

德长环保股份有限公司

土壤及地下水自行监测报告



编制单位：浙江省第十一地质大队

二〇二一年九月

项 目 名 称 ： 德长环保股份有限公司土壤及地下水

自行监测报告

编 制 单 位 ： 浙江省第十一地质大队

项 目 负 责 人 ： 徐恩伟

技 术 负 责 人 ： 于富国

批 准 人 ： 潘大坚

现 场 采 样 ： 赵杉 毛跃龙 庄天余

实 验 室 分 析 ： 金碧 林静 郑志豪 任子威 贾以律 池伟星

报 告 编 制 人 ： 张朦幻

目录

第一章 概述.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 编制依据.....	1
1.3 工作内容.....	2
第二章 土壤及地下水布点方案.....	3
2.1 布点位置和布点数量.....	3
2.2 钻探深度.....	7
2.3 土壤采样深度.....	7
2.4 地下水采样深度.....	7
2.5 测试项目.....	8
第三章 土壤和地下水样品采集.....	10
3.1 采样准备.....	10
3.2 土孔钻探.....	12
3.3 土壤样品采集.....	13
3.4 地下水采样井建设.....	14
3.5 地下水样品采集.....	18
第四章 样品保存和流转.....	19
4.1 样品保存.....	19
4.2 样品流转.....	19
第五章 样品分析测试.....	23
5.1 分析测试方法.....	23
5.2 土壤检测结果与分析.....	26
5.3 地下水检测结果与分析.....	27
第六章 结论与建议.....	29
6.1 监测结果.....	29
6.2 结论.....	29
6.3 建议.....	30

第一章 概述

1.1 项目背景

为加强在产企业土壤及地下水环境保护监督管理，防控在产企业土壤及地下水污染，在产企业应开展土壤及地下水自行监测工作。受德长环保股份有限公司委托，我单位开展了现场钻探、样品采集、样品保存以及样品检测分析工作，并编制了《德长环保股份有限公司土壤及地下水自行监测报告》。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律、法规和政策

- (1)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日通过)；
- (2)《污染地块土壤环境管理办法(试行)》(环保部令第42号)；
- (3)《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31号)；
- (4)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年修正版)；
- (5)《关于印发浙江省土壤污染防治工作方案的通知》(浙政发〔2016〕47号)；
- (6)《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》(浙环发〔2018〕7号)；
- (7)《关于印发温州市土壤污染防治工作方案的通知》(温政发〔2017〕27号)；

1.2.2 相关标准、规范和技术导则

- (1)《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)；
- (2)《地下水环境质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (3)《建设用地土壤污染状况调查技术导则(HJ 25.1-2019)》；
- (4)《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)；
- (5)《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(2017年第72号)；

- (6)《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2020);
- (7)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (8)《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013)。

1.3 工作内容

本次土壤及地下水自行监测内容主要包括以下四部分内容：

- (1) 土壤及地下水布点方案；
- (2) 现场采样和实验室检测分析；
- (3) 数据分析与评价；
- (4) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

