

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
半挥发性有机物	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	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	气相色谱质谱联用仪
	苯胺	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	气相色谱质谱联用仪
	4-甲基苯酚	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	气相色谱质谱联用仪

表 4、地下水检测项目、检出限、检测依据及主要检测仪器

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
pH 值	—	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	pH 计
色度	5 度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989	—
浊度（浑浊度）	0.3NTU	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	浊度计
臭和味	—	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（3.1）	—

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
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 (4.1)	—
高锰酸盐指数 (耗氧量)	0.50mg/L	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管
溶解性固体总量	4mg/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	电子天平
氨氮 (以 N 计)	0.025mg/L	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计
硝酸盐氮	0.08mg/L	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007	紫外可见分光光度计
亚硝酸盐氮	0.003mg/L	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	可见分光光度计
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	5.0mg/L	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管
阴离子表面活性剂	0.05mg/L	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	可见分光光度计
氟化物	0.004mg/L	水质 氟化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计
硫化物	0.003mg/L	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	可见分光光度计
氯化物	0.05mg/L	水质 氯化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	离子计
碘化物	0.002mg/L	水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015	离子色谱仪
挥发酚	0.0003mg/L	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计
硫酸盐	0.018mg/L	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪
氯化物	0.007mg/L	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
钠	0.03mg/L	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	等离子体原子发射光谱仪
铜	8×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
锌	6.7×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
镍	6×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
总铬	1.1×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
钴	3×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
铝	1.15×10^{-3} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
铁	8.2×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
锰	1.2×10^{-4} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
铅	9×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
镉	5×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
锡	8×10^{-5} mg/L	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体质谱仪
汞	4×10^{-5} mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
砷	3×10^{-4} mg/L	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计

检测项目		检出限	检测依据	主要检测仪器
挥发性有机物	硒	$4 \times 10^{-4} \text{mg/L}$	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
	锑	$2 \times 10^{-4} \text{mg/L}$	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计
	六价铬	0.004mg/L	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	可见分光光度计
	细菌总数	1CFU/mL	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	生化培养箱
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	总大肠菌群	2MPN/100mL	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 (2.1)	生化培养箱
		0.01mg/L	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪
	四氯化碳	1.5μg/L	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	气相色谱质谱联用仪
	氯仿	1.4μg/L	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	气相色谱质谱联用仪
挥发性有机物	甲苯	1.4μg/L	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	气相色谱质谱联用仪
	苯	1.4μg/L	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	气相色谱质谱联用仪



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

1、RTK定位信息表

采样点位	RTK 定位（CGCS2000 国家大地坐标系）（WGS84 地球坐标系）	
	东经	北纬
S01	121° 04′ 21.42833″	29° 06′ 16.73057″
S02	121° 04′ 19.80606″	29° 06′ 14.26815″
S03	121° 04′ 21.64069″	29° 06′ 12.23074″
S04	121° 04′ 25.04924″	29° 06′ 11.78657″
S05	121° 04′ 23.59119″	29° 06′ 15.20478″
W01	121° 04′ 21.42826″	29° 06′ 16.73042″
W02	121° 04′ 19.80611″	29° 06′ 14.26823″
W03	121° 04′ 25.04916″	29° 06′ 11.78663″

2、水位信息表

采样点位	水位 m
W01	60.62
W02	61.38
W03	58.44

副本

浙江中一检测研究院股份有限公司

ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

检测报告

Test Report

报告编号: HJ22160002

Report No.

项目名称 天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测
Project name

委托单位 天台振华表面处理有限公司
Client

委托单位地址 天台县福溪街道新龙园村
Address



检测单位 (盖章)

Detection unit (seal)

