

# 晨光科慕氟材料（上海）有限公司自 贡分公司2024年度土壤和地下水自行 监测报告

委托单位：晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司

编制单位：四川和鉴检测技术有限公司

二〇二四年九月

# 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法律法规 .....           | 2  |
| 1.2.2导则规范 .....           | 2  |
| 1.2.3其它 .....             | 3  |
| 1.3工作内容及技术路线 .....        | 3  |
| 2 企业概况 .....              | 5  |
| 2.1企业基本信息 .....           | 5  |
| 2.2企业用地历史 .....           | 6  |
| 2.3企业用地已有的环境调查与监测情况 ..... | 8  |
| 3 地勘资料 .....              | 12 |
| 3.1地块地质信息 .....           | 12 |
| 3.2水文地质信息 .....           | 13 |
| 3.2.1水文 .....             | 13 |
| 3.2.2水文地质 .....           | 13 |
| 4 企业生产及污染识别 .....         | 15 |
| 4.1企业生产概况 .....           | 15 |
| 4.1.1原辅材料及产品概况 .....      | 15 |
| 4.1.2企业生产工艺 .....         | 16 |
| 4.1.3污染物治理措施 .....        | 20 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 4.2企业总平面布置 .....           | 22 |
| 4.3各场所、重点设施设备情况 .....      | 24 |
| 5 重点监测单元识别与分类 .....        | 26 |
| 5.1重点单元情况 .....            | 26 |
| 5.2识别/分类结果及原因 .....        | 27 |
| 5.3关注污染物 .....             | 28 |
| 6 监测点位布设方案 .....           | 29 |
| 6.1重点单元及土壤相应监测点的布设位置 ..... | 29 |
| 6.2各点位布设原因 .....           | 30 |
| 6.3各点位监测指标及选取原因 .....      | 32 |
| 7 样品采集、保存、流转与制备 .....      | 35 |
| 7.1现场采样位置、数量及深度 .....      | 35 |
| 7.2采样方法及程序 .....           | 36 |
| 7.2.1土壤采样方法 .....          | 36 |
| 7.2.2地下水建井、洗井及采样方法 .....   | 36 |
| 7.3样品保存、流转与制备 .....        | 42 |
| 7.3.1样品保存 .....            | 42 |
| 7.3.2样品流转 .....            | 42 |
| 7.3.3样品制备 .....            | 43 |
| 8 监测结果分析 .....             | 46 |
| 8.1土壤监测结果分析 .....          | 46 |
| 8.2地下水监测结果分析 .....         | 53 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 8.3监测结果趋势分析 .....                 | 56 |
| 9 质量保证与质量控制 .....                 | 62 |
| 9.1自行监测质量体系 .....                 | 62 |
| 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 ..... | 62 |
| 9.3.1样品采集质量管理与质量控制 .....          | 62 |
| 9.3.2采样现场质量控制与管理 .....            | 62 |
| 9.3.3样品保存及流转中质量控制 .....           | 63 |
| 9.3.4样品分析与质量控制 .....              | 63 |
| 9.3.5实验室环境要求 .....                | 63 |
| 9.3.6实验室内环境条件控制 .....             | 64 |
| 9.3.7实验室测试要求 .....                | 64 |
| 9.3.8报告编制及审核签发 .....              | 65 |
| 10 结论与措施 .....                    | 66 |
| 10.1监测结论 .....                    | 66 |
| 10.2企业针对监测结果拟采取的主要措施 .....        | 66 |

## 附件

附件1：重点监测单元清单

附件2：监测报告（ZYJ[环境]202408001号）

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过《中华人民共和国土壤污染防治法》，要求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”。

四川省生态环境厅于2018年9月18日发布了《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号）文件，文件中明确了“从2018年始，列入《四川省土壤污染重点监管单位名单》的企业要按照国家重点单位土壤监测技术指南要求开展土壤环境自行监测工作，每年一次。土壤重点监测单位自行或委托第三方开展土壤环境监测工作，识别本企业存在土壤和地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制年度监测报告并依法向社会公开监测信息。”等内容。

晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司位于四川省自贡市富顺县富世镇晨光路139号20-3、4，属于合成橡胶制造，根据“自贡市2024年重点排污单位名录”，为土壤环境污染重点监管单位。

《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）于2021年11月13日发布，2022年1月1日实施，为首次发布，目的防控工业企业土壤和地下水污染，指导和规范工业企业土壤和地下水自行监测工作。为按照新发布的指南开展工作，晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司委托四川和鉴检测技术有限公司根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），修订原有土壤和地下水自行监测方案并开展监测工作，四川和鉴检测技术有限公司于2022年8月编制完成了《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案》，并于2022年-2023年均开展了采样监测工作并形成最终的自行监测报告，2024年8月已开展采样监测工作，在监测数据的基础上编制完成了《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司2024年度土壤和地下水自行监测报告》。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年）；
- (4) 《土壤污染防治行动计划》（国务院2016年）；
- (5) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- (6) 《国务院关于加强重金属污染防治工作的指导意见》（国办发〔2009〕61号）；
- (7) 《关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知》（环土壤〔2021〕120号）；
- (8) 《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（2016年12月）；
- (9) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (10) 四川省生态环境厅、四川省经济和信息化厅、四川省自然资源厅关于印发《四川省工矿用地土壤环境管理办法》的通知。

### 1.2.2 导则规范

- (1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (2) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）；
- (3) 《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）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《建设用地土壤污染风险评估技术导则》（HJ25.3—2019）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）；
- (7) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (9) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告2021年第1号）；
- (10) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (11) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

（12）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

（13）《土壤质量 土壤样品长期和短期保存指南》（GB/T 32722-2016）。

### 1.2.3其它

（1）《关于做好土壤污染重点监管单位土壤环境自行监测工作的通知》（川环办函〔2018〕446号），2018年9月18日；

（2）《2024年自贡市重点排污单位名录》；

（3）《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案》（四川和鉴检测技术有限公司，2022年8月）；

### 1.3工作内容及技术路线

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、方案确定、报送和公开自行监测方案。本次采取的调查方法具体如下：

（1）通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析地块中可能存在的污染物种类；

（2）通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别、调查，以识别潜在污染区域；

（3）根据地块现状及未来土地利用的要求，通过对资料的收集结合《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，初步设定采样点位及采样深度；

（4）根据地方现行要求开展现场审核及评审工作；

（5）会后形成地块土壤和地下水自行监测方案，企业按照方案定期开展自行监测。根据自行监测结果形成自行监测报告。

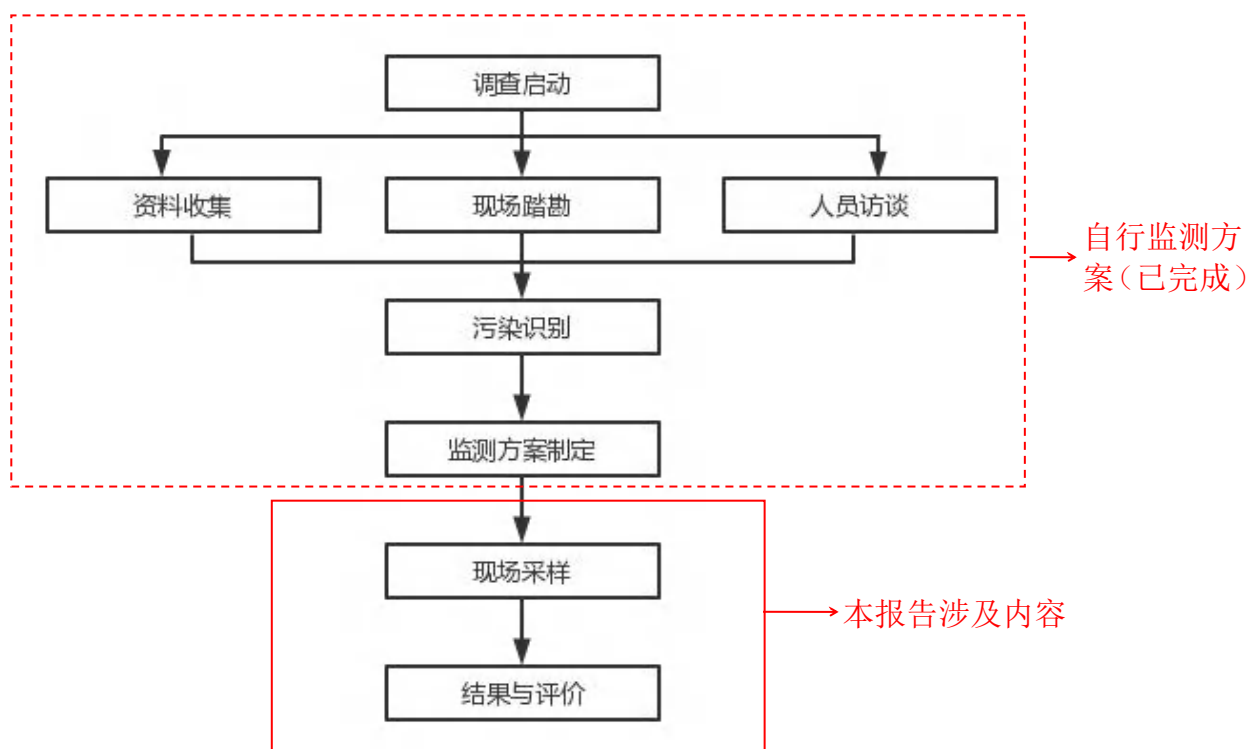


图 1-2 技术路线

## 2 企业概况

### 2.1企业基本信息

晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司成立于2015年3月11日，位于四川省自贡市富顺县富世镇晨光路139号20-3、4，占地面积7419平方米。科慕化学公司下属的科慕氟聚合物解决方案事业部和中昊晨光化工研究院有限公司各出资50%成立了晨光科慕氟材料（上海）有限公司，再成立自贡分公司，在中昊晨光化工研究院有限公司4000t/a氟橡胶生产线原有厂房和装置基础上完成技改后进行生产。企业基本信息见表2.1-1。

表2.1-1 企业基本信息一览表

|        |                                                                               |         |                        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------|
| 企业名称   | 晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司                                                          |         |                        |
| 企业位置   | 自贡市富顺县富世镇晨光路 139 号 20-3、4                                                     |         |                        |
| 经纬度    | E104°57'28.17"，N29°09'59.69"                                                  |         |                        |
| 企业类型   | 外商投资企业分公司                                                                     | 统一信用代码  | 91510300337737016U     |
| 企业法人   | 缪锦锋                                                                           | 所属行业    | 合成橡胶制造                 |
| 建设时间   | 2015 年 3 月                                                                    | 占地面积    | 7419 平方米               |
| 环评完成时间 | 2016 年 9 月                                                                    | 排污许可证编号 | 91510300337737016U001P |
| 经营范围   | 研究、开发、制造氟橡胶，销售公司自产产品；上述产品、其他橡胶产品和化工原料（除危险化学品、监控化学品、烟花爆竹、民用爆炸物品、易制毒化学品）的批发、进出口 |         |                        |



图2.1-1 本项目地理位置图

## 2.2企业用地历史

表2.2-1 地块沿用历史

| 时间          | 企业名称                             | 土地用途 | 备注            |
|-------------|----------------------------------|------|---------------|
| 1965年以前     | --                               | 荒地   | /             |
| 1965年~2015年 | 中昊晨光化工研究院有限公司<br>4000t/a氟橡胶生产线厂房 | 工业用地 | 2013年以前历史影像缺失 |
| 2015年~至今    | 晨光科慕氟材料（上海）有限公司<br>自贡分公司         | 工业用地 | /             |



场地历史卫星图（2013年5月10日）



场地历史卫星图（2016年9月11日）



场地历史卫星图（2021年12月20日）

图2.2-1 不同时期卫星记录图片

## 2.3企业用地已有的环境调查与监测情况

企业2019年为自贡市土壤重点监管单位，2020年-2021年未划入自贡市土壤重点监管单位，2022年重新被划为自贡市土壤重点监管单位，故企业仅在2019年、2022年和2023年做过土壤环境自行监测。

表2.3-1 企业已有环境调查

| 调查时间     | 调查单位         | 类型           |
|----------|--------------|--------------|
| 2019年9月  | 四川中衡检测技术有限公司 | 土壤环境自行监测方案   |
| 2019年10月 | 四川中衡检测技术有限公司 | 土壤和地下水自行监测报告 |
| 2022年8月  | 四川和鉴检测技术有限公司 | 土壤和地下水自行监测方案 |
| 2022年10月 | 四川和鉴检测技术有限公司 | 土壤和地下水自行监测报告 |
| 2023年6月  | 四川瑞兴环保检测有限公司 | 土壤和地下水自行监测   |

表2.3-2 企业2019年土壤和地下水监测信息

| 监测时间               | 监测单位         | 监测类型       | 监测类别       | 监测项目                                                                                              | 评价标准                                             | 是否达标 |
|--------------------|--------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| 2019年10月23日、10月29日 | 四川中衡检测技术有限公司 | 土壤及地下水自行监测 | 土壤（表层，7个点） | 总砷、镉、六价铬、铜、铅、总汞、镍、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒎、苯并[k]荧蒎、蒎、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-c,d]芘、蔡、石油烃（C10-C40）、pH值、氟化物 | 《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 | 达标   |
|                    |              |            | 地下水（2个点）   | pH值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、总砷、镉、六价铬、氯乙烯                 | 《地下水质量标准》GB/T14848-2017中IV类标准限值                  | 达标   |