具体技术路线详见图 1-1。

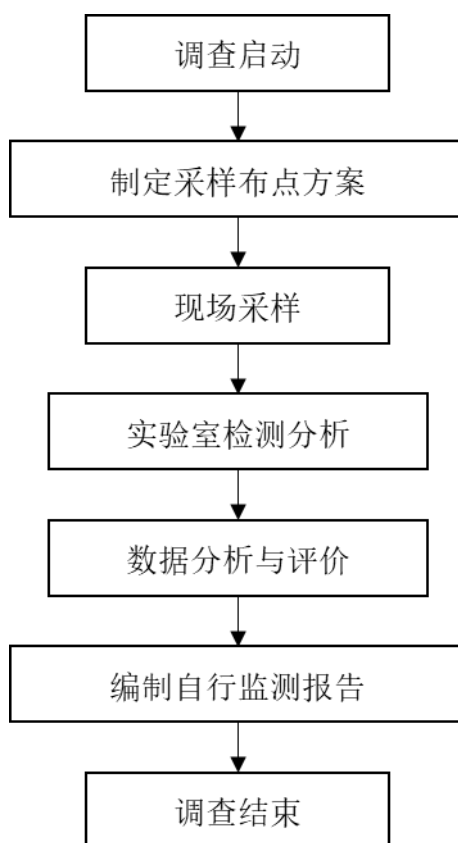


图 1-1 技术路线图

第二章 土壤及地下水布点方案

2.1 布点位置和布点数量

按照布点技术规定相关要求，德长环保股份有限公司地块布点位置和数量确定如下（表2-1，图2-1）：

表 2-1 布点位置筛选信息表

布点区域	编号	布点位置	布点位置确定理由	是否为地下水采样点	土壤钻探深度	筛管深度范围
2B	1B01	飞灰仓库门口，距离墙体 1m 区域内	该飞灰仓库现正在使用，使用年限约 2-3 年，故布设点位；考虑飞灰仓库内无法开展采样，故将点位布设在门口	☐ 是 ☒ 否	4.5m	/
	1B02	原飞灰仓库门口，距离墙体 1m 区域内	该飞灰仓库现已闲置，考虑曾贮存危废 4-5 年，故布设点位；考虑原飞灰仓库内无法开展采样，故将点位布设在门口，且该位置位于地下水下游方向，故布置为地下水点位	☒ 是 ☐ 否	4.5m	0.5-3.5m
2C	1C01	固化车间门口，距离墙体 1m 区域内	该车间为飞灰固化车间，存在重金属泄漏风险，故布设点位。考虑固化车间内无法开展采样，故将点位布设在门口	☐ 是 ☒ 否	4.5m	/
	1C02	焚烧车间东侧，距离墙体 1m 区域内	该区域为焚烧车间主要焚烧区域，考虑车间内无法开展采样，故将点位布设在门口。考虑该点位较 1C01 和 1C03 点位污染风险较高，故布置为地下水点位	☒ 是 ☐ 否	4.5m	0.5-3.5m
	1C03	焚烧车间西侧，距离墙体 3m 区域内	该区域为焚烧车间垃圾卸料仓，考虑车间内部无法开展采样，且墙体附近管线较多，故将点位挪至门口西侧绿化带上	☐ 是 ☒ 否	4.5m	/



图2-1 德长环保股份有限公司地块采样点布置图

表 2-2 布点位置和数量信息表

布点区域编号	筛选依据	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划钻探深度 (m)	测试项目分类	深层土壤测试项目
2B	该飞灰仓库现正在使用, 使用年限约 2-3 年, 故布设点位; 考虑飞灰仓库内无法开展采样, 故将点位布设在门口	1B01	飞灰仓库门口, 距离墙体 1m 区域内	120.862010	28.059655	土壤	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬; VOCs27 项; SVOCs11 项	/
2B	该飞灰仓库现已闲置, 考虑曾贮存危废 4-5 年, 故布设点位; 考虑原飞灰仓库内无法开展采样, 故将点位布设在门口, 且该位置位于地下水下游方向, 故布置为地下水点位	1B02	原飞灰仓库门口, 距离墙体 1m 区域内	120.862152	28.059282	土壤	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬; VOCs27 项; SVOCs11 项	/
2C	该车间为飞灰固化车间, 存在重金属泄漏风险, 故布设点位。考虑固化车间内无法开展采样, 故将点位布设在门口	1C01	固化车间门口, 距离墙体 1m 区域内	120.862358	28.059494	土壤	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬; VOCs27 项; SVOCs11 项	/
2C	该区域为焚烧车间主要焚烧区域, 考虑车间内无法开展采样, 故将点位布设在门口。考虑该点位较 1C01 和 1C03 点位污染风险较高, 故布置为地下水点位	1C02	焚烧车间东侧, 距离墙体 1m 区域内	120.863271	28.059267	土壤	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬; VOCs27 项; SVOCs11 项	/
2C	该区域为焚烧车间垃圾卸料仓, 考虑车间内部无法开展采样, 且墙体附近管线较多, 故将点位挪至门口西侧绿化带上	1C03	焚烧车间西侧, 距离墙体 3m 区域内	120.862818	28.058583	土壤	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬; VOCs27 项; SVOCs11 项	/

续表 2-2

布点区域编号	筛选依据	点位编号	位置	经度	纬度	点位类型	计划钻探深度(m)	测试项目分类	深层土壤测试项目
2B	该飞灰仓库现已闲置，考虑曾贮存危废4-5年，故布设点位；考虑原飞灰仓库内无法开展采样，故将点位布设在门口，且该位置位于地下水下游方向，故布置为地下水点位	2B02	原飞灰仓库门口，距离墙体1m区域内	120.862152	28.059282	地下水	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬； VOCs26项； 苯并[a]芘	/
2C	该区域为焚烧车间主要焚烧区域，考虑车间内无法开展采样，故将点位布设在门口。考虑该点位较1C01和1C03点位污染风险较高，故布置为地下水点位	2C02	焚烧车间东侧，距离墙体1m区域内	120.863271	28.059267	地下水	4.5	pH、六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍、锌、铬； VOCs26项； 苯并[a]芘	/

2.2 钻探深度

根据布点技术规定，土壤和地下水点位钻孔深度的设定应满足以下原则：

(1) 土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位。若地下水埋深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15 m。

(2) 地下水采样井深度应以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15 m，且上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井；采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当潜水层厚度大于 3 m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3 m。

