

海宁源远生物科技有限公司
土壤和地下水自行监测报告
(2024 年度)

海宁源远生物科技有限公司
嘉兴百诺数智环境科技有限公司
二〇二四年十一月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	3
2 企业概况	4
2.1 企业名称、地址、坐标等	4
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	8
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	10
3 地勘资料	13
3.1 地质信息	13
3.2 水文地质信息	17
1、地下水类型	17
2、地下水补给排泄	17
3、地下水位及其变化幅度	17
4 企业生产及污染防治情况	19
4.1 企业生产概况	19
4.2 企业总平面布置	28
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	28
5 重点监测单元识别与分类	30
5.1 重点单元情况	30
5.2 识别/分类结果及原因	31
5.3 关注污染物	31
5.4 重点单元现场照片	33
6 监测点位布设方案	34
6.1 重点单元情况及相应监测点/监测井的布设位置	34
6.2 各点位布设原因	35
6.3 各点位监测指标及选取原因	36
6.4 监测频次	36
7 样品采集、保存、流转与制备	38
7.1 现场采样位置、数量和深度	38
7.2 采样方法及程序	39
7.3 样品保存、流转与制备	45
8 监测结果分析	48

8.1 土壤监测结果分析	48
8.2 地下水监测结果分析	53
9 质量保证与质量控制	60
9.1 自行监测质量体系	61
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	62
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	63
9.3.2 样品保存质量保证与控制	64
9.3.3 样品流转质量保证与控制	64
9.3.4 样品制备质量保证与控制	65
9.3.5 样品分析质量保证与控制	66
10 结论与措施	67
10.1 监测结论	67
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	67
附件 1 重点监测单元清单	68
附件 2 实验室样品检测报告	69
附件 3 地下水监测井、土壤归档资料	85
附件 4 企业地理位置图	88
附件 5 环评批复及验收文件	89
附件 6 质控报告	94

1 工作背景

1.1 工作由来

为适应市场和公司战略发展需要，经海宁市市场监督管理局核准，“海宁源远纺织助剂有限公司”变更为“海宁源远生物科技有限公司”。变更后公司名称将于 2023 年 6 月 19 日正式启用。

海宁源远生物科技有限公司前身为海宁市源远物资有限公司助剂分公司，2005 年 5 月搬迁至海宁市经编产业园区经编二路 32 号，租赁海宁美力针织有限公司部分厂房进行生产，占地面积 2000 平方米。公司主要从事纺织印染化工原料、染料、纺织印染助剂生产，全厂审批产能为年产 680t 染化助剂、1000t 还原清洗剂、10000t 高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）。

根据嘉兴市 2024 年 3 月 28 日《嘉兴市生态环境局关于印发 2024 年环境监管重点单位名录的通知》，海宁源远生物科技有限公司属于土壤重点监管单位。

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定：土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（二）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。前款规定的义务应当在排污许可证中载明。

海宁源远生物科技有限公司作为土壤重点监管单位，为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》和《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》等法律法规和政策文件要求，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）（HJ 1209-2021）和《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等其他相关标准规范，开展本企业的土壤和地下水自行监测计划，编制了《海宁源远生物科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》，按照方案进行了土壤和地下水相关监测，编制了《海宁源远生物科技有限公司土壤及地下水自行监测报告》，并将相关报告提交嘉兴市生态环境局海宁分局。

1.2 工作依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订），中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议，2015 年 1 月 1 日实施；

（2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令[2015]

第 31 号，2018 年 10 月 26 日修订，2018 年 10 月 26 日起施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令七十号，2017.6.27 修订，2018 年 1 月 1 日正式实行）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第五十八号，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；

（6）《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；

（7）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018.5.3 发布，2018.8.1 实施）

（8）《浙江省人民政府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；

（9）《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》（环土壤[2019]25 号）；

（10）《嘉兴市生态环境局关于印发 2024 年环境监管重点单位名录的通知》，2024 年 3 月 28 日；

（11）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；

（12）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（13）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

（14）《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；

（15）《土壤质量 土壤样品长期和短保存指南》（GB/T32722-2016）；

（16）《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）；

（17）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；

（18）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（19）《地块土壤及地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）；

（20）《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》（生态环境部，2021 年 1 月 4 日）；

（21）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021，2021 年 11 月发布，2022 年 1 月 1 日实施）；

（22）《海宁市宏成化学助剂有限公司土壤及地下水自行监测报告》（2023.12）。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），本次土壤和地下水自行监测工作内容主要包括：资料收集、现场踏勘、人员访谈、排查企业有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备、重点监测单元识别及分类、制定监测计划包括监测点及监测指标等、编制自行监测方案、开展监测、编制监测报告。具体技术路线如下图：

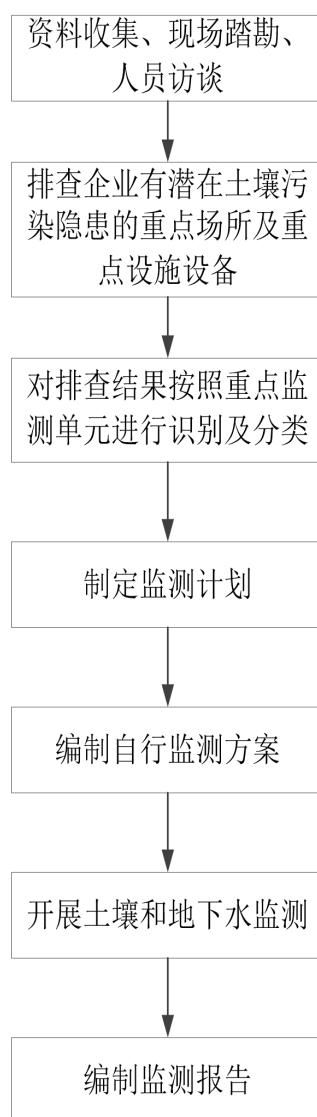


图 1-1 土壤及地下水自行监测报告编制技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

海宁源远生物科技有限公司前身为海宁市源远物资有限公司助剂分公司，2005 年 5 月搬迁至海宁市经编产业园区经编二路 32 号，租赁海宁美力针织有限公司部分厂房进行生产，占地面积 2000 平方米，中心坐标：东经 120.679522°，北纬 30.484630°。

公司主要从事纺织印染化工原料、染料、纺织印染助剂生产，全厂审批产能为年产 680t 染化助剂、1000t 还原清洗剂、10000t 高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）。

企业基本信息情况见表 2-1。

表2-1 企业基本信息表

企业名称	海宁源远生物科技有限公司	法定代表人	魏建庭
地址	海宁市经编产业园区经编二路 32 号	地理位置	东 经 120.679522°，北 纬 30.484630°
企业类型	有限公司	生产规模	年产 680t 染化助剂、1000t 还原清洗剂、10000t 高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）
营业期限	1998-10-12 至 9999-09-09		
行业类别	化学试剂和助剂制造	行业代码	C2661
地块面积	2000 m ²	现使用权属	海宁美力针织有限公司
地块利用历史	1、2005 年以前为农田； 2、2005 年~至今，为海宁源远生物科技有限公司从事生产活动。		

图 2-2 企业与海宁美力针织有限公司（房东）位置关系图



图 2-3 企业厂区范围图

表2-2 海宁美力针织有限公司（房东）用地红线图及拐点坐标情况表

编号	坐标（国家2000）	
	X（m）	Y（m）
K1	3373914.950	565188.932
K2	3373915.183	565176.010
K3	3373914.548	565172.713
K4	3373917.632	565030.309
K5	3373923.233	465020.415
K6	3374093.370	565024.424
K7	3374101.245	565039.518
K8	3374089.064	565191.258
K9	3374085.592	565197.240
K10	3374084.858	565206.391



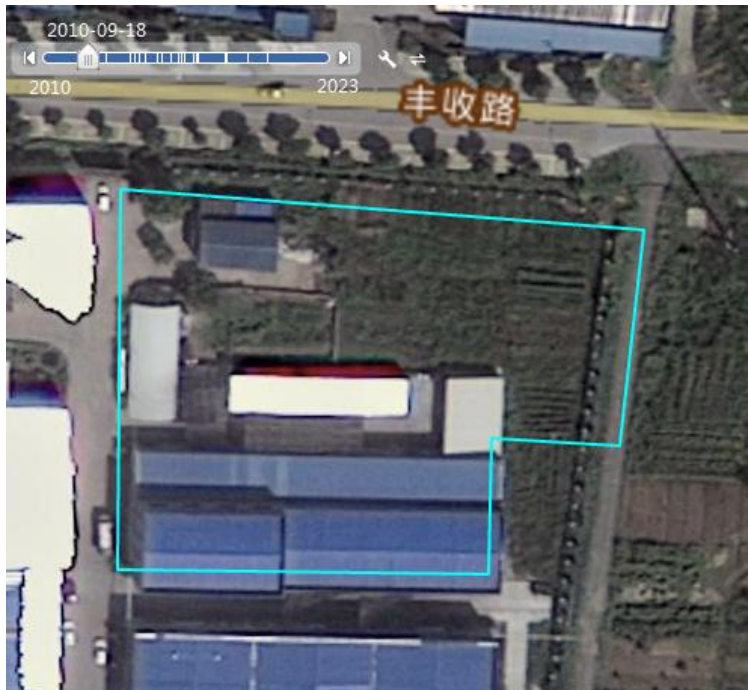
图 2-4 海宁美力针织有限公司(房东)用地红线图

2.2企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1企业用地历史情况

企业自 2005 年搬迁至该地块后，总体平面布局未发生较大变动，历史影像情况如下：

	1998 年，地块为农田
	2006 年，企业已在地块内生产，总体生产车间、仓库等功能布局已明确

	2010 年，企业总体布局未发生较大变动，东侧新增一个废桶清洗场所
	2014 年，企业功能布局未发生变动

	2018 年，企业功能布局未发生变动
	2021 年，企业生产功能布局未发生变动，东北侧建设停车场和仓库

图 2-5 企业所在地块历史变迁情况

2.2.2 行业分类

根据国民经济行业分类，企业属于化学试剂和助剂制造，行业代码为 C2661。

2.2.3 经营范围

根据企业环评审批情况，企业生产规模为：年产 680t 染化助剂、1000t 还原清洗剂、10000t 高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

海宁源远生物科技有限公司于 2023 年开展了土壤和地下水监测，根据嘉兴

百诺数智环保科技有限公司编制的《海宁源远生物科技有限公司土壤及地下水自行监测报告》（2023.10），其中布点采样情况及采样深度见表 2-9，监测项目见表 2-10。

根据监测结果，各监测点土壤监测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600--2018）第二类用地筛选值；2 个地下水采样点出现了地下水部分监测因子超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类水质标准。

表2-3 地块布点位置信息表

布点区域	土壤点编号	地下水点编号	布点位置	采样深度	经纬度	
					东经	北纬
生产车间	AT1	AS1	车间北侧、污水站南侧	土壤：0~0.5m 地下水深度：6m	120.679543°	30.484649°
危废仓库	BT2	BS2	危废仓库北侧	土壤：0~0.5m 地下水深度：6m	120.679656°	30.484767°
地下水参照点	/	S0	车间南侧	地下水深度：6m	120.679887°	30.484382°

表 2-4 监测项目一览表

样品类型	监测指标	点位	频次
土壤	重金属和无机物（7 项） ：镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬； 挥发性有机物（27 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； 半挥发性有机物（11 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； 其他项目（2 项） ：pH 值、石油烃 C10-C40。	AT1、BT1	1 次/年
地下水	地下水常规指标（35 项） ：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯； 特征因子 ：可萃取性石油烃 C10-C40	AS1、BS1、S0	1 次/年

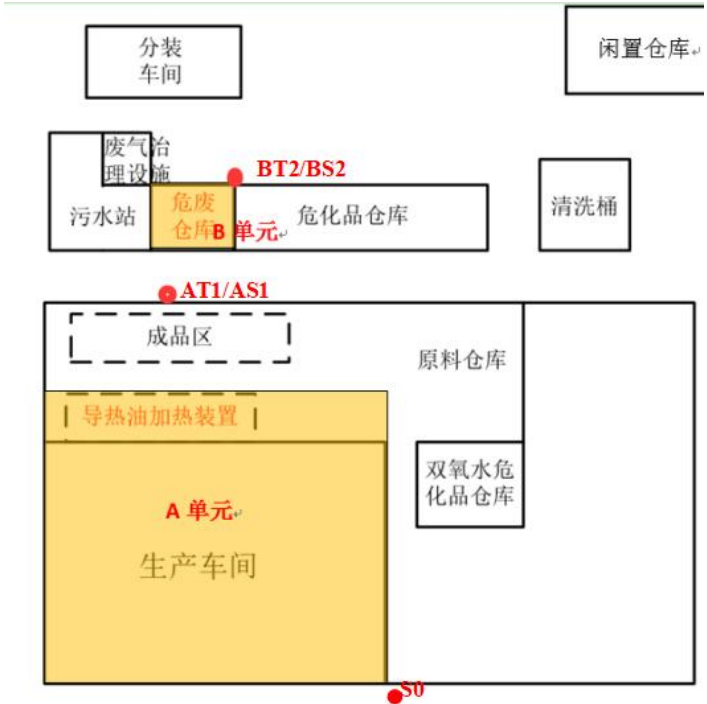


图 2-5 2023 年采样点位布置图

表 2-5 2023 年地下水及土壤超标数据清单

样点类型	采样点序号及位置	经纬度	钻探深度	超标因子	检测浓度	GB/T14848-2017IV 类标准值
地下水	AS1	E: 120.679543° N: 30.484649°	6m	浊度 (NTU)	30	10
	BS2	E: 120.679656° N: 30.484767°	6m	浊度 (NTU)	38	10
	S0	E: 120.679887° N: 30.484382°	6m	浊度 (NTU)	43	10

超标原因分析见表 2-6。

表 2-6 超标原因分析

样点类型	采样点位置	超标因子	超标原因分析
地下水	AS1	浊度	采样过程中清洗井等土壤中微小颗粒影响
	BS2	浊度	
	S0	浊度	

3 地勘资料

3.1地质信息

本次调查期间收集了位于本企业地块东北侧约 800m 《海土字 15141 号（暂定名）工程勘察岩土工程勘察报告》（详细勘察），各岩土层描述如下：

第 1 层素填土，灰褐黄，较松软。含植物根茎及有机质，土质疏松，粘性土回填，浅部含较多碎砖石块等建筑垃圾，工程性质差。层厚 3.50~0.40 米左右，全场分布。

第 2 层粉质粘土，灰黄色，可塑~软塑，中~高压压缩性。土面稍有光滑，摇振反应缓慢，干强度中等，韧性中等。含少量铁锰质氧化物，局部粉质含量较高，夹粘性粉土。上部土质较好，下部孔洞中充填淤质，土质变软，整层土物理力学性质一般。静探曲线呈多峰状，幅值尚大，静探 q_e 平均值 0.81MPa。土层水平渗透系数 K_h 平均 $4.79 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数 K_v 平均 $3.18 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属弱透水性土。层顶埋深(黄海高程，下同)：高程 3.74~0.31 米，层厚 3.60~0.60 米，厚度较薄，全场基本分布，局部位置该层缺失。

第 2-a 层粘质粉土，灰黄色，稍密，中等压缩性。土面粗糙无光泽，摇振反应中等，干强度低，韧性低。含少量铁锰质氧化物，较多云母屑，整层土物理力学性质尚可。静探曲线呈多峰状跳动，幅值尚大，静探 q_e 平均值 2.12MPa。土层水平渗透系数 K_h 平均 $8.32 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数 K_v 平均 $4.30 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，属中等透水性土。层顶埋深：高程 2.96~0.80 米，层厚 4.90~1.10 米，厚度较薄，局部分布。

第 3 层淤泥质粉质粘土，灰色，流塑，高压压缩性。含有机残植质及较多云母屑；局部夹薄层粘质粉土，土质疏软，物理力学性质差。土层水平渗透系数 K_h 平均 $2.66 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数 K_v 平均 $2.00 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属弱透水性土。静探曲线呈多峰状，幅值较小，静探 q_e 平均值 0.57MPa。层顶埋深：高程 0.64~2.52 米，层厚 6.10~0.40 米，全场分布。

第 4-1 层粉质粘土，灰黄色，可塑~硬塑状态，中等压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应无，土面稍有光泽，含氧化铁斑痕及云母碎屑，部分为粘土，土层物理力学性质较好。土层水平渗透系数 K_h 平均 $4.14 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，垂直渗透系数 K_v 平均 $2.90 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，属弱透水性土。静探曲线呈多峰状，幅值较大，静探

qc 平均值 2.33MPa。层顶埋深：高程-1.80~6.04 米，层厚 5.10~1.10 米，全场分布。

第 4-2a 层粘质粉土，灰黄色，稍密~中密状态，中等偏低压缩性。干强度低，韧性低，摇振反应中等，土面粗糙无光泽，含氧化铁斑痕及较多云母碎屑，部分为砂质粉土，土层物理力学性质尚可。属中等透水性土。静探曲线呈多峰状跳动，幅值较大，静探 qc 平均值 4.95MPa。层顶埋深：高程-4.60~-7.67 米，层厚 5.30~1.70 米，全场部分分布。

第 4-2 层粉质粘土，灰黄色，可塑~软塑状态，中等偏高压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应无，土面稍有光泽，含氧化铁斑痕及云母碎屑，土层物理力学性质尚可。属弱透水性土。静探曲线呈多峰状，幅值较大，静探 qc 平均值 1.37MPa。层顶埋深：高程-5.40~-11.04 米，层厚 8.50~0.70 米，全场分布。

第 5 层淤泥质粘土，灰色，流塑，高压压缩性。含有机残植质及少量云母屑，局部为软塑状，土质疏软，物理力学性质较差。静探曲线呈平滑直线状，幅值较小，静探 qc 平均值 1.15MPa。层顶埋深：高程-11.03~-15.40 米，层厚 8.20~1.60 米，全场分布。

第 6-1 层粘土，浅青、灰黄色，可塑~硬塑状态，中等偏低压缩性。干强度高，韧性高，摇振反应无，土面光滑有光泽，含钙质结核及少量云母碎屑，该层往下渐变为粉质粘土，土层物理力学性质较好。静探曲线呈多峰状，幅值较大，静探 qc 平均值 3.25MPa。层顶埋深：高程-16.30~-20.04 米，层厚 3.70~0.80 米，全场基本分布，局部缺失。

第 6-2 层粘质粉土，浅青、灰黄色，稍密~中密，中等压缩性。干强度低，韧性低，摇振反应中等，土面粗糙无光泽，含钙质结核及较多云母碎屑，土质不均匀，部分为粉质粘土，整层土层物理力学性质尚好。静探曲线呈多峰状跳动，幅值大，静探 qc 平均值 3.98MPa。层顶埋深：高程-18.47~-21.04 米，层厚 5.50~2.00 米，全场分布。

第 7 层粉质粘土，灰色，软塑~可塑，中等偏高压压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应缓慢，土面稍有光泽。含有机残植质及云母碎屑，部分为粘土，土质均匀性较差，物理力学性质一般。静探曲线呈平滑直线状，幅值一般，静探 qc 平均值 1.85MPa。层顶埋深：高程-22.00~-25.79 米，层厚 7.60~0.60 米，全场

分布。

第 8 层粉质粘土，青灰黄色，可塑状态，中等压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应无，土面稍有光泽，含钙质结核及较多云母碎屑，土层物理力学性质尚好。静探曲线呈多峰状，幅值较大，静探 q_e 平均值 3.02MPa。层顶埋深：高程-23.50~-34.49 米，层厚 7.30~0.50 米，全场分布。

第 8-a 层粘质粉土，浅青、浅灰色，稍密局部中密状态，中等偏高压缩性。干强度低，韧性低，摇振反应中等，土面粗糙无光泽，含钙质结核及较多云母碎屑，部分夹块僵结石及 0.1 米直径左右的岩粒，土质欠均匀，部分为砂质粉土，土层物理力学性质尚好。静探曲线呈多峰状跳动，幅值大，静探 q_e 平均值 5.75MPa 层顶埋深：高程-28.30~-32.57 米，层厚 4.90~1.60 米，全场分布。

第 9 层粉质粘土，灰色，软塑~可塑状态，中等偏高压缩性。干强度中等，韧性中等，摇振反应无，土面稍有光泽，含有机质及云母碎屑，土层物理力学性质一般。静探曲线呈多峰状，幅值较小，静探 q_e 平均值 2.07MPa。层顶埋深：高程-31.88~-40.30 米，局部未钻穿，控制层厚 17.70~0.30 米，全场分布。

第 10 层粉质粘土，青灰黄色，可塑状态，中等偏高压缩性，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，土面稍有光泽，含氧化铁钙质及云母碎屑，土层物理力学性质较好。静探曲线呈多峰状，幅值较大，静探 q_e 平均值 4.40MPa。层顶埋深：高程-41.10~-53.21 米，该层未钻穿，控制层厚 14.90~0.90 米，全场分布。



图 3-1 企业与地勘地块位置关系图

表 3-1 地勘地块土层汇总表

地层 编号	地层名称	分布情况	层顶高程 (m)	层厚 (m)	水平渗透系数 (cm/s)	垂直渗透系数 (cm/s)	备注
1	素填土	全场分布	/	3.50~0.40	/	/	/
2	粉质粘土	全场基本分布, 局部位置 该层缺失	3.74~0.31	3.60~0.60	4.79×10^{-6}	3.18×10^{-6}	弱透水性土
2-a	粘质粉土	局部分布	2.96~0.80	4.90~1.10	8.32×10^{-5}	4.30×10^{-5}	中等透水性土
3	淤泥质粉质 粘土	全场分布	0.64~-2.52	6.10~0.40	2.66×10^{-6}	2.00×10^{-6}	弱透水性土
4-1	粉质粘土	全场分布	-1.80~-6.04	5.10~1.10	4.14×10^{-6}	2.90×10^{-6}	弱透水性土
4-2a	粘质粉土	全场部分分布	-4.60~-7.67	5.30~1.70	/	/	中等透水性土
4-2	粉质粘土	全场分布	-5.40~-11.04	8.50~0.70	/	/	/
5	淤泥质粘土	全场分布	-11.03~-15.40	8.20~1.60	/	/	/
6-1	粘土	全场基本分布, 局部缺失	-16.30~-20.04	3.70~0.80	/	/	/
6-2	粘质粉土	全场分布	-18.47~-21.04	5.50~2.00	/	/	/
7	粉质粘土	全场分布	-22.00~-25.79	7.60~0.60	/	/	/
8	粉质粘土	全场分布	-23.50~-34.49	7.30~0.50	/	/	/
8-a	粘质粉土	全场分布	-28.30~-32.57	4.90~1.60	/	/	/
9	粉质粘土	全场分布	-31.88~-40.30	17.70~0.30	/	/	/
10	粉质粘土	全场分布	-41.10~-53.21	该层未钻穿, 控制层厚 14.90~0.90m	/	/	/

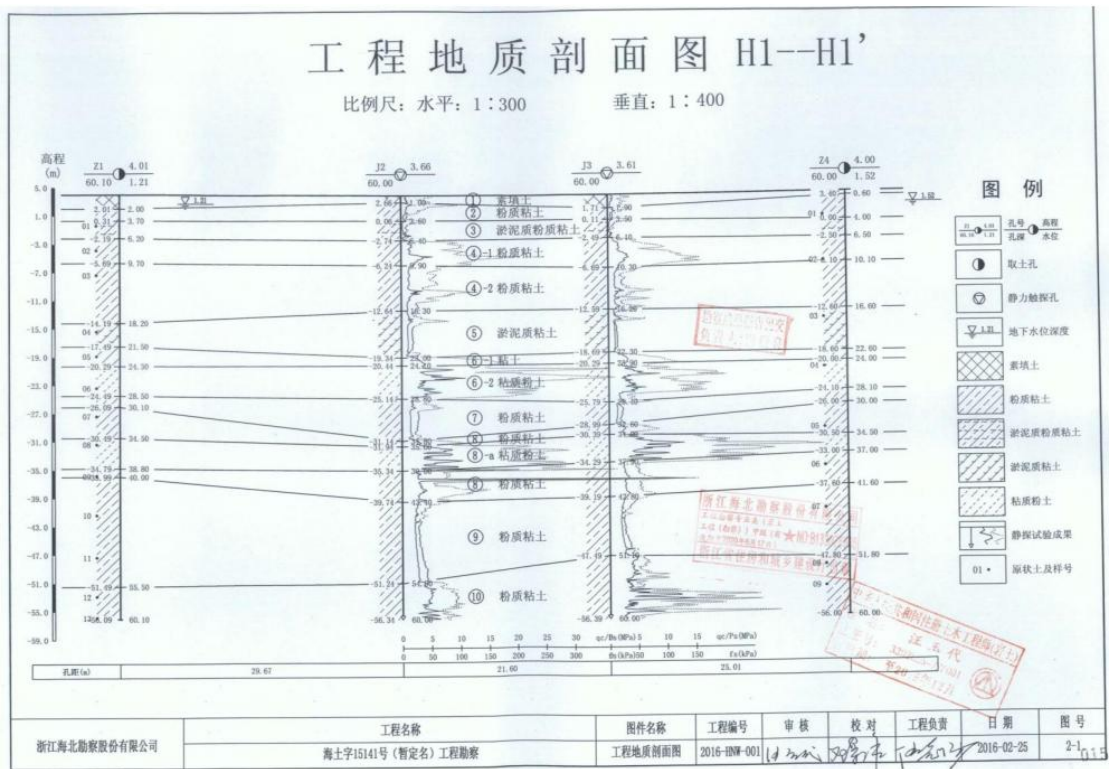


图 3-2 部分点位剖面图

3.2水文地质信息

根据《海土字 15141 号（暂定名）工程勘察岩土工程勘察报告（详细勘察）》（2016 年 2 月），地下水分布特征如下：

1、地下水类型

场地浅部地下水属孔隙潜水类型，赋存于浅部土层中。场地浅部第 4-2a、第 6-2 层和 8-a 层粉性土中存在微承压水。

2、地下水补给排泄

地下水位主要受大气降水和地表水控制，水位随季节和气候变化而升降，年度水位变化幅度在 1 米左右。

3、地下水位及其变化幅度

孔隙潜水位埋深一般在地表下 0.20~2.10 米左右(黄海高程 1.94~3.17)。承压水位在黄海标高-1.8 米、-2.8 米和-4.0 米左右。

本次调查企业东侧及北侧分布河流，一般情况下，地块内地下水以补给流向方向为主，因此，判断企业地块地下水流向为西南往东北方向为主。



图 3-3 企业地块地下水流向图

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业项目于 2005 年、2006 年、2009 年和 2014 年通过环评审批，批准文号分别为海环管[2005]050 号、海环管[2006]173 号、海环审（2009）87 号、海环审（2014）92 号，2007 年和 2014 年 11 月 12 日完成验收，验收规模为年产 680t 染化助剂、1000t 还原清洗剂、10000t 高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）。

