

卡尔冈炭素（苏州）有限公司

土壤和地下水自行监测报告

建设单位：卡尔冈炭素（苏州）有限公司

检测单位：江苏康达检测技术股份有限公司

二〇二三年十一月

目 录

1 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	2
1.2.1 国家有关法律、法规及规范性文件	2
1.2.2 地方有关法规、规章及规范性文件	2
1.2.3 技术规范	3
1.2.4 其他资料	3
1.3 工作内容及技术路线	4
2 企业概况	5
2.1 企业名称、地址、坐标等	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等	7
2.2.1 企业行业分类、经营范围	7
2.2.2 地块使用历史状况	7
2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息	8
3 地勘资料	11
3.1 地理位置	11
3.2 地形、地貌及地质	11
3.3 气象条件	11
3.4 所在地水文地质	12
4 企业生产及污染防治情况	14
4.1 企业生产概况	14
4.1.1 企业主体工程及产品方案	14
4.1.2 原辅料及其理化性质	14
4.1.3 企业公辅工程及主要使用设备情况	15
4.1.4 工艺流程	17
4.1.5 各设施生产工艺与污染防治情况	18
4.2 企业总平面图布置	24
4.3 各重点场所、重点设施设备情况	26
5 重点监测单元识别与分类	28

5.1 重点单元情况	28
5.2 分类结果及原因	28
5.3 关注污染物	31
6 监测点位布设方案	33
6.1 重点单元及相应监测点的布设位置	33
6.2 各点位布设原因分析	33
6.2.1 布点原则	33
6.2.3 布点原因	35
6.3 点位分析测试项目及选取原因	35
7 样品采集、保存、流转与制备	37
7.1 现场采样位置、数量和深度	37
7.2 采样方法及程序	38
7.3 样品流转、保存与制备	43
8 监测结果分析	47
8.1 土壤监测结果分析	47
8.1.1 评价标准	47
8.1.2 分析方法	49
8.1.3 土壤各点位监测结果	50
8.1.4 监测结果分析	54
8.2 地下水监测结果分析	55
8.2.1 评价标准	55
8.2.2 分析方法	57
8.2.3 地下水各点位监测结果	58
8.2.4 监测结果分析	63
9 质量保证与质量控制	70
9.1 自行监测质量体系	70
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	70
9.2.1 现场采样环节	70
9.2.2 实验室测试环节	70
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	71
9.3.1 现场采样质量控制	71

9.3.2 样品保存、流转与制备	72
9.3.3 样品分析测试的质量保证与控制	73
10 结论与措施	78
10.1 监测结论	78
10.1.1 土壤监测结论	78
10.1.2 地下水监测结论	78
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因	80
附件	81
附件 1 重点监测单元清单	82
附件 2 人员访谈表	84
附件 3 现场采样照片	86
附件 4 现场采样记录	90
附件 5 检测报告	106
附件 6 检测单位资质	156
附件 7 质量控制报告	158

1 工作背景

1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第四条“任何组织和个人都有保护土壤、防止土壤污染的义务。土地使用权人从事土地开发利用活动，企业事业单位和其他生产经营者从事生产经营活动，应当采取有效措施，防止、减少土壤污染，对所造成的土壤污染依法承担责任”；第十九条“生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染”；第二十一条“设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新”。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）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；（三）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；第二十五条“建设和运行污水集中处理设施、固体废物处置设施，应当依照法律法规和相关标准的要求，采取措施防止土壤污染”。

根据《工矿用地土壤环境管理办法》（试行）中第十一条：重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

为贯彻《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）、《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169号）、《苏州市土壤污染防治工作方案》（苏府〔2017〕102号）关于防范建设用地新增污染的要求，落实企业污染防治的主体责任，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）、《排污单位自行监测技术指南 总则》、《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等文件的要求，积极开展土壤污染排查工作，识别可能造成土壤污染的污染物、污染设施和生产活动，开展土壤和地下水自行监测工作。

1.2 工作依据

1.2.1 国家有关法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修正）》（2018 年 1 月 1 日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》（2020 年 9 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修正）》（2018 年 11 月 13 日）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (6) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7 号）；
- (7) 《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南（试行）》（公告 2014 年第 78 号）；
- (8) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (9) 《污染地块土壤环境管理办法（试行）》（部令第 42 号，2017 年 7 月 1 日起施行）；
- (10) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）。

1.2.2 地方有关法规、规章及规范性文件

- (1) 《关于加强我省工业企业场地场地再开发利用环境安全管理工作的通知》（苏环办〔2013〕157 号）；
- (2) 《江苏省土壤污染防治工作方案》（苏政发〔2016〕169 号）；
- (3) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（公告 第 29 号 江苏省人大常委会，2017 年 6 月 3 日）；
- (4) 《关于印发江苏省土壤污染防治工作方案的通知》（苏政发〔2016〕169 号）；
- (5) 《江苏省土壤污染防治条例》（江苏省人大常委会公告 第 80 号，2022 年 3 月 31 日通过，2022 年 9 月 1 日施行）。

1.2.3 技术规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《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）；
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (5) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (7) 《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）；
- (8) 《江西省地方标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）；
- (9) 《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）；
- (10) 《河北省地方标准 建设用地土壤污染风险筛选值》（DB 13/T 5216—2022）；
- (11) 《美国环保署 Regional Screening Levels (RSL) (TR=1E-06, HQ=1)》（May 2023）；
- (12) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。

1.2.4 其他资料

- (1) 卡尔冈炭素（苏州）有限公司环评等文件；
- (2) 卡尔冈炭素（苏州）有限公司 2020-2022 年度土壤和地下水检测报告；
- (3) 卡尔冈炭素（苏州）有限公司提供的其他资料。

1.3 工作内容及技术路线

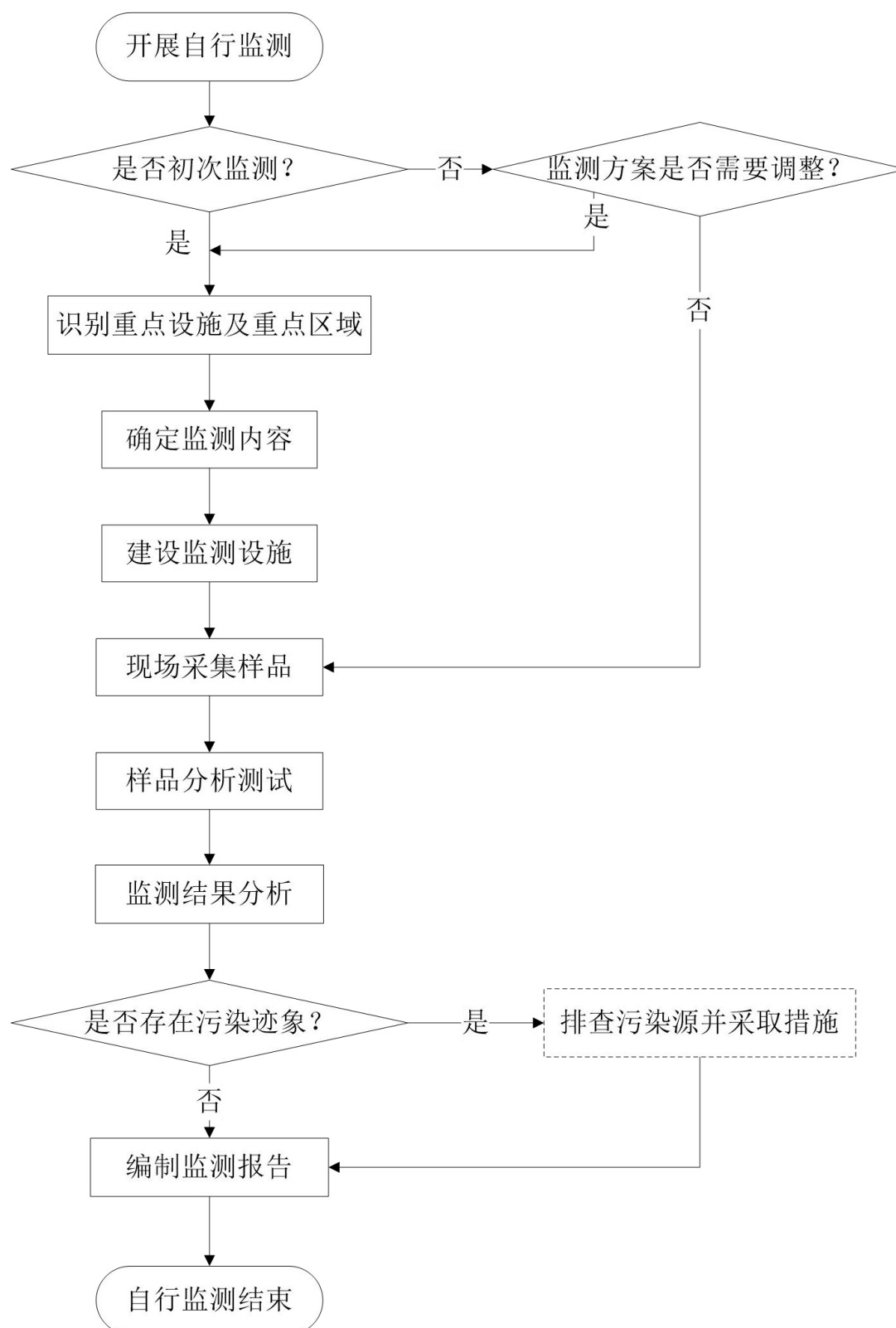


图 1.3-1 自行监测工作流程

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

卡尔冈炭素（苏州）有限公司成立于 2010 年 4 月，位于苏州吴中经济技术开发区河东工业园尹中南路，企业占地面积 44930.2m²，总投资 2990 万元，企业基本信息见表 2.1-1；厂区地理位置见图 2.1-1。

表 2.1-1 企业基本信息表

单位名称	卡尔冈炭素（苏州）有限公司		
法人代表	TAN TECK SENG	邮政编码	215500
单位地址	苏州吴中经济技术开发区河东 工业园尹中南路	所在市	苏州市
经济性质	有限责任公司	所在镇（区）	吴中区
职工人数	40 人	所在村（街道）	尹中南路
占地面积	44930.2m ²	所属行业	危险废物治理
主要原料	废活性炭、NaOH 等		
统一社会信用代码	9132050055252761X5		
主要产品	食品级再生活性炭、工业级再生 活性炭	经度坐标	120.662387449°E
历史事故	无	纬度坐标	31.199041934°N



图 2.1-1 本项目调查位置

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

2.2.1 企业行业分类、经营范围

卡尔冈炭素（苏州）有限公司于 2010 年成立于苏州吴中经济技术开发区，注册资金 1580 万美元，是卡尔冈炭素公司在中国独资子公司之一。卡尔冈炭素（苏州）有限公司主要从事活性炭的再生，属于国民经济行业分类目录中危险废物治理 N7724。

2.2.2 地块使用历史状况

根据公司历次环评及地块历年图片影像数据（见图 2.2-1）可知地块历史使用信息：2009 年之前，调查地块为空地；2010 年后卡尔冈炭素（苏州）有限公司在此地块成立，2012 年一期项目建成投产，2018 年二期项目建成投产，目前企业处于正常生产运行期。

	
2009 年，空地	2012 年，卡尔冈入驻，一期项目建成
	
2014 年，无明显变化	2016 年，无明显变化



图 2.2-1 调查地块历史影像图（2009-2022 年）

2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

（1）2020 年土壤和地下水环境调查

2020 年卡尔冈炭素（苏州）有限公司委托江苏康达检测技术股份有限公司对公司地块进行了土壤污染状况调查，调查共布设 8 个土壤（包含 1 个土壤背景点）及 9 个监测井（包含 1 个背景监测井），共采集土壤样品 24 个（不包括平行样）、9 个地下水样（不包括平行样），土壤监测因子为：pH 值、重金属（镉、六价铬、汞、铜、铅、镍、砷）、VOCs、SVOCs 及二噁英类。地下水监测因子为 pH 值、重金属（镉、六价铬、汞、铜、铅、镍、砷）、VOCs、SVOCs 及二噁英类。

调查结果表明，地块土壤样品中重金属（铜、汞、镍、铅、六价铬、镉、砷）均有检出，其中镉检出率为 9.5%，其余重金属及二噁英类检出率均为 100%，VOCs 未检出，萘检出率为 14.3%，其余 SVOCs 均未检出。所有已检出物质浓度均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值。本次厂区内地下水采样点中有微量的铜、

镍、镉、砷检测出及 D4 点位中苯检出，六价铬、铅、汞、VOCs 及其余 SVOCs 均未检出。背景点 D0 中有微量镍、镉和砷检出，其余重金属、VOCs、SVOCs 均未检出。

(2) 2021 年土壤和地下水环境调查

2021 年卡尔冈炭素（苏州）有限公司委托江苏新锐环境监测有限公司对公司地块开展 2021 年度土壤和地下水自行监测报告，调查共布设 8 个土壤（包含 1 个土壤背景点）及 9 个监测井（包含 1 个背景监测井），共采集土壤样品 8 个（不包括平行样）、9 个地下水样（不包括平行样），土壤监测因子为：pH 值、重金属（镉、六价铬、汞、铜、铅、镍、砷）、VOCs、SVOCs 及二噁英类。地下水监测因子为 pH 值、重金属（镉、六价铬、汞、铜、铅、镍、砷）、VOCs、SVOCs 及二噁英类。

调查结果表明，地块土壤样品中 pH 值分布在 8.21~8.65 之间；重金属铜、镍、铅、镉、砷、汞均有检出，六价铬均未检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）以及二噁英类（总毒性当量）均有检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值；挥发性有机物 VOCs（27）项本次均未有检出；半挥发性有机物 SVOCs（11）项中仅有一个土壤点位（T1）检出苯并(a)蒽、蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘、茚并(1,2,3-cd)芘 6 项半挥发性有机物，半挥发性有机物的检出结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值。

地块内地下水样品中 pH 值分布在 6.82~7.36 之间；重金属汞、砷、镉、铜、镍、铅均有检出，检出结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类水质标准限值，六价铬、挥发性有机物 VOCs（27 项）、半挥发性有机物 SVOCs（11 项）均未检出，石油烃（C₁₀-C₄₀）以及二噁英类（总毒性当量）部分检出。

(3) 2022 年土壤和地下水环境调查

2022 年卡尔冈炭素（苏州）有限公司委托江苏新锐环境监测有限公司对公司地块开展 2022 年度土壤和地下水自行监测报告，调查共布设 8 个土壤（包含 1 个土壤背景点）及 9 个监测井（包含 1 个背景监测井），共采集土壤样品 8 个