本地块第一层素填土厚度为 0.6 m，粘土厚度 1.5 m，第二层淤泥层厚 17.90 m，地下水埋深 1.10 m。

根据上述原则，结合本地块实际情况，确定钻探深度为 4.5 m，既达到了弱透水层，又未穿透隔水层，同时还包含了变层所处的深度。

调整依据：若实际作业中发现已穿透淤泥层但未达到设置深度要求，应停止钻探。

2.3 土壤采样深度

根据布点技术规定，土壤样品采集原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，其中，表层样品在 0~50 cm 处采集，地下水位附近样品应在水位线附近 50 cm 范围内采集，饱和带土壤样品在地下水稳定水位以下采集。若地下水埋深较浅 (< 3 m)，至少采集 2 个土壤样品。

根据上述原则，结合本地块实际情况，综合考虑：

- (1) 表层样品（通常为 0~50 cm 位置样品）；
- (2) 地下水位附近样品（通常为水位线以上 50 cm 位置样品）；
- (3) 考虑变层处样品，对变层处土壤进行气味、颜色或 PID 筛选，选择污染情况明显（气味、颜色异常或 PID 读数较大）的位置取样。

2.4 地下水采样深度

地下水采样深度为水位线 0.5 m 以下，该地块不存在 NAPL 类污染物，地下水监测井筛管大部分位于含水层内即可。综上，建议采样深度见表 2-3。

表2-3 建议采样深度

类别	点位编号	钻探深度 (m)	优先筛选土 壤样品深度 /筛管深度 范围 (m)	选择理由/确定原则	备注
土壤	1B01 1B02 1C01 1C02 1C03	4.5	0-0.5	表层样品	(1) 钻探深度调整依据见 2.2 章节; (2) 采样时, 应对整个钻探深度范围内的土壤进行筛选。发现存在颜色气味等异常污染痕迹、或现场快速检测识别出的污染相对较重的位置, 可单独采样或结合前述三个不同深度合并采样。
			1.0-1.5	地下水位线附近样品	
			3.0-3.5	变层处样品	
地下水	2B02 2C02	4.5	0.5-3.5	含水层内筛管长度不宜超过 3 m; 筛管上沿可略高于地下水位 (1.10 m), 筛管上沿高于水位 0.5-1.0 m 较为合理	(1) 钻探深度调整依据见 2.2 章节; (2) 地块不存在 NAPL 类污染物, 采样深度可在地下水水位线 0.5 m 以下; (3) 筛管开筛位置应根据现场实际水位情况调整。

2.5 测试项目

德长环保股份有限公司主要从事垃圾焚烧, 所属行业类型为 7820 环境卫生管理。根据重点行业企业用地土壤详查成果, 企业重点区域为飞灰仓库、飞灰固化车间、干煤棚和焚烧车间。根据行业类别, 该地块常见污染物类型为重金属 (镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷)。根据生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范 (征求意见稿), 确定飞灰相关特征污染物为砷、铬、锌、铜、镍、镉、汞、铅、苯并[a]芘。

结合《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》、《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》以及《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》, 确定本次样品分析测试项目如下:

表 2-4 德长环保股份有限公司地块分析测试项目一览表

采样区块	布点编号	分析项目	备注
2B	1B01	①重金属 7 项：六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍。 ②VOCs27 项：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。 ③SVOCs11 项：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 ④增测项目：pH、锌、铬。	土壤
	1B02		
2C	1C01		
	1C02		
	1C03		
2B	2B02	①重金属 7 项：六价铬、砷、汞、铅、铜、镉、镍。 ②VOCs26 项：四氯化碳、氯仿、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。 ③增测项目：pH、锌、铬、苯并[a]芘。	地下水
2C	2C02		

第三章 土壤和地下水样品采集

3.1 采样准备

在开展土壤和地下水样品采集项目前需进行采样准备，样品采集拟使用的设备及材料见表 3-1，具体内容包括：

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

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

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

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

（5）根据检测项目准备土壤采样工具，重金属样品采集采用木铲、竹铲或塑料铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲。

（6）准备适合的地下水采样工具，本地块可采用气囊泵和一次性贝勒管进行地下水采样。

（7）准备适合的现场便携式设备。准备 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等现场快速检测设备并检查，确保现场设备性能正常。

