

中山市南部组团垃圾综合处理基地  
垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂  
土壤和地下水自行监测报告

建设单位：中山市广业龙澄环保有限公司

编制单位：广东香山环保科技有限公司

2021年11月

委托单位（公章）：中山市广业龙澄环保有限公司

编制单位（公章）：广东香山环保科技有限公司

主要编制组成员名单：

姓名	单位	职务或职称	备注
梁智聪	编制单位	中级工程师	项目负责人
关子琪	编制单位	初级工程师	项目成员
杨城南	编制单位	高级工程师	项目审核
邓风华	委托单位	总经理	项目成员
王勇	委托单位	生产副总	项目成员
刘灵东	委托单位	经理助理兼安环主任	项目成员

# 目 录

1.	概述.....	1
2.	重点单位概况.....	2
2.1.	重点单位基本情况.....	2
2.2.	生产概况.....	3
2.3.	工程组成情况.....	4
2.4.	总平面布置.....	5
3.	自行监测方案.....	8
3.1.	重点设施及疑似污染区域识别.....	8
3.2.	特征因子识别.....	12
3.3.	布点区域筛选.....	13
3.4.	监测布点与采样.....	15
3.5.	监测因子.....	21
3.5.1.	土壤监测因子确定.....	21
3.5.2.	地下水监测因子确定.....	21
3.6.	检测分析方法.....	22
3.6.1.	土壤检测分析方法.....	22
3.6.2.	地下水分析方法.....	25
4.	现场采样与实验室分析.....	28
4.1.	土孔钻探与土壤采样.....	28
4.1.1.	土孔钻探和样品采集深度.....	28
4.1.2.	土壤样品采集.....	29
4.2.	监测井安装与地下水采样.....	30
4.2.1.	监测井安装.....	30
4.2.2.	样品采集.....	30
4.3.	样品保存与流转.....	32
4.3.1.	样品保存.....	32
4.3.2.	样品流转.....	32
4.4.	实验室分析测试.....	33
4.4.1.	样品制备.....	33
4.4.2.	样品分析.....	35

4.5.	质量保证与质量控制.....	36
4.5.1.	质控措施实施要求.....	36
4.5.2.	人员.....	37
4.5.3.	设备.....	37
4.5.4.	检测方法.....	38
4.5.5.	实验室内部质控.....	38
4.5.6.	实验室数据审核.....	39
4.5.7.	本次质控统计汇总.....	40
4.5.8.	质量控制小结.....	43
5.	监测结果与评价.....	44
5.1.	土壤自行监测结果分析.....	44
5.1.1.	执行标准.....	44
5.1.2.	背景点检测结果分析.....	44
5.1.3.	厂区内土壤检测结果分析.....	47
5.1.4.	土壤检测结果与评价结果小结.....	51
5.2.	地下水自行监测结果分析.....	52
5.2.1.	地下水执行标准.....	52
5.2.2.	背景点地下水检测结果分析.....	52
5.2.3.	厂区内地下水检测结果分析.....	55
5.2.4.	地下水检测结果评价.....	58
6.	结论和建议.....	60
6.1.	结论.....	60
6.1.1.	土壤自行监测结果分析.....	60
6.1.2.	地下水自行监测结果分析.....	61
6.2.	建议.....	63
7.	附件.....	65
7.1.	监测报告.....	65
7.2.	质控报告.....	100

# 1. 概述

中山市南部组团垃圾综合处理基地位于中山市神湾镇外沙村南部黄牛山旁，基地建设了生活垃圾焚烧厂、卫生填埋场、垃圾渗沥液处理厂、炉渣综合利用处理厂等项目。

其中垃圾焚烧发电厂处理规模为 1040 吨/日、垃圾渗沥液处理厂设计规模 450 吨/日（以下建成一期项目），由中山市广业龙澄环保有限公司（以下简称龙澄公司）采用 BOT 模式建设运营。目前，南部组团垃圾综合处理基地的服务范围：板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏七个镇区。垃圾焚烧发电厂和渗沥液处理厂于 2017 年正式投入运行。

社会经济发展迅猛，垃圾产生量持续增加，垃圾处理现状日趋严峻，2020 年龙澄公司在中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂厂内建设中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目。二期项目生活垃圾焚烧处理规模 2250 吨/日，配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统，同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理厂及烟气净化系统等环保工程，扩容后垃圾焚烧发电厂规模为 3290 吨/日，渗滤液处理厂规模为 1450 吨/日，由中山市广业龙澄环保有限公司负责投资建设运营。二期项目环评已于 2020 年 5 月取得中山市生态环境局批复意见，目前正在建设，尚未投入运行，根据业主单位提供的建设计划，二期项目预计 2021 年 12 月底建成。因此本次土壤和地下水自行监测方案仅包含已投入运行的一期项目，二期项目正式投入运行后，应及时纳入土壤和地下水自行监测范围。

根据《土壤污染防治法》、《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）、《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》、《广东省 2020 年土壤污染防治工作方案》、《中山市人民政府关于印发中山市土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（中府〔2017〕54 号）和《中山市 2020 年土壤污染防治工作方案》等文件要求，2021 年 9 月龙澄公司委托广东香山环保科技有限公司针对厂区内实际情况，按

照《土壤污染隐患排查技术指南（试行）》等要求，开展了厂区内的土壤污染隐患排查，并按照《重点行业企业用地土壤污染状况调查系列技术文件》等文件要求，编制了厂内的土壤和地下水自行监测方案，并于2021年10月11日对编制的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤污染隐患排查报告》（以下简称隐患排查报告）、《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测方案》（以下简称“自行监测方案”）进行专家评审，并形成专家评审意见，自行监测方案根据专家评审意见进行修改后形成自行监测方案定稿，于2021年10月17日委托中山市中能检测中心有限公司根据自行监测方案定稿对厂区内的土壤和地下水进行监测。根据中山市中能检测中心有限公司提供的《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水监测报告》，广东香山环保科技有限公司编制了《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测报告》，报中山市生态环境局备案。

## 2. 重点单位概况

### 2.1. 重点单位基本情况

（1）项目名称：中山市南部组团垃圾综合处理基地 1040t/d 垃圾焚烧发电厂、450m<sup>3</sup>/d 渗滤液处理厂。

（2）建设单位：中山市市政工程建设中心

（3）建设地点：中山市神湾镇外沙村黄牛山至蛇山一带。

（4）项目性质：新建。垃圾焚烧发电厂及渗滤液处理厂采用 BOT 模式融资建设与运营；垃圾焚烧发电厂及渗滤液处理厂由中山市广业龙澄环保有限公司运营。

（5）服务范围：基地服务范围为中山市南部板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏七个镇区。

（6）处理规模

垃圾焚烧发电厂处理规模为 1040 吨/日、垃圾渗滤液处理厂设计规模 450 吨/日（以下建成一期项目），由中山市广业龙澄环保有限公司（以下简称龙澄

公司)采用 BOT 模式建设运营。目前,南部组团垃圾综合处理基地的服务范围:板芙、三乡、坦洲、神湾、大涌、沙溪及横栏七个镇区。垃圾焚烧发电厂和渗沥液处理厂于 2017 年正式投入运行。

二期项目生活垃圾焚烧处理规模 2250 吨/日,配置 3 台 750 吨/日的焚烧炉、2 台 35MW 的汽轮发电机及对应配套系统,同时配套 1000 吨/日垃圾渗滤液处理厂及烟气净化系统等环保工程,扩容后垃圾焚烧发电厂规模为 3290 吨/日,渗滤液处理厂规模为 1450 吨/日,由中山市广业龙澄环保有限公司负责投资建设运营。目前二期项目正在建设,尚未投入运行,预计 2021 年 12 月完工。

#### (7) 总投资

基地总投资 78431.22 万元,其中垃圾焚烧发电厂总投资 42627.65 万元,渗沥液处理厂总投资 2599.25 万元,垃圾焚烧发电厂和渗滤液厂的实际总投资 62000 万元,环保投资 14573 万元。

#### (8) 试运行日期

试运行日期为 2017 年 3 月,正式投入运行日期为 2017 年 12 月。

#### (9) 占地面积

南部基地总占地面积 84.24 公顷,垃圾焚烧发电厂占地面积 7.57 公顷。渗沥液处理厂占地 1.60 公顷。

#### (10) 生产定员及工作制度

生产员工定员 135 人。

焚烧发电厂采用每天三班制,每天工作 24 小时,年工作 365 天,每条生产线的年运行时间为 8000 小时。

渗沥液处理厂管理人员采用一班制,运转工人采用三班制,每天工作 24 小时,全年工作 8000 小时。

## 2.2. 生产概况

垃圾焚烧发电厂工程占地面积为 7.57 公顷,垃圾焚烧发电厂总投资 62000 万元,处理规模 1040t/d,由 2 台 520t/d 机械炉排焚烧炉,2 台 54.5 吨/d 的余热锅炉和 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组。年工作时间 8000 小时,年发电量为  $1.1 \times 10^8$  Kwh,以 2 回路 10KV 电压出线接入附近规划的 220KV 外沙站的 10KV

间隔。焚烧发电厂服务年限 20 年，烟气净化工艺采用 SNCR+半干式石灰浆喷雾吸收塔+活性炭喷射系统+布袋除尘器治理工艺，飞灰运往中心组团垃圾综合处理基地安全处置，炉渣按照一般固废处理处置，垃圾焚烧后的炉渣由运渣车外运进行综合利用。

垃圾渗沥液处理工程占地面积为 1.60 公顷，垃圾渗沥液处理站总投资 2599.25 万元 处理规模 450m<sup>3</sup>/d，用以处理南部基地的垃圾渗沥液和生产、生活污水，垃圾渗沥液处理厂处理系统为“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR+纳滤(NF)/反渗透(RO)”处理工艺，垃圾渗沥液处理厂服务年限 20 年。

## 2.3. 工程组成情况

根据收集资料，厂区内工程组成一览表见下表：

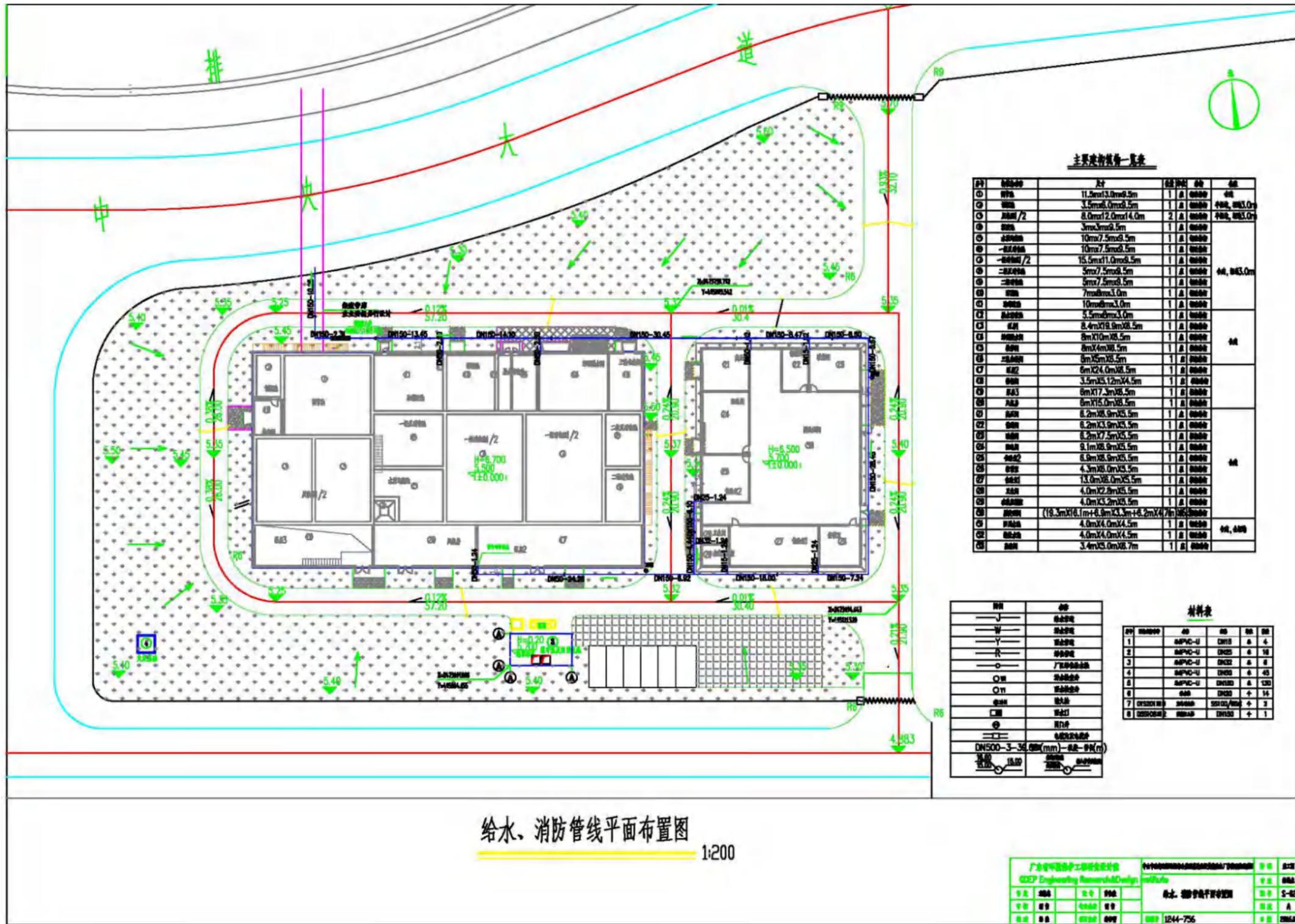
表 2.3-1 工程组成情况一览表

工程组成		实际建设内容
主体工程	焚烧炉	2×520t/d 机械炉排炉
	余热锅炉	额定连续蒸发量 54.5t/h 的余热锅炉 2 台，过热蒸汽压力：4.0mpa（a）过热蒸汽温度：400℃ 给水温度：140℃
	汽轮发电机组	2×12MW 凝汽式汽轮发电机组
	垃圾储坑	垃圾储坑有效容积约 10692/m <sup>3</sup> ，按垃圾容重 0.45t/m <sup>3</sup> 计，可贮存约 4811.4 吨垃圾，可满足约 5 天垃圾焚烧量的要求
公辅工程	垃圾计量系统	实际设 3 台地磅，2 台埋地全自动式 50 吨埋地全自动式垃圾计量系统（分度 20kg），1 台 100 吨全自动式垃圾计量系统(分度 20kg)
	卸料系统	垃圾卸料信号系统、自动卸料门、卸料大厅空气幕、电动桥式起重机、抓斗、电动垃圾吊车 检测电动葫芦、一次风空气预热器检修电葫芦
	电气系统	主变压器部分由两个电力变压器组成，110KV 配电装置由 4 个高压开关柜组成
	燃烧空气系统及脱臭装置	一次风机风量：52750.3N/m <sup>3</sup> /h，风压：4800Pa，转速：1500rpm，二次风机风量：14386.5N/m <sup>3</sup> /h，风压：6100Pa，转速：1500rpm，脱臭装置使用活性炭吸附过滤除臭
	给排水系统	包括给水系统、循环水冷却水系统、雨水排放系统和污水处理回用系统。除盐水系统产水量为 25/m <sup>3</sup> /h。
	垃圾清运系统	垃圾由中山市环卫部门负责收运入厂。
	空压机房	设置 4 台水冷式螺杆空气压缩机，单台产气量为 26m <sup>3</sup> /min，额定压力为 0.85mPa，电机功率为 160kW，电压 380V。
	消防系统	设室外消防系统、室内消防系统、固定消防炮灭火系统及移动式灭火系统，消防水池 468m <sup>3</sup> 。

	仓库	存放一定量的备用备件和材料。
	热控仪表系统	设一套 DCS 分散控制系统，一套控制检测仪表及系统，一套垃圾焚烧线部分控制系统，一套烟气处理控制系统（含在线监测仪），一套汽机及热力系统控制系统及一套就地热控设备及仪表
	循环冷却塔	实际设置 3 座 2000m <sup>3</sup> /h 机械通风冷却塔
环保工程	烟气净化系统	采用“SNCR+半干式石灰浆喷雾吸收塔+活性炭喷射系统+布袋除尘器”的组合工艺烟气净化工艺。SNCR 系统对应尿素溶液配制储存罐的容量为 3.5m <sup>3</sup> ，尺寸为 1.5m×H1.2m，3 个尿素溶液泵流量：50t/h 压力 1mpa 功率 0.75kw，一个工艺水箱容量：3m <sup>3</sup> ，尺寸为 1.5m×H1.2m，2 台稀释水泵流量：14L/min 压力：0.85mpa 功率 0.75kw，2 个管式混合器：流体：水与 40%的尿素溶液，12 个自动伸缩式尿素喷嘴流量：1.28L/min，组合式烟囱，两条线的烟气进入各自的烟囱，每个排气筒出口直径 2.2m，外筒为钢筋混凝土结构（高 110m），内筒为钢制。
	污水处理系统	垃圾渗沥液拟采用“调节池+厌氧 UASB+外置式 MBR+纳滤(NF)/反渗透(RO)”组合处理工艺，处理规模 450 m <sup>3</sup> /d。实际设均质池、前置反硝化池、硝化池、后置反硝化池、二级硝化池、一级硝化射流曝气系统、二级硝化射流曝气系统、水下搅拌机、风机、在线溶解氧测试仪，在线 PH 测试仪、液位传感器、压力传感器、温度表，新增一个调节池，2 个厌氧池，2 个进水螺杆泵（MBR 进水泵）变更为 Q=20m <sup>3</sup> /h，H=20m，2 个篮式初滤器（袋式过滤器）变更为 Q=25m <sup>3</sup> /h，一级硝化射流循环泵由 3 个 Q=600m <sup>3</sup> /h 变更为 4 个 Q=500m <sup>3</sup> /h，一个二级硝化射流循环泵变更为 Q=150m <sup>3</sup> /h，三个消泡剂加药泵 Q=1.11/h 变更为两个隔膜式 Q=1.5L/h,Pn=0.024kw，泡沫回流螺旋泵（消泡回流泵）变更为 Q=100m <sup>3</sup> /h，H=30m，热交换器（板式换热器）变更为 Q=600m <sup>3</sup> /h，热介质循环泵（冷却污泥泵）变更为 Q=600m <sup>3</sup> /h，H=16m，冷介质循环泵（冷却水泵）变更为 Q=600m <sup>3</sup> /h，H=16m，2 台回流泵（硝酸盐回流泵）变更为 Q=100m <sup>3</sup> /h，H=13m，1 台超滤进水泵 Q=150m <sup>3</sup> /h，H=16m，6 个压力表变为 10 个压力表，1 套集成化超滤成套设备型号：DZ-UF-L2-m6-400 变更为 2 套 UF-430-470-12，1 套集成化超滤清洗辅助系统型号变更为 UF-WASH-1
	环境风险	设一座容积 2500 m <sup>3</sup> 的事故应急池，依托南部基地事故应急池
	固废	配设置 1 座 200m <sup>3</sup> 的飞灰储仓，飞灰最大日处理量 31.2t。 设置一座渣库，炉渣外运综合利用。

## 2.4. 总平面布置





主要建筑物一览表

序号	名称	尺寸	层数	用途	备注
01	综合楼	11.5m x 3.0m x 9.5m	1	综合楼	4#
02	食堂	3.5m x 6.0m x 8.5m	1	食堂	4#
03	宿舍/2	8.0m x 2.0m x 4.0m	2	宿舍	4#
04	宿舍	3m x 3m x 9.5m	1	宿舍	
05	宿舍	10m x 7.5m x 9.5m	1	宿舍	
06	宿舍	10m x 7.5m x 9.5m	1	宿舍	
07	宿舍/2	15.5m x 11.0m x 9.5m	1	宿舍	
08	宿舍	5m x 7.5m x 9.5m	1	宿舍	4#
09	宿舍	5m x 7.5m x 9.5m	1	宿舍	
10	宿舍	7m x 9m x 3.0m	1	宿舍	
11	宿舍	10m x 9m x 3.0m	1	宿舍	
12	宿舍	3.5m x 6m x 3.0m	1	宿舍	
13	宿舍	8.4m x 9.9m x 9.5m	1	宿舍	
14	宿舍	8m x 10m x 9.5m	1	宿舍	4#
15	宿舍	8m x 4m x 9.5m	1	宿舍	
16	宿舍	8m x 5m x 9.5m	1	宿舍	
17	宿舍	6m x 4.0m x 9.5m	1	宿舍	
18	宿舍	3.5m x 3.2m x 4.5m	1	宿舍	
19	宿舍	6m x 7.3m x 9.5m	1	宿舍	
20	宿舍	6m x 15.0m x 9.5m	1	宿舍	
21	宿舍	8.2m x 8.9m x 9.5m	1	宿舍	4#
22	宿舍	6.2m x 3.9m x 9.5m	1	宿舍	
23	宿舍	6.2m x 7.5m x 9.5m	1	宿舍	
24	宿舍	9.1m x 8.9m x 9.5m	1	宿舍	
25	宿舍	8.9m x 8.9m x 9.5m	1	宿舍	4#
26	宿舍	4.3m x 8.0m x 9.5m	1	宿舍	
27	宿舍	13.0m x 8.0m x 9.5m	1	宿舍	
28	宿舍	4.0m x 2.8m x 9.5m	1	宿舍	
29	宿舍	4.0m x 3.2m x 9.5m	1	宿舍	
30	宿舍	(19.3m x 16.1m + 6.8m x 3.3m + 4.2m x 4.7m) x 9.5m	1	宿舍	
31	宿舍	4.0m x 4.0m x 4.5m	1	宿舍	4#
32	宿舍	4.0m x 4.0m x 4.5m	1	宿舍	
33	宿舍	3.4m x 3.0m x 9.7m	1	宿舍	

图例	说明
—J—	给水管道
—W—	消防管道
—Y—	雨水管道
—R—	污水管道
—	厂内道路
○	化粪池
○	检查井
□	阀门井
○	雨水井
○	化粪池
—	厂内道路
DN500-3-36	管径(mm)-壁厚(mm)

序号	名称	规格	数量	备注
1	给水管	DN150	4	
2	消防管	DN150	18	
3	给水管	DN100	8	
4	给水管	DN80	45	
5	给水管	DN60	120	
6	给水管	DN50	14	
7	消防管	DN100	3	
8	消防管	DN150	1	