（不包括平行样）、9个地下水样（不包括平行样），土壤监测因子为：pH值、重金属（镉、六价铬、汞、铜、铅、镍、砷）、VOCs、SVOCs及二噁英类。地下水监测因子为 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类。

调查结果表明，地块土壤样品中 pH 值分布在 8.61~8.8 之间；重金属铜、镍、铅、镉、砷、汞均有检出，六价铬均未检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值；石油烃（C₁₀-C₄₀）以及二噁英类（总毒性当量）均有检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值；挥发性有机物 VOCs（27）项本次均未有检出；半挥发性有机物 SVOCs（11）项中仅有一个土壤点位（T3）检出苯并(a)蒽、蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)芘 4 项半挥发性有机物，半挥发性有机物的检出结果均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018)第二类用地风险筛选值。地块内地下水监测点的检出结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准限值。

3 地勘资料

3.1 地理位置

苏州市吴中区地处江苏省南部、长江三角洲中部、太湖之滨。地理位置处于东经 119°55′~120°54′，北纬 30°56′~31°21′之间。其北依苏州古城区，东邻中国—新加坡合作苏州工业园区，西连苏州国家高新技术产业开发区，南望杭州。水、陆、空交通便捷，京杭大运河和 204 国道贯穿全境、沪宁高速公路和苏嘉杭高速公路从区旁经过，到上海虹桥国际机场仅 80 余公里，距上海浦东新区 100 公里，是长江三角洲地区接受其辐射最近的开发区之一。

3.2 地形、地貌及地质

项目所在地区为平坦滩地，地质上属于新华夏系第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，属原古代形成的华南地台，地表为新生代第四纪的松散沉积层堆积。东部地势平坦，中西部有清明山、香山等小丘陵。木渎镇境内地势较高，黄海标高 3.0-3.4m(吴淞标高 4.8-5.0m)；地质坚硬，地耐力 20-24t/m²。

地质构造体比较完整，断裂构造不发育，基底岩系刚性程度低，第四纪以来，特别是最近一万年以来，无活动性断裂，地震活动少且强度小，周边无强地震带通过。根据中国地震烈度区划图 1990 年以及国家地震局、建设部地震办（1992）160 号文，苏州市内 50 年超过概率 10%的烈度值为 VI 度。

3.3 气象条件

吴中经济技术开发区所在地处于亚热带，属典型的亚热带季风气候，受到太湖水体调节，气候温和湿润，四季分明，雨量充沛，季风特征明显，无霜期长。12 月到 2 月份，是冬季低温季节，多偏北风；3 月气温逐渐回升，但是不稳定，时寒时暖，时有冷空气侵袭，天气多变，多春雨；5 月气温上升幅度更大，雨水增多；6 月中旬进入梅雨期，大气闷热潮湿，雨日集中，多雷雨、大雨、暴雨；7 月为全年最热月份，除发生台风和局部雷雨外，天气晴热少雨；8 月仍在盛夏季节；9 月气温由高落低，冷空气不断南下，是台风活跃期；10 月秋高气爽，光照充足、雨水少；1 月寒潮开始侵袭，有初霜。

根据近三十年的气象统计资料表明常年出现频率平均值最大的风向为 SE 和 E，平均值分别为 10.3%和 9.3%；而出现频率平均值最小的风向为 WSW，仅为 1.6%；年出现静风频率平均为 7.5%。三十年平均风速为 3.2m³/s，其中 WNW 和

SE 风向的平均最大，分别达到 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ ， $3.8\text{m}^3/\text{s}$ 。E 和 SE 风向的污染物系数最大，分别为 61.6 和 54.2，WSW 风向的污染物系数最小，为 19.5。

3.4 所在地水文地质

(1) 地基土

在勘探深度范围内，共揭露人工填土及第四纪各期陆海相沉积岩层 13 层，各土层土性描述及分布如下：

第（1）层：填土，褐灰色，松散~稍密，以素填土为主，局部顶部有杂填土。层厚 0.9~2.6 米，层顶标高 1.56~0.36 米。

第（2）层：淤泥质粉质粘土，灰、灰褐色，流塑，无光泽，干强度中等，韧性中等，摇振反应缓慢，高压缩性，工程性能极差。层厚 2.9~14.4 米，层顶标高 0.67~-1.08 米。普遍分布。

第（3）层：粘土，暗绿~褐黄色，可塑，含铁锰结核，切面光滑，干强度高，韧性强，无摇振反应，中低压缩性，工程性能较好，层厚 0.9~4.0 米，层顶标高 -2.45~-5.54 米。I 区内普遍分布。

第（4）层：粉质粘土，灰黄、棕黄色，可塑~软塑，层底夹少量粉土，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，中等压缩性，工程性能一般。层厚 2.0~4.9 米，层顶标高 -5.90~-6.98 米。I 区内普遍分布。

第（5）层：粉土夹粉质粘土，灰黄~棕黄色，稍密~中密，无光泽，很湿~饱和，见少量贝壳，干强度低，韧性低，摇振反应中等，中等压缩性，工程性能一般。层厚 1.5~3.9 米，层顶标高 -8.98~-11.41 米。I 区内普遍分布。

第（6）层：粉质粘土夹粉土，灰、灰褐色，可塑~软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇振反应无，中等压缩性，工程性能一般。层厚 3.4~15.9 米，层顶标高 -11.63~-15.27 米。场地内普遍分布。

第（7）层：粘土，暗绿~黄绿色，可塑，切面光滑，干强度高，韧性强，无摇振反应，中低压缩性，工程性能良好。层厚 0.8~5.0 米，层顶标高 -17.45~-23.26 米。B 区内普遍分布。

第（8）层：粉质粘土，灰夹黄、灰褐色，可塑~软塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，中低压缩性，工程性能一般。层厚 1.3~2.9 米，层顶标高 -20.70~-24.71 米。局部分布于 A 区、B 区过渡带内。

第(9)层:粘土~粉质粘土,棕黄、黄绿色,可塑~硬塑,切面光滑,干强度高,韧性高,无摇振反应,中低压缩性,工程性能良好。层厚 3.1~9.2 米,层顶标高-20.85~-27.61 米。B 区内普遍分布。

第(10)层:粉质粘土,灰黄~灰色,可塑~软塑,切面稍有光泽,干强度中等,韧性中等,摇振反应缓慢,中等压缩性,工程性能较差。层厚约 2.3 米,层顶标高-28.08~-31.11 米。除 J1 孔外普遍分布。

第(11)层:粉质粘土,灰褐色,软塑,局部夹粉土、粉砂薄层,稍有~无光泽,干强度中等,韧性中等,摇振反应缓慢,中高压塑性,工程性能较差。层厚 23.2 米,层顶标高-30.01~-30.38 米。在 J1 孔揭示巨厚分布。

第(12)层:粘土~粉质粘土,暗绿,可塑~硬塑,切面光滑,干强度高,韧性好,无摇振反应,中低压缩性,工程性能良好。层厚 4.7 米,层顶标高-53.21 米。只在 J1 孔有揭示。

第(13)层:粉质粘土夹粉土,灰褐色,软塑,所夹粉土呈稍密状态,具微层理,层理厚 2~5mm,切面无光泽,干强度低,韧性低,摇振反应缓慢,中等压缩性,工程性能一般。揭示的最大厚度为 1.8 米,只在 J1 孔有揭示。

(2) 地下水

①水场地浅层地下水有二种类型:潜水、微承压水。

潜水:赋存于上部①填土和②淤泥质粉质粘土中,富水性较差,主要通过大气降水、地面渗透补给,通过蒸发排泄,水位与降水量直接相关,年变化幅度在 1.00~1.50 米,高水位一般出现在 7、8、9 月份,低水位一般出现在 12、1、2 月份;勘察期间实测该水位为 0.02~0.88 米(黄海标高)。

微承压水:赋存于⑤粉土夹粉质粘土层中,富水性较差,主要受侧向径流补给,其水位年变化幅度在 0.80m 左右。该含水层由于埋深较深(一般在 11.0 米左右),该含水层对基坑开挖影响不大。

②现场观察地下水无色,无味,透明,根据区域地质资料,场地地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Ca} \cdot \text{Na}$ 型水,场区周边无污染源。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 企业主体工程及产品方案

卡尔冈炭素（苏州）有限公司项目建设内容为：食品级活性炭（非危废）再生生产线和工业级活性炭（危废）再生生产线，分期建设，其中一期、二期分别建设 5000t/a 食品级活性炭再生生产线和 5000t/a 工业级活性炭再生生产线，后经批准，将一期 5000t/a 食品级活性炭再生生产线进行升级改造为工业级活性炭再生生产线。企业具体主要产品方案见表 4.1-1。

表 4.1-1 企业目前主要产品方案

期次	生产线	产品名称	经营范围	性状	设计生产能力 (t/a)	年运行时数
一期	工业用废活性炭再生线 1 条	工业级活性炭	HW02、HW04、HW05、HW06、HW12、HW13、HW18、HW39、HW45、HW49	颗粒状	9000	8640h
				粉状	1000	
二期	工业用废活性炭再生线 1 条	工业级活性炭	HW02、HW04、HW05、HW06、HW12、HW13、HW18、HW39、HW45、HW49	颗粒状	4500	
	食品用废活性炭再生线 1 条	食品级活性炭	/	粉状	500	
合计	/	/	/	颗粒状	5000	/
合计	/	/	/	/	20000	/

注：粉状活性炭产品来自于废活性炭再生过后（其危险性已去除）振动筛选过程中活性炭粉尘挥发经布袋除尘器收集处理后的清灰，其成分与颗粒状活性炭完全一致，属于本项目主产品之一。

4.1.2 原辅料及其理化性质

企业主要使用的原辅材料见表 4.1-2，原辅材料的理化及毒理性质见表 4.1-3。

表 4.1-2 主要原辅材料

类别	名称	重要组分、规格、指标	单耗	年耗量	
				一期	二期
原料	废活性炭	含有约 65% 的炭，17% 的水分，18% 的吸附物	1.7 t/a	17000t/a	17000t/a
辅料	氢氧化钠溶液	浓度 20%	0.109t/a	1090 t/a	1090 t/a

注：①工业用和食品用废活性炭成分基本项目，并且再生工艺相同，区别是用途不同。增加的电能消耗为废水处理蒸发系统用能。

②废活性炭组分数据根据卡尔冈公司提供的 2015 年全年统计数据计算的质量百分比（工业级与食品级组分基本一致，并且考虑到进料成分波动情况得出）；其中 18% 吸附物组成：工业级废炭—硝基苯 0-25%、苯酚 0-15%、甲苯 0-15%、醋酸 0-10%、二甲苯 0-15%，其它 0-15%；食品级废炭—棕榈油 0-25%、维生素 E 0-25%、乳酸 0-25%，其它 0-15%）。

表 4.1-3 主要原辅料理化性质、毒性毒理一览表

名称	CAS 编号	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
氢氧化钠 (NaOH)	1310-73-2	纯品是无色透明的晶体。密度 2.130g/cm ³ 。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。工业品含有少量的 氯化钠和碳酸钠,是白色不透明的固体。有块状、片状、粒状和棒状等。成浓溶液的产品俗名液碱。固碱吸湿性很强,易溶于水,同时强烈放热。并溶于乙醇和甘油。露放在空气中,最后会完全溶解成溶液。有强碱性,对皮肤、织物、纸张等有强腐蚀性。	不可燃	无相关文献报道

4.1.3 企业公辅工程及主要使用设备情况

企业公辅工程情况见表 4.1-4,使用的主要设备见表 4.1-5。

表 4.1-4 企业公辅工程情况表

类别	建设名称		设计能力	备注
贮运工程	工业级活性炭产品仓库		面积 2916.3m ²	/
	食品级活性炭产品仓库		面积 1541.4m ²	/
	运输		/	采用汽车运输
公用工程	给水		2087t/a	区域自来水管网供给
	排水	生产废水	15330t/a	一套废水处理回用系统处理后回用于废气处理系统喷淋洗涤用水,不外排
		生活污水	876t/a	/
	供电		1752 万 kwh/a	吴中经济技术开发区电网供给
	绿化		绿化率 25%	依托现有厂区绿化
环保工程	废水处理	生活污水	876t/a	/
		生产废水	生产废水 15330t/a	一套废水处理回用系统处理后回用于废气处理系统喷淋洗涤用水
	废气处理	一期 5000t/a 工业级活性炭+二期 5000t/a 食品级活性炭后燃室尾气	总风量 12804m ³ /h	1 套集气系统+二级喷淋(文丘里急冷,碱喷淋,除尘),处理后通过 35m 高 1#排气筒排放
		一期 5000t/a 工业级活性炭+二期 5000t/a 工业级活性炭后燃室尾气	总风量 7768m ³ /h	1 套集气系统+二级喷淋(文丘里急冷,碱喷淋,除尘),处理后通过 35m 高 2#排气筒排放
		工业及食品级活性炭振动筛粉尘	总风量 12000m ³ /h	2 套集气系统+布袋除尘,处理后通过 17m 高 3#排气筒(原 5#排气筒)排放

类别	建设名称	设计能力	备注
	振动筛选及包装粉尘	/	加强车间通风
固废处理	危险废物	危险固废堆场 450m ²	/
	一般固废	一般固废堆场 100m ²	/
	生活垃圾	/	/
	噪声处理	/	/
	环境风险	事故消防尾水池 220m ³	/

表 4.1-5 主要设备一览表

设备类型	序号	设备名称	规格	数量		
				一期	二期	合计
生产设备	1	原料传输机	运输量 10t/h	2	2	4
	2	螺旋传输机	运输量 10t/h	1	1	2
	3	回转窑进料旋转机	运输量 1600kg/h	2	2	4
	4	产品冷却螺旋传输机	运输量 1000kg/h	2	2	4
	5	产品提升机（袋装）	运输量 1000kg/h	2	2	4
	6	产品提升机（车装）	运输量 10t/h	2	2	4
	7	装载机	载重 1000kg	2	0	2
	8	冷却水缓冲罐	容积 8.1m ³	1	1	2
	9	回转窑进料罐	容积 22m ³	2	2	4
	10	氢氧化钠溶液罐	容积 3m ³	1	1	2
	11	活性炭缓冲罐	容积 4.5m ³	2	2	4
	12	振动筛缓冲罐	容积 2.35m ³	2	2	4
	13	装车缓冲罐	容积 25.6m ³	4	4	8
	14	水力卸炭系统	能力：10t/h	2	2	4
	15	回转窑及燃烧器	/	2	2	4
	16	后燃烧室及燃烧器	/	2	2	4
	17	废气热交换器	/	2	2	4
	18	回转窑助燃风机	流量：2400m ³ /h 风压：11kPa	2	2	4
	19	后燃烧室助燃风机	流量：2000m ³ /h 风压：11kPa	2	2	4
	20	振动筛	1000 kg/h	2	2	4
	21	烟囱引风机	流量：15300m ³ /h 风压：7.5kPa	2	2	4
	22	小包装机	运输量 1000kg/h 型号：TD160	2	1	3
	23	磨粉机	运输量 725kg/h 型号：GLS3 15	1	1	2