编制人 许雯 许雯
Compiled by

审核人 宋莉 宋莉
Inspected by

批准人 孙晓欣 孙晓欣
Approved by

报告日期 2022-06-14
Report date

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

地址 Address: 浙江省宁波市高新区清逸路 69 号 C 幢

电话 Tel: 0574-87908555 87837222 87836111

网址 Web: www.zynb.com.cn

邮编 Post Code: 315040

传真 Fax: 0574-87835222

Email: zyjc@zynb.com.cn

检测声明

Test report statement

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

检测说明

Test Description

样品类别 Sample type	土壤	检测类别 Type	委托检测
采样日期 Sampling date	2022-06-01	检测日期 Testing date	2022-06-01~2022-06-08
采样地址 Sampling address	天台县福溪街道新龙园村		
检测地点 Testing address	浙江中一检测研究院股份有限公司及采样现场		
采样方法 Sampling Standard	土壤环境监测技术规范 HJ/T 166-2004		
备注 Note	1、检测点位、检测项目、检测频次、检测依据由委托单位指定。 2、本报告中检测数据仅作调查研究或内部控制使用。		

表 2、土壤检测项目、检出限、检测依据及主要检测仪器

检测项目	检出限	检测依据	主要检测仪器
锡	0.800mg/kg	Soil quality. Determination of trace elements in extracts of soil by inductively coupled plasma. Atomic emission spectrometry (ICP-AES) (土壤质量 用电感耦合等离子体原子发射光谱法 (ICP-AES) 测定土壤中提取的微量元素) ISO 22036-2008	等离子体原子发射光谱仪



附表（注：点位坐标由 RTK 仪测定，数据仅供参考。）

RTK定位信息表

采样点位	RTK 定位（CGCS2000 国家大地坐标系）	
	东经	北纬
S01	121° 04′ 21.42833″	29° 06′ 16.73057″
S02	121° 04′ 19.80606″	29° 06′ 14.26815″
S03	121° 04′ 21.64069″	29° 06′ 12.23074″
S04	121° 04′ 25.04924″	29° 06′ 11.78657″
S05	121° 04′ 23.59119″	29° 06′ 15.20478″

浙江中一检测研究院股份有限公司

ZHEJIANG ZHONGYI TEST INSTITUTE CO.,LTD

质量控制报告

Quality control report

报告编号: HJZK221600

Report No.

项目名称 天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测
Project name
委托单位 天台振华表面处理有限公司
Client
委托单位地址 天台县福溪街道新龙园村
Address



检测单位 (盖章)

Detection unit (seal)

编制人 于青燕 于青燕
Compiled by
审核人 宋莉 宋莉
Inspected by
批准人 孙晓欣 孙晓欣
Approved by
报告日期 2022-06-14
Report date

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

地址 Address: 浙江省宁波市高新区清逸路 69 号 C 幢

电话 Tel: 0574-87908555 87837222 87836111

网址 Web: www.zynb.com.cn

邮编 Post Code: 315040

传真 Fax: 0574-87835222

Email: zyjc@zynb.com.cn



检验检测机构 资质认定证书

证书编号:221120341058

名称:浙江中一检测研究院股份有限公司

地址:浙江省清逸路69号C幢

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律
责任由浙江中一检测研究院股份有限公司承担。



许可使用标志



221120341058

发证日期:2022年01月28日

有效日期:2028年01月27日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

目 录

一、质量控制概述.....	1
1、质量控制体系.....	1
2、项目概述.....	2
二、现场采样.....	2
1、现场采样概述.....	2
2、钻探采样前进行现场踏勘.....	2
3、钻探与样品采集.....	3
3.1 土孔钻探与土壤采样.....	3
3.2 地下水采样.....	5
4、现场快速检测.....	7
5、现场记录.....	8
5.1 土壤样品现场记录.....	8
5.2 地下水样品现场记录.....	9
6、现场质量控制.....	9
7、现场安全健康要求.....	10
三、样品保存、运输和流转.....	11
1、样品保存、运输和流转概述.....	11
2、样品保存质量控制.....	11
3、样品运输和流转质量控制.....	11
四、实验室检测.....	12
1、实验室检测概述.....	12
2、样品制备和预处理.....	13
2.1 土壤样品制备.....	13
2.2 样品预处理方法.....	13
2.3 样品制备质量控制.....	16
3、实验室检测过程.....	17
4、检测报告编制、审核与批准.....	18
5、实验室检测质量控制.....	18
5.1 分析方法.....	18