图 2.4-2 渗沥液处理厂总平面布置

## 3. 自行监测方案

### 3.1. 重点设施及疑似污染区域识别

#### (1) 垃圾焚烧发电厂

1A（初期雨水收集池和污水收集池）：位于垃圾风烧发电厂厂区东南侧，为初期雨水和污水收集区域，为地下水池，主要收集厂区内垃圾渗沥液、厂区内清洗废水、焚烧炉坑渣废水等，根据现场踏勘结果可知，初期雨水池和污水收集池均采取了防渗措施，防渗材料为钢筋混凝土防渗。池体未见裂缝痕迹。废水经收集后由泵泵至渗沥液处理厂进行进一步处理，根据《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》（环办土壤函[2017]1023号），生活垃圾处置类项目的特征污染物主要有：pH、铅、汞、镉、铬、镍、砷、锌、铜、二恶英类。

1B（主厂房区）：位于厂区中部，为主厂房区，主要为生活垃圾贮存区域和焚烧区域，现建成了一套焚烧设施，焚烧处理能力为520t/d，生活垃圾在焚烧炉内燃烧，然后的烟气经烟气净化间进行处理，采用半干式SNCR脱销+喷雾吸收塔+活性炭喷射系统+布袋除尘器进行烟气净化，垃圾贮存区域主要有垃圾贮坑和渗沥液收集池，均为地下设施，车间没地面进行硬化，且已进行了防渗，防渗材料为钢筋混凝土结构。防渗结构未见破损。

1C（渣库）：和主厂房位于同一建筑物内，位于烟气净化车间旁，渣库为地下设施，地下标高约为-3m，渣库地面已硬底化，且采用钢筋混凝土进行防渗。地面未见防渗层破损。

具体见下表：

表 3.1-1 疑似污染区域识别表

编号	区域	识别依据
1A	初期雨水收集池和柴油储罐区等区域	地下水池、储存库和柴油库
1B	主厂房区和废气处理区	生产区域，垃圾贮坑和渗沥液收集区域，垃圾贮坑和渗沥液收集区域均为地下设施，最大埋深约为-5m。
1C	渣库和灰飞库	灰渣暂存区域，为地下暂存区域。

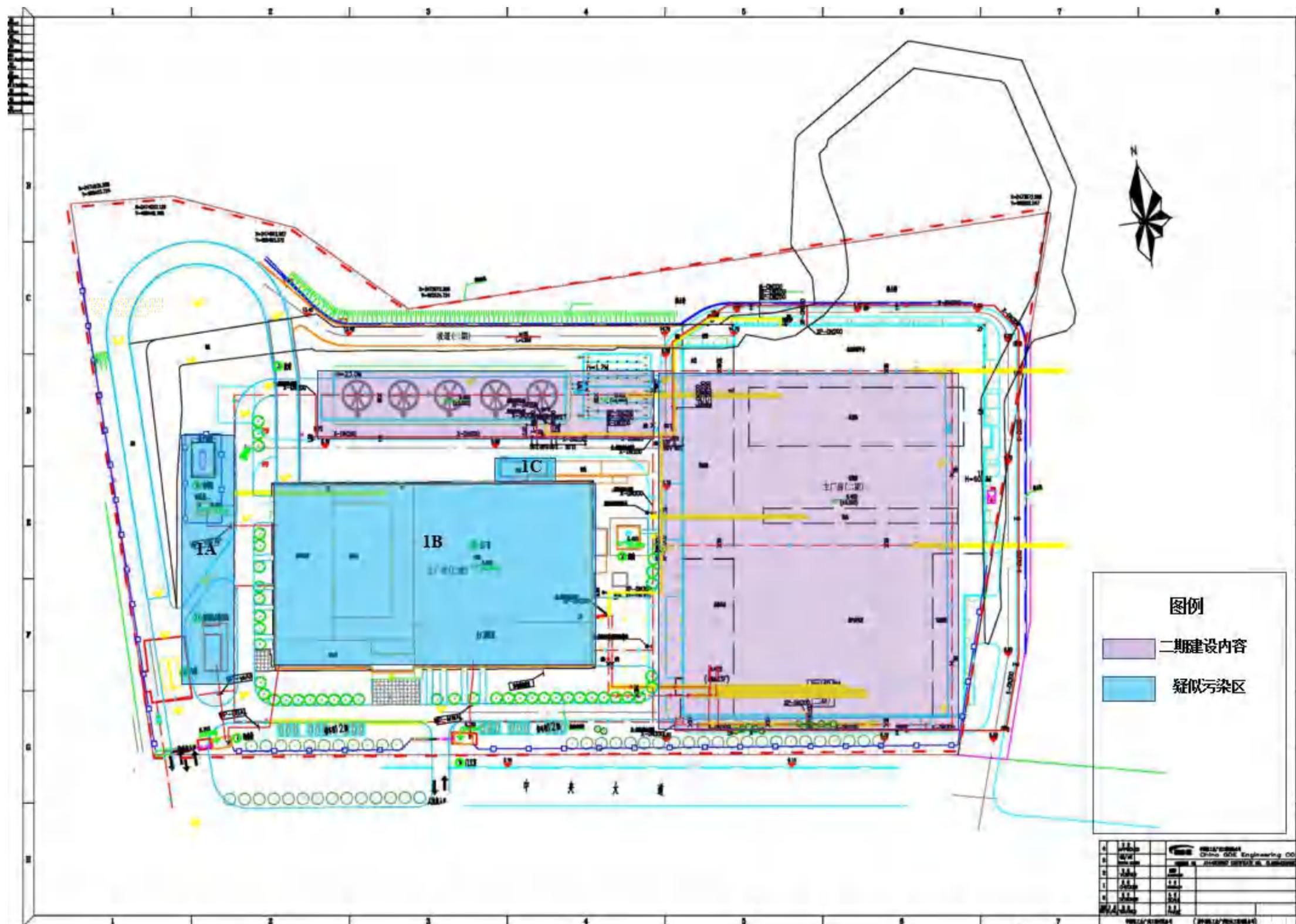


图 3.1-1 垃圾焚烧发电厂疑似污染区域分布图

## (2) 渗沥液处理厂

由于整个渗沥液处理厂为处理区作为一个整体结构，因此本次污染区域将其作为同一个污染区域进行处理。渗沥液处理厂的疑似污染区域识别如下：

1D（渗沥液处理区）：渗沥液处理厂主要分为综合水池区和综合车间，综合水池区位于厂区的西侧，综合车间位于厂区东侧。其中综合水池主要为调节池等各类渗沥液处理池，综合车间主要有加酸区、膜处理区、化验室、在线监控室等区域。根据渗沥液处理厂的平面设计图，综合水池区域采用半埋地结构设计，地面埋地深度为 3m，建筑结构为钢砼结构，综合车间加酸区采用地下结构，为地下储罐，标高约为-1.5m，储罐为玻璃钢结构，盐酸储罐的容积约为 10m<sup>3</sup>，外表有腐蚀痕迹，储罐底部设置了托架，储罐设置了围堰，围堰已进行防渗，防渗层最底部为硬化地面，上部采用不锈钢作为防渗层。根据现场踏勘结果，盐酸储罐不锈钢防渗层有腐蚀痕迹，但无破损迹象。膜处理区地面已硬化，采用瓷砖作为防渗层防渗，膜处理区四周设置了废水收集沟，和地下收集池，均进行了防渗设计，防渗层无破损。

具体见下表：

表 3.1-2 疑似污染区域识别表

编号	区域	识别依据
1D	渗沥液处理区	埋地结构，埋地最大深度约为 3m。



根据上述可知，厂区内疑似污染区识别汇总情况如下：

表 3.1-3 疑似污染区域识别表

编号	区域	识别依据
1A	初期雨水收集池-储存库和柴油库	地下水池，废水收集区域
1B	主厂房区和废气处理区	生产区域，垃圾贮坑和渗沥液收集区域，垃圾贮坑和渗沥液收集区域均为地下设施，埋地深度约为-5m。
1C	渣库和灰飞库	灰渣暂存区域，为地下暂存区域。地下埋深约为-3m。
1D	渗沥液处理区	埋地结构，埋地最大深度约为 3m。

## 3.2. 特征因子识别

根据厂区内使用的原辅料、生产工艺结合《省级土壤污染状况详查实施方案编制指南》，厂区内特征污染因子识别如下：

表 3.2-1 特征污染因子识别

编号	区域	土壤特征污染因子识别	地下水特征因子识别	识别依据
1A	初期雨水收集池-储存库和柴油库	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	原辅料使用、生产工艺及产污环节
1B	主厂房区和废气处理区	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	原辅料使用、生产工艺及产污环节
1C	渣库和灰飞库	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	原辅料使用

1D	渗沥液处理区	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	原辅料使用、生产工艺及产污环节
----	--------	--	---	-----------------

### 3.3. 布点区域筛选

根据布点区域筛选原则，对每个疑似污染区域进行筛选，最终选择 1A（初期雨水收集池-储存库和柴油库）、1B 主厂房区和废气处理区-渣库和灰飞库、1D 渗沥液处理厂作为布点区域。

（1）1A（初期雨水收集池-储存库和柴油库）：该区域为污水收集区域，且为地下池，防渗层未出现破损，由于为地下池，一旦出现池体防渗层破损，则有可能对土壤及地下水产生污染，故列为布点区域。其土壤特征污染物主要有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项。地下水特征污染物：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

（2）1B（主厂房区和废气处理区）：该区域包含垃圾贮坑、渗沥液收集池，焚烧区域、烟气净化区域等。其中，垃圾贮坑和渗沥液收集池为地下装置，采用防渗效果较好的钢筋混凝土进行防渗，未出现防渗层破损，因为地下池装置，一旦出现池体防渗层破损，则渗沥液可通过破损防渗层污染土壤和地下水，因此列为布点区域，其土壤特征污染物有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项。地下水特征污染物：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

（3）1C（渣库和灰飞库）：渣库与主厂房连接，主要用于收集垃圾焚烧炉产生的炉渣，渣库为地下池装置，地面采用了钢筋混凝土作为防渗层，未出现

破损。炉渣可能采取了防雨、防渗、防流失、放扬撒措施，炉渣为固体废物，被雨水淋滤的风险很小，因此对土壤和地下水产生污染的可能性较小，且该区域与主厂房连接，不具备采样条件，因此不作为布点区域。其土壤特征污染物有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项。地下水特征污染物：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

(4) 1D（渗沥液处理厂）：由于整个渗滤液处理厂作为污水处理区，根据实际建设情况，将整个污水处理区作为一个疑似污染地块。其土壤特征污染物有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项。地下水特征污染物：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐。

综上，厂区布点区域筛选信息表如下：

表 3.3-1 布点区域筛选信息表

编号	区域名称	是否作为布点区域	识别依据	土壤特征污染物	地下水特征污染物
A	初期雨水收集池-储存库和柴油库	是	由于为地下池，一旦出现池体防渗层破损，则有可能对土壤及地下水产生污染，	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐
B	主厂房区和废气处理区	是	因为地下池装置，一旦出现池体防渗层破损，则渗沥液可通过破损防渗层污染土壤和地下水，	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐
C	渣库和灰	否	“三防”措施完善，	pH、铅、汞、镉、	pH、铅、汞、镉、

	飞库		被淋滤的可能性小，对土壤和地下水产生污染的可能性较小，且与主厂房和废气处理区属于同一建筑物内，防渗层为连续的，污染特征一致，因此采用主厂房区和废气处理区的布点作为代表性布点位置，同时考虑渣库和灰飞库的位置分布及污染特性即可。	铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镉、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镉、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐
D	渗沥液处理厂	是	由于为地下池，一旦出现池体防渗层破损，则有可能对土壤及地下水产生污染，	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镉、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镉、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐

### 3.4. 监测布点与采样

根据筛选布点区域结果，龙澄公司厂区内共筛选 3 个布点区域，分别为 2A（初期雨水收集池-储存库和柴油库）、2B（主厂房区和废气处理区）、2C（渗滤液处理厂区域）。

其中 2B（主厂房区和废气处理区）、2C（渗滤液处理厂区域），不具备布点条件，因此在该区域尽可能靠近可能污染土壤和地下水区域以及地下水下游方向布点。背景点设置在地下水水流上游方向选取未扰动的点位作为背景点，背景点选取结合区域采用的可行性，本次选取，采用垃圾填埋场背景监测点位置。该位置位于垃圾填埋场地下水的上游，周边均为林地，未受人为扰动，因此满足背景点的选取原则。

根据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》，每个布点区域原则上至少设置 2 个土壤采样点，可根据布点区域大小、污染物分布等实际情况进行适当调整。每个布点区域原则上至少设置 1 个地下水采样点，

可根据布点区域大小、污染分布等实际情况进行适当调整。地块内设置三个以上地下水采样点的，应避免在同一直线上。

由于初期雨水收集池-储存库和柴油库区域面积较小，污染物与主厂房和废气处理区-渣库和灰飞库的污染特征一致，因此本处在该区域地下水下游方向设置 1 个土壤点和地下水监测点。

根据现场污染源分布情况，为了解渗沥液处理厂的地下水污染情况，此处 在渗沥液处理厂内设置 1 个土壤和地下水监测点。

由于厂区内现有设置了地下水监测井，因此本次采样点设置在满足本次地下水监测布点的原则下，优先使用现有地下水监测井。

基于上述原则，龙澄公司在厂区内共设置 5 个土壤采样点和 4 个地下水监测井。符合《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）》中有关点位数量的要求。具体如下：

表 3.4-1 点位布设位置汇总表

布点区域	区域编号	布点依据	土壤特征污染物	地下水特征污染物	点位编号	点位类型	点位位置
初期雨水收集池-储存库和柴油库	2A	初期雨水收集池-储存库和柴油库区域地下水下游方向	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	1A01/2A01	土壤和地下水复合孔	初期雨水收集池南侧
主厂房区和废气处理区	2B	靠近垃圾贮坑和渗沥液收集池区域	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	1B01	土壤孔	渗沥液收集间北侧
					1B02	土壤孔	主厂房南侧
					2B01	利用现有地下水水井	主厂房南侧
渗沥液处理厂 渗沥液处理厂	2C	靠近调节池及垃圾填埋场和垃圾焚烧发电厂渗沥液收集管线区域	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、镭、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16	1C01	土壤孔	调节池北侧
					1C02	土壤孔	综合处理池南侧
					2C02	利用现有地下水水井	

			环芳烃 16 项	项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐			
背景点		地下水上游未被扰动土壤	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项	pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	BJ01	土壤表层样	垃圾填埋场北侧山顶地下水上游方向
					BJ01	利用现有地下水井	垃圾填埋场北侧山顶地下水上游方向

注：1、多环芳烃（16 项）：荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、蔡、芘烯、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)花。





图 3.4-1 土壤和地下水监测布点图

## 3.5. 监测因子

### 3.5.1. 土壤监测因子确定

环办土壤函（2018）924号中关于土壤测试项目原则：在初步采样调查阶段，土壤检测项目原则上应包括《土壤质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》中的必测项目，基础信息调查阶段确定的特征污染物在必测项目外，且有测试方法的，原则上也需要测定。根据广东省生态环境厅发布的《关于进一步加强土壤污染重点监管单位环境管理的通知》（征求意见稿），土壤监测的基本因子为《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）表1中的45项基本项目；特征因子应根据原辅材料和产品、排污许可证报告、环评报告、清洁生产报告等资料，以及结合本行业的特有污染物综合确定。根据上述原则本次确定的土壤检测项目如下：

理化性质指标：土壤质地、pH。

重金属和无机物（14项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；

半挥发性有机物（19项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a,h]蒽、萘、荧蒽、芘、芴、芘、菲、蒽、芘、苯并[g,h,i]芘

挥发性有机污染物（27项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；

其他项目：石油烃、二噁英类。

### 3.5.2. 地下水监测因子确定

根据广东省生态环境厅发布的《关于进一步加强土壤污染重点监管单位环

境管理的通知》(征求意见稿),地下水监测的基本因子为《地下水质量标准》(GB/T14848)表1中感官性状及一般化学指标和毒理学指标共35项常规指标。  
特征因子:重点单位涉及的特征污染物,应根据原辅材料和产品、排污许可证报告、环评报告、清洁生产报告等资料,以及结合本行业的特有污染物综合确定。根据上述原则,本项目确定的地下水样品分析测试项目如下:

一般感官性状和毒性指标:水位、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

其他指标:镍、铍、铋、钴、钒、石油烃;

多环芳烃16项:荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘。

## 3.6. 检测分析方法

### 3.6.1. 土壤检测分析方法

依据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》等相关要求,具体检测项目及检测方法如下表所示:

表 3.6-1 土壤样品检测参数和方法

序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
1.	pH值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	0.01	无量纲	是	20
2.	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	HJ 873-2017	63	mg/kg	是	20
3.	钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	HJ 803-2016	0.7	mg/kg	是	20
4.	钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	HJ 803-2016	0.03	mg/kg	是	20
5.	铋	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》	HJ 803-2016	0.3	mg/kg	是	20

		法》					
6.	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	mg/kg	是	20
7.	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/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	是	20
8.	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 22105.1-2008	0.01	mg/kg	是	20
9.	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	mg/kg	是	20
10.	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	10	mg/kg	是	20
11.	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	mg/kg	是	20
12.	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	3	mg/kg	是	20
13.	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	4	mg/kg	是	20
14.	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	1	mg/kg	是	20
15.	铍	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	0.03	mg/kg	是	20
16.	石油烃(C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6	mg/kg	是	20
17.	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	0.0019	mg/kg	是	20
18.	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	0.0013	mg/kg	是	20
19.	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	0.0012	mg/kg	是	20
20.	间-二甲苯和对-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	0.0012	mg/kg	是	20
21.	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	0.0012	mg/kg	是	20
22.	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	0.0011	mg/kg	是	20
23.	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	0.0010	mg/kg	是	20
24.	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	0.0010	mg/kg	是	20
25.	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	0.0010	mg/kg	是	20
26.	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	0.0015	mg/kg	是	20
27.	反式-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	0.0014	mg/kg	是	20
28.	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	0.0012	mg/kg	是	20

29.	顺式-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	0.0013	mg/kg	是	20
30.	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	0.0013	mg/kg	是	20
31.	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	0.0013	mg/kg	是	20
32.	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	0.0013	mg/kg	是	20
33.	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	0.0012	mg/kg	是	20
34.	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	0.0011	mg/kg	是	20
35.	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	0.0012	mg/kg	是	20
36.	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	0.0014	mg/kg	是	20
37.	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	0.0012	mg/kg	是	20
38.	1,1,2,2-四氯乙烷	《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	0.0012	mg/kg	是	20
39.	1,2,3-三氯丙烷	《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	0.0012	mg/kg	是	20
40.	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	0.0012	mg/kg	是	20
41.	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	0.0015	mg/kg	是	20
42.	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	0.0015	mg/kg	是	20
43.	三氯甲烷(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	0.0011	mg/kg	是	20
44.	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	0.06	mg/kg	是	20
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	是	20
46.	蒎烯	《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	是	20
47.	蒎	《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	1	mg/kg	是	20
48.	芴	《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	0.08	mg/kg	是	20
49.	菲	《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	是	20
50.	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	是	20
51.	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	是	20
52.	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	是	20
53.	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	是	20
54.	蒉	《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	是	20
55.	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	是	20
56.	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	是	20
57.	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	是	20

58.	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	是	20
59.	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	是	20
60.	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	是	20
61.	苯胺	《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	是	20
62.	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	/	Ng-TEQ/kg		

### 3.6.2. 地下水分析方法

依据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关标准要求，地下水的分析方法如下表：

表 3.6-2 地下水样品检测参数和方法

序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
1.	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》	HJ1147-2020	0.1	无量纲	是	8
2.	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》	HJ 1075-2019	--	NTU	是	8
3.	色度	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）	5	—	是	8
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（4）	—	—	是	8
5.	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》	GB/T7477-1987	5	mg/L	是	8
6.	六价铬	《地下水分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》	DZ/T 0064.17-2021	0.004	mg/L	是	8
7.	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 重量法测定灼失量》	DZ/T 0064.9-1993	--	mg/L	是	8
8.	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	0.0003	mg/L	是	8
9.	臭	文字描述法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局	2002 年 3.1.3.1	--	--	是	8
10.	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	GB/T 7493-1987	0.003	mg/L	是	8
11.	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	GB 7484-1987	0.05	mg/L	是	8
12.	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025	mg/L	是	8
13.	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	GB 11896-1989	10	mg/L	是	8
14.	氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》	HJ 823-2017	0.001	mg/L	是	8
15.	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》	GB/T 7480-1987	0.02	mg/L	是	8

16.	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》	HJ/T 342-2007	5	mg/L	是	8
17.	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法》	HJ 826-2017	0.04	mg/L	是	8
18.	碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》	HJ 778-2015	0.002	mg/L	是	8
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	mg/L	是	8
20.	总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	HJ 1001-2018	10	mg/L	是	8
21.	耗氧量	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)	0.05	mg/L	是	8
22.	铍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.04	μg/L	是	8
23.	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	1.15	μg/L	是	8
24.	钒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.08	μg/L	是	8
25.	铬	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.11	μg/L	是	8
26.	钴	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.03	μg/L	是	8
27.	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.06	μg/L	是	8
28.	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.08	μg/L	是	8
29.	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.67	μg/L	是	8
30.	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.05	μg/L	是	8
31. 4	铅	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.09	μg/L	是	8
32.	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694—2014	0.04	μg/L	是	8
33.	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694—2014	0.3	μg/L	是	8
34.	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694—2014	0.4	μg/L	是	8
35.	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694—2014	0.2	μg/L	是	8
36.	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.001	mg/L	是	8
37.	铁	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.03	mg/L	是	8
38.	锰	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.1	mg/L	是	8
39.	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.4	μg/L	是	8
40.	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.4	μg/L	是	8
41.	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.5	μg/L	是	8
42.	三氯甲烷(氯仿)	《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	1.4	μg/L	是	8
43.	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.011	μg/L	是	8

44.	茈	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.005	μg/L	是	8
45.	茈烯	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.006	μg/L	是	8
46.	芴	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	8
47.	菲	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.012	μg/L	是	8
48.	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.005	μg/L	是	8
49.	荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.002	μg/L	是	8
50.	芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	8
51.	苯并(a)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.007	μg/L	是	8
52.	蒾	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.008	μg/L	是	8
53.	苯并(b)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	8
54.	苯并(k)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	8
55.	苯并(a)芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	8
56.	二苯并(a,h)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	8
57.	苯并(g,h,i)芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	8
58.	茚并(1,2,3-cd)芘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	8
59.	可萃取性石油烃 (C10-C40)	《水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》	HJ 894-2017	0.01	mg/L	是	8