表2.3-3 企业2022年土壤和地下水监测信息

| 监测时间                             | 监测单位         | 监测类型       | 监测类别        | 监测项目                                                                                                                                                                                                                     | 评价标准                                              | 是否达标 |
|----------------------------------|--------------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------|
| 2022年09月14日、09月15日、10月21日、10月22日 | 四川和鉴检测技术有限公司 | 土壤及地下水自行监测 | 土壤(表层, 4个点) | pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、 | 《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 | 达标   |

|  |  |  |          |                                                                                                                                                       |                                     |    |
|--|--|--|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|
|  |  |  |          | 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、石油烃（C10-C40）、氟化物、钡                                                              |                                     |    |
|  |  |  | 地下水（3个点） | 色度、臭和味、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、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、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、钡*、镍、氯乙烯*、石油类 | 《地下水质量标准》<br>GB/T14848-2017中IV类标准限值 | 达标 |

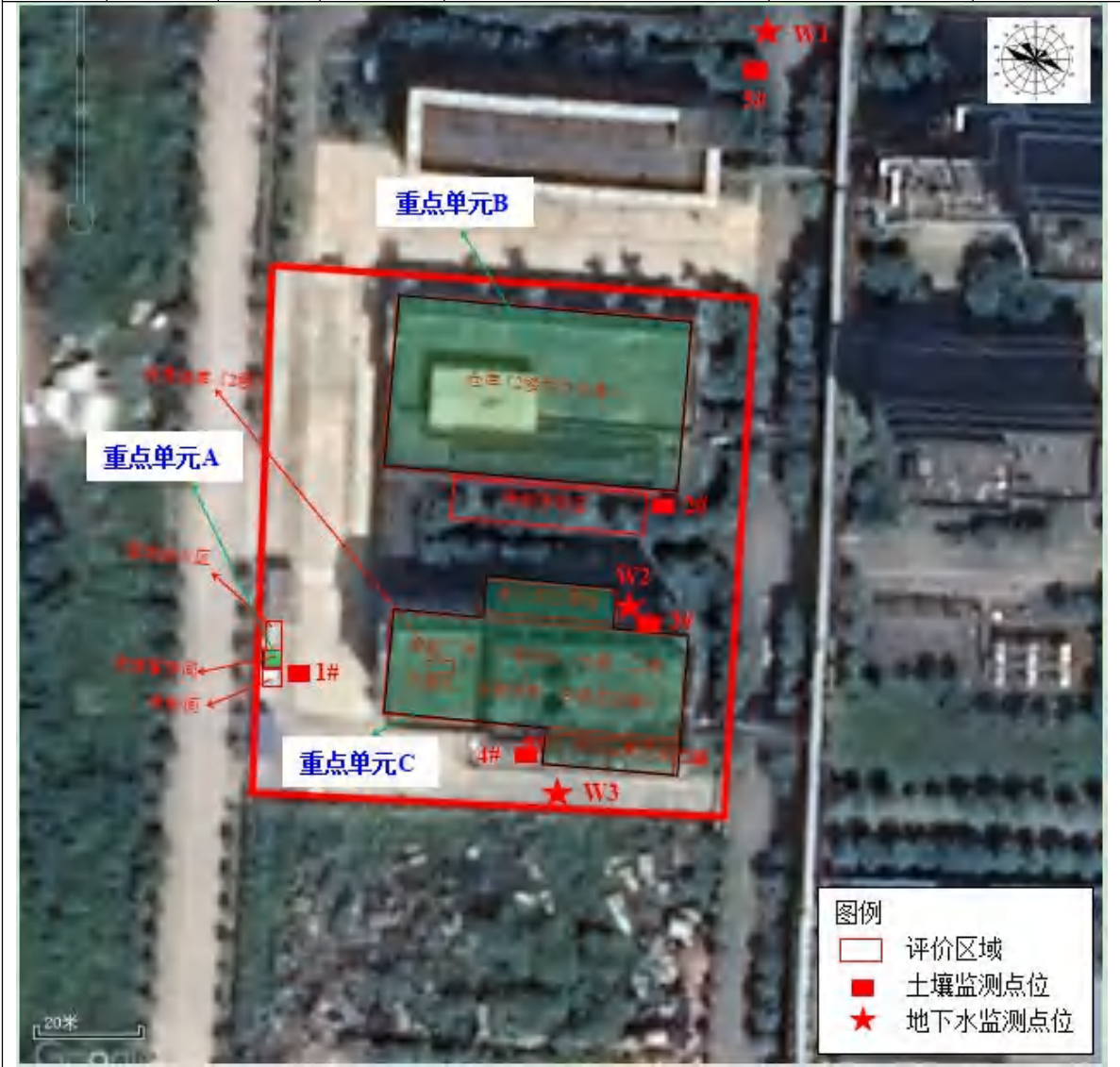
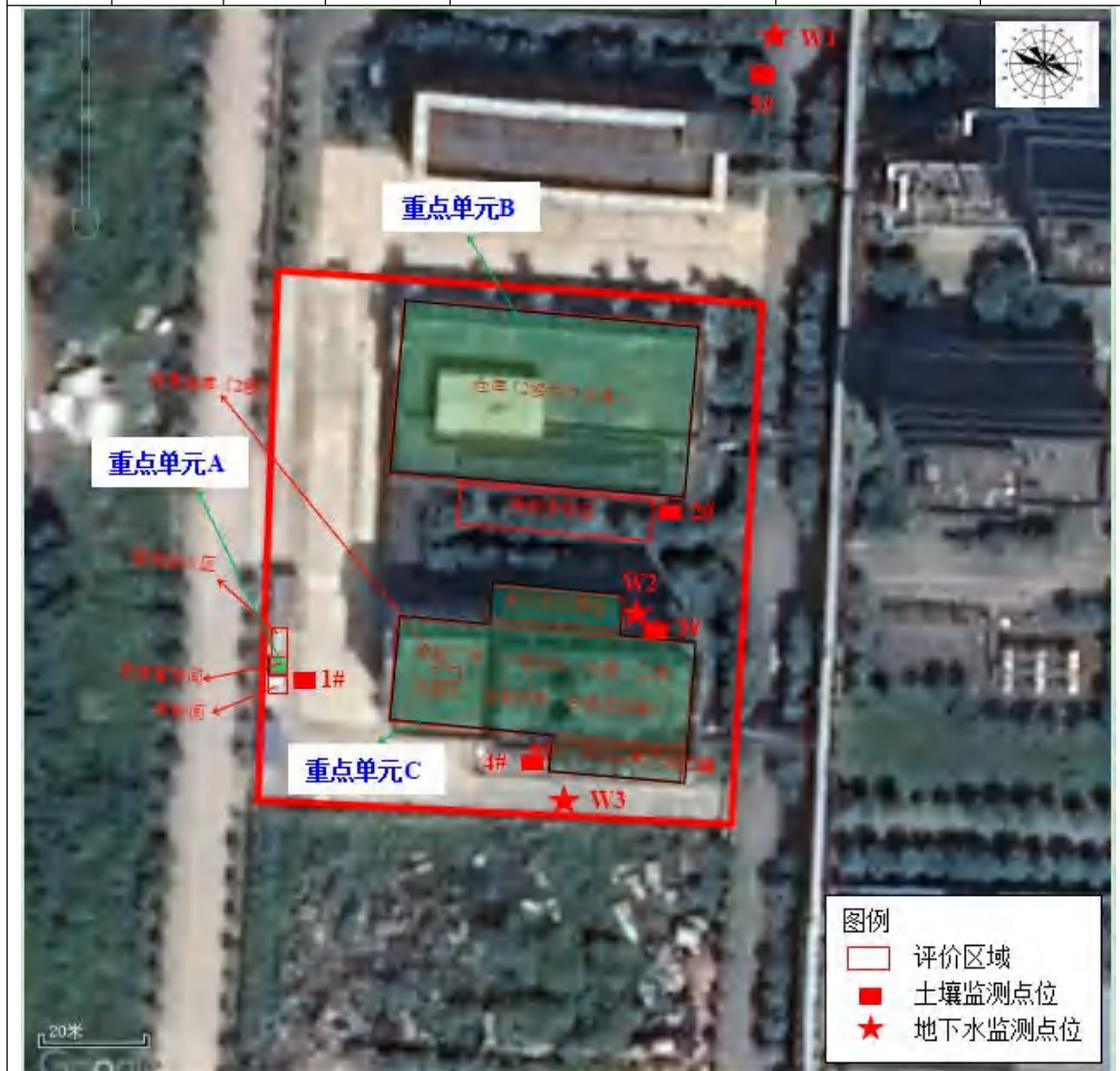


表2.3-4 企业2023年土壤和地下水监测信息

| 监测时间        | 监测单位         | 监测类型       | 监测类别       | 监测项目                                                                                                                      | 评价标准                                             | 是否达标 |
|-------------|--------------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| 2023年06月16日 | 四川瑞兴环保检测有限公司 | 土壤及地下水自行监测 | 土壤（表层，4个点） | 镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷、钡、pH、氟化物、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、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、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 《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 | 达标   |
|             |              |            | 地下水（3个点）   | pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、镍、钡、硫酸盐、氯乙烯、石油类                                          | 《地下水质量标准》GB/T14848-2017中IV类标准限值                  | 达标   |



### 3 地勘资料

#### 3.1 地块地质信息

根据本项目建设场地岩土工程勘察报告，场地区域地层结构特征自上而下为：第四系覆盖层(杂填土、耕表土及粘土)和侏罗系基岩。现分述如下：

(1) 杂填土( $Q_4^{ml}$ )

杂色，稍湿，松散，主要成分为建筑垃圾、砂泥岩块体、粘土等。新近形成，充填程度差、松散状厚度0.6~7.2米。分布于场地大部，现经平场形成。

(2) 淤泥( $Q_4^{dl+cl}$ )

灰黑色，流塑状，有臭味，富含腐殖质，分布于场地原鱼塘处，厚度1.0m左右。

(3) 粉质粘土( $Q_4^{dl+cl}$ )

分布于场地中南部冲积为主，部份混坡洪积，黄~浅褐黄色，夹粘土、粉土及砂薄~中厚层或透镜体，部份底部夹风化砂岩小块石。稍湿~湿，可~硬可塑，一般下部变差，为可~软可塑。无摇震反应，韧性中等，厚度0~12.4米，根据标准贯入(SPT)试验结果经数理统计平均锤击数 $N=4$ 击。

(4) 砂夹卵石( $Q_4^{dl+cl}$ )

褐色，灰白色，砂为中砂，约有一半以上的粒径超过0.25毫米(白菜籽大小)，颗粒完全分散，局部胶结但一碰既散，表面偶有水印，无粘着感。部份地段底部夹10~20%小卵石，最大直径3cm左右，次园状为主，卵石成份以砂岩、石灰岩为主，含量约20%左右，厚度0~6.4米。

(5) 基岩( $J_2s$ )

基岩为侏罗系中统上沙溪庙组岩层( $J_2s$ )。岩性为灰紫红色泥岩及黄色及灰绿色砂岩。

泥岩( $J_2s$ )红、砖红色，主要矿物成分为高岭土，含粉砂泥质结构。强分化层厚度1.1~2米左右，碎块状构造，风化裂隙发育，裂隙被粘性土所充填，裂隙面有铁锰质渲染，岩体呈碎块状。岩芯取率65%， $RQD=20\%$ 中风化层呈致密块状，裂隙稍发育，岩体呈巨厚层状。厚度变化较大。属软质岩石，岩体结构完整。岩芯呈柱状~长柱状，致密较硬，厚度大。岩芯采取率8098， $RQD=6596$ ，岩体质量等级为IV级。

砂岩：黄色及灰绿色，中粒结构，中~厚层构造，主要矿物成分为长石、石英、云母，次为岩屑，钙质胶结为主。强风化带岩体破碎，裂隙发育，岩芯手可折断，

中风化层岩体完整性好，岩芯呈柱状、长柱状。软化系数为0.61~0.72，为易软化岩。岩体质量等级为IV级。

### 3.2水文地质信息

#### 3.2.1水文

县境内河流属沱江水系，沱江由北向南纵贯县境，总共有大小溪河351条，其中长50千米以上，流域面积在100平方千米以上的有3条，长10千米以上，流域面积在30平方千米以上24条。

沱江干流富顺河段：境内流长87千米，总水面32平方千米。年平均流量400立方米/秒左右，年径流总量129.3亿立方米，最大峰量15200立方米/秒，最小流量6.72立方米/秒。

釜溪河：沱江一级支流，建国前自贡食盐运输之通道，故又称盐井河。源于旭水河、威远河，在自流井凤凰坝汇合后，名釜溪河。该河经自贡市南折由互助镇力和村入县境，在永年镇李家湾汇入沱江，全长73.3千米，县境内长32千米，天然落差19.1米，平均比降0.27‰，河道迂回曲折，沿江多系低山浅丘，河谷开阔，岸边多台地，比降平缓极易受沱江洪水倒灌。

镇溪河：是釜溪河一级支流，源于自贡市沿滩区仲权镇铁匠湾，由自贡、宜宾、富顺边界流经合水桥、富全乡黑水凼，入宜宾孔滩、草堂、王场乡进入本县富和乡，流入木桥沟水库后，在李家湾镇溪口注入釜溪河，再下流400米处汇入沱江。全长75千米，境内长60.5千米，流域面积433平方千米，多年平均天然流量6.12立方米/秒，是县城饮水水源。

大城河：源于中石乡新桥水库，主干流经古佛乡、童寺镇芝溪、宝庆乡至大城虎头寨右侧注入沱江，全长33千米，集雨面积122.93平方千米，河面平均宽度50米，年水量4919.6万立方米，天然落差108.6米，河床平均比降3.27‰。主要用于灌溉，借河床落差下游纳塔洞、大城老堰等地可修建小水电站。