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

（9）准备人员防护用品。包括安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等。

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

(11) 进场前，查询并掌握采样期间的气象状况，以保证能顺利开展采样。

表3-1 样品采集拟使用的设备及材料一览表

工序	设备名称	数量	规格
土孔钻探	国产百米钻机	1	台
	手钻	1	个
	GPS	1	台
	RTK	1	台
样品采集	竹铲	3	个
	采样瓶	24	组
	采样袋	24	组
	称重天平	1	个
	不锈钢铲	3	个
	非扰动采样设备	3	个
样品保存	冰柜	1	个
	保温箱	2	个
	蓝冰	10	块
	稳定剂	4	组
样品运输	越野车	1	辆
地下水样品采集	气囊泵	1	台
	贝勒管	4	根
	采样瓶	4	组
现场快速检测	X 射线荧光光谱仪 (XRF)	1	台
	光离子气体检测器 (PID)	1	台
	pH 计	1	台
	温度计	1	个
	溶解氧仪	1	台
	电导率和氧化还原电位仪	1	台
其他 (防护、记录等)	手持移动终端 (PDA)	1	台
	数码相机	1	台
	一次性手套	2	盒
	口罩	2	盒

续表 3-1

工序	设备名称	数量	规格
其他 (防护、记录等)	安全帽	3	个
	签字笔	2	支
	白板笔	1	支
	白板	1	个
	岩芯箱	1	个

3.2 土孔钻探

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

3.2.1 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本地块主要使用为 QY-100L 型土壤地下水取样修复一体钻机进行钻孔取样。该钻机采用双管直推技术，对土壤污染损害较小，能较好的应对各种复杂的地形。钻机采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

3.2.2 土壤钻探过程

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

(1) 钻机架设：根据钻探设备实际需要清理钻探作业面，架设钻机，设立警示牌或警戒线。

(2) 开孔：开孔直径大于正常钻探的钻头直径，开孔深度超过钻具长度。

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

应小于 40%。

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

（4）记录拍照：钻孔过程中参照“土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，按照初步采样调查终端系统应用里要求对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录；

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

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

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

其他照片还包括钻孔照片（含钻孔编号和钻孔深度）、钻孔记录单照片等。

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

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

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

3.3 土壤样品采集

（1）样品采集操作

重金属样品采集采用木铲、竹铲或塑料铲，挥发性有机物用非扰动采样器，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样采样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品

箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、应采集双份。

(2) 土壤平行样采集

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

(3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表观性状。

(4) 其他要求

采集土壤样品时,样品采样完毕后，擦拭干净样品瓶和自封袋外壁，确保样品瓶和自封袋密封完好、标签粘贴牢固。样品采样完毕后应尽快放置于样品箱内，避免阳光照射。

(5) 样品采集特殊情况处理

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

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

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

3.4 地下水采样井建设

3.4.1 地下水钻探设备

同土壤样品采样，选择 QY-100L 型土壤地下水取样修复一体钻机进行地下水孔钻探。

②口径及材质

井管的内径要求不小于 50 mm，以能够满足洗井和取水要求的口径为准。井管全部采用螺纹式连接，各接头连接时不能用任何黏合剂或涂料，推荐采用螺纹式连接井管。井管材质因检测项目的不同而有所差异，各类检测项目的材质选择见表 3-2。根据检测项目，本项目选用材质为 PVC。

表 3-2 井管材质选择要求

检测项目类别	第一选择	第二选择	禁用材质
金属	聚四氟乙烯（PTFE）	聚氯乙烯（PVC）	304 和 316 不锈钢
有机物	304 和 316 不锈钢	PVC	镀锌钢和 PTFE
金属和有机物	无	PVC 和 PTFE	304 和 316 不锈钢

③过滤管参数选择

过滤管上的空隙大小应足以防 90% 的滤料进入井内，即其孔隙直径要小 90% 以上的滤料直径。过滤管可采用 0.3~0.5 mm 宽的激光割缝管。

（2）地下水监测井打井

井孔的直径应至少大于井管外壁 75 mm，以适合砾料和封孔黏土或膨润土的就位。钻井的深度依监测井所在场区地下水埋深、水文地质特征及含水层类型和分布而定，一般宜达到含水层底板以下 50 cm 或至少地下水含水层水位线下 5 m，但不应穿透弱透水层。监测井达到要求深度后，清除井孔中的泥浆、泥沙等，然后才能开始下管。

（3）地下水监测井下管

下管前应校正井深，确定下管深度、滤水管长度和安装位置，按下管先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。下管作业应统一指挥，互相配合，操作要稳要准，井管下放速度不宜太快，中途遇阻时不准猛墩硬提，可适当地上下提动和缓慢地转动井管，仍下不去时应将井管提出，扫除孔内障碍后再下。井管下完后，要用升降机将管柱吊直，并在孔口将其扶正、固定，与井孔同心。

（4）填砾及止水

填砾：砾料应选择质地坚硬、密度大、浑圆度好的白色石英砂砾为宜，易溶于盐酸和含铁、锰的砾石以及片状或多棱角碎石，不宜用做砾料。砾料的砾径应根据含水层颗粒筛分数据确定，可参照表 3-3 选用。