企业项目审批、验收情况详见下表。

表4-1 企业现有项目审批、验收情况一览表

项目名称	审批规模		审批文号	验收文号
年产纺织助剂108吨搬迁项目/年新增500吨染化助剂技改项目	柔软剂	155t/a	海环管[2005]050号、海环管[2006]173号	海环监测字[2007]第26号
	匀染剂	155t/a		
	除油剂	77t/a		
	净洗剂	77t/a		
	起毛剂	116t/a		
	螯合分散剂	100t/a		
	合计	680t/a		
年新增1000吨还原清洗剂技改项目	年产1000吨还原清洗剂		海环审（2009）87号	海环马验[2014]18号
年新增10000吨高性能表面活性剂APG技改项目	年产10000吨高性能表面活性剂APG		海环审（2014）92号	

4.1.1 产品情况

该项目产品方案及规模如下表所示。

表4-2 产品方案及规模

序号	产品名称	产量	包装规格	厂区最大存量
1	染化助剂	680t/a	125kg/桶	10t
2	还原清洗剂	1000t/a	125kg/桶	10t
3	高性能表面活性剂烷基糖苷（APG）	10000t/a	200kg/桶	30t
			1000kg/桶	
			11000kg/桶	

4.1.2 主要设备情况

公司主要设备情况见下表。

表4-3 企业主要生产设备

序号	设备名称		数量	备注
1	反应锅	1000L	2	架空

序号	设备名称	数量	备注
	2000L	2	
2	搅拌机	1	架空
3	结晶切片机	1	架空
4	无重力粉体混合机	1	架空
5	合成釜	2	架空
6	降膜蒸发器	2	架空
7	刮板蒸发器	2	架空
8	溶解釜	4	架空
9	导热油加热装置	4	电加热
10	真空系统	6	架空
11	产品储罐	3	接地储罐
12	中间储罐	4	接地储罐
13	全密封式过滤器	2	架空
14	循环泵	2	架空
15	物料输送泵	7	明管
16	冷凝器	10	架空
17	循环水	1	地上水池
18	配电柜	1	架空
19	自控装置	1	架空
20	水处理	1	地上水池/地下水池

4.1.3原辅料及产品情况

该项目主要原辅材料消耗情况如下表所示。

表4-4 主要原辅材料

序号	物料名称	年耗量(t)	最大储存量(t)	包装	储存位置	备注
1	柔软剂原液	38.75	1.0	50kg/桶	原料仓库	甲基硅油
2	匀染剂原液	31.0	1.5	50kg/桶	原料仓库	甘油醚油酸、600#黄化
3	除油剂原液	11.55	1.0	50kg/桶	原料仓库	APG
4	净洗剂原液	7.7	1.0	50kg/桶	原料仓库	脂肪醇聚氧乙烯醚
5	起毛剂原液	17.4	0.5	50kg/桶	原料仓库	甲基硅油、染片
6	聚丙烯酸钠	20	1.0	50kg/桶	原料仓库	聚丙烯酸钠
7	还原剂(三乙醇胺)	500	1.0	50kg/桶	原料仓库	三乙醇胺
8	表面活性剂	500	1.0	50kg/桶	原料仓库	APG

序号	物料名称	年耗量 (t)	最大储存量 (t)	包装	储存位置	备注
9	天然脂肪醇	2446	50	850kg/桶、170kg/桶	原料仓库	正丁醇、正癸醇
10	葡萄糖	2970	50	25kg/袋	原料仓库	/
11	催化剂(对甲苯磺酸溶液)	22.5	1.0	25kg/桶	原料仓库	/
12	氧化镁	0.81	0.5	25kg/袋	原料仓库	/
13	氢氧化钠	180	30	25kg/袋	危化品仓库	/
14	双氧水 (27.5%)	150	12	50kg/桶	危化品仓库	/
15	导热油	3	3.0	200kg/桶	加热装置	不含联苯联苯醚，主要成分为烃类物质
16	保险粉	60	20	25kg/袋	危化品仓库	连二亚硫酸钠
17	乙酸	180	30	25kg/桶、50kg/桶、125kg/桶、1000kg/桶	危化品仓库	/

4.1.4 生产工艺

(1) 柔软剂生产工艺流程

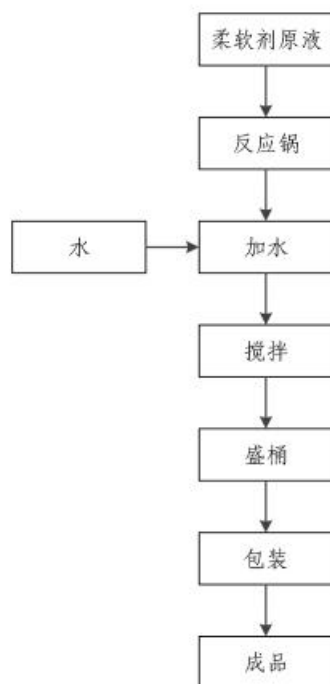


图 4-1 柔软剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将柔软剂原液、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.5-1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(2) 匀染剂生产工艺流程

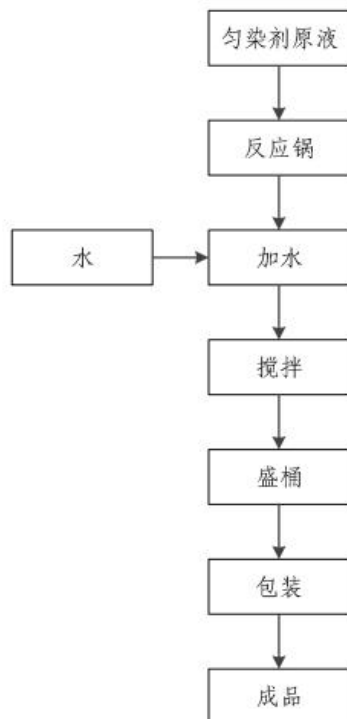


图 4-2 匀染剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将匀染剂原液、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.5-1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(3) 除油剂生产工艺流程

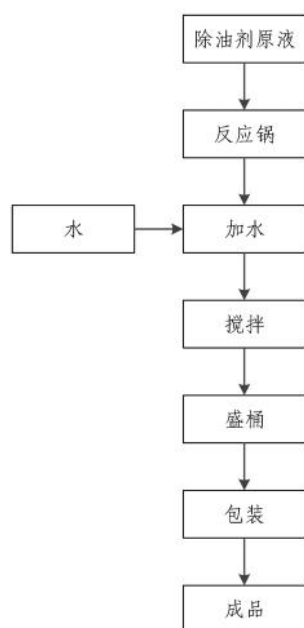


图 4-3 除油剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将除油剂原液、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.5-1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(4) 净洗剂生产工艺流程

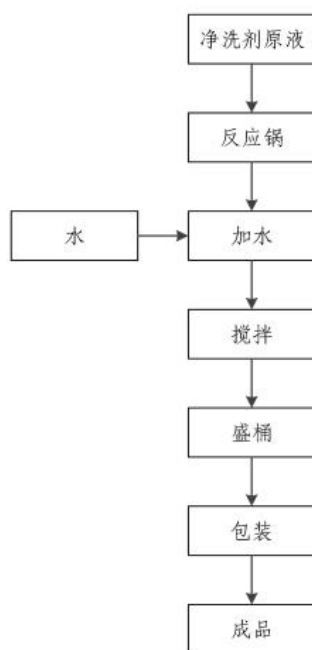


图 4-4 净洗剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将净洗剂原液、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.5-1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(5) 起毛剂生产工艺流程

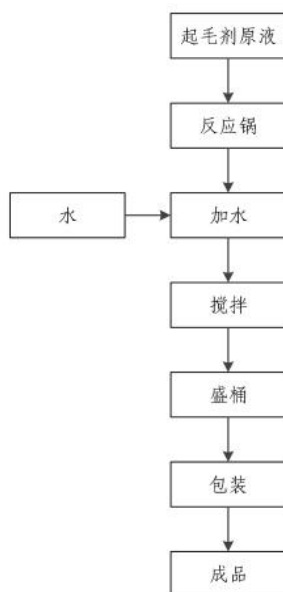


图 4-5 起毛剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将起毛剂原液、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.5-1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(6) 螯合分散剂生产工艺流程

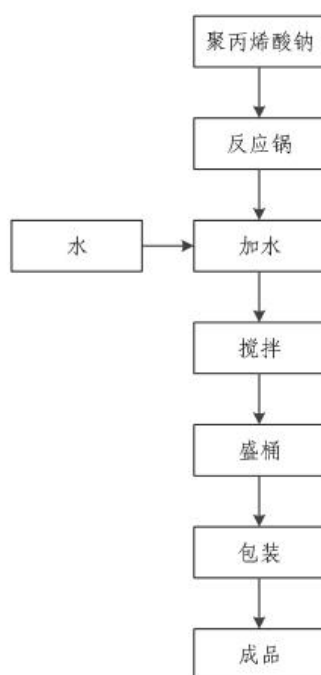


图 4-6 螯合分散剂生产工艺流程图

工艺流程简述：将聚丙烯酸钠、水添加至反应釜内，在常温、常压下，对产品搅拌 0.1h，搅拌完成后对产品进行分装，包装入库。

(7) 还原清洗剂生产工艺流程

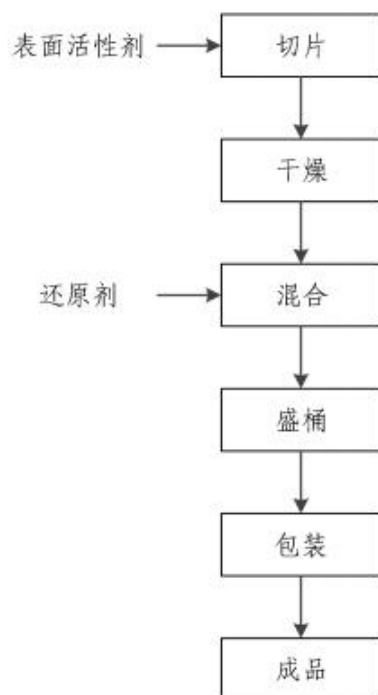


图 4-7 还原清洗剂生产工艺流程图

工艺流程简述：通过结晶切片机将表面活性剂切成小颗粒状。切片机基本上为封闭，加上表面活性剂潮湿，因此，此过程不会产生粉尘污染，表面活性剂容易受潮，需通过干燥器干燥（干燥器为半封闭，使用电力加热。干燥时间约 1 时，温度约为 80℃）。然后将还原剂和烘干的表面活性剂装入无重力粉体混合机混合均匀（混合时间约为 1 小时，转速为 9 转/分钟）。混合后的产品盛装分桶，包装后即成品。

（8）APG(烷基多苷)生产工艺流程

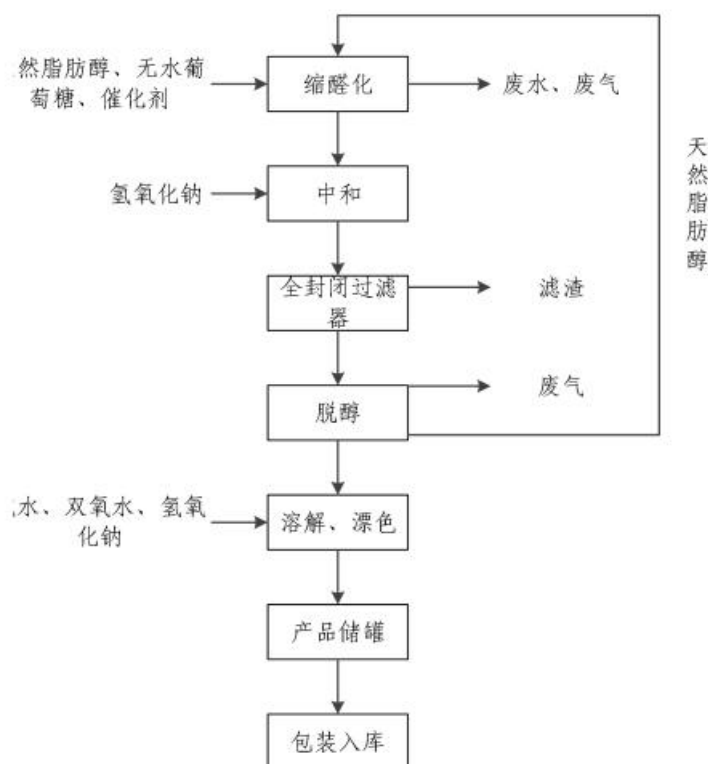


图 4-8 APG 生产工艺流程图

工艺流程简述：

①称取定量的天然脂肪醇投入反应器中，开启搅拌和循环泵，将计量好的有机酸催化剂加入并完全溶解后，加入定量的葡萄糖。反应过程需抽真空去除反应生产的水分，促进反应进行，反应器内气压约为 2000-3000pa。

②将反应系统密闭好，开启真空系统，将反应温度升至 105℃，反应 3.5-4 小时，取样测量，含糖<0.3%，反应完成。即得 APG 中间产物。

③APG 中间产物用 50%氢氧化钠水溶液中和至 pH8-9，送入中间产物罐。

④蒸馏脱醇：采用薄膜蒸发器和刮板蒸发器两级连续化脱醇，一级脱醇温度为 135-140℃，二级脱醇温度为 145-150℃。当原料采用 C8-10 醇时，冷凝循环水要采用冷冻循环水，回收的醇送入原料醇储罐继续使用，精 APG 进入溶解罐溶解。

⑤溶解和漂白：脱醇后的 APG 进入溶解罐溶解完全后，加入双氧水进行漂白，约需 4 小时，温度保持在 50-60℃。漂白完成后用氢氧化钠进行调混合液 pH 至 11.5-12.5，即得产品。

4.1.5产排污环节

根据生产工艺，产排污环节汇总见下表。

表4-5 产排污环节汇总

污染物种类		排放量	备注
废水	废水量	3166.8	洗桶废水、碱喷淋废水、真空泵废水、反应生成的水、员工生活污水
	COD _{Cr}	0.158	
	NH ₃ -N	0.016	
废气	非甲烷总烃	1.56	储罐呼吸废气、反应、脱醇废气，污水站恶臭
	NH ₃	0.026	
	H ₂ S	0.0006	
固废（产生量）	废包装桶	2	委托危废单位处置
	污泥	3	委托危废单位处置
	废活性炭	1.23	委托危废单位处置
	废导热油	3	委托危废单位处置
	过滤废渣	2	委托危废单位处置
	回收桶预处理废渣	1	委托危废单位处置
	废包装材料	0.1	外售给物资回收公司综合利用
	生活垃圾	4.95	委托环卫部门清运

4.1.6污染防治措施

表4-6 企业污染防治措施落实情况

类型	产生工序	污染物名称	污染防治措施情况
水污染物	洗桶废水、真空泵废水、喷淋废水、反应生产的水	COD、氨氮、SS	经企业污水站处理达标后纳管排放
	员工生活	COD、氨氮、SS	经美力针织公司化粪池预处理后纳管排放
大气污染物	储罐呼吸废气、反应废气、脱醇工艺废气	非甲烷总烃	收集后经碱喷淋+除湿器+活性炭处理后通过 15m 排气筒排放
	污水站恶臭	NH ₃ 、H ₂ S	收集后经碱喷淋+除湿器+活性炭处理后通过 15m 排气筒排放
固体废物	原料使用	废包装桶	委托浙江归零环保科技有限公司处置
	废水站处理压滤	污泥	
	废气处理	废活性炭	
	导热油更换	废导热油	
	全封闭过滤器系统	过滤废渣	
	回收桶预处理	回收桶预处理废渣	
	原料使用	废包装材料	外售给物资回收公司综合利用
	员工生活	生活垃圾	委托环卫部门清运

4.2 企业总平面布置

根据企业现场踏勘情况了解，企业平面布局如下：

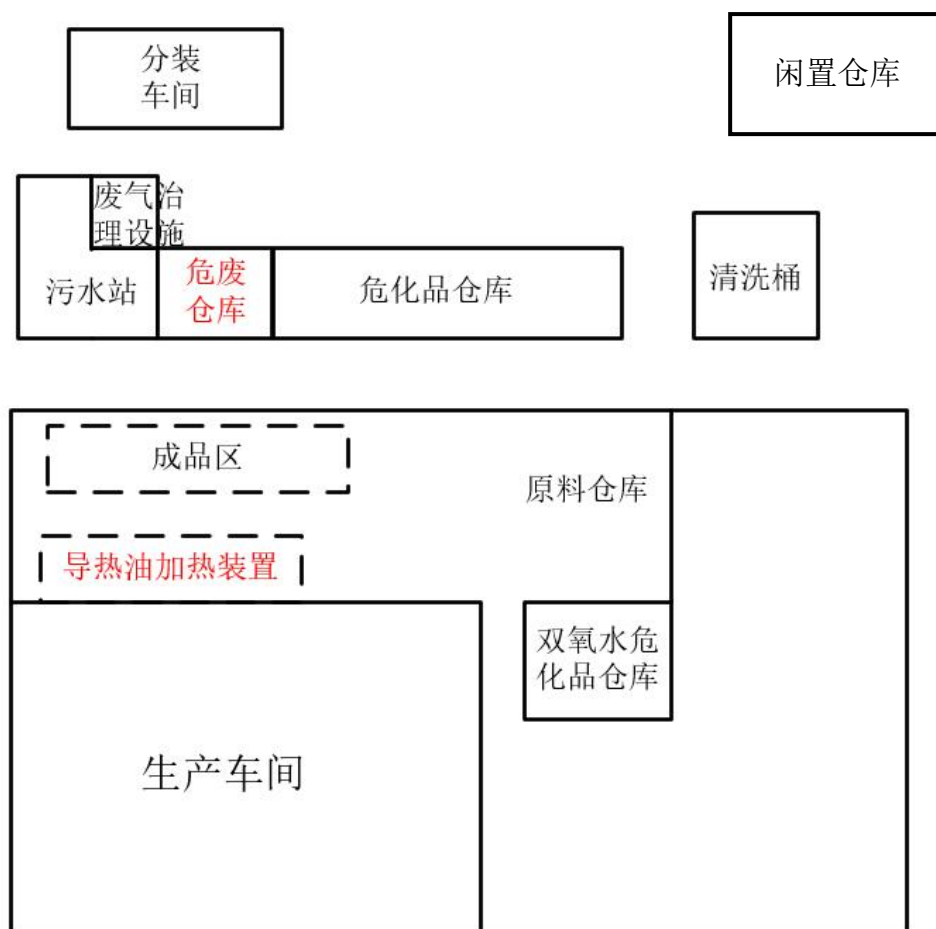


图 4-9 企业平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

根据企业土壤污染隐患排查报告及现场识别，企业涉及的有毒有害物质如下：

- 1、石油烃 $C_{10}-C_{40}$ ：企业生产过程使用的导热油；
- 2、生产过程中产生的危险废物：废包装桶、污泥、废活性炭、废导热油、过滤废渣、回收桶预处理废渣。

根据有毒有害物质情况识别企业重点场所、重点设施设备情况如下：

表4-7 涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备的辨识

序号	涉及工业活动	涉及场所或者设施设备	是否涉及有毒有害物质	有毒有害物质名称	有潜在土壤污染隐患的重点场所或者设施设备	场所或区域
1	液体贮存	循环水池	否	--	否	生产车间
		初期雨水收集池	否	--	否	危化品仓库北侧
		污水站收集及处理池	否	--	否	污水站区域
2	散装液体转运及厂内运输	原料仓库、危化品仓库	否	--	否	--
		APG生产车间	是	石油烃C10-C40	导热油管线	生产车间
3	货物的储存和传输	原料仓库、危化品仓库	否	--	否	原料仓库、危化品仓库
4	生产区	助剂生产车间	否	--	否	车间生产区
		APG生产车间	是	石油烃C10-C40	导热油加热装置及管线	
5	其它活动区	危险废物仓库	是	危险废物	是	危险废物仓库
		一般工业固废暂存区	否	--	否	--
		废水排水系统	否	--	否	生产车间、包装桶清洗区等
		事故应急池	否	--	否	危化品仓库北侧

表4-8 土壤污染隐患重点场所或者重点设施设备清单

序号	涉及工业活动	涉及场所或者设施设备	位置	有毒有害物质名称	有潜在土壤污染隐患的重点场所或者设施设备
1	散装液体转运及厂内运输	导热油加热装置及管线	APG生产车间	石油烃	是
2	其它活动区	危险废物仓库	危险废物仓库	危险废物	是

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）和《海宁源远生物科技有限公司隐患排查方案》，排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点场所或重点设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²。

我单位派遣相关技术人员对该企业地块进行了实地排查和相关资料收集。根据现场排查，目前企业正常生产，厂区内除绿化带以外，全场均做了水泥硬化处理，结合指南要求，全厂可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点场所或重点设施设备主要集中在生产车间和危废仓库，因此将生产车间和危废仓库判定为重点监测单元。

表5-1 重点监测单元划分依据表

序号	重点场所或重点设施设备名称	是否属于重点监测单元	依据	备注
1	生产车间	是	涉及导热油，属于有毒有害物质	约 420m ²
2	危废仓库	是	涉及危险废物，属于有毒有害物质	约 60m ²

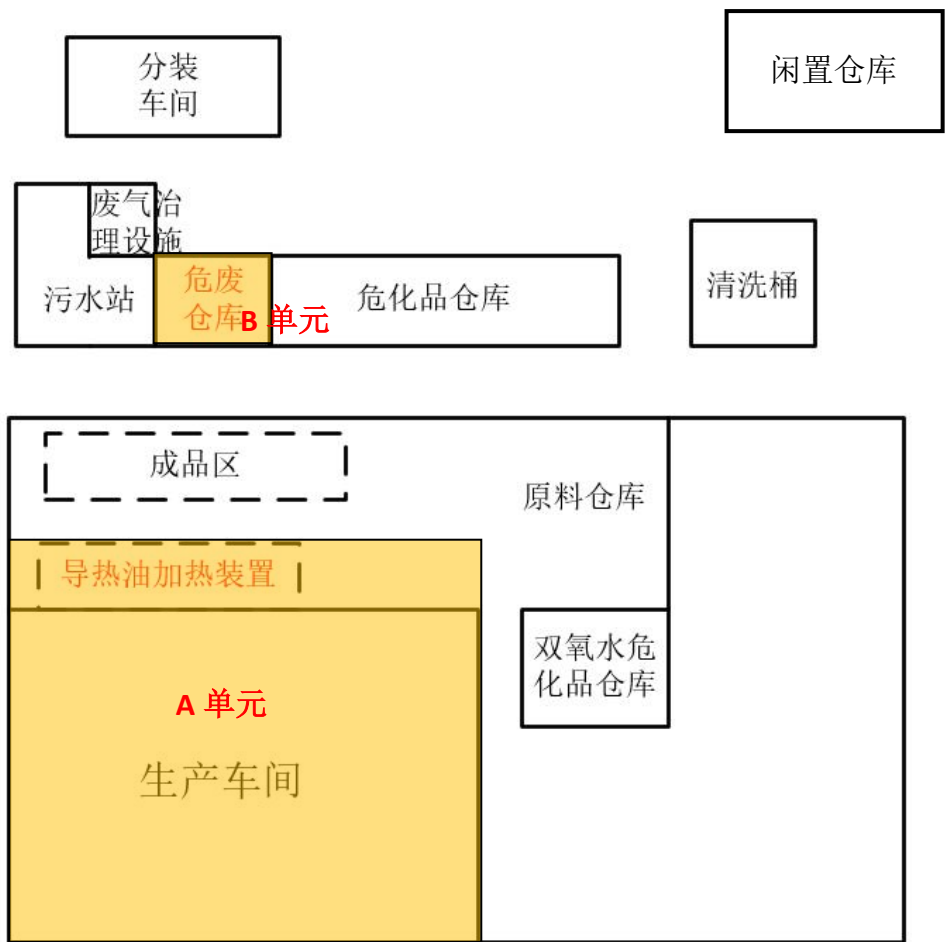


图 5-1 重点监测单元分布情况

表5-2 重点监测单元汇总表

序号	重点监测单元名称	区域范围	备注
1	A 单元	生产车间	约 420m ²
2	B 单元	危废仓库	约 60m ²

5.2 识别/分类结果及原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），在重点监测单元确定后，重点监测单元内部存在隐蔽性重点设施设备的为一类单元，除一类单元外其他重点监测单元为二类单元。具体划分情况及原因见下表。