石灰溪：在沱江右岸，源于南溪县北殷家滩，由安溪镇毛桥入本县境，流至安溪镇幺凼陈家湾与南溪北部流来之石灰溪汇合，在安溪镇场口马鞍石注入沱江，全长26.8千米，境内长12千米，河面平均宽17.5米，集雨面积29.6平方千米，年水量473.1立方米。该溪上游建有金银窝水库，有效库容1023立方米。

#### 3.2.2水文地质

本场地地下水主要为第四系上层滞水及少量基岩裂隙水。上层滞水其水量大小受大气降水的影响，雨季含量稍大，旱季较小，甚至干涸。基岩裂隙水广泛赋存于基岩浅层风化裂隙带中，水量不丰富，且富水性极不均匀，勘察时地下水水位均位于填土层底部。根据地质勘察取水样分析资料，地下水水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度小于 $1\text{g/L}$ 的淡水。

地下水水质对混凝土结构中钢筋不具有腐蚀性。地下水水质对混凝土结构有弱腐蚀性，地下水水质对钢结构有弱腐蚀性。

自贡地势北高南低。厂区东南侧680m为沱江（沱江流向为自东北向西南流向），西南侧1.3km处为釜溪河（釜溪河在企业南侧3.1km处汇入沱江），初步判断场地地下水流向和沱江地表水流向一致，为自东北向西南流向（图3.2-1）。

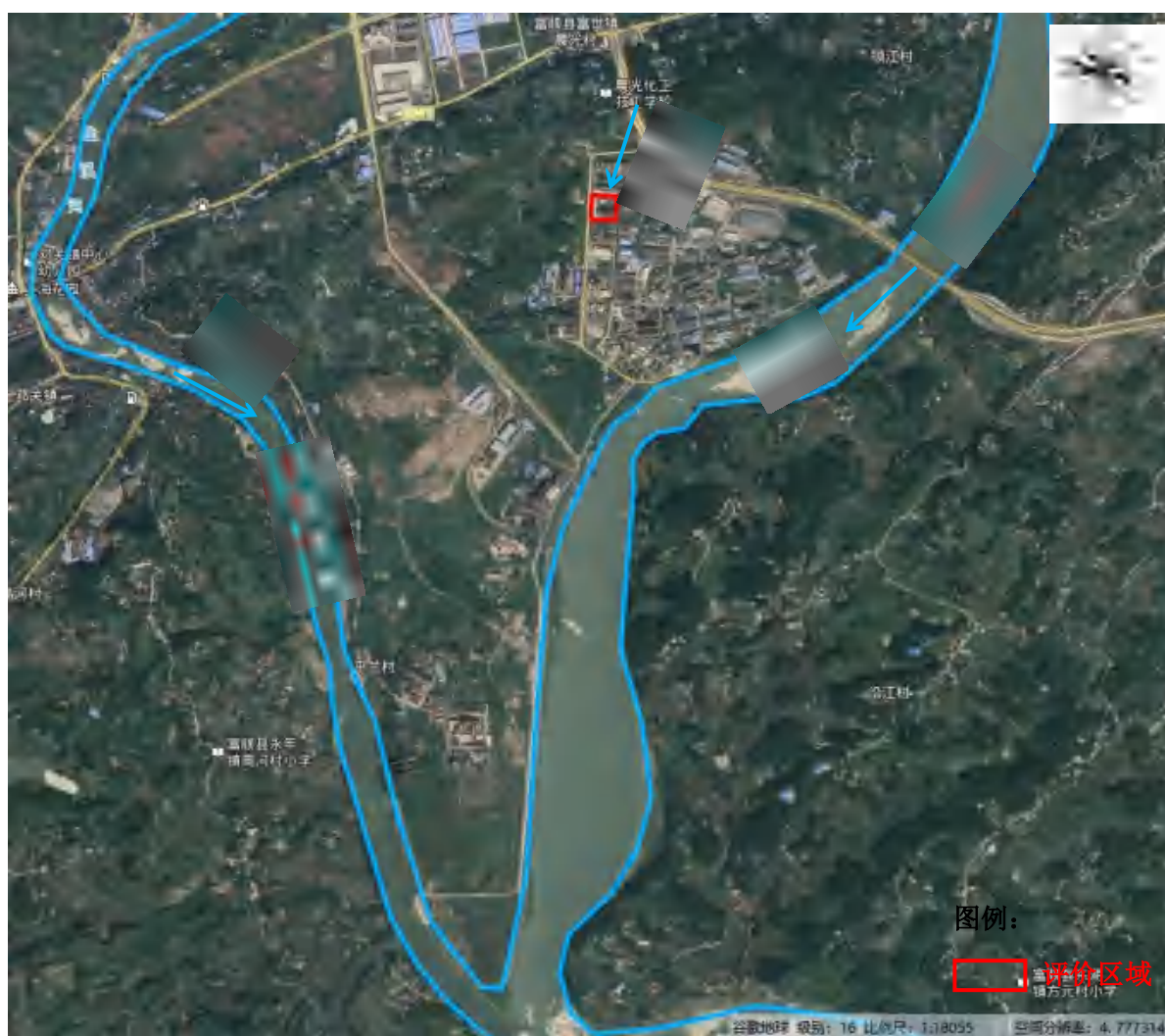


图3.2-1 本项目地下水流向

## 4 企业生产及污染识别

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 原辅材料及产品概况

##### (1) 产品方案及规模

企业主要产品为多种氟橡胶，主要为晨光科慕FKM CA-200、FKM CA-500、FKM CA-700、FKM CAL-600、FKM CB-600、FKM CB-7552，所涉及到的原辅材料主要偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯、硫酸钡、硫酸镁、明矾、二乙基丙二酸酯、过硫酸钾、1-辛烷磺酸钠、磷酸氢二钠等。企业产品方案见表4.1-1。

表4.1-1 企业产品方案

| 名 称         | 生产量 (t/a) | 所需单体           |
|-------------|-----------|----------------|
| FKM CA-200  | 800       | 偏氟乙烯+全氟丙烯      |
| FKM CA-500  | 2000      |                |
| FKM CA-700  | 200       |                |
| FKM CAL-600 | 300       | 偏氟乙烯+全氟丙烯+四氟乙烯 |
| FKM CB-600  | 500       |                |
| FKM CB-7552 | 200       |                |

##### (2) 原辅材料

企业主要原辅材料消耗量见表4.1-2。

表 4.1-2 主要原辅材料消耗表

| 序号 | 项目   | 规格或成分                                             | 单位 | 吨消耗    | 年消耗量 | 作用  | 来源              |
|----|------|---------------------------------------------------|----|--------|------|-----|-----------------|
| 1  | 偏氟乙烯 | 纯度>99.9% 气相<br>-20℃ 2.5MPa (G)                    | t  | 0.6    | 2400 | 原料  | 从中昊晨光经管道直接运输到公司 |
| 2  | 全氟丙烯 | 纯度>99.9% 气相<br>-20.5℃ 1.2MPa (G)                  | t  | 0.425  | 1700 | 原料  |                 |
| 3  | 四氟乙烯 | 纯度>99.9% 气相<br>-10℃ 2.0MPa (G)                    | t  | 0.0375 | 375  | 原料  |                 |
| 4  | 硫酸钡  | BaSO <sub>4</sub> ≥98.0% (wt%)<br>Fe≤0.004% (wt%) | t  | 0.0125 | 50   | 增白剂 | 外购              |

|                                                                     |         |                                                             |     |         |                       |       |        |
|---------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|-----|---------|-----------------------|-------|--------|
|                                                                     |         | 细度0.045mm                                                   |     |         |                       |       |        |
| 5                                                                   | 硫酸镁     | 固体, ≥99.0%<br>(MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O<br>wt%) | t   | 0.065   | 260                   | 絮凝剂   | 外购     |
| 6                                                                   | 二乙基丙二酸酯 | 液体, ≥98% (wt%)                                              | t   | 0.004   | 16                    | 链长调节剂 | 外购     |
| 7                                                                   | 过硫酸钾    | 固体, ≥99.0%<br>(wt%)                                         | t   | 0.0025  | 10                    | 引发剂   | 外购     |
| 8                                                                   | 1-辛烷磺酸钠 | ≥98% (wt%)                                                  | t   | 0.00375 | 15                    | 表面活性剂 | 外购     |
| 9                                                                   | 新水耗量    | 常温 0.5MPa                                                   | t   | 40      | 1.6×10 <sup>5</sup>   | /     | 厂区水站   |
| 10                                                                  | 蒸汽      | 0.8MPa, 170℃                                                | t   | 2.5     | 1.0×10 <sup>5</sup>   | 供热    | 厂区锅炉供热 |
| 11                                                                  | 氮气      | 0.5MPa                                                      | m3  | 180     | 7.2×10 <sup>5</sup>   | 置换气体  | 厂区空分站  |
| 12                                                                  | 压缩空气    | 0.5MPa                                                      | m3  | 486     | 1.944×10 <sup>6</sup> | 动力供应  | 厂区空压站  |
| 13                                                                  | 电       | /                                                           | Kwh | 532.5   | 213×10 <sup>4</sup>   | 动力供应  | 外购     |
| 注：企业主要原辅料均从中昊晨光经管道直接运输到公司储罐内，故企业主要原辅料的使用、转运和储存均在管道和储罐内，无专门的相关原辅料储存区 |         |                                                             |     |         |                       |       |        |

#### 4.1.2企业生产工艺

##### (1) 二元胶生产工艺

偏氟乙烯、全氟丙烯单体经管道从晨光院输送到我公司对应的偏氟乙烯、全氟丙烯储槽内，经稳压槽稳压后混合进入低压缓冲罐，再进入配槽压缩机进入混合单体槽。混合好的单体经压缩机进入高压缓冲罐，再进入反应釜进行聚合反应，各种助剂经助剂泵打入反应釜。反应好的胶乳放入胶乳槽，再进入凝聚桶，加入絮凝剂后进行絮凝，絮凝好的橡胶颗粒进入洗涤桶反复清洗后，经浆料泵输送到离心机进行离心分离，再进入干燥机进行干燥，干燥好的橡胶颗粒经输送皮带进入挤出机成型，挤出成型的橡胶经切刀切片后再经输送皮带进入冷却隧道进行冷却，再经金属检测仪检测后，进行称重，包装，流程结束。

##### (2) 三元胶生产工艺

偏氟乙烯、全氟丙烯单体经管道从晨光院输送到我公司对应的偏氟乙烯、全氟丙烯储槽内，经稳压槽稳压后和四氟乙烯混合，四氟乙烯单体经管道从晨光院输送到我公司后直接和偏氟乙烯、全氟丙烯混合，混合后一起进入两个吸收塔，

再到低压缓冲罐，再进入压缩机，经压缩后进入反应釜进行聚合反应，各种助剂经助剂泵打入反应釜。反应好的胶乳放入胶乳槽，再进入凝聚桶，加入絮凝剂后进行絮凝，絮凝好的橡胶颗粒进入洗涤桶反复清洗后，经浆料泵输送到离心机进行离心分离，再进入干燥机进行干燥，干燥好的橡胶颗粒经输送皮带进入挤出机成型，挤出成型的橡胶经切刀切片后再经输送皮带进入冷却隧道进行冷却，再经金属检测仪检测后，进行称重，包装，流程结束。