填砾的厚度宜大于 25 mm，当观测孔用于抽水试验时，填砾厚度宜大于 50 mm。

填砾的高度，自井底向上直至与实管的交接处，即含水层顶板。

应避免滤料填充时形成架桥或卡锁现象，可以使用导砂管将滤料缓慢输入管壁与井壁中的环形空隙内。滤料在回填前应冲洗干净（由清水或蒸馏水清洗），清洗后应使其沥干。

表 3-3 填砾的粒径选择

含水层类型	砂土类含水层	碎石土类含水层	
	$\eta_1 < 10$	$d_{20} < 2$	$d_{20} \geq 2$
砾径（D）的尺寸/mm	$D_{50} = (6 \sim 8) d_{50}$	$D_{50} = (6 \sim 8) d_{20}$	$D = 10 \sim 20$
砾料的 η_2 要求	$\eta_2 < 10$		

注 1：表中 η_1 为含水层的不均匀系数； η_2 为砾料的不均匀系数。即 $\eta_1 = d_{60}/d_{10}$ ； $\eta_2 = D_{60}/D_{10}$ 。

注 2： d_{10} ， d_{20} ， d_{50} ， d_{60} 和 D_{10} ， D_{20} ， D_{50} ， D_{60} 分别为含水层试样和砾料试样在筛分中能通过筛眼的颗粒，其累计重量占筛样全重依次为 10%，20%，50%，60%时的筛眼直径。

止水：止水材料必须具备隔水性好、无毒、无嗅、无污染水质等条件。建议选用球状膨润土回填。止水部位应根据场地内含水层分布的情况确定，选择在良好的隔水层或弱透水层处。止水厚度至少从滤料往上 50 cm 和滤料下部 50 cm；如果场地内存在多个含水层，每个弱透水层及以上 30 cm 至弱透水层以下 30 cm 范围内必须用膨润土回填。膨润土回填时要求每回填 10 cm 用水管向井孔中均匀注入少量的水，注意防止在膨润土回填和注水稳定化的过程中膨润土、井管和套管粘连。

3.4.3 采样井洗井

采样前洗井注意事项如下：

①采样前洗井应至少在成井洗井 48 h 后开始。

②采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

③洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井；pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

④采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

3.5 地下水样品采集

(1) 样品采集操作

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

对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2~3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划（HJ/T164-2004）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

(2) 地下水样品采集拍照记录

地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

(3) 其他要求

样品采样完毕后，拧紧瓶塞，擦拭干净样品瓶外壁，保持干燥，确保样品标签粘贴牢固。样品采样完毕后应尽快放置于样品箱内冷藏保存，避免阳光照射。

第四章 样品保存和流转

4.1 样品保存

参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和全国土壤污染状况详查相关技术规定,确定土壤样品的保存方法和有效时间;参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规范》,确定地下水样品的保存方法和有效时间。

土壤和地下水样品的保存容器,保存条件及固定剂加入情况汇总见表 4-1。

4.2 样品流转

(1) 装运前核对

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

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

(2) 样品运输

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

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后,应立即检查样品箱是否有破损,按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题,样品检测单位的实验室负责人应在“样品运送单”

中“特别说明”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

表4-1 样品运输数量汇总表

检测实验室	浙江省第十一地质大队
土壤样品（个）	19
地下水样品（个）	5
土壤平行样（个）	2
地下水平行样（个）	1
空白样（个）	1 个运输空白样，1 个全程序空白样

表 4-2 地块采样工作安排

样品类型	检测类别	监测指标	采样容器及规格	采样量 (体积/ 重量)	保护剂	样品保存条件	运输及计划 送达时间	保存时间
土壤	重金属 7 项 +pH+锌+铬	六价铬、砷、汞、 铅、铜、镉、镍、 pH、锌、铬	自封袋	1.0kg (确保送至 实验室的干样不 少于 300g)	/	4℃ 以下冷藏	汽车/快递 3 日内送达	28 d
	SVOCs11 项	硝基苯、苯胺、2- 氯酚、苯并[a]蒽、 苯并[a]芘、苯并[b] 荧蒽、苯并[k]荧 蒽、茈、二苯并 [a,h]蒽、茚并[1,2,3- cd]芘、萘	500mL 具塞 磨口棕色玻璃 瓶	500mL 采样瓶装 满装实	/	4℃ 以下冷 藏，避光，密 封	汽车/快递 3 日内送达	10 d
	VOCs27 项	四氯化碳、氯仿、 氯甲烷、1,1-二氯乙 烷、1,2-二氯乙烷、 1,1-二氯乙烯、顺- 1,2-二氯乙烯、反- 1,2-二氯乙烯、二 氯甲烷、1,2-二氯丙 烷、1,1,1,2-四氯乙 烷、1,1,2,2-四氯乙 烷、四氯乙烯、 1,1,1-三氯乙烷、 1,1,2-三氯乙烷、三 氯乙烯、1,2,3-三氯 丙烷、氯乙烯、 苯、氯苯、1,2-二氯 苯、1,4-二氯苯、乙 苯、苯乙烯、甲 苯、间二甲苯+对二 甲苯、邻二甲苯	40mL 棕色 VOC 样品 瓶、具聚四氟 乙烯硅胶衬垫 螺旋盖的 60mL 棕色广 口玻璃瓶	采集 3 份样品 (每份约 5g) 分别装在 3 个 40mL 玻璃瓶 内；另采集 1 份 样品 60mL 玻璃 瓶装满	/	4℃ 以下冷 藏，避光，密 封	汽车/快递 2 日内送达	7 d