设备类型	序号	设备名称	规格	数量		
				一期	二期	合计
辅助生产设备	24	冷却水塔	能力：100m ³ /h 温差：10℃	1	1	2
	25	空压机	200Nm ³ /h	2	0	2
废气处理设备	26	袋式除尘器 (含 17m 的 3#排气筒)	风量：12000m ³ /h	1	1	2
	27	喷淋系统	急冷器，文丘里塔，喷淋塔	2	2	4
	28	1#排气筒（工业级）	高度 35 米	1	0	1
	29	2#排气筒（工业级）	高度 35 米	1	0	1
废水处理设备	30	废水处理回用系统	42t/d，主体工艺：絮凝沉淀+MVR 蒸发	1	0	1

4.1.4 工艺流程

工业用和食品用废活性炭的再生工艺过程相同，主要由以下四个步骤组成：

（1）卸车

废的活性炭罐车从客户运输至厂区内，在废炭罐区通过加水湿炭直到活性炭成为流体，然后加压促使活性炭流体经过管道排入废活性炭储存池，废水滤入废水收集池重复使用。整个排炭过程保持废炭的流体状态并经过密闭的管道流入储存池中，无粉尘的产生。

（2）再生

目的是通过回转窑加热的方式将失去吸附性能的活性炭再活化。活性炭在回转窑内的再生过程只有“干燥”和“再生”两个步骤，没有炭化过程（炭化过程在活性炭的制造过程中已经完成）。干燥过程在回转窑的前部完成，温度控制大于或等于 200℃；此后的再生过程，窑内温度升高，窑尾温度约在 700—950℃。为避免活性炭的氧化，一般在抽真空或惰性气氛下进行；接下来的活化阶段中，利用原料废活性炭中含有的水分高温汽化生成的水蒸气清理活性炭微孔，使其恢复吸附性能。废活性炭在回转窑内完成再生后，通过一根螺旋状的盘管进入冷却螺旋。该冷却过程将采用间接冷却的方式，介质为冷却水（通过冷却塔循环冷却），回转窑产生的废气（G1、G2）进入后燃烧室。

（3）包装

经再生的活性炭从回转窑进入产品冷却螺旋输送机，使其温度降至 65 度以下（使用水冷却），然后送至提升机，进入振动筛，筛选出合适尺寸的活性炭，

产品有两种包装形式，一种为袋装，即装入 500kg 的大袋中，用叉车送入仓库保存；另外一种为罐装，即产品从振动筛经提升机送入储罐中，再由储罐直接载入罐车中运至用户。整个筛选过程密闭、负压，产生的颗粒物（振动筛选废气 G5 和 G6）经布袋除尘处理。不符合产品规格要求的活性炭返回窑继续处理。

(4) 废气处理

回转窑产生的废气（G1 和 G2）经耐高温管进入后燃烧室，使废气中含有的炭颗粒物及残留吸附物进一步燃烧分解。后燃烧室的运行设计温度可达到 1000℃，废气在后燃烧室的停留时间大于 2 秒。由于后燃烧室出口的废气温度很高，在其出口处设置一换热器，回收其中的部分能量用来加热回转窑和后燃烧室所需的空气，以节约天然气的消耗。然后废气进入洗涤系统，该系统是由急冷器、文丘里和喷淋塔组成的，通过急冷器和文丘里，使废气冷却、加速，除去其中的颗粒物；在喷淋塔中，采用碱液（用 NaOH 溶液调节喷淋液的 pH 值）中和废气中的酸性气体，喷淋液大部分循环使用，一小部分喷淋废水经厂内预处理后排入吴中经济开发区河东工业园污水处理厂集中处理。

工业用和食品用废活性炭的再生工艺过程相同，活性炭再生工艺流程见图 4.1-1。

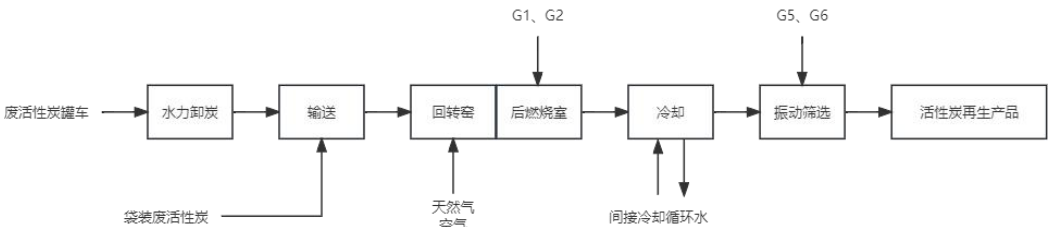


图 4.1-1 企业废活性炭再生生产工艺流程图

4.1.5 各设施生产工艺与污染防治情况

4.1.5.1 废气

(1) 后燃烧室尾气

本项目废气主要是活性炭再生系统产生的后燃烧室尾气，经过“二级喷淋”处理后通过 35m 高 1#、2#排气筒排放。污染物视再生活性炭含物质而定，污染物排放具有不稳定、不均衡性，主要有酸性组分（SO₂、NO_x、HCl 等）、烟尘、二噁英类物质、有机物（VOCs）等。各污染物组分来源分析如下：

①酸性气体

HCl: 再生活性炭中主要含氯化物热分解产生。

SO₂: 大部分来自再生活性炭中含硫化合物的热分解和氧化, 少部分来自辅助燃料(天然气)燃烧。

NO_x: 来自辅助燃料(天然气)燃烧, 本项目污染因子以 NO₂ 计。

②烟尘

燃烧过程中产生的微小颗粒性物质, 主要是被燃烧空气和烟气吹起的小颗粒灰分; 未充分燃烧的碳等可燃物。

③二噁英类物质

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英(PCDDs) 和 135 种多氯代二苯并呋喃(PCDFs)。其中, PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英。此外还包括多氯联苯(PCBs)和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中, 毒性最为明显的是 7 种 PCDDs, 10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs, 其中以 2, 3, 7, 8-TCDD 的毒性最大。

在燃烧过程中二噁英及呋喃类物质产生主要来自三方面: 活性炭废物本身成份、炉内形成、炉外低温再合成。废物本身成份: 各类废物, 由于种类繁多、成份复杂, 如杀虫剂、除草剂、防腐剂、农药、喷漆等有机溶剂及其它工业废弃物, 可能含有 PCDDs/PCDFs, 由于 PCDDs/PCDFs 的破坏分解温度并不高(750-800℃), 若能保持良好的燃烧状况, 由废物本身所夹带的 PCDDs/PCDFs 物质, 经燃烧后大部分应已破坏分解。

炉内形成: 废物化学成分中 C、H、O、N、S、Cl 等元素, 在燃烧过程中可能先形成部分不完全燃烧的碳氢化合物(C_xH_y), 当 C_xH_y 因炉内燃烧状况不良(如氧气不足, 缺乏充分混合及炉温太低等因素)而未及时分解为 CO₂ 和 H₂O 时, 可能与废物中的氯化物结合形成二噁英, 氯苯及氯酚等物质。其中氯苯及氯酚的破坏分解温度高出约 100℃左右, 如炉内燃烧状况不良, 尤其在二次燃烧段内混合程度不够或停留时间太短, 更不易将其除去, 因此可能成为炉外低温合成二噁英的前驱物质。

炉外低温再合成: 由于完全燃烧并不容易达成, 氯苯及氯酚等前驱物质随废气自燃烧室排出后, 可能被废气中的碳元素所吸附, 并在特定的温度范围

(250~400℃, 300℃时最显著), 在灰份颗粒所构成的活性接触面上, 被金属氯化物催化反应生成二噁英。此种再合成反应的发生, 除了需具备前述的特定温度范围内由飞灰所提供的碳元素(飞灰中碳的气化率越高, 二噁英类的生成量越大)外, 废气中充分的氧含量、水份含量也是再合成的重要角色。

④有机物

VOCs: 主要来自于废活性炭吸附的有机类物质, 通过后燃烧室处理后基本上焚毁(焚毁去除率达 99.99%), 很少量通过尾气排放。

(2) 振动筛选粉尘

经高温再生的活性炭从回转窑进入产品冷却螺旋输送机, 然后经提升机进入振动筛, 筛选出合适尺寸的活性炭, 整个筛选过程密闭负压收集, 产生的振动筛选粉尘(G5 和 G6)经布袋除尘处理后经 17m 高 3#排气筒(原 5#排气筒)排放。

(3) 无组织排放

根据现有项目实际运行情况, 活性炭在振动筛选及包装过程中会有少量粉尘无组织排放, 产生量约占振动筛选粉尘的 0.1%, 即一期 0.5t/a、二期 0.5t/a。

全厂废气产生及排放情况见表 4.1-6

表 4.1-6 全厂大气污染物产生及排放状况

排放源	污染物	产生状况				治理措施	去除率 (%)	排放状况			排放标准		排放参数			排放方式 及去向
		废气量 (Nm³/h)	浓度 (mg/m³)	产生量				浓度 (mg/m³)	排放量		排放 速率	排放浓度	高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	
				kg/h	t/a				kg/h	t/a						
1 条食品+1 条工业活 性炭活性 炭后燃室 尾气	烟尘	13304	4719	62.8	542.5	燃烧+二级 喷淋(文丘 里急冷,碱 喷淋,除 尘)	99.8	9.4	0.13	1.085	31	80	35, 1#	0.50	80	连续排放 大气
	HCl		11	0.15	1.262		90	1.1	0.015	0.126	2.0	70				
	SO2		119	1.58	13.675		80	23.8	0.32	2.735	20	300				
	NO2		134	1.78	15.375		80	26.8	0.36	3.075	5.95	240				
	二噁英		0.46	6134 ngTEQ/h	0.053		98.5	0.007	88.8 ngTEQ/h	0.0008	/	0.5 ngTEQ/m³				
	VOCs		26621	354.2	3060		99.99	2.66	0.02	0.306	13.5	—				
2 条工业活 性炭后燃 室 尾气	烟尘	7768	13708	106.4	920	燃烧+二级 喷淋(文丘 里急冷,碱 喷淋,除 尘)	99.8	27.4	0.22	1.84	/	80	35, 2#	0.50	80	连续排放 大气
	HCl		25	0.2	1.7		90	2.5	0.02	0.17	/	70				
	SO2		285	2.22	19.1		80	57	0.44	3.82	/	300				
	NO2		335	2.6	22.5		80	67	0.52	4.5	/	500				
	二噁英		1.58 ngTEQ/m³	12268 ngTEQ/h	0.106 gTEQ/a		98.5	0.023 ngTEQ/m³	177.6 ngTEQ/h	0.0016 gTEQ/a	/	0.5 ngTEQ/m³				
	VOCs		45593	354.2	3060		99.99	4.56	0.04	0.306	13.5	—				
1 条食品+3 条工业活 性炭振动 筛粉尘	粉尘	24000	4823	57.9	1000	布袋除尘	99.5	24.1	0.29	5.0	4.46	120	17, 3#	0.45	60	连续排放 大气
振动筛及 包装	粉尘	/	/	/	1.0	车间通风	/	/	/	1.0	/	1.0	/	/	20	连续排放 大气

4.1.5.2 废水

企业废水分为生产废水和生活污水，具体全厂废水产生及排放状况见表 4.1-7。

①生活污水

项目生活污水直接接入污水管网排入河东污水处理厂处理,经污水厂处理后可达标排放至京杭运河。

②生产废水

企业涉及到的生产废水包括设备清洗水（活性炭罐排炭废水）、后燃室废气处理系统排水及地面冲洗水。通过废水处理回用系统处理后全部回用，不外排。废水处理工艺流程见图 4.1-2。

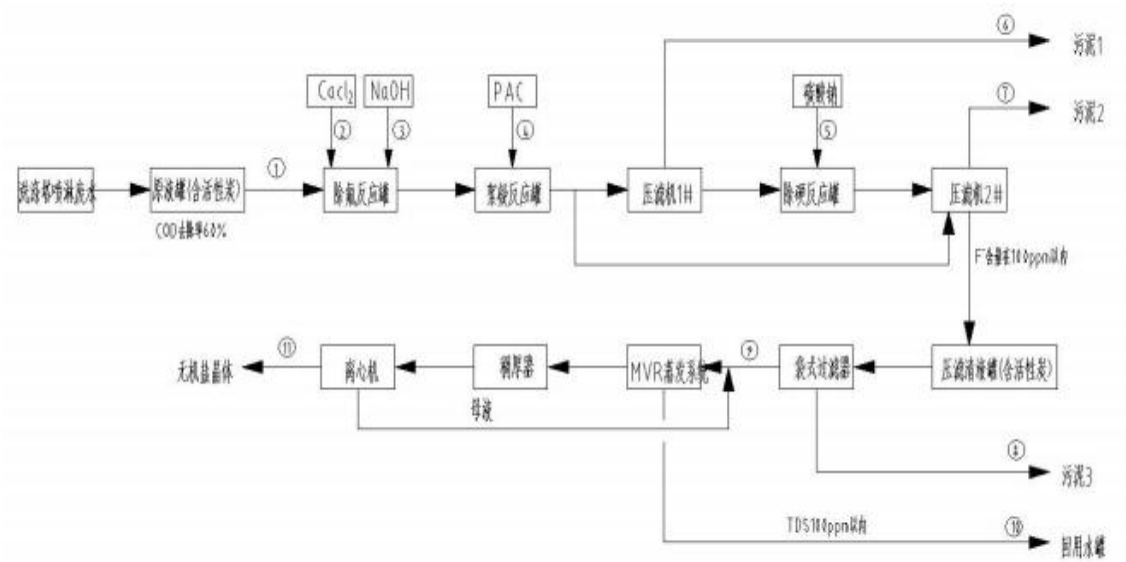


图 4.1-2 企业生产废气处理工艺流程图

具体工艺流程如下：

①项目生产废水由泵打入原液罐（含活性炭），其 COD 去除率在 60%以上，再进入除氟反应罐，通过氟离子检测装置，检测氟离子含量（为了维护废水处理设施的长期稳定运行，考虑到废水中可能性存在少量的氟，故废水处理设施中增加一个除氟反应罐，起保险作用）。

②若氟离子含量超出设定值，则加入 CaCl_2 和 NaOH ，反应一定时间后泵入絮凝反应罐，在絮凝罐中加入 PAC ，反应一定时间打入压滤机 1#，压滤清液溢流到除硬反应罐，再加入 Na_2CO_3 ，反应一段时间后泵入压滤机 2#，产生的清液