表5-3 重点监测单元分类

序号	单元序号	分类	依据	备注
1	A 单元	二类单元	无隐蔽性设施	导热油位于架空管道内
2	B 单元	二类单元	无隐蔽性设施	地面情况可直接观察了解

5.3 关注污染物

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），关注污染物一般包

括：

- 1) 企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- 2) 排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- 3) 企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- 4) 上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- 5) 涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

根据前期调查，企业可能造成土壤污染的物质主要是早期罐区原料储存和生产车间原料使用产生的苯。

本方案根据前期现场踏勘、资料收集及相关人员陪同核实，分为 2 个重点监测单元：

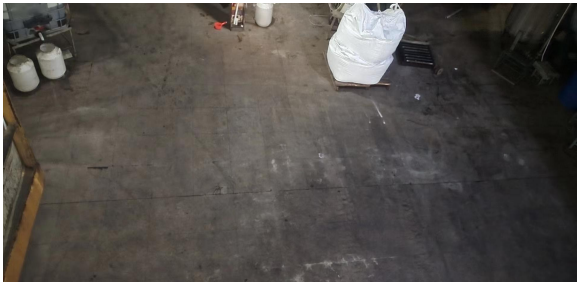
A 单元为生产车间，为二类单元。关注污染物为 pH、石油烃；

B 单元为危废仓库，为二类单元，主要关注污染物为 pH、石油烃。

表5-4 重点监测单元关注污染物识别汇总表

单元名称	单元类别	重点场所、设施设备名称	识别依据/筛选依据	关注污染物
A 单元	二类单元	生产车间	原辅料及导热油可能处存在跑冒滴漏	pH、石油烃
B 单元	二类单元	危废仓库	废导热油等可能存在跑冒滴漏	pH、石油烃

5.4 重点单元现场照片

	
导热油加热区域（地面硬化）	导热油加热区域（地面硬化）
	
导热油加热区域	导热油加热区域（地面硬化）
	
APG 车间区域（地面硬化）	APG 车间区域（地面硬化）
	
APG 车间区域（地面硬化）	危废仓库（地面硬化）

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元情况及相应监测点/监测井的布设位置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）指出：一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边应布设至少 1 个表层土壤监测点；每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元内部情况及设施分布情况适当调整；企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点，每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个，每个企业地下水监测井（含对照点）不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

根据前期现场踏勘、资料收集及相关人员陪同核实，本方案将监测区域分为 2 个重点监测单元，均为二类单元。

本方案拟在每个重点监测单元周边设置 1 个土壤表层样采样点，1 个地下水监测点，另外在地下水上游设置 1 个地下水对照点，共计 2 个土壤监测点（2 个表层样），3 个地下水监测点（含对照点），布点设置情况如下表，布点位置见图 6-1。

表 6-1 监测点位布点位置情况表

单元名称	单元类别	布点情况	
		土壤监测点位	地下水监测点位
A 单元	二类单元	1 个表层样	1 个
B 单元	二类单元	1 个表层样	1 个
地下水对照点	/	/	1 个

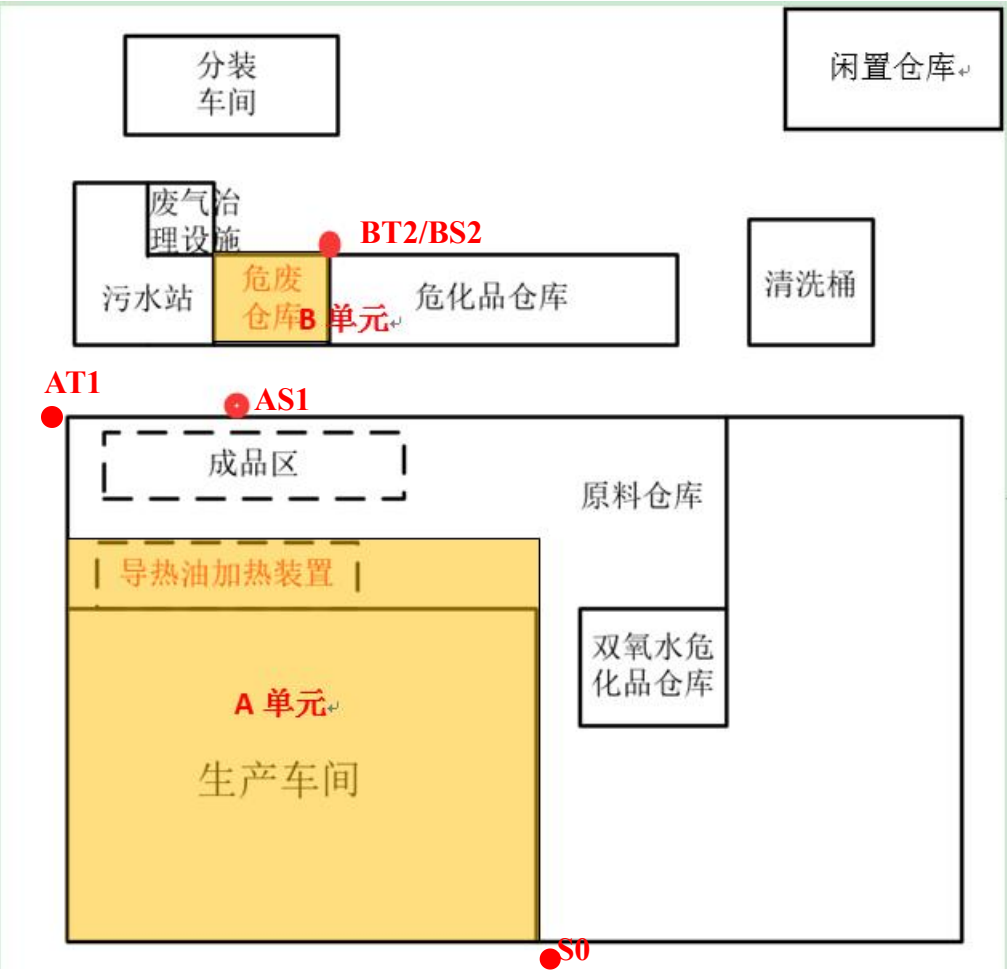


图 6-1 监测点位布点位置图

6.2 各点位布设原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

本方案对每个二类单元各设置 1 个土壤表层样采样点和 1 个地下水采样点，具体布设原因见下表。

表 6-2 监测点位布点设置原因

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	布设原因
AT1/ AS1	表层土壤监测点及地下水监测井	A 单元	二类单元	考虑生产车间物料、导热油等跑冒滴漏影响

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	布设原因
BT2/BS2	表层土壤监测点及地下水监测井	B 单元	二类单元	考虑危废仓库中废导热油等跑冒滴漏影响。
S0	地下水监测井	/	/	地下水上游区域

6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），本方案属于初次监测，企业初次监测时，原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外），同时包括该重点单元涉及的所有关注污染物。

本方案土壤监测指标包括《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 中表一必测 45 项，特征因子：pH、石油烃 C10-C40。

地下水测 GB/T14848-2017 中表 1 中地下水常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外），特征因子：可萃取性石油烃 C10-C40。

表 6-3 监测项目汇总表

样品类型	监测指标
土壤	重金属和无机物（7 项）： 镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬； 挥发性有机物（27 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； 半挥发性有机物（11 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、蔡； 其他项目（2 项）： pH 值、石油烃 C10-C40。
地下水	地下水常规指标（35 项）： 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、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、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯； 特征因子： 可萃取性石油烃 C10-C40

6.4 监测频次

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），本方案确定表层土壤监测频次为年；企业周围 1km 范围内不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境敏感区，因此确定地下水监测频次为年，地下水对照点监测频次为年，具体见下表。

表 6-4 监测频次

点位编号	监测点位类型	单元名称	单元类别	监测频次
AT1	表层土壤监测点	A 单元	二类单元	1 年/次
BT2	表层土壤监测点	B 单元	二类单元	1 年/次
AS1	地下水监测井	A 单元	二类单元	1 年/次
BS2	地下水监测井	B 单元	二类单元	1 年/次
S0	对照点	/	/	1 年/次

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面；下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点；每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，表层土壤监测点采样深度应为 0~0.5m；单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明。

本方案根据重点监测单元分类及设施位置，拟在每个重点监测单元周边设置 1 个土壤表层样采样点，1 个地下水监测点，另外在地下水上游设置 1 个地下水对照点，共计 2 个土壤监测点（2 个表层样），3 个地下水监测点（含对照点）。

本方案确定表层土壤采样深度为 0~0.5m。

表 7-1 土壤采样点位信息表

点位	经度	纬度	深度	位置
AT1	120.679543°	30.484649°	0~0.5m	生产车间北侧，地下水下游区域
BT2	120.679656°	30.484767°	0~0.5m	危废仓库北侧，地下水下游区域

7.1.2 地下水

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行），企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。临近河流、湖泊和海洋等地下水流向可能发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。每个重点单元对应的地下水监测井不应少于 1 个。每个企业地下水监测井（含对照点）总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在同一直线上。

本方案共设 3 个地下水监测点位。结合周边地表水分布及流向分析，本企业地块地下水流向以西南往东北方向为主，因此上游方向位于西南方向，下游方向位于东北方向，对照点 W0 位于本企业影响较小的位置且相对上游方向；AW1 位于生产车间下游方向；AW2 位于危废仓库下游方向，3 个地下水监测井位置呈三角形布置。

根据《海土字 15141 号（暂定名）工程勘察岩土工程勘察报告》（详细勘察）可知，该区域地下水文条件情况如下：孔隙潜水水位埋深一般在地表下 0.20~2.10 米左右(黄海高程 1.94~3.17)。地下水位主要受大气降水补给、地表径流水量影响，通过蒸发排泄，水位随季节和气候变化而升降，年度水位变化幅度在 1.00 米左右。地下水自行监测原则上只调查潜水，结合深层土壤监测深度，本方案确定地下水的钻孔深度为 6 米。

表 7-2 地下水采样点位信息表

点位	经度 (°)	纬度 (°)	深度	位置
AS1	120.679543°	30.484649°	6m	生产车间北侧，地下水下游区域
AS2	120.679656°	30.484767°	6m	危废仓库北侧，地下水下游区域
S0	120.679887°	30.484382°	6m	生产车间南侧

7.2 采样方法及程序

7.2.1 土壤

7.2.1.1 采样准备

(1) 按照本地块的布点采样方案，由负责人安排采样/现场检测人员及采样用车进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人需具有 2 年以上相关行业工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

(2) 项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

(3) 依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢的采样器用于

非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，竹刀用于重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及 VOCs 取样器（非扰动采样器）采集土壤样品。

（4）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品。

（5）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备 PID、XRF、GPS、pH 计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如 PID、XRF 等）应倍加小心。

（6）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需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。保证携带试剂质量。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。

采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

7.2.1.2 土壤钻探

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

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。

7.2.1.3 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，建议使用专业、专用的钻机等设备进行钻孔取样。采样设备的操作与现场钻孔取样均由专业人员负责完成。

7.2.1.4 土壤钻探过程

钻探技术要求参照采样技术规定中土孔钻探的相关要求，具体包括以下内容：

1) 钻机架设

根据钻探设备要求实际需要清理厂区钻探作业面，架设钻机。

2) 开孔

开孔直径应大于正常钻探的钻头直径，开孔深度应超过钻具长度。

3) 钻进

通过连续密闭直推式的方式采集场地内的土柱。选择无浆液钻进，全程套管跟进，防止钻孔坍塌和上下层交叉污染；钻进过程中揭露地下水时，要停钻等水，待水位稳定后，测量并记录初见水位及静止水位。

4) 取样

取样设备在专业人士的操作下进行，采样管取出后根据取样深度，截取合适的长度，两端加盖密封保存。同时，钻孔过程中参照“附件 6-1 土壤钻孔采样记录单”要求填写土壤钻孔采样记录单，对采样点、钻进操作、岩芯箱、钻孔记录单等环节进行拍照记录。

5) 封孔

钻孔结束后，对于不需要设立地下水采样井的钻孔应立即封孔并清理恢复作业区地面。

6) 点位复测

钻孔结束后, 使用手持式 GPS 定位仪对钻孔的坐标进行复测, 记录坐标和高程。

7.2.1.5 土壤样品采集

1) 样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲, 挥发性有机物用非扰动采样器, 非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氧龙膜的采样铲。为避免扰动的影响, 由浅及深逐一取样。用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集, 不允许对样品进行均质化处理, 也不得采集混合样。取土器将柱状的钻探岩芯取出后, 先采集用于检测 VOCs 的土壤样品, 具体流程和要求如下: 用刮刀剔除约 1 cm~2 cm 表层土壤, 在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品, 应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇(色谱级或农残级)保护剂的 40 mL 棕色样品瓶内, 推入时将样品瓶略微倾斜, 防止将保护剂溅出; 检测 VOCs 的土壤样品应采集双份, 一份用于检测, 一份留作备份。用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品, 可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。采样过程应剔除石块等杂质, 保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤采样完成后, 样品瓶需用泡沫塑料袋包裹, 随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。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

土壤采样过程中做好人员安全与健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染。采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

7.2.2 地下水

7.2.2.1 地下水钻探设备

同土壤样品钻探设备一致。

7.2.2.2 采样井建设

建井之前采用 GPS 精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

1) 钻孔

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

2) 下管

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

3) 滤料填充

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

4) 密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。本项目采用膨润土作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结。

5) 成井洗井地下水采样井建成 24h 后，采用贝勒管进行洗井工作。洗井时控制流速，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净，同时采用已购置的便携式检

测仪器监测 pH 值、电导率、氧化还原电位等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内）。

6) 填写成井记录单

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

7.2.2.3 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 48h 后开始。
- 2) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。
- 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 ；温度变化范围为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；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。
- 5) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

7.2.2.4 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，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集应先采集用于检测 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范（HJ/T 164-2020）》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

2) 地下水样品采集拍照记录

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

3) 其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需在 4℃ 下避光保存。

3) 样品流转保存

样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品要加入 10ml 甲醇（色

谱级或农残级) 保护剂, 保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

表 7-3 新鲜样品的保存条件和保存时间

介质	检测项目	容器	保存条件	备注
土壤	镉、铜、铅、镍、砷、六价铬	一次性塑料自封袋	0~4℃低温保存	/
	汞	棕色玻璃瓶		
	半挥发性有机物 (SVOCs)	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	土壤样品把棕色广口玻璃瓶充满, 不留空隙
	挥发性有机物 (VOCs)	棕色吹扫捕集瓶	0~4℃低温保存	于棕色瓶中密封保存
地下水	pH值、色度、总硬度、溶解性总固体、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、阴离子表面活性剂、氯化物、铜、镉、铅、铬(六价)、汞、砷、镍	白色聚乙烯瓶	0~4℃低温保存	/
	耗氧量、挥发酚类、半挥发性有机物 (SVOCs)	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	/
	挥发性有机物 (VOCs)	棕色玻璃瓶	0~4℃低温保存	添加稀盐酸作稳定剂

7.3.2 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。并填写“样品保存检查记录单”, 如果核对结果发现异常, 应及时查明原因, 由样品管理员向组长进行报告并记录。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, 同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。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。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制, 一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

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“附录样品运送单”中“特别说明”栏中进行标注,并及时与采样工作组组长沟通。样品检测单位收到样品后,按照样品运送单要求,立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

重金属样品:将样品置于风干盘中,摊成 2~3cm 的薄层风干,挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后,用木锤将全部样品敲碎,并用 10 目尼龙筛进行过滤、混匀,分取约 100 克 10 目样品进行 pH 测试。剩余过 100 目样品用于重金属分析,不同目数样品均副样保存。

VOCs 样品:直接进入吹扫捕集仪,进行上机分析。

SVOCs 样品:用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后,木棒碾压、混匀,用四分法缩分所需用量。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法及标准

样品测试方法优先采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》等推荐的分析方法,或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法,所采用方法均通过 CMA 认可。各因子的检测方法具体见下表。

表 8-1 土壤检测项目检出限、检测标准及筛选值一览表

检测项目	检测方法	检出限	第二类用地筛选值 (mg/kg)
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法 HJ 613-2011	/	/
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/	/
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅 的测定 第 1 部分: 土壤中 总汞的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	38
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅 的测定 第 2 部分: 土壤中 总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	60
铅	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	0.1mg/kg	800
镉	0.01 mg/kg	0.01mg/kg	65
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	1mg/kg	18000
镍	0.01 mg/kg	3mg/kg	900
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	0.5mg/kg	5.7
挥发性有机物	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	四氯化碳	1.3μg/kg
		氯仿	1.1μg/kg
		氯甲烷	1.0μg/kg
		1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg
		1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg
		1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg
		顺-1,2-二氯乙 烯	1.3μg/kg

检测项目	检测方法		检出限	第二类用地筛选值 (mg/kg)
		反-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	54
		二氯甲烷	1.5μg/kg	616
		1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	5
		1,1,1,2-四氯乙烯	1.2μg/kg	10
		1,1,2,2-四氯乙烯	1.2μg/kg	6.8
		四氯乙烯	1.4μg/kg	53
		1,1,1-三氯乙烯	1.3μg/kg	840
		1,1,2-三氯乙烯	1.2μg/kg	2.8
		三氯乙烯	1.2μg/kg	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	0.5
		氯乙烯	1.0μg/kg	0.43
		苯	1.9μg/kg	4
		氯苯	1.2μg/kg	270
		1,2-二氯苯	1.5μg/kg	560
		1,4-二氯苯	1.5μg/kg	20
		乙苯	1.2μg/kg	28
		苯乙烯	1.1μg/kg	1290
		甲苯	1.3μg/kg	1200
		间二甲苯+对二甲苯	1.2μg/kg	570
		邻二甲苯	1.2μg/kg	640
半挥发性有机物	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007	苯胺	0.1mg/kg	260
	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	硝基苯	0.09mg/kg	76
		2-氯酚	0.06mg/kg	2256
		苯并(a)蒽	0.1mg/kg	15
		苯并(a)芘	0.1mg/kg	1.5
		苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	15
		苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	151

检测项目	检测方法		检出限	第二类用地筛选值 (mg/kg)
		蒎	0.1mg/kg	1293
		二苯并 (a,h)蒎	0.1mg/kg	1.5
		茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.1mg/kg	15
		萘	0.09mg/kg	70
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)的测定 气相色谱 法 HJ 1021-2019		6mg/kg	4500

8.1.2 各点位监测结果

本次调查共检测了 2 个土壤样品（地块内 2 个样品，不含平行样）的 pH、重金属、VOCs、SVOCs 和石油烃等特征污染物，实验室分析数据汇总见下表，其中未列出项均为未检出，详细数据见附件 2 检测报告。

表 8-4 土壤检测结果 单位：（mg/kg）（pH 无量纲）

样品编号	测点名称	样品深度（m）	样品性状	分析项目							
				pH	镉	汞	砷	铅	铜	镍	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
YP24597886	AT1	0-0.2	棕	8.24	0.15	0.074	8.80	118	30	39	77
YP24597887	BT2	0-0.2	棕	8.01	0.15	0.108	6.04	28	24	33	12
YP24597893	AT1 平行	0-0.2	棕	8.35	0.15	0.064	9.18	100	29	36	79
第二类筛选值	/	/	/	/	65	38	60	800	18000	900	4500
达标情况	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
注：六价铬、VOCs、SVOCs 等指标均未检出，											

8.1.3 监测结果分析

8.1.3.1 土壤 pH 检测结果分析

本次送检的 2 个土壤样品检测了 pH，受检样品中，土壤 pH 处于 8.01-8.24 之间，地块内土壤总体呈碱性，但未出现明显碱化情况。

8.1.3.2 土壤重金属检测结果分析

本次地块内送检的 2 个土壤样品均检测了砷、镉、铜、铅、汞、镍，检测结果见表 8-4 和检测报告（附件 2），各指标分析情况见表 8-5。

检测结果表明，除了六价铬均未检出外，其余重金属指标在所有受检的土壤样品中均有检出。检出的重金属含量均未超过《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值。

受检土壤样品中铅的最大超标率较高，为 14.75%，未超过第二类筛选值。

表 8-5 土壤样品重金属检测结果分析

检测指标		六价铬	镉	汞	砷	铅	铜	镍
送检数		2	2	2	2	2	2	2
检出数		0	2	2	2	2	2	2
检出率		0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
地块内土壤样品含量特征 (mg/kg)	最大值	<0.5	0.15	0.108	8.80	118	30	39
	最小值	<0.5	0.15	0.074	6.04	28	24	33
	平均值	<0.5	0.15	0.091	7.42	73	27	36
第二类筛选值 (mg/kg)		5.7	65	38	60	800	18000	900
地块内土壤样品最大超标率%		/	0.23	0.28	14.67	14.75	0.17	4.33
超标数		0	0	0	0	0	0	0
超标率		0	0	0	0	0	0	0

8.1.3.4 土壤有机污染物检测结果分析

本次送检的 2 个土壤样品均检测了 27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物指标。根据分析检测结果，所有送检样品中 27 种挥发性有机物及 11 种半挥发性有机物均未检出，均低于《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值。

8.1.3.5 土壤关注污染物检测结果分析

本次送检的 2 个土壤样品均检测了关注污染物石油烃，检测结果见表 8-4 和检测报告（附件 2），各指标分析情况见表 8-6。

检测结果表明，关注污染物指标在所有受检的土壤样品中均有检出。检出的石油烃（C10-C40）含量均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值。

表 8-6 土壤样品关注污染物检测结果分析

检测指标		石油烃
送检数		2
检出数		2
检出率		100%
地块内土壤样品含量特征（mg/kg）	最大值	77
	最小值	12
	平均值	44.5
筛选值（mg/kg）		4500
地块内土壤样品最大超标率%		1.71
超标数		0
超标率		0

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

样品测试方法优先采用《地下水质量标准》等推荐的分析方法，或者选用检测实验室资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法，所采用方法均通过 CMA 认可。各因子的检测方法具体见下表。

表 8-7 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值（mg/L）
水位	地下水环境监测技术规范 HJ/T 164-2004	/	/
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0
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 1.1 铂-钴标准比色	5 度	25

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
	法		
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	650
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 中 8.1 称量法	/	2000
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 萃取分光光度法	0.0003mg/L	0.01
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L	0.3
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	10
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	1.5
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	4.8
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡唑啉酮法	0.004mg/L	0.1
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	0.1

表 8-8 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.006mg/L	1.50
锌		0.004mg/L	5.00
铁		0.02mg/L	2.0
锰		0.004mg/L	1.50
铝		0.009mg/L	0.50
钠		0.12mg/L	400
总汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	4×10^{-5} mg/L	0.002
总砷		3×10^{-4} mg/L	0.05
总硒		4×10^{-4} mg/L	0.1
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水	0.001mg/L	0.10

检测项目	检测方法依据	检出限	地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
镉	监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年)	1×10^{-4} mg/L	0.01
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003mg/L	0.10
可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ894-2017	0.01mg/L	1.2*
碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 11.3 高浓度碘化物容量法	0.025mg/L	0.50
氟化物	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	0.006mg/L	2.0
氯化物		0.007mg/L	350
硫酸盐		0.018mg/L	350
硝酸盐氮		0.004mg/L	30.0
甲醛	水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法 HJ 601-2011	0.05mg/L	0.9
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017	4mg/L	/
*标准来源于《上海市建设用地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类筛选值。			

表 8-9 水质检测项目检出限、检测标准及排放标准一览表

检测项目	检测方法依据	检出限		地下水 IV 类标准限值 (mg/L)
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 嗅气和尝味法	/		无
浑浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU		10
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 直接观察法	/		无
挥发性有机物	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	氯仿	0.4μg/L	3000
		四氯化碳	0.4μg/L	50.0
		苯	0.4μg/L	120
		甲苯	0.3μg/L	1400

8.2.2 各点位监测结果

本次调查共检测了地块内 4 个地下水样品 (3 个样品, 1 个对照样品) 的 GB/T14848-2017 中表 1 中地下水常规指标 35 项 (微生物指标、放射性指标除外) 和

石油烃等特征污染物，实验室分析数据汇总见下表，其中未列出项均为未检出，详细数据见附件 2 检测报告。

表 8-10 地下水检测结果

样品编号	点位编号	采样时间	分析项目							
			pH 值	色度（度）	臭和味	浊度（NTU）	肉眼可见物	总硬度	溶解性总固体	亚硝酸盐氮
YP24614615	BS2	10:01	7.5	20	等级 0，强度无，无任何臭和味	103	有少量泥沙，无其他肉眼可见物	176	284	<0.003
YP24614616	AS1	11:04	7.3	25	等级 0，强度无，无任何臭和味	82	有少量泥沙，无其他肉眼可见物	124	277	0.014
YP24614617	S0	12:10	7.3	40	等级 0，强度无，无任何臭和味	311	有少量泥沙，无其他肉眼可见物	187	302	<0.003
YP24614619	BS2 平行	11:04	7.3	25	等级 0，强度无，无任何臭和味	82	有少量泥沙，无其他肉眼可见物	133	270	0.011
地下水 IV 类标准限值（mg/L）	/	/	5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	25	无	10	无	650	2000	4.8
达标情况	/	/	达标	超标	达标	超标	达标	达标	达标	达标