## 4. 现场采样与实验室分析

中山市中能检测中心有限公司于 2021 年 10 月 19 日起安排有实验室上岗证采样人员进行现场采样，共采集土壤样品 16 个。地下水样品 4 个，同时按质控要求采集现场质控样品如下：

- a. 土壤现场平行 2 个，占比 10.0%。
- b. 地下水现场平行样 1 个，占比 250%。
- c. 土壤全程序空白、运输空白各 1 个；地下水全程序空白、运输空白各 1 个，每天土壤、水样采样各一组。

采样、样品保存、流转严格参照以下方法执行：

- a. 《建设用地土壤污染风险管控和修复检测技术导则》（HJ25.2-2019）
- b. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）
- c. 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）

具体如下：

### 4.1. 土孔钻探与土壤采样

#### 4.1.1. 土孔钻探和样品采集深度

本次调查采用冲击钻型钻机进行钻探，主要通过采用重锤将土壤取样器直接压入地下，采集连续土壤样品，送至地面上选取所需深度的土壤样品。钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进到未发现明显污染迹象，或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。在钻探过程中，现场观察并记录地层的土壤类型，并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

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（<3 m），至少采集 2 个土壤样品。采样深度原则上应包括表层 0 cm-50 cm、存在污染痕迹或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水位时，原则上应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一个土壤

样品。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，根据厂区内水文地质条件调查，垃圾焚烧发电厂和渗沥液处理厂的地下水埋深较浅，最深深度约为 3.8m，根据对厂区内地下设施的埋深调查，垃圾焚烧发电厂渗沥液收集池和贮坑的地下埋深约为-6m，因此主厂房和废气处理区-渣库和飞灰库区域的样品采集深度至少应超过垃圾焚烧发电厂渗沥液收集池和贮坑的地下埋深约为-6m，渗沥液处理厂地下设施最大埋深约为-3m，因此本次钻孔和样品采集渗沥液处理厂钻孔深度和样品采集深度至少超过-3m。

根据现场钻孔柱状图，本次监测土孔钻孔深度均为 6m，满足土壤钻孔深度要求。

#### 4.1.2. 土壤样品采集

本次现场采样依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）等规定进行。

由于挥发性有机物的易挥发性，当采集用于测定不同类型污染物的土壤样品时，优先采集用于测定挥发性有机物的样品，然后采集用于测定半挥发性有机物的样品，最后采集用于测定金属、无机指标的样品。

采集用于测定挥发性有机物的样品

（1）采集用于测定挥发性有机物的土壤样品前先使用不锈钢铲刮去表层约 2 cm 厚土壤，并快速使用普通非扰动采样器采集约 5g 土壤样品，并保证同一非扰动采样器仅用于采同采样点或深度的样品。

（2）每个采样点或深度均采集 6 份样品，包括 5 份用于测定挥发性有机物和 1 份用于测定含水率的样品。用于测定挥发性有机物的样品中 2 份加入甲醇，其余 3 份不加甲醇。

加入甲醇的样品采样时应注意：预先在 40ml 棕色样品瓶中加入 10ml 甲醇，并把采集的样品快速转移到样品瓶中，转移过程中保证瓶中甲醇不会溅出，同时保证甲醇完全浸没土壤样品。样品转移至样品瓶中后快速清除掉瓶口螺纹处

黏附的土壤并拧紧瓶盖。

采集样品时每批样品采集 1 个运输空白样品和 1 个全程序空白样品且每批次样品需采集比例不少于 5%的现场平行样。

采集用于测定半挥发性有机物的土壤样品前先使用不锈钢铲刮去表层约 2 cm 厚土壤，并迅速使用另一把不锈钢铲采集土芯中的非扰动部分到 250ml 带聚四氟乙烯密封垫的螺口棕色玻璃瓶盛装，采满（不留空隙）。

采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5%的现场平行样。

采集用于测定金属、无机指标的样品使用木铲采样，采用聚乙烯密封袋盛装，总量约 1kg。采集样品时每批次样品需采集比例不少于 5%的现场平行样。

## 4.2. 监测井安装与地下水采样

### 4.2.1. 监测井安装

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 0.5 m 以下。本次监测共设置了 4 个地下水采样点，其中使用现有地下水监测井 3 个，现有地下水监测井满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019）的相关要求。

现场共建设 1 个采样井，采样井建设按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019）相关要求建设。

### 4.2.2. 样品采集

#### 1、成井洗井

监测井建设完成后，稳定 8h 后使用贝勒管进行成井洗井，至少洗出约 3 倍井体积的水量，满足《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019）的相关要求。使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于

10NTU 时，可结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，同时满足以下条件时结束洗井：

- 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士 0.1 以内。

## 2、采样前洗井

成井洗井结束后，监测井至少稳定 24 小时后通过以下方法进行采样前洗井。

样品采集前，使用贝勒管按照以下步骤进行采样前洗井：

a)将贝勒管缓慢放入井内，直至完全浸入水体中，之后缓慢、匀速地提出井管；

b)将贝勒管中的水样倒入水桶，估算洗井水量，直至达到 3 倍井体积的水量；

c)在现场使用便携式水质测定仪，每间隔 5~15min 后测定出水水质，直至至少 3 项检测指标连续三次测定的变化达到《表 1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准》中的稳定标准；

如洗井水量在 3~5 倍井体积之间，水质指标不能达到稳定标准，则继续洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，并根据地下水含水层特性、监测井建设过程以及建井材料性状等实际情况判断是否进行样品采集。

## 3、采集样品

洗井出水水质指标达到稳定后，开始采集样品，地下水样品采集原则上在采样前洗井结束 2h 内完成，优先采集用于测定挥发性有机物的样品；然后采集用于测定半挥发性有机物的样品，最后采集用于测定金属、无机指标的样品。具体操作如下：

a)将用于采样洗井的同一贝勒管缓慢、匀速地放入筛管附近位置，待充满水后，将贝勒管缓慢、匀速地提出井管，避免碰触管壁；

b)采集贝勒管内的中段水样，使用流速调节阀使水样缓慢流入地下水样品瓶中。

所有样品均按方法标准、技术规范等的要求加入相应的固定剂。采集用于分析挥发性有机物指标的地下水样品时，每批样品采集 1 个运输空白样品、1 个全程序空白样品和 1 个设备空白样品。每批次样品需采集比例不少于 10% 的现场平行样和 10% 的全程序空白样。

表 4.2-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测指标	稳定标准
pH	测定值变化 $\pm 0.1$ 以内
温度	测定值变化 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内
电导率	测定值变化 $\pm 10\%$ 以内
氧化还原电位	测定值变化 $\pm 10\text{mV}$ 以内，或 $\pm 10\%$ 以内
溶解氧	测定值变化 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内，或 $\pm 10\%$ 以内
浊度	测定值变化 $\leq 10\text{NTU}$ ，或 $\pm 10\%$ 以内

## 4.3. 样品保存与流转

### 4.3.1. 样品保存

#### 4.3.1.1. 土壤样品保存

样品运输时使用装有蓝冰的保温箱或车载冰箱保证样品低温（ $4^{\circ}\text{C}$  以下）暗处冷藏。土壤样品的保存详情见附录 A 《土壤样品采集和分析时效性情况一览表》。

#### 4.3.1.2. 地下水样品保存

样品运输时使用装有蓝冰的保温箱或车载冰箱保证样品低温（ $4^{\circ}\text{C}$  以下）暗处冷藏。地下水样品的保存情况见附录 A 《地下水样品采集和分析时效性情况一览表》。

### 4.3.2. 样品流转

样品采集后，由采样人员和样品管理员进行样品交接。样品交接过程中样品管理员对接收样品的质量状况进行检查。检查内容：核查采样记录、样品交

接记录和样品标识的一致性。

在样品装箱前，对采样样品逐件与样品原始记录表、样品标签进行校对，核对无误后分类装在足够蓝冰的样品箱中。

在运输过程中严防样品损失、混淆等情况，对光敏参数样品进行避光包装。采样当天，样品由采样人员送回实验室，与样品管理员核对，无误后由样品管理员签字确认。

经样品管理员确认该项目的样品交接时均在检测有效期内，且其采样记录、样品交接记录和样品标识的信息一致。样品按正常流程流转至实验室进行分析。

## 4.4. 实验室分析测试

### 4.4.1. 样品制备

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）对用于测定金属和无机指标的样品进行制备。样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。除制备用于分析测试的试样外，每个样品均保留一份留样。

根据标准直接采用新鲜样品进行测试或风干。如未进行前处理，低温冷藏保存。

样品制备，在样品制备室将样品放置于洗净并烘干的样品干燥托盘中，中间隔一层牛皮纸，尽量压碎铺平，并拣出碎石、砂砾、植物残体。进行自然风干。若样品含水率较高，风干过程中结块，则中途用木锤隔着 A4 纸锤散。风干后样品全部倒入一次性无色聚乙烯塑料袋中用木锤锤打粉碎并混匀，过 10 目尼龙筛。过筛后四分法取 2 份，一份用于测定水分、pH 及库存备用样品，另一份于玛瑙研钵中细磨，研磨到基本全部过 100 目筛，用于有机质、土壤元素全量分析。样品粗磨、过筛过程，实验室样品制备间阴凉、避光、无污染，具体见 3.6-1 样品制备流程图。



样品风干照片



样品粗磨照片



样品粗磨过筛照片



样品四分缩分照片



样品细磨图片



样品细磨过筛图片



细磨样混匀图片

图 4.4-1 样品制备照片

## 4.4.2. 样品分析

### 4.4.2.1. 土壤样品分析

按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2)、以及相关方法标准的要求通过运输空白、全程序空白、实验室空白、实验室平行、标准样品(质控样)监控、标准曲线校准验证样品监控、加标回收试验、替代物加标回收试验对分析质量进行控制。

### 4.4.2.2. 地下水样品分析

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ 164)和《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》(HJ 1019)、以及相关方法标准的要求通过设备空白、运输空白、全程序空白、实验室空白、实验室平行、标准样品(质控样)监控、标准曲线校准验证样品监控、加标回收试验、替代物加标回收试验对分析质量进行控制。

## 4.5. 质量保证与质量控制

依据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）、《地下水质量标准》（GB/T 14848）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2）、《广东省建设用地土壤污染状况调查、风险评估及效果评估报告技术审查要点（试行）》、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样导则》（HJ 1019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164）、《水质 采样技术导则》（HJ 494）、《水质采样 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493）等技术规范、技术导则、相关方法标准以及管理体系文件对检测方法、仪器、人员等要素以及样品采集和保存、样品流转、样品制备和分析等过程进行质量控制和质量保证。该章节内容中引用了多个文件，凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本章节。

### 4.5.1. 质控措施实施要求

当方法标准、技术规范中明确了各质控措施实施要求时，应按其要求实施质控措施。当方法标准、技术规范中未明确各质控措施实施要求时，参考以下要求实施。

（1）每 20 个样品做 1 次室内空白试验。

（2）连续进样分析时，每分析 20 个样品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。

（3）每个检测指标（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 $\leq 20$  时，随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

（4）当可获得与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入有证标准物质样品进行分析。每批样品插入 5% 的有证标准物质样品，当批次样品数 $\leq 20$  时，插入 2 个有证标准物质样品。

（5）当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，通过基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收

率试验；当批次样品数 $\leq 20$ 时，随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。

(6) 当方法标准要求进行有机污染物样品的替代物加标回收率试验时，应严格按照方法标准的要求实施。

## 4.5.2. 人员

参加此项目的人员包括环境监测现场部、实验室、质量部和市场部，共 27 人，专业为化学、环境及相关专业，其中大专学历 10 人，本科 14 人，研究生 3 人，工作经验 0-3 年共 16 人，3 年以上工作经验共 11 人。

参加此项目检测人员和采样人员经过培训，考核合格，授权上岗，确保人员的专业技术能力满足项目需求。主要采样人员和检测人员上岗证见下表：

表 4.5-1 采样人员和检测人员上岗证一览表

序号	姓名	是否持证	证书编号	备注
1	简惠婷	是	024	
2	梁伟杰	是	040	
3	梁斯敏	是	025	
4	韦玉婷	是	031	
5	卢诗如	是	013	
6	袁宏兴	是	019	
7	刘子君	是	035	
8	戚会萍	是	020	
9	叶铭朔	是	045	
10	刘志勇	是	042	

## 4.5.3. 设备

本次项目采用的设备参见下表。

表 4.5-2 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	仪器编号	检定/校准有效期
1	电感耦合等离子联用仪	7800	ZNJC-YQ-152	2023-05-24
2	多参数测试仪	HI98194	ZNJC-YQ-193	2022-10-10
3	气相色谱法	8890	ZNJC-YQ-223	2023-03-17
4	气相质谱联用仪	7890B-5977B	ZNJC-YQ-133	2022-03-16
5	原子荧光光度计	AFS-8230	ZNJC-YQ-044	2022-04-16

序号	设备名称	型号	仪器编号	检定/校准有效期
6	原子荧光光度计	BAF-2000	ZNJC-YQ-226	2022-03-17
7	浊度计	2100Q	ZNJC-YQ-213	2022-01-24
8	气质联用仪	8890-5977B	ZNJC-YQ-221	2022-02-18
9	气质联用仪	8890-5977B	ZNJC-YQ-220	2022-02-18
10	可见分光光度计	V-5600	ZNJC-YQ-186	2022-07-08
11	原子吸收分光光度计	ICE3500	ZNJC-YQ-042	2023-04-06
12	原子吸收光谱仪	PinAAcle900Z	ZNJC-YQ-197	2023-01-16

#### 4.5.4. 检测方法

本次检测分析所采用的分析方法参见检测方法一览表，所有项目均通过广东省市场监督管理局检验检测机构资质认定。此项目涉及的仪器包括采样仪器和实验室分析仪器均按要求进行检定或校准，且在有效期内。

#### 4.5.5. 实验室内部质控

中能检测在实验室内部实行了严格的质控程序，包括平行样品、方法空白、实验室质控样、基体加标等质控手段，具体如下：

有机：

5%的平行样品(Dup):每 20 个样品提供一套平行样品的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套平行样品结果;有机检测的平行样结果的相对偏差(RPD)小于 40%;

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套方法空白结果;要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

5%实验室控制样(LCS):每 20 个样品提供一套实验室控制样品(LCS); 5%基体加标样品(MS):每 20 个样品提供一套基体加标样品的结果;

如果单批送样不足 20 个样品，也要提供以上的实验室控制样结果，另外，有机检测的每个样品包括质控样品均要进行替代物(Surrogate)加标检测。

金属:

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果, 如果单批送样不足 20 个样品, 也要提供一套方法空白结果; 要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

10%的平行样品, 即每 10 个样品做 1 个平行样;金属检测的平行样结果的相对偏差(RPD)小于 20%;

5%的基体加标, 即每 20 个样品做 1 个基体加标(土壤六价铬);

5%的有证标准物质, 即每 20 个样品做 1 个有证标准物质;

实验室活动均处于质量受控过程, 其提供的检测结果均准确、有效、客观和真实, 能够满足方法标准规定的质量控制要求。

无机:

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果, 如果单批送样不足 20 个样品, 也要提供一套方法空白结果;要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

5%的实验室内部平行样, 即每 20 个样品做 1 个内部平行。

5%的有证标准物质, 即每 20 个样品做 1 个有证标准物质。

实验室活动均处于质量受控过程, 其提供的检测结果均准确、有效、客观和真实, 能够满足方法标准规定的质量控制要求。

#### 4.5.6. 实验室数据审核

根据相关检测分析方法得到结果后, 检测人员对原始数据进行自查, 对异常数据, 校对原始记录。无误后, 由实验室主管再次审核原始数据、分析方法、分析条件是否有误或满足测试测试要求, 并审核测试结果, 无误后将分析结果传入 Lims 系统。检测报告由质量部主管审核, 授权签字人批准签发。

本项目采集土壤样品共 16 个, 地下水样品共 4 个 (另采集土壤现场平行样 2 个、全程序空白 1 个、运输空白 1 个; 采集地下水现场平行样 1 个、全程序空白 1 个、运输空白 1 个。)

表 4.5-3 报告编号及现场质控组成

报告编号	土壤	土壤现场 平行样	水样	水样现场 平行样	全程序空 白	运输空白
(2021)第 1911 号	16	2	4	1	2	2

(注：全程序空白、运输空白、现场平行不计入水、土样品数量统计)

## 4.5.7. 本次质控统计汇总

### 4.5.7.1. 现场平行样质控结果

本项目采集土壤样品 16 个，同时按质控要求采集现场平行样 2 个。测定现场平行样品比例为 12.5%，合格率均为 100%。

本项目共采集地下水样品 4 个，同时按质控要求采集现场平行样 1 个。测定现场平行样品比例为 25.0%，合格率均为 100%。

### 4.5.7.2. 空白样品质控结果

本项目共开展了土壤全程序空白、运输空白共 27 项，地下水全程序空白共 59 项、运输空白共 4 项，所有参数检测结果显示均低于检出限。

### 4.5.7.3. 实验室内部质控结果

本项目分析土壤样品 20 个。

无机理化类 pH 值 2 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 11.1%、5.6%；质控样品合格率为 100%。总氟化物项目 4 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 22.2%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。

重金属类六价铬项目 10 个实验室空白分析、10 个实验室平行样分析、5 个空白加标分析、5 个基体加标分析，分别占比 55.6%、55.6%、27.8%、27.8%；质控样品合格率为 100%。汞、砷项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样

分析、1个有证标样分析，分别占比 11.1%、11.1%、5.6%；质控样品合格率为 100%。铬、锌项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 33.3%、22.2%、16.7%；质控样品合格率为 100%。铅、铍、镍、铜项目 8 个实验室空白分析、8 个实验室平行样分析、4 个有证标样分析，分别占比 44.4%、44.4%、22.2%；质控样品合格率为 100%。铬、锌项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 33.3%、22.2%、16.7%；质控样品合格率为 100%。钴、锑项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 11.1%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。钒项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 11.1%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。镉项目 4 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、2 个有证标样分析，分别占比 22.2%、22.2%、11.1%；质控样品合格率为 100%。

有机物-石油烃（C10-C40）项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 5.6%、5.6%、5.6%、5.6%；质控样品合格率为 100%。

挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 5.0%、5.0%、5.0%、5.0%；质控样品合格率为 100%。32 个替代物分析，占比 100.0%；质控样品合格率为 100%。

半挥发性有机物项目 1 个实验室空白样分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 5.0%、5.0%、5.0%、5.0%；质控样品合格率为 100%。28 个替代物分析，占比 100.0%，质控样品合格率为 100%。

本项目共分析地下水样品 8 个，实验室质控统计结果详见表 4.2-2 所示。

无机理化类 pH 值项目 1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占 14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。浊度值项目 1 个实验室平行样分析，分别占 14.3%；质控样品合格率为 100%。总硬度项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占 28.6%、14.3%；质控样品合格率为 100%。六价铬、挥发酚、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐

项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 28.6%、14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。溶解性总固体项目 1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 28.6%、14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。氨氮、硫化物项目 8 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、71.4%、42.9%；质控样品合格率为 100%。氰化物项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 28.6%、14.3%、14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。阴离子表面活性剂项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个空白加标分析、4 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、71.4%、42.9%、57.1%、42.9%；质控样品合格率为 100%。碘化物项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个有证标样分析，分别占比 28.6%、14.3%、14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。总大肠菌群项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析，分别占比 28.6%、14.3%；质控样品合格率为 100%。耗氧量项目 1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。

重金属类钡、钒、铬、钴项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、57.1%、49.2%；质控样品合格率为 100%。铝、镍、铜、锌、镉、铅、钠、铁项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、71.4%、49.2%；质控样品合格率为 100%。汞项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、71.4%、42.9%、42.9%；质控样品合格率为 100%。硒项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、71.4%、28.6%、42.9%；质控样品合格率为 100%。砷、锑项目 5 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 71.4%、71.4%、28.6%、42.9%；质控样品合格率为 100%。锰项目 6 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 85.7%、28.6%、42.9%；质控样品合格率为 100%。

挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 12.5%、12.5%、12.5%、12.5%；质控样品合格率为 100%。8 个替代物分析，占比 100.0%；质控样品合格率为 100%。

半挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 12.5%、12.5%、12.5%、12.5%；质控样品合格率为 100%。

有机物-可萃取性石油烃项目 1 个实验室空白分析、1 个空白加标分析，分别占比 12.5%、12.5%；质控样品合格率为 100%。

#### **4.5.8. 质量控制小结**

1、实验室按 HI/T166-2004 《土壤环境监测技术规范》、HJ164-2020 《地下水环境监测技术规范》、HJ 25.2-2019 《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》和其他相关检测标准的要求开展现场采样，拍摄相关现场照片和填写水土采样记录表等。且第一时间将样品放置保温箱保存，及时流转至实验室，并填写流转记录和拍摄流转照片。

2、实验室人员配备充足和分析设备齐整，测试过程按照实验室质量管理体系进行，有能力保障样品的分析测试结果并科学严格的控制分析测试过程的进行。

3、实验室严格按照质量控制的规范要求进行分析测试，其中样品的现场平行样、实验室平行样、实验室空白样和样品加标样等在数量上和结果上均满足规范要求，能有效控制和保证结果的准确性。

## 5. 监测结果与评价

### 5.1. 土壤自行监测结果分析

#### 5.1.1. 执行标准

##### (1) 背景点执行标准

本项目背景点选取结合区域采用的可行性，本次选取采用垃圾填埋场背景监测点位置。该位置位于垃圾填埋场地下水的上游，周边均为林地，未收认为扰动，因此满足背景点的选取原则。

因此本项目背景点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中其他标准。农业用地土壤中二噁英的含量浓度评价参照执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表2二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值。

##### (2) 厂区内土壤执行标准

厂区属于工业用地，因此厂区内的土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

#### 5.1.2. 背景点检测结果分析

本次调查在地块外未受人类活动扰动区域设置了1个土壤背景点，位于厂区西北侧的林地处。检测指标为：理化性质指标：土壤质地、pH。

重金属和无机物（14项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；

半挥发性有机物（19项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a,h]蒽、萘、荧蒽、芘、蒽、芴、菲、蒎、芘、苯并[g,h,i]芘；