5.2 检测仪器设备.....	22
5.3 人员.....	24
5.4 实验室内部质量控制.....	25
五、结论.....	37
附件 1 土孔钻探及土壤样品照片.....	38
附件 2 地下水洗井和地下水样品照片.....	40
附件 3 空白样检测结果.....	41
附件 4 样品时效表.....	45

一、质量控制概述

1、质量控制体系

《天台振华表面处理有限公司土壤和地下水自行监测》项目（以下简称“本项目”）在整个采样、现场检测和实验室检测分析过程中，浙江中一检测研究院股份有限公司（以下简称“本公司”）针对影响检测结果的不确定因素（如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等），进行了严格的质量控制，并建立了一套质量保证体系，详见下图。

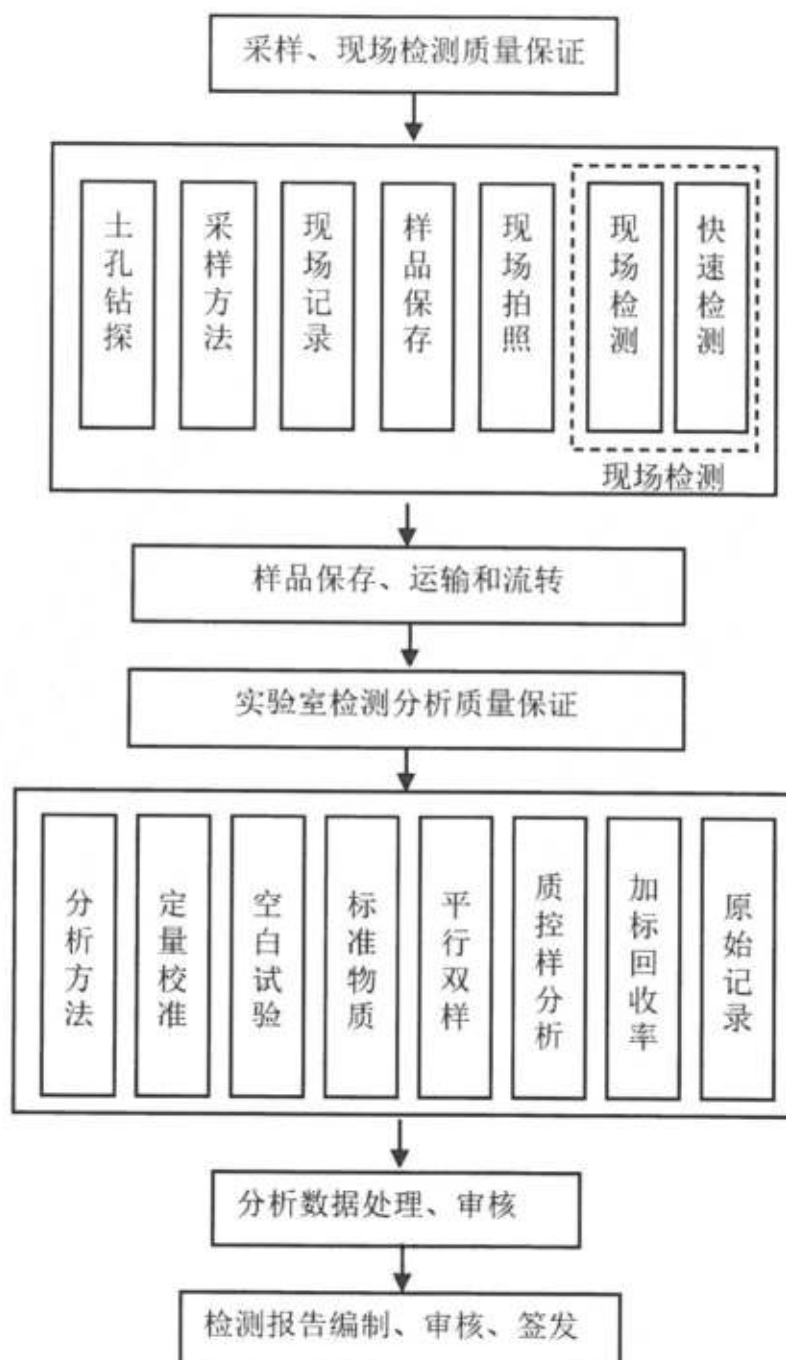


图1 质量控制体系

2、项目概述

本项目中土壤和地下水样品的采集与实验室检测工作由本公司承担。

采样日期：2022年06月01日

检测日期：2022年06月01日~2022年06月11日

表 1 检测项目汇总表

类别	检测项目	点位号	备注
土壤	pH 值、铜、锌、镍、总铬、钴、铅、镉、汞、砷、六价铬、锡*、氟化物、氰化物	S01~S05	共计 5 个土壤点位，15 份土壤样品，2 份土壤现场平行样，1 组运输空白、全程序空白和设备空白。
	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
	挥发性有机物（VOCs）		
	半挥发性有机物（SVOCs）		
地下水	pH 值、钠、铜、锌、镍、总铬、钴、铁、锰、铝、铅、镉、锡、汞、砷、硒、锑、六价铬	W01~W03	共计 3 个地下水点位，3 份地下水样品，1 份地下水现场平行样，1 组运输空白、全程序空白和设备空白。
	色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、耗氧量、溶解性固体总量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、总硬度、阴离子表面活性剂、氰化物、硫化物、氟化物、碘化物、挥发酚、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群		
	可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）		