进入压滤清液罐。压滤机 1#、压滤机 2#产生的污泥 1、污泥 2 作为危废委托有资质单位处置。

③若氟离子含量未超出设定值，则直接泵入絮凝反应罐，在絮凝罐中加入 PAC，反应一定时间，则从絮凝反应罐直接泵入压滤机 2#，压滤机 2#产生的清液进入压滤清液罐，压滤机 2#产生的污泥 2 作为危废委托有资质单位处置。

④压滤清液罐内物料由泵打入袋式过滤器再进入 MVR 系统，袋式过滤器作为进入 MVR 蒸发系统的安保措施，防止固体颗粒进入 MVR 蒸发系统，产生的污泥 3 也作为危废委托有资质单位处置。物料在 MVR 系统中蒸发，蒸发产生的二次蒸汽经蒸汽压缩机提高温度和压力后，作为加热蒸汽在换热器中与原料换热，不断的循环蒸发，物料中无机盐浓度不断增加至过饱和，并析出部分晶体。二次蒸汽冷凝后产生的冷凝水进入回用水罐，回用于废气处理洗涤用水。冷凝水中 TDS 含量在 100ppm 以下，去除率在 99%以上。

⑤蒸发产生的浓缩物（为固液混合物）由泵打入稠厚器，浓缩物中晶体由于重力作用沉积在稠厚器底部，然后放料进入全自动离心机固液分离，分离出的无机盐晶体需检定是否属危废再另行处理。分离出的母液返回 MVR 系统继续蒸发。

表 4.1-7 全厂废水产生及排放状况

废水名称	污染物产生状况				处理方式	污染物排放状况				排放去向
	废水产生量(t/a)	主要污染物	浓度(mg/L)	产生量(t/a)		排水量(t/a)	主要污染物	浓度(mg/L)	排放量(t/a)	
设备清洗水	365	COD SS	200 100	0.73 0.366	废水处理回用系统处理后全部回用	0	pH COD SS 氨氮	6.5-9 ≤50 ≤30 ≤1	0	回用于废气处理喷淋系统
废气处理系统排水	14600	pH COD SS 总氮	6-9 80 250 10	- 1.168 3.65 0.146						
地面冲洗水	365	COD SS	400 300	0.146 0.110						
生活污水	876	COD SS NH3-N TP	300 200 35 5	0.26 0.18 0.03 0.004	接入污水管网	876	COD SS NH3-N TP	300 200 35 5	0.26 0.18 0.03 0.004	河东污水处理厂

4.1.5.3 固废

企业固废主要包括：布袋除尘清灰 S1；废水处理污泥 S2；废水处理无机盐 S3；布袋除尘器定期更换的废布袋 S4。详见表 4.1-8。

表 4.1-8 固废产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	产生量 (t/a)	处理方式
1	布袋除尘清灰 S1*	一般固废	布袋除尘	固态	活性炭粉末	/	/	497.5	委外处理
2	废水处理污泥 S2	危险废物	废水处理	半固态	活性炭颗粒	/	HW49	180	
3	废水处理无机盐 S3	危险废物	废水处理	半固态	盐分	/	HW49	300	
4	废布袋 S4	一般固废	布袋除尘	固态	活性炭粉末	/	/	0.5	

注：布袋除尘清灰来自于废活性炭再生过后（其危险性已去除）振动筛选过程中活性炭粉尘挥发经布袋除尘器收集处理后的清灰，其成分为粉末状活性炭再生产品，性质与颗粒状活性炭完全一致，属于本项目主产品之一。

4.2 企业总平面图布置

企业总平面布置按功能分区，主要分为生产区域、原料仓库、危废仓库、沉淀池、氢氧化钠储罐、成品仓库。具体厂区平面图如图 4.2-1 所示。



图 4.2-1 本项目厂区平面布置图

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

表 4.3-1 厂区生产及储存设施一览表

序号	涉及工业活动	重点场所和 重点设施设备	重点场所和重点设施设备类型	场所或设施设备所在位置 (经纬度或位置描述)	场所或设施设备规格/型号/结构（如容 积、面积等）	涉及有毒有害物质
1	生产废 水处理	沉淀池	☒ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☐ 货物的储存和运输 ☐ 生产区 ☐ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	厂区东侧	/	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝 基苯、苯酚、甲苯、二甲苯
2	原料储 存	液碱储罐	☒ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☐ 货物的储存和运输 ☐ 生产区 ☐ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	厂区西北	接地储罐，占地面积为：42m ²	/
3	原料储 存	原料仓库	☐ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☒ 货物的储存和运输 ☐ 生产区 ☐ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	位于厂区生产车间附近	/	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝 基苯、苯酚、甲苯、二甲苯

序号	涉及工业活动	重点场所和重点设施设备	重点场所和重点设施设备类型	场所或设施设备所在位置 (经纬度或位置描述)	场所或设施设备规格/型号/结构(如容积、面积等)	涉及有毒有害物质
4	原料储存	成品仓库	☐ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☒ 货物的储存和运输 ☐ 生产区 ☐ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	位于厂区西测	分为两个成品仓库，其中工业级活性炭产品仓库占地面积 2916.3m ² ，食品级活性炭产品仓库占地面积 1541.4m ² 。	/
54	固废暂存	危废仓库	☐ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☐ 货物的储存和运输 ☐ 生产区 ☒ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	位于厂区生产车间内	占地面积 450m ² 。	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯
6	产品生产	生产车间	☐ 液体储存类 ☐ 散装液体转运与厂内运输 ☐ 货物的储存和运输 ☒ 生产区 ☐ 固废贮存区 ☐ 废水排水系统 ☐ 其他活动区	厂区中部	生产车间内有三条工业级活性炭再生生产线，一条食品级活性炭再生生产线，占地面积 3948m ² 。	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯

5 重点监测单元识别与分类

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求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场所或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。

5.1 重点单元情况

依据重点设施及区域的识别原则，以及苏州维明化学工业有限公司厂区内各设施的分布情况，排查识别厂区内重点设施及区域。根据资料收集、现场踏勘及人员访谈并结合所收集到的信息进行初步分析判断，确定了地块内企业所涉及到的重点设施或重点区域，企业重点设施识别情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 重点设施识别情况表

重点设施名称	设施功能	可能迁移途径
生产车间	产品生产	泄漏
原料仓库	原料储存	泄漏
污水处理区	废水处理	泄漏
液碱储罐	液碱储存	泄漏
危废仓库	危废暂存	泄漏
成品仓库	产品储存	泄漏
初期雨水收集池	初雨收集	泄漏
应急事故池	应急事故池	泄漏

5.2 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）》（HJ 1209-2021），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。重点监测单元确定后，根据下表 5.2-1 所述原则对其进行分类，重点监测单元分类如下表 5.2-2。

表 5.2-1 重点监测单元分类表

单元类别	划分依据
一类单元	内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元
二类单元	除一类单元外其他重点监测单元

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等。

表 5.2-2 重点单元分类

企业名称	卡尔冈炭素（苏州）有限公司			所属行业	危险废物治理 N7724					
填写日期				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（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	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	液碱储罐	液碱储存	/	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯	120.66173941°E 31.20011274°N	否	一类	土壤	T4	120.66181719°E 31.20009209°N
	初期雨水池	暂存初期雨水	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯		120.66143095°E 31.20009898°N	是		地下水	D3	120.66181719°E 31.20009209°N
单元 B	成品仓库	产品储存	/	/	120.66150606°E 31.19944281°N	否	二类	土壤	T3	120.66170990°E 31.19883024°N
								地下水	D2	120.66118956°E 31.19919274°N

企业名称	卡尔冈炭素（苏州）有限公司				所属行业	危险废物治理 N7724				
填写日期				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（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标（中心点坐标）	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 C	生产车间	产品生产	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯	120.66227317°E 31.19943593°N	否	二类	土壤	T1	120.66274524°E 31.19903673°N
	危废仓库	危废暂存			120.66259503°E 31.19947264°N	否			T2	120.66195667°E 31.19940381°N
	原料仓库	废活性炭储存				否		地下水	D1	120.66231072°E 31.19905049
单元 D	沉淀池	废水处理	/	/	120.66306710° E 31.19939463° N	是	一类	土壤	T5	120.66308320°E 31.19956900°N
								地下水	D4	120.66308320°E 31.19956900°N



注：图中红色区域为一类单元，黄色区域为二类单元。

图 5.2-1 重点单元分类图

5.3 关注污染物

根据企业历史及现状生产产品、原辅材料、危险化学品、生产工艺、废水废气排放等情况，同时考虑污染物的迁移转化，企业关注污染物详见下表 5.3-1。

表 5.3-1 关注污染物

序号	关注污染物	备注
1	pH 值	基本项目
2	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	基本项目
3	二噁英	工业级废活性炭吸附物含二噁英。
4	硝基苯	工业级废活性炭吸附物含硝基苯，且为土壤基本项目。
5	甲苯	工业级废活性炭吸附物含甲苯，且为土壤基本项目。

序号	关注污染物	备注
6	二甲苯	工业级废活性炭吸附物含二甲苯，且为土壤基本项目。
7	苯酚	工业级废活性炭吸附物含苯酚。
8	挥发性酚类	工业级废活性炭吸附物含苯酚，地下水中挥发性酚类以苯酚计故地下水监测挥发性酚类。

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点的布设位置

本次采样点布设土壤采样点 6 个(含 1 个对照点)和地下水监测点位 5 个(含 1 个对照点)，具体布点情况见图 6.1-1。



图 6.1-1 土壤和地下水监测点位布置图

6.2 各点位布设原因分析

6.2.1 布点原则

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）：

（1）土壤监测点

a) 监测点位置及数量

①一类单元

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至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

②二类单元

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大小或单元内重点场所设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测原则上应在土壤裸露或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散单元还应结合物主要沉降位置确定点位。

b) 采样深度

①深层土壤

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。

②表层土壤

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，但应在报告中提供相应的影像记录并予以说明。

(2) 地下水监测井

①对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

临近河流、湖泊和海洋等地下水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。

②监测井位置及数量每个重点单元对应的地下水监测井不少于 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。应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量，监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上

井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ 164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

6.2.3 布点原因

本次在厂区东南空地布设 1 个土壤和地下水对照点位，编号 T0/D0。

一类单元 A 为液碱储罐与初期雨水池，本次布设 1 个土壤监测点，编号 T4；1 个地下水监测点，编号 D3。

二类单元 B 为成品仓库，本次布设 1 个土壤监测点，编号 T3；1 个地下水监测点，编号 D2。

二类单元 C 为生产车间、危废仓库、废活性炭仓库，本次布设 2 个土壤监测点，编号 T1、T2；1 个地下水监测点，编号 D1。

一类单元 D 为沉淀池，本次布设 1 个土壤监测点，编号 T5；1 个地下水监测点，编号 D4。

6.3 点位分析测试项目及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求：

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）。

企业涉及的关注污染物包括：

- 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 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)。

综上,结合本报告第 5.3 章节关注污染物 pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二噁英、硝基苯、苯酚(挥发性酚类)、甲苯、二甲苯。本次土壤和地下水监测指标确定如下表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 土壤和地下水监测指标汇总表

样品	监测指标
土壤	①GB 36600 表 1 中 45 项基本项目:重金属 7 项(砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、镍)、VOCs27 项(四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1 二氯乙烷、1,2 二氯乙烷、1,1 二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4 二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯)、SVOCs11 项(硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、茈、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘); ②特征因子: pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二噁英类、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯。
地下水	①GB/T 14848 表 1 常规指标(微生物、放射性除外): pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、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、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯; ②特征因子: pH 值、石油烃(C₁₀-C₄₀)、二噁英类、硝基苯、挥发性酚类、甲苯、二甲苯。

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

(1) 土壤

本次自行监测共需采集土壤样品 6 个（含 1 个对照点），现场采样位置、数量和深度详见下表 7.1-1。

表 7.1-1 土壤现场采样位置、数量和深度一览表

编号	采样深度 m	样品数量	点位位置	监测毕频次
T0	0~0.5	1	对照点	1 次/年
T1	0~0.5	1	危废仓库南侧	1 次/年
T2	0~0.5	1	生产车间西侧	1 次/年
T3	0~0.5	1	成品仓库	1 次/年
T4	0~0.5	1	罐区东侧	1 次/年
T5	0~0.5	1	污水处理区	1 次/年

(2) 地下水

本次自行监测共需采集地下水样品 7 个（含 1 个对照点）。现场采样位置、数量和深度见表 7.1-2。

表 7.1-2 地下水现场采样位置、数量和深度一览表

编号	采样深度 m	样品数量	点位位置	监测毕频次
2023 年度第一次地下水采样				
D0	潜水层，井深 6m	1	对照点	1 次/年
D1		1	生产车间	1 次/年
D2		1	成品仓库	1 次/年
D3		1	罐区	1 次/半年
D4		1	污水处理	1 次/半年
2023 年度第二次地下水采样				
D3	潜水层，井深 6m	1	罐区	1 次/半年
D4		1	污水处理	1 次/半年

7.2 采样方法及程序

采样前，可采用卷尺、GPS 卫星定位仪、经纬仪和水准仪等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，并在采样布点图中标出。可采用金属探测器或探地雷达等设备探测地下障碍物，确保采样位置避开地下电缆、管线、沟、槽等地下障碍物。采用水位仪测量地下水水位，采用油水界面仪探测地下水非水相液体。

(1) 土壤：

工具类：铁锹、木铲、竹片以及适合特殊采样要求的工具等。对于 1 米以下土壤采样，我们将委托专业取土样的公司。

	
铁铲	木铲

器材类：GPS、照相机、样品袋、样品箱、干冰冰袋、保存剂、比色卡、封口膜等。			
--	--	--	--

	
GPS	样品袋

			
封口膜	甲醇保护剂	样品箱	干冰冰袋

文具类：样品标签、采样记录表、铅笔、记号笔、中性笔、白板、白板笔、资料夹等。

样品标签

采样记录单



VOCs 取样器/VOCs 取样管



资料夹

安全防护用品：工作服、工作鞋、安全帽、一次性手套、药品箱等。



工作服



工作鞋



工作帽



一次性手套



药品箱

土壤样品的采集：

VOCs 样品采集：

由于 VOCs 样品的敏感性，须严格按照取样规范进行操作，否则采集的样品很可能失去代表性。VOCs 样品采集可以分为以下几步：

a) 剖制取样面：取样前应使用弯刀刮去表层约 1cm 厚土壤，以排除因取样管接触或空气暴露造成的表层土壤 VOCs 流失。

b) 取样：迅速使用一次性针管取样器进行取样，取样量约 5g，并转移至加有甲醇保护液的 VOCs 样品瓶中，随即密封，并贴加标签保存。

c) 保存：为延缓 VOCs 的流失，样品在 4℃下保存，保存期限 7 天。

非挥发性样品采集：

非挥发性物质，是指如重金属、SVOCs 等污染物。为确保样品质量和代表性，重金属样品采用木铲采集，采集后装入一次性 PE 自封袋中保存；SVOCs 样品采用金属铲采集，采集后装入 250mL 广口采样瓶装满（不留顶空）、密封及贴加标签。