挥发性有机污染物（27项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二

甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；

其他项目：石油烃、二噁英类。

表 5.1-1 背景点监测结果一览表

检测指标	单位	检出限	筛选值	BJ01(0.0-0.5m)
物理指标				
pH 值	-	0.01		6.86
重金属和无机物指标				
总氟化物	mg/kg	63		699
六价铬	mg/kg	0.5		ND
铅	mg/kg	10	120	46
铍	mg/kg	0.03		2.10
汞	mg/kg	0.002	2.4	0.050
砷	mg/kg	0.01	30	7.41
钒	mg/kg	0.7		115
镉	mg/kg	0.01	0.3	0.05
铜	mg/kg	1	100	57
镍	mg/kg	3	100	42
铬	mg/kg	4	200	46
钴	mg/kg	0.03		23.8
锌	mg/kg	1	250	63
锑	mg/kg	0.3		ND
其他指标				
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	6		19
二噁英类 (总毒性当量)	mg/kg	/	$1 \times 10^{-5}$	$2.2 \times 10^{-6}$
挥发性有机物 (27 项)				
苯	mg/kg	0.0019		ND
甲苯	mg/kg	0.0013		ND
乙苯	mg/kg	0.0012		ND
间-二甲苯和对-二甲苯	mg/kg	0.0012		ND
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012		ND
苯乙烯	mg/kg	0.0011		ND
氯甲烷	mg/kg	0.0010		ND
氯乙烯	mg/kg	0.0010		ND
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010		ND
二氯甲烷	mg/kg	0.0015		ND
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014		ND
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND

顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013		ND
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013		ND
四氯化碳	mg/kg	0.0013		ND
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013		ND
三氯乙烯	mg/kg	0.0012		ND
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011		ND
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND
四氯乙烯	mg/kg	0.0014		ND
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012		ND
氯苯	mg/kg	0.0012		ND
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015		ND
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015		ND
三氯甲烷(氯仿)	mg/kg	0.0011		ND
半挥发性有机物 (19项)				
2-氯酚	mg/kg	0.06		ND
萘	mg/kg	0.09		ND
茚烯	mg/kg	0.09		ND
茚	mg/kg	0.1		ND
芴	mg/kg	0.08		ND
菲	mg/kg	0.1		ND
蒽	mg/kg	0.1		ND
荧蒽	mg/kg	0.2		ND
芘	mg/kg	0.1		ND
苯并(a)蒽	mg/kg	0.1		ND
蒽	mg/kg	0.1		ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2		ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1		ND
苯并(a)芘	mg/kg	0.1		ND
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1		ND
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1		ND
苯并(g,h,i)芘	mg/kg	0.1		ND
硝基苯	mg/kg	0.09		ND
苯胺	mg/kg	0.1		ND

注：本次筛选值主要针对《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中列出的标准值进行比较，未列出的标准值则作为背景参考值，为后期检测提供背景参考，不进行达标评价,另未检出指标本不列出其标准值。

根据上表可知，背景点 BJ01 土壤 pH 趋向于中性偏酸，半挥发性有机物（19 项），挥发性有机污染物（27 项）均未检出。检出的指标主要为重金属和无机物指标、多环芳烃、二噁英类（总毒性当量），各检出的指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值，二噁英类（总毒性当量）满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表 2 二噁英类（总毒性当量）第一类用地筛选值。

### 5.1.3. 厂区内土壤检测结果分析

#### 5.1.3.1. 地块内土壤检测结果

本次检测在厂区内设置了 5 个土壤采样点，每个土壤采样点共采集 3 个样品，地块内共采集 15 个土壤样品。检测指标为：

理化性质指标：pH。

重金属和无机物（14 项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；

半挥发性有机物（19 项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒹、苯并[a]芘、苯并[k]荧蒹、茚并[1,2,3-cd]芘、苯并[a]蒽、二苯并[a,h]蒽、萘、荧蒹、蒽烯、蒽、芴、菲、蒹、芘、苯并[g,h,i]芘

挥发性有机污染物（27 项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；

其他项目：石油烃、二噁英类。检测结果如下表：

表 5.1-2 地块内土壤检测结果一览表

分析物分类	单位	检出限	筛选值	检测结果														检测结果分析			
				1C02-1(0.1-0.3)	1C02-2(1.0-1.5)	1C02-3(3.1-3.4)	1C01-1(0.0-0.3)	1C01-2(1.4-1.7)	1C01-3(3.4-3.7)	1A01-1(0.1-0.3)	1A01-2(1.0-1.4)	1A01-3(3.0-3.4)	1B02-1(0.2-0.5)	1B02-2(1.2-1.5)	1B02-3(3.2-3.5)	1B01-1(0.1-0.4)	1B01-2(1.5-1.8)	1B01-3(3.0-3.4)	最小值	最大值	平均值
理化性质指标																					
pH 值	-	0.01	/	6.98	7.00	7.72	7.69	7.51	6.81	6.99	7.20	6.88	8.54	7.11	8.48	8.51	8.32	7.60	6.81	8.54	7.56
重金属和无机物指标																					
总氟化物	mg/kg	63		667	376	515	420	766	818	347	348	435	736	462	467	371	351	372	347	818	496.73
六价铬	mg/kg	0.5	5.7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
铅	mg/kg	10	800	31	35	27	34	51	19	48	99	38	30	ND	58	13	ND	ND	ND	99	40.25
铍	mg/kg	0.03	29	3.68	3.59	3.97	3.96	3.47	1.78	4.53	3.85	1.56	3.80	2.32	2.27	1.77	2.47	2.16	1.56	4.53	3.01
汞	mg/kg	0.002	38	0.119	0.142	0.045	0.088	0.076	0.105	0.085	0.028	0.065	0.034	0.104	0.095	0.073	0.127	0.106	0.028	0.142	0.09
砷	mg/kg	0.01	60	16.90	9.86	7.70	24.00	15.80	3.59	9.01	11.50	15.20	2.61	10.00	3.84	2.02	14.30	15.40	2.02	24	10.78
钒	mg/kg	0.7	752	28.5	118.0	150.0	116.0	71.3	43.4	144.0	163.0	140.0	132.0	85.1	92.3	66.5	69.0	80.0	28.5	163	99.94
镉	mg/kg	0.01	65	0.20	0.31	0.12	0.20	0.08	0.04	0.33	0.94	0.05	0.31	0.36	0.07	0.14	0.18	0.24	0.04	0.94	0.24
铜	mg/kg	1	18000	54	61	40	52	51	35	57	54	43	66	109	35	27	17	19	17	109	48.00
镍	mg/kg	3	900	44	44	21	49	26	45	23	21	24	77	11	11	13	11	13	11	77	28.87
铬	mg/kg	4		49	45	46	72	51	45	55	29	59	78	31	50	47	29	25	25	78	47.40
钴	mg/kg	0.03	70	21.5	33.0	23.9	36.3	21.7	24.1	21.7	58.2	16.0	15.4	20.0	8.0	24.7	44.5	35.8	7.96	58.2	26.98
锌	mg/kg	1		198	165	116	200	112	76	150	285	78	223	98	58	98	109	85	58	285	136.73
铈	mg/kg	0.3	180	ND	0.5	0.6	0.5	ND	ND	0.6	0.7	0.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.7	0.57
其他指标																					
石油烃 (C10-C40)	mg/kg	6	4500	19	11	7	21	12	13	12	14	21	7	10	16	10	15	ND	ND	21	13.43
二噁英类 (总毒性当量)	mg/kg	/	4×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-6</sup>			1.4×10 <sup>-6</sup>			0.24×10 <sup>-6</sup>			0.12×10 <sup>-6</sup>			0.16×10 <sup>-6</sup>			0.12×10 <sup>-6</sup>	2.8×10 <sup>-6</sup>	0.94×10 <sup>-6</sup>
挥发性有机物 (27 项)																					
苯	mg/kg	0.0019		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
甲苯	mg/kg	0.0013		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
乙苯	mg/kg	0.0012		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
间-二甲苯和对-二甲苯	mg/kg	0.0012		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
邻-二甲苯	mg/kg	0.0012		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
苯乙烯	mg/kg	0.0011		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
氯甲烷	mg/kg	0.0010		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
氯乙烯	mg/kg	0.0010		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.0010		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
二氯甲烷	mg/kg	0.0015		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0014		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.0013		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			

1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.0013		ND																		
四氯化碳	mg/kg	0.0013		ND																		
1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.0013		ND																		
三氯乙烯	mg/kg	0.0012		ND																		
1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.0011		ND																		
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND																		
四氯乙烯	mg/kg	0.0014		ND																		
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND																		
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.0012		ND																		
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.0012		ND																		
氯苯	mg/kg	0.0012		ND																		
1,4-二氯苯	mg/kg	0.0015		ND																		
1,2-二氯苯	mg/kg	0.0015		ND																		
三氯甲烷(氯仿)	mg/kg	0.0011		ND																		
半挥发性有机物（19项）																						
2-氯酚	mg/kg	0.06		ND																		
萘	mg/kg	0.09		ND																		
萘烯	mg/kg	0.09		ND																		
萘	mg/kg	0.1		ND																		
芴	mg/kg	0.08		ND																		
菲	mg/kg	0.1		ND																		
蒽	mg/kg	0.1		ND																		
荧蒽	mg/kg	0.2		ND																		
芘	mg/kg	0.1		ND																		
苯并(a)蒽	mg/kg	0.1		ND																		
蒾	mg/kg	0.1		ND																		
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2		ND																		
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1		ND																		
苯并(a)芘	mg/kg	0.1		ND																		
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1		ND																		
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1		ND																		
苯并(g,h,i)花	mg/kg	0.1		ND																		
硝基苯	mg/kg	0.09		ND																		
苯胺	mg/kg	0.1		ND																		

注：本次筛选值主要针对《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中列出的标准值进行比较，未列出的标准值则作为背景参考值，为后期检测提供背景参考，不进行达标评价,另未检出指标本不列出其标准值。

### 5.1.3.2. 检测结果分析

#### (1) 理化指标

厂区内土壤基本理化性质分析共检测 15 个样品，土壤样品 pH 值在 6.81~8.54 之间，平均值约为 7.56，说明厂区内土壤呈中性偏碱性。

#### (2) 重金属和无机物

地块内共采集 15 个土壤样品均进行了重金属和无机物的检测，重金属和无机物除六价铬未检出外，其他指标均有不同程度检出，各检出指标的最大值的最大占标率的指标为钒，占标率约为 21.7%，各检出指标最大值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

#### (3) 挥发性有机物和半挥发性有机物指标

地块内共采集 15 个土壤样品均进行了挥发性有机物和半挥发性有机物进行检测，根据监测数据显示，半挥发性有机物（19 项），挥发性有机污染物（27 项）均未检出。半挥发性有机物（19 项），挥发性有机污染物（27 项）均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。说明地块内未受挥发性和半挥发性有机物污染。

#### (4) 其他指标

##### 1) 石油烃

地块内共采集 15 个土壤样品均进行了石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）的检测，石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）的检测结果均有不同程度的检出，其中检出最大值为 21mg/kg，检出的最大值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

##### 2) 二噁英类（总毒性当量）

地块内共采集 5 个土壤样品均进行了二噁英类（总毒性当量）的检测，二噁英类（总毒性当量）均有不同程度的检出，其中检出最大值为 2.8×10<sup>-6</sup>mg-TEQ/kg，检出的最大值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

#### 5.1.4. 土壤检测结果与评价结果小结

本次调查在厂区内共设置 5 个土壤取样点，调查深度 6 米，共采集土壤样品 15 个进行实验室检测，理化性质指标：pH。

重金属和无机物（14 项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；

半挥发性有机物（19 项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、萘、荧蒹、芘烯、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘

挥发性有机污染物（27 项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；

其他项目：石油烃、二噁英类。

本次调查检测的结果表明：厂区内土壤样品中重金属和无机物指标、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）、挥发性有机物和半挥发性有机物指标、二噁英类（总毒性当量）的检测浓度均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。地块内和背景点均未检测出挥发性有机物和半挥发性有机物指标，表明地块内未受有机物的污染；地块内的土壤特征污染因子主要有：pH、铅、汞、镉、总铬、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、锡、锑、铍、钴、钒、锡、石油烃、氰化物、氟化物，pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项。通过将地块内的检出指标平均值与背景值进行比较可知，地块内土壤特征因子的平均值超过背景值的指标有铍、汞、砷、镉、铬、钴、锌、锑，表明厂区内的生产活动对土壤略有影响，但影响很小，土壤污染风险可以接受。

## 5.2. 地下水自行监测结果分析

### 5.2.1. 地下水执行标准

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459号），厂区位于“珠江三角洲中山地质灾害易发区”，地下水水质保护目标为《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类。

图 14 中山市浅层地下水功能区划图

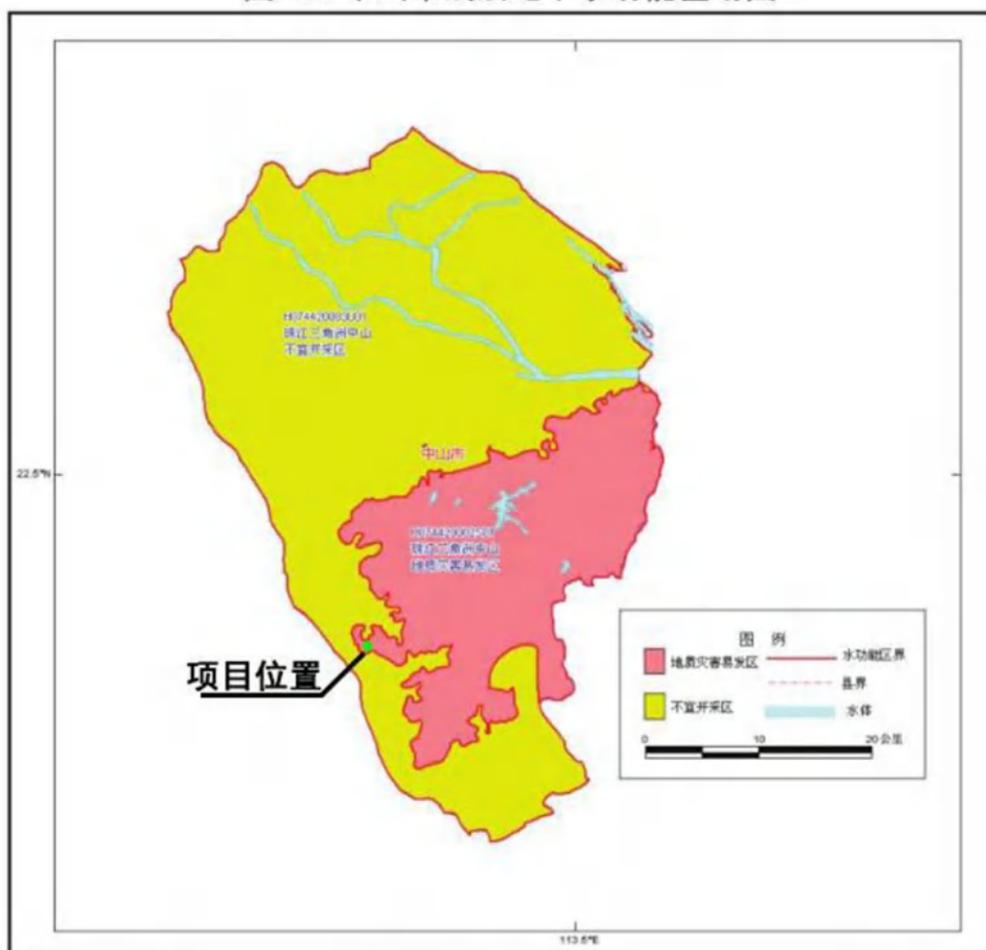


图 5.2-1 地下水环境功能区划图

### 5.2.2. 背景点地下水检测结果分析

本次调查在地块外未受人类活动扰动区域设置了 1 个地下水背景点，采用垃圾填埋场背景监测点位置，该位置位于垃圾填埋场地下水的上游，周边均为

林地，未受人为扰动，检测因子如下：

一般感官性状和毒性指标：水位、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

其他指标：镍、铍、锑、钴、钒、石油烃；

多环芳烃 16 项：荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘。

背景点检测结果如下表：

表 5.2-1 背景点检测结果表

分析物分类	单位	检出限	标准	检测结果	评价结果
				BJ02	地下水类别
无机 - 感官性状和物理指标					
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.0003	0.002	0.0003L	I
臭和味			无	0,0	I
浊度	NTU		3	30	V
pH 值	-	0.1	6.5~8.5	6.6	I
肉眼可见物			无	无	I
色度	NTUc	5	15	浅黄	V
无机 - 无机及非金属参数					
溶解性总固体	mg/L		1000	980	III
总硬度	mg/L	5	450	6	I
氨氮(以氮计)	mg/L	0.025	0.5	0.178	III
硫化物	mg/L	0.005	0.02	0.038	IV
阴离子表面活性剂	mg/L	0.04	0.3	0.04L	I
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003	1.0	0.061	II
硝酸盐氮	mg/L	0.02	20	0.13	I
氟化物	mg/L	0.05	1.0	0.69	I
氯化物(以氯离子计)	mg/L	10	250	127	II
总大肠菌群	MPN/L	10	30	3200	V
碘化物	mg/L	0.002	0.08	0.002L	I
硫酸盐(以硫酸根计)	mg/L	5	250	78	II
耗氧量	mg/L	0.05	3.0	0.61	I
氰化物(以氰离子计)	mg/L	0.001	0.05	0.001L	I
金属 - 金属和主要阳离子					
六价铬	mg/L	0.004	0.05	0.004L	I

铁	mg/L	0.03	0.3	0.03L	I
汞	μg/L	0.04	1	0.12	I
铍	μg/L	0.04	2	0.1	I
钠	mg/L	0.001	200	6.52	I
锰	mg/L	0.01	0.1	0.05	I
砷	μg/L	0.3	10	0.3L	I
硒	μg/L	0.4	10	0.4L	I
锶	μg/L	0.2	5	0.2L	I
铝	μg/L	1.15	200	11.5	I
钒	μg/L	0.08		0.08	
铬	μg/L	0.11		0.56	
钴	μg/L	0.03	50	0.84	I
镍	μg/L	0.06	20	5.92	II
铜	μg/L	0.08	1000	2.08	I
锌	μg/L	0.67	1000	72.7	II
镉	μg/L	0.05	5	0.05L	I
铅	μg/L	0.09	10	0.54	I
挥发性有机物					
苯	μg/L	1.4	10	1.4L	I
甲苯	μg/L	1.4	700	1.4L	I
四氯化碳	μg/L	1.5	2	1.5L	I
三氯甲烷(氯仿)	μg/L	1.4	60	1.4L	I
半挥发性有机物 - 多环芳烃类(PAHs)					
萘	μg/L	0.011		0.011L	
芴	μg/L	0.005		0.005L	
芴烯	μg/L	0.006		0.354	
芘	μg/L	0.004		0.004L	
菲	μg/L	0.012		0.012L	
蒽	μg/L	0.005		0.005L	
荧蒽	μg/L	0.002		0.002L	
芘	μg/L	0.003		0.003L	
苯并(a)蒽	μg/L	0.007		0.007L	
蒽	μg/L	0.008		0.008L	
苯并(b)荧蒽	μg/L	0.003		0.003L	
苯并(k)荧蒽	μg/L	0.004		0.004L	
苯并(a)芘	μg/L	0.004		0.004L	
二苯并(a,h)蒽	μg/L	0.003		0.003L	
苯并(g,h,i)芘	μg/L	0.004		0.004L	
茚并(1,2,3-cd)芘	μg/L	0.003		0.003L	
有机物-可萃取性石油烃					
可萃取性石油烃 (C10-C40)	mg/L	0.01		0.02	

注：本次评价主要针对《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中列出的指标进行评价，未列出指标作为背景参考值，为后期检测提供背景参考，不进行达标评价。

根据上表可知，背景点地下水厂区内地下水总体来说较为浑浊，pH 偏中性，无肉眼可见物，可见明显颜色，偏黄色。通过将不同指标进行分别评价，背景点地下水总体评价类别为 V 类水，其中，色度、浊度、总硬度、总大肠菌群为 V 类水，硫化物为 IV 类水，其他指标为 III 类或优于 III 类水。说明区域地下水环境不满足区域《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，区域地下水环境质量较差。

### 5.2.3. 厂区内地下水检测结果分析

本次调查在厂区内根据相关规范在地下水上游或靠近污染区域设置了 3 个地下水监测点，检测因子如下：

一般感官性状和毒性性指标：水位、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

其他指标：镍、铍、锑、钴、钒、石油烃；

多环芳烃 16 项：荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘。

厂区内地下水检测结果见下表：

表 5.2-2 厂区内地下水检测结果表

检测指标	单位	检出限	标准	检测结果			评价结果			
				2A01	2B01	2C02	最小值	最大值	平均值	地下水类别
无机 - 感官性状和物理指标										
挥发酚(以苯酚计)	mg/L	0.0003	0.002	0.0003L	0.0003L	0.0003L				I
臭和味			无	2,2	0,3	0,2				V
浊度	NTU		3	83	6	43	6	83	44	V
pH 值	-	0.1	6.5~8.5	5.6	7.2	7	5.6	7.2	6.6	I
肉眼可见物			无	黄色悬浊液, 有微量泥	无	有黑色小颗粒				V
色度	NTUc	5	15	黄	浅黄	浅绿				V
无机 - 无机及非金属参数										
溶解性总固体	mg/L		1000	122	3470	944	122	3470	1512	V
总硬度	mg/L	5	450	25	138	202	25	202	122	I
氨氮(以氮计)	mg/L	0.025	0.5	0.702	0.252	6.870	0.252	6.870	3	V
硫化物	mg/L	0.005	0.02	0.025	0.02	0.005L	0.005L	0.025	0.023	I
阴离子表面活性剂	mg/L	0.04	0.3	0.04L	0.04L	0.04L				I
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003	1.0	0.015	0.004	0.012	0.004	0.015	0.010	II
硝酸盐氮	mg/L	0.02	20	0.04	0.06	0.08	0.04	0.08	0.06	I
氟化物	mg/L	0.05	1.0	0.47	0.42	0.84	0.42	0.84	0.58	I
氯化物(以氯离子计)	mg/L	10	250	147	116	117	116	147	127	II
总大肠菌群	MPN/L	10	30	10L	600	10L	10L	600	155	V
碘化物	mg/L	0.002	0.08	0.002L	0.002L	0.002L				I
硫酸盐(以硫酸根计)	mg/L	5	250	97	78	73	73	97	83	II
耗氧量	mg/L	0.05	3.0	1.34	0.97	5.4	0.97	5.40	2.57	IV
氰化物(以氰离子计)	mg/L	0.001	0.05	0.001L	0.001L	0.001L				I
金属 - 金属和主要阳离子										
六价铬	mg/L	0.004	0.05	0.004L	0.004L	0.004L				I
铁	mg/L	0.03	0.3	0.03L	0.03L	1.38	0.03L	1.38	0.37	IV
汞	μg/L	0.04	1	0.42	0.07	0.28	0.07	0.42	0.26	I
铍	μg/L	0.04	2	0.04L	0.04L	0.04L				I
钠	mg/L	0.001	200	3.82	6.21	23.1	4	23	11	I
锰	mg/L	0.01	0.1	3.73	0.05	14.70	0.05	14.70	6.16	V
砷	μg/L	0.3	10	0.3L	0.9	0.3L	0.3L	0.9	0.4	I
硒	μg/L	0.4	10	0.4L	0.4L	0.4L				I
锑	μg/L	0.2	5	0.2L	1.0	0.2L	0.2L	1.0	0.4	I
铝	μg/L	1.15	200	4.82	14.8	1.15L	1.15L	14.80	5.19	II
钒	μg/L	0.08		0.08L	0.08L	0.08L	0.08L			
铬	μg/L	0.11		0.11L	0.11L	0.11L	0.11L			