表 8-11 地下水检测结果

样品编号	点位编号	采样时间	分析项目								
			硫酸盐	硝酸盐氮	碘化物	阴离子表面活性剂	三氯甲烷	氯化物	氨氮	高锰酸盐指数	氟化物
YP24614615	BS2	10:01	51.6	1.38	0.082	<0.05	6.1	54.2	0.031	5.16	0.212
YP24614616	AS1	11:04	52.7	1.43	0.041	<0.05	4.2	50.6	0.027	1.83	0.208
YP24614617	S0	12:10	53.1	1.35	0.066	<0.05	5.4	52.3	0.032	5.25	0.230
YP24614619	BS2 平行	11:04	52.1	1.49	0.050	<0.05	6.8	50.7	0.027	1.71	0.207
地下水 IV 类标准限值 (mg/L)	/	/	350	4.8	0.50	0.3	300	350	1.5	10.0	2.0
达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8-12 地下水检测结果

样品编号	点位编号	采样时间	分析项目				
			汞	铜	苯 (ug/L)	甲苯 (ug/L)	四氯化碳 (ug/L)
YP24614615	BS2	10:01	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.4	<0.3	<0.4
YP24614616	AS1	11:04	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.4	<0.3	<0.4
YP24614617	S0	12:10	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.4	<0.3	<0.4
YP24614619	BS2 平行	11:04	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.4	<0.3	<0.4
地下水 IV 类标准限值 (mg/L)	/	/	0.002	1.50	120	1400	50.0
达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标

表 8-13 地下水检测结果

样品编号	点位编号	采样时间	分析项目						
			锰	铁	锌	铝	钠	总砷	可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)
YP24614615	BS2	10:01	<0.01	<0.03	<0.05	0.074	40.0	0.0004	0.34
YP24614616	AS1	11:04	<0.01	<0.03	<0.05	0.060	36.7	<0.0003	0.16
YP24614617	S0	12:10	<0.01	<0.03	<0.05	0.073	37.5	<0.0003	0.22
YP24614619	BS2 平行	11:04	<0.01	<0.03	<0.05	0.058	36.8	<0.0003	0.21
地下水 IV 类标准限值 (mg/L)	/	/	1.50	2.0	5.00	0.50	400	0.05	1.2
达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 8-14 地下水检测结果

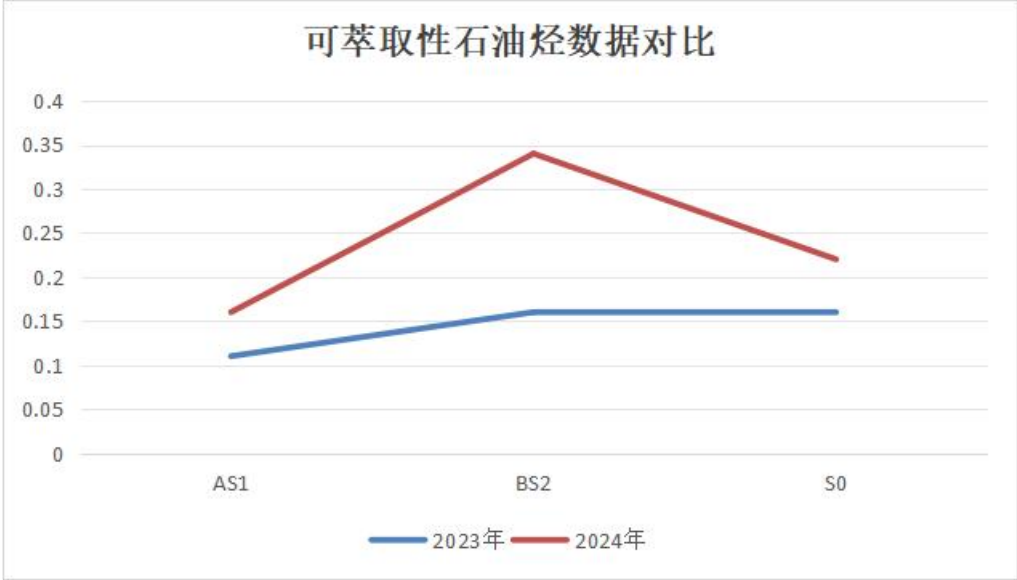
样品编号	点位编号	采样时间	分析项目						
			挥发酚	氰化物	六价铬	硫化物	镉	铅	硒
YP24614615	BS2	10:01	<0.0003	<0.004	<0.004	0.050	<0.0001	<0.001	<0.0004
YP24614616	AS1	11:04	<0.0003	<0.004	<0.004	0.012	<0.0001	<0.001	<0.0004
YP24614617	S0	12:10	<0.0003	<0.004	<0.004	0.091	<0.0001	<0.001	<0.0004
YP24614619	BS2 平行	11:04	<0.0003	<0.004	<0.004	0.008	<0.0001	<0.001	<0.0004
地下水 IV 类标准限值 (mg/L)	/	/	0.01	0.1	0.1	0.10	0.01	0.10	0.1
达标情况	/	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

8.2.3 监测结果分析

本次调查共采集并送检地下水样品 4 个（地块内 3 个，对照点 1 个），所有样品均检测了表 1 中地下水常规指标 35 项（微生物指标、放射性指标除外）和石油烃特征污染物，具体结果见表 8-10 至表 8-12。

近 2 年地下水中可萃取性石油烃检测结果

点位名称	2023 年	2024 年
AS1	0.11	0.16
BS2	0.16	0.34
S0	0.16	0.22



检测结果表明，地块内地下水受检样品中，除浑浊度点位超标外，其余检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值要求，可萃取性石油烃 C₁₀-C₄₀ 低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类筛选值。浑浊度超标原因可能是受到采样过程中土壤中微小颗粒影响，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，本地块地下水超标指标均不属于其附录中的有毒有害物质，且不属于企业的特征污染物，地块所在区域的地下水不作为饮用水开发利用，无健康风险。

9 质量保证与质量控制

质量保证和质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。质量控制涉及监测的全部过程。土壤和地下水自行监测方案根据相关技术指南要求进行编制,土壤平行样和地下水平行样的采集分别执行相关土壤和水质环境监测分析方法标准的规定。每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个全程序空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇(土壤样品)或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水(地下水样品)放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封,将其带到现场。与采样的样品瓶同时开盖和密封,随样品运回实验室,按与样品相同的分析步骤进行处理和测定,用于检查样品采集到分析全过程是否受到污染。每批次土壤或地下水样品均应采集 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 或 10ml 甲醇(土壤样品)或将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水(地下水样品)放入 40ml 土壤样品瓶或地下水样品瓶中密封,将其带到现场。采样时使其瓶盖一直处于密封状态,随样品运回实验室,按与样品相同的分析步骤进行处理和测定,用于检查样品运输过程中是否受到污染。

每批次地下水样品应采集 1 个设备空白样。采样前从实验室将二次蒸馏水或通过纯水设备制备的水作为空白试剂水带到现场,使用适量空白试剂水浸泡清洁后的采样设备、管线,尽快收集浸泡后的水样,放入地下水样品瓶中密封,随样品运回实验室,按与样品相同的分析步骤进行处理和测定,用于检查采样设备是否受到污染。设备空白样一般应在完成潜在污染较重的监测井地下水采样之后采集。

9.1 自行监测质量体系

自行监测过程中,针对影响检测结果的不确定因素(如检测人员、仪器设备、标准物质、检测方法、样品和环境条件等),需进行严格的质量控制,本方案为自行监测建立了一套质量保证体系,详见下图。

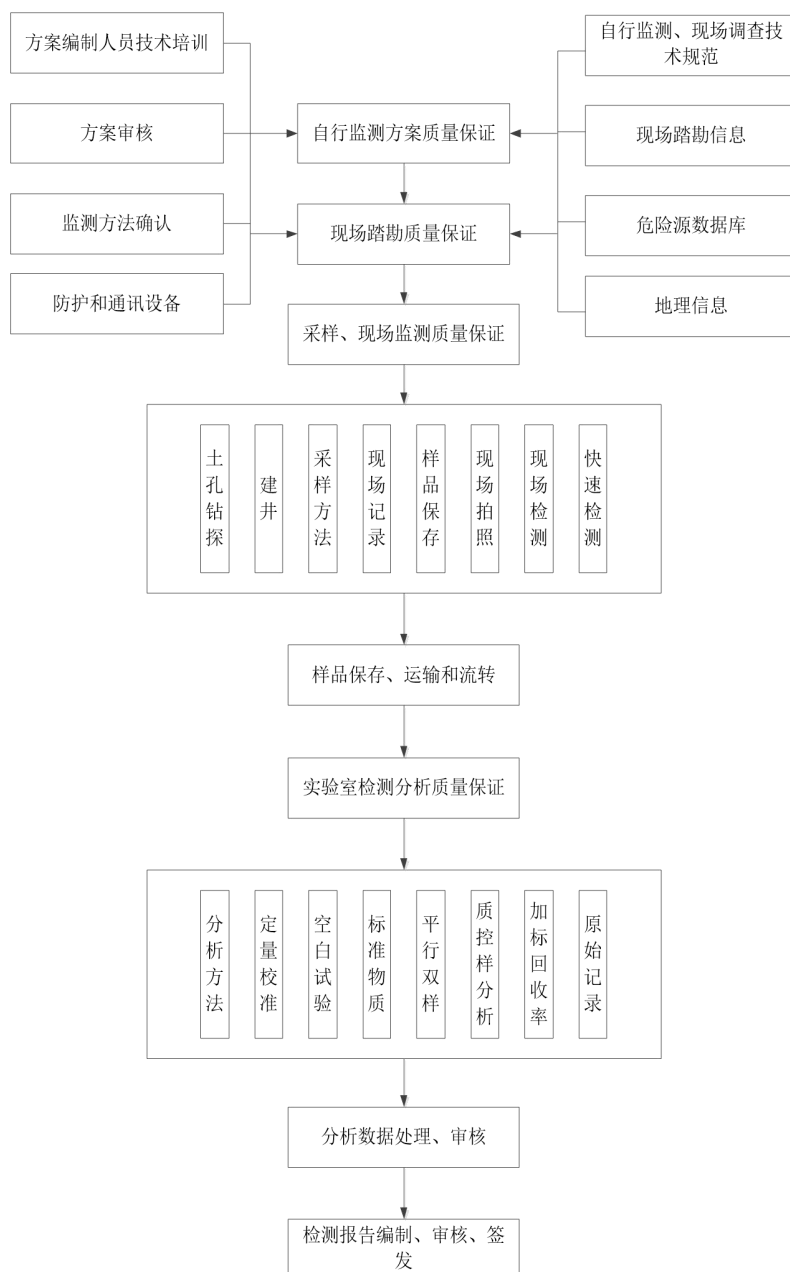


图 9-1 自行监测质量体系

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

1、组织完善

接到本次方案编制任务后，我公司立即组建专门工作小组开展该地块布点工作，指定 1 名质量检查员，负责对布置质量进行自审；设置质检督查组进行内审。

2、人员要求

编制人员必须具有工业企业自行监测方面工作经验，熟知土壤及地下水自行监测技术要求。本方案由具有丰富经验的技术人员担任项目负责人，由具有 2 年相关行业工作经验的人员负责收集资料并进行现场踏勘，形成报告。

3、规范编制

按照有关规范进行编制，准确识别关注污染物，按照规范布点。根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南》（试行），本方案符合要求。

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 样品采集质量保证与控制

1、采样人员要求

采样人员必须通过岗前培训，切实掌握采样技术，熟知土壤，地下水样品固定、保存、运输条件。

2、采样点位要求

采样点位有固定取样口，采样人员不得擅自改动采样位置。

3、仪器校准和清洗

现场使用的所有仪器在使用前都进行校准，钻井和取样设备在使用前和两次使用间都进行清水清洗，以防止交叉污染。

4、规范采样

采用一次性手套进行土壤样品和地下水样品的采集，每次采样时，均更换新手套。使用一次性贝勒管进行地下水洗井和地下水采集，每次采样时，均更换新的贝勒管。在进行采集过程中，认真填写水样及土样采样记录表。采样后，及时核对样品与采样记录，并填写送样单。

5、质量控制样品

在分析方案中包含质量保证方案，即采集若干个土壤/地下水平行样，分析指标与原样一致。

6、样品转移和运输

送样前，按照采样记录，仔细清点样品，认真填写送样单。按采样计划在规定的时间内将样品送到实验室，运输过程中应采取必要的防损、避光等措施。样品交接时，送样人和接样人应共同核对样品，确认无误后双方在送样单上签字。

7、安全防护

针对现场调查制定健康和安全规程，以确保员工安全并尽可能减小对环境的影响。在每日工作开始前，现场安全员对所有施工人员进行现场安全培训，并召开安全会谈。

9.3.2 样品保存质量保证与控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求，在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

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

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)，本项目的样品保存符合质控要求。

9.3.3 样品流转质量保证与控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防

样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《环境样品交接单》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

（3）样品接收

样品送达实验室后，由样品管理员进行接收。样品管理员立即检查样品箱是否有破损，按照《环境样品交接单》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况，对样品进行符合性检查，确认无误后在《环境样品交接单》上签字。

实验室收到样品后，按照《环境样品交接单》要求，立即安排样品保存和检测。

9.3.4 样品制备质量保证与控制

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

制样过程中的质量控制：

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

9.3.5 样品分析质量保证与控制

通过以下几个方面来进行数据质量审核：

（1）样品的实验室分析结果与现场观察和测量结果的一致性评估；

根据现场踏勘及检测单位提供采样记录中样品的颜色、气味初步认定场地土壤未受到污染，与最终实验室检测数据均未超标结果一致。

（2）通过确认现场 QA/QC 程序，样品运送，分析方法，样品分析等来审核数据质量；质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场日志中，现场日志记录了采样步骤、采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。并留存检测公司盖章确定的样品流转单、现场采样记录、质控数据等资料，可以保证数据质量控制要求。

（3）根据样品平行样检测结果分析检测结果的有效性；

土壤样品和地下水样品都采集现场平行样（土壤样品采集了大于 10%的质量控制样，地下水采集 1 个质量控制样），根据检测结果，土壤、地水平行样的相对偏差控制在 30%以内。

（4）分析运输空白样检测结果；

实验室内部的质量保证/质量控制分析，包括试剂空白、加标回收率和平行样质量控制样品（如现场平行样）是在采样的同时额外采集一个样品，以此来检验样品采集和分析过程中是否出现错误，如交叉污染的可能性、采样方法正确与否或分析方法的可靠性。同时，从质量控制样可以分析样品从不同的地点和深度采集时可能出现的随机变化，以及分析样品是否具有代表性。土壤样品和地下水样品都采集质量控制样。质量保证/质量控制和现场采样过程都记录在现场采样记录中，记录采样工具、现场观察情况（如样品颜色和气味）以及采样状况。

地下水按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）标准要求，土壤按照《土壤环境检测技术规范》（HJ/T 166-2004）进行检测，采用标准样品、加标回收、空白样、平行样等质控手段对数据的准确度、精密度进行控制。

10 结论与措施

10.1 监测结论

根据前期调查及检测数据分析，地块内各点位土壤样品中各污染物浓度均未超过《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；地下水样品各检测指标除浊度超标外，其余检测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) IV 类水质标准限值，可萃取性石油烃 C₁₀-C₄₀ 低于《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》第二类筛选值。项目标准限值，根据《地下水污染健康风险评估工作指南》，本企业地块地下水超标指标均不属于其附录中的有毒有害物质，且不属于企业的特征污染物，地块所在区域的地下水不作为饮用水开发利用，地块无人体健康风险。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据前期隐患排查及监测结果，企业重点场所、重点设施设备具有基本的防渗漏、流失、扬散的土壤污染预防功能，除地下水 3 个点位浊度超标外，其余点位各项监测值均低于相关筛选值。浊度超标可能采样过程土壤中微小颗粒影响，且不属于企业的特征污染物，地块所在区域的地下水不作为饮用水开发利用，地块无人体健康风险。

附件 1 重点监测单元清单

企业名称	海宁源远生物科技有限公司						所属行业	2661 化学试剂和助剂制造		
填写日期	2024.7.18			填报人员			联系方式			
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(°)	是否为隐蔽性设施	单元类别(一类/二类)	该单元对应的监测点位编号及坐标		
单元A	生产车间	生产车间、导热油管道	石油烃	pH、石油烃	120.679462° 30.484551°	否	二类	土壤	AT1（表层）	120.679543° 30.484649°
								地下水	AS1	120.679543° 30.484649°
单元B	危废仓库	危废贮存	危险废物（废包装桶、污泥、废活性炭、废导热油、过滤废渣、回收桶预处理废渣）	pH、石油烃	120.679610° 30.484724°	否	二类	土壤	BT2（表层）	120.679656° 30.484767°
								地下水	BS2	120.679656° 30.484767°
对照点	/	对照	/	pH、石油烃	120.679887° 30.484382°	/	/	地下水	S0	120.679887° 30.484382°

附件 2 实验室样品检测报告

HBH/ZJ65



检 验 检 测 报 告

报告编号: HJ20240967-BG001

项目名称 海宁源远生物科技有限公司委托检测

委托方 嘉兴百诺数智环保科技有限公司

浙江鸿博环境检测有限公司

ZheJiang HongBo Environmental Detection Co., LTD



说 明



一、本报告无本单位审核及批准人签名，或涂改，或未加盖本公司红色检验检测报告专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告部分复制，或完整复制后未加盖本公司红色检验检测报告专用章均无效；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责，对样品时效性、样品来源以及因保存不当等引起的结果偏差不负责；

五、对结果进行符合性判定时不考虑不确定度影响，此种判定方式由客户决定，本公司不承担该判定的后果风险；

六、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出。



浙江鸿博环境检测有限公司

地址：浙江省杭州市临平区东湖

街道天荷路44号2幢601室

邮编：311100

电话：0571-88820485

传真：0571-87630487

报告编号: HJ20240967-BG001 第1页 共4页

样品类别 地下水 样品性状 见检测结果 接收日期 2024.10.28
 委托方 嘉兴百诺数智环保科技有限公司 检测类别 委托检测
 委托方地址 / 委托日期 2024.10.28
 采样方 浙江鸿博环境检测有限公司 采样日期 2024.10.28
 采样地点 海宁源远生物科技有限公司
 分析地点 浙江鸿博环境检测有限公司 检测日期 2024.10.28-11.2
 检测方法依据及仪器 见表1。
 检测结果 见表3。

表 1-1 检测方法依据及仪器

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	SX751 型 pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 607
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	50mL 滴定管 D-001
溶解性总固体	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	/	BSA224S-CW 电子天平 122; DHG-9140A 电热鼓风干燥箱 023
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	UV-1200 紫外可见分光光度计 178
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	UV-1200 紫外可见分光光度计 178
阴离子表面活性剂	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	0.05mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/	50mL 滴定管 D-002
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 萃取分光光度法	0.0003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡啶啉酮法	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
硫酸盐	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	0.018mg/L	EP-6000SC 离子色谱仪 172
氯化物		0.007mg/L	
硝酸盐氮		0.004mg/L	
氟化物		0.006mg/L	
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	3×10 ⁻⁴ mg/L	AFS-10B 原子荧光光度计 188
汞		4×10 ⁻⁵ mg/L	
硒		4×10 ⁻⁴ mg/L	

报告编号: HJ20240967-BG001 第 2 页 共 4 页

表 1-2 检测方法依据及仪器

检测项目	检测方法依据	检出限 (mg/L)	检测仪器型号及编号
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版)国家环保总局(2002 年) 3.4.7.4	0.001mg/L	TAS990-AFG 石墨炉原子 吸收分光光度计 011
镉		1×10^{-4} mg/L	
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射 光谱法 HJ 776-2015	0.12mg/L	AVIO200 电感耦合等离 子体发射光谱仪 170
铝		0.009mg/L	
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度 法 GB/T 7475-1987 直接法	0.05mg/L	iCE3000 原子吸收分光 光度计 164
锌		0.05mg/L	
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L	
锰		0.01mg/L	
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (嗅气和尝味法)	/	/
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分: 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2023	/	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	WGZ-500B 便携式浊度计 651
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	0.4 μ g/L	8860-5977B 气相色谱质谱 联用仪 152; Atomx XYZ 吹扫捕集 086
四氯化碳		0.4 μ g/L	
氯仿		0.4 μ g/L	
甲苯		0.3 μ g/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
色度	地下水水质分析方法 第 4 部分: 色度的测定 铂- 钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	5 度	具塞比色管
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀 粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	0.025mg/L	SP-756P 紫外可见分光光 度计 162
可萃取性石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色 谱法 HJ894-2017	0.01mg/L	GC2030 plus 气相色谱仪 144

表 2 地下水监测点位说明

点位编号	监测指标	监测说明
AS1	地下水常规指标 (35 项): 色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、 铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、 钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、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; 其他项目 (1 项): 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)。	监测一天, 一天一次。
BS2		
S0		

报告编号: HJ20240967-BG001 第 3 页 共 4 页

表 3-1 地下水检测结果 单位: mg/L (pH 值无量纲)

样品编号	测点名称	采样时间	样品性状	分析项目									
				pH 值	挥发酚	浊度 (NTU)	色度 (度)	高锰酸盐指数	亚硝酸盐氮	氨氮	碘化物	氰化物	总硬度
YP24614615	BS2	10:01	微浊	7.5	<0.0003	103	20	5.16	<0.003	0.031	0.082	<0.004	176
YP24614616	AS1	11:04	微浊	7.3	<0.0003	82	25	1.83	0.014	0.027	0.041	<0.004	124
YP24614617	S0	12:10	浊	7.3	<0.0003	311	40	5.25	<0.003	0.032	0.066	<0.004	187
YP24614619	AS1 平行	11:04	微浊	7.3	<0.0003	82	25	1.71	0.011	0.027	0.050	<0.004	133
样品编号	测点名称	采样时间	样品性状	分析项目									
				溶解性总固体	六价铬	硫化物	镉	铅	氟化物	氯化物	硝酸盐氮	硫酸盐	砷
YP24614615	BS2	10:01	微浊	284	<0.004	0.050	<1×10 ⁻⁴	<0.001	0.212	54.2	1.38	51.6	4×10 ⁻⁴
YP24614616	AS1	11:04	微浊	277	<0.004	0.012	<1×10 ⁻⁴	<0.001	0.208	50.6	1.43	52.7	<3×10 ⁻⁴
YP24614617	S0	12:10	浊	302	<0.004	0.091	<1×10 ⁻⁴	<0.001	0.230	52.3	1.35	53.1	<3×10 ⁻⁴
YP24614619	AS1 平行	11:04	微浊	270	<0.004	0.008	<1×10 ⁻⁴	<0.001	0.207	50.7	1.49	52.1	<3×10 ⁻⁴

备注: 本报告仅对本次测试负责。

报告编号: HJ20240967-BG001 第 4 页 共 4 页

表 3-2 地下水检测结果 单位: mg/L

样品编号	测点名称	采样时间	样品状态	分析项目								
				硒	汞	铜	锌	铝	钠	铁	锰	肉眼可见物
YP24614615	BS2	10:01	微浊	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.05	0.074	40.0	<0.03	<0.01	有少量泥沙, 无其他肉眼可见物
YP24614616	AS1	11:04	微浊	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.05	0.060	36.7	<0.03	<0.01	有少量泥沙, 无其他肉眼可见物
YP24614617	S0	12:10	浊	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.05	0.073	37.5	<0.03	<0.01	有明显泥沙, 无其他肉眼可见物
YP24614619	AS1 平行	11:04	微浊	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁵	<0.05	<0.05	0.058	36.8	<0.03	<0.01	有少量泥沙, 无其他肉眼可见物
样品编号	测点名称	采样时间	样品状态	分析项目								
				苯 (μg/L)	甲苯 (μg/L)	四氯化碳 (μg/L)	氯仿 (μg/L)	阴离子表面活性剂	可萃取性石油 (C ₁₀ -C ₄₀)	臭和味		
YP24614615	BS2	10:01	微浊	<0.4	<0.3	<0.4	6.1	<0.05	0.34	等级 0, 强度无, 已无任何臭和味		
YP24614616	AS1	11:04	微浊	<0.4	<0.3	<0.4	4.2	<0.05	0.16	等级 0, 强度无, 已无任何臭和味		
YP24614617	S0	12:10	浊	<0.4	<0.3	<0.4	5.4	<0.05	0.22	等级 0, 强度无, 已无任何臭和味		
YP24614619	AS1 平行	11:04	微浊	<0.4	<0.3	<0.4	6.8	<0.05	0.21	等级 0, 强度无, 已无任何臭和味		