续表 4-2

样品类型	检测类别	监测指标	采样容器及规格	采样量 (体积/ 重量)	保护剂	样品保存条件	运输及计划 送达时间	保存时间
地下水	重金属 5 项 +锌+铬	汞、铅、铜、镉、 镍、锌、铬。	玻璃瓶	500mL	硝酸， pH≤2	/	汽车/快递 3 日内送达	30 d
	砷+六价铬 +pH	砷、六价铬、pH	聚乙烯瓶	500mL	/	/	汽车/快递 3 日内送达	10 d
	VOCs26 项	四氯化碳、氯仿、 1,1-二氯乙烷、1,2- 二氯乙烷、1,1-二氯 乙烯、顺-1,2-二氯 乙烯、反-1,2-二氯 乙烯二氯甲烷、1,2- 二氯丙烷、1,1,1,2- 四氯乙烷、1,1,2,2- 四氯乙烷、四氯乙 烯、1,1,1-三氯乙 烷、1,1,2-三氯乙 烷、三氯乙烯 1,2,3- 三氯丙烷、氯乙 烯、苯、氯苯、1,2- 二氯苯、1,4-二氯 苯、乙苯、苯乙 烯、甲苯、间二甲 苯+对二甲苯、邻二 甲苯	40mL 棕色 VOC 样品瓶	4 份装满 40mL 样品瓶，无气泡	盐酸， pH<2	4℃冷藏，避 光，密封	汽车/快递 3 日内送达	14 d
	苯并[a]芘	苯并[a]芘	1000mL 棕色 玻璃磨口瓶	4 份装 1000mL 样品瓶，无气泡	/	4℃冷藏	汽车/快递 2 日内送达	7 d

第五章 样品分析测试

5.1 分析测试方法

本项目采集的土壤和地下水样品运送至浙江省第十一地质大队进行样品制备并分析测试。实验室选择的分析方法应为《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。

德长环保股份有限公司土壤检测指标的筛选标准采用《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中的第一类用地筛选值。土壤样品各检测指标分析测试方法、检出限及标准限值见表 5-1。其中锌和铬未列入《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018），筛选标准采用浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值。

德长环保股份有限公司地下水检测指标的筛选标准采用《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）III 类限值。地下水样品各检测指标分析测试方法、检出限及标准限值见表 5-2。其中铬未列入《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017），筛选标准采用《荷兰土壤与地下水标准》干预值。

表 5-1 土壤样品分析测试方法一览表

序号	检测项目	分析测试方法	检出限 ($\mu\text{g/kg}$)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	商服及工业用地筛选值 (mg/kg)
1	四氯化碳		1.3	0.9	/
2	氯仿		1.1	0.3	/
3	氯甲烷		1.0	12	/
4	1,1-二氯乙烷		1.2	3	/
5	1,2-二氯乙烷		1.3	0.52	/
6	1,1-二氯乙烯		1.0	12	/
7	顺-1,2-二氯乙烯		1.3	66	/
8	反-1,2-二氯乙烯		1.4	10	/
9	二氯甲烷		1.5	94	/