注意事项：

在对土壤造成最小的扰动状况下采集土样；

土壤采样时佩戴一次性手套，采完一个样品需更换手套，防止交叉污染；

采用棕色玻璃瓶保存土壤，避免光照，材质稳定，不与样品产生化学反应；

采用装有 10ml 甲醇保护剂的 vial 瓶保存，尽量减少误差避免微量有机物挥发逸散，影响检测精确性；

土壤样品采集后，在现场直接进行 PID、XRF 筛测，实时获取初步分析结果。土壤有机物样品采样，优先采集用于测定挥发性有机物的样品。

(2) 地下水项目：

工具类：吊绳、剪刀、潜水泵、清洁水桶、水舀、水管、泡沫纸等。



潜水泵



水桶

器材类：水样容器、样品箱、干冰冰袋、保存剂等。



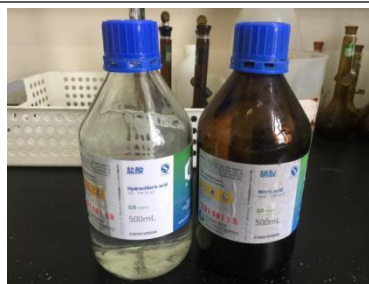
水样瓶



保温箱



干冰冰袋



水样保存剂

仪器类：pH 仪、便携式溶解氧仪、电导率仪、氧化还原仪、水位仪等。



pH 仪



便携式溶解氧仪



电导率仪



氧化还原仪



水位仪

地下水监测井设置：

- ①作业前以高压清洗设备清洗钻杆、钻机及工具，避免交叉污染。
- ②以内径 4.25 英寸（10.8cm）中空螺旋钻干钻法施工，使挤压地层情况减至最低，将土层排出的同时，观测初见水位。过程中不加水及泥浆，不改变含水

层渗透性。

③设置 2 英寸（5.08cm）监测井，钻孔直径为 8 英寸（20.32cm），井管外围与钻孔之间有足够厚度回填滤料，符合相关规范要求。

④使用符合要求标准管材，两端以螺牙旋接，并以 O 型圈防漏，不使用任何溶剂或涂料。

⑤筛管开缝宽度 0.01 英寸（0.25mm），筛缝间距 0.1 英寸（0.25cm），滤料采用石英砂，粒径大小为#3~#4(1.0~2.5mm)。

⑥石英砂上端封填采用不规则颗粒状钠基膨润土，粒径 0.5~1.5cm。膨润土上方以水泥及膨润土粉混合浆液回填至地表附近。

监测井洗井与采样

①水质等取样

根据地块的方案了解本次水质采样的主要物质，根据物质情况准备相应的容器以及保存剂（例金属取样用聚乙烯瓶、加硝酸，VOCs 用棕色顶空瓶、加盐酸等）。取完水样后按点位将水样瓶装袋，一个点的样品在一个保温箱内，并与采样记录逐件核对，检查所采水样已全部装箱，垫入泡沫纸以防磕碰。

②成井洗井

监测井建设完成后，至少稳定 8h 后开始成井洗井。通过超量抽水、汲取等方式进行洗井。

使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU 时，结束洗井；当浊度大于 10NTU 时，每间隔约 1 倍洗井体积得到洗井水量后对出水进行测定，结束洗井时同时满足以下条件：

浊度连续三次测定的变化在 10%以内；

电导率连续三次测定的变化在 10%以内；

pH 值连续三次测定的变化在±0.1 以内；

成井结束后，监测井至少稳定 24h 后开始采集地下水样品。

③采样前洗井

建井后的洗井主要目的是清除监测井安装过程中进入管内的淤泥和细砂。要求使用低流量潜水泵洗出井中贮水体积 3~5 倍的水量，并且每间隔 5~15min 测定 pH 值、温度、电导率、溶解氧等参数的现场测试，待至少 3 项检测指标连续

三次测定的变化达到表 7.2-1 中标准，可结束洗井。如洗井水量达到 5 倍井体积后水质指标仍不能达到稳定标准，可结束洗井，

表 7.2-1 地下水采样洗井出水水质的稳定标准

检测	稳定标准
pH	±0.1 以内
温度	±0.5℃ 以内
电导率	±10% 以内
氧化还原电位	±10mV 以内，或在 ±10% 以内
溶解氧	±0.3mg/L 以内，或在 ±10% 以内
浊度	≤10NTU，或在 ±10% 以内

④样品采集

使用低流量潜水泵采集地下水样品，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 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。采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签。均在 4℃ 以下避光保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损，同一采样点的样品瓶装在同一采样箱中。

7.3 样品流转、保存与制备

（1）土壤样品的保存、运输、流转与制备

①装有不同土壤样品的样品瓶，均单独密封在自封袋中，避免交叉污染。六价铬需要在样品瓶上用红色圆形标签做明显标志。土壤新鲜样品的保存条件和保存时间见下表。

表 7.3-1 土壤新鲜样品的保存条件和保存时间

测试项目	容器材料	温度	保存时间（d）
金属（汞和六价铬除外）	聚乙烯、玻璃	4℃ 冷藏	180
汞	玻璃	4℃ 冷藏	28
六价铬	聚乙烯、玻璃	4℃ 冷藏	1
挥发性有机物	玻璃（棕色）	4℃ 冷藏	7
半挥发性有机物、苯酚	玻璃（棕色）	4℃ 冷藏	10
pH 值	聚乙烯、玻璃	4℃ 冷藏	180
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	玻璃（棕色）	4℃ 冷藏	14
二噁英	具塞磨口棕色玻璃瓶	4℃ 冷藏	尽快分析

②样品运输

a、装箱时用泡沫塑料和间隔防震。有盖的样品箱有“切勿倒置、易碎品”等明显标志；

b、样品运输过程中避免日光照射，并按需加入冰袋等保温措施；

c、运输时有押运人员，防止样品损坏或受玷污；

d、样品装箱前做到清点无误



泡沫板



泡沫纸

③样品流转交接

样品送达实验室后，由样品管理员接收。

样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好。

对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，是否有特殊因子，核对保存剂加入情况。样品是否有损坏、污染。

当样品有异常，或对样品是否适合监测有疑问时，样品管理员及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员记录有关说明及处理意见。样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字。

样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，尽快通知实验室分析人员领样。

④样品制备

土壤样品分为风干样品和新鲜样品两种。用于测定土壤有机污染物的新鲜样品直接送入实验室进行前处理和分析测试。在未进行前处理时，在低温下保存；测定理化性质、重金属的风干样品经风干、粗磨、细磨后干燥常温保存。实验室样品制备间阴凉、避光、通风、无污染，样品均在规定保存时间内分析完毕。

(2) 地下水样品的保存、运输与流转

本项目地下水分析项目，依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），所规定的水样保存、采样体积、保存期及容器洗涤，建立样品瓶组分类，于采样作业前予以统计。每一口井采样时，尽可能将可共同保存之分析项目所需水样贮于同一样品瓶中，以减少瓶组数量。采集水样后，需按规范要求加入保存剂，针对地下水样品于运送时容易变质之项目如 pH 值、导电度、水温等，均于现场测试并记录。

在样品运送前，现场样品必须和样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，样品要充满容器，避免有气泡产生，容器不得与分析物质发生反应，或吸附分析物质；会受日光影响产生化学反应之检验项目均以暗色不透光容器盛装。易分解或易挥发的样品需以低温保存方式运送。

每一样品容器上粘贴识别标签，记录项目名称、采样日期与时间、监测井号、采样人、保存代号及分析项目等数据。样品装箱后由专人送到实验室尽快分析，送样者和接样者需双方同时清点样品后签字确认。

表 7.3-2 地下水样品分析项目及保存方法

分析项目	样品瓶	保存/制备方法	保存时间
pH 值	G 或 P	尽量现场测定，否则 4℃ 冷藏	/
砷	G 或 P	4℃ 冷藏	10d
汞	G	硝酸，pH≤2	30d
浑浊度、臭和味、色度、 肉眼可见物	G 或 P	4℃ 冷藏	12h
溶解性总固体	G 或 P	4℃ 冷藏	24h
氟化物	P	4℃ 冷藏	14d
硫酸盐、氯化物	G 或 P	4℃ 冷藏	28d
亚硝酸盐	G 或 P	4℃ 冷藏	12h
硝酸盐	G 或 P	4℃ 冷藏	24h
氰化物	G	加氢氧化钠，使得 pH≥12，4℃ 冷藏	24h
耗氧量	G	4℃ 冷藏	24h
总硬度	G 或 P	4℃ 冷藏	12h

分析项目	样品瓶	保存/制备方法	保存时间
锰、铜、锌、铝、硒、 镉、铅	G	浓硝酸至 pH≤2	30d
碘化物	G	4℃冷藏	14h
六价铬	G 或 P	加氢氧化钠至 pH8~9	24h
三氯甲烷、四氯化碳、 苯、甲苯、二甲苯	G 棕色	样品瓶采样时不荡洗，水样缓缓加入，有余氯的样品，需要在采样前每 40ml 样品加 25mg 抗坏血酸。中性水样向每个样品瓶中加入 1+1 盐酸溶液 0.5ml；水样呈碱性时，加入 1+1 盐酸溶液使 pH≤2，样品满瓶，密封不留气泡，4℃以下避光冷藏保存；加盐酸溶液产生气泡的，应重新采样不加盐酸溶液。	14d
挥发性酚类	G	加氢氧化钠，使得 pH≥12，4℃冷藏	24h
LAS	G	4℃冷藏	24h
氨氮	G 或 P	硫酸，pH<2，4℃冷藏	24h
硫化物	G	每 100mL 水样加 4 滴乙酸锌(220g/L)和 1mL 氢氧化钠(40g/L)，避光保存	7d
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	G 棕色	4℃冷藏	14
钠、铁	G 或 P	4℃冷藏	10d
二噁英	G 棕色	4℃冷藏	7d
硝基苯	G 棕色	若水中有余氯则 1L 水样中加入 80mg 硫代硫酸钠，4℃冷藏	7d

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 评价标准

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）中相关要求，结合本项目实际用地情况：本项目地块为第二类用地，因此，本次土壤质量评价参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。该筛选值指在特定土地利用方式下，建设用地土壤中污染物含量等于或者低于该值的，对人体健康的风险可以忽略；超过该值的，对人体健康可能存在风险，应当开展进一步的详细调查和风险评估，确定具体污染范围和风险水平。

表 8.1-1 建设用地土壤污染风险筛选值及管制值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
1	重金属	砷	60
2		镉	65
3		铬（六价）	5.7
4		铜	18000
5		铅	800
6		汞	38
7		镍	900
8	挥发性有机物	四氯化碳	2.8
9		氯仿	0.9
10		氯甲烷	37
11		1,1 二氯乙烷	9
12		1,2 二氯乙烷	5
13		1,1 二氯乙烯	66
14		顺-1,2-二氯乙烯	596
15		反-1,2-二氯乙烯	54
16		二氯甲烷	616
17		1,2-二氯丙烷	5
18		1,1,1,2-四氯乙烷	10
19		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8

序号	污染物项目	第二类用地筛选值	第二类用地管制值
20	四氯乙烯	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	4500	9000
47	特征因子 二噁英类 （总毒性当量）	4.0×10^{-5}	4.0×10^{-4}
48	苯酚*	10000	/

注：“*”表示参照《江西省地方标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）。

8.1.2 分析方法

土壤样品检测方法优先采用 GB 36600-2018、HJ/T 166-2004 推荐方法。同时保证所选用的土壤的检测方法的检出限低于 GB 36600-2018 中二类用地筛选值。土壤监测因子分析方法详见下表 8.1-2。

表 8.1-2 土壤监测因子分析方法

检测项目	分析方法	检出限
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》(HJ 962-2018)	/
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》(HJ1082-2019)	0.5mg/kg
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ 680-2013)	0.002mg/kg
砷		0.01mg/kg
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
铅		10mg/kg
镍		3mg/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)	0.010mg/kg
二噁英类	《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》(HJ 77.4-2008)	/
挥发性有机物	1,4-二氯苯	1.5μg/kg
	1,2-二氯苯	1.5μg/kg
	氯甲烷	1.0μg/kg
	1,1-二氯乙烷	1.2μg/kg
	苯	1.9μg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	1.2μg/kg
	间/对-二甲苯	1.2μg/kg
	邻-二甲苯	1.2μg/kg
	苯乙烯	1.1μg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg
	乙苯	1.2μg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg
	四氯乙烯	1.4μg/kg

检测项目	分析方法		检出限
	1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
	三氯乙烯		1.2μg/kg
	1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
	甲苯		1.3μg/kg
	四氯化碳		1.3μg/kg
	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg
	氯仿		1.1μg/kg
	二氯甲烷		1.5μg/kg
	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg
	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
	氯乙烯		1.0μg/kg
	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
	氯苯		1.2μg/kg
半挥发性有机物	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.1mg/kg
	蒽		0.1mg/kg
	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘		0.1mg/kg
	苯并[a]芘		0.1mg/kg
	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
	萘		0.09mg/kg
	硝基苯		0.09mg/kg
	2-氯苯酚		0.06mg/kg
	苯酚		0.1mg/kg

8.1.3 土壤各点位监测结果

本次自行监测土壤样品中污染物检测值见表 8.1-3。

表 8.1-3 土壤样品详细检出情况

检测项目	样品名称		T1(0-0.5m)	T2(0-0.5m)	T3(0-0.5m)	T4(0-0.5m)	T5(0-0.5m)	T0(0-0.5m)	标准限值
pH 值	无量纲	/	8.13	8.38	8.36	8.15	8.06	8.06	/
砷	mg/kg	0.01	9.96	9.55	9.72	11.0	10.1	8.58	60
镉	mg/kg	0.01	0.083	0.122	0.115	0.215	0.142	0.091	65
六价铬	mg/kg	0.5	0.8	ND	ND	0.6	ND	0.7	5.7
铜	mg/kg	1	22	27	24	27	36	25	18000
铅	mg/kg	10	28	35	33	36	36	32	800
汞	mg/kg	0.002	0.227	0.198	0.191	0.356	0.338	0.206	38
镍	mg/kg	3	20	24	21	23	23	18	900
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	6	28	39	38	36	28	26	4500
二噁英类 (总毒性当量)	mg/kg	/	7.4×10^{-7}	1.2×10^{-6}	1.0×10^{-6}	8.2×10^{-7}	1.5×10^{-6}	1.3×10^{-6}	4.0×10^{-5}
苯酚	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10000*
四氯化碳	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
氯仿	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9
氯甲烷	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5