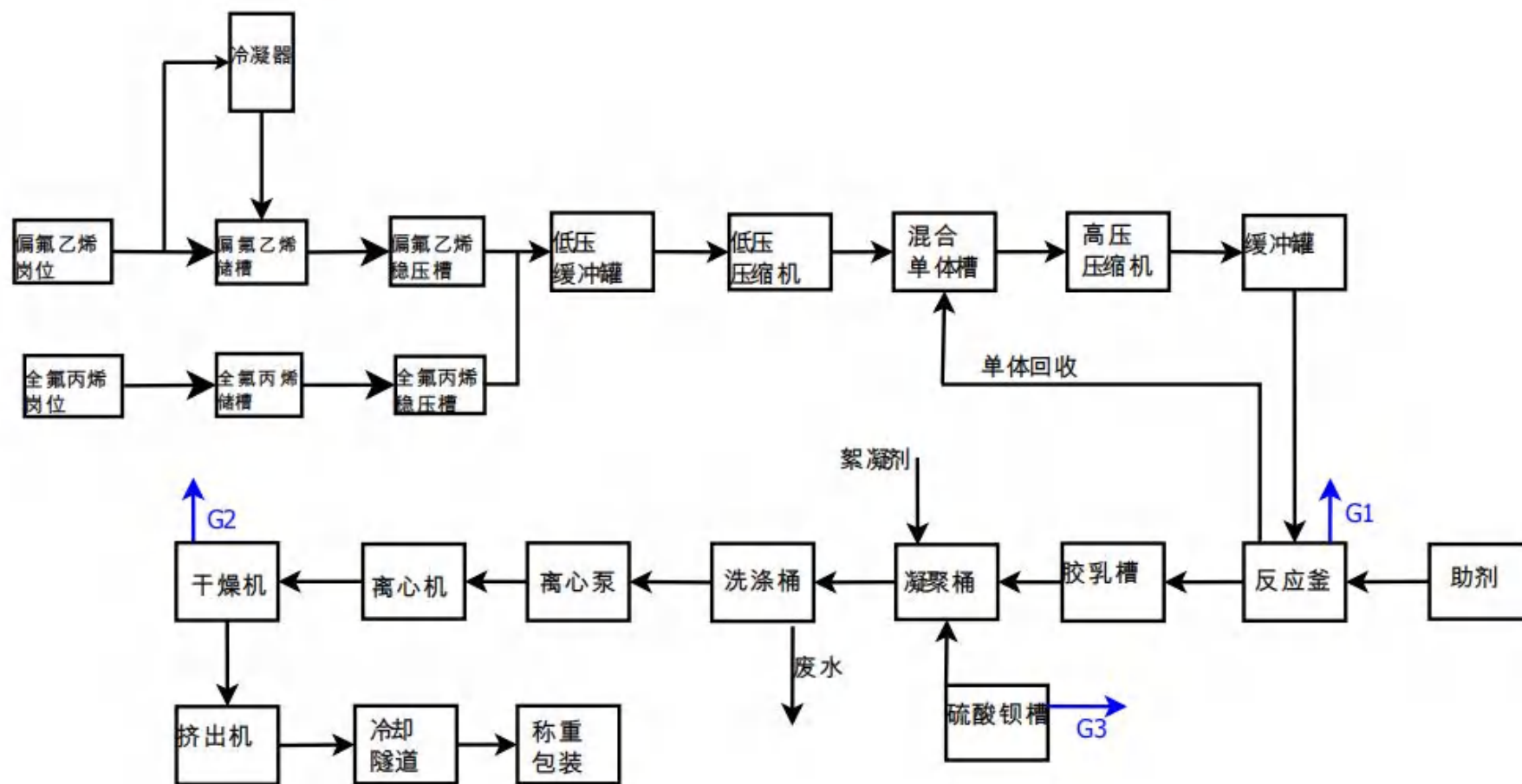


图4.1-1 二元胶生产工艺流程图

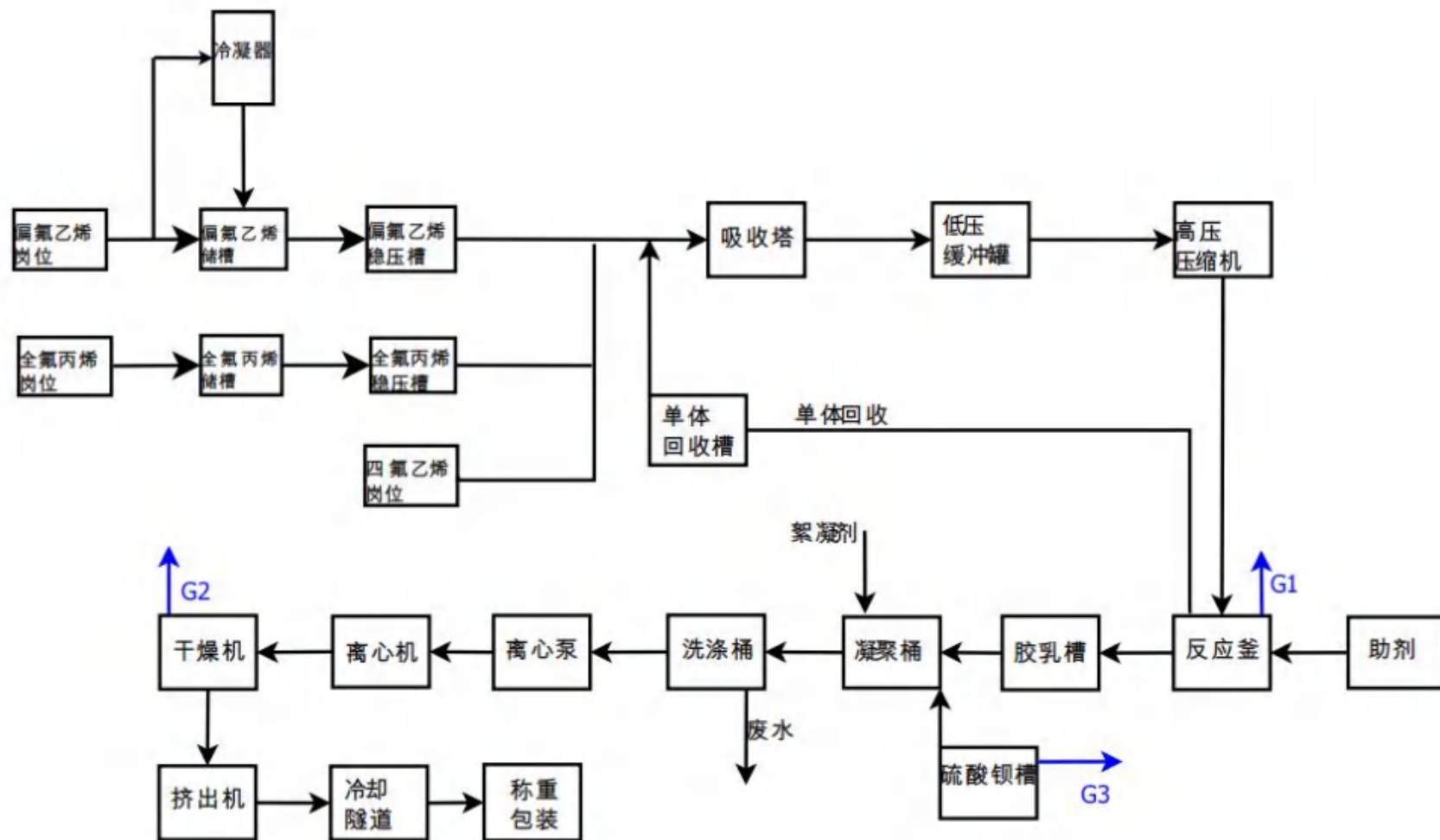


图4.1-2 三元胶生产工艺流程图

### 4.1.3 污染物治理措施

#### 1. 废水

企业废水主要包括洗涤废水（W1）、离心废水（W2）、洗釜水（W3）、真空泵废水（W4）、设备、地坪冲洗废水（W5）和循环水排水（W6）。

洗涤废水（W1），产生量为324.7m<sup>3</sup>/d，主要含有项目所添加的未进入氟橡胶的大部分助剂和少量氟橡胶，经厂区污水预处理池过滤沉淀达《污水综合排放标准》三级标准后，排入中昊晨光厂区综合废水处理站；

离心废水（W2），产生量为72m<sup>3</sup>/d，因产品在洗涤工段已经得到了充分的洗涤，去除了所含的助剂，因此离心废水仅含有极少量的氟橡胶，经厂区污水预处理池过滤沉淀达《污水综合排放标准》三级标准后，排入中昊晨光厂区综合废水处理站；

为保证反应质量，项目定期会对反应釜、凝聚桶、洗涤桶、离心机、制粒机等进行洗涤，因此会产生少量洗釜水（W3），约1m<sup>3</sup>/d，含少量助剂与氟橡胶，经厂区污水预处理池过滤沉淀达《污水综合排放标准》三级标准后，排入中昊晨光厂区综合废水处理站。

项目真空泵和设备、地坪冲洗另会产生少量废水（W4、W5），根据厂内同类设施经验，产生量分别为4.2 m<sup>3</sup>/d和1m<sup>3</sup>/d。真空泵废水经简单隔油处理后，与设备、地坪冲洗水一起送预处理池处理。

以上废水在科慕厂区排口的出水水质标准均执行《污水综合排放标准》三级排放标准限值。

循环排污水（W6）为清下水，直排。

#### 2. 废气

##### （1）有组织废气

项目工艺废气包括：

项目批次反应开始时，需控制反应釜内氧含量，因此在回收完未反应的单体后，会采用精氮对反应釜内气体进行置换，产生反应釜置换气（G<sub>1</sub>），置换气经真空泵抽至30m排气筒外排，年排放量7.2×10<sup>5</sup> m<sup>3</sup>。因绝大部分未反应的单体都会在反应完后抽至混合槽回用，因此反应釜内仅含微量的有机氟单体，反应釜置换气主要是采用精氮置换反应釜内氧气，其污染物主要为夹带的微量有机氟单体，

总排放量约0.015t/a。

生料碎屑干燥机在对氟橡胶进行干燥和输送时，会产生干燥粉尘（G<sub>2</sub>），产生量为12000m<sup>3</sup>/h，年运行时间为7200h。废气主要含有产品干燥产生的水蒸气，并含有少量粉尘（主要成分为氟橡胶），经集气罩收集后，送袋式收尘器净化后经30m排气筒外排，袋式收尘器除尘效率为99%。

在进行增白剂硫酸钡投加时，因以粉末态投加至固体氟橡胶上，因此会产生少量的硫酸钡加料粉尘（G<sub>3</sub>），产生量为1000m<sup>3</sup>/h，年运行时间为7200h。废气主要含有少量硫酸钡粉尘，经集气罩收集后，送袋式收尘器净化后经30m排气筒外排，袋式收尘器除尘效率为99%。

## （2）无组织废气

项目不再使用三乙胺作为凝聚剂，因此减少了相关的无组织废气产生量；同时，由于偏氟乙烯贮罐和全氟丙烯贮罐分别从4个减少到了2个，而项目无组织排放气体主要是贮罐大小呼吸产生和系统跑、冒、滴、漏产生的偏氟乙烯、全氟乙烯和四氟乙烯单体等，因此项目的有机氟单体产生量大大减小。

## 3.固体废弃物

项目主要产生以下固废：

压缩机、真空泵等产生的设备废油（S<sub>1</sub>），预计产生量为2t/a，为危险废物，送有资质的危废处置单位处置；

项目布袋除尘器产生的废旧布袋（S<sub>2</sub>），产生量约2.4t/a，因其主要含氟橡胶和硫酸钡粉尘，在干燥工段产生的废旧布袋含氟橡胶，故为一般固废，送工业固废处置单位处置；在挤压工段产生的废旧布袋含硫酸钡，故也作为一般固废，送工业固废处置单位处置；

硫酸钡投加点布袋除尘器收尘灰（S<sub>3</sub>），预计产生量为0.9t/a，作为增白剂继续回用到工序。

固废产生及处置情况见表4.1-3。

表4.1-3 项目固废产生及处置变化情况 单位：t/a

| 废渣来源及名称 | 组分    | 产生量(t/a) | 固废性质 | 危废代号 | 产生规律 | 处置措施          |
|---------|-------|----------|------|------|------|---------------|
| 废矿物油    | 废油及水分 | 2        | 危险废物 | HW08 | 间断   | 送有资质的危废处置单位处置 |

|                                    |           |     |      |      |    |               |
|------------------------------------|-----------|-----|------|------|----|---------------|
| 废旧布袋                               | 氟橡胶、粉尘废布袋 | 2.0 | 一般废物 | /    | 间断 | 送有工业固废的处理单位处置 |
| 废旧布袋                               | 硫酸钡、粉尘废布袋 | 0.4 | 一般废物 | /    | 间断 | 送有工业固废的处理单位处置 |
| 硫酸钡粉尘                              | 硫酸钡粉尘     | 0.9 | 一般废物 | /    | 间断 | 回用到工艺         |
| 废化学试剂容器                            | 过硫酸钾      | 0.4 | 危险废物 | HW49 | 间断 | 送有资质的危废处置单位处置 |
| 注：企业以前每年产生废有机溶液丙酮0.12t，2022年开始不再产生 |           |     |      |      |    |               |

综上所述，项目固废均得到回收利用或妥善处置，不外排，不会产生二次污染。

## 4.2企业总平面布置

企业总平面布置情况见下图4.2-1。



图4.2-1 项目平面布置图

### 4.3各场所、重点设施设备情况

根据现场踏勘情况，企业重点场所、重点设施现状见下表 4.3-1。

表 4.3-1 各场所、重点设施现状清单

| 序号 | 区域类别        | 重点场所、重点设施设备      | 土壤及地下水污染防治措施                            | 现状                |
|----|-------------|------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| 1  | 润滑油暂存间      | 用于存放润滑油，位于生胶厂房2楼 | 设置有托盘，并设置有明显的标识，地面采用水泥混凝土+防渗措施          | 防渗措施完好无破损，现场无污染痕迹 |
| 2  | 危废暂存间       | 用于暂存危废           | 设置有明显的标识，地面采用水泥混凝土+防渗措施                 | 防渗措施完好无破损，现场无污染痕迹 |
| 3  | 仓库          | 用于原辅料等储存         | 地面采用水泥混凝土+防渗措施                          | 防渗措施完好无破损，现场无污染痕迹 |
| 4  | 废水预处理池      | 废水处理             | 接地池体采取整体钢筋混凝土一体浇筑+三布五油防渗防腐措施            | 现场无污染痕迹           |
| 5  | 生胶厂房        | 生产区              | 地面采用水泥混凝土+防渗措施                          | 现场无液体渗漏及污染痕迹      |
| 6  | 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐 | 储罐区              | 储罐区设置有围堰，并设置有明显的标识，地面、收集池地面采用水泥混凝土+防渗措施 | 现场无污染痕迹           |

|                                                                                    |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| 润滑油暂存间（生胶厂房2楼）                                                                     | 危废暂存间                                                                               | 仓库                                                                                   |
|  |  |  |
| 废水预处理池-接地污水池体                                                                      | 生胶厂房-一楼挤出、包装，二楼干燥机，润滑油暂存间，三楼反应釜                                                     | 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐                                                                          |

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

根据现场探勘，结合企业实际情况，晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司重点场所与重点设施设备为：润滑油暂存间、危废暂存间、仓库、废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区等。

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  $6400\text{m}^2$ ”，故将厂区划分为 3 个重点单元：重点单元 A（危废暂存间，面积约  $30\text{m}^2$ ）、重点单元 B（仓库，面积约  $1600\text{m}^2$ ）、重点单元 C（废水预处理池、生胶厂房、润滑油暂存间（生胶厂房 2 楼）、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区，约  $1400\text{m}^2$ ）。具体见下图 5.1-1。