备注: 本报告仅对本次测试负责。
以下空白。

报告编制 
批准人 



附图：现场采样部分照片



HBHJ/Z165



检验检测 报告

报告编号: HJ20240639-BG001

项目名称 海宁源远生物科技有限公司土壤地下水

委托检测

委 托 方 嘉兴百诺数智环保科技有限公司

浙江鸿博环境检测有限公司

ZheJiang HongBo Environmental Detection Co., LTD



说 明

一、本报告无本单位审核及批准人签名，或涂改，或未加盖本公司检验检测报告专用章及其骑缝章均无效；

二、本报告部分复制，或完整复制后未加盖本公司红色检验检测报告专用章均无效；

三、未经同意本报告不得用于广告宣传；

四、由委托方采样送检的样品，本报告只对来样负责，本报告只对来样负责，对样品时效性、样品来源以及因保存不当等引起的结果偏差不负责；

五、对结果进行符合性判定时不考虑不确定度影响，此种判定方式由客户决定，本公司不承担该判定的后果风险；

六、委托方若对本报告有异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出。



浙江鸿博环境检测有限公司

地址:浙江省杭州市临平区东湖街道
天荷路44号2幢601室

邮编: 311100

电话: 0571-88820485

传真: 0571-87630487

报告编号: HJ20240639-BG001 第 1 页 共 6 页

样品类别 土壤 样品性状 见检测结果 接收日期 2024.8.5
委托方 嘉兴百诺数智环保科技有限公司 检测类别 委托检测
委托方地址 / 委托日期 2024.8.5
采样方 浙江鸿博环境检测有限公司 采样日期 2024.8.5
采样地点 根据海宁源远生物科技有限公司土壤地下水检测方案采样
检测方 浙江鸿博环境检测有限公司 检测日期 2024.8.5-8.27
检测方法依据及仪器 见表 1-1, 1-2, 1-3。
检测结果 见表 3。

表 1-1 检测方法依据及仪器

检测项目	检测方法依据	检出限	仪器型号及编号
干物质	土壤 干物质和水分测定 重量法 HJ 613-2011	/	BSA224S-CW 电子天平 122; JY20002 电子天平 196
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/	FE28 梅特勒-托利多 pH 计 192
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 1 部分: 土壤中总汞的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg	AFS-10B 原子荧光光度计 188
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第 2 部分: 土壤中总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg	
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	0.01mg/kg	TAS-990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计 011
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	1mg/kg	iCE3000 原子吸收分光光度计 164
镍		3mg/kg	
铅		10mg/kg	
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	0.5mg/kg	iCE3000 原子吸收分光光度计 164
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg	JY20002 电子天平 196; SHIMADZU GC-2030 144; SP-600QSE 加压流体萃取 A061

表 1-2 检测方法依据及仪器

检测项目	检测方法依据	检出限		仪器型号及编号
挥发性有机物	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	四氯化碳	1.3µg/kg	JY20002 电子天平 190; 7820-5977B 气质联用仪 017; Atomx XYZ 吹扫捕集 A026
		氯仿	1.1µg/kg	
		氯甲烷	1.0µg/kg	
		1,1-二氯乙烷	1.2µg/kg	
		1,2-二氯乙烷	1.3µg/kg	
		1,1-二氯乙烯	1.0µg/kg	
		顺-1,2-二氯乙烯	1.3µg/kg	
		反-1,2-二氯乙烯	1.4µg/kg	
		二氯甲烷	1.5µg/kg	
		1,2-二氯丙烷	1.1µg/kg	
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2µg/kg	
		1,1,2,2-四氯乙烷	1.2µg/kg	
		四氯乙烯	1.4µg/kg	
		1,1,1-三氯乙烷	1.3µg/kg	
		1,1,2-三氯乙烷	1.2µg/kg	
		三氯乙烯	1.2µg/kg	
		1,2,3-三氯丙烷	1.2µg/kg	
		氯乙烯	1.0µg/kg	
		苯	1.9µg/kg	
		氯苯	1.2µg/kg	
		1,2-二氯苯	1.5µg/kg	
		1,4-二氯苯	1.5µg/kg	
		乙苯	1.2µg/kg	
		苯乙烯	1.1µg/kg	
		甲苯	1.3µg/kg	
		间二甲苯+对二甲苯	1.2µg/kg	
		邻二甲苯	1.2µg/kg	

表 1-3 检测方法依据及仪器

检测项目	检测方法依据	检出限		仪器型号及编号
半挥发性有机物	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 K	苯胺	0.1mg/kg	JY20002 电子天平 196; 7820-5977B 气 质联用仪 130
	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	硝基苯	0.09mg/kg	
		2-氯酚	0.06mg/kg	
		苯并(a)蒽	0.1mg/kg	
		苯并(a)芘	0.1mg/kg	
		苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	
		苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	
		蒽	0.1mg/kg	
		二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg	
		茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	
		苯	0.09mg/kg	

表 1-4 土壤监测点位说明

点位编号	监测指标	监测频次
AT1	重金属和无机物（7 项）：镉、汞、砷、铅、铜、镍、六价铬； 挥发性有机物（27 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；	表层样，每个点位送检 1 个土壤样品。
BT2	半挥发性有机物（11 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、苯； 其他项目（2 项）：pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）。	

表 2 土壤监测点位经纬度说明

点位编号	东经	北纬
AT1	120°40'45.656"	30°29'4.628"
BT2	120°40'47.559"	30°29'6.153"

表 3-1 土壤检测结果 单位: mg/kg (pH 值无量纲)

样品编号	测点名称	样品深度 (m)	样品性状	分析项目								
				pH 值	镉	汞	砷	铅	铜	镍	六价铬	石油烃 (C10-C40)
YP24597886	AT1	0-0.2	棕	8.24	0.15	0.074	8.80	118	30	39	<0.5	77
YP24597887	BT2	0-0.2	棕	8.01	0.15	0.108	6.04	28	24	33	<0.5	12
YP24597893	AT1 平行	0-0.2	棕	8.35	0.15	0.064	9.18	100	29	36	<0.5	79

备注: 本报告仅对本次测试负责。

报告编号: HJ20240039-B0001 第 3 页 共 9 页

表 3-2 土壤检测结果

检测项目	单位	检测结果		
		YP24597886 (AT1)	YP24597887 (BT2)	YP24597893 (AT1 平行)
		0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
挥发性有机物	四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3
	氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1
	氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0
	顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3
	反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4
	二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
	四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
	三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
	氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0
	苯	μg/kg	<1.9	<1.9
	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2
	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2
	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1
	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3
	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2
	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2

备注: 本报告仅对本次测试负责。

报告编号: HJ20240639-BG001 第 6 页 共 6 页

表 3-3 土壤检测结果

检测项目		单位	检测结果		
			YP24597886 (AT1)	YP24597887 (BT2)	YP24597893 (AT1 平行)
			0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
半挥发性有机物	苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09
	2-氯酚	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06
	苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并(a)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2	<0.2	<0.2
	苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1
	萘	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09

备注: 本报告仅对本次测试负责。
以下空白。

报告编制 王世平
批准人 王世平

审核 王世平
批准日期 (检测章)



附图：现场采样部分照片

土壤

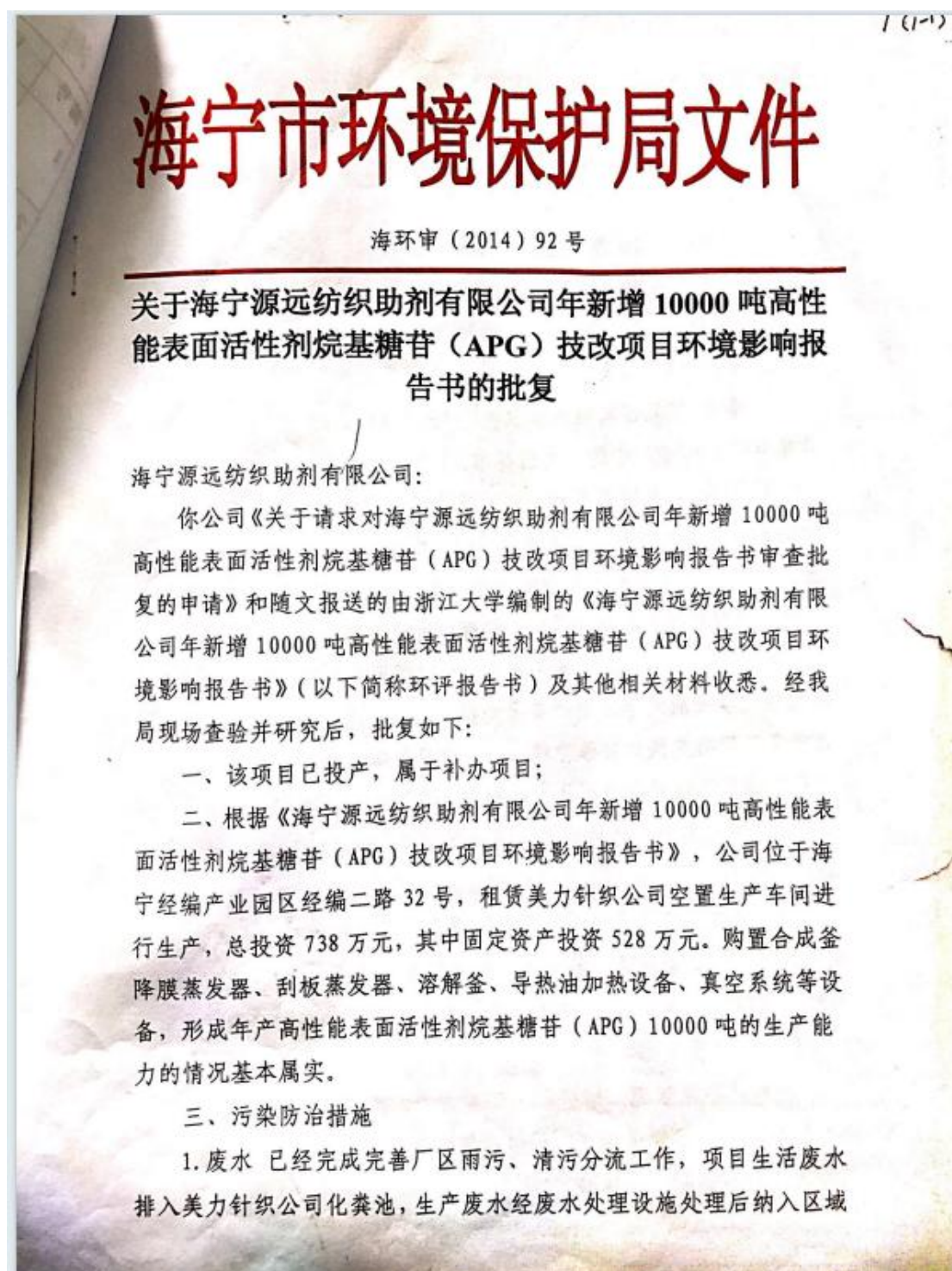


附件 3 地下水监测井、土壤归档资料

附件 4 企业地理位置图



附件 5 环评批复及验收文件



1-2

截污管网，废水纳管执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准（其中 NH₃-N 执行 DB33/887-2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》表 1 中的其他企业间接排放限值），已建成规范化排污口。

2. 废气 本项目原料储罐大小呼吸、反应、脱醇等过程产生的有机废气经收集净化处理后通过 15 米以上排气筒高空排放，工艺废气排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中的二级标准。

3. 噪声 厂界四周噪声排放执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类区标准。

4. 固废 对危险固废和一般固废已经分类收集、暂存，分质处置，提高资源综合利用率。污水处理污泥、废活性炭、废导热油、过滤滤渣、回收桶预处理废渣等危险废物，按照 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》进行收集、贮存，过滤滤渣全部回用于生产。污水处理污泥、废活性炭、废导热油、回收桶预处理废渣已委托具有危险废物处理资质的单位进行安全处置，委托处置的危险废物按照《浙江省危险废物交换和转移管理办法》办理危险废物转移报批手续；厂内暂存场所已设置危险废物识别标志，做好防风、防雨、防渗、防漏等工作。废包装袋收集后资源化综合再利用；生活垃圾委托环卫部门统一清运无害化处置，未发现随意丢弃，产生二次污染情况。

四、环境保护距离情况。根据环评报告表计算结果，本项目无需设置大气环境保护距离；其他各类距离要求，请建设单位、当地政府和有关部门按照国家卫生、安全、产业等主管部门有关规定予以落实。

五、有关要求

1、加强环保管理，增强职工环境意识，配备专兼职环保管理人员，制定各项环保管理制度，加强运行管理，确保污染治理设施正常运行，污染物达标排放。

2、须严格落实污染物排放总量控制措施。企业主要污染物排放总量控制指标为：COD_{Cr}排环境总量≤0.312吨/年，氨氮排环境总量≤0.08吨/年，其它特征污染物控制在环评报告书指标内。

3、如项目性质、规模、地点、处理工艺以及采用的生态保护和污染防治措施等若发生重大变动，须依法重新报批。环评报告表中的污染防治对策、措施可作为项目实施和企业环保管理依据。

六、其他

项目日常环境监督管理工作由海宁市环境保护局马桥分局（马桥环境监察中队）负责。



主题词：环境影响 评价 报告书 批复

抄送：嘉兴市环保局，市经信局，马桥街道办事处，浙江大学。

共印7份

海宁市环境保护局办公室

2014年7月7日印发

关于海宁源远纺织助剂有限公司“年新增 1000 吨还原清洗剂技改项目”、“年新增 10000 吨高性能表面活性剂 APG 技改项目”环境保护设施竣工验收意见的函

海宁市环境保护监测站于2014年5月和10月对海宁源远纺织助剂有限公司进行了现场监测,编制了建设项目竣工环境保护验收监测报告表(海环监测字(2014)第099号、第159号),主要监测结果如下:公司废水入网口中SS排放浓度值为11mg/L,化学需氧量排放浓度值为97mg/L,pH值为7.37-8.34,均达到GB8978-1996《污水综合排放标准》表4中三级标准;氨氮排放浓度值为1.95mg/L,总磷排放浓度为0.535mg/L达到DB33/887-2013《工业、企业废水氨磷污染物间接排放限值》表1中的限值。公司碱液喷淋塔排气筒的废气中

挥发性有机物平均排放浓度为 0.426 mg/m^3 , 排放速率 $5.21 \times 10^{-3} \text{ kg/h}$, 达到 GB21902-2008《合成革与人造革工业污染物排放标准》表 5 中聚氯乙烯企业最高允许排放浓度。公司厂界无组织排放的监控浓度最高值中乙酸和非甲烷总烃分别为小于检出限和 3.85 mg/m^3 , 均达到 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 中新污染源标准。公司东、南、西、北厂界昼、夜间噪声值均达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》表 1 中 3 类标准。污泥年产生量为 3 吨、废导热油年产生量 3 吨, 委托嘉兴市固体废物处置有限公司处理; 废包装材料年产生量约为 0.1 吨, 由厂家回收; 生活垃圾年产生量约为 1.8 吨, 有环卫部门统一清运。

公司年排放废水 3096 吨, 化学需氧量纳管量 0.3 吨/年, 排环境量为 0.310 吨/年, 氨氮纳管量 0.006 吨/年, 排环境量为 0.077 吨/年, 达到化学需氧量排环境总量 ≤ 0.312 吨/年、氨氮排环境总量 ≤ 0.08 吨/年的要求。公司挥发性有机物排放量为 0.012 吨/年。

三、验收结论:

海宁源远纺织助剂有限公司“年新增 1000 吨还原清洗剂技改项目”、“年新增 10000 吨高性能表面活性剂 APG 技改项目”基本落实了环评报告表及批复提出的主要环保措施和要求, 原则同意项目配套的环境保护设施投入正式运行。

四、要求:

项目投运后, 你单位须切实做好以下工作: 建立健全长效内部监督管理和设施运维管理机制, 加强对废水处理设施的运行管理, 确保环保设施正常运行和各污染物稳定达标排放。加强对无组织废气的收集, 进一步优化废气收集方式与处理工艺参数。规范固废的管理与处置, 做好相关台账记录工作, 同时做好餐厨垃圾回收工作。

海宁市环境保护局
2014年11月12日

附件 6 质控报告

浙江鸿博环境检测有限公司

ZheJiang HongBo Environmental Detection Co., LTD

质量控制报告

Quality control report

报告编号: HJ20240639-BG001、 HJ20240967-BG001

Report No. HJ20240639-BG001、 HJ20240967-BG001

项目名称 海宁源远生物科技有限公司土壤地下水委托检测

Project name

委托单位 嘉兴百诺数智环保科技有限公司

Client

委托单位地址 /

Address

编制人 池玉婷

Compiled by

审核人 唐芬

Inspected by

批准人 刘媚媚

Approved by

报告日期 2024 年 11 月

Report date



机构通讯资料 Institution communication:

地址 Address: 浙江省杭州市临平区东湖街道天荷路 44 号 2 幢 601 室 邮编 Post Code: 311100
电话 Tel: 0571-88820485 传真 Fax: 0571-87630487

	
检验检测机构 资质认定证书	
证书编号:221112051470	
名称:浙江鸿博环境检测有限公司	
地址:浙江省杭州市临平区东湖街道天荷路44号2幢601室	
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 责任由浙江鸿博环境检测有限公司承担。	
许可使用标志  221112051470	发证日期:2022年12月01日 有效日期:2028年11月30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、 采样及现场检测	3
1、 现场采样概述	3
2、 钻探采样前进行现场踏勘	3
2.1 采样点定位与标记	3
2.2 调查区域边界确定	3
3、 钻探与样品采集	3
3.2 地下水采样井建设与地下水采样	5
4、 现场快速检测	9
5、 现场记录	9
5.1 土壤样品现场记录	9
5.2 地下水样品现场记录	9
6、 现场质量控制	10
6.1 采样和现场检测前的准备	10
6.2 采样和现场检测所需物品的运输	12
6.3 样品采集	12
6.4 现场检测	13
6.5 采样和现场检测的安全健康要求	13
6.6 采样和现场检测工作的质量控制	14
三、样品保存、运输和流转	17
1、 样品保存、运输和流转概述	17
2、 样品运输质量控制	17
3、 样品流转质量控制	18
4、 样品保存质量控制	18
四、实验室检测	20
1、 实验室检测概述	20
2、 样品制备和预处理	20
2.1 土壤样品制备	20
2.2 样品预处理方法	20

2.3 样品制备质量控制	22
3、实验室检测过程	23
4、检测报告编制、审核与批准	23
5、实验室检测质量控制	23
5.1 分析方法	23
5.2 检测仪器设备	23
5.3 人员	28
5.4 实验室内部质量控制	29
五、结论	47
附件 1 采样点位示意图及点位坐标	49
附件 2 土壤采样照片	50
附件 3 地下水采样照片	51

一、质量控制概述

1、质量控制体系

《海宁源远生物科技有限公司土壤地下水委托检测》项目（以下简称“本项目”）在整个污染场地调查、采样、现场检测和实验室检测分析过程中，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。

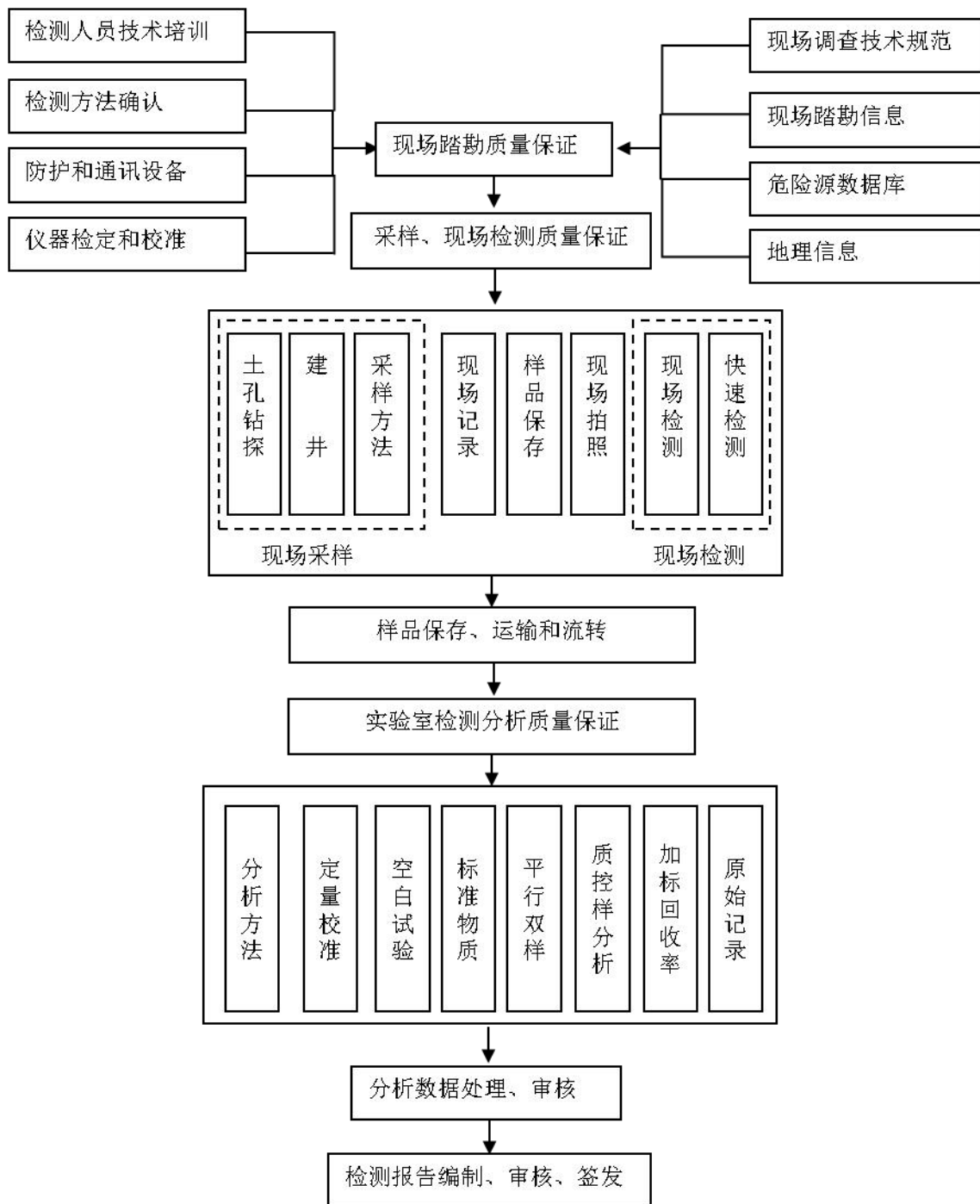


图 1 质量控制体系

2、项目概述

本项目中土壤、地下水样品的采集与实验室检测工作由浙江鸿博环境检测有限公司承担。

采集样品数量（不包括质控样）：2个土壤点位，3个地下水点位，土壤样品共计3份，地下水样品共计4份。

采集质控样品数量：1份土壤现场平行样；每批次设有运输空白、全程空白；1份地下水现场平行样，每批次设有运输空白、全程空白、设备空白。

检测项目见下表。

表 1 采样、检测时间汇总表

样品	钻孔建井	采样日期	交接日期	检测日期
地下水	2024.8.5	2024.10.28	2024.10.28	2024.10.28-11.2
土壤	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.5-8.27

表 2 检测项目汇总表

类别	检测项目	点位号	备注
土壤	(1) pH; (2) 土壤基本项目 (45 项) ①金属 (7 项)：砷、镉、铬 (六价)、铜、铅、汞、镍; ②挥发性有机物 VOCs (27 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; ③半挥发性有机物 SVOCs (11 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-c,d]芘、蔡; (3) 增测特征因子 (1 项)：石油烃 (C₁₀-C₄₀)	AT1、AT2	表层样，每个点位送检1个土壤样品。
地下水	地下水 35 项基本项：浊度、色度、臭和味、肉眼可见物、pH 值、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、硫化物、氯化物、碘化物、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氰化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、汞、铅、镉、六价铬、铜、锌、铝、砷、钠、铁、锰、硒、氯仿、四氯化碳、苯、甲苯; 其他项目 (1 项)：可萃取性石油烃 (C₁₀-C₄₀)。	W0、W1	1、每个点位取1份样品送检; 2、监测1天，一天1次。。

二、 采样及现场检测

1、现场采样概述

本项目现场土壤和地下水采样按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《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》(HJ164-2020)、《建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规定(试行)》(环办土壤函[2017]1896号,环境保护部办公厅2017年12月7日印发)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)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、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);存在明显污染痕迹或存在异味的区域;确定调查区域范围与边界等工作。

2.1 采样点定位与标记

根据委托单位提供的采样点大地经纬坐标,现场采用RTK进行采样点定位,并标记采样点位置及编号。

土孔钻探前探查采样点下部的地下管线、集水井和检查井等地下情况。

采样点位调整原则与记录: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。

钻探点位的调整工作可与采样行动结合,在按已布设的调查点位实施采样时,根据现场环境条件进行调整,记录调整原因与调整结果,确定并记录实际调查点位地理属性。

2.2 调查区域边界确定

确认与记录调查边界的地理属性(与采样行动结合)。

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XY-200型钻机;地下水监测井设立采用XY-200型钻机自带的直接贯入钻进系统进行。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 土壤采样要求

(1) 样品采集操作

重金属样品采集采用竹刀，半挥发性有机物、石油烃采集采用不锈钢药匙，挥发性有机物用 VOCs 取样器（非扰动采样器）。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，贴到样采样容器上，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 3 土壤取样容器、取样工具