检测项目	样品名称		T1(0-0.5m)	T2(0-0.5m)	T3(0-0.5m)	T4(0-0.5m)	T5(0-0.5m)	T0(0-0.5m)	标准限值
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66
顺式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596
反式-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54
二氯甲烷	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8
四氯乙烯	mg/kg	1.4×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
三氯乙烯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
氯乙烯	mg/kg	1.0×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43
苯	mg/kg	1.9×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4
氯苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270
1,2-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560
1,4-二氯苯	mg/kg	1.5×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20

检测项目	样品名称		T1(0-0.5m)	T2(0-0.5m)	T3(0-0.5m)	T4(0-0.5m)	T5(0-0.5m)	T0(0-0.5m)	标准限值
乙苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28
苯乙烯	mg/kg	1.1×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290
甲苯	mg/kg	1.3×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200
间/对-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570
邻-二甲苯	mg/kg	1.2×10^{-3}	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640
硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76
苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260
2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256
苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151
蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15
萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70

注：① “ND” 表示未检出；② “*” 表示参照《江西省地方标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（DB36/1282—2020）

8.1.4 监测结果分析

本次自行监测于 2023 年 08 月 23 日完成土壤样品采样工作，共采集 6 个土壤监测点位的 6 个土壤样品（不含现场平行样）；土壤检测项目为：①GB 36600 表 1 中 45 项基本项目：砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、镍、挥发性有机物（VOCs）27 项、半挥发性有机物（SVOCs）11 项；②特征因子：pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯。具体检测结果与标准对比情况见表 8.1-4。

表 8.1-4 土壤样品检测结果与标准限值对比情况表

检测项目	单位	检出限	监测点检测值范围	对照点检测值	第二类用地筛选值	是否达标
pH 值	无量纲	/	8.06~8.38	8.06	/	/
砷	mg/kg	0.01	9.55~11.0	8.58	60	是
镉	mg/kg	0.01	0.083~0.215	0.091	65	是
六价铬	mg/kg	0.5	ND~0.8	0.7	5.7	是
铜	mg/kg	1	22~36	25	18000	是
铅	mg/kg	10	28~36	32	800	是
汞	mg/kg	0.002	0.191~0.356	0.206	38	是
镍	mg/kg	3	20~24	18	900	是
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/kg	6	28~39	26	4500	是
二噁英类 （总毒性当量）	mg/kg	/	7.4×10 ⁻⁷ ~1.5×10 ⁻⁶	1.3×10 ⁻⁶	4.0×10 ⁻⁵	是

注：①“ND”表示未检出；②仅列出有检出值的项目。

- ①pH 值的检测结果分布在 8.06~8.38 之间。
- ②厂区内土壤样品中砷、汞、铅、镉、铜、镍、六价铬有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；VOCs（27）项、SVOCs（11）项均未检出。
- ③土壤监测点和对照点的检出结果无显著差异。
- ④关注污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类（总毒性当量）有检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；关注污染物硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯本次均未检出。
- 故本地块土壤检测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 评价标准

本项目地下水环境质量评价时主要参照《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》表 1 标准。对于标准当中没有规定标准限值的检测因子，参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62 号）附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标进行评价，

《地下水质量标准（GB/T 14848-2017）》以地下水水质状况、人体健康基准值以及地下水质量保护为目标，参照生活饮用水、工业、农业用水水质要求，将地下水质量划分为 I-V 五类。

I 类：地下水化学组分含量低，适用于各种途径；

II 类：地下水化学组分含量较低，适用于各种途径；

III 类：地下水化学组分含量中等，以 GB 5749-2006 为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水；

IV 类：地下水化学组分含量较高，以农业和工业用水质量要求以及一定水平的人体健康风险及依据，适用于农业和部分工业用水，适当处理后可作为生活饮用水；

V 类：地下水化学组分含量高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的使用。

表 8.2-1 地下水质量指标及限值

序号	污染物项目	单位	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	色度	度	≤ 5	≤ 5	≤ 15	≤ 25	> 25
2	嗅和味	无	无	无	无	无	无
3	浑浊度	NTU	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 10	> 10
4	肉眼可见物	/	无	无	无	无	有
5	pH 值	无量纲	6.5-8.5			5.5-6.5、 8.5-9.0	<5.5、>9.0
6	总硬度	mg/L	≤ 150	≤ 300	≤ 450	≤ 650	> 650
7	溶解性总固体	mg/L	≤ 300	≤ 500	≤ 1000	≤ 2000	> 2000
8	硫酸盐	mg/L	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350
9	氯化物	mg/L	≤ 50	≤ 150	≤ 250	≤ 350	> 350

10	铁	mg/L	≤ 0.1	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 2.0	> 2.0
11	锰	mg/L	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 1.50	> 1.50
12	铜	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 1.00	≤ 1.50	> 1.50
13	锌	mg/L	≤ 0.05	≤ 0.50	≤ 1.00	≤ 5.00	> 5.00
14	铝	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.20	≤ 0.50	> 0.50
15	挥发性酚类	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.002	≤ 0.01	> 0.01
16	阴离子表面活性剂	mg/L	不得检出	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.3	> 0.3
17	耗氧量	mg/L	≤ 1.0	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 10.0	> 10.0
18	氨氮	mg/L	≤ 0.02	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 1.50	> 1.50
19	硫化物	mg/L	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.02	≤ 0.10	> 0.10
20	钠	mg/L	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 400	> 400
21	亚硝酸盐	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.10	≤ 1.00	≤ 4.80	> 4.80
22	硝酸盐	mg/L	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 20.0	≤ 30.0	> 30.0
23	氰化物	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
24	氟化物	mg/L	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 2.0	> 2.0
25	碘化物	mg/L	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.08	≤ 0.50	> 0.50
26	汞	mg/L	≤ 0.0001	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.002	> 0.002
27	砷	mg/L	≤ 0.001	≤ 0.001	≤ 0.01	≤ 0.05	> 0.05
28	硒	mg/L	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.1	> 0.1
29	镉	mg/L	≤ 0.0001	≤ 0.001	≤ 0.005	≤ 0.01	> 0.01
30	铬（六价）	mg/L	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.05	≤ 0.10	> 0.10
31	铅	mg/L	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.01	≤ 0.10	> 0.10
32	三氯甲烷	μg/L	≤ 0.5	≤ 6	≤ 60	≤ 300	> 300
33	四氯化碳	μg/L	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 2.0	≤ 50.0	> 50.0
34	苯	μg/L	≤ 0.5	≤ 1.0	≤ 10.0	≤ 120	> 120
35	甲苯	μg/L	≤ 0.5	≤ 140	≤ 700	≤ 1400	> 1400
36	二甲苯（总量）	μg/L	≤ 0.5	≤ 4.0	≤ 20.0	≤ 180	> 180
37	硝基苯	mg/L	2*				
39	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	1.2*				

注：① “*”表示参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中地下水污染风险管控风险筛选值补充指标中第二类用地筛选值。

8.2.2 分析方法

地下水样品检测方法优先采用 GB/T 14848-2017、HJ 164-2020 推荐方法。同时保证所选用的地下水的检测方法检出限低于 GB/T 14848-2017 中Ⅳ类水质标准。地下水检测因子使用的分析方法详见下表 8.2-2。

表 8.2-2 地下水分析方法

检测项目	检测依据	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	无量纲
六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（GB/T 5750.6-2006）	0.004mg/L
砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.3μg/L
汞		0.04μg/L
硒		0.4μg/L
铜	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》（HJ 700-2014）	0.08μg/L
锌		0.67μg/L
铝		1.15μg/L
锰		0.12μg/L
铁		0.82μg/L
钠		6.36×10^{-3} mg/L
镉		0.05μg/L
铅		0.09μg/L
苯、	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》（HJ 639-2012）	1.4μg/L
甲苯		1.4μg/L
氯仿（三氯甲烷）		1.4μg/L
四氯化碳		1.5μg/L
二甲苯		/
硫酸盐	《水质 无机阴离子的测定 离子色谱法》（HJ 84-2016）	0.018mg/L
氯化物		0.007mg/L
硝酸盐		0.004mg/L
亚硝酸盐		0.005mg/L
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》（HJ 894-2017）	0.01mg/L

检测项目	检测依据	检出限
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)	5 度
臭和味		/
浑浊度		1NTU
肉眼可见物		/
溶解性总固体		10mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》(GB/T 7477-1987)	5.0mg/L
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
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) 方法 1 萃取分光光度法	0.0003mg/L
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 535-2009)	0.025mg/L
氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(GB/T 5750.5-2006)	0.002mg/L
碘化物	《水质 碘化物的测定 离子色谱法》(HJ 778-2015)	0.002mg/L
高锰酸盐指数(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)	0.05mg/L
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》(HJ 1226-2021)	0.003mg/L
硝基苯	液液萃取法 JSKD-FB-003-2017 参考 美国标准 前处理 液液萃取法\\半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 JSKD-FB-011-2023 参考美国标准 检测方法 气相色谱-质谱法 USEPA 3510C Rev.3(1996.12)\\USEPA 8270E Rev.6 (2018.6)	1.0μg/L

8.2.3 地下水各点位监测结果

本年度自行监测第一次采集地下水样品监测结果见表 8.2-3，第二次地下水检测结果见表 8.2-4。

表 8.2-3 第一次地下水监测结果

检测项目	样品名称		D1	D2	D3	D4	D0	标准限值
色度	度	5	10	15	5	5	15	≤ 25
臭和味	/	/	无	无	无	无	无	无
浑浊度	NTU	1	6	8	2	2	4	≤ 10
肉眼可见物	/	/	无	无	无	无	无	无
pH 值	无量纲	/	7.4	7.7	7.5	7.0	7.0	5.5-9.0
总硬度	mg/L	5.0	450	302	351	914	381	≤ 650
溶解性总固体	mg/L	10	724	497	632	2630	666	≤ 2000
硫酸盐	mg/L	0.018	145	62.5	103	890	112	≤ 350
氯化物	mg/L	0.007	13.3	9.18	45.7	731	26.8	≤ 350
铁	μg/L	0.82	91.1	107	81.3	259	110	≤ 2000
锰	μg/L	0.12	5910	662	79.9	5320	1630	≤ 1500
铜	μg/L	0.08	0.11	0.5	0.41	0.36	0.15	≤ 1500
锌	μg/L	0.67	6.83	7.37	2.15	ND	1.62	≤ 5000
铝	μg/L	1.15	5.52	18.3	25	4.82	2.58	≤ 500
挥发酚	mg/L	3.0×10 ⁻⁴	1.1×10 ⁻³	1.4×10 ⁻³	8×10 ⁻⁴	2.0×10 ⁻³	7.0×10 ⁻⁴	≤ 0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.3

检测项目	样品名称		D1	D2	D3	D4	D0	标准限值
耗氧量	mg/L	0.05	1.84	1.3	1.99	2.32	1.49	≤ 10.0
氨氮	mg/L	0.025	0.204	0.032	0.029	0.168	0.777	≤ 1.50
硫化物	mg/L	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
钠	mg/L	6.36×10 ⁻³	45	43.3	98.8	568	78.8	≤ 400
亚硝酸盐	mg/L	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 4.80
硝酸盐	mg/L	0.004	0.025	0.048	0.291	0.034	0.065	≤ 30.0
氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.1
氟化物	mg/L	0.006	0.68	0.531	0.632	1.05	0.613	≤ 2.0
碘化物	mg/L	0.002	ND	ND	ND	3.1	ND	≤ 0.50
汞	μg/L	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	≤2
砷	μg/L	0.3	1.9	ND	ND	2.8	2.3	≤50
硒	μg/L	0.4	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 100
镉	μg/L	0.05	ND	ND	ND	ND	0.08	≤ 10
六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 0.10
铅	μg/L	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 100
氯仿（三氯甲烷）	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 300

检测项目	样品名称		D1	D2	D3	D4	D0	标准限值
四氯化碳	μg/L	1.5	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 50.0
苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 120
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	≤ 1400
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	≤180
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	ND	ND	ND	
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	ND	ND	ND	2*
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	0.02	0.03	0.06	0.03	0.03	1.2*
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	0.46	0.18	0.27	0.26	0.21	/

注：① “ND”表示未检出；② “*”表示参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中地下水污染风险管控风险筛选值补充指标中第二类用地筛选值。

表 8.2-4 第二次地下水监测结果

检测项目	样品名称		D3	D4	标准限值
色度	度	5	20	50	≤ 25
臭和味	/	/	无	无	无
浑浊度	NTU	/	50	63	≤ 10
肉眼可见物	/	/	无	无	无
pH 值	无量纲	/	7.1	7.6	5.5-9.0
总硬度	mg/L	5.0	340	744	≤ 650
溶解性总固体	mg/L	10	594	2120	≤ 2000
硫酸盐	mg/L	0.018	86.6	502	≤ 350
氯化物	mg/L	0.007	43.0	498	≤ 350
铁	μg/L	0.82	59.3	77.4	≤ 2000
锰	μg/L	0.12	245	1880	≤ 1500
铜	μg/L	0.08	0.59	2.98	≤ 1500
锌	μg/L	0.67	39.4	58.2	≤ 5000
铝	μg/L	1.15	20.8	175	≤ 500
挥发酚	mg/L	3.0×10^{-4}	ND	ND	≤ 0.01
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05	0.052	0.053	≤ 0.3
耗氧量	mg/L	0.05	2.40	3.01	≤ 10.0
氨氮	mg/L	0.025	0.101	0.118	≤ 1.50
硫化物	mg/L	0.003	ND	ND	≤ 0.10
钠	mg/L	6.36×10^{-3}	68.1	442	≤ 400
亚硝酸盐	mg/L	0.005	ND	ND	≤ 4.80
硝酸盐	mg/L	0.004	0.071	0.080	≤ 30.0
氰化物	mg/L	0.002	ND	ND	≤ 0.1
氟化物	mg/L	0.006	0.755	1.38	≤ 2.0
碘化物	mg/L	0.002	ND	ND	≤ 0.50
汞	μg/L	0.04	ND	ND	≤ 2
砷	μg/L	0.3	ND	1.3	≤ 50
硒	μg/L	0.4	ND	ND	≤ 100