	挥发性有机物（VOCs）		

备注：标注“*”的项目数据仅作调查研究或内部控制使用。

二、现场采样

1、现场采样概述

本项目现场土壤和地下水采样按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》和《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号，环境保护部办公厅 2017 年 12 月 7 日印发）等相关标准执行。现场采样过程主要包括钻探采样前的现场踏勘、钻探与样品采集、现场检测和现场记录四个方面。

2、钻探采样前进行现场踏勘

钻探采样前的现场踏勘主要目的与内容包括：了解场地环境状况；排查地下管线、集水井、检查井等分布情况；核准采样区底图，根据委托单位提供的采样点坐标，现场采用 RTK 进行

采样点定位：计划采样点位置是否具备钻探条件（如不具备则进行点位调整）；确定存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

采样点位调整原则：根据委托单位提供的确定的理论调查点位集外，还要通过必要的现场勘查与污染情况分析，最终对理论布点进行检验与优化。现场环境条件不具备采样条件需要调整点位的，现场点位的调整与客户进行确认，最终形成调查区域内实际需要实施调查的点位集。

3、钻探与样品采集

钻探与样品采集是现场工作的核心部分。本次土壤钻探采用 Powerprobe 9410 型钻机。本项目在委托单位指定位置与深度处采集土壤、地下水样品并正确标记与保存。

3.1 土孔钻探与土壤采样

3.1.1 土壤样品采集

采用Powerprobe 9410型钻机专用土壤取样及钻井设备，采用高液压动力驱动，将带内衬套管压入土壤中取样，优点是会将表层污染带入下层造成交叉污染。直推式土壤取样钻机采用送水上提活阀式单套岩芯管钻具取样，当钻到预定采样深度后，提钻取出岩芯，铺开岩芯并刮去四周的土样，将岩芯中间的土壤取出，按采样要求分别采集在相应的器皿中。其取样的具体步骤如下：

- A. 将带土壤采样功能的1.5 m内衬管、钻取功能的内钻杆和外套钻杆组装好后，用高效液压系统打入土壤中收集第一段土样。
- B. 取回钻机内钻杆与内衬之间采集的第一层柱状土。
- C. 取样内衬、钻头、内钻杆放进外外套管；将外套部分、动力缓冲、动力顶装置加到钻井设备上面。
- D. 在此将钻杆系统钻入地下采集柱状土壤。
- E. 将内钻杆和带有第二段土样的衬管从外套管中取出。