检测项目	取样工具	可保存时间	采样日期	交接日期	实验室分析时间	保存方法
砷	竹刀	新鲜样品：180d 制备后留样样品：2y	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.17前处理 2024.8.19上机	<4℃
镉、铅	竹刀	新鲜样品：180d 制备后留样样品：2y	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.26前处理 2024.8.27上机	<4℃
铜、镍	竹刀	新鲜样品：180d 制备后留样样品：2y	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.26前处理 2024.8.27上机	<4℃
六价铬	竹刀	参照HJ 1082-2019萃 取后0-4℃保存30d	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.26前处理 2024.8.27上机	<4℃
汞	竹刀	新鲜样品：28d 制备后留样样品：2y	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.17前处理 2024.8.19上机	<4℃
半挥发性有机物（SVOCS）	不锈钢药匙	10d（萃取后保存 40d）	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.11-12	<4℃
挥发性有机物（VOCS）	VOCS取样器（非扰动采样器）	7d	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.16	<4℃
石油烃	不锈钢药匙	14d提取，40d内分析	2024.8.5	2024.8.5	2024.8.9提取 2024.8.9-10上机	<4℃

(2) 土壤现场平行样采集

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

(3) 土壤样品采集拍照

土壤样品采集过程针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、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。

(4) 其他要求

土壤采样过程中做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手

直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

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

3.2 地下水采样井建设与地下水采样

3.2.1 地下水采样井建设

地下水监测井的建设根据《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）进行，新凿监测井一般在地下潜水层即可。同土壤样品采样选择XY-200型钻机进行地下水孔钻探。

建井之前采用RTK精确定位地下水监测点位置，采样井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、成井洗井和填写成井记录单等步骤，具体包括以下内容：

（1）钻孔

采用XY-200型钻机进行地下水孔钻探，钻孔达到拟定深度后进行钻孔淘洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置2h-3h并记录静止水位。

（2）下管

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

（3）滤料填充

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

（4）密封止水

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

（5）成井洗井

监测井建成后，需要清洗监测井，以去除细颗粒物堵塞监测井并促进监测井与监测区域之间的水力连通。本项目地下水采样井建成，稳定8h以上后开始采用贝勒管进行洗井。

使用贝勒管进行洗井，每次清洗过程中抽取的地下水，进行pH值和温度的现场测试。采用便携式检测仪器监测pH值、电导率等参数，当浊度小于或等于10 NTU时，可结束洗井；

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

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

表 4 现场成井洗井监测设备信息

仪器设备名称	型号、规格	出厂编号	内部编号	证书有效日期	溯源方式	检定单位
便携式浊度计	WGZ-500B	070005N24014002	653	2024/4/17-2025/4/16	校准	杭州优纳尔计量检测技术有限公司
pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪	SX751	SX751X22071006	603	2024/7/10-2025/7/9	校准	杭州优纳尔计量检测技术有限公司

(6) 填写成井记录

成井后测量记录点位坐标，填写成井记录、地下水采样井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水等关键环节或信息拍照记录。

3.2.2 地下水采样前洗井

采样前洗井至少在成井洗井后稳定24h后才能开始，采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。

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

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

开始洗井时，每隔5min~15min后读取并记录pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，直至至少3项检测指标连续3次采样达到以下要求结束洗井：

- ①pH变化在±0.1以内；
- ②温度变化在±0.5 °C以内；
- ③电导率变化在±10%以内；
- ④DO变化在0.3mg/L以内，或在±10%以内；
- ⑤ORP变化范围±10 mV，或在±10%以内；
- ⑥浊度≤10NTU时，或在±10%以内。

表 5 现场采样前洗井监测设备信息

仪器设备名称	型号、规格	出厂编号	内部编号	证书有效日期	溯源方式	检定单位
便携式浊度计	WGZ-500B	070005N24014003	651	2024/4/12-2025/4/11	校准	杭州优纳尔计量检测技术有限公司
pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪	SX751	SX751X22071028	607	2024/7/10-2025/7/9	校准	杭州优纳尔计量检测技术有限公司

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，应继续洗井；若洗井水量达到 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。

采样前洗井过程填写《地下水建井洗井——采样记录表》。采样前洗井过程中产生的废水，统一收集处置。

3.2.3 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）。地下水的样品的保存、流转按监测项目标准分析方法规定添加适量保存剂，标准分析方法中没有规定的，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）。采集地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天送回实验室分析。地下水的采样方式详见下表。

表 6 地下水取样容器、固定剂

检测项目	容器	固定剂	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期
pH值	P.	原样	2h	2024.10.28 10:01-12:10	/	现场测定
臭和味	P.	原样	6h	2024.10.28 10:01-12:10	/	现场测定
肉眼可见物	P.	原样	12h	2024.10.28 10:01-12:10	/	现场测定
浊度	P.	原样	48h	2024.10.28 10:01-12:10	/	现场测定
色度	P.	原样	12h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.28 17:45
总硬度	P.	原样	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 8:32
溶解性总固体	P.	原样	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 8:44
挥发酚	G.	磷酸，pH=4	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 8:21
氨氮	G.	硫酸，pH≤2	7d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
亚硝酸盐氮	P.	原样	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 9:10

检测项目	容器	固定剂	保存时间	采样时间	样品管理员 接样时间	检测日期
阴离子表面活性剂	G.	原样	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 8:20
六价铬	P.	加氢氧化钠, pH 8-9	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 9:09
氰化物	P.	氢氧化钠, pH≥12, 4℃ 冷藏	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 8:50
高锰酸盐指数	G.	硫酸, pH≤2	2d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
硫化物	G.	加入乙酸锌后依次加入 氢氧化钠溶液和抗 氧化剂溶液	4d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
硝酸盐氮	P.	原样	7d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.30-31
硫酸盐	P.	原样	30d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	
氟化物	P.	原样	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	
氯化物	P.	原样	30d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	
铜、锌	P.	硝酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
铁、锰	P.	硝酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
铅、镉	P.	硝酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
砷	P.	盐酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
硒	P.	盐酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
汞	P.	盐酸, pH≤2	14d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29
铝、钠	P.	硝酸, pH≤2	30d	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.31
碘化物	P.	0-4℃	24h	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29 9:10
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	棕色吹扫 吹扫瓶	加HCl, pH<2	14d (4℃冷藏)	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.11.1-2
石油烃 (C10~C40)	G.	加HCl, pH<2	14d (4℃冷藏)	2024.10.28 10:01-12:10	2024.10.28 17:07	2024.10.29

注：1、G.代表硬质玻璃瓶，P.代表聚乙烯塑料瓶或桶。

（2）地下水平行样采集要求

地下水平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份。本项目共采集1份地下水平行样。

（3）空白样品

每批次采样均带入全程空白样品、运输空白、设备空白。本项目地下水采集1天，共形成1组全程空白样品、运输空白、设备空白。

（4）其他要求

地下水采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾集中收集处置。

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，如便携式重金属分析仪（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 7 现场快速检测设备检测项目

序号	设备名称	厂家	型号	核查方式	检测项目
1	光离子化检测仪（PID）	美国华瑞	PGM7320	异丁烯标气校准	挥发性有机物：芳香族，不饱和烃和卤代烃，无机化合物（氨、二硫化碳、四氯化碳、氯仿、乙胺、甲醛、硫化氢等）
2	能量色散荧光光谱仪	苏州浪声	TrueX 200S	校准，土壤标样校准	砷、镉、铜、铅、汞、镍等金属元素的含量

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 秒后记录读数并做好相应的记录。

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、建井记录、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《土壤采样及钻孔记录表》。

5.2 地下水样品现场记录

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除记录采样

编号、采样地点等相关信息，详见公司内部表单《地下建井-采样记录表（I）》、《地下水建井洗井-采样记录表（II）》。

6、现场质量控制

为了确保采样和现场检测符合技术要求，保证采集样品的代表性、有效性和完整性，有效控制样品运输和流转过程，规范实施现场检测行为，特对现场采样进行一系列的质量控制工作。

6.1 采样和现场检测前的准备

（1）按照委托单位的布点采样方案，由环境部负责人安排采样/现场检测人员及采样用车进行采样和现场检测，由项目负责人带队安排工作，明确工作组内人员任务分工和质量考核要求。

项目负责人为具有2年以上污染地块调查工作经验的专业技术人员，采样/现场检测人员均具有环境、土壤等相关专业知识，熟悉采样流程和操作规程，掌握土壤和地下水采样的相关技术规定和质量管理要求，掌握相关设备的操作方法，经过采样和现场检测的专项技术培训，考核合格，持证上岗。采样/现场检测人员工作认真、遵纪守法、持公正立场，严守样品及相关信息的秘密。

（2）项目负责人制定并确认采样计划，提出采样和现场检测的具体要求。

采样前项目负责人与调查单位负责人提前了解本项目的目的、内容、点位、参数、样品量以及现场情况等，以便后续采样工作准确、顺利地实施。项目负责人与采样/现场检测人员进行技术交流、讲解现场采样要求，布置工作。研究此项目方案的点位、参数、样品数量以及相应检测标准等详细信息，制定符合相关国家规范的采样计划、样品流转方案及实验室检测方案。

（3）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的土壤采样工具。

非扰动采样器用于检测挥发性有机物（VOCs）土壤样品采集，不锈钢或表面镀特氟龙膜的采样铲用于非挥发性和半挥发性有机物（SVOCs）土壤样品采集，塑料铲或竹铲用于检测重金属土壤样品采集。本项目采用不锈钢药匙、竹刀及VOCs取样器（非扰动采样器）采集土壤样品进行土壤采样。

（4）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的地下水采样工具。

根据采样计划，选择适用的洗井设备和地下水采样设备。本项目采用一次性贝勒管采集地下水样品进行地下水采样。

（5）依据前期调查及现场踏勘，准备适合的现场便携式设备。

依据前期调查及现场踏勘，准备相应的采样设备。本项目需准备PID、XRF、RTK、pH计、电导率仪和氧化还原电位仪等现场快速检测设备。

项目负责人组织采样和现场检测工作各项事宜的准备，确保携带仪器设备正常使用并准确有效，使用时做好采样器具和设备的日常维护。

采样/现场检测人员检查仪器设备性能规格、电池电量、计量检定或校准有效期等情况，按要求领用仪器设备并做好记录。采样/现场检测人员携带的设备配备专用的设备箱，仪器设备在运输途中做好防震、防尘、防潮等工作，对特殊的设备（如PID、XRF等）应倍加小心。

（6）准备适合的样品保存设备。

采样/现场检测人员按规定要求选择容器、保存剂或固定剂，样品容器必须按要求清洗干净，并经过必要的检验，同时做好采样辅助设施（如电源线、保温避光贮样装置等）的准备等。本项目样品保存需要样品瓶、样品标签、样品袋、样品箱、蓝冰等，需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。保证携带试剂质量。

（7）准备个人防护用品。

准备安全防护口罩、一次性防护手套、工作服、工作鞋、安全帽等人员防护用品。

（8）准备其他采样物品。

保证携带采样记录单、记录表格正确、充足。

准备卷尺、签字笔、圆珠笔、铅笔、资料夹、影像记录设备、防雨器具、小板凳、桌布、药品箱、现场通讯工具等其他采样辅助用品。采样和现场检测时明确采样和现场检测目的和方法，严格遵守操作规程。

6.2 采样和现场检测所需物品的运输

采样/现场检测人员将所需的仪器设备按照各自的运输要求装箱、装车，在运输途中切实做好防震、防尘、防潮工作，确保其在运输期间不致因震动等原因而损坏。

需低温冷藏的试剂，置于冷藏箱（柜）中，并保证在运输过程中始终处于满足其保存要求的低温状态。必须携带的试剂如：固定剂，分开放置，搬运中避免撞击、高温或阳光直射，并设防火措施。

6.3 样品采集

（1）采样点位

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

（2）样品采集

①土壤样品

现场钻探工作开始前对所有现场使用的仪器进行校正；依照规范操作流程，采样设备在使用前后进行清洗；每个钻孔开始钻探前，对钻探和采样工具进行除污程序。

采集前后对采样器进行除污和清洗，在样品采集过程中使用一次性防护手套，严禁用手直接采集土样，不同土壤样品采集更换手套，避免交叉污染。

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

用于检测VOCs的土壤样品单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

土壤现场平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。**土壤现场平行样应不少于地块总样品数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集1个土壤现场平行样，1份运输空白、全程空白，满足质控的要求。**

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

②地下水样品

防止采样过程中样品被污染，需单独采集的水样，按要求独立采集，否则视为无效样品。需加固定剂保存的水质样品，由检测人员在现场加入。**地下水现场平行样应不少于地块总样品**

数的10%，每个地块至少采集1份，本项目共采集1个地下水现场平行样，1份运输空白、全程空白、设备空白，满足质控的要求。

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

（3）样品唯一标识

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

（4）原始记录

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

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

（5）采样小组自检

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

每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。

6.4 现场检测

现场检测必须按照检测标准进行。现场检测前进行现场检测仪器校准或核查，检查仪器的量值溯源情况。

现场检测人员参加现场检测的全过程，不得擅自中断采样过程，不得离开采样现场，不准吸烟。完整填写现场检测记录表并签名确认。

6.5 采样和现场检测的安全健康要求

实施采样和现场检测前必须按照相关安全技术规范的要求，在高温、高空、海洋和河流等

危险场所进行检测时，采取有效的安全措施，以保证现场检测人员的安全及检测仪器设备的安全使用。

(1) 项目负责人在进入作业现场前对所有项目组成员进行安全教育说明，并接受相关企业的安全培训；

(2) 现场采样、检测人员必须遵守企业安全管理制度，听从企业陪同人员的安排，不得随意活动；

(3) 现场工作严禁吸烟，不得携带任何危险品进入现场；

(4) 进入有毒有害或存在危险性的作业场所时，须佩戴相应的个人防护用品，并与其他人陪伴；

(5) 检测人员严格按照检测仪器说明书、作业指导书及相关仪器设备的操作规程等进行操作，严禁违章冒险作业；

(6) 检测人员所携带的仪器设备，做好运输中的防震、防尘、防潮工作，对于特殊要求的仪器设备小心搬运，防止仪器设备人为损坏；

(7) 为防止现场采样过程中产生环境二次污染问题，本项目对每一个工作环节都制定并执行了有针对性的二次污染防控措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染。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。具体二次污染防控措施如下表。

表 8 现场采样过程中二次污染防控措施

序号	二次污染防控措施	防控目的
1	地质勘查、土壤采样完成后，立即用膨润土将所有取样孔封死	防止人为的造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井带上地面的土壤，进行现场封存	防止污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

6.6 采样和现场检测工作的质量控制

(1) 钻孔深度

钻孔深度依据委托单位提供的该地块布点方案确定，实际钻孔过程中可适当调整。为防止潜水层底板被意外钻穿，从以下方面做好预防措施：

①开展调查前，必须收集区域水文地质资料，掌握潜水层和隔水层的分布、埋深、厚度和

渗透性等信息，初步确定钻孔安全深度。

②优先选择熟悉当地水文地质条件的钻探单位进行钻探作业。

③钻探全程跟进套管，在接近潜水层底板时采用较小的单次钻深，并密切观察采出岩芯情况，若发现揭露隔水层，立即停止钻探；若发现已钻穿隔水层，立即提钻，将钻孔底部至隔水层投入足量止水材料进行封堵、压实，再完成建井。

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。

（2）质量监督员检查

任命具有污染地块调查工作经验、熟悉污染场地调查质量保证与质量控制技术规定的专业技术人员为质量监督员，负责对本项目的采样和现场检测工作进行质量检查。在采样过程中，由业主单位/调查单位的监督员及本公司质量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：采样点是否与布点方案一致，采样点的代表性与合理性、采样位置的正确性等；

②土壤采样方法检查：采样深度及采样过程的规范性；土壤钻孔采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定钻探设备选择、钻探深度、钻探操作、钻探过程防止交叉污染以及钻孔填充等是否满足相关技术规定要求；

③地下水采样方法检查：采样井建井与洗井记录的完整性，通过记录单及现场照片判定建井材料选择、成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求；

④采样器具检查：采样器具是否满足采样技术规范要求；

⑤土壤和地下水样品采集：土壤钻孔采样记录单、地下水采样记录单的完整性，通过记录单及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集深度、采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求；

⑥采样记录检查：样品编号、样点坐标（经纬度）、样品特征（类型、质地、颜色、湿度）、采样点周边信息描述的真实性、完整性等；每个采样点位拍摄的照片是否规范、齐全；

⑦样品检查：样品性状、样品重量、样品数量、样品标签、容器材质、保存条件、固定剂添加、样品防玷污措施、记录表一致性等是否满足相关技术规定要求。

⑧质量控制样品（**现场平行样、运输空白样、全程空白样、设备空白样等**）的采集、数量是否满足相关技术规定要求。

（3）现场原始记录

采样过程中，要求正确、完整地填写样品标签和现场原始记录表。

（4）采样质控

全程序质量控制主要包括：样品运输质量控制、样品流转质量控制、样品保存质量控制、样品制备质量控制和分析方法选定。

本次样品采集，地下水每批次采样均用全程空白样品进行控制，地下水和土壤样品采集10%的平行样品。

采集现场质量控制样是现场采样和实验室质量控制的重要手段，质量控制样包括平行样、空白样和运输样，质控样品的分析数据可从采样到样品运输、贮存和数据分析等不同阶段反映数据质量。

按照《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）的要求，挥发性有机物浓度较高的样品装瓶后密封在塑料袋中，避免交叉污染，通过运输空白样来控制运输和保存过程中交叉污染情况。采集土壤样品用于分析挥发性有机物时，每次运输采集至少一个运输空白样，即从实验室带到采样现场后，又返回实验室的与运输过程有关，并与分析无关的样品，以便了解运输途中是否受到污染和样品是否损失。

挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。每批样品至少做一个全程空白样，全程空白应低于检出限。本项目采样期间测定结果均低于方法检出限，表明采样及分析测试期间不存在污染现象。

综上所述，本项目现场采样、检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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》（HJ164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行，现场采样、样品保存和流转均符合技术规范要求，本项目现场采样规范，现场检测准确、可靠。

三、样品保存、运输和流转

1、样品保存、运输和流转概述

采集的土壤和地下水样品瓶立即放入冷藏箱进行低温保存，当天采用汽车送回实验室分析。采集样品设有专门的样品保管人员进行监督管理，负责样品的转移、封装、运输、交接、记录等。在现场样品装入采样器皿后，立即转移至冷藏箱低温保存，保持箱体密封，由专人负责将各个采样点的样品运送至集中运输样品储存点，放入集中储存点的冷藏箱内 4℃以下保存。待所有样品采集完成后，样品仍低温保存在冷藏箱中，内置蓝冰，以保证足够的冷量，由专人负责尽快将样品送至分析实验室进行分析测试。

样品采集、保存和流转工作程序见下图。

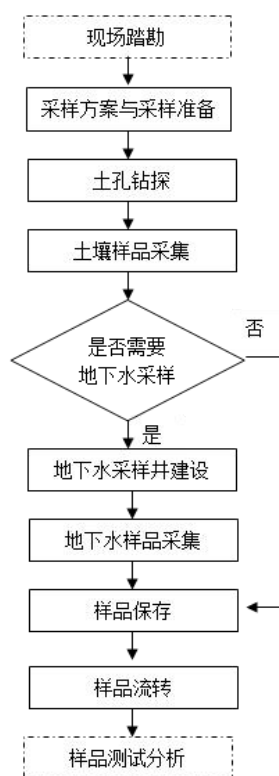


图 2 样品采集、保存、流转工作程序图

2、样品运输质量控制

样品采集完成后，由汽车送至实验室，并及时冷藏。

样品运输过程中的质量控制内容包括：

- (1) 样品装运前，核对采样标签、样品数量、采样记录等信息，核对无误后方可装车；
- (2) 样品置于<4℃冷藏箱保存，运输途中严防样品的损失、混淆和沾污；
- (3) 认真填写样品流转单，写明采样人、采样日期、样品名称、样品状态、检测项目等

信息；

(4) 样品运抵实验室后及时清理核对，无误后及时将样品送入冰箱保存。

3、样品流转质量控制

(1) 装运前核对

样品流转运输保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至分析实验室。

由现场采样工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，对样品与采样记录单进行逐个核对，按照样品保存要求进行样品保存质量检查，检查无误后分类装箱。样品装运前，填写《样品交接表》，包括采样人、采样时间、样品性状、检测项目和样品数量等信息。水样运输前将容器的外（内）盖盖紧。样品装箱过程中采取一定的分隔措施，以防破损，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

(2) 样品运输

样品流转运输保证样品安全和及时送达，本项目选用汽车将土壤、地下水样品运送至实验室，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。

本项目保证了样品运输过程中低温和避光的条件，采用了适当的减震隔离措施，避免样品在运输和流转过程中损失、污染、变质（变性）或混淆，防止盛样容器破损、混淆或沾污。

(3) 样品接收

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

实验室收到样品后，按照《样品交接表》要求，立即安排样品保存和检测。

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

5.14、样品保存质量控制

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

1) 根据不同检测项目要求, 在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂, 在样品瓶标签上标注样品编号、采样时间等信息。

2) 样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱, 内置冰冻蓝冰。样品采集后立即存放至保温箱内。

3) 样品流转保存

样品保存在有冰冻蓝冰的保温箱内运送到实验室, 样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品密封保存在棕色的样品瓶内。

本项目对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法, 尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样, 采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存, 样品充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品, 测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

样品管理员收到样品后, 立即检查样品箱是否有破损, 按照《样品交接表》清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。暂未出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题。

分析取用后的剩余样品, 待测定全部完成数据报出后, 也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年。

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

根据《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017), 本项目的样品保存符合质控要求。

综上所述, 本项目样品保存、运输和流转过程均符合《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)、《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》(HJ164-2020)和《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的相关规定。

四、实验室检测

1、实验室检测概述

为保证和证明检测过程得到有效控制、检测结果准确可靠，需采取科学、合理、可行的质量控制措施对检测过程予以有效控制和评价，将各种影响因素所引起的误差控制在允许范围内。本实验室按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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》（HJ164-2020）、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号，环境保护部办公厅2017年12月7日印发）及《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等标准规范的要求，结合公司质量管理体系的要求，对本项目所有样品进行质量控制。检测质量保证的基础工作包括标准溶液的配制和标定，空白试验、平行样、全程空白样品、质控样、内标法、标准曲线、天平的检验、仪器的校正、玻璃量器的校验等。

2、样品制备和预处理

2.1 土壤样品制备

重金属样品：将样品置于风干盘中，摊成2~3cm的薄层风干，挑去土壤样品中的石块、草根等明显非样品的东西。风干后，用木锤将全部样品敲碎，并用10目尼龙筛进行过滤、混匀，分取约100克10目样品进行pH测试。剩余过100目样品用于重金属分析，不同目数样品均副样保存。

VOCs样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

SVOCs、石油烃样品：用新鲜样品进行前处理分析。除去样品中的枝棒、叶片、石子等异物后，木棒碾压、混匀，用四分法缩分所需用量后进行冻干脱水。

2.2 样品预处理方法

土壤样品预处理方法见表9，地下水样品预处理方法见表10。

表9 土壤样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH值	称取约10.0g试样，置于50mL的高型烧杯中，加入25mL无二氧化碳水。将容器密封后，用磁力搅拌器搅拌2min，静置30min，在1h内完成测定。
镉	用盐酸、硝酸、氢氟酸和高氯酸经电热板消解，直到土壤消解液没有明显沉淀物存在。将溶液转移至25mL容量瓶中，加入磷酸氢二铵溶液冷却后定容，摇匀备测。

分析项目	预处理方法
汞	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，立即加入保存液和稀释液至刻度，摇匀后放置，取上清液待测。
铜、镍、铅	称取0.2g~0.3g（精确至0.1mg）样品于50mL聚四氟乙烯坩埚中，用水润湿后加入10mL盐酸，于通风橱内电热板上90℃~100℃加热，使样品初步分解，待消解液蒸发至剩余约3mL时，加入9mL硝酸，加盖加热至无明显颗粒，加入5mL~8mL氢氟酸，开盖，于120℃加热飞硅30min，稍冷，加入1mL高氯酸，于150℃~170℃加热至冒白烟，加热时应经常摇动坩埚。若坩埚壁上有黑色碳化物，加入1mL高氯酸加盖继续加热至黑色碳化物消失，再开盖，加热赶酸至内容物呈不流动的液珠状（趁热观察）。加入3mL硝酸溶液，温热溶解可溶性残渣，全量转移至25mL容量瓶中，用硝酸溶液定容至标线，摇匀，保存于聚乙烯瓶中，静置，取上清液待测。
砷	用（1+1）王水于沸水浴中消解试样，取出冷却，用水稀释至刻度，摇匀后放置。吸取一定量的消解试液于50mL比色管中，加3mL盐酸、5mL硫脲溶液、5mL抗坏血酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀放置，取上清液待测。
六价铬	准确称约取5.0 g（精确至 0.01 g）样品置于250 mL 烧杯中，加入50.0 mL 碱性提取溶液，再加入400 mg 氯化镁和 0.5 mL 磷酸氢二钾-磷酸二氢钾缓冲溶液。放入搅拌子，用聚乙烯薄膜封口，置于搅拌加热装置上。常温下搅拌样品5min后，开启加热装置，加热搅拌至 90℃~95℃，保持 60 min。取下烧杯，冷却至室温。用滤膜抽滤，将滤液置于250 mL 的烧杯中，用硝酸调节溶液的pH值至7.5±0.5。将此溶液转移至100 mL 容量瓶中，用水定容至标线，摇匀，待测。
VOCs	直接吹扫进样。
SVOCs	采用冻干法脱水后，称取土样20g左右，采用索氏提取方法进行提取，用氮吹浓缩至2mL，净化，浓缩、加内标定容至1mL，混匀后转至样品瓶中进样。
苯胺	采用冻干法脱水后，称取土样20g左右，采用索氏提取方法进行提取，氮吹浓缩至2mL，净化，浓缩、加内标定容至1mL，参照GB 5085.3-2007危险废物鉴别标准附录K中定性定量方法要求分析。
石油烃	采用冻干法脱水后，称取适量除去样品中异物的土壤，参照HJ783加压流体萃取，收取提取液；用旋转蒸发加氮吹浓缩值1.0mL，进样。