检测项目	样品名称		D3	D4	标准限值
镉	μg/L	0.05	0.10	0.12	≤ 10
六价铬	mg/L	0.004	ND	ND	≤ 0.10
铅	μg/L	0.09	0.75	0.68	≤ 100
氯仿（三氯甲烷）	μg/L	1.4	ND	ND	≤ 300
四氯化碳	μg/L	1.5	ND	ND	≤ 50.0
苯	μg/L	1.4	ND	ND	≤ 120
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	≤ 1400
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	≤180
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	2
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	0.01	ND	ND	1.2
二噁英类 （总毒性当量）	pg/L	/	0.14	0.22	/

注：①“ND”表示未检出；②“*”表示参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》中地下水污染风险管控风险筛选值补充指标中第二类用地筛选值。

8.2.4 监测结果分析

8.2.4.1 地下水检测结果与标准对比分析

2023 年度第一次地下水采样工作于 2023 年 08 月 23 完成，共采集 5 个地下水样品（不含现场平行样）；本年度第二次地下水采样工作于 2023 年 11 月 08 日完成，共采集 2 个地下水样品（不含现场平行样）。地下水检测项目为 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物、放射性除外）：pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、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、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；特征因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类、硝基苯、二甲苯、[pH 值、挥发性酚类、甲苯]（已在基本项目中）。

（1）2023 年度第一次地下水检测结果分析

①本次检测结果显示，D2、D3 监测点的地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准限值。D0、D1、D4 监测点的地下水超过《地下水水质

量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质限值，属于V类水质，其中 D0、D1 监测点的V类水质因子为锰；D4 监测点的V类水质因子为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、碘化物。

②地块内地下水监测点检测结果和对照点对比，除超标因子外，无显著差异。

③关注污染物挥发性酚类均有检出，其检出结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质标准限值；关注污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出结果满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》（沪环土〔2020〕62号）附件5上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标；关注污染物甲苯、二甲苯、硝基苯本次未检出；关注污染物二噁英类（总毒性当量）均有检出，但地下水中无评价标准，与对照点的二噁英类（总毒性当量）对比无明显差距。

综上，本地块第一次地下水检测结果属于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类水质，V类水质因子为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、碘化物。

（2）2023 年度第二次地下水检测结果分析

①本次检测结果显示，D3、D4 监测点的地下水的检测结果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类水质限值，属于V类水质，其中 D3 监测点的V类水质因子为浑浊度；D4 监测点的V类水质因子为色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠。

②地块内地下水监测点检测结果和对照点对比，除超标因子外，无显著差异。

③关注石油烃（C₁₀-C₄₀）均有检出，检出结果满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》（沪环土〔2020〕62号）附件5上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标；关注污染物挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯本次均未检出；关注污染物二噁英类（总毒性当量）均有检出，但地下水中无评价标准，与对照点的二噁英类（总毒性当量）对比无明显差距。

综上，本地块第二次地下水检测结果属于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类水质，V类水质因子为色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠。

8.2.4.2 地下水各点位关注污染物监测值与前次监测值的对比情况

本年度自行监测为企业第四次开展土壤和地下水自行监测工作,企业地下水关注污染物为 pH 值、石油烃 (C₁₀-C₄₀)、二噁英类、硝基苯、挥发性酚类、甲苯、二甲苯。将地下水各点位关注污染物监测值与前次监测值的对比分析可知:本次自行监测地下水关注污染物均未超过上次监测的 30%以上。

表 8.2-5 地下水监测点位 D1 关注污染物监测值与前次监测值的对比情况表

检测项目	单位	检出限	2022 年监测值	2023 年监测值	增长率 (%)
pH 值	无量纲	/	6.8	7.4	8.82%
挥发性酚类	mg/L	3.0×10 ⁻⁴	ND	1.1×10 ⁻³	/
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/
邻-二甲苯	μg/L	1.4	/	ND	/
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	/	ND	/
硝基苯	μg/L	1	/	ND	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	ND	0.02	/
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	1.4	0.46	-67.14%

注: 2023 年度 D1 监测点原为 2022 年度 D3 监测点位。

表 8.2-5 地下水监测点位 D2 关注污染物监测值与前次监测值的对比情况表

检测项目	单位	检出限	2022 年监测值	2023 年监测值	增长率 (%)
pH 值	无量纲	/	7	7.7	10.00%
挥发性酚类	mg/L	3.0×10 ⁻⁴	ND	1.4×10 ⁻³	/
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/
邻-二甲苯	μg/L	1.4	/	ND	/
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	/	ND	/
硝基苯	μg/L	1	/	ND	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	ND	0.03	/
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	1.4	0.18	-87.14%

注: 2023 年度 D2 监测点原为 2022 年度 D8 监测点位。

表 8.2-6 地下水监测点位 D3 关注污染物监测值与前次监测值的对比情况表

检测项目	单位	检出限	2022 年 监测值	2023 年第 一次监测 值	增长率 (%)	2023 年第 一次监测 值	2023 年第 二次监测 值	增长率 (%)
pH 值	无量纲	/	7.0	7.5	7.14%	7.5	7.1	-5.33%
挥发性酚类	mg/L	3×10^{-4}	ND	8×10^{-4}	/	8×10^{-4}	ND	/
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND	ND	/
邻-二甲苯	μg/L	1.4	/	ND	/	ND	ND	/
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	/	ND	/	ND	ND	/
硝基苯	μg/L	1	/	ND	/	ND	ND	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	ND	0.06	/	0.06	ND	/
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	1.9	0.27	-85.79%	0.27	0.14	-48.15%

注：2023 年度 D3 监测点原为 2022 年度 D6 监测点位。

表 8.2-7 地下水监测点位 D4 关注污染物监测值与前次监测值的对比情况表

检测项目	单位	检出限	2022 年 监测值	2023 年第 一次监测 值	增长率 (%)	2023 年第 一次监测 值	2023 年第 二次监测 值	增长率 (%)
pH 值	无量纲	/	6.7	7.0	4.48%	7	7.6	8.57%
挥发性酚类	mg/L	3×10^{-4}	ND	2×10^{-3}	/	2×10^{-3}	ND	/
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND	ND	/
邻-二甲苯	μg/L	1.4	/	ND	/	ND	ND	/
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	/	ND	/	ND	ND	/
硝基苯	μg/L	1	/	ND	/	ND	ND	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	ND	0.03	/	0.03	ND	/
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	1.7	0.26	-84.71%	0.26	0.22	-15.38%

注：2023 年度 D4 监测点原为 2022 年度 D1 监测点位。

8.2.4.3 地下水关注污染物的监测值趋势分析

本年度自行监测为企业第四次开展土壤和地下水自行监测工作，地下水关注污染物有 pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类、硝基苯、挥发性酚类、甲苯、

二甲苯。

D1 监测点挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测数据不连续或多次未检出，故以上因子本次不进行趋势分析。D1 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0，呈下降趋势。

表 8.2-8 地下水监测点 D1 各批次关注污染物监测值统计表

检测项目	单位	检出限	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
pH 值	无量纲	/	7.54	6.95	6.8	7.4
挥发性酚类	mg/L	3.0×10 ⁻⁴	/	/	ND	1.1×10 ⁻³
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	/	ND
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	/	ND
石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	mg/L	0.01	/	ND	ND	0.02
二噁英类 （总毒性当量）	pg/L	/	0.09	3.3	1.4	0.46

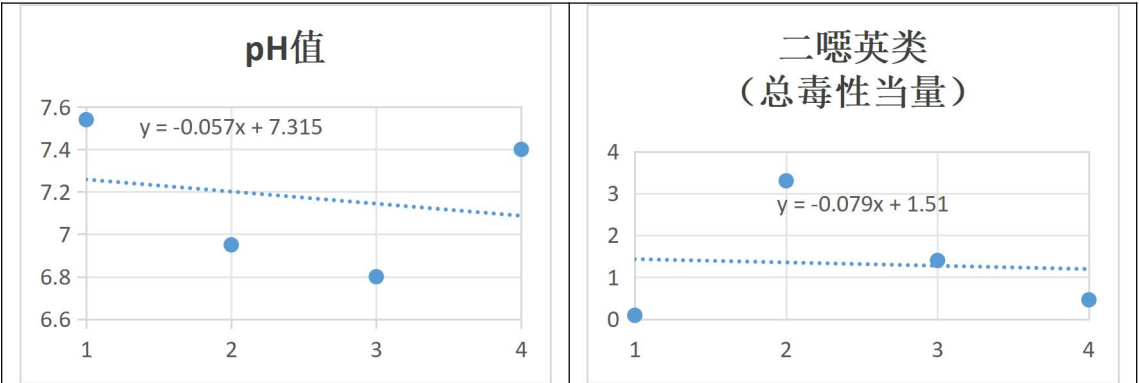


图 8.2-1 地下水监测点 D1 趋势分析图

D2 监测点挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测数据不连续或多次未检出，故以上因子本次不进行趋势分析。D2 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率大于 0，呈上升趋势。

表 8.2-9 地下水监测点 D2 各批次关注污染物监测值统计表

检测项目	单位	检出限	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
pH 值	无量纲	/	7.56	7.34	7.0	7.7
挥发性酚类	mg/L	3.0×10 ⁻⁴	/	/	ND	1.4×10 ⁻³
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND

检测项目	单位	检出限	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	/	ND
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	/	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	/	ND	ND	0.03
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	0.13	0.86	1.4	0.18

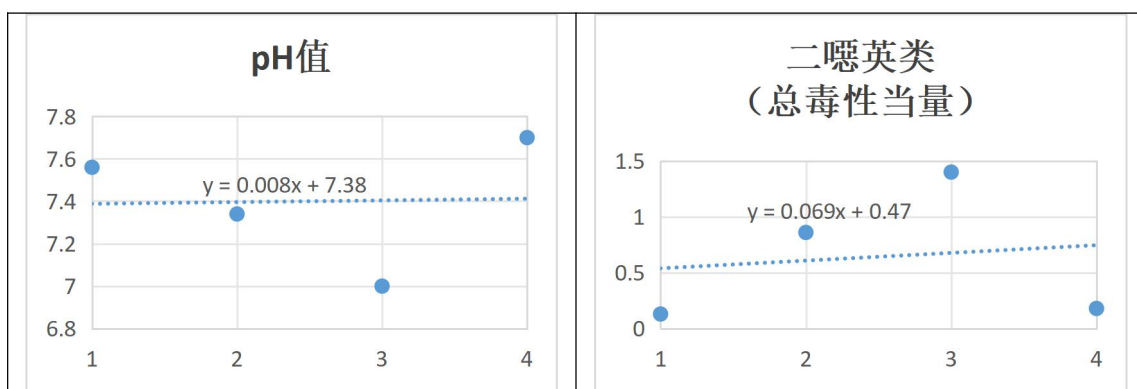


图 8.2-2 地下水监测点 D2 趋势分析图

D3 监测点挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯、石油烃 (C₁₀-C₄₀) 监测数据不连续或多次未检出, 故以上因子本次不进行趋势分析。D3 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0, 呈下降趋势。

表 8.2-10 地下水监测点 D3 各批次关注污染物监测值统计表

检测项目	单位	检出限	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度 第一次	2023 年度 第二次
pH 值	无量纲	/	7.53	6.92	7.0	7.5	7.1
挥发性酚类	mg/L	3.0×10^{-4}	/	/	ND	8×10^{-4}	ND
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND	ND
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	/	ND	ND
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	/	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	/	0.09	ND	0.06	ND
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	0.071	1.4	1.9	0.27	0.14

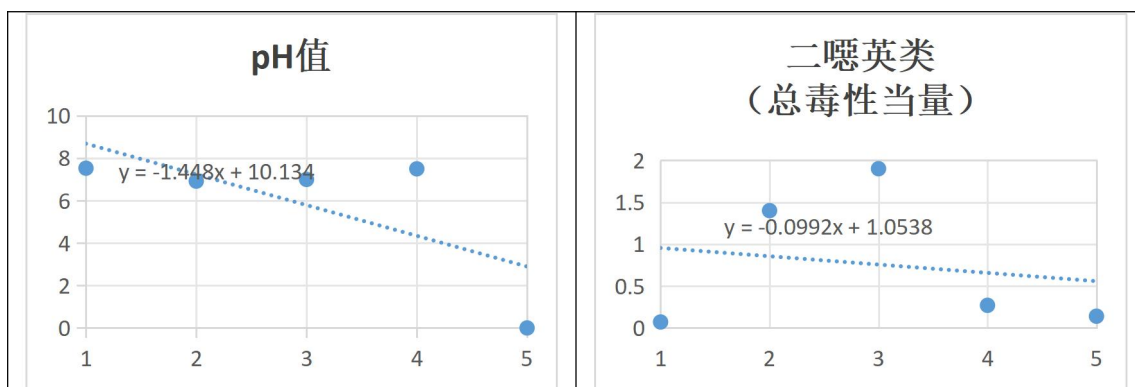


图 8.2-3 地下水监测点 D3 趋势分析图

D4 监测点挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测数据不连续或多次未检出，故以上因子本次不进行趋势分析。D4 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0，呈下降趋势。

表 8.2-11 地下水监测点 D4 各批次关注污染物监测值统计表

检测项目	单位	检出限	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度 第一次	2023 年度 第二次
pH 值	无量纲	/	7.78	6.83	6.7	7.0	7.6
挥发性酚类	mg/L	3.0×10^{-4}	/	/	ND	2.0×10^{-3}	ND
甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	ND	ND	ND
邻-二甲苯	μg/L	1.4	ND	ND	/	ND	ND
间/对-二甲苯	μg/L	2.2	ND	ND	/	ND	ND
硝基苯	μg/L	1	ND	ND	/	ND	ND
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/L	0.01	/	0.07	ND	0.03	ND
二噁英类 (总毒性当量)	pg/L	/	0.19	0.84	1.7	0.26	0.22