钴	µg/L	0.03	50	48.00	0.22	10.70	0.22	48.00	19.64	I
镍	µg/L	0.06	20	3.14	0.44	3.40	0.44	3.40	2.33	I
铜	µg/L	0.08	1000	1.25	0.33	0.87	0.33	1.25	0.82	I
锌	µg/L	0.67	1000	25.80	15.80	21.00	15.80	25.80	20.87	I
镉	µg/L	0.05	5	0.14	0.05L	0.05L	0.05L	0.14	0.07	II
铅	µg/L	0.09	10	0.21	3.99	0.09L	0.09L	3.99	1.10	I
挥发性有机物										
苯	µg/L	1.4		1.4L	1.4L	1.4L				I
甲苯	µg/L	1.4		1.4L	1.4L	1.4L				I
四氯化碳	µg/L	1.5		1.5L	1.5L	1.5L				I
三氯甲烷(氯仿)	µg/L	1.4		1.4L	1.4L	1.4L				I
半挥发性有机物 - 多环芳烃类(PAHs)										
萘	µg/L	0.011		0.011L	0.011L	0.011L				
蒽	µg/L	0.005		0.005L	0.005L	0.005L				
蒽烯	µg/L	0.006		0.173	0.487	0.321	0.173	0.487	0.327	
芴	µg/L	0.004		0.004L	0.004L	0.004L				
菲	µg/L	0.012		0.012L	0.012L	0.012L				
蒽	µg/L	0.005		0.005L	0.005L	0.005L				
荧蒽	µg/L	0.002		0.002L	0.002L	0.002L				
芘	µg/L	0.003		0.003L	0.003L	0.003L				
苯并(a)蒽	µg/L	0.007		0.007L	0.007L	0.007L				
蒽	µg/L	0.008		0.008L	0.008L	0.008L				
苯并(b)荧蒽	µg/L	0.003		0.003L	0.003L	0.003L				
苯并(k)荧蒽	µg/L	0.004		0.004L	0.004L	0.004L				
苯并(a)芘	µg/L	0.004		0.004L	0.004L	0.004L				
二苯并(a,h)蒽	µg/L	0.003		0.003L	0.003L	0.003L				
苯并(g,h,i)芘	µg/L	0.004		0.004L	0.004L	0.004L				
茚并(1,2,3-cd)芘	µg/L	0.003		0.003L	0.003L	0.003L				
有机物-可萃取性石油烃										
可萃取性石油烃 (C10-C40)	mg/L	0.01		0.06	0.05	0.04	0.04	0.06	0.05	

注：本次评价主要针对《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中列出的指标进行评价，未列出指标作为背景参考值，为后期检测提供背景参考，不进行达标评价。

#### 5.2.4. 地下水检测结果评价

根据地块内地下水监测结果，厂区内地下水总体来说较为浑浊，pH 偏中性，可见黑色或黄色颗粒，可见明显颜色，偏黄色。根据统计厂区内地下水监测结果最大值，并对最大值的地下水不同指标进行评价，地下水总体类别为 V 类，其中嗅和味、浊度、肉眼可见物、色度、溶解性总固体、氨氮、总大肠菌群、耗氧量、锰几项指标均为 V 类，硫化物、铁、耗氧量这几项指标为 IV 类，其他指标为 III 类。根据采用不同指标地下水类别与背景值地下水类别相比，嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、锰、挥发酚、铁这几项指标地下水评价类别超过背景值，其他指标地下水类别与背景值一致，说明区域地下水的整体水质较差。

项目所在位置位于蛇地山山脚处，属于地质灾害易发区，地下水采用 III 类标准评价，因为厂区用地为填土地，泥沙含量很高，因此浑浊度、色度、肉眼可见物、溶解性总固体等指标易出现超标现象，铁和锰因子超标，最主要原因是中山区域的背景值较高。

厂区内地下水的主要特征因子有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量；通过将厂区地下水特征污染物指标平均值与背景值进行对比可知，高出背景值的特征污染因子主要有氨氮、总大肠菌群、镉、铅、钴、铬、钒、锑、砷、耗氧量这几项指标，其中镉、铅、钴、铬、钒、锑、砷几项指标地下水类别均不超过 III 类。氨氮、总大肠菌群为 V 类，耗氧量属于地下水 IV 类，地块内氨氮的最大超标倍数为 11.32 倍，总大肠菌群最大超标倍数为 20 倍，耗氧量最大超标倍数为 0.8 倍。

根据对各监测点位进行评价，垃圾焚烧发电厂区域监测点位氨氮的最大超标倍数为 0.4 倍，总大肠菌群超标最大超标倍数为 20 倍，耗氧量不超标，根据对比本次背景点的数据可知，背景点的总大肠菌群数超标倍数远大于焚烧发电厂的检测点，说明垃圾焚烧发电厂的生产运行对地下水的影响较小。

渗沥液处理厂区域地下水监测点的氨氮最大超标倍数为 11.32 倍、耗氧量

最大超标倍数为 0.8 倍，总大肠菌群未出现超标。根据对项目区域及周边区域历史地下水监测数据的收集，在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》（2011 年）中地下水环境现状质量调查结果，项目周边区域里溪村、安吉村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群均超标，且总大肠菌群最大超标倍数达 4432.3 倍，根据收集《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗沥液处理厂项目竣工环境保护验收检测报告》（中能检测（验）字[2017]第 1137 号）中的项目区域及周边地下水监测数据的结果可知，项目周边安吉村、里溪村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群、耗氧量均超标，超标倍数均较大。在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响书》和《中山市南部组团垃圾综合处理基地卫生填埋场二区（应急）工程环境影响报告书》中，对南部基地及其周边地下水进行监测时（监测时间分别为 2019 年 11 月和 2019 年 7 月），监测结果中氨氮、耗氧量、细菌总数和总大肠菌群数也出现了不同程度的超标现象，区域氨氮、耗氧量、总大肠菌群数总体背景值较高。根据收集通过收集上一年度自行监测报告结果可知，该区域的氨氮、耗氧量和总大肠菌群均为超标因子。由此可以推断，项目区域地下水环境质量主要受位于项目所在区域地下水上游位置之前简易填埋场及上游生活污染源的影响。

根据对厂区内的隐患排查结果，厂区内在建设时期均做好了防腐防渗措施，此次隐患排查未发现厂区内防渗层出现破损，未发现厂区内存在较大隐患设施及场所。从超标因子的检测点位进行分析，大部分因子的检测数据上下游均相差不大，部分超标的特征污染因子下游点位的监测结果还优于上游点位，对比上一年度的自行检测报告，不管从超标因子及超标因子的检测点位分布，与本次监测结果的分析结论相似，说明渗沥液处理厂的生产运行对地下水的影响较小。

综上所述，由龙澄公司所运营的中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂的生产运行对地下水的影响较小。

## 6. 结论和建议

### 6.1. 结论

#### 6.1.1. 土壤自行监测结果分析

本次检测在厂区内设置了 5 个土壤采样点，每个土壤采样点共采集 3 个样品，地块内共采集 15 个土壤样品。检测指标为：

理化性质指标：pH。

重金属和无机物（14 项）：铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、氟化物；

半挥发性有机物（19 项）：2-氯酚、苯胺、硝基苯、蒽、苯并[b]荧蒹、苯并(a)芘、苯并[k]荧蒹、茚并(1,2,3-cd)芘、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、萘、荧蒹、芘、蒽、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘

挥发性有机污染物（27 项）：苯、甲苯、乙苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、苯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯仿、四氯化碳、三氯乙烯、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、氯乙烯、四氯乙烯、二氯甲烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、氯甲烷；

其他项目：石油烃、二噁英类。

本次调查检测的结果表明：厂区内土壤样品中重金属和无机物指标、石油烃（C<sub>10</sub>~C<sub>40</sub>）、挥发性有机物和半挥发性有机物指标、二噁英类（总毒性当量）的检测浓度均未超出《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。地块内和背景点均未检测出挥发性有机物和半挥发性有机物指标，表明地块内未受有机物的污染；地块内的土壤特征污染因子主要有：pH、铅、汞、镉、总铬、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、锡、锑、铍、钴、钒、锡、石油烃、氟化物、氟化物，pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、二噁英类、氟化物、石油

烃、多环芳烃 16 项。通过将地块内的检出指标平均值与背景值进行比较可知，地块内土壤特征因子的平均值超过背景值的指标有铍、汞、砷、镉、铬、钴、锌、锑，表明厂区内的生产活动对土壤略有影响，但影响很小，土壤污染风险可以接受。

### 6.1.2. 地下水自行监测结果分析

本次调查在厂区内根据相关规范在地下水上游或靠近污染区域设置了 3 个地下水监测点，检测因子如下：

一般感官性状和毒性指标：水位、色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、钼、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

其他指标：镍、铍、锑、钴、钒、石油烃；

多环芳烃 16 项：荧蒽、苯并(a)蒽、蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯并(a)蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘、芘、芴、菲、蒽、芘、苯并(g,h,i)芘。

根据地块内地下水监测结果，根据地块内地下水监测结果，厂区内地下水总体来说较为浑浊，pH 偏中性，可见黑色或黄色颗粒，可见明显颜色，偏黄色。根据统计厂区内地下水监测结果最大值，并对最大值的地下水不同指标进行评价，地下水总体类别为 V 类，其中嗅和味、浊度、肉眼可见物、色度、溶解性总固体、氨氮、总大肠菌群、耗氧量、锰几项指标均为 V 类，硫化物、铁、耗氧量这几项指标为 IV 类，其他指标为 III 类。根据采用不同指标地下水类别与背景值地下水类别相比，嗅和味、肉眼可见物、溶解性总固体、氨氮、耗氧量、锰、挥发酚、铁这几项指标地下水评价类别超过背景值，其他指标地下水类别与背景值一致，说明区域地下水的整体水质较差。

项目所在位置位于蛇地山山脚处，属于地质灾害易发区，地下水采用 III 类标准评价，因为厂区用地为填土地，泥沙含量很高，因此浑浊度、色度、肉眼

可见物、溶解性总固体等指标易出现超标现象，铁和锰因子超标，最主要原因是中山区域的背景值较高。

厂区内地下水的主要特征因子有：pH、铅、汞、镉、铬（六价）、镍、砷、锌、铜、铍、锑、钴、钒、总铬、总大肠菌群、氟化物、石油烃、多环芳烃 16 项、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、耗氧量；通过将厂区地下水特征污染物指标平均值与背景值进行对比可知，高出背景值的特征污染因子主要有氨氮、总大肠菌群、镉、铅、钴、铬、钒、锑、砷、耗氧量这几项指标，其中镉、铅、钴、铬、钒、锑、砷几项指标地下水类别均不超过 III 类。氨氮、总大肠菌群为 V 类，耗氧量属于地下水 IV 类，地块内氨氮的最大超标倍数为 11.32 倍，总大肠菌群最大超标倍数为 20 倍，耗氧量最大超标倍数为 0.8 倍。

根据对各监测点位进行评价，垃圾焚烧发电厂区域监测点位氨氮的最大超标倍数为 0.4 倍，总大肠菌群超标最大超标倍数为 20 倍，耗氧量不超标，根据对比本次背景点的数据可知，背景点的总大肠菌群数超标倍数远大于焚烧发电厂的检测点，说明垃圾焚烧发电厂的生产运行对地下水的影响较小。

渗沥液处理厂区域地下水监测点的氨氮最大超标倍数为 11.32 倍、耗氧量最大超标倍数为 0.8 倍，总大肠菌群未出现超标。根据对项目区域及周边区域历史地下水监测数据的收集，在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂环境影响报告书》（2011 年）中地下水环境现状质量调查结果，项目周边区域里溪村、安吉村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群均超标，且总大肠菌群最大超标倍数达 4432.3 倍，根据收集《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗沥液处理厂项目竣工环境保护验收检测报告》（中能检测（验）字[2017]第 1137 号）中的项目区域及周边地下水监测数据的结果可知，项目周边安吉村、里溪村、填埋库区的氨氮、总大肠菌群、耗氧量均超标，超标倍数均较大。在《中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂二期（扩容）项目环境影响书》和《中山市南部组团垃圾综合处理基地卫生填埋场二区（应急）工程环境影响报告书》中，对南部基地及其周边地下水进行监测时（监测时间分别为 2019 年 11 月和 2019 年 7 月），监测结果中氨氮、耗氧量、细菌总数和总大肠菌群数也出现了不同程度的超标现象，区域氨氮、

耗氧量、总大肠菌群数总体背景值较高。根据收集通过收集上一年度自行监测报告结果可知，该区域的氨氮、耗氧量和总大肠菌群均为超标因子。由此可以推断，项目区域地下水环境质量主要受位于项目所在区域地下水上游位置之前简易填埋场及上游生活污染源的影响。

根据对厂区内的隐患排查结果，厂区内在建设时期均做好了防腐防渗措施，此次隐患排查未发现厂区内防渗层出现破损，未发现厂区内存在较大隐患设施及场所。从超标因子的检测点位进行分析，大部分因子的检测数据上下游均相差不大，部分超标的特征污染因子下游点位的监测结果还优于上游点位，对比上一年度的自行检测报告，不管从超标因子及超标因子的检测点位分布，与本次监测结果的分析结论相似，说明渗沥液处理厂的生产运行对地下水的影响较小。

综上所述，由龙澄公司所运营的中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂的生产运行对地下水的影响较小。

## 6.2. 建议

根据土壤和地下水的监测结果，厂区内的土壤监测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。地下水为 III 类功能区划，通过采用每个指标进行评价，区域的地下水均为 V 类水，说明区域地下水环境质量较差。为防止厂区存在管道破裂、防渗层破坏对土壤和地下水造成污染的可能性，应进一步完善相关的监控措施和管理措施。具体如下：

### （1）完善源头控制措施

应定期排查重点设施的防范措施的有效性，排查相关管线是否存在跑、冒、滴、漏现象，做到做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

### （2）完善末端控制措施

应仔细排查各重点区域的防渗层的完好程度，对于出现防渗层破损的情况，应及时修补。

### （3）完善污染监控体系

企业应定期根据厂区平面布局情况及本次调查的结果，进一步细分重点区域，并根据监测结果完善隐患排查制度和土壤和地下水自行监测方案，应定期对厂区内土壤和地下水进行自行监测，在后期自行监测过程中重点关注厂区内特征因子的监测结果变化趋势。

### （4）完善相关管理措施

企业应根据建立土壤污染隐患排查制度、制定隐患排查计划，加强日常巡查和维护，及时对隐患点进行整改，建立土壤隐患排查和自行监测环保档案，为后期土壤污染隐患排查和检测提供背景参考和技术支撑。

# 7. 附件

## 7.1. 监测报告



202119121773



### 检测报告

客户	广东省山环保科技有限公司	实验室	中山市中能检测中心有限公司	页码	第 1 页 共 25 页
联系人	杨城茜	联系人	叶燕玲	报告编号	(中山)中能检测(委)字 (2021)第 1911 号
地址	中山市神湾镇外沙村南部黄牛山旁	地址	广东省中山市石岐区民盈路 1 号第一创业园 5 幢 3 楼	修改版本	1
电子邮箱	-	电子邮箱	Yanling.Ye@szzhongneng.cn	监管系统编号	-
电话	13726026001	电话	-	样品接收日期	2021-10-20
传真	-	传真	+86 760 88791109	起始分析日期	2021-10-20
项目	中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测			报告发布日期	2021-11-26
				接收样品数	28
				报告样品数	27

此报告经下列人员签名

编制	蓝小冰	审核	蓝小英	批准	罗家琪
	2021-11-26		2021-11-26		2021-11-26



**中山市中能检测中心有限公司**  
广东省中山市石岐区民盈路 1 号第一创业园 5 幢 3 楼  
电话: +86 760 88791102 传真: +86 760 88791109





页码 :第 2 页 共 25 页  
客户 :广东香山环保科技有限公司  
报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

**注意事项:**

- 报告未加盖检测专用章无效;报告无审核人或批准人签字无效;报告涂改、缺页无效;未经本公司书面批准,本报告不得部分复印、摘录或篡改。此新发出的所有版本,自本版报告签发之日起失效。
  - 根据客户的检测要求,我们作出此报告。如由于无法控制因素导致检测质量的变化,本公司将不为此承担任何责任。
  - 公司仅为检测合同约定提供服务,并承诺为其保守秘密。
  - 委托人对检测结果如有异议,请于收到检测报告之日起 15 日内向我司书面提出,否则视为接受检测报告。
  - 检测余样如无约定将依据本公司规定对其保存和处理。
  - 此报告分析完成日期是:2021-11-10
  - 缩略语: LOR = 检出限; CAS = 化学文摘号码。
  - "ND": "检出限数值"表示结果为未检出。
- 样品由中山市中能检测中心有限公司完成采样。  
土壤样品中的结果以干基计。





页码 :第 4 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	采样日期/时间	1C02-2P(1,0-1.5)	1C02-2(1,0-1.5)	1C02-1(0,1-0.3)	1C02-2(1,0-1.5)	1C02-2P(1,0-1.5)	1C02-3(3,1-3.4)	客户样品编号标识	
								2021-10-19 10:45	2021-10-19 12:08
实验室样品编号标识		ZS21A0086-001		ZS21A0086-002		ZS21A0086-004		ZS21A0086-005	
CAS 号	LOR	单位							
<b>挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH): HJ 605-2011 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</b>									
苯	71-43-2	0.0019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	108-88-3	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	100-41-4	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间-二甲苯和邻-二甲苯	108-38-3	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	95-47-6	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	100-42-5	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>挥发性有机物 - 卤代脂肪烃: HJ 605-2011 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</b>									
氯甲烷	74-87-3	0.0010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	75-01-4	0.0010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	75-35-4	0.0010	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	75-09-2	0.0015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	75-34-3	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烯	71-55-6	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	56-23-5	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烯	107-06-2	0.0013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	79-01-6	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	78-87-5	0.0011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烯	79-00-5	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	127-18-4	0.0014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烯	630-20-6	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烯	79-34-5	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<b>挥发性有机物 - 卤代芳烃: HJ 605-2011 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</b>									



第 5 页 共 25 页  
 客户 广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

样品名称	CAS 号	LOR	单位	客户样品编号标识					
				采样日期/时间	实验室样品编号标识	1C02-1(0.0-0.5)	1C02-2(1.0-1.5)		
苯	108-90-7	0.0012	mg/kg	2021-10-19 10:45	ZS21A0086-001	2021-10-19 12:05	2021-10-19 12:08	2021-10-19 12:12	
1,4-二氯苯	106-46-7	0.0015	mg/kg			ZS21A0086-002	ZS21A0086-003	ZS21A0086-004	
1,2-二氯苯	95-50-1	0.0015	mg/kg					ZS21A0086-005	
挥发性有机物 - 三氯甲烷 (THM): HJ 605-2011 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									
三氯甲烷(氯仿)	67-66-3	0.0011	mg/kg						
半挥发性有机物 - 苯酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法									
2-萘酚	95-57-8	0.06	mg/kg						
半挥发性有机物 - 多环芳烃(PAHs): HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法									
苯	91-20-3	0.09	mg/kg						
萘	208-96-8	0.09	mg/kg						
苊	83-32-9	0.1	mg/kg						
苊	86-73-7	0.08	mg/kg						
苯	85-01-8	0.1	mg/kg						
萘	120-12-7	0.1	mg/kg						
苊	206-44-0	0.2	mg/kg						
苊	129-00-0	0.1	mg/kg						
苯并(a)芘	56-55-3	0.1	mg/kg						
苊	218-01-9	0.1	mg/kg						
苯并(b)荧蒽	205-99-2	0.2	mg/kg						
苯并(k)荧蒽	207-08-9	0.1	mg/kg						
苯并(a)蒽	50-32-8	0.1	mg/kg						
苊并(1,2,3-cd)芘	183-39-5	0.1	mg/kg						
二苯并(a,h)芘	53-70-3	0.1	mg/kg						
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	0.1	mg/kg						
半挥发性有机物 - 硝基芳烃和酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法									
硝基苯	98-95-3	0.09	mg/kg						



页码 第 6 页 共 25 页  
 客户 广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 :(中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	1C02-1(0.1-0.3)	1C02-2(1.0-1.5)	1C02-3(3.1-3.4)
采样日期/时间	2021-10-19 12:05	2021-10-19 12:08	2021-10-19 12:12
类群/样品编号标识	ZS21A0086-001	ZS21A0086-003	ZS21A0086-005
单位			
CAS 号	LOR		
半挥发性有机物 - 苯酚和菲类物质: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 苯胺 62-53-3 0.1 mg/kg			
	ND	ND	ND
	ND	ND	ND