图5.1-1 企业重点单元分布图

## 5.2识别/分类结果及原因

企业重点单元现状及识别/分类结果、原因见下表 5.2-1。

表5.2-1 企业重点单元现状及单元类别

| 重点单元  | 单元内重点场所/设施/设备/生产活动 | 防渗类型             | 重点单元现状             | 是否有隐蔽性重点设施设备 | 单元类别/依据 |
|-------|--------------------|------------------|--------------------|--------------|---------|
| 重点单元A | 危废暂存间              | 重点防渗, 具体见表4.3-1; | 防渗措施完好无破损, 现场无污染痕迹 | 否            | 二类单元    |
| 重点    | 仓库                 |                  | 防渗措施完好无破           | 否            | 二类单     |

|               |                   |  |              |   |      |
|---------------|-------------------|--|--------------|---|------|
| 单元<br>B       |                   |  | 损，现场无污染痕迹    |   | 元    |
| 重点<br>单元<br>C | 废水预处理池            |  | 现场无污染痕迹      | 否 | 二类单元 |
|               | 生胶厂房（包括2楼的润滑油暂存间） |  | 现场无液体渗漏及污染痕迹 | 否 |      |
|               | 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐       |  | 现场无污染痕迹      | 否 |      |

5.3关注污染物

根据原辅材料消耗的统计及生产工艺流程、产污环节的分析，地块关注污染物见下表 5.3-1。

表5.3-1 地块污染物统计表

| 区域          | 区域或设施功能  | 涉及有毒有害物质清单     | 关注污染物                                                                                                                         | 原因       |
|-------------|----------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 润滑油暂存间      | 用于存放润滑油  | 润滑油            | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                                                                                        | 危化品库     |
| 危废暂存间       | 用于暂存危废   | 废矿物油           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物                                                                                    | 危险废物暂存区域 |
| 仓库          | 用于原辅料等储存 | 硫酸钡、硫酸镁、过硫酸钾   | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡                                                                                                          | 原辅料仓库    |
| 废水预处理池      | 废水处理     | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡、氟化物、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物 | 污水处理区    |
| 生胶厂房        | 生产区      | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡、氟化物、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物 | 生产区      |
| 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐 | 储罐区      | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | 苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒎、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡、氟化物                                                                 | 储罐区      |

## 6 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及土壤相应监测点的布设位置

企业重点单元及相应监测点/监测井的布设位置见图6.1-1。

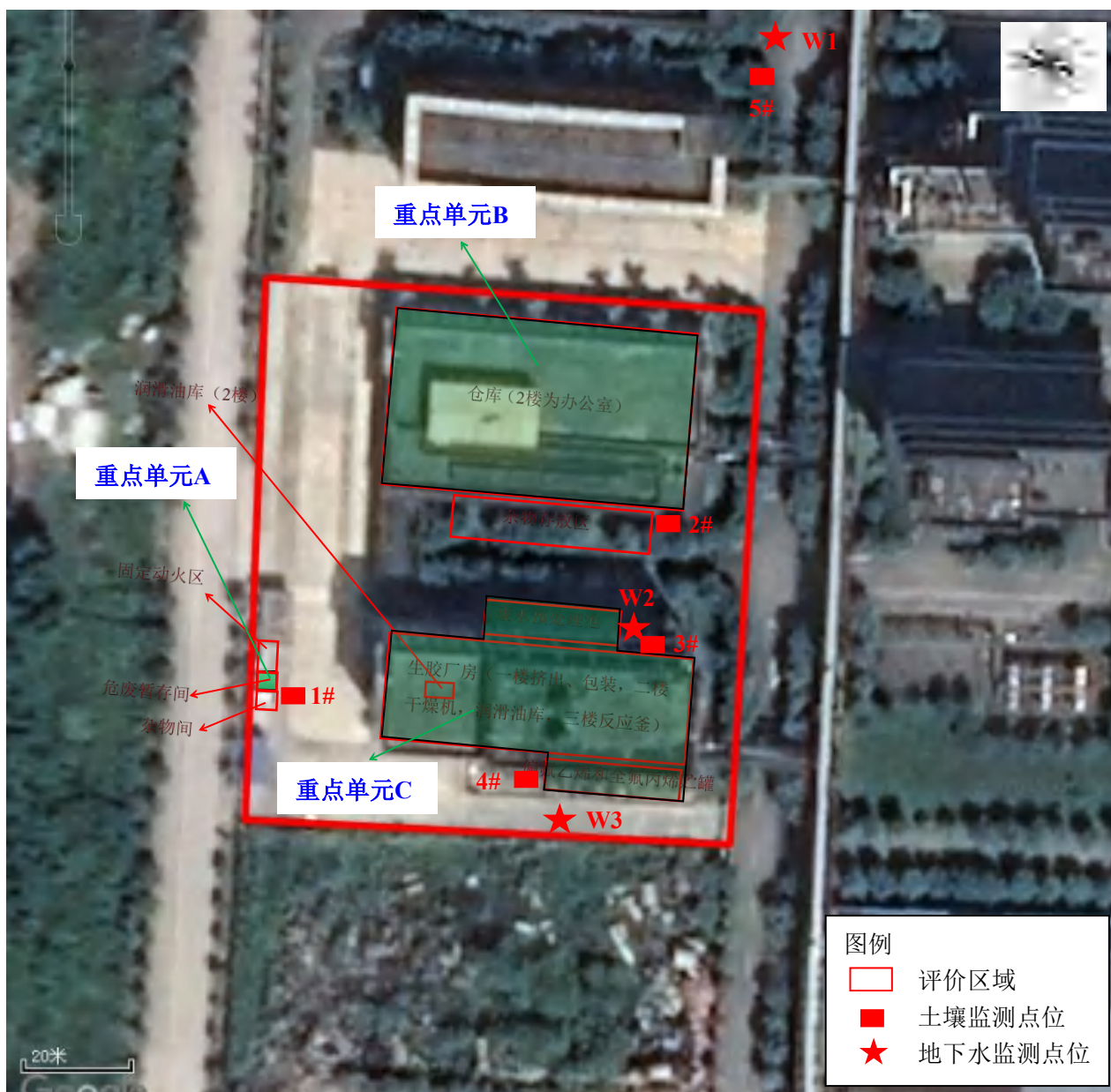


图6.1-1 企业重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

## 6.2各点位布设原因

根据《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案》（四川和鉴检测技术有限公司，2022年8月），本次土壤自行监测的点位布设原因见表6.2-1。

表6.2-1 土壤点位布设原因

| 重点单元  | 单元内重点场所/设施/设备/生产活动 | 防渗类型           | 重点单元现状            | 单元类别 | 布点类别 | 点位编号 | 点位坐标                            | 点位位置        | 布设原因                                          | 布设依据                                     |
|-------|--------------------|----------------|-------------------|------|------|------|---------------------------------|-------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| 重点单元A | 危废暂存间              | 重点防渗，具体见表4.3-1 | 防渗措施完好无破损，现场无污染痕迹 | 二类单元 | 土壤   | 1#   | 104°57'26.56"E<br>29°09'58.94"N | 危废暂存间东侧     | 危废暂存间内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外东侧，不影响企业正常生产，不破坏原有硬化及防渗 | 危险废物贮存区                                  |
| 重点单元B | 仓库                 |                | 防渗措施完好无破损，现场无污染痕迹 | 二类单元 |      | 2#   | 104°57'29.06"E<br>29°09'58.85"N | 仓库南侧        | 仓库内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外南侧，不影响企业正常生产，不破坏原有硬化及防渗    | 原辅料储存区                                   |
| 重点单元C | 废水预处理池             |                | 现场无污染痕迹           | 二类单元 | 土壤   | 3#   | 104°57'27.91"E<br>29°09'59.55"N | 废水预处理池东侧    | 位于废水预处理池东侧，紧邻污染源                              | 1、存在有地上废水预处理池；<br>2、重点生产区域；<br>3、化学品贮存区； |
|       | 生胶厂房               |                | 现场无液体渗漏及污染痕迹      |      |      | 4#   | 104°57'27.75"E<br>29°09'58.45"N | 生胶厂房、偏氟乙烯和全 | 生产区和储罐区内无绿化及土壤裸露区，设置于车间外南侧，不影响企业正常生产，         | 1、地上储罐区；<br>2、重点生产区域；                    |
|       | 润滑油暂存间             |                | 防渗措施完好无           |      |      |      |                                 |             |                                               |                                          |

|        |             |  |            |  |     |    |                                 |                              |                                                                                       |  |
|--------|-------------|--|------------|--|-----|----|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
|        |             |  | 破损，现场无污染痕迹 |  |     |    |                                 | 氟丙烯贮罐南侧                      | 不破坏原有硬化及防渗                                                                            |  |
|        | 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐 |  | 现场无污染痕迹    |  |     |    |                                 |                              |                                                                                       |  |
| 土壤对照点  |             |  |            |  | 土壤  | 5# | /                               | 厂区西侧                         | 厂区上游、侧风向，未受企业生产影响的位置；土壤对照点                                                            |  |
| 地下水监测点 |             |  |            |  | 地下水 | W1 | /                               | 地块外北侧区域                      | 1、地下水井（W1）位于厂区外上游，可作为厂内对照点                                                            |  |
|        |             |  |            |  | 地下水 | W2 | 104°57'28.94"E<br>29°09'59.48"N | 仓库南侧、废水预处理池东侧                | 1、地下水井（W2）位于厂区（重点单元B）地下水流向下游；<br>2、利用企业区域内现有的地下水监测井，符合HJ1209及HJ164的筛选要求，可以作为地下水污染物监测井 |  |
|        |             |  |            |  | 地下水 | W3 | 104°57'28.63"E<br>29°09'58.08"N | 废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游 | 1、地下水井（W3）位于重点单元B、重点单元C地下水流向下游；<br>2、本次新建水井，按照HJ1209及HJ164的要求新建，可以作为地下水污染物监测井         |  |

### 6.3各点位监测指标及选取原因

根据《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案》（四川和鉴检测技术有限公司，2022年8月），**2022年为首次监测，今年2024年为后续监测**，故土壤监测指标包含A1类重金属7种（镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷、钡）、D1类-pH、A3类--氟化物、多环芳烃C1类--苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘，C3类--石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>），地下水监测指标包含pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、镍、钡、氯化物、硫酸盐、氯乙烯、石油类，本次土壤和地下水自行监测的点位选取原因见表6.3-1。

表6.3-1 土壤点位监测指标及选取原因

| 类别 | 点位编号 | 后续监测-监测指标                                                                                                                                                     | 选取原因                                                                                                                                                                                            | 采样深度        | 采样深度依据                    | 监测频次  |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|-------|
| 土壤 | 1#   | A1类重金属7种（镉、六价铬、铅、铜、镍、汞、砷、钡）、D1类-pH、A3类--氟化物<br>多环芳烃C1类--苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、蔡，C3类--石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 1、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）“原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括GB36600表1基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括GB/T14848表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”。 | 表层土壤：0~0.5m | 二类单元（重点单元A）<br>周边表层土壤监测点  | 1年/1次 |
| 土壤 | 2#   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 表层土壤：0~0.5m | 二类单元（重点单元B）<br>周边表层土壤监测点。 | 1年/1次 |
| 土壤 | 3#   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 表层土壤：0~0.5m | 二类单元（重点单元C）<br>周边表层土壤监测点。 | 1年/1次 |
| 土壤 | 4#   |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                 | 表层土壤：0~0.5m | 二类单元（重点单元C）<br>周边表层土壤监测点。 | 1年/1次 |

|     |    |                                                                                        |  |             |         |       |
|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|---------|-------|
| 土壤  | 5# |                                                                                        |  | 表层土壤：0~0.5m | 对照点     | 1年/1次 |
| 地下水 | W1 | pH、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚、总氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、氯化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、镍、钡、氯化物、硫酸盐、氯乙烯、石油类 |  | /           | /       | 1年/1次 |
| 地下水 | W2 |                                                                                        |  | 潜水层         | 二类单元监测井 | 1年/1次 |
| 地下水 | W3 |                                                                                        |  | 潜水层         | 二类单元监测井 | 1年/1次 |

## 7 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1现场采样位置、数量及深度

四川和鉴检测技术有限公司作为一家具有 CMA 检测资质的第三方检测机构，将本项目方案登录省厅系统后，安排采样人员于 2024 年 08 月 02 日按照《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案（2022 年修订版）》（四川和鉴检测技术有限公司，2022 年 8 月）对本项目进行了采样监测工作，共采样土壤点位 4 个，样品 4 个，采样深度 0-0.5m，采集地下水样品 3 个，并于 2024 年 08 月 03 日至 08 月 17 日进行实验室分析。

本次现场采样，采样点位、采样深度与《晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司土壤和地下水自行监测方案（2022年修订版）》（四川和鉴检测技术有限公司，2022年8月）一致（土壤点位由于手机型号等不同，点位经纬度无法与方案中保持一模一样，有所偏差，经确认，偏差均在2m范围内，可接受范围内），但土壤监测点位2#仓库南侧，由于点位周边地面已全部采取水泥混凝土硬化措施，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），“单元内部及周边 20 m 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。”故本报告提供2#仓库南侧周边地面硬化情况，具体见下图。



图7.1-1 2#仓库南侧周边地面硬化情况

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤采样方法

土壤样品的采集方法参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019—2019）和《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的要求进行；

（1）土壤采样时工作人员使用一次性PE手套，每个土样采样时均要更换新的手套。

（2）本项目土样取样均为表层土壤，故采用人工挖掘采样。

使用铁锹、铁铲等工具挖出剖面，用木铲剥离剖面表层与铁锹、铁铲接触的土壤，用取样器剖开相应深度的剖面处取样，取中间部位未受到扰动的土壤装入相应取样瓶中。

（3）检测重金属类等无机指标类的土样，装入自封袋。检测半挥发性有机污染物的土样，装入贴有标签的250ml聚四氟乙烯-硅胶衬垫棕色广口玻璃瓶中，并将瓶填满。检测挥发性有机污染物的土样，用金属非搅动采样器在土壤剖面处采集5g土壤样品，然后装入装有甲醇保存剂的吹扫捕集瓶中。所有采集的土样密封后放入现场的低温保存箱中，并于24h内转移至实验室冷藏冰箱中保存。