续表 5-1

序号	检测项目	分析测试方法	检出限 ($\mu\text{g/kg}$)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	商服及工业用地筛选值 (mg/kg)
10	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.1	1	/
11	1,1,1,2-四氯乙烷		1.2	2.6	/
12	1,1,2,2-四氯乙烷		1.2	1.6	/
13	四氯乙烯		1.4	11	/
14	1,1,1-三氯乙烷		1.3	701	/
15	1,1,2-三氯乙烷		1.2	0.6	/
16	三氯乙烯		1.2	0.7	/
17	1,2,3-三氯丙烷		1.2	0.05	/
18	氯乙烯		1.0	0.12	/
19	苯		1.9	1	/
20	氯苯		1.2	68	/
21	1,2-二氯苯		1.5	560	/
22	1,4-二氯苯		1.5	5.6	/
23	乙苯		1.2	7.2	/
24	苯乙烯		1.1	1290	/
25	甲苯		1.3	1200	/
26	间二甲苯+对二甲苯		1.2	163	/
27	邻二甲苯		1.2	222	/
28	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	90	34	/
29	2-氯酚		60	250	/
30	苯并[a]蒽		100	5.5	/
31	苯并[a]芘		100	0.55	/
32	苯并[b]荧蒽		200	5.5	/
33	苯并[k]荧蒽		100	55	/
34	蒽		100	490	/
35	二苯并[a,h]蒽		100	0.55	/
36	茚并[1,2,3-cd]芘		100	5.5	/
37	萘		90	25	/
38	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	50	92	/
39	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	500	3.0	/

续表 5-1

序号	检测项目	分析测试方法	检出限 ($\mu\text{g/kg}$)	第一类用地筛选值 (mg/kg)	商服及工业用地筛选值 (mg/kg)
40	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/	/
41	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	2	8	/
42	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	10	20	/
43	铅	土壤和沉积物 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	2000	400	/
44	铜		600	2000	/
45	镉		30	20	/
46	镍		300	150	/
47	锌		2000	/	10000
48	铬		400	/	2500

表 5-2 地下水样品分析测试方法一览表

序号	检测项目	分析测试方法	检出限 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准 III 类限值 ($\mu\text{g/L}$)	荷兰地下水标准干预值 ($\mu\text{g/L}$)
1	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	2.0	/
2	氯仿		1.4	60	/
3	1,1-二氯乙烷		1.2	/	/
4	1,2-二氯乙烷		1.4	30.0	/
5	1,1-二氯乙烯		1.2	30.0	/
6	顺-1,2-二氯乙烯		1.2	/	/
7	反-1,2-二氯乙烯		1.1	/	/
8	二氯甲烷		1.0	20	/
9	1,2-二氯丙烷		1.2	5.0	/
10	1,1,1,2-四氯乙烷		1.5	/	/
11	1,1,2,2-四氯乙烷		1.1	/	/
12	四氯乙烯		1.2	40.0	/
13	1,1,1-三氯乙烷		1.4	2000	/
14	1,1,2-三氯乙烷		1.5	5.0	/
15	三氯乙烯		1.2	70.0	/

续表 5-2

序号	检测项目	分析测试方法	检出限 ($\mu\text{g/L}$)	地下水质量标准III类限值 ($\mu\text{g/L}$)	荷兰地下水标准干预值 ($\mu\text{g/L}$)
16	1,2,3-三氯丙烷	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	1.2	/	/
17	氯乙烯		1.5	5.0	/
18	苯		1.4	10.0	/
19	氯苯		1.0	300	/
20	1,2-二氯苯		0.8	1000	/
21	1,4-二氯苯		0.8	300	/
22	乙苯		0.8	300	/
23	苯乙烯		0.6	20.0	/
24	甲苯		1.4	700	/
25	间二甲苯+对二甲苯		2.2	500	/
26	邻二甲苯		1.4		/
27	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	0.01	/
28	六价铬	地下水水质检验方法 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-1993	0.004	50	/
29	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3	10	/
30	汞		0.04	1	/
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	10	/
32	铜		0.08	1000	/
33	镉		0.05	5	/
34	镍		0.06	20	/
35	锌		0.67	1000	/
36	铬		0.11	/	30
37	pH（无量纲）	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	6.5-8.5	/

5.2 土壤检测结果与分析

本项目地块内共设置 5 个土壤采样点位，共送检 19 份土壤样品，其中包含 2 份平行样，2 份空白样。地块土壤共检测 48 项指标，包含 GB 36000-2018 规定的必测指标 45 项（7 项重金属、27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs）、pH、锌和铬；最终共检出 10 项指标，未检出指标共 38 项，分别为 VOCs27 项和 SCOCs11 项。详细检测结果见检测报告，检出指标的检测及评价结果见表 5-3。

根据土壤检测及评价结果可知，除六价铬外，pH、汞、砷、铅、铜、镉、镍、锌、铬 9 项检出指标的检出率均为 100%，六价铬的检出率为 5.88%。除 pH 外，六价铬、汞、砷、铅、铜、镉、镍 7 项检出指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第一类用地筛选值，锌和铬 2 项指标未超过浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》（DB 33/T 892-2013）商服及工业用地筛选值。因此，本次所监测重点区域土壤不存在污染迹象。