页码 :第 7 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号 修订版本 1

样品名称:土壤	CAS 号	LOR	客户样品编号标识		客户样品编号标识		
			1C01-1(0.0-0.3)	1C01-2(1.4-1.7)	1C01-3(3.4-3.7)	1A01-1(0.1-0.3)	
			2021-10-19 12:42	2021-10-19 12:48	2021-10-19 12:55	2021-10-19 14:56	
			实验室样品编号标识		实验室样品编号标识		
			ZS21A0086-006	ZS21A0086-007	ZS21A0086-008	ZS21A0086-009	
			单位				ZS21A0086-010
无机 - 感官性状和物理指标: HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	--	0.01	无量纲	7.69	7.51	6.61	6.99
pH 值							7.20
无机 - 无机及非金属参数: HJ 873-2017 土壤 水溶性氯化物和总氯化物的测定 离子选择电极法	--	63	mg/kg	420	766	818	347
总氯化物							348
金属 - 金属和主要阳离子: 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016							
铜	7440-62-2	0.7	mg/kg	116	71.3	43.4	144
钴	7440-48-4	0.03	mg/kg	36.3	21.7	24.1	21.7
镍	7440-36-0	0.3	mg/kg	0.5	ND	ND	0.6
金属 - 金属和主要阳离子: 《土壤和沉积物 砷、汞的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997							
汞	7440-43-9	0.01	mg/kg	0.20	0.08	0.04	0.33
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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							
汞	7439-97-6	0.002	mg/kg	0.088	0.076	0.105	0.085
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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							
砷	7440-38-2	0.01	mg/kg	24.0	15.8	3.59	9.01
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 砷钼蓝还原-火焰原子吸收分光光度法							
六价铬	16540-29-9	0.5	mg/kg	ND	ND	ND	ND
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、铅、镉、镍的测定 火焰原子吸收分光光度法							
铜	7439-92-1	10	mg/kg	34	51	19	48
铅	7440-50-6	1	mg/kg	52	51	35	57
镉	7440-02-0	3	mg/kg	49	26	45	23
镍	7440-47-3	4	mg/kg	72	51	45	55
锌	7440-66-6	1	mg/kg	200	112	76	150
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 737-2015 土壤和沉积物 镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法							
镉	7440-41-7	0.03	mg/kg	3.96	3.47	1.78	4.53
有机物 - 总石油烃 (TPH): HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法							
石油烃 (C10-C40)	--	6	mg/kg	21	12	13	12
							14



页码 :第 8 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH): HJ 605-2011 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	CAS 号	LOR	单位	客户样品编号标识			
				1C01-1(0.0-0.3)	1C01-2(1.4-1.7)	1C01-3(3.4-3.7)	1A01-1(0.1-0.3)
				2021-10-19 12:42	2021-10-19 12:48	2021-10-19 12:55	2021-10-19 14:56
苯	71-43-2	0.0019	mg/kg	ND	ND	ND	ND
甲苯	108-88-3	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND
乙苯	100-41-4	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
间-二甲苯和对-二甲苯	108-38-3 106-42-3	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	100-42-5	0.0011	mg/kg	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物 - 卤代脂肪烃: HJ 605-2011 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							
氯甲烷	74-87-3	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	75-01-4	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	75-35-4	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	75-09-2	0.0015	mg/kg	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	0.0014	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	75-34-3	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烯	71-55-6	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	56-23-5	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	79-01-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	78-87-5	0.0011	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烯	79-00-5	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	127-18-4	0.0014	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烯	630-20-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烯	79-34-5	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物 - 卤代芳烃类: HJ 605-2011 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							
氯苯	71-43-2	0.0019	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,3-二氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,4-三氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,6-三氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,3,5-三氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4-四氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,5-四氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,4,5-四氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,6-五氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,5-五氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,6-五氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND
1,2,3,4,5,6-六氯苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND



页码 :第 9 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 :(中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

客户样品编号/标识	客户样品编号/标识		CAS 号	LOR	单位	客户样品编号/标识	
	1A01-1(0.1-0.3)	1A01-2(1.0-1.4)				1C01-1(0.0-0.3)	1C01-2(1.4-1.7)
采样日期/时间	1A01-1(0.1-0.3)	1A01-2(1.0-1.4)				2021-10-19 12:42	2021-10-19 12:48
实验室样品编号/标识	ZS21A0086-006	ZS21A0086-007				ZS21A0086-008	ZS21A0086-009
苯系	mg/kg	ND	108-90-7	0.0012	mg/kg	ND	ND
1,4-二氯苯	mg/kg	ND	106-46-7	0.0015	mg/kg	ND	ND
1,2-二氯苯	mg/kg	ND	95-50-1	0.0015	mg/kg	ND	ND
挥发性有机物 - 三卤甲烷 (THM): HJ 605-2011 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							
三氯甲烷(氯仿)	mg/kg	ND	67-66-3	0.0011	mg/kg	ND	ND
半挥发性有机物 - 苯酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法							
2-萘酚	mg/kg	ND	95-57-8	0.06	mg/kg	ND	ND
半挥发性有机物 - 多环芳烃类(PAHs): HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法							
苯	mg/kg	ND	91-20-3	0.09	mg/kg	ND	ND
萘	mg/kg	ND	208-96-8	0.09	mg/kg	ND	ND
苊	mg/kg	ND	83-32-9	0.1	mg/kg	ND	ND
芘	mg/kg	ND	86-73-7	0.08	mg/kg	ND	ND
菲	mg/kg	ND	85-01-8	0.1	mg/kg	ND	ND
蒽	mg/kg	ND	120-12-7	0.1	mg/kg	ND	ND
荧蒽	mg/kg	ND	206-44-0	0.2	mg/kg	ND	ND
苯并(a)芘	mg/kg	ND	129-00-0	0.1	mg/kg	ND	ND
茚	mg/kg	ND	56-55-3	0.1	mg/kg	ND	ND
苯并(b)荧蒽	mg/kg	ND	218-01-9	0.1	mg/kg	ND	ND
苯并(k)荧蒽	mg/kg	ND	205-99-2	0.2	mg/kg	ND	ND
苯并(a)蒽	mg/kg	ND	207-08-9	0.1	mg/kg	ND	ND
苯并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	ND	50-32-8	0.1	mg/kg	ND	ND
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	193-39-5	0.1	mg/kg	ND	ND
苯并(g,h,i)芘	mg/kg	ND	53-70-3	0.1	mg/kg	ND	ND
苯并(a,h)蒽	mg/kg	ND	191-24-2	0.1	mg/kg	ND	ND
半挥发性有机物 - 硝基芳烃和酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法							
硝基苯	mg/kg	ND	98-95-3	0.09	mg/kg	ND	ND





页码 :第 11 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911号,修订版本 1

样品类型:土壤

CAS号	LOR	客户样品编号标识	客户样品编号标识				
			1A01-3(3,0-3,4)	1B02-1(0,2-0,5)	1B02-2(1,2-1,5)	1B01-1(0,1-0,4)	
		采样日期/时间	2021-10-19 15:04	2021-10-19 15:39	2021-10-19 15:48	2021-10-19 16:21	
		实验室样品编号标识	ZS21A0086-011	ZS21A0086-012	ZS21A0086-014	ZS21A0086-015	
	单位						
无机 - 感官性状和物理指标: HJ 962-2018 土壤 pH值的测定 电位法							
pH值	--	0.01	6.88	8.54	7.11	8.48	8.51
无机 - 无机及非金属参数: HJ 873-2017 土壤 水溶性氯化物和总氯化物的测定 离子选择电极法							
总氯化物	--	63	435	736	462	467	371
金属 - 金属和沉积物 12种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体光谱法》HJ 803-2016							
钒	7440-62-2	0.7	140	132	85.1	92.3	66.5
钴	7440-48-4	0.03	16.0	15.4	20.0	7.96	24.7
铋	7440-36-0	0.3	0.5	ND	ND	ND	ND
金属 - 金属和主要阳离子: 《土壤质量 砷、锑的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997							
砷	7440-43-9	0.01	0.05	0.31	0.36	0.07	0.14
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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							
汞	7439-97-6	0.002	0.065	0.034	0.104	0.095	0.073
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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							
砷	7440-38-2	0.01	15.2	2.61	10.0	3.84	2.02
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 1082-2019 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液萃取-火焰原子吸收分光光度法							
六价铬	18540-29-9	0.5	ND	ND	ND	ND	ND
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、铁、钴、镍的测定 火焰原子吸收分光光度法							
铜	7439-92-1	10	38	30	ND	58	13
铁	7440-50-8	1	43	66	109	35	27
钴	7440-02-0	3	24	77	11	11	13
镍	7440-47-3	4	59	78	31	50	47
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 737-2015 土壤和沉积物 镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法							
镍	7440-41-7	0.03	1.56	3.80	2.32	2.27	1.77
有机物 - 总石油烃 (TPH): HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法							
石油烃 (C10-C40)	--	6	21	7	10	16	10



页码 :第 12 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第1911号,修订版本 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	1A01-3(3.0-3.4) 2021-10-19 15:04	1B02-1(0.2-0.5) 2021-10-19 15:39	1B02-2(1.2-1.5) 2021-10-19 15:43	1B02-3(3.2-3.5) 2021-10-19 15:48	1B01-1(0.1-0.4) 2021-10-19 16:21	客户样品编号标识				
						采样日期/时间	实验室样品编号标识			
CAS 号	LOR	单位				1A01-3(3.0-3.4) 2021-10-19 15:04	1B02-1(0.2-0.5) 2021-10-19 15:39	1B02-2(1.2-1.5) 2021-10-19 15:43	1B02-3(3.2-3.5) 2021-10-19 15:48	1B01-1(0.1-0.4) 2021-10-19 16:21
挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH): HJ 605-2011 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										
苯	71-43-2	0.0019	mg/kg	ND						
甲苯	108-88-3	0.0013	mg/kg	ND						
乙苯	100-41-4	0.0012	mg/kg	ND						
间,二甲苯和对,二甲苯	108-38-3	0.0012	mg/kg	ND						
邻,二甲苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND						
苯乙烯	100-42-5	0.0011	mg/kg	ND						
挥发性有机物 - 卤代脂肪族: HJ 605-2011 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										
氯甲烷	74-87-3	0.0010	mg/kg	ND						
氯乙烷	75-01-4	0.0010	mg/kg	ND						
1,1-二氯乙烷	75-35-4	0.0010	mg/kg	ND						
二氯甲烷	75-09-2	0.0015	mg/kg	ND						
反式-1,2-二氯乙烯	156-90-5	0.0014	mg/kg	ND						
1,1-二氯乙烯	75-34-3	0.0012	mg/kg	ND						
顺式-1,2-二氯乙烯	156-99-2	0.0013	mg/kg	ND						
1,1,1-三氯乙烯	71-55-6	0.0013	mg/kg	ND						
四氯化碳	56-23-5	0.0013	mg/kg	ND						
1,2-二氯乙烯	107-06-2	0.0013	mg/kg	ND						
三氯乙烯	79-01-6	0.0012	mg/kg	ND						
1,2-二氯丙烷	78-87-5	0.0011	mg/kg	ND						
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.0012	mg/kg	ND						
四氯乙烷	127-18-4	0.0014	mg/kg	ND						
1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	0.0012	mg/kg	ND						
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	0.0012	mg/kg	ND						
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012	mg/kg	ND						
挥发性有机物 - 卤代芳烃: HJ 605-2011 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										



页码 :第 13 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本: 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	采样日期/时间	实验室样品编号标识	CAS 号	LOR	单位	客户样品编号标识				
						1A01-3(3.0-3-4)	1B02-1(0.2-0.5)	1B02-2(1.2-1.5)	1B02-3(3.2-3-5)	
	2021-10-19 15:04	ZS21A0086-011				2021-10-19 15:39	2021-10-19 15:43	2021-10-19 15:48	2021-10-19 16:21	
						ZS21A0086-012	ZS21A0086-013	ZS21A0086-014	ZS21A0086-015	
苯	108-90-7	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,4-二氯苯	106-46-7	0.0015	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
1,2-二氯苯	95-50-1	0.0015	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
挥发性有机物 - 三卤甲烷 (THM): HJ 605-2011 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										
三氯甲烷(氯仿)	67-66-3	0.0011	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
半挥发性有机物 - 苯酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法										
2-氯酚	95-57-8	0.06	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
半挥发性有机物 - 多环芳烃(PAHs): HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法										
苯	91-20-3	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
萘	208-96-8	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苊	83-32-9	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苊苊	86-73-7	0.08	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
菲	85-01-8	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
蒽	120-12-7	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
荧蒽	206-44-0	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
比	129-00-0	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)蒽	56-55-3	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
蒽	218-01-9	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯并(b)荧蒽	205-99-2	0.2	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯并(k)荧蒽	207-08-9	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯并(a)芘	50-32-8	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苝并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	0.1	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
半挥发性有机物 - 硝基芳烃和腈类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法										
硝基苯	98-95-3	0.09	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	





页码 :第 15 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	1B01-2(1.5-1.8) 2021-10-19 16:27	1B01-3(3.0-3.4) 2021-10-19 16:32	WPP(NB) 2021-10-19 12:08	TB(NB) 2021-10-19 8:30	1A01-3P(3.0-3.4) 2021-10-19 15:04	客户样品编号标识			
						1B01-2(1.5-1.8) 2021-10-19 16:27	1B01-3(3.0-3.4) 2021-10-19 16:32		
采样日期/时间	ZS21A0086-016					ZS21A0086-017	ZS21A0086-018	ZS21A0086-019	ZS21A0086-020
实验样品编号标识	CAS 号	LOR	单位						
无机 - 感官性状和物理指标: HJ 962-2018 土壤 pH 值的测定 电位法	--	0.01	无量纲	6.32	7.60	--	--	--	7.55
pH 值									
无机 - 无机及非金属参数: HJ 873-2017 土壤 水溶性氯化物和总氯化物的测定 离子选择电极法	--	63	mg/kg	351	372	--	--	--	482
总氯化物									
金属 - 金属和主要阳离子: 《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水萃取-电感耦合等离子体原子发射光谱法》HJ 803-2016									
铜	7440-62-2	0.7	mg/kg	69.0	80.0	--	--	--	84.0
钴	7440-48-4	0.03	mg/kg	44.5	35.8	--	--	--	14.8
镍	7440-36-0	0.3	mg/kg	ND	ND	--	--	--	0.5
金属 - 金属和主要阳离子: 《土壤质量 铜、镍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997									
铜	7440-43-9	0.01	mg/kg	0.18	0.24	--	--	--	0.05
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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									
汞	7439-97-6	0.002	mg/kg	0.127	0.106	--	--	--	0.098
金属 - 金属和主要阳离子: GB/T 22105.1-2008 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									
砷	7440-38-2	0.01	mg/kg	14.3	15.4	--	--	--	12.7
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 1082-2019 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									
六价铬	16540-29-9	0.5	mg/kg	ND	ND	--	--	--	ND
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 491-2019 土壤和沉积物 铜、铁、铅、镉、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法									
铅	7439-92-1	10	mg/kg	ND	ND	--	--	--	42
镉	7440-50-8	1	mg/kg	17	19	--	--	--	37
镍	7440-02-0	3	mg/kg	11	13	--	--	--	21
铬	7440-47-3	4	mg/kg	29	25	--	--	--	56
锌	7440-66-6	1	mg/kg	109	85	--	--	--	65
金属 - 金属和主要阳离子: HJ 737-2015 土壤和沉积物 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法									
铍	7440-41-7	0.03	mg/kg	2.47	2.16	--	--	--	1.28
有机物 - 总石油烃 (TPH): HJ 1021-2019 土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法									
石油烃 (C10-C40)	--	6	mg/kg	15	ND	--	--	--	17



页码 :第 16 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型 :土壤

客户样品编号标识	客户样品编号标识		CAS 号	LOR	单位	WB(NB)	TB(NB)	1A01-3P(G.0.3.4)
	1B01-2(I.5-1.B)	1B01-3(O.0.3.4)						
采样日期/时间	采样日期/时间							
实验室样品编号标识	实验室样品编号标识							
挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH): HJ 605-2011 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								
苯	71-43-2	0.0019	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	108-88-3	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	100-41-4	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
间-二甲苯和对-二甲苯	108-38-3 106-42-3	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	95-47-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	100-42-5	0.0011	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物 - 卤代脂肪烃: HJ 605-2011 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								
氯甲烷	74-87-3	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烷	75-01-4	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	75-35-4	0.0010	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	75-09-2	0.0015	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
反式-1,2-二氯乙烯	156-60-5	0.0014	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	75-34-3	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯	156-59-2	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烯	71-55-6	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
四氯化碳	56-23-5	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烯	107-06-2	0.0013	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
三氯乙烯	79-01-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	78-87-5	0.0011	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烯	79-00-5	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	127-18-4	0.0014	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烯	630-20-6	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烯	79-34-5	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.0012	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物 - 卤代芳烃类: HJ 605-2011 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								



页码 :第 17 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本: 1

样品类型:土壤

客户样品编号标识	采样日期/时间	WB(NB)	TB(NB)	1A01-3P(3.0.3.4)	客户样品编号标识	
					1B01-2(1.5-1.8)	1B01-3(3.0.3.4)
实验室样品编号标识	单位	WPS(NB)	ZS21A0086-019	ZS21A0086-020	实验室样品编号标识	
					ZS21A0086-016	ZS21A0086-017
CAS 号	LOR	2021-10-19 16:32	2021-10-19 12:08	2021-10-19 8:30	2021-10-19 15:04	
苯	108-90-7	0.0012	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	106-46-7	0.0015	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	95-50-1	0.0015	ND	ND	ND	ND
挥发性有机物 - 三氯甲烷 (THM): HJ 605-2011 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						
三氯甲烷(氯仿)	67-66-3	0.0011	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物 - 苯酚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法						
2-氯酚	95-57-8	0.06	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物 - 多环芳烃类(PAHs): HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法						
苯	91-20-3	0.09	ND	ND	ND	ND
萘	208-96-8	0.09	ND	ND	ND	ND
苊	83-32-9	0.1	ND	ND	ND	ND
苊	86-73-7	0.08	ND	ND	ND	ND
菲	85-01-8	0.1	ND	ND	ND	ND
蒽	120-12-7	0.1	ND	ND	ND	ND
荧蒽	206-44-0	0.2	ND	ND	ND	ND
比	129-00-0	0.1	ND	ND	ND	ND
苯并(a)蒽	56-55-3	0.1	ND	ND	ND	ND
萤	218-01-9	0.1	ND	ND	ND	ND
苯并(b)荧蒽	205-99-2	0.2	ND	ND	ND	ND
苯并(k)荧蒽	207-08-9	0.1	ND	ND	ND	ND
苯并(a)芘	50-32-8	0.1	ND	ND	ND	ND
苯并(1,2,3-cd)芘	183-39-5	0.1	ND	ND	ND	ND
二苯并(a,h)芘	53-70-3	0.1	ND	ND	ND	ND
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	0.1	ND	ND	ND	ND
半挥发性有机物 - 硝基芳烃和醚类: HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法						
硝基苯	98-95-3	0.09	ND	ND	ND	ND

1 第 17 页







页码: 第 20 页 共 25 页  
 客户: 广东香山环保科技有限公司  
 报告编号: (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型: 水

客户样品编号标识	CAS 号		LOR	客户样品编号标识	2A01	2B01	2B01P	2C02	B.02
	单位								
	采样日期时间	实验室样品编号标识							
无机 - 无机及非金属参数: 《水质碘化物的测定离子色谱法》 HJ 776-2015	20461-54-5	0.002	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
碘化物									
无机 - 无机及非金属参数: GB/T 16489-1998 水质 碘化物的测定 亚甲基蓝分光光度法	--	0.005	mg/L	0.025	0.020	0.022	0.005L	0.038	0.038
碘化物									
无机 - 无机及非金属参数: HJ 1001-2018 水质 总大肠菌群和总大肠菌群群的测定 膜过滤法	--	10	MPN/L	10L	6.0*10 <sup>2</sup>	--	10L	3.2*10 <sup>3</sup>	3.2*10 <sup>3</sup>
总大肠菌群									
无机 - 无机及非金属参数: 氨氮	--	0.05	mg/L	1.34	0.97	0.97	5.40	0.61	0.61
氨氮									
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 700-2014									
铍	7440-41-7	0.04	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.10	0.10
铝	7429-90-5	1.15	μg/L	4.82	14.8	13.2	1.15L	11.5	11.5
钒	7440-82-2	0.08	μg/L	0.08L	0.08L	0.08L	0.08L	0.08	0.08
铬	7440-47-3	0.11	μg/L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.56	0.56
钴	7440-48-4	0.03	μg/L	48.0	0.22	0.20	10.7	0.84	0.84
镍	7440-02-0	0.06	μg/L	3.14	0.44	0.41	3.40	5.92	5.92
铜	7440-50-8	0.06	μg/L	1.25	0.33	0.34	0.87	2.08	2.08
锌	7440-86-6	0.67	μg/L	25.8	15.8	15.6	21.0	72.7	72.7
镉	7440-43-9	0.05	μg/L	0.14	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
铅	7439-92-1	0.09	μg/L	0.21	3.99	3.96	0.09L	0.54	0.54
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 汞、砷、硒和碲的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014									
汞	7439-97-6	0.04	μg/L	0.42	0.07	0.06	0.28	0.12	0.12
砷	7440-38-2	0.3	μg/L	0.3L	0.9	0.8	0.3L	0.3L	0.3L
硒	7782-49-2	0.4	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L	0.4L
碲	7440-36-0	0.2	μg/L	0.2L	1.0	0.8	0.2L	0.2L	0.2L
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 铊和铋的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989									
铊	7440-23-5	0.001	mg/L	3.82	6.21	6.81	23.1	6.52	6.52



页码 :第 21 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 :(中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号 修订版本 1

样品类型:水

客户样品编号标识	客户样品编号标识				客户样品编号标识	
	2A01	2B01	2B01P	2C02		
	2021-10-28 10:57	2021-10-28 10:38	2021-10-28 10:38	2021-10-28 12:52		
采样日期/时间	实验室样品编号标识				BJ02	
单位	2A01	2B01	2B01P	2C02	2021-10-28 16:25	
单位	ZS21A0086-021	ZS21A0086-022	ZS21A0086-023	ZS21A0086-025	ZS21A0086-026	
CAS 号	LOR	方法				
金属 - 金属和主要阳离子:《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989						
铁	7439-89-6	0.03	0.03L	0.03L	1.38	0.03L
锰	7439-96-5	0.01	3.73	0.05	14.7	0.05
挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH):《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						
苯	71-43-2	1.4	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
甲苯	108-88-3	1.4	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
挥发性有机物 - 卤代脂肪烃:《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						
四氯化碳	56-23-5	1.5	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L
挥发性有机物 - 三卤甲烷 (THM):《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						
三氯甲烷(氯仿)	67-66-3	1.4	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L
半挥发性有机物 - 多环芳烃类(PAHs):《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》HJ 478-2009						
苯	91-20-3	0.011	0.011L	0.011L	0.011L	0.011L
萘	83-32-9	0.005	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
蒽	208-96-8	0.006	0.173	0.485	0.321	0.354
菲	86-73-7	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
萘	85-01-8	0.012	0.012L	0.012L	0.012L	0.012L
蒽	120-12-7	0.005	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
荧蒽	206-44-0	0.002	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
苝	129-00-0	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
苯并(a)蒽	56-55-3	0.007	0.007L	0.007L	0.007L	0.007L
蒽	218-01-9	0.008	0.008L	0.008L	0.008L	0.008L
苯并(b)荧蒽	205-99-2	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
苯并(k)荧蒽	207-98-9	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
苯并(a)芘	50-32-8	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
二苯并(a,h)蒽	53-70-3	0.003	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
苯并(g,h,i)芘	191-24-2	0.004	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L