（4）采样的同时，由专人对每个采样点拍照，照片要求包含该采样点远景照一张，近照三张；采样记录人员填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份贴在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

### 7.2.2 地下水建井、洗井及采样方法

#### 一、建井

监测井建设过程包括点位确认、钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑及井口保护、成井洗井等步骤。地下水监测井施工过程中，应明确根据揭露地下水水位情况，对设计方案进行验证，并根据现场情况进行动态调整，确保监测井井内水深在枯水期也能满足监测工作要求。

#### 1、点位确认及调整流程

监测井设计人员应在现场对点位进行确认，确认点位满足监测井建设、监测

的实际需要。确保现场有架设钻机的条件，无地下管线、储罐、水池等影响钻探的构筑物，确认现场有无易燃、易爆和腐蚀性危险化学品，若有，应提出相应的安全防护和应急措施。同时，点位附近应无影响监测目的和监测精度的工程设施，有特殊监测目的的监测点除外。

若点位现场确认无法满足建井要求，则应进行点位调整，并填写点位调整记录单，应记录调整后的点位情况、调整距离及方位、调整原因，点位调整需经过方案编制单位和园区所有权人的认可，形成书面材料（盖章）备查。

## 2、钻孔

① 根据水文地质条件、钻孔结构和钻探方法，结合现有设备状况，进行选择和配套。目前四川地区用于地下水监测井施工的钻机主要有回旋钻机、冲击钻机和空气潜孔锤钻机。钻进方法应根据地层岩性选用。松散岩层钻进过程中，当遇到漂石、块石等造成钻进困难时，可改用冲击钻进。

② 钻机就位后，应用钻机塔身前后左右的垂直标杆检查钻机塔身导杆，校正位置，使钻杆垂直对准井孔中心，确保钻进垂直度偏差不大于 1%。

③ 井身应圆正、垂直。其中，井身直径不得小于设计井径；每 100m 井段的顶角偏斜递增速度不应超过 1°；井段的顶角和方位角不得有突变。设置的护口管，应保证在施工过程中不松动，井口不坍塌。

④ 钻进时应合理选用钻进参数，必要时安装钻铤和导正器。发现孔斜征兆时，应及时纠正。钻具的弯曲、磨损应定期检查，不合理者严禁使用。

⑤ 根据地层岩性、钻进方法及施工用水情况，确定适宜的护壁方法。

⑥ 在保证井壁稳定、减少对含水层渗透性影响和提高钻进效率的前提下，应根据地层岩性、钻进方法和施工条件，选择适宜的冲洗介质。

⑦ 在钻进过程中，应定时测量冲洗介质的各项性能指标，并保证冲洗介质的各项性能指标符合有关规定的要求。

⑧ 在钻井过程中，应采用清水钻进，并对水位、水温、冲洗液消耗量、漏水位置、自流水的水头和自流量、孔壁坍塌、涌砂和气体逸出的情况、岩层变层深度、含水构造等进行观测和记录。钻孔达到设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。

⑨ 严格按照要求进行钻孔岩芯编录，对钻孔揭露地层的岩性、结构、含水层、水位等进行正确的描述和记录，编制钻孔柱状图，并做好岩芯照片的采集和

保存。

### 3、下管

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保下管深度和滤水管安装位置准确无误。

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，井管应与钻孔轴心重合。

### 4、滤料填充

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应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。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

### 5、密封止水

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，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。止水后，应检验封闭和止水的效果，当未达到要求时，应重新进行封闭和止水。止水有效期应保证长期可靠。止水完毕后回填混凝土浆层进行固井。

止水完毕后应检查止水效果：先测得止水管内外的稳定水位，然后提（注）水，使管内外水位差值增加至所需检查值，半小时后进行观测；若管内水位波动值（变幅）小于 0.1m 则止水有效。

### 6、井台构筑

本次地下水采样井均需建成长期监测井，故应设置保护性的井台构筑。井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度应保留 30cm-50cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度应不小于 15cm。

### 7、井口保护装置

监测井井口保护措施至少应包含井口水平方向 0.6m、垂向方向 0.5m 范围内进行混凝土止水处理，以防止地表水及雨水流入井内，影响水质。

建井完毕后，应安装井口保护装置，井口保护装置应采用不锈钢材质或进行

防锈处理。井口保护装置表明需安装标示牌，标示牌应包含井编号、经纬度、井深、建井日期、滤水管长度及深度、井顶高程、地下水水位、建井单位及联系电话、管理单位及联系电话等内容，或按照招标人要求安装统一的标示牌。

## 8、成井洗井

地下水监测井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在 $\pm 10\%$ 以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。洗井过程要防止交叉污染，贝勒管洗井时应一井一管，气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

## 二、洗井及采样方法

采样基本流程如下：

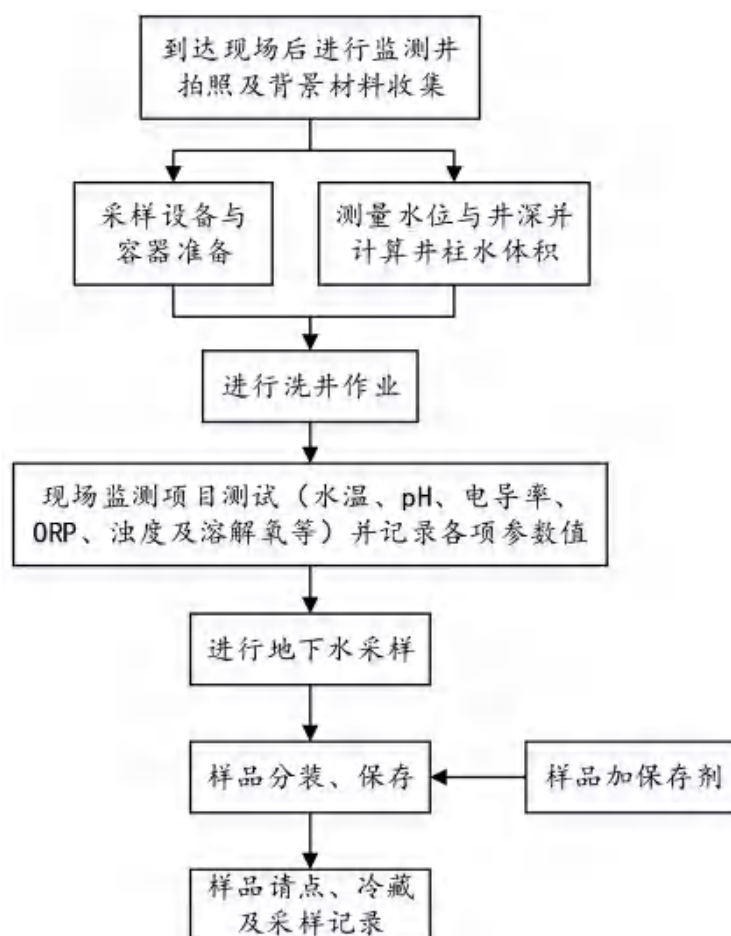


图7.2-1 采样基本流程图

### （1）测定地下水位、井水深度

相关测定要求如下：

a) 地下水水质监测通常在采样前应先测地下水水位（埋深水位）和井水深度。井水深度可按公式（1）计算：

$$\text{井水深度 (m)} = \text{井底至井口深度} - \text{水位面至井口深度} \quad (1)$$

b) 地下水水位测量主要测量静水位埋藏深度和高程，高程测量参照 SL 58 相关要求执行；

c) 手工法测水位时，用布卷尺、钢卷尺、测绳等测具测量井口固定点至地下水水面垂直距离，当连续两次静水位测量数值之差在 $\pm 1 \text{ cm}/10 \text{ m}$  以内时，测量合格，否则需要重新测量；

e) 水位测量结果以 m 为单位，记至小数点后两位；

f) 每次测量水位时，应记录监测井是否曾抽过水，以及是否受到附近井的抽水影响。

### （2）洗井

采样前需先洗井，按照地下水环境监测技术规范(HJ/T 164-2004)的相关要求，采用贝勒管或抽水泵，采用贝勒管进行洗井时，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。开始洗井时，以小流量抽水，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，在现场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 10 NTU 时或者当浊度连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、电导率连续三次测定的变化在 $\pm 10\%$ 以内、pH 连续三次测定的变化在 $\pm 0.1$  以内；或洗井抽出水量在井内水体积的 3~5 倍时，结束洗井。

### （3）采样方法

地下水采样方法参见《地下水环境监测技术规范》附录 C。已有管路监测井采样法适用于地面已连接了提水管路的监测井的采样，普通监测井采样法适用于常规监测井的采样，深层/大口径监测微洗井法适用于深层地下水的采样。若无同类型仪器设备，可采用经国家或国际标准认定的等效仪器设备。在采样过程中可根据实际情况选取推荐的采样方法，也可以根据实地情况采用其他能满足质量控制要求的采样方法。

#### （4）样品采集

样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。采集 VOCs 水样时执行 HJ 1019 相关要求，采集 SVOCs 水样时出水口流速要控制在 0.2 L/min~0.5 L/min，其他监测项目样品采集时应控制出水口流速低于 1 L/min，如果样品在采集过程中水质易发生较大变化时，可适当加大采样流速。

a) 地下水样品一般要采集清澈的水样。如水样浑浊时应进一步洗井，保证监测井出水水清砂净；

b) 采样时，除有特殊要求的项目外，要先用采集的水样荡洗采样器与水样容器 2--3 次。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空间，具体参照 HJ 1019 相关要求；测定硫化物、石油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。各监测项目所需水样采集量参见《地下水环境监测技术规范》附录 D，附录 D 中采样量已考虑重复分析和质量控制的需要，并留有余地；

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签可根据具体情况进行设计，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等；

d) 采样结束前，应核对采样计划、采样记录与水样，如有错误或漏采，应立即重采或补采。

#### （5）采样设备清洗程序

常用的现场采样设备和取样装置清洗方法和程序如下：

a) 用刷子刷洗、空气鼓风、湿鼓风、高压水或低压水冲洗等方法去除黏附较多的污物；

b) 用肥皂水等不含磷洗涤剂洗掉可见颗粒物和残余的油类物质；

c) 用水流或高压水冲洗去除残余的洗涤剂；

d) 用蒸馏水或去离子水冲洗；

e) 当采集的样品中含有金属类污染物时，应用 10%硝酸冲洗，然后用蒸馏水或去离子水冲洗；

f) 当采集含有有机污染物水样时，应用有机溶剂进行清洗，常用的有机溶剂有丙酮、己烷等；

g) 用空气吹干后，用塑料薄膜或铝箔包好设备。

#### （6）地下水现场监测

a)现场监测项目包括水位、水温、pH 值、电导率、浑浊度、氧化还原电位、色、嗅和味、肉眼可见物等指标，同时还应测定气温、描述天气状况和收集近期降水情况。

b)所有现场监测仪器使用前应进行校准，并定期维护。

布卷尺、钢卷尺、测绳等水位测具（检定量具为 50 m 或 100 m 的钢卷尺），其精度必须符合国家计量检定规程允许的误差规定。

水温计、气温计最小分度值应不大于 0.2℃，最大误差在±0.2℃以内。

pH 计、电导率仪、浊度计和轻便式气象参数测定仪应满足测量允许的误差要求。

目视比浊法和目视比色法所用的比色管应成套。

## 7.3样品保存、流转与制备

### 7.3.1样品保存

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

### 7.3.2样品流转

#### （1）运装前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。

样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品采集运送人等信息。

#### （2）样品流转

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存事先内尽快运送至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或玷污。

#### （3）样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品运送单上签字确认。

### 7.3.3样品制备

#### 一、土壤

##### （1）土壤重金属和无机物

土壤样品经运输送至实验室后，先清点核对后送至风干室进行自然风干，风干后进行过筛除杂，再进入磨样室进行磨样。样品的具体制作过程见图 7.2-1.