表 5-3 土壤样品检出指标检测及评价结果汇总

序号	检出指标	检出个数	检出率（%）	最小值（mg/kg）	最大值（mg/kg）	第一类用地筛选值（mg/kg）	商服及工业用地筛选值（mg/kg）	是否超标
1	六价铬	1	5.88	<0.5	0.9	3.0	/	否
2	pH	17	100	7.76	8.69	/	/	/
3	汞	17	100	0.032	0.593	8	/	否
4	砷	17	100	3.01	8.35	20	/	否
5	铅	17	100	32	41	400	/	否
6	铜	17	100	17.7	27.4	2000	/	否
7	镉	17	100	0.09	0.20	20	/	否
8	镍	17	100	29	57	150	/	否
9	锌	17	100	109	155	/	10000	否
10	铬	17	100	74	111	/	2500	否

5.3 地下水检测结果与分析

本项目地块内共设置 2 个地下水采样点位，共送检 5 份地下水样品，其中包含 1 份平行样，2 份空白样。地块地下水共检测 37 项指标，包含基本项目 7 项重金属、26 项 VOCs、pH、锌、铬和苯并[a]芘；最终共检出 7 项指标，未检出指标共 30 项，分别为 VOCs26 项、六价铬、汞、铅和苯并[a]芘。详细检测结果见检测报告，检出指标的检测及评价结果见表 5-4。

根据地下水检测及评价结果可知，pH、砷、铜、镉、镍、锌、铬 7 项检出指标的检出率均为 100%。所有检出指标均未超标，pH、砷、铜、镉、镍、锌 6 项检出指标均未超过《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）III类限值，铬未超过《荷兰土壤与地下水标准》干预值。因此，本次所监测重点区域地下水不存在污染迹象。

表 5-4 地下水样品检出指标检测及评价结果汇总

序号	检测指标	检出个数	检出率 (%)	最小值 (µg/L)	最大值 (µg/L)	地下水质量标准Ⅲ类限值 (µg/L)	荷兰土壤与地下水标准干预值 (µg/L)	是否超标
1	砷	3	100	1.6	2.0	10	/	否
2	铜	3	100	3.94	4.16	1000	/	否
3	镉	3	100	0.12	0.16	5	/	否
4	镍	3	100	4.91	17.8	20	/	否
5	锌	3	100	12.7	14.1	1000	/	否
6	铬	3	100	10.3	13.7	/	30	否
7	pH (无量纲)	3	100	6.9	7.0	6.5-8.5	/	否

第六章 结论与建议

6.1 监测结果

德长环保股份有限公司位于温州市乐清市柳市镇蟾西村春泉路 288 号, 占地面积为 51845.00m²。

本地块内共设置 5 个土壤采样点位, 共送检 19 份土壤样品, 其中包含 2 份平行样, 2 份空白样。地块土壤共检测 48 项指标, 包含 GB 36000-2018 规定的必测指标 45 项 (7 项重金属、27 项 VOCs 和 11 项 SVOCs)、pH、锌和铬; 最终共检出 10 项指标, 未检出指标共 38 项, 分别为 VOCs 27 项和 SCOCs 11 项。除 pH 外, 六价铬、汞、砷、铅、铜、镉、镍 7 项检出指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 第一类用地筛选值, 锌和铬 2 项指标未超过浙江省地方标准《污染场地风险评估技术导则》(DB 33/T 892-2013) 商服及工业用地筛选值。本次工作所监测重点区域土壤不存在污染迹象。

本地块内共设置 2 个地下水采样点位, 共送检 5 份地下水样品, 其中包含 1 份平行样, 2 份空白样。地块地下水共检测 37 项指标, 包含基本项目 7 项重金属、26 项 VOCs、pH、锌、铬和苯并[a]芘; 最终共检出 7 项指标, 未检出指标共 30 项, 分别为 VOCs 26 项、六价铬、汞、铅和苯并[a]芘。所有检出指标均未超标, pH、砷、铜、镉、镍、锌 6 项检出指标均未超过《地下水质量标准》(GB/T-14848-2017) III 类限值, 铬未超过《荷兰土壤与地下水标准》干预值。本次工作所监测重点区域地下水不存在污染迹象。

6.2 结论

德长环保股份有限公司地块土壤各检测指标检出值未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 第一类用地筛选值; 地块地下水各检测指标检出值未超过《地下水质量标准》(GB/T-14848-2017) III 类限值。综上所述, 德长环保股份有限公司所监测重点区域土壤及地下水不存在污染迹象。

6.3 建议

针对德长环保股份有限公司土壤及地下水自行监测工作，我单位提出以下两点建议：

（1）建议企业指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1 m 时，应及时清淤。井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或损坏时，需及时修复。

（2）建议企业每年开展 1 次土壤及地下水自行监测，全面掌握土壤及地下水质量状况，强化土壤及地下水环境管控，有效防范污染风险。