页码 :第 22 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号 修订版本 1

样品类型:水

客户样品编号标识	客户样品编号标识		LOR	CAS 号	单位	2A01	2B01	2B01P	2C02	BJ02
	采样日期/时间	实验室样品编号标识								
醇类(1,2,3-cd)E	2021-10-28 10:57	ZSZ1A0086-021	0.003	193-39-5	µg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
挥发性可萃取性石油烃 (C10-C40)	2021-10-28 10:38	ZSZ1A0086-022	0.01	《水质 可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》 HJ 894-2017	mg/L	0.06	0.05	0.04	0.04	0.02
可萃取性石油烃 (C10-C40)										
某样-现场测定参数:《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020			0.1		无量纲	5.6	7.2	--	7.0	6.6
pH 值										
某样-现场测定参数:《水质 油度的测定 速度计法》 HJ 1075-2019			--		NTU	83	6	--	43	30
油度										
某样-现场测定参数:《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)			5			黄	浅黄	--	浅绿	浅黄
色度										
某样-现场测定参数:《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 (4)			--			黄色混浊液,有微墨泥	无	--	有黑色小颗粒	无
肉眼可见物										



页码 :第 23 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 :(中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号\_修订版本 1

样品类型:水

客户样品编号标识	WPB	TB	客户样品编号标识	
			WPB	TB
采样日期/时间	2021-10-28 10:45	2021-10-28 8:30		
实验室样品编号标识	ZS21A0086-027	ZS21A0086-028		
CAS 号	LOR	单位		
--:《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》 GB/T 7477-1987				
总硬度	--	5	mg/L	--
--:《地下水水质分析方法 第 17 部分:总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 DZ/T 0064.17-2021				
六价铬	18540-29-9	0.004	mg/L	--
--:《地下水水质分析方法 第 9 部分:溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ/T 0064.9-2021				
溶解性总固体	--	--	mg/L	3
无机-挥发性有机物理指标:《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009				
挥发酚(以苯酚计)	--	0.0003	mg/L	0.0003L
无机-无机及非金属参数:《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987				
亚硝酸盐(以氮计)	--	0.003	mg/L	0.003L
无机-无机及非金属参数:《水质 氯化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-1987				
氯化物	16984-48-8	0.05	mg/L	0.05L
无机-无机及非金属参数:《水质 氟离子的测定 氟试剂分光光度法》 HJ 535-2009				
氟离子(以氟计)	--	0.025	mg/L	0.025L
无机-无机及非金属参数:《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB 11896-1989				
氯化物(以氯离子计)	16887-00-6	10	mg/L	10L
无机-无机及非金属参数:《水质 氯化物的测定 流动注射-分光光度法》 HJ 823-2017				
氯化物(以氯离子计)	57-12-5	0.001	mg/L	0.001L
无机-无机及非金属参数:《水质 硝酸盐氮的测定 钼二磺酸分光光度法》 GB/T 7480-1987				
硝酸盐	--	0.02	mg/L	0.02L
无机-无机及非金属参数:《水质 硝酸盐氮的测定 镉还原分光光度法》 HJ/T 342-2007				
硝酸盐(以氮计)	148008-79-9	5	mg/L	5L
无机-无机及非金属参数:《水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法》 HJ 826-2017				
阴离子表面活性剂	25155-30-0	0.04	mg/L	0.04L
无机-无机及非金属参数:《水质 碘化物的测定 离子色谱法》 HJ 778-2015				
碘化物	20461-54-5	0.002	mg/L	0.002L



页码 :第 24 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号\_修订版本 1

样品类型:水

客户样品编号标识	WPB	TB	客户样品编号标识		LOR	CAS 号	LOR	客户样品编号标识
			采样日期/时间	WB				
			实验室样品编号标识	单位				
	2021-10-28 10:45	2021-10-28 8:30	2021-10-28 10:45	2021-10-28 8:30				
	ZS21A0086-027	ZS21A0086-028	ZS21A0086-027	ZS21A0086-028				
无机 - 无机及非金属参数: GB/T 16489-1996 水质 砷化物的测定 亚甲基蓝分光光度法								
砷化物			0.005L		0.005			
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》 HJ 700-2014								
铍	0.04L				0.04	7440-41-7		
铝	1.15L				1.15	7429-90-5		
钒	0.08L				0.08	7440-62-2		
铬	0.11L				0.11	7440-47-3		
钴	0.03L				0.03	7440-48-4		
镍	0.06L				0.06	7440-02-0		
铜	0.08L				0.08	7440-50-8		
锌	0.67L				0.67	7440-66-6		
镉	0.05L				0.05	7440-43-9		
铂	0.09L				0.09	7439-92-1		
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 汞、砷、铊和钼的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014								
汞	0.04L				0.04	7439-97-6		
砷	0.3L				0.3	7440-38-2		
铊	0.4L				0.4	7782-49-2		
钼	0.2L				0.2	7440-36-0		
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 铍和钨的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989								
铍	0.001L				0.001	7440-23-5		
金属 - 金属和主要阳离子: 《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989								
铁	0.03L				0.03	7439-89-6		
锰	0.01L				0.01	7439-96-5		
挥发性有机物 - 单环芳烃类 (MAH): 《水质 挥发性和有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法》 HJ 639-2012								
苯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4	71-43-2		
甲苯	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	1.4	108-88-3		



页码 :第 25 页 共 25 页  
 客户 :广东香山环保科技有限公司  
 报告编号 : (中山)中能检测(委)字(2021)第 1911 号,修订版本 1

样品类型:水

客户样品编号标识	WPB	TB	客户样品编号标识	
			WPB	TB
采样日期/时间	2021-10-28 10:45	2021-10-28 8:30	采样日期/时间	2021-10-28 8:30
实验室样品编号标识	ZS21A0086-027	ZS21A0086-028	实验室样品编号标识	ZS21A0086-028
CAS 号	LOR	单位	WPB	TB
<b>挥发性有机物 - 卤代脂肪烃:《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</b>				
四氯化碳	56-23-5	1.5	μg/L	1.5L
挥发性有机物 - 三氯甲烷 (THM):《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	67-66-3	1.4	μg/L	1.4L
<b>半挥发性有机物 - 多环芳烃(PAHs):《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取液相色谱法》HJ 478-2009</b>				
苯	91-20-3	0.011	μg/L	0.011L
萘	83-32-9	0.005	μg/L	0.005L
苊烯	208-96-8	0.006	μg/L	0.331
苊	86-73-7	0.004	μg/L	0.004L
菲	85-01-8	0.012	μg/L	0.012L
蒽	120-12-7	0.005	μg/L	0.005L
荧蒽	206-44-0	0.002	μg/L	0.002L
苯并(a)蒽	129-00-0	0.003	μg/L	0.003L
蒽	56-55-3	0.007	μg/L	0.007L
苯并(b)荧蒽	218-01-9	0.008	μg/L	0.008L
苯并(k)荧蒽	205-99-2	0.003	μg/L	0.003L
苯并(a)芘	207-08-9	0.004	μg/L	0.004L
二苯并(a,h)蒽	50-32-8	0.004	μg/L	0.004L
苯并(g,h,i)芘	53-70-3	0.003	μg/L	0.003L
茚并(1,2,3-cd)芘	191-24-2	0.004	μg/L	0.004L
可萃取性石油烃 (C10-C40)	193-39-5	0.003	μg/L	0.003L
<b>挥发性有机物-可萃取性石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法》HJ 894-2017</b>				
可萃取性石油烃 (C10-C40)	--	0.01	mg/L	0.01L

\*\*报告结束\*\*



# 检测报告

## TEST REPORT

报告编号: XH2111058

委托单位: 中山市中能检测中心有限公司

受测单位: 中山市广业龙澄环保有限公司

项目名称: 中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧

发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测

检测类别: 土壤中二噁英

检测单位: 江西星辉检测技术有限公司

江西星辉检测技术有限公司

JiangXi StarLight Detection Technology Co.,Ltd.

## 报告说明

- 1、本报告无本单位红色 CMA 章、红色检验检测专用章,骑缝未盖红色检验检测专用章无效。
- 2、本报告无编制人、审核人、签发人三级签字无效;报告涂改、增删、伪造、缺页、插入无效。
- 3、未经本单位书面批准,任何人不得部分复印本检测报告的内容;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。
- 4、本报告结果仅对本次检测负责。由本单位现场采样或检测的,仅对采样或检测期间负责;由委托单位送检的样品,样品信息由客户提供,本单位不负责其真实性,本单位仅对来样负责。
- 5、如果客户对本报告有异议,请于报告发出之日起 15 日内通过来访、来电、来信、电子邮件等方式提出异议,逾期视为认可本报告;除客户特别申明并支付样品管理费,所有超过标准规定时效期的样品均不再做留样,对无法保存、复现的样品不受理申诉。
- 6、本单位对报告真实性、合法性、适用性、科学性负责并对本报告之检测数据保守秘密。

---

### 本公司通讯资料:

单 位: 江西星辉检测技术有限公司

地 址: 江西省南昌市南昌高新技术产业开发区天祥大道 2799 号南昌佳海产业园 170#101 室

邮 箱: StarlightTesting@yeah.net

邮 编: 330096

电 话: 0791-82328008-803

## 检测报告

## 一、检测概况

委托单位	中中山市中能检测中心有限公司
受测单位	中山市广业龙澄环保有限公司
单位地址	中山市神湾镇外沙村南部黄牛山旁
样品来源	采样
采样人员	付格、陈星星
采样日期	2021.10.23
收样日期	2021.10.28
检测类别	土壤中二噁英
监测点位及频次	6个点, 1次/天, 1天
检测日期	2021.10.28~2021.11.11
主要仪器	高分辨双聚焦磁式质谱仪 DFS
检测依据	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》

## 二、检测结果

检测类别	监测点位	采样深度 (cm)	采样样品编号	检测样品编号	样品描述	检测结果 (ng-TEQ/kg)
土壤中二噁英	IB01 E: 113°19'25.82" N: 22°21'41.49"	0~20	XHST21102307	XHT2110075-01	黄棕色固体	0.16
	IA01 E: 113°19'23.91" N: 22°21'39.71"	0~20	XHST21102308	XHT2110075-02	红棕色固体	0.24
	IB02 E: 113°19'23.80" N: 22°21'37.17"	0~20	XHST21102309	XHT2110075-03	黄棕色固体	0.12
	BJ02 E: 113°19'06.01" N: 22°21'50.32"	0~20	XHST21102310	XHT2110075-04	红棕色固体	0.22
	IC01 E: 113°19'10.93" N: 22°21'36.16"	0~20	XHST21102311	XHT2110075-05	红棕色固体	1.4
	IC02 E: 113°19'09.52" N: 22°21'34.32"	0~20	XHST21102312	XHT2110075-06	红棕色固体	2.8

注: 二噁英同类换算见附录 1。

编制人: 何旭彬审核人: 李恩东签发人: 何 辉签发日期: 2021.11.23

本页以下空白

## 附录 1

检测样品编号		XHT2110075-01	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×0.1	0.0015
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	N.D. < 0.08	×0.1	0.0040
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.07	1.4	×0.01	0.014
	O <sub>8</sub> CDD	0.1	7.2	×0.001	0.0072
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.05	N.D. < 0.05	×0.1	0.0025
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.08	N.D. < 0.08	×0.05	0.0020
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.09	0.17	×0.1	0.017
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	0.24	×0.1	0.024
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.1	0.66	×0.01	0.0066
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.06	N.D. < 0.06	×0.01	0.00030
	O <sub>8</sub> CDF	0.06	0.40	×0.001	0.00040
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				0.16	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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<sub>4</sub>CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.7110 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

## 附录 1

检测样品编号		XHT2110075-02	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.03	0.12	×0.1	0.012
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.09	0.095	×0.1	0.0095
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	N.D. < 0.08	×0.1	0.0040
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.07	1.5	×0.01	0.015
	O <sub>8</sub> CDD	0.1	83	×0.001	0.083
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.05	N.D. < 0.05	×0.1	0.0025
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.08	N.D. < 0.08	×0.05	0.0020
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	0.21	×0.1	0.021
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.1	0.17	×0.1	0.017
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.1	0.36	×0.01	0.0036
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.06	N.D. < 0.06	×0.01	0.00030
	O <sub>8</sub> CDF	0.06	0.25	×0.001	0.00025
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				0.24	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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<sub>4</sub>CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.7758 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

附录 1

检测样品编号		XHT2110075-03	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并二噁英	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×0.1	0.0015
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	N.D. < 0.08	×0.1	0.0040
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.07	N.D. < 0.07	×0.01	0.00035
	O <sub>8</sub> CDD	0.1	19	×0.001	0.019
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.05	N.D. < 0.05	×0.1	0.0025
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.08	N.D. < 0.08	×0.05	0.0020
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	N.D. < 0.04	×0.1	0.0020
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.1	0.0050
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.1	N.D. < 0.1	×0.01	0.00050
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.06	N.D. < 0.06	×0.01	0.00030
	O <sub>8</sub> CDF	0.06	N.D. < 0.06	×0.001	0.000030
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				0.12	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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<sub>4</sub>CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.6527 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

## 附录 1

检测样品编号		XHT2110075-04	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×0.1	0.0015
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	0.11	×0.1	0.011
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.07	0.78	×0.01	0.0078
	O <sub>8</sub> CDD	0.1	13	×0.001	0.013
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.05	N.D. < 0.05	×0.1	0.0025
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.08	N.D. < 0.08	×0.05	0.0020
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.1	0.17	×0.5	0.085
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.09	0.12	×0.1	0.012
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	N.D. < 0.04	×0.1	0.0020
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0.09	N.D. < 0.09	×0.1	0.0045
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.1	0.27	×0.1	0.027
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.1	0.32	×0.01	0.0032
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.06	N.D. < 0.06	×0.01	0.00030
	O <sub>8</sub> CDF	0.06	0.16	×0.001	0.00016
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				<b>0.22</b>	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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<sub>4</sub>CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.7876 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

## 附录 1

检测样品编号		XHT2110075-05	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDD	0.1	N.D. < 0.1	×0.5	0.025
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.03	0.27	×0.1	0.027
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDD	0.09	0.70	×0.1	0.070
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDD	0.08	N.D. < 0.08	×0.1	0.0040
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDD	0.07	8.5	×0.01	0.085
	O <sub>8</sub> CDD	0.1	2.5×10 <sup>2</sup>	×0.001	0.25
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8-T <sub>4</sub> CDF	0.05	0.88	×0.1	0.088
	1,2,3,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.08	1.2	×0.05	0.060
	2,3,4,7,8-P <sub>5</sub> CDF	0.1	0.77	×0.5	0.38
	1,2,3,4,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.09	1.1	×0.1	0.11
	1,2,3,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.04	0.64	×0.1	0.064
	1,2,3,7,8,9-H <sub>6</sub> CDF	0.09	0.70	×0.1	0.070
	2,3,4,6,7,8-H <sub>6</sub> CDF	0.1	1.1	×0.1	0.11
	1,2,3,4,6,7,8-H <sub>7</sub> CDF	0.1	2.8	×0.01	0.028
	1,2,3,4,7,8,9-H <sub>7</sub> CDF	0.06	0.36	×0.01	0.0036
	O <sub>8</sub> CDF	0.06	2.0	×0.001	0.0020
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				1.4	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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<sub>4</sub>CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.6449 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

## 附录 1

检测样品编号		XHT2110075-06	样品类型	土壤	
二噁英类		样品检出限	实测浓度	毒性当量质量浓度	
		ng/kg	ng/kg	I-TEF	ng-TEQ/kg
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8- $T_4$ CDD	0.03	N.D. < 0.03	×1	0.015
	1,2,3,7,8- $P_3$ CDD	0.1	0.83	×0.5	0.42
	1,2,3,4,7,8- $H_6$ CDD	0.03	0.56	×0.1	0.056
	1,2,3,6,7,8- $H_6$ CDD	0.09	1.0	×0.1	0.10
	1,2,3,7,8,9- $H_6$ CDD	0.08	0.84	×0.1	0.084
	1,2,3,4,6,7,8- $H_7$ CDD	0.07	6.9	×0.01	0.069
	$O_8$ CDD	0.1	47	×0.001	0.047
多氯代二苯并呋喃	2,3,7,8- $T_4$ CDF	0.05	2.1	×0.1	0.21
	1,2,3,7,8- $P_3$ CDF	0.08	2.3	×0.05	0.12
	2,3,4,7,8- $P_3$ CDF	0.1	1.9	×0.5	0.95
	1,2,3,4,7,8- $H_6$ CDF	0.09	2.3	×0.1	0.23
	1,2,3,6,7,8- $H_6$ CDF	0.04	1.9	×0.1	0.19
	1,2,3,7,8,9- $H_6$ CDF	0.09	0.61	×0.1	0.061
	2,3,4,6,7,8- $H_6$ CDF	0.1	1.6	×0.1	0.16
	1,2,3,4,6,7,8- $H_7$ CDF	0.1	6.8	×0.01	0.068
	1,2,3,4,7,8,9- $H_7$ CDF	0.06	1.1	×0.01	0.011
	$O_8$ CDF	0.06	3.9	×0.001	0.0039
二噁英类总量(PCDDs+PCDFs)/ ng-TEQ/kg				2.8	

注: 1、实测质量浓度: 二噁英类质量浓度测定值, 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- $T_4$ CDD 质量浓度, ng/kg。

4、样品量: 9.9144 g (干重)。

5、当实测质量浓度低于样品检出限时用“N.D. < X”表示, 计算毒性当量(TEQ)质量浓度时以 1/2 检出限 X 计算。

\*\*\*\*报告结束\*\*\*\*

## 7.2. 质控报告



中山市中能检测中心有限公司

# 质量控制报告

项目名称: 中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测

委托单位: 中山市香山环保科技有限公司

报告日期: 2021年11月23日

检测单位: 中山市中能检测中心有限公司



编制人: 宋小勇

审核人: 马平

批准人: 马平

### 本公司通讯资料:

联系地址: 中山市石岐区民盈路1号石岐创业园5栋3楼

邮政编码: 528400

联系电话: 0760-88791102

传 真: 0760-88791109



## 目 录

一、项目概况.....	1
1.1 概况简介 .....	1
1.2 样品检测参数和方法.....	1
二、采样工作和样品流转.....	6
2.1 采样前准备 .....	6
2.1.1 工具准备 .....	6
2.1.2 确定采样负责人 .....	6
2.1.3 制定采样计划 .....	6
2.1.4 采样器材与现场监测仪器的准备 .....	6
2.2 土壤、水样的现场采集 .....	7
2.2.1 土壤样品采集 .....	7
2.2.2 水样样品采集 .....	7
2.3 采样小组自检.....	8
2.4 质量监督员检查.....	8
2.5 采样记录.....	8
2.6 样品流转.....	11
2.7 采样小结.....	11
三、实验室质量保证及质量控制.....	12
3.1 人员 .....	12
3.2 设备 .....	12
3.3 方法 .....	13
3.4 样品制备 .....	13
3.5 实验室内部质控 .....	16
3.6 实验室数据审核 .....	17
四、报告组成和质量控制.....	17
4.1 报告组成 .....	17
4.2 项目质量控制统计 .....	17
4.3 项目质控统计汇总 .....	18
4.3.1 现场平行样质控结果 .....	18
4.3.2 空白样品质控结果 .....	18
4.3.3 实验室内部质控结果 .....	18
五、项目质量控制小结.....	20



## 一、项目概况

### 1.1 概况简介

本次承接项目为：中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测。

中山市中能检测中心有限公司（以下简称“我司”）于2021年10月受中山市香山环保科技有限公司委托，承接中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测项目的样品采集和样品实验分析测试内容。

本项目采集土壤样品16个、全程序空白样品1个、运输空白样品1个、现场平行样品2个，共20个土壤样品；地下水样品4个、全程序空白样品1个、运输空白1个、现场平行样品1个，共7个地下水样品。具体检测项目见下表1.2-1地下水样品检测参数和方法，表1.2-2土壤样品检测参数和方法。

### 1.2 样品检测参数和方法

依据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）以及委托方要求，明确了样品检测参数和方法。此次检测项目和分析方法具体见表1.2-1和表1.2-2。

表 1.2-1 地下水样品检测参数和方法

序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
1.	pH值	《水质 pH值的测定 电极法》	HJ1147-2020	0.1	无量纲	是	4
2.	浊度	《水质 浊度的测定 浊度计法》	HJ 1075-2019	—	NTU	是	4
3.	色度	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)	5	—	是	4
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 (4)	—	—	是	4
5.	总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法》	GB/T7477-1987	5	mg/L	是	6
6.	六价铬	《地下水水质分析方法 第17部分：总铬和六价铬量的测定二苯碳酰二肼分光光度法》	DZ/T 0064.17-2021	0.004	mg/L	是	6
7.	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 重量法测定灼减量》	DZ/T 0064.9-1993	—	mg/L	是	6
8.	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	0.0003	mg/L	是	6
9.	臭和味	文字描述法(B) 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局	2002年 3.1.3.1	—	—	是	6