取样示意图如下：

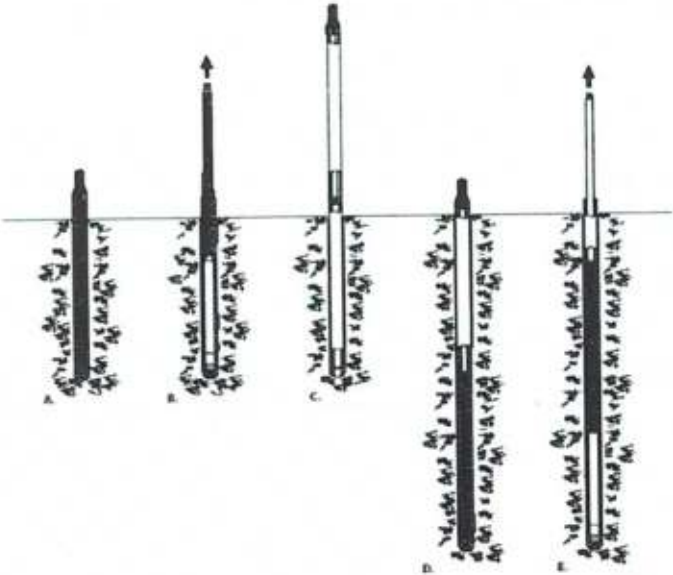


图 2 土壤钻探取样示意图

3.1.2 土壤采样要求

(1) 样品采集操作

pH 值、氟化物、氰化物和金属样品采集采用竹刀，挥发性有机物采集采用 VOCs 取样器（非扰动采样器），非挥发性和半挥发性有机物采集采用不锈钢药匙。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样容器密封后，在标签纸上记录样品编号、采样日期等信息，贴到采样容器上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样。土壤样品按下表进行取样、分装，并贴上样品标签。

表 2 土壤取样容器、取样工具和保存条件

检测项目	容器	取样工具	保存条件
pH 值、铜、锌、镍、总铬、钴、铅、镉、砷、六价铬、锡*、氟化物、氰化物	一次性塑料自封袋	竹刀	4℃以下，避光密封保存
汞	玻璃瓶		
半挥发性有机物（SVOCs）、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	棕色广口玻璃瓶	不锈钢药匙	
挥发性有机物（VOCs）	棕色吹扫捕集瓶	VOCs取样器（非扰动采样器）	

(2) 土壤现场平行样采集

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号。本项目共采集 2 份土壤现场平行样。

(3) 土壤样品采集记录要求

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品编号、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表现性状。

土孔钻探及土壤样品照片见附件 1。

3.2 地下水采样

3.2.1 地下水采样前洗井

采样前需先洗井，洗井应满足《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的相关要求。

本项目于2022年6月1日，采用贝勒管进行采样前洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，控制贝勒管缓慢下降和上升。

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

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

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

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

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

3.2.2 地下水采样

（1）样品采集操作

采样洗井达到要求后，测量并记录水位——监测井井管顶端到稳定地下水水位间的距离（即地下水水位埋深）。若地下水水位变化小于10 cm，则可以立即采样；若地下水水位变化

超过10 cm，应待地下水位再次稳定后采样，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，样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物、重金属和普通无机物的顺序采集。

本项目使用一次性贝勒管进行地下水样品采集，缓慢沉降或提升贝勒管，以避免造成水井扰动，造成气提或曝气作用。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，记录样品编号、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。样品瓶用泡沫塑料袋包裹，立即置于放有蓝冰的保温箱内（约4℃以下）避光保存。采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器2、3次。采集 VOCs水样时必须注满容器，上部不留空间。地下水取样容器和固定剂的选择优先按照所选用的检测标准执行，当检测标准未明确相关规定时，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）的标准执行，详见下表。