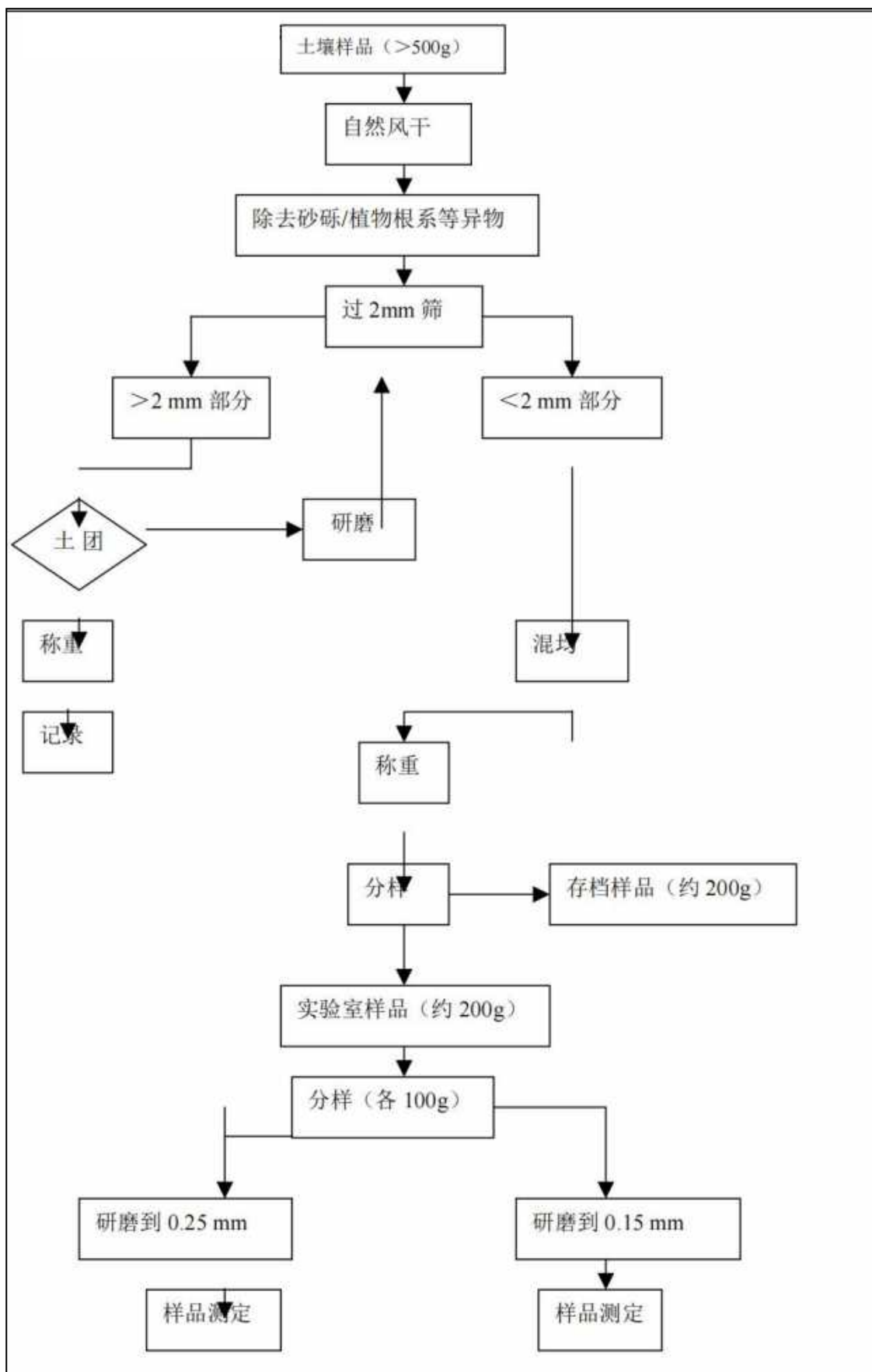


图7.3-1 土壤重金属和无机物样品制备及检测流程图

（2）挥发性有机物

样品送至实验室后，根据选择的监测分析方法进行下一步的实验室分析。

二、地下水

地下水样品送至实验室后，根据选择的监测分析方法进行下一步的实验室分析。

## 8 监测结果分析

根据四川和鉴检测技术有限公司出具的监测报告（ZYJ[环境]202408001 号），本次自行监测涉及的分析方法及监测结果如下：

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 1) 分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤监测方法、方法来源、使用仪器

| 项目     | 监测方法                                   | 方法来源             | 使用仪器及编号                                   | 方法检出限      |
|--------|----------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| pH     | 土壤 pH 值的测定 电位法                         | HJ962-2018       | ZYJ-W396<br>PHS-3C PH 计                   | /          |
| 砷      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 | GB/T22105.2-2008 | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计                  | 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/T17141-1997   | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 0.01mg/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        | HJ1082-2019      | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 0.5mg/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        | HJ491-2019       | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 1mg/kg     |
| 铅      | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法               | GB/T17141-1997   | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 0.1mg/kg   |
| 汞      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 | GB/T22105.1-2008 | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计                  | 0.002mg/kg |
| 镍      | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法        | HJ491-2019       | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 3mg/kg     |
| 苯并[a]蒽 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法             | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |

|                                        |                                                        |                              |                                           |           |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| 苯并[a]芘                                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg  |
| 苯并[b]荧蒽                                | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.2mg/kg  |
| 苯并[k]荧蒽                                | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg  |
| 蒽                                      | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg  |
| 二苯并[a,h]蒽                              | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg  |
| 萘                                      | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.09mg/kg |
| 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 | HJ1021-2019                  | ZYJ-W345<br>TRACE1300 气相色谱仪               | 6mg/kg    |
| 钡*                                     | 7.7 ICP-AES 法同时测定土壤中的多种元素                              | 土壤元素的近代分析方法(中国环境监测总站 1992 年) | 电感耦合等离子体光谱仪<br>Optima8300<br>TTE20151471  | 6mg/kg    |
| 氟化物                                    | 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法                                    | GB/T22104-2008               | ZYJ-W090<br>MP523-4 氟离子浓度计                | 2.5μg     |

## 2) 各点位监测结果

土壤监测结果见表 8.1-2~8.1-3。监测结果统计见表 8.1-4~8.1-5。

表 8.1-2 土壤监测结果表 单位: mg/kg

| 项目 | 采样日期   | 08 月 02 日    |               | 标准<br>限值 | 结果<br>评价 |
|----|--------|--------------|---------------|----------|----------|
|    | 点<br>位 | 1#危废暂存间南侧绿化带 | 3#废水预处理池东侧绿化带 |          |          |

|                                         |                        |                        |       |    |
|-----------------------------------------|------------------------|------------------------|-------|----|
| 经纬度 (°)                                 | E104.957670 N29.166164 | E104.958222 N29.166413 | -     | -  |
| 采样深度 (cm)                               | 0~50                   | 0~50                   | -     | -  |
| pH (无量纲)                                | 7.28                   | 7.43                   | -     | /  |
| 砷                                       | 8.21                   | 4.51                   | 60    | 达标 |
| 镉                                       | 0.45                   | 0.20                   | 65    | 达标 |
| 六价铬                                     | 未检出                    | 未检出                    | 5.7   | 达标 |
| 铜                                       | 25                     | 21                     | 18000 | 达标 |
| 铅                                       | 51.1                   | 31.1                   | 800   | 达标 |
| 汞                                       | 0.0497                 | 0.0192                 | 38    | 达标 |
| 镍                                       | 43                     | 28                     | 900   | 达标 |
| 苯并[a]蒽                                  | 未检出                    | 未检出                    | 15    | 达标 |
| 苯并[a]芘                                  | 未检出                    | 未检出                    | 1.5   | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽                                 | 未检出                    | 未检出                    | 15    | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽                                 | 未检出                    | 未检出                    | 151   | 达标 |
| 蒽                                       | 未检出                    | 未检出                    | 1293  | 达标 |
| 二苯并[a,h]蒽                               | 未检出                    | 未检出                    | 1.5   | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 未检出                    | 未检出                    | 15    | 达标 |
| 萘                                       | 未检出                    | 未检出                    | 70    | 达标 |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 47                     | 44                     | 4500  | 达标 |
| 钡*                                      | 474                    | 482                    | -     | 达标 |
| 氟化物                                     | 482                    | 489                    | -     | 达标 |

表 8.1-3 土壤监测结果表 单位: mg/kg

|  |           |    |    |
|--|-----------|----|----|
|  | 08 月 02 日 | 标准 | 结果 |
|--|-----------|----|----|

|                                         | 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐南侧绿化带 | 5#土壤对照点                   | 限值    | 评价 |
|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------|----|
| 经纬度 (°)                                 | E104.957759 N29.166143  | E104.957336<br>N29.167145 | -     | -  |
| 采样深度 (cm)                               | 0~50                    | 0~50                      | -     | -  |
| pH (无量纲)                                | 5.19                    | 6.63                      | -     | /  |
| 砷                                       | 6.58                    | 11.4                      | 60    | 达标 |
| 镉                                       | 0.28                    | 0.18                      | 65    | 达标 |
| 六价铬                                     | 未检出                     | 未检出                       | 5.7   | 达标 |
| 铜                                       | 38                      | 15                        | 18000 | 达标 |
| 铅                                       | 36.5                    | 26.6                      | 800   | 达标 |
| 汞                                       | 0.0643                  | 0.106                     | 38    | 达标 |
| 镍                                       | 34                      | 35                        | 900   | 达标 |
| 苯并[a]蒽                                  | 未检出                     | 未检出                       | 15    | 达标 |
| 苯并[a]芘                                  | 未检出                     | 未检出                       | 1.5   | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽                                 | 未检出                     | 未检出                       | 15    | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽                                 | 未检出                     | 未检出                       | 151   | 达标 |
| 蒽                                       | 未检出                     | 未检出                       | 1293  | 达标 |
| 二苯并[a,h]蒽                               | 未检出                     | 未检出                       | 1.5   | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                           | 未检出                     | 未检出                       | 15    | 达标 |
| 萘                                       | 未检出                     | 未检出                       | 70    | 达标 |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 82                      | 48                        | 4500  | 达标 |
| 钡*                                      | 479                     | 524                       | -     | /  |
| 氟化物                                     | 1.10×10 <sup>3</sup>    | 641                       | -     | /  |

### 3) 监测结果分析

根据表 8.1-4，厂区内采集的 3 个土壤样品的实验室检测结果表明：晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司地块内表层土壤中，所监测的 3 个点位的所有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）标准中第二类用地筛选值，钡和氟化物浓度均未超过《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）标准中第二类用地筛选值，且均小于对应筛选值的 80%。

表 8.1-4 监测结果一览表 (mg/kg)

| 指标<br>点位                        | pH(无量纲) | 砷    | 镉    | 六价铬 | 铜  | 铅    | 汞      | 镍  | 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 钡   | 氟化物  | 其他挥发性指标* |
|---------------------------------|---------|------|------|-----|----|------|--------|----|--------------------------------------------|-----|------|----------|
| 1#危废暂存间南侧绿化带(0-50cm)            | 7.28    | 8.21 | 0.45 | 未检出 | 25 | 51.1 | 0.0497 | 43 | 47                                         | 474 | 482  | 未检出      |
| 3#废水预处理池东侧绿化带(0-50cm)           | 7.43    | 4.51 | 0.2  | 未检出 | 21 | 31.1 | 0.0192 | 28 | 44                                         | 482 | 489  | 未检出      |
| 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐南侧绿化带(0-50cm) | 5.19    | 6.58 | 0.28 | 未检出 | 38 | 36.5 | 0.0643 | 34 | 82                                         | 479 | 1100 | 未检出      |

注\*: 其他挥发性指标包括苯并[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

表8.1-5 监测结果的范围、最大值与最小值对比表

| 结果<br>指<br>标                               | 最大值<br>(mg/kg) | 最大值点位                                       | 最小值<br>(mg/kg) | 最小值点位                                       | 评价标准<br>(GB36600-2018中<br>二类用地)(mg/kg) |
|--------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| pH(无量纲)                                    | 7.43           | 3#废水预处理池<br>东侧绿化带<br>(0-50cm)               | 5.19           | 4#生胶厂房、偏氟<br>乙烯和全氟丙烯贮<br>罐南侧绿化带<br>(0-50cm) | -                                      |
| 砷                                          | 8.21           | 1#危废暂存间南<br>侧绿化带<br>(0-50cm)                | 4.51           | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 60                                     |
| 镉                                          | 0.45           | 1#危废暂存间南<br>侧绿化带<br>(0-50cm)                | 0.2            | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 65                                     |
| 六价铬                                        | ND             | /                                           | ND             | /                                           | 5.7                                    |
| 铜                                          | 38             | 4#生胶厂房、偏<br>氟乙烯和全氟丙<br>烯贮罐南侧绿化<br>带(0-50cm) | 21             | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 18000                                  |
| 铅                                          | 51.1           | 1#危废暂存间南<br>侧绿化带<br>(0-50cm)                | 31.1           | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 800                                    |
| 汞                                          | 0.0643         | 4#生胶厂房、偏<br>氟乙烯和全氟丙<br>烯贮罐南侧绿化<br>带(0-50cm) | 0.0192         | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 38                                     |
| 镍                                          | 43             | 1#危废暂存间南<br>侧绿化带<br>(0-50cm)                | 28             | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 900                                    |
| 钡                                          | 482            | 3#废水预处理池<br>东侧绿化带<br>(0-50cm)               | 474            | 1#危废暂存间南侧<br>绿化带(0-50cm)                    | 8660                                   |
| 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 82             | 4#生胶厂房、偏<br>氟乙烯和全氟丙<br>烯贮罐南侧绿化<br>带(0-50cm) | 44             | 3#废水预处理池东<br>侧绿化带(0-50cm)                   | 4500                                   |
| 氟化物                                        | 1100           | 4#生胶厂房、偏<br>氟乙烯和全氟丙<br>烯贮罐南侧绿化<br>带(0-50cm) | 482            | 1#危废暂存间南侧<br>绿化带(0-50cm)                    | 16022                                  |
| 其他挥发<br>性指标*                               | ND             | /                                           | ND             | /                                           | /                                      |