中山市南部组团垃圾综合处理基地垃圾焚烧发电厂和渗滤液处理厂土壤和地下水自行监测

序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
10.	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》	GB/T 7493-1987	0.003	mg/L	是	6
11.	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》	GB 7484-1987	0.05	mg/L	是	6
12.	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535-2009	0.025	mg/L	是	6
13.	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》	GB 11896-1989	10	mg/L	是	6
14.	氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》	HJ 823-2017	0.001	mg/L	是	6
15.	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》	GB/T 7480-1987	0.02	mg/L	是	6
16.	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》	HJ/T 342-2007	5	mg/L	是	6
17.	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 流动注射-亚甲基蓝分光光度法》	HJ 826-2017	0.04	mg/L	是	6
18.	碘化物	《水质碘化物的测定离子色谱法》	HJ 778-2015	0.002	mg/L	是	6
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	mg/L	是	6
20.	总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法	HJ 1001-2018	10	mg/L	是	4
21.	耗氧量	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)	0.05	mg/L	是	5
22.	砷	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.04	μg/L	是	6
23.	铝	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	1.15	μg/L	是	6
24.	钒	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.08	μg/L	是	6
25.	铬	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.11	μg/L	是	6
26.	钴	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.03	μg/L	是	6
27.	镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.06	μg/L	是	6
28.	铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.08	μg/L	是	6
29.	锌	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.67	μg/L	是	6
30.	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	HJ 700-2014	0.05	μg/L	是	6
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	0.09	μg/L	是	6
32.	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.04	μg/L	是	6
33.	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.3	μg/L	是	6
34.	硒	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.4	μg/L	是	6
35.	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	HJ 694-2014	0.2	μg/L	是	6
36.	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.001	mg/L	是	6
37.	铁	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.03	mg/L	是	6



序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
38.	镉	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》	GB/T 11904-1989	0.1	mg/L	是	6
39.	苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.4	μg/L	是	7
40.	甲苯	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.4	μg/L	是	7
41.	四氯化碳	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	HJ 639-2012	1.5	μg/L	是	7
42.	三氯甲烷(氯仿)	《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	1.4	μg/L	是	7
43.	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.011	μg/L	是	6
44.	萘	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.005	μg/L	是	6
45.	萘烯	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.006	μg/L	是	6
46.	芴	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	6
47.	菲	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.012	μg/L	是	6
48.	蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.005	μg/L	是	6
49.	荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.002	μg/L	是	6
50.	比	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	6
51.	苯并(a)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.007	μg/L	是	6
52.	屈	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.008	μg/L	是	6
53.	苯并(b)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	6
54.	苯并(k)荧蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	6
55.	苯并(a)比	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	6
56.	二苯并(a,h)蒽	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	6
57.	苯并(g,h,i)花	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.004	μg/L	是	6
58.	茚并(1,2,3-cd)比	《水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法》	HJ 478-2009	0.003	μg/L	是	6
59.	可萃取性石油烃(C10-C40)	《水质 可萃取性石油烃(C10-C40)的测定 气相色谱法》	HJ 894-2017	0.01	mg/L	是	6



表 1.2-2 土壤样品检测参数和方法

序号	检测项目	检测方法	方法标准号	检出限	单位	资质	数量
1.	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	0.01	无量纲	是	18
2.	总氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法	HJ 873-2017	63	mg/kg	是	18
3.	钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.7	mg/kg	是	18
4.	钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.03	mg/kg	是	18
5.	镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法	HJ 803-2016	0.3	mg/kg	是	18
6.	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	mg/kg	是	18
7.	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/T 22105.1-2008	0.002	mg/kg	是	18
8.	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 22105.1-2008	0.01	mg/kg	是	18
9.	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	mg/kg	是	18
10.	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	10	mg/kg	是	18
11.	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	mg/kg	是	18
12.	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	3	mg/kg	是	18
13.	铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	4	mg/kg	是	18
14.	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》	HJ 491-2019	1	mg/kg	是	18
15.	铍	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	0.03	mg/kg	是	18
16.	石油烃 (C10-C40)	土壤和沉积物 石油烃 (C10-C40) 的测定 气相色谱法	HJ 1021-2019	6	mg/kg	是	18
17.	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	0.0019	mg/kg	是	20
18.	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	0.0013	mg/kg	是	20
19.	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	0.0012	mg/kg	是	20
20.	间-二甲苯和对-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	0.0012	mg/kg	是	20
21.	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	0.0012	mg/kg	是	20
22.	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	0.0011	mg/kg	是	20
23.	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	0.0010	mg/kg	是	20
24.	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	0.0010	mg/kg	是	20
25.	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	0.0010	mg/kg	是	20
26.	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	0.0015	mg/kg	是	20
27.	反式-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	0.0014	mg/kg	是	20







## 2.2 土壤、水样的现场采集

### 2.2.1 土壤样品采集

本次现场采样依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)等规定进行。

本次调查采用冲击钻型钻机进行钻探,主要通过采用重锤将土壤取样器直接压入地下,采集连续土壤样品,送至地面上选取所需深度的土壤样品。钻探过程中连续采集土壤样品直至目标取样深度。一般钻进到未发现明显污染迹象,或遇见基岩无法继续钻进时停止取样。在钻探过程中,现场观察并记录地层的土壤类型,并检查其是否有可嗅可视的污染迹象。

土壤装入样品瓶/密封袋后,记录采样日期和样品名称等信息,贴到样品瓶上。土壤采样完成后,样品瓶用泡沫塑料袋包裹,随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。土壤平行样不少于地块总样品数的10%,每个地块至少采集1份。为防止交叉污染,在每次使用钻探设备和采样工具事前和中间进行清洗。

### 2.2.2 水样样品采集

本次现场采样依据《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020,等规定进行。

监测井建井完成后,在24小时后进行成井洗井,目的是洗出井中因建井时混入泥沙,成井洗井应洗至水清沙净,浊度、电导率连续三次变化10%以内,pH $\pm$ 0.1以内;采样前对监测井进行再次洗井,以确保采集的地下水样为从监测井周边地层中流入的新鲜水。每个监测井采用低流速蠕动泵进行洗井,每口监测井洗出的水量应在3~5倍井水体积之间,洗井过程中应在现场使用便携式水质测定仪,每间隔5-15分钟测定出水水质,连续三次水质稳定后判断洗井结束,洗井结束后2小时内进行地下水样品采集。

地下水样品采集先采集用于检测VOCs的水样,然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于无需添加保护剂的样品瓶,地下水采样前用待采集水样润洗2~3次。使用贝勒管进行地下水样品采集时,应缓慢沉降/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。

地下水采样方地下水装入样品瓶后,记录样品编号和采样日期等信息于样品瓶上。地下水样品采集完成后,玻璃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。现场金属样品采集完成后,需对可溶性金属元素样品进行现场抽滤。过滤前需用实



验室纯净水清洗抽滤设备。现场可溶性金属元素样品用  $0.45\ \mu\text{m}$  滤膜抽滤，起始弃去初始滤液 50ml，并用少量滤液清洗采样瓶，然后用玻璃棒缓慢引流样品置锥形过滤瓶中进行抽滤，收集过滤后的滤液于样品瓶中，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存。

### 2.3 采样小组自检

每个土壤及地下水点位采样结束后及时进行样点检查，检查内容包括：样点位置、样品数量、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。

每天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。

### 2.4 质量监督员检查

在采样过程中，由甲方的监督员对采样人员在整个采样过程的规范性进行监督和检查，主要包括以下内容：

- (1) 采样点检查：样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；
- (2) 采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；
- (3) 采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；
- (4) 采样记录检查：样品编号、土壤样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、水样样品特征（浑浊度、颜色、气味）等信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；
- (5) 样品检查：样品性状、样品数量、样品标签、样品防沾污措施、记录表一致性等。

### 2.5 采样记录

采样过程中填写相关记录表格，包括土壤采样原始记录表，地下水采样原始记录表。分别见场地调查报告附件。土壤现场快筛照片见图 2.5-1，土壤现场采样照片见图 2.5-2，地下水样品现场采集见图 2.5-3。



图 2.5-1 土壤现场快筛照片



图 2.5-2 土壤采样现场照片



图 2.5-3 地下水样品采集照片

## 2.6 样品流转

在样品装箱前，对采样样品逐件与样品原始记录表、样品标签进行校对，核对无误后分类装在足够蓝冰的样品箱中。

在运输过程中严防样品损失、混淆等情况，对光敏参数样品进行避光包装。采样当天，样品由采样人员送回实验室，与样品管理员核对，无误后由样品管理员签字确认。

## 2.7 采样小结

我司于 2021 年 10 月 19 日起安排有实验室上岗证采样人员进行现场采样，共采集土壤样品 16 个。地下水样品 4 个，同时按质控要求采集现场质控样品如下：

- a. 土壤现场平行 2 个，占比 12.5%。
- b. 地下水现场平行样 1 个，占比 25.0%。
- c. 土壤全程空白、运输空白各 1 个；地下水全程空白、运输空白各 1 个，每天土壤、水样采样各一组。

采样、样品保存、流转严格参照以下方法执行：

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



- b. 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)
- c. 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)

### 三、实验室质量保证及质量控制

#### 3.1 人员

参加此项目的人员包括环境监测现场部、实验室、质量部和市场部，共 27 人，专业为化学、环境及相关专业，其中大专以上学历 10 人，本科 14 人，研究生 3 人，工作经验 0-3 年共 16 人，3 年以上工作经验共 11 人。

参加此项目检测人员和采样人员经过培训，考核合格，授权上岗，确保人员的专业技术能力满足项目需求。主要采样人员和检测人员上岗证见表 3.1-1

表 3.1-1 采样人员和检测人员上岗证一览表

序号	姓名	是否持证	证书编号	备注
1	简惠婷	是	024	
2	梁伟杰	是	040	
3	梁斯敏	是	025	
4	韦玉婷	是	031	
5	卢诗如	是	013	
6	袁宏兴	是	019	
7	刘子君	是	035	
8	戚会萍	是	020	
9	叶铭朔	是	045	
10	刘志勇	是	042	

#### 3.2 设备

本次项目采用的设备参见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要设备一览表

序号	设备名称	型号	仪器编号	检定/校准有效期
1.	电感耦合等离子联用仪	7800	ZNJC-YQ-152	2023-05-24
2.	多参数测试仪	HI98194	ZNJC-YQ-193	2022-10-10
3.	气相色谱法	8890	ZNJC-YQ-223	2023-03-17
4.	气相质谱联用仪	7890B-5977B	ZNJC-YQ-133	2022-03-16
5.	原子荧光光度计	AFS-8230	ZNJC-YQ-044	2022-04-16



序号	设备名称	型号	仪器编号	检定/校准有效期
6.	原子荧光光度计	BAF-2000	ZNJC-YQ-226	2022-03-17
7.	浊度计	2100Q	ZNJC-YQ-213	2022-01-24
8.	气质联用仪	8890-5977B	ZNJC-YQ-221	2022-02-18
9.	气质联用仪	8890-5977B	ZNJC-YQ-220	2022-02-18
10.	可见分光光度计	V-5600	ZNJC-YQ-186	2022-07-08
11.	原子吸收分光光度计	ICE3500	ZNJC-YQ-042	2023-04-06
12.	原子吸收光谱仪	PinAAcle900Z	ZNJC-YQ-197	2023-01-16

此项目涉及的仪器包括采样仪器和实验室分析仪器均按要求进行检定或校准，且在有效期内。

### 3.3 方法

本次检测分析所采用的分析方法参见表 1.2-1、表 1.2-2，所有项目均通过广东省市场监督管理局检验检测机构资质认定。

### 3.4 样品制备

根据标准直接采用新鲜样品进行测试或风干。如未进行前处理，低温冷藏保存。

样品制备，在样品制备室将样品放置于洗净并烘干的样品干燥托盘中，中间隔一层牛皮纸，尽量压碎铺平，并拣出碎石、砂砾、植物残体。进行自然风干。若样品含水率较高，风干过程中结块，则中途用木锤隔着 A4 纸锤散。风干后样品全部倒入一次性无色聚乙烯塑料袋中用木锤锤打粉碎并混匀，过 10 目尼龙筛。过筛后四分法取 2 份，一份用于测定水分、pH 及库存备用样品，另一份于玛瑙研钵中细磨，研磨到基本全部过 100 目筛，用于有机质、土壤元素全量分析。样品粗磨、过筛过程，实验室样品制备间阴凉、避光、无污染，具体见 3.4-1 样品制备流程图。



样品风干照片



样品粗磨照片



样品粗磨过筛照片



样品四分缩分照片



样品细磨图片



样品细磨过筛图片



细磨样混匀图片

图 3.4-1 样品制备照片

116



### 3.5 实验室内部质控

中能检测在实验室内部实行了严格的质控程序，包括平行样品、方法空白、实验室质控样、基体加标等质控手段，具体如下：

#### 有机：

5%的平行样品(Dup):每 20 个样品提供一套平行样品的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套平行样品结果;有机检测的平行样结果的相对偏差(RPD)小于 40%;

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套方法空白结果;要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

5%实验室控制样(LCS):每 20 个样品提供一套 实验室控制样品(LCS); 5%基体加标样品(MS):每 20 个样品提供一套基体加标样品的结果;

如果单批送样不足 20 个样品，也要提供以上的实验室控制样结果，另外，有机检测的每个样品包括质控样品均要进行替代物(Surrogate)加标检测。

#### 金属：

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套方法空白结果;要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

10%的平行样品，即每 10 个样品做 1 个平行样;金属检测的平行样结果的相对偏差(RPD)小于 20%;

5%的基体加标，即每 20 个样品做 1 个基体加标(土壤六价铬);

5%的有证标准物质，即每 20 个样品做 1 个有证标准物质;

实验室活动均处于质量受控过程，其提供的检测结果均准确、有效、客观和真实，能够满足方法标准规定的质量控制要求。

#### 无机：

5%的方法空白(MB):每 20 个样品提供一套方法空白的结果，如果单批送样不足 20 个样品，也要提供一套方法空白结果;要求方法空白的检出值小于报告限值(LOR);

5%的实验室内部平行样，即每 20 个样品做 1 个内部平行。

5%的有证标准物质，即每 20 个样品做 1 个有证标准物质。

实验室活动均处于质量受控过程，其提供的检测结果均准确、有效、客观和真实，能够满足方法标准规定的质量控制要求。



### 3.6 实验室数据审核

根据相关检测分析方法得到结果后，检测人员对原始数据进行自查，对异常数据，校对原始记录。无误后，由实验室主管再次审核原始数据、分析方法、分析条件是否有误或满足测试测试要求，并审核测试结果，无误后将分析结果传入 Lims 系统。检测报告由质量部主管审核，授权签字人批准签发。

## 四、报告组成和质量控制

### 4.1 报告组成

本项目出具报告 1 份，编号见表 4.1-1

本项目采集土壤样品共 16 个，地下水样品共 4 个（另采集土壤现场平行样 2 个、全程序空白 1 个、运输空白 1 个；采集地下水现场平行样 1 个、全程序空白 1 个、运输空白 1 个。）

表 4.1-1 报告编号及现场质控组成

报告编号	土壤	土壤现场平行样	水样	水样现场平行样	全程序空白	运输空白
(2021)第 1911 号	16	2	4	1	2	2

（注：全程序空白、运输空白、现场平行不计入水、土样品数量统计）

### 4.2 项目质量控制统计

为保证样品测试分析结果的精密度和准确度，实验室在分析测试阶段，加入了土壤、水样的实验室平行样，空白样，空白加标、基质加标等质量质控方式，以保障实验室数据的准确性和稳定性。同现场质控样统计具体见表 4.2-1、4.2-2。

质控控制范围的参考原则是优先标准方法，若标准方法中没有明确，则参考《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）中的控制范围。





### 4.3 项目质控统计汇总

#### 4.3.1 现场平行样质控结果

本项目采集土壤样品 16 个，同时按质控要求采集现场平行样 2 个。测定现场平行样品比例为 12.5%，合格率均为 100%。

本项目共采集地下水样品 4 个，同时按质控要求采集现场平行样 1 个。测定现场平行样品比例为 25.0%，合格率均为 100%。

#### 4.3.2 空白样品质控结果

本项目共开展了土壤全程序空白、运输空白共 27 项，地下水全程序空白共 54 项、运输空白共 4 项，所有参数检测结果显示均低于检出限。

#### 4.3.3 实验室内部质控结果

本项目分析土壤样品 20 个。实验室质控统计结果详见表 4.2-1 所示。

无机理化类 pH 值 2 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 11.1%、5.6%；质控样品合格率为 100%。总氟化物项目 4 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 22.2%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。

重金属类六价铬项目 10 个实验室空白分析、10 个实验室平行样分析、5 个空白加标分析、5 个基体加标分析，分别占比 55.6%、55.6%、27.8%、27.8%；质控样品合格率为 100%。汞、砷项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析，分别占比 11.1%、11.1%、5.6%；质控样品合格率为 100%。铬、锌项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 33.3%、22.2%、16.7%；质控样品合格率为 100%。铅、铍、镍、铜项目 8 个实验室空白分析、8 个实验室平行样分析、4 个有证标样分析，分别占比 44.4%、44.4%、22.2%；质控样品合格率为 100%。镉、锌项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 33.3%、22.2%、16.7%；质控样品合格率为 100%。钴、锑项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 11.1%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。钒项目 2 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析，分别占比 11.1%、11.1%、11.1%；质控样品合格率为 100%。镉项目 4 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、2 个有证标样分析，分别占比 22.2%、22.2%、11.1%；质控样品合格率为 100%。



有机物-石油烃 (C10-C40) 项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析, 分别占比 5.6%、5.6%、5.6%、5.6%; 质控样品合格率为 100%。

挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析, 分别占比 5.0%、5.0%、5.0%、5.0%; 质控样品合格率为 100%。19 个替代物分析, 占比 100.0%; 质控样品合格率为 100%。

半挥发性有机物项目 1 个实验室空白样分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析, 分别占比 5.0%、5.0%、5.0%、5.0%; 质控样品合格率为 100%。17 个替代物分析, 占比 100.0%, 质控样品合格率为 100%。

本项目共分析地下水样品 7 个, 实验室质控统计结果详见表 4.2-2 所示。

无机理化类 pH 值项目 1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析, 分别占 25.0%、25.0%; 质控样品合格率为 100%。浊度值项目 1 个实验室平行样分析, 分别占 25.0%; 质控样品合格率为 100%。总硬度项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析, 分别占 33.3%、16.7%; 质控样品合格率为 100%。六价铬、挥发酚、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、硝酸盐、硫酸盐项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析, 分别占比 33.3%、16.7%、16.7%; 质控样品合格率为 100%。溶解性总固体项目 1 个实验室平行样分析, 分别占比 16.7%; 质控样品合格率为 100%。氨氮、硫化物项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析, 分别占 100.0%、83.3%、50.0%; 质控样品合格率为 100%。氰化物项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析, 分别占比 33.3%、16.7%、16.7%、16.7%; 质控样品合格率为 100%。阴离子表面活性剂项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个空白加标分析、4 个基体加标分析、3 个有证标样分析, 分别占比 100.0%、83.3%、50.0%、66.7%、50.0%; 质控样品合格率为 100%。碘化物项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个有证标样分析, 分别占比 33.3%、16.7%、16.7%、16.7%; 质控样品合格率为 100%。总大肠菌群项目 2 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析, 分别占比 50.0%、25.0%; 质控样品合格率为 100%。耗氧量项目 1 个实验室平行样分析、1 个有证标样分析, 分别占比 20.0%、20.0%; 质控样品合格率为 100%。

重金属类铍、钒、铬、钴项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析, 分别占比 100.0%、66.7%、50.0%; 质控样品合格率为 100%。铝、镍、铜、锌、镉、铅、钠、铁项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析, 分



别占比 100.0%、83.3%、50.0%；质控样品合格率为 100%。汞项目 6 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、3 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 100.0%、83.3%、50.0%、50.0%；质控样品合格率为 100%。硒项目 6 个实验室空白分析、4 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 100.0%、66.7%、33.3%、50.0%；质控样品合格率为 100%。砷项目 5 个实验室空白分析、5 个实验室平行样分析、2 个基体加标分析、3 个有证标样分析，分别占比 83.3%、83.3%、33.3%、50.0%；质控样品合格率为 100%。锑项目 5 个实验室空白、4 个实验室平行样分析、2 个基体加标、3 个有证标样分析，分别占比 83.3%、66.7%、33.3%、50.0%；质控样品合格率为 100%。锰项目 6 个实验室空白分析、2 个实验室平行样分析、3 个有证标样分析，分别占比 100.0%、33.3%、50.0%；质控样品合格率为 100%。

挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 14.3%、14.3%、14.3%、14.3%；质控样品合格率为 100%。7 个替代物分析，占比 100.0%；质控样品合格率为 100%。

半挥发性有机物项目 1 个实验室空白分析、1 个实验室平行样分析、1 个空白加标分析、1 个基体加标分析，分别占比 16.7%、16.7%、16.7%、16.7%；质控样品合格率为 100%。

有机物-可萃取性石油烃项目 1 个实验室空白分析、1 个空白加标分析，分别占比 16.7%、16.7%；质控样品合格率为 100%。

## 五、项目质量控制小结

1、实验室按 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》、HJ164-2020《地下水环境监测技术规范》、HJ 25.2-2019《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》和其他相关检测标准的要求开展现场采样，拍摄相关现场照片和填写水土采样记录表等。且第一时间将样品放置保温箱保存，及时流转至实验室，并填写流转记录和拍摄流转照片。

2、实验室人员配备充足和分析设备齐整，测试过程按照实验室质量管理体系进行，有能力保障样品的分析测试结果并科学严格的控制分析测试过程的进行。

3、实验室严格按照质量控制的规范要求进行分析测试，其中样品的现场平行样、实验室平行样、实验室空白样和样品加标样等在数量上和结果上均满足规范要求，能有效控制和保证结果的准确性。详细请参见：“表 4.2-1 土壤样品质控结果统计”和“表 4.2-2 水样样品质控结果统计”。



4.2-1 主要材料供应价格表  
 编制日期: 2021年11月11日  
 编制人: 王山山  
 审核人: 王山山  
 编制单位: 王山山有限公司

序号	材料名称	规格	单位	品牌/产地		合同单价		综合单价		材料消耗												
				品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌	产地	品牌
1	1#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
2	2#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
3	3#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
4	4#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
5	5#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
6	6#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
7	7#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
8	8#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
9	9#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
10	10#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
11	11#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
12	12#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
13	13#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
14	14#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
15	15#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
16	16#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
17	17#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
18	18#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
19	19#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
20	20#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
21	21#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
22	22#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
23	23#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
24	24#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
25	25#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
26	26#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
27	27#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
28	28#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
29	29#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
30	30#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
31	31#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
32	32#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
33	33#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
34	34#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
35	35#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
36	36#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
37	37#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
38	38#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
39	39#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
40	40#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
41	41#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
42	42#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
43	43#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
44	44#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
45	45#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
46	46#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
47	47#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
48	48#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
49	49#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
50	50#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
51	51#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
52	52#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
53	53#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
54	54#	18	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100