表 10 地下水样品预处理方法

分析项目	预处理方法
pH值	直接分析。
总硬度	用移液管移取50.0mL于锥形瓶，加4mL缓冲液和3滴铬黑T指示剂，用EDTA二钠标准液滴定至天蓝色。
溶解性总固体	通过孔径0.45μm的滤膜过滤。
硫酸盐、氯化物、氟化物、硝酸盐氮	抽滤后进样。
挥发酚	取250mL水样于蒸馏瓶中，加25mL蒸馏水，加入甲基橙，进行蒸馏，收集馏出液250mL，移入分液漏斗，加2.0mL缓冲液，1.5mL 4-氨基安替比林，1.5mL铁氰化钾，充分摇匀后，密塞，放置10min，待测。
阴离子表面活性剂	取50.00mL水样置于分液漏斗中，以酚酞为指示剂，逐滴加入40g/L氢氧化钠溶液，至水溶液呈桃红色，再滴加0.5mol/L硫酸至桃红色消失，加入10mL亚甲基蓝溶液，摇匀加入5mL三氯甲烷，震荡30s，将氯仿层放入第二个分液漏斗中加入25mL洗涤剂，激烈摇动30s，静置分层。将氯仿层通过脱脂棉，放入25mL比色管中，各加5mL三氯甲烷于分液漏斗中，震荡并放置分层，此氯仿层也并入比色管中，同样再操作一次，最后加氯仿至标线，在652nm处，以氯仿为参比液用30mm比色皿测定吸光度。
高锰酸盐指数	取适量水样稀释至100mL，加入10.00mL高锰酸钾溶液，煮沸30min后加入10.00mL草酸钠，滴定。

分析项目	预处理方法
氨氮	取适量水样，稀释至50.0mL，加入1.0mL酒石酸钾钠，1.5mL纳氏试剂，静置10min后测定。
亚硝酸盐氮	取适量样品定容至50mL后加入显色剂显色，540nm处用10mm比色皿以实验用水作参比，测定吸光度。
氰化物	用量筒量取200mL样品，移入蒸馏瓶，加入几粒玻璃珠，往100mL比色管中加入10mL氢氧化钠溶液，作为吸收液，往蒸馏瓶中加入10mL硝酸锌溶液和5mL酒石酸，盖好瓶盖，打开冷凝水，加热蒸馏。量取10.0mL馏出液倒入25mL比色管中，加入5.0mL磷酸缓冲液混匀，加入0.20mL氯胺T溶液，混匀，放置3~5分钟，加入5.0mL异烟酸-吡唑啉酮混匀。加水稀释至标线，摇匀，在25~35℃水浴锅中放置40min，在638nm处用10mm比色皿以水作参比，测定吸光度。
六价铬	取适量水样定容至50mL，加入0.5mL 1+1硫酸和0.5mL 1+1磷酸摇匀，再加2 mL二苯碳酰二肼丙酮溶液，混匀。放置5-10 min后，待测。
铅、镉、铜、锌、铝、钠、铁、锰	样品采集后通过0.45μm 水系微孔滤膜过滤，弃去初始的 50~100 mL滤液，收集所需体积的滤液，加入适量硝酸），使硝酸含量达到1%
汞	量取5.0mL混匀后的样品于10mL比色管中，加入1mL盐酸-硝酸溶液，加塞混匀，置于沸水浴中加热消解1h，期间摇动1~2次并开盖放气。冷却，用水定容至标线，待测。
砷、硒	取50mL混匀后的样品于150mL锥形瓶中，加入5mL硝酸-高氯酸混合酸，于电热板上加热至冒白烟，冷却。再加入5mL盐酸溶液，加热至黄褐色烟冒尽，冷却后移入50mL容量瓶中，加水稀释定容，混匀，待测。
碘化物	取10.0mL水样于25mL具塞比色管中，加入3滴磷酸，在滴加饱和溴水至淡黄色稳定不变，置于沸水浴中加热2min，取出冷却；加碘化钾溶液1.0mL，混匀，于暗处放置15min后加淀粉溶液10mL，15min后加纯水至25mL刻度，混匀。
硫化物	酸化-蒸馏-吸收法，30 mm 光程比色皿比色。
石油烃	将样品全部转移至2L分液漏斗中，量取60mL二氯甲烷洗涤样品瓶后全部转移至分液漏斗，振荡萃取5min（注意放气），静置10min，待两相分层，收集下层有机相。再加入60mL二氯甲烷，重复上述操作，合并萃取液。待萃取液通过无水硫酸钠脱水。将水相全部转移至1000mL量筒中，测量样品体积并记录。
氯仿、四氯化碳、苯、甲苯	直接吹扫进样。

2.3 样品制备质量控制

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

制样过程中的质量控制：

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

3、实验室检测过程

3.1 在检测前对检测方法做出确认，实验室检测人员到样品管理员处领取检测样品，并对样品的有效性进行检查，并记录检查结果。本项目对样品有效性的核查结果表明，收到的样品均为有效样品，即样品标签及包装完整，未受运输的影响而产生污染。

3.2 实验室检测人员参加样品预处理及仪器检测的全过程，实验中产生的废液和废物分类收集，属于危险废物的送具有资质的单位处理。

3.3 实验室检测人员检查检测环境条件是否符合检测要求，并做好环境监控记录，本项目检测期间环境条件均满足相关标准的要求。

4、检测报告编制、审核与批准

4.1 检测报告由指定的人员编制、进行审核，授权签字人批准签发。

4.2 检测报告的管理按本公司制定的《检测报告管理程序》进行。

5、实验室检测质量控制

5.1 分析方法

实验室优先选用《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）等国家标准中规定的检测方法，其次选用国际标准方法和行业标准，所采用方法均通过 CMA 认可。

CMA 计量认证是根据中华人民共和国计量法的规定，由省级以上人民政府计量行政部门对检测机构的检测能力及可靠性进行的一种全面的认证及评价。这种认证对象是所有对社会出具公正数据的产品质量监督检验机构及其他各类实验室，取得计量认证合格证书的检测机构，允许其在检验报告上使用 CMA 标记；有 CMA 标记的检验报告具有法律效力。

本项目出具的检测报告（报告编号：HJ20240639-BG001、HJ20240967-BG001）中所包含的检测指标均具有 CMA 资质。

因本次项目调查中土壤苯胺调查无污染来源，故本项目检测项目土壤苯胺检测采用危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 K 固体废物 半挥发性有机物的测定 气相色谱/质谱法 GB 5085.3-2007。土壤检测标准见表11，地下水检测标准见表12。所有检测项目使用国家标准或行业标准。

本项目检测项目的检出限均满足相应检测标准的要求，各检测项目的检出限详见表11~表12。

5.2 检测仪器设备

为确保检测结果溯源到国家/国际计量基准，保证检测结果准确、有效，本项目主要检测

仪器设备均经过检定/校准，仪器设备均符合标准要求。

表 11 土壤检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检测方法依据		检出限	仪器型号及编号
干物质	土壤 干物质和水分的测定 重量法HJ 613-2011		/	BSA224S-CW电子天平122；JY20002电子天平196
pH值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018		/	FE28 梅特勒-托利多 pH计 192
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第1部分：土壤中总汞的测定 原子荧光法 GB/T 22105.1-2008		0.002mg/kg	AFS-10B原子荧光光度计188
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第2部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008		0.01mg/kg	
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		0.01mg/kg	TAS-990-AFG石墨炉原子吸收分光光度计011
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		1mg/kg	iCE3000原子吸收分光光度计164
镍			3mg/kg	
铅			10mg/kg	
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		0.5mg/kg	iCE3000原子吸收分光光度计164
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		6mg/kg	JY20002电子天平196；SHIMADZU GC-2030 144；SP-600QSE加压流体萃取A061
挥发性有机物	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	四氯化碳	1.3μg/kg	JY20002电子天平190；7820-5977B气质联用仪017；Atomx XYZ 吹扫捕集A026
		氯仿	1.1μg/kg	
		氯甲烷	1.0μg/kg	
		1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg	
		1,2-二氯乙烷	1.3μg/kg	
		1,1-二氯乙烯	1.0μg/kg	
		顺-1,2-二氯乙烯	1.3μg/kg	
		反-1,2-二氯乙烯	1.4μg/kg	
		二氯甲烷	1.5μg/kg	
		1,2-二氯丙烷	1.1μg/kg	
		1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	
		1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg	

		四氯乙烯	1.4μg/kg	
		1,1,1-三氯乙烷	1.3μg/kg	
		1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg	
		三氯乙烯	1.2μg/kg	
		1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg	
		氯乙烯	1.0μg/kg	
		苯	1.9μg/kg	
		氯苯	1.2μg/kg	
		1,2-二氯苯	1.5μg/kg	
		1,4-二氯苯	1.5μg/kg	
		乙苯	1.2μg/kg	
		苯乙烯	1.1μg/kg	
		甲苯	1.3μg/kg	
		间二甲苯+对二甲苯	1.2μg/kg	
		邻二甲苯	1.2μg/kg	
半挥发性有机物	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007附录K	苯胺	0.1mg/kg	JY20002 电子天平 196; 7820-5977B 气 质联用仪 130
	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	硝基苯	0.09mg/kg	
		2-氯酚	0.06mg/kg	
		苯并(a)蒽	0.1mg/kg	
		苯并(a)芘	0.1mg/kg	
		苯并(b)荧蒽	0.2mg/kg	
		苯并(k)荧蒽	0.1mg/kg	
		蒽	0.1mg/kg	
		二苯并(a,h)蒽	0.1mg/kg	
		茚并(1,2,3-cd)芘	0.1mg/kg	
		萘	0.09mg/kg	

表 12 地下水检测项目检出限、检测标准及使用仪器一览表

检测项目	检测方法依据	检出限	检测仪器型号及编号
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	SX751 型 pH/ORP/电导率/溶解氧测量仪 607
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5mg/L	50mL 滴定管 D-001
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体	/	BSA224S-CW 电子天平

	总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021		122; DHG-9140A 电热鼓风干燥箱 023
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	UV-1200 紫外可见分光光度计 178
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/L	UV-1200 紫外可见分光光度计 178
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	/	50mL 滴定管 D-002
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 萃取分光光度法	0.0003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009 异烟酸-吡唑啉酮法	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
硫酸盐	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	0.018mg/L	EP-6000SC 离子色谱仪 172
氯化物		0.007mg/L	
硝酸盐氮		0.004mg/L	
氟化物		0.006mg/L	
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	3×10 ⁻⁴ mg/L	AFS-10B 原子荧光光度计 188
汞		4×10 ⁻⁵ mg/L	
硒		4×10 ⁻⁴ mg/L	
铅	石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环保总局(2002 年) 3.4.7.4	0.001mg/L	TAS990-AFG 石墨炉原子吸收分光光度计 011
镉		1×10 ⁻⁴ mg/L	
钠	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.12mg/L	AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪 170
铝		0.009mg/L	
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 直接法	0.05mg/L	iCE3000 原子吸收分光光度计 164
锌		0.05mg/L	
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	0.03mg/L	
锰		0.01mg/L	
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023 (嗅气和尝味法)	/	/

肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2023	/	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3NTU	WGZ-500B 便携式浊度计 651
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	0.4μg/L	8860-5977B 气相色谱质谱联用仪 152；Atomx XYZ 吹扫捕集 086
四氯化碳		0.4μg/L	
氯仿		0.4μg/L	
甲苯		0.3μg/L	
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
色度	地下水水质分析方法 第 4 部分：色度的测定 铂-钴标准比色法 DZ/T 0064.4-2021	5 度	具塞比色管
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	0.025mg/L	SP-756P 紫外可见分光光度计 162
可萃取性石油 烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	水质 可萃取性石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ894-2017	0.01mg/L	GC2030 plus 气相色谱仪 144

主要仪器设备实景图见下图。



图 3 GC2030 plus气相色谱仪144



图 4 8860-5977B气质联用仪152



图 5 GCMS-QP2020NX 气质联用仪174



图 6 EP-6000SC离子色谱仪172



图 7 iCE3000原子吸收分光光度计164



图 8 AVIO200 电感耦合等离子体发射光谱仪170

5.3 人员

检测人员严格按标准或作业指导书所规定的程序进行检测，原始记录在检测活动的当时予以记录，检测数据由核校人员进行校对，校核人员具备相应项目的上岗资格。检测人员持证上岗，主要采样及测试人员持证情况见下表。

表 13 主要采样及测试人员持证情况

主要工作人员	证书编号	本次工作内容
李进	HBHJ138	采样人员/检测人员
高立冬	HBHJ149	采样人员/检测人员

主要工作人员	证书编号	本次工作内容
代宁豪	HBHJ093	采样人员/检测人员
姚恺	HBHJ129	采样人员/检测人员
刘华忠	HBHJ022	检测人员
刘明星	HBHJ023	检测人员
谭娟	HBHJ010	检测人员
姚梅芳	HBHJ069	检测人员
庞昕	HBHJ071	检测人员
左辉	HBHJ062	检测人员
夏雨迪	HBHJ065	检测人员
丁艳	HBHJ139	检测人员
庞思琦	HBHJ137	检测人员
严铭杰	HBHJ142	检测人员
陈武全	HBHJ048	检测人员
周春灵	HBHJ046	检测人员

5.4 实验室内部质量控制

根据《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（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）、《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》（HJ164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）等规范，本项目**实验室内部质量控制**包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。

5.4.1 空白试验

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

本项目实验用水和试剂纯度均符合要求。为了消除试剂和器皿中所含的待测组分和操作过程的沾污，以实验用水代替样品进行空白试验。检测结果表明，实验室空白均低于方法检出限。土壤和地下水挥发性有机物等样品分析时，通常要做全程空白、运输空白试验，以便了解样品采集与流转过程中可能存在沾污情况。地下水还需增加设备空白，用于检查采样设备是否受到污染。本项目每批样品均做了空白试验，本项目空白样品分析测试结果均低于方法检出限。

表 14 土壤中 VOCs 空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果		
		运输空白	全程序空白	实验室空白

四氯化碳	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
氯仿	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
氯甲烷	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-二氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
顺-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
二氯甲烷	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
四氯乙烯	µg/kg	<1.4	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
三氯乙烯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
氯乙烯	µg/kg	<1.0	<1.0	<1.0
苯	µg/kg	<1.9	<1.9	<1.9
氯苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯	µg/kg	<1.5	<1.5	<1.5
乙苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
苯乙烯	µg/kg	<1.1	<1.1	<1.1
甲苯	µg/kg	<1.3	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2
邻二甲苯	µg/kg	<1.2	<1.2	<1.2

表 15 土壤中 SVOCs 空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果
		实验室空白
苯胺	mg/kg	<0.1
硝基苯	mg/kg	<0.09
2-氯苯酚	mg/kg	<0.06
苯并(a)蒽	mg/kg	<0.1

检测项目	单位	检测结果
		实验室空白
苯并(a)芘	mg/kg	<0.1
苯并(b)荧蒽	mg/kg	<0.2
苯并(k)荧蒽	mg/kg	<0.1
蒽	mg/kg	<0.1
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	<0.1
茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	<0.1
萘	mg/kg	<0.09

备注：按照 HJ 834-2017 规定，至少每 20 个样品做一个实验室空白。

表 16 土壤中金属、石油烃空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果
		实验室空白
镉	mg/kg	<0.01
汞	mg/kg	<0.002
铅	mg/kg	<10
铜	mg/kg	<1
砷	mg/kg	<0.01
镍	mg/kg	<3
六价铬	mg/kg	<0.5
石油烃（C10-C40）	mg/kg	<6

表 17 地下水中空白数据汇总

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
石油烃（C10-C40）	mg/L	<0.01	<0.01	/	<0.01
总硬度	mg/L	<5	<5	/	<5
溶解性总固体	mg/L	<10	<10	/	<10
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
氰化物	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
硫酸盐	mg/L	<0.018	<0.018	/	<0.018
氯化物	mg/L	<0.007	<0.007	/	<0.007
氟化物	mg/L	<0.006	<0.006	/	<0.006
硫化物	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
硝酸盐氮	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004

检测项目	单位	检测结果			
		全程空白	运输空白	设备空白	实验室空白
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.003	<0.003	/	<0.003
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	/	<0.05
挥发酚	mg/L	<0.0003	<0.0003	/	<0.0003
氨氮	mg/L	<0.025	<0.025	/	<0.025
高锰酸盐指数	mg/L	<0.5	<0.5	/	<0.5
六价铬	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
钠	mg/L	<0.12	<0.12	/	<0.12
铝	mg/L	<0.009	<0.009	/	<0.009
铜	mg/L	<0.006	<0.006	/	<0.006
锌	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
镉	mg/L	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	/	<1×10 ⁻⁴
铅	mg/L	<0.001	<0.001	/	<0.001
汞	mg/L	<4×10 ⁻⁵	<4×10 ⁻⁵	/	<4×10 ⁻⁵
砷	mg/L	<3×10 ⁻⁴	<3×10 ⁻⁴	/	<3×10 ⁻⁴
硒	mg/L	<4×10 ⁻⁴	<4×10 ⁻⁴	/	<4×10 ⁻⁴
铁	mg/L	<0.02	<0.02	/	<0.02
锰	mg/L	<0.004	<0.004	/	<0.004
碘化物	mg/L	<0.025	<0.025	/	<0.025
氯仿	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
四氯化碳	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
苯	μg/L	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
甲苯	μg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3

备注：参照 HJ 1019-2019 中规定，仅有挥发性有机物分析了设备空白。

5.4.2 定量校准

（1）标准物质

分析仪器校准首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高（一般不低于98%）、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

（2）校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，

按分析测试方法的规定进行。本项目校准曲线相关系数均符合质控要求。本项目连续进样分析时，每24 h分析一次校准曲线中间点浓度，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在30%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。本项目校准曲线均准确有效。

（3）仪器稳定性检查

本项目每次检测均检查检测仪器设备是否正常完好，其校准状态标识是否有效，并做好相关记录，土壤分析使用仪器见表11，地下水分析使用仪器见表12。检测人员均正确操作检测仪器设备，并如实记录检测原始观察数据或现象。本项目检测期间仪器设备均正常完好，校准状态有效，标识清晰，记录完整。

5.4.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）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<20时，至少随机抽取1个样品进行平行双样分析。

现场平行样根据《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》基本判定原则。

（一）选取《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）中建设用地土壤污染第一类用地筛选值和管制值为土壤密码平行样品比对分析结果评价依据，选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中地下水质量Ⅲ类标准限值为地下水密码平行样品比对分析结果评价依据。

（二）当两个土壤样品比对分析结果均小于等于第一类筛选值，或均大于第一类筛选值且小于等于第一类管制值，或均大于第一类管制值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

（三）当两个地下水样品比对分析结果均小于等于地下水质量Ⅲ类标准限值，或均大于地下水质量Ⅲ类标准限值时，判定比对结果合格，称为区间判定；否则应当比较两个比对分析结果的相对偏差（RD），在最大允许相对偏差范围内为合格，其余为不合格，称为相对偏差判定。

本项目土壤重金属和地下水中理化指标用平行样、质控样实施质控；挥发性有机物和半挥发性有机物、加标回收实施质控。地下水金属指标用平行样、质控样实施质控。

从平行样样品检测结果表明，土壤VOCs、SVOCs、金属指标、理化指标平行样的质控均符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号、HJ 834-2017质控要求，地下水VOCs、理化指标、金属指标平行样的质控均符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）质控要求。

表 18 土壤样品中主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

项目	样品含量范围mg/kg	精密度（%）		准确度（%）		适用的分析方法
		室内相对偏差	室间相对偏差	加标回收率	室内相对误差	
镉	<0.1	±35	±40	75~110	±40	石墨炉原子吸收光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±30	
汞	<0.1	±35	±40	75~110	±40	原子荧光光谱法
	0.1~0.4	±30	±35	85~110	±35	
	>0.4	±25	±30	90~105	±30	
砷	<10	±20	±30	85~105	±30	原子荧光光谱法
	10~20	±15	±20	90~105	±20	
	>20	±10	±15	90~105	±15	
铜	<20	±20	±25	85~105	±25	原子吸收光谱法
	20~30	±15	±20	90~105	±20	
	>30	±10	±15	90~105	±15	
铅	<20	±25	±30	80~110	±30	原子吸收光谱法
	20~40	±20	±25	85~110	±25	
	>40	±15	±20	90~105	±20	
铬	<50	±20	±25	85~110	±25	原子吸收光谱法
	50~90	±15	±20	85~110	±20	
	>90	±10	±15	90~105	±15	
锌	<50	±20	±25	85~110	±25	原子吸收光谱法
	50~90	±15	±20	85~110	±20	
	>90	±10	±15	90~105	±15	
镍	<20	±20	±25	80~110	±25	原子吸收光谱法
	20~40	±15	±20	85~110	±20	
	>40	±10	±15	90~105	±15	

备注：引用《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）。

表 19 土壤样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

项目	样品含量范围	精密度（%）	准确度（%）	适用的分析方法
		相对偏差	加标回收率	
挥发性有机物	≤10MDL	±50	70-130	气相色谱质谱法
	>10MDL	±25		
半挥发性有机物	≤10MDL	±50	详见 HJ 834-2017	气相色谱质谱法
	>10MDL	±25		
无机元素	≤10MDL	±30	80~120	原子吸收光谱法
	>10MDL	±20	90~110	

备注：精密度引用《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号），半挥发性有机物质控要求引用 HJ 834-2017。MDL 表示方法检出限。

表 20 地下水样品中其他检测项目分析测试精密度与准确度允许范围

项目	样品含量范围	精密度 (%)	准确度 (%)	适用的分析方法
		相对偏差	加标回收率	
挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	±50 ±30	70~130	气相色谱质谱法、气相色谱法
半挥发性有机物	≤10MDL >10MDL	±50 ±25	60~130	气相色谱质谱法、气相色谱法
无机元素	≤10MDL >10MDL	±30 ±20	70~130	原子吸收光谱法

备注：引用《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号）。

MDL 表示方法检出限。

表 21 土壤中石油烃指标现场平行样质量控制汇总

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
YP24597886 (A)	77	826	合格
YP24597893 (B)	79		

表 22 土壤中石油烃指标实验室平行样质量控制汇总

样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
YP24597887 (A)	12	0	≤25	符合
YP24597887 (B)	12			

注：质控要求参照 HJ 1021-2019。

表 23 土壤中 VOCs 现场平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (μg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	YP24597886 (A)	YP24597893 (B)		
四氯化碳	<1.3	<1.3	0.9	合格
氯仿	<1.1	<1.1	0.3	合格
氯甲烷	<1.0	<1.0	12	合格
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	3	合格
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	0.52	合格
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	12	合格
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	66	合格
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	10	合格
二氯甲烷	<1.5	<1.5	94	合格
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	1	合格
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	2.6	合格
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	1.6	合格
四氯乙烯	<1.4	<1.4	11	合格
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	701	合格
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	0.6	合格

检测项目	检测浓度 (μg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	YP24597886 (A)	YP24597893 (B)		
三氯乙烯	<1.2	<1.2	0.7	合格
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	0.05	合格
氯乙烯	<1.0	<1.0	0.12	合格
苯	<1.9	<1.9	1	合格
氯苯	<1.2	<1.2	68	合格
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	560	合格
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	5.6	合格
乙苯	<1.2	<1.2	7.2	合格
苯乙烯	<1.1	<1.1	1290	合格
甲苯	<1.3	<1.3	1200	合格
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	163	合格
邻二甲苯	<1.2	<1.2	222	合格

注：A 表示原样，B 表示平行样。

表 24 土壤中 VOCs 实验室平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	YP24597886 (A)	YP24597886 (B)			
四氯化碳	<1.3	<1.3	NC	≤50	符合
氯仿	<1.1	<1.1	NC	≤50	符合
氯甲烷	<1.0	<1.0	NC	≤50	符合
1,1-二氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
1,2-二氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	符合
1,1-二氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	符合
顺-1,2-二氯乙烯	<1.3	<1.3	NC	≤50	符合
反-1,2-二氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	符合
二氯甲烷	<1.5	<1.5	NC	≤50	符合
1,2-二氯丙烷	<1.1	<1.1	NC	≤50	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
四氯乙烯	<1.4	<1.4	NC	≤50	符合
1,1,1-三氯乙烷	<1.3	<1.3	NC	≤50	符合
1,1,2-三氯乙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
三氯乙烯	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
1,2,3-三氯丙烷	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		相对偏差%	控制要求%	结果评价
	YP24597886 (A)	YP24597886 (B)			
氯乙烯	<1.0	<1.0	NC	≤50	符合
苯	<1.9	<1.9	NC	≤50	符合
氯苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
1,2-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	符合
1,4-二氯苯	<1.5	<1.5	NC	≤50	符合
乙苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
苯乙烯	<1.1	<1.1	NC	≤50	符合
甲苯	<1.3	<1.3	NC	≤50	符合
间二甲苯+对二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合
邻二甲苯	<1.2	<1.2	NC	≤50	符合