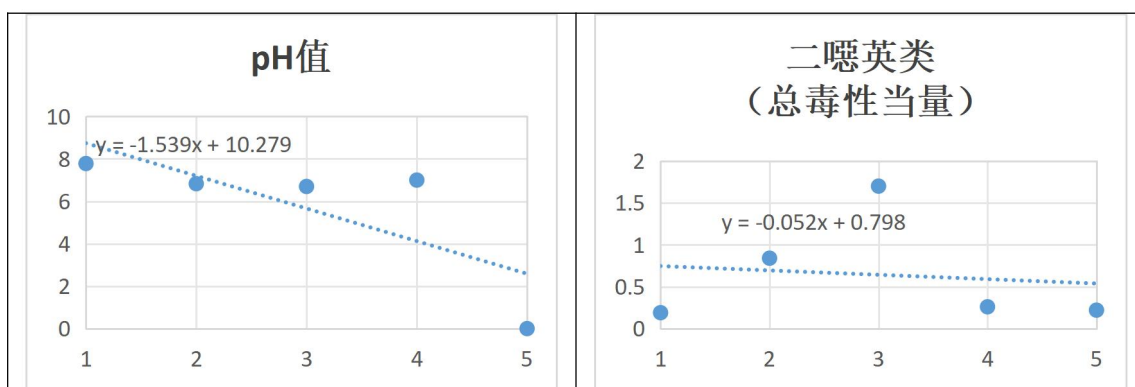


图 8.2-4 地下水监测点 D4 趋势分析图

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

江苏康达检测技术股份有限公司已建立自行监测质量体系，具备与监测任务相适应的工作条件。江苏康达检测技术股份有限公司成立于 2006 年，原名“苏州正衡检测技术有限公司”，主要从事室内环境检测。2009 年被现有投资方收购，更名为“江苏康达检测技术有限公司”，主要从事环境检测和职业卫生检测、评价。目前康达检测通过江苏省计量认证（CMA）和国家实验室认可（CNAS）的检测因子近 4000 个，首批通过江苏省环保厅综合类环境检测能力认定，并取得了江苏省安全生产监督管理局颁发的职业卫生技术服务机构乙级资质，建成了环境检测与职业卫生检测公共服务平台，2018 年与司法鉴定科学研究院联合共建“环境损害司法鉴定联合研发中心”，是江苏省首批获批的第四大类“环境损害司法鉴定”机构之一，江苏省高新技术企业、苏州市工程技术中心。

目前，我司拥有办公及实验室面积近 20000 平方米，仪器固定资产 9800 多万元，配置了国际、国内顶尖的检测仪器设备近 1000 台套。公司现有各类技术人员超过 500 人，技术团队由行业资深专家及国内领先的环境实验室分析化学专业硕士及博士组成，中高级以上职称 30 名，硕士以上专家 34 名，执业国家司法鉴定人 14 名，是一家高素质、高科技专业检测机构。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

9.2.1 现场采样环节

采样前制定详细的采样计划（采样方案），采样过程中认真按采样计划进行操作。对采样人员进行专门的培训，采样人员熟悉生产工艺流程、掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法。采样时，由 2 人以上在场进行操作。

采样工具、设备保持干燥、清洁，不使待采样品受到污染和损失。采样过程中防止待采样品受到污染和发生变质。样品盛入容器后，在容器壁上随即贴上标签。样品运输过程中，防止样品间的交叉污染。盛样容器不可倒置、倒放，防止破损、浸湿和污染。

填写好、保存好采集记录、流转清单等文件。采样全过程由专人负责。

9.2.2 实验室测试环节

所有的土壤样品及地下水样品均由江苏康达检测技术股份有限公司实验室检测；本实验室除了按照规定定期进行仪器校正外，在进行样品分析时应应对各环

节进行了质量控制，随时检查和发现分析测试数据是否受控，在项目测定过程中做加标回收率，每个测定项目计算结果均需进行复核，确保分析数据的可靠性和准确性。实验室对实验的各个环节按《江苏康达检测技术股份有限公司检测结果质量控制要求及评价》相关标准和要求进行质量控制。

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 现场采样质量控制

(1) 现场记录与样品质量要求

现场采样时详细填写现场观察的采样记录表和快速检测记录表，如采样点周边环境，采样时间与采样人员，样品名称和编号，采样时间，采样位置，采样深度，样品质地，样品颜色和气味，现场检测结果，采样人员，土壤分层情况，土壤质地、颜色、气味、密度、硬度与可塑性等，地下水水位、颜色，气象条件等，以便为地块水文地质、污染现状等分析工作提供依据。样品采集完成后，在样品瓶上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后放入低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。

(2) 质量控制样品要求

为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场平行样、相应数量的采样工具淋洗空白、运输空白现场采样和实验室分析样等。在采样过程中，参照国内外相关技术规范，采集不低于样品总数 5% 的平行样。

(3) 空白样要求

①每批次土壤或地下水样品均设置并分析 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）或空白试剂水（地下水样品）放入样品瓶中密封，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。

②每批次土壤或地下水样品均应设置并分析 1 个运输空白样。采样前在实验室将 5ml 甲醇（土壤样品）或空白试剂水（地下水样品）放入样品瓶中密封，将其带到现场。采样时对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。

③每 10 个地下水样品或每批次（少于 10 个样品/批）采集并分析 1 个设备淋洗空白样。采样前从实验室将空白试剂水带到现场，使用空白试剂水清洗清洁后的采样设备、管线，收集清洗后的水样，放入样品瓶中密封，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。

9.3.2 样品保存、流转与制备

（1）土壤样品运输

将土壤样本冷藏贮存于 5℃以下，有效降低样本的变化和变质。

①装箱时用泡沫塑料以及间隔防震。有盖的样品箱应有“切勿倒置、易碎品”等明显标志；

②样品运输过程中避免日光照射，并按需加入冰袋等保温措施；

③对于非扰动样品，保证土壤的结构在运输时不发生扰动；

④样品装箱前做到清点无误。

（2）土壤样品流转交接

①样品送达实验室后，由样品管理员接收：

②样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好；

③对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致，核对保存剂加入情况。样品是否有损坏、污染；

④当样品有异常时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见；

⑤样品管理员确定样品唯一性编号，将样品唯一性标识固定在样品容器上，进行样品登记，并由送样人员签字；

⑥样品管理员进行样品符合性检查、标识和登记后，应尽快通知实验室分析人员领样。

（3）土壤样品制备

重金属样品：将样品置于白色搪瓷盘中，摊成 2~3cm 的薄层，在通风无阳光直射处自然风干，并不时进行样品翻动，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，用球磨机磨细，过 100 目筛后混匀后分 2 份，其中测砷、汞的样品装入带有内塞的聚乙烯塑料瓶中，另一份直接装入牛皮纸袋供检测用，其余样品当留样

保存。质量检查人员每天在已加工好的样品中随机抽取 3% 的样品，从中分出 5g 过筛检查，过筛率大于 95%，合格后送实验室分析检测，不合格者全部返工。

挥发性有机物样品：直接进入吹扫捕集仪，进行上机分析。

半挥发性有机物样品：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。称取 20g（精确到 0.01g），加入适量硅藻土，研磨均化成流沙状，混匀备用。其余样品留作副样保存。

（4）地下水样品保存

本项目地下水分析项目，将依据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），所规定的水样保存、采样体积、保存期及容器洗涤，建立样品瓶组分类，于采样作业前予以统计。每一口井采样时，尽可能将可共同保存之分析项目所需水样贮于同一样品瓶中，以减少瓶组数量。采集水样后，需按规范要求加入保存剂，针对地下水样品于运送时容易变质之项目如 pH 值、导电度、水温等，均于现场测试并记录。

在样品运送前，现场样品必须和样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，样品要充满容器，避免有气泡产生，容器不得与分析物质发生反应，或吸附分析物质；会受日光影响产生化学反应之检验项目均以暗色不透光容器盛装。易分解或易挥发的样品需以低温保存方式运送。

每一样品容器上粘贴识别标签，记录项目名称、采样日期与时间、监测井号、采样人、保存代号及分析项目等数据。样品装箱后由专人送到实验室尽快分析，送样者和接样者需双方同时清点样品后签字确认。

9.3.3 样品分析测试的质量保证与控制

（1）实验室质量控制

1) 定量校准

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。

2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，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；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r>0.999$ 。

3) 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。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控制在 10% 以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20% 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。

4) 精密度控制

①每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。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。

②平行双样分析由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

③若平行双样测定值 (A, B) 的相对偏差 (RD) 在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。RD 计算公式如下：

$$RD (\%) = \frac{|A - B|}{A + B} \times 100\%$$

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项目进行统计，计算公式如下：

$$\text{合格率} (\%) = \frac{\text{合格样品数}}{\text{总分析样品数}} \times 100\%$$

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当合格率小于 95% 时，查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

5) 准确度控制

使用有证标准物质

①当具备与被测土壤或地下水样品基体相同或类似的有证标准物质时，在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；

当批次分析样品数<20 时，至少插入 1 个标准物质样品。

②将标准物质样品的分析测试结果（ x ）与标准物质认定值或标准值（ μ ）进行比较，计算相对误差（RE）。RE 计算公式如下：

$$RE (\%) = \frac{x - \mu}{\mu} \times 100\%$$

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。

③对有证标准物质样品分析测试合格率要求达到 100%。当出现不合格结果时，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。

6) 加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，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<20 时，至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求达到 100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

(2) 土壤样品分析过程质量控制

1) 使用标准物质或指控样品

例行分析中，每批带测质控平行双样，在测定的精密度合格的前提下，质控样测定值必须落在质控样保证值（在 95% 的置信水平）范围内，否则本批结果无效，重新测定。

2) 空白值测定

每批样品每个项目按分析方法测定 2~3 个实验室空白值。

3) 样品精密度控制

每批样品每个项目随机抽取 10%实验室平行样。

4) 样品准确度控制

①加标回收率

当测定项目无标准物质时，可用加标回收实验来检查测定准确度。

加标率：在一批试样中，随机抽取 10%~20%试样进行加标回收测定。样品数不足 10 个时，适当增加加标比率。每批同类型试样中，加标试样不小于 1 个。

加标量：加标量视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的加入被测组分含量的 2~3 倍，但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，体积小，不超过原试样体积的 1%，否则需进行体积校正。

②质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）

每批样品每个项目带质控样 1~2 个。有证标准物质或已知浓度质控样在其规定范围内为合格。

（3）地下水样品分析过程质量控制

1) 空白样测定

测定全程序空白样，且每批样品至少测定一个实验室空白值（含前处理）。

2) 样品精密度控制

除了色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10%实验室平行样，包括 10%现场平行样，实验室分析共增加不少于 20%~30%的平行样。

3) 样品准确度控制

①加标回收样

除了、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收。加标量以相当于待测组分浓度的 0.5~2.5 倍为宜，加标总浓度不大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出浓度时，按最低检出浓度的 3~5 倍加标。

②质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）

对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样 1~2 个或定期带质控样。

4) 分析记录

分析人员在分析过程中填写原始记录及前处理过程，确保原始记录的准确、有效、完整，大型仪器测试项目需附打印谱图。

10 结论与措施

10.1 监测结论

10.1.1 土壤监测结论

本次自行监测于 2023 年 08 月 23 日完成土壤样品采样工作，共采集 6 个土壤监测点位的 6 个土壤样品（不含现场平行样）；土壤检测项目为：①GB 36600 表 1 中 45 项基本项目：砷、汞、六价铬、铅、镉、铜、镍、挥发性有机物（VOCs）27 项、半挥发性有机物（SVOCs）11 项；②特征因子：pH 值、石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英、硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯。

①pH 值的检测结果分布在 8.06~8.38 之间。

②厂区内土壤样品中砷、汞、铅、镉、铜、镍、六价铬有检出，其检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；VOCs（27）项、SVOCs（11）项均未检出。

③土壤监测点和对照点的检出结果无显著差异。

④关注污染物石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类（总毒性当量）有检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；关注污染物硝基苯、苯酚、甲苯、二甲苯本次均未检出。

故本地块土壤检测值满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地风险筛选值。

10.1.2 地下水监测结论

2023 年度第一次地下水采样工作于 2023 年 08 月 23 完成，共采集 5 个地下水样品（不含现场平行样）；本年度第二次地下水采样工作于 2023 年 11 月 08 日完成，共采集 2 个地下水样品（不含现场平行样）。地下水检测项目为 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物、放射性除外）：pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、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、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；特征因子：石油烃（C₁₀-C₄₀）、二噁英类、硝基苯、二甲苯、[pH 值、挥发性酚类、甲苯]（已在基本项目中）。

(1) 2023 年度第一次地下水检测结果分析

①本次检测结果显示,D2、D3 监测点的地下水满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准限值。D0、D1、D4 监测点的地下水超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质限值,属于V类水质,其中 D0、D1 监测点的V类水质因子为锰;D4 监测点的V类水质因子为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、碘化物。

②地块内地下水监测点检测结果和对照点对比,除超标因子外,无显著差异。

③关注污染物挥发性酚类均有检出,其检出结果均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质标准限值;关注污染物石油烃(C₁₀-C₄₀)均有检出,检出结果满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土(2020) 62 号)附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标;关注污染物甲苯、二甲苯、硝基苯本次未检出;关注污染物二噁英类(总毒性当量)均有检出,但地下水中无评价标准,与对照点的二噁英类(总毒性当量)对比无明显差距。

综上,本地块第一次地下水检测结果属于《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) V类水质,V类水质因子为总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、碘化物。

(2) 2023 年度第二次地下水检测结果分析

①本次检测结果显示,D3、D4 监测点的地下水的检测结果超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV类水质限值,属于V类水质,其中 D3 监测点的V类水质因子为浑浊度;D4 监测点的V类水质因子为色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠。

②地块内地下水监测点检测结果和对照点对比,除超标因子外,无显著差异。

③关注石油烃(C₁₀-C₄₀)均有检出,检出结果满足《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》(沪环土(2020) 62 号)附件 5 上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标;关注污染物挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基

苯本次均未检出；关注污染物二噁英类（总毒性当量）均有检出，但地下水中无评价标准，与对照点的二噁英类（总毒性当量）对比无明显差距。。

综上，本地块第二次地下水检测结果属于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）V类水质，V类水质因子为色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠。

（3）地下水各点位关注污染物监测值与前次监测值的对比情况

将地下水各点位关注污染物监测值与前次监测值的对比分析可知：本次自行监测地下水关注污染物均未超过上次监测的 30%以上。

（4）地下水关注污染物的监测值趋势分析

挥发性酚类、甲苯、二甲苯、硝基苯、石油烃（C₁₀-C₄₀）监测数据不连续或多次未检出，故以上因子本次不进行趋势分析。

D1 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0，呈下降趋势；D2 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率大于 0，呈上升趋势；D3 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0，呈下降趋势；D4 监测点的 pH 值、二噁英类的趋势线斜率小于 0，呈下降趋势。

10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及选取原因

总的来说，目前企业厂内土壤环境质量相对良好；地下水环境质量较差，整体评价为V类，V类指标为色度、浑浊度、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、钠、碘化物。

（1）建议企业根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，对超标点位超标因子，监测频次至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现超标情况，方可恢复原有监测频次。

（2）建议企业加强作业管理，尤其加强重点区域和设施设备，注意涉及有毒有害物质的原辅料、药剂、危废、一般固废、废液转运过程中的防护措施，防止泄露。同时提高员工操作过程中的环境意识，杜绝人为因素造成环境污染。

附件

附件 1 重点监测单元清单

附件 2 人员访谈表

附件 3 现场采样照片

附件 4 现场采样记录

附件 5 检测报告

附件 6 检测单位资质

附件 7 质量控制报告