表 3 地下水取样容器和保存条件

检测项目	容器	保存条件
pH值、肉眼可见物	/	现场测定
色度、浑浊度、臭和味、溶解性固体总量、总硬度	棕色玻璃瓶	/
硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、硫酸盐、氯化物	聚乙烯瓶	/
耗氧量	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH=1~2
氨氮	棕色玻璃瓶	加硫酸至pH<2
阴离子表面活性剂	棕色玻璃瓶	加甲醛，使甲醛含量达到1%
氰化物	聚乙烯瓶	每1 L加0.5 g氢氧化钠，pH>12
硫化物	棕色玻璃瓶	每1 L水加1 mL 氢氧化钠溶液、2 mL乙酸锌溶液和2 mL抗氧化剂溶液
碘化物	聚乙烯瓶	加氢氧化钠饱和溶液至pH=1
挥发酚	棕色玻璃瓶	加磷酸至pH<4.0、加硫酸铜至其浓度约1 g/L
细菌总数、总大肠菌群	灭菌玻璃瓶	每125 mL水样加0.1 mg硫代硫酸钠
钠	聚乙烯瓶	加硝酸，使硝酸含量达到1%
铜、锌、镍、总铬、钴、铁、锰、铝、铅、镉、锡	聚乙烯瓶	加硝酸至pH<2
汞	聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸5 mL

检测项目	容器	保存条件
砷、硒、锑	聚乙烯瓶	1 L水样中加盐酸2 mL
六价铬	聚乙烯瓶	加氢氧化钠至pH=8
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	棕色玻璃瓶	加盐酸至pH≤2
挥发性有机物 (VOCs)	40 mL 吹扫捕集瓶	每40 mL样品中加入25 mg抗坏血酸。水样呈中性向每个样品瓶中加入0.5 mL盐酸

(2) 地下水现场平行样采集要求

在采样记录单中标注平行样编号。本项目共采集1份地下水现场平行样。

(3) 地下水样品采集记录要求

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

地下水洗井和地下水样品照片见附件2。

(4) 其他要求

采样过程中采样人员不应有影采样质量的行为，如使用化妆品，在采样、样品分装及密封现场吸烟等。监测用车停放应尽量远离监测点，一般停放在监测点（井）下风向 50 m 以外。同一监测点（井）应有两人以上进行采样，注意采样安全，采样过程要相互监护，防止意外事故的发生。

4、现场快速检测

为了现场判断采样区可疑情况，帮助确定土壤采样深度和污染程度判断，对检测结果进行初判，为后期数据分析提供参考。采用便携式有毒气体分析仪，如便携式 X 射线荧光分析仪（XRF）和光离子化检测仪（PID）进行现场快速检测。具体快速检测仪器的检测项目见下表。

表 4 现场快速检测设备检测项目

设备名称	检测项目	优缺点
便携式X射线荧光分析仪 (XRF)	As、Cd、Cr、Cu、Pb、Hg、Ni等金属的含量	优点：快速进行现场分析 缺点：可能受到基质干扰，检出限较高
光离子化检测仪 (PID)	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，部分半挥发性有机物和无机化合物，如氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等	优点：迅速获得结果，容易使用。 缺点：测试结果受环境湿度等影响，不能确定特定的有机组分浓度。

根据地块污染情况和仪器灵敏度水平，设置 PID、XRF 等现场快速检测仪器的最低检测限和报警限。根据土壤采样现场检测需要，检查设备运行情况，使用前进行校准，填写《土壤现

场仪器自校记录表》。

现场快速检测土壤中 VOCs 时,用采样铲在 VOCs 取样相同位置采集土壤置于聚乙烯自封袋中,自封袋中土壤样品体积占 1/2~2/3 自封袋体积。取样后,自封袋置于背光处,避免阳光直晒,取样后在 30 min 内完成快速检测。检测时,将土样尽量揉碎,放置 10 min 后摇晃或振荡自封袋约 30 s,静置 2 min 后将 PID 探头放入自封袋顶空 1/2 处,紧闭自封袋,记录最高读数。XRF 筛查时尽量将样品摊平,扫描 60 s 后记录读数并做好相应的记录。



图 3 部分土壤现场快速检测图

5、现场记录

现场记录贯穿钻探、采样与后期整个过程。主要包括土壤钻探采样记录、土壤样品快速检测记录、洗井记录、地下水采样记录、现场照片拍摄与整理等。

5.1 土壤样品现场记录

样品采集完成,在每个样品容器外壁上贴上采样标签,同时在采样原始记录上注明采样编号、取样深度、采样地点、经纬度、土壤质地等相关信息,以上信息均记录于公司内部表单《土壤采样原始记录表》。