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）。

表 25 土壤中 SVOCs 现场平行样质量控制汇总

检测项目	检测浓度 (mg/kg)		第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	YP24597886 (A)	YP24597893 (B)		
苯胺	<0.1	<0.1	92	合格
硝基苯	<0.09	<0.09	34	合格
2-氯酚	<0.06	<0.06	250	合格
苯并(a)蒽	<0.1	<0.1	5.5	合格
苯并(a)芘	<0.1	<0.1	0.55	合格
苯并(b)荧蒽	<0.2	<0.2	5.5	合格
苯并(k)荧蒽	<0.1	<0.1	55	合格
蒽	<0.1	<0.1	490	合格
二苯并(a,h)蒽	<0.1	<0.1	0.55	合格
茚并(1,2,3-cd)芘	<0.1	<0.1	5.5	合格
萘	<0.09	<0.09	25	合格

注：1、A 表示原样，B 表示平行样；2、实验室平行与重点开发区项目共用。

表 26 土壤中重金属及其他指标现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
铜	YP24597886 (A)	30	2000	合格
	YP24597893 (B)	29		
镍	YP24597886 (A)	39	150	合格

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	第一类筛选值 mg/kg	区间判定
	YP24597893 (B)	36		
铅	YP24597886 (A)	118	400	合格
	YP24597893 (B)	100		
镉	YP24597886 (A)	0.15	20	合格
	YP24597893 (B)	0.15		
汞	YP24597886 (A)	0.074	8	合格
	YP24597893 (B)	0.064		
砷	YP24597886 (A)	8.80	20	合格
	YP24597893 (B)	9.18		
六价铬	YP24597886 (A)	<0.5	3	合格
	YP24597893 (B)	<0.5		

表 27 土壤中重金属及其他指标现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度 (无量纲)	相对偏差%
pH	YP24597886 (A)	8.24	0.11 (绝对误差)
	YP24597893 (B)	8.35	

注: A 表示原样, B 表示平行样

表 28 土壤中重金属及其他指标实验室平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度 (mg/kg)	相对偏差%	控制要求%	结果评价
砷	YP24597886 (A)	8.91	1.2	≤7	符合
	YP24597886 (B)	8.70			
铅	YP24597886 (A)	117	0.8	≤20	符合
	YP24597886 (B)	119			
镉	YP24597886 (A)	0.15	0.0	≤30	符合
	YP24597886 (B)	0.15			
汞	YP24597886 (A)	0.075	1.4	≤12	符合
	YP24597886 (B)	0.073			
铜	YP24597886 (A)	30	1.6	≤20	符合
	YP24597886 (B)	31			
镍	YP24597886 (A)	40	2.6	≤20	符合
	YP24597886 (B)	38			
六价铬	YP24597886 (A)	<0.5	NC	≤20	符合
	YP24597886 (B)	<0.5			
pH值 (无	YP24597893 (A)	8.35	0.05 (差值)	0.3 (差值)	符合

检测项目	样品编号	检测浓度（mg/kg）	相对偏差%	控制要求%	结果评价
量纲）	YP24597893（B）	8.30			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求六价铬参照 HJ 1082-2019、pH 值参照 HJ 962-2018、汞参照 GB/T 22105.1-2008，砷参照 GB/T 22105.2-2008，其余参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）。

表 29 地下水金属及其他指标现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
pH值（无量纲）	YP24614616（A）	7.3	6.5-8.5	合格
	YP24614619（B）	7.3		
溶解性总固体mg/L	YP24614616（A）	277	1000	合格
	YP24614619（B）	270		
浊度NTU	YP24614616（A）	82	3.0	合格
	YP24614619（B）	82		
总硬度mg/L	YP24614616（A）	124	450	合格
	YP24614619（B）	133		
挥发酚mg/L	YP24614616（A）	<0.0003	0.002	合格
	YP24614619（B）	<0.0003		
阴离子表面活性剂mg/L	YP24614616（A）	<0.05	0.3	合格
	YP24614619（B）	<0.05		
高锰酸盐指数mg/L	YP24614616（A）	1.83	3	合格
	YP24614619（B）	1.71		
氨氮mg/L	YP24614616（A）	0.027	0.5	合格
	YP24614619（B）	0.027		
硫化物mg/L	YP24614616（A）	0.012	0.02	合格
	YP24614619（B）	0.008		
亚硝酸盐（氮）mg/L	YP24614616（A）	0.014	1	合格
	YP24614619（B）	0.011		
六价铬mg/L	YP24614616（A）	<0.004	0.05	合格
	YP24614619（B）	<0.004		
硫酸盐mg/L	YP24614616（A）	52.7	250	合格
	YP24614619（B）	52.1		
硝酸盐（氮）mg/L	YP24614616（A）	1.43	20	合格
	YP24614619（B）	1.49		
氟化物mg/L	YP24614616（A）	0.208	1	合格

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
	YP24614619 (B)	0.207		
氯化物mg/L	YP24614616 (A)	50.6	250	合格
	YP24614619 (B)	50.7		
氰化物mg/L	YP24614616 (A)	<0.004	0.05	合格
	YP24614619 (B)	<0.004		
钠mg/L	YP24614616 (A)	36.7	200	合格
	YP24614619 (B)	36.8		
铁mg/L	YP24614616 (A)	<0.03	0.3	合格
	YP24614619 (B)	<0.03		
锰mg/L	YP24614616 (A)	<0.01	0.10	合格
	YP24614619 (B)	<0.01		
铜mg/L	YP24614616 (A)	<0.05	1	合格
	YP24614619 (B)	<0.05		
锌mg/L	YP24614616 (A)	<0.05	1	合格
	YP24614619 (B)	<0.05		
铝mg/L	YP24614616 (A)	0.060	0.2	合格
	YP24614619 (B)	0.058		
镉mg/L	YP24614616 (A)	<1×10 ⁻⁴	0.005	合格
	YP24614619 (B)	<1×10 ⁻⁴		
铅mg/L	YP24614616 (A)	<0.001	0.01	合格
	YP24614619 (B)	<0.001		
汞mg/L	YP24614616 (A)	<4×10 ⁻⁵	0.001	合格
	YP24614619 (B)	<4×10 ⁻⁵		
砷mg/L	YP24614616 (A)	<3×10 ⁻⁴	0.01	合格
	YP24614619 (B)	<3×10 ⁻⁴		
硒mg/L	YP24614616 (A)	<4×10 ⁻⁴	0.01	合格
	YP24614619 (B)	<4×10 ⁻⁴		
碘化物mg/L	YP24614616 (A)	0.041	0.08	合格
	YP24614619 (B)	0.050		
氯仿μg/L	YP24614616 (A)	4.2	60	合格
	YP24614619 (B)	6.8		
四氯化碳μg/L	YP24614616 (A)	<0.4	2.0	合格
	YP24614619 (B)	<0.4		

检测项目	样品编号	检测浓度	地下水质量标准Ⅲ类	区间判定
苯μg/L	YP24614616 (A)	<0.4	10.0	合格
	YP24614619 (B)	<0.4		
甲苯μg/L	YP24614616 (A)	<0.3	700	合格
	YP24614619 (B)	<0.3		

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示无法计算。

表 30 地下水金属及其他指标现场平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	偏差要求%	结果评价
石油烃mg/L	YP24614616 (A)	0.16	14	≤20	符合
	YP24614619 (B)	0.21			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示无法计算。

表 31 地下水金属及其他指标实验室平行样质量控制汇总

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
总硬度mg/L	YP24614616 (A)	122	2.01	≤8	符合
	YP24614616 (B)	127			
溶解性总固体mg/L	YP24614615 (A)	287	0.88	≤10	符合
	YP24614615 (B)	282			
挥发酚mg/L	YP24614615 (A)	<0.0003	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<0.0003			
阴离子表面活性剂mg/L	YP24614615 (A)	<0.05	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<0.05			
高锰酸盐指数mg/L	YP24614615 (A)	5.20	0.68	≤15	符合
	YP24614615 (B)	5.13			
氨氮mg/L	YP24614615 (A)	0.032	3.2	≤10	符合
	YP24614615 (B)	0.030			
硫化物mg/L	YP24614616 (A)	0.011	4.35	≤10	符合
	YP24614616 (B)	0.012			
氰化物mg/L	YP24614615 (A)	<0.004	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<0.004			
六价铬mg/L	YP24614616 (A)	<0.004	NC	≤15	符合
	YP24614616 (B)	<0.004			
氟化物mg/L	YP24614615 (A)	0.214	0.9	≤10	符合

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	YP24614615 (B)	0.210			
氯化物mg/L	YP24614615 (A)	54.0	0.4	≤10	符合
	YP24614615 (B)	54.4			
硝酸盐(氮) mg/L	YP24614615 (A)	1.40	1.1	≤10	符合
	YP24614615 (B)	1.37			
硫酸盐mg/L	YP24614615 (A)	51.6	0.0	≤10	符合
	YP24614615 (B)	51.6			
亚硝酸盐氮mg/L	YP24614615 (A)	<0.003	NC	≤15	符合
	YP24614615 (B)	<0.003			
汞mg/L	YP24614615 (A)	<4×10 ⁻⁵	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<4×10 ⁻⁵			
砷mg/L	YP24614615 (A)	4×10 ⁻⁴	14.3	≤20	符合
	YP24614615 (B)	3×10 ⁻⁴			
硒mg/L	YP24614615 (A)	<4×10 ⁻⁴	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<4×10 ⁻⁴			
镉mg/L	YP24614615 (A)	<1×10 ⁻⁴	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<1×10 ⁻⁴			
铅mg/L	YP24614615 (A)	<0.001	NC	≤20	符合
	YP24614615 (B)	<0.001			
铜mg/L	YP24614615 (A)	<0.05	NC	≤25	符合
	YP24614615 (B)	<0.05			
锌mg/L	YP24614615 (A)	<0.05	NC	≤25	符合
	YP24614615 (B)	<0.05			
铝mg/L	YP24614615 (A)	0.074	0.7	≤25	符合
	YP24614615 (B)	0.075			
钠mg/L	YP24614615 (A)	39.7	0.6	≤25	符合
	YP24614615 (B)	40.2			
碘化物mg/L	YP24614615 (A)	0.081	1.2	≤20	符合
	YP24614615 (B)	0.084			
铁mg/L	YP24614615 (A)	<0.03	NC	≤50	符合
	YP24614615 (B)	<0.03			
锰mg/L	YP24614615 (A)	<0.01	NC	≤50	符合

检测项目	样品编号	检测浓度	相对偏差%	控制要求%	结果评价
	YP24614615 (B)	<0.01			
氯仿 $\mu\text{g/L}$	YP24614615 (A)	5.0	19	≤ 50	符合
	YP24614615 (B)	7.2			
四氯化碳 $\mu\text{g/L}$	YP24614615 (A)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	YP24614615 (B)	<0.4			
苯 $\mu\text{g/L}$	YP24614615 (A)	<0.4	NC	≤ 50	符合
	YP24614615 (B)	<0.4			
甲苯 $\mu\text{g/L}$	YP24614615 (A)	<0.3	NC	≤ 50	符合
	YP24614615 (B)	<0.3			

注：A 表示原样，B 表示平行样，NC 表示“无法计算”。质控要求：汞、砷、硒参照 HJ694-2014；VOCs 参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号；其余项目因分析及 HJ164-2020 无相关要求，暂参照 HJ/T 164-2004。

表 32 样品精密度实验汇总表

样品		实验室平行样数量	合格率	现场平行样	合格率
土壤	VOCS	1组	100%	1组	100%
	SVOC	1组	100%	1组	100%
	石油烃	1组	100%	1组	100%
	重金属指标	1组	100%	1组	100%
	pH	1组	100%	1组	100%
地下水		1组（石油烃除外）	100%	1组	100%

综上，本项目精密度合格率为 100%，满足技术规定中样品平行双样分析测试结果精密度理论达到 100%的要求。

5.4.4 准确度控制

（1）使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

土壤标准样品是直接用地壤样品或模拟土壤样品制得的一种固体物质，土壤标准样品具有良好的均匀性、稳定性和长期的可保持性。土壤标准物质可用于分析方法的验证和标准化，校正并标定分析测试仪器，评定测定方法的准确度和测试人员的技术水平，进行质量保证工作，实现各实验室内及实验室间，行业之间、国家之间数据可比性和一致性。

本项目土壤中金属检测项目及地下水检测指标本公司均购买了有证标准物质，检测过程对于所有标准样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围内。

表 33 土壤金属标准样品准确度质量控制

样品类型	标准样品名称	检测项目	检测浓度 (mg/kg)	质控样范围 (mg/kg)	结果评定
土壤	GSS-42	铜	26.2	25.6±0.9	符合
	GSS-42	镍	32.0	31.7±0.9	符合
	TMQC0168	六价铬	31.3	29.0±3.2	符合
	GSS-42	汞	0.033	0.035±0.004	符合
	GSS-42	砷	14.5	14.2±0.8	符合
	GSS-42	铅	221	23.1±1.3	符合
	GSS-42	镉	0.186	0.186±0.008	符合
	GBW07993	pH 无量纲	7.40	7.36±0.07	符合

表 34 地下水理化指标标准样品准确度质量控制

样品类型	标准样品批号	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
地下水	B24070233	氨氮mg/L	1.49	1.47±0.11	符合
	B24010195	亚硝酸盐氮mg/L	69.4	67.2±4.3	符合
	B23020148	高锰酸盐指数mg/L	9.83	9.92±0.49	符合
	B23110233	六价铬mg/L	74.1	78.4±5.1	符合
	B23110245	总硬度mg/L	286	279±18	符合
	B24030233	氰化物mg/L	0.559	0.508±0.085	符合
	B24040058	阴离子表面活性剂mg/L	48.5	50.0±5.00	符合
	B24040516	碘化物mg/L	3.13	3.0±0.15	符合
	B24080417	挥发酚μg/L	4.73	5.00±0.50	符合
	B23120082	砷μg/L	996	10.1±0.9	符合
	B22050048	镉μg/L	9.57	9.71±0.49	符合
	B22040168	铅mg/L	0.357	0.358±0.016	符合
	B24040081	汞μg/L	1.14	1.22±0.13	符合
	B22050025	铜mg/L	1.18	1.19±0.06	符合

样品类型	标准样品批号	检测项目	检测浓度	质控样范围	结果评定
	B22070001	锌mg/L	0.706	0.701±0.033	符合
	B23110283	钠mg/L	1.98	1.95±0.13	符合
	B23080132	铁mg/L	1.39	1.38±0.09	符合
	B23080027	锰mg/L	0.99	1.04±0.08	符合
	B23030237	氟化物mg/L	0.847	0.862±0.040	符合
	B23030237	氯化物mg/L	1.56	1.52±0.10	符合
	B23030237	硝酸盐氮mg/L	1.56	1.61±0.08	符合
	B23030237	硫酸盐mg/L	5.05	4.92±0.23	符合
	B23100390	硒μg/L	8.13	8.03±0.52	符合
	B24070326	铝mg/L	0.469	0.482±0.030	符合

(2) 加标回收率

除土壤重金属和地下水上述所测指标外，没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。

加标率：每批次同类型分析样品中，至少随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。

加标量：加标量视被测组分含量而定，加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

合格要求：加标回收率应在加标回收率允许范围之内。不符合要求时，查找原因后重新进行回收率的测定，回收率达到要求后进行样品检测。

从加标回收率样品汇总检测结果表明，地下水加标回收率符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）等标准的质控要求；土壤六价铬加标回收率符合 HJ 1082-2019 中相关要求，VOCs、SVOCs 等加标回收率符合其检测方法、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896 号）等标准的质控要求。

表 35 水质 VOCs 加标回收率质量控制（YP24614616）

检测项目	理论加标量（ng）	本底值（ng）	测得加标量（ng）	回收率%	质控要求%	结果评价
氯仿	400	168	488	122	60~130	符合
四氯化碳	400	未检出	484	121	60~130	符合
苯	400	未检出	308	77.0	60~130	符合
甲苯	400	未检出	320	80.0	60~130	符合

备注：质控要求参照 HJ 639-2012。

表 36 水质加标回收率质量控制

检测项目	理论加标量	本底值	测得加标量	回收率%	质控要求%	结果评价
石油烃 μg （空白加标）	155	未检出	137	88.3	70~120	符合

表 37 土壤石油烃加标回收率质量控制

样品编号	理论加标量 (μg)	本底值(μg)	测得加标量 (μg)	回收率%	质控要求%	结果评价
石油烃空白加标	310	未检出	292	94.1	70~120	符合
YP24597893石油烃	620	827	482	77.7	50~140	符合

备注：石油烃质控要求参照 HJ 1021-2019。

表 38 土壤 VOCs 加标回收率质量控制（YP24597887）

检测项目	理论加标量 (ng)	测得加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
氯甲烷	100	84.2	84.2	70-130	符合
氯乙烯	100	104	104	70-130	符合
1,1-二氯乙烯	100	72.0	72.0	70-130	符合
二氯甲烷	100	84.6	84.6	70-130	符合
反式-1,2-二氯乙烯	100	74.1	74.1	70-130	符合
1,1-二氯乙烷	100	82.7	82.7	70-130	符合
顺式-1,2-二氯乙烯	100	85.6	85.6	70-130	符合
氯仿	100	89.0	89.0	70-130	符合
1,1,1-三氯乙烷	100	74.8	74.8	70-130	符合
四氯化碳	100	73.3	73.3	70-130	符合
苯	100	91.2	91.2	70-130	符合
1,2-二氯乙烷	100	101	101	70-130	符合
三氯乙烯	100	83.9	83.9	70-130	符合
1,2-二氯丙烷	100	103	103	70-130	符合
甲苯	100	86.7	86.7	70-130	符合
1,1,2-三氯乙烷	100	107	107	70-130	符合
四氯乙烯	100	73.6	73.6	70-130	符合
氯苯	100	86.9	86.9	70-130	符合
1,1,1,2-四氯乙烷	100	96.8	96.8	70-130	符合
乙苯	100	77.1	77.1	70-130	符合
间，对-二甲苯	200	161	80.5	70-130	符合
邻-二甲苯	100	85.4	85.4	70-130	符合

检测项目	理论加标量 (ng)	测得加标量 (ng)	回收率%	质控要求%	结果评价
苯乙烯	100	91.9	91.9	70-130	符合
1,1,2,2-四氯乙烷	100	102	102	70-130	符合
1,2,3-三氯丙烷	100	97.6	97.6	70-130	符合
1,4-二氯苯	100	84.8	84.8	70-130	符合
1,2-二氯苯	100	90.2	90.2	70-130	符合

备注：质控要求参照《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函[2017]1896号），本底值均未检出。

5.4.5 分析测试数据记录与审核

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

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

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

（4）审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

五、结论

各质量保证措施符合性评价表39所示。根据符合性评价结果，判定本次土壤和地下水样品分析结果是否满足质控要求，数据是否有效可信。

表 39 质量保证措施符合性评价表

项目	目标	结果	符合性
现场及实验室分析结果对比	现场样品的颜色、气味与实验室分析结果符合	现场颜色、气味均与实验室检测结果相符。	符合
样品运输跟踪单	完成	按规定填写	符合
分析及检出限	各分析物分析方法符合国家标准，检出限小于评价标准	分析检测方法符合国家及国际标准，且检出限小于评价标准。	符合
实验室分析时间	符合要求	按标准操作	符合
运输空白、全程空白、设备空白分析	空白样无污染	挥发性有机物浓度均低于检出限	符合
实验室方法空白分析	空白样无污染	检测指标均低于检出限	符合
实验室有证物质分析	检测浓度在质控范围内	检测过程对于所有样品的检测结果表明，检测浓度均在其质控范围	符合

项目	目标	结果	符合性
		内	
实验室加标回收率分析	加标回收率在实验室控制范围内	无机和重金属样品质控样符合《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》等要求，有机物样品的加标回收率均在标准范围之内，加标回收比例不低于5%。	符合
每种介质采集不少于10%的平行样	相对百分偏差符合要求	土壤样品2个，土壤质控平行样1个（10%以上）；地下水样品3个，地下水水质控平行样1个（10%以上）。	符合

本项目现场采样、现场检测及实验室分析检测均按照《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《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）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）及《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》、《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（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）等标准规范的要求进行。

本项目现场采样、现场检测、样品保存、流转、前处理、分析检测、质量控制等均符合相关标准规范的要求，各项检测项目的检测过程及质控措施均符合相应标准规范的要求，因此，本项目检测结果准确、可靠。

附件 1 采样点位示意图及点位坐标



地块内采样点位示意图

检测点位经纬度说明

序号	点位编号	采样点坐标		采样深度
		E	N	
1	AT1	120°40'45.656"	30°29'4.628"	0-0.2
2	BT2	120°40'47.559"	30°29'6.153"	0-0.2

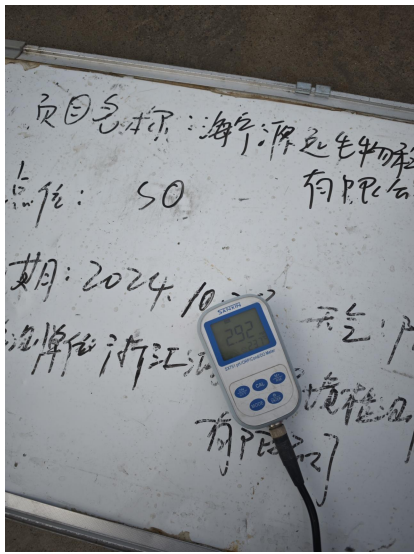
附件 2 土壤采样照片

			
AT1 景观图	AT1 剖面照	AT1 采样	AT1 样品
			
BT2 剖面照	BT2 采样	BT2 样品	

附件 3 地下水采样照片



S0 采样前洗井



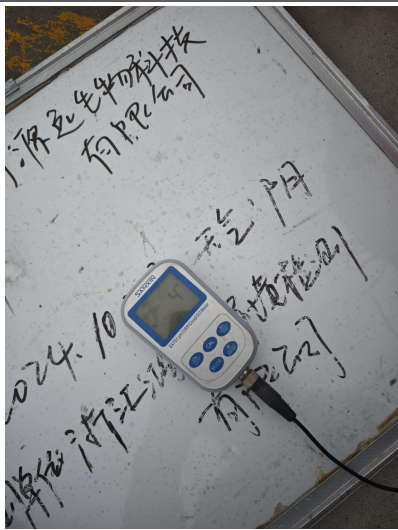
S0 现场检测



S0 样品照片



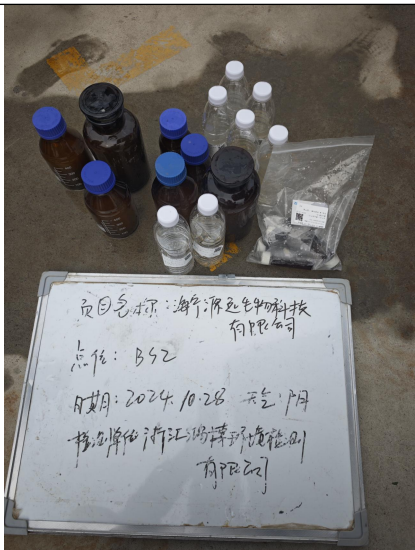
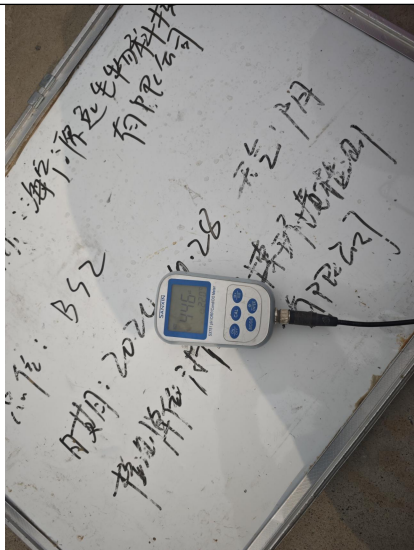
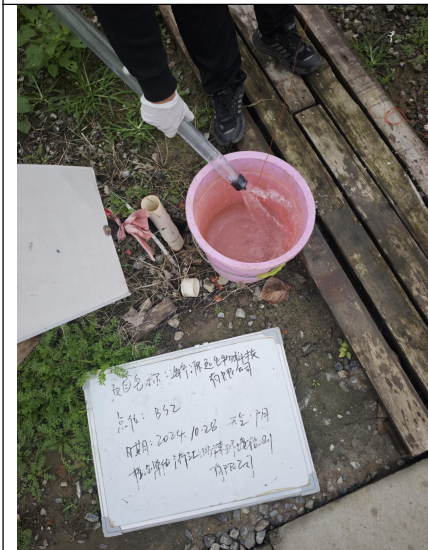
AS1 采样前洗井



AS1 现场检测



AS1 样品照片



BS2 采样前洗井	BS2 现场检测	BS2 样品照片
-----------	----------	----------