注\*：其他挥发性指标包括苯并[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

8.2地下水监测结果分析

1) 分析方法

本次监测项目的监测方法、方法来源、使用仪器见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水监测方法、方法来源、使用仪器

| 项目     | 监测方法                                                                                                                                                                                                                          | 方法来源            | 使用仪器及编号                      | 方法检出限      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|------------|
| pH     | 水质 pH 值的测定 电极法                                                                                                                                                                                                                | HJ1147-2020     | ZYJ-W508<br>pH5 笔式 pH 计      | /          |
| 总硬度    | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法                                                                                                                                                                                                          | GB7477-1987     | ZYJ-W715<br>25ml 棕色酸式滴定管     | /          |
| 溶解性总固体 | 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/T5750.4-2023 | ZYJ-W087<br>ESJ200-4A 电子分析天平 | /          |
| 硫酸盐    | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.018mg/L  |
| 氯化物    | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.007mg/L  |
| 铁      | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                                                                                                                                                                                                         | GB11911-1989    | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计     | 0.03mg/L   |
| 锰      | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                                                                                                                                                                                                         | GB11911-1989    | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计     | 0.01mg/L   |
| 挥发酚    | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法                                                                                                                                                                                                       | HJ503-2009      | ZYJ-W079<br>722N 可见分光光度计     | 0.0003mg/L |
| 耗氧量    | 水质 高锰酸盐指数的测定                                                                                                                                                                                                                  | GB11892-1989    | ZYJ-W710<br>25ml 棕色酸式滴定管     | 0.5mg/L    |
| 氨氮     | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂 分光光度法                                                                                                                                                                                                           | HJ535-2009      | ZYJ-W332<br>723 可见分光光度计      | 0.025mg/L  |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                         |                                      |             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 亚硝酸盐<br>(以 N 计) | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 | HJ84-2016                                               | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪            | 0.005mg/L   |
| 硝酸盐<br>(以 N 计)  | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 | HJ84-2016                                               | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪            | 0.004mg/L   |
| 氰化物             | 水质 氰化物的测定异烟酸-巴比妥酸分光光度法                                                                                                                                                                                                          | HJ484-2019                                              | ZYJ-W079<br>722N 可见分光光度计             | 0.001mg/L   |
| 氟化物             | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 | HJ84-2016                                               | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪            | 0.006mg/L   |
| 汞               | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                                                                                                                                                                                                           | HJ694-2014                                              | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计             | 0.04μg/L    |
| 砷               | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                                                                                                                                                                                                           | HJ694-2014                                              | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计             | 0.3μg/L     |
| 镉               | 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅                                                                                                                                                                                                                 | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（第四版增补版）国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章 七（四） | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计             | 0.1μg/L     |
| 铬（六价）           | 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标                                                                                                                                                                                                     | GB/T5750.6-2023                                         | ZYJ-W332<br>723 可见分光光度计              | 0.004mg/L   |
| 镍               | 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标                                                                                                                                                                                                     | GB/T5750.6-2023                                         | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计             | 5μg/L       |
| 石油类             | 水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）                                                                                                                                                                                                            | HJ970-2018                                              | ZYJ-W105<br>T6 紫外可见分光光度计             | 0.01mg/L    |
| 钡*              | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法                                                                                                                                                                                                        | HJ700-2014                                              | 电感耦合等离子体质谱仪 NexION 1000G TTE20203132 | 0.00020mg/L |

|      |                           |            |                                       |            |
|------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| 氯乙烯* | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 | HJ639-2012 | 气质联用仪<br>GCMS-QP2020NX<br>TTE20190941 | 0.0015mg/L |
|------|---------------------------|------------|---------------------------------------|------------|

## 2) 各点位监测结果分析

根据企业自行监测方案，在该项目地块内布设 2 个地下水监测点，地块外上游布设 1 个地下水监测点，检测结果见下表。

**表8.2-2 地下水监测结果表**      **单位：mg/kg**

| 采样日期   | 监测项目                                       | 监测结果（单位：mg/L）                               |                                             |                                                             | 标准限值                               | 结果评价   |
|--------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|
|        |                                            | W1 地块外北侧区域（对照点）<br>（E104.959050，N29.170207） | W2 仓库南侧废水预处理池东侧<br>（E104.958023，N29.166688） | W3 废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游<br>（E104.957691，N29.167257） |                                    |        |
| 08月02日 | pH（无量纲）                                    | 7.3                                         | 7.5                                         | 7.8                                                         | $6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$ （Ⅲ类） | 达标（Ⅲ类） |
|        | 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）                  | 126                                         | 295                                         | 443                                                         | $\leq 650$                         | 达标     |
|        | 溶解性总固体                                     | 182                                         | 386                                         | 731                                                         | $\leq 2000$                        | 达标     |
|        | 硫酸盐                                        | 16.5                                        | 1.36                                        | 167                                                         | $\leq 350$                         | 达标     |
|        | 氯化物                                        | 22.4                                        | 56.6                                        | 62.6                                                        | $\leq 350$                         | 达标     |
| 08月02日 | 铁                                          | 0.03L                                       | 0.16                                        | 0.03L                                                       | $\leq 2.0$                         | 达标     |
|        | 锰                                          | 0.01L                                       | 0.66                                        | 0.04                                                        | $\leq 1.50$                        | 达标     |
|        | 挥发酚                                        | 0.002L                                      | 0.002L                                      | 0.002L                                                      | $\leq 0.01$                        | 达标     |
|        | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计） | 2.7                                         | 8.7                                         | 3.6                                                         | $\leq 10.0$                        | 达标     |

|             |                        |                      |                        |        |    |
|-------------|------------------------|----------------------|------------------------|--------|----|
| 氨氮（以 N 计）   | 0.025L                 | 1.21                 | 0.025L                 | ≤1.50  | 达标 |
| 亚硝酸盐（以 N 计） | 0.005L                 | 0.005L               | 0.005L                 | ≤4.8   | 达标 |
| 硝酸盐（以 N 计）  | 0.004L                 | 0.004L               | 2.73                   | ≤30.0  | 达标 |
| 氰化物         | 0.001L                 | 0.001L               | 0.001L                 | ≤0.1   | 达标 |
| 氟化物         | 0.240                  | 0.282                | 1.75                   | ≤2.0   | 达标 |
| 汞           | 4×10 <sup>-5</sup> L   | 4×10 <sup>-5</sup> L | 4×10 <sup>-5</sup> L   | ≤0.002 | 达标 |
| 砷           | 3.4×10 <sup>-3</sup>   | 1.9×10 <sup>-3</sup> | 3.1×10 <sup>-3</sup>   | ≤0.05  | 达标 |
| 镉           | 1.0×10 <sup>-4</sup> L | 1.6×10 <sup>-3</sup> | 1.0×10 <sup>-4</sup> L | ≤0.01  | 达标 |
| 铬（六价）       | 0.004L                 | 0.004L               | 0.004L                 | ≤0.10  | 达标 |
| 镍           | 0.005L                 | 0.005L               | 0.005L                 | ≤0.10  | 达标 |
| 石油类         | 0.01L                  | 0.01L                | 0.01L                  | -      | /  |
| 钡*          | 0.991                  | 0.612                | 0.132                  | ≤4.00  | 达标 |
| 氯乙烯*（μg/L）  | 未检出                    | 未检出                  | 未检出                    | ≤90.0  | 达标 |

3) 监测结果分析

本次地下水检测因子为pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、石油类、钡、氯乙烯。通过对检测结果分析，本次监测的地下水指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV类限值，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类限值。

8.3监测结果趋势分析

1) 土壤监测结果趋势分析

为确保历史监测结果的连续性，选取企业2022年、2023年、2024年均监测的特征污染物指标（氟化物、钡、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））最大的监测结果进行分析，

具体情况如下：

表8. 3-1 土壤监测指标变化情况

| 土壤编号及名称                         | 监测指标                                   | 监测结果（mg/kg） |       |       |
|---------------------------------|----------------------------------------|-------------|-------|-------|
|                                 |                                        | 2022年       | 2023年 | 2024年 |
| 1#危废暂存间南侧绿化带（0-50cm）            | 氟化物                                    | 378         | 246   | 482   |
|                                 | 钡                                      | 723         | 290   | 474   |
|                                 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 12          | 31    | 47    |
| 3#废水预处理池东侧绿化带（0-50cm）           | 氟化物                                    | 413         | 226   | 489   |
|                                 | 钡                                      | 770         | 220   | 482   |
|                                 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 16          | 38    | 44    |
| 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐南侧绿化带（0-50cm） | 氟化物                                    | 758         | 248   | 1100  |
|                                 | 钡                                      | 390         | 230   | 479   |
|                                 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 25          | 45    | 82    |



图8. 3-1 土壤氟化物2022年-2024年含量变化表



图8.3-2 土壤钡2022年-2024年含量变化表



图8.3-3 土壤石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）2022年-2024年含量变化表

## 2) 地下水监测结果趋势分析

为确保地下水历史监测结果的连续性，选取企业2022年、2023年、2024年

均监测的2口地下水井特征污染物指标（氟化物、钡、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））的监测结果进行分析，具体情况如下：

表8.3-2 地下水监测指标变化情况

| 地下水编号及名称                       | 监测指标 | 监测结果（mg/L） |       |       |
|--------------------------------|------|------------|-------|-------|
|                                |      | 2022年      | 2023年 | 2024年 |
| W2仓库南侧、废水预处理池东侧                | 氟化物  | 0.394      | 0.91  | 0.282 |
|                                | 钡    | 0.34       | 0.118 | 0.612 |
|                                | 石油类  | 0.03       | 0.01L | 0.01L |
| W3废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游 | 氟化物  | 1.9        | 0.72  | 1.75  |
|                                | 钡    | 0.495      | 0.15  | 0.132 |
|                                | 石油类  | 0.13       | 0.01L | 0.01L |

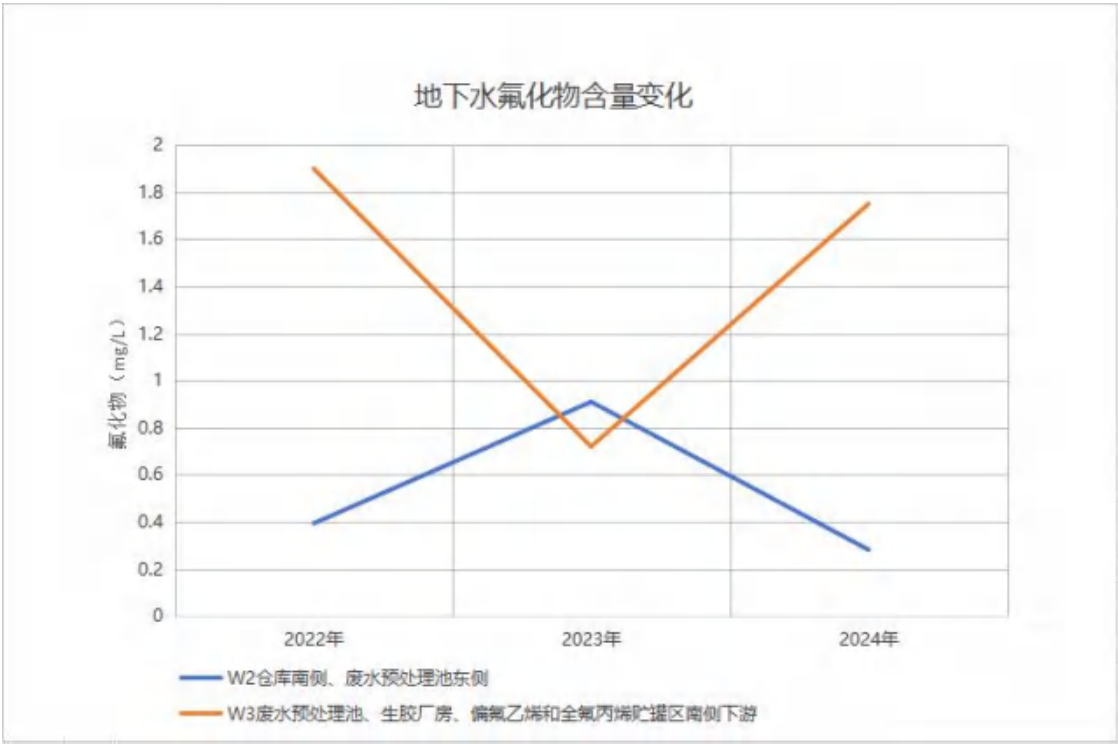


图8.3-4 地下水氟化物2022年-2024年含量变化表

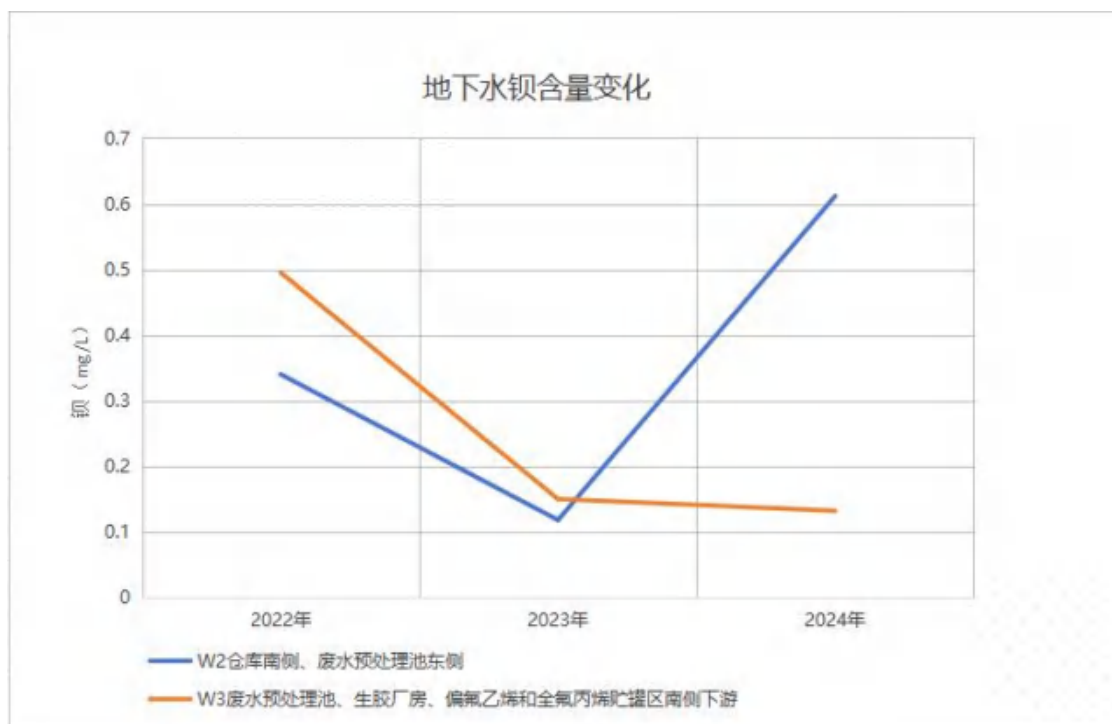


图8.3-5 地下水钡2022年-2024年含量变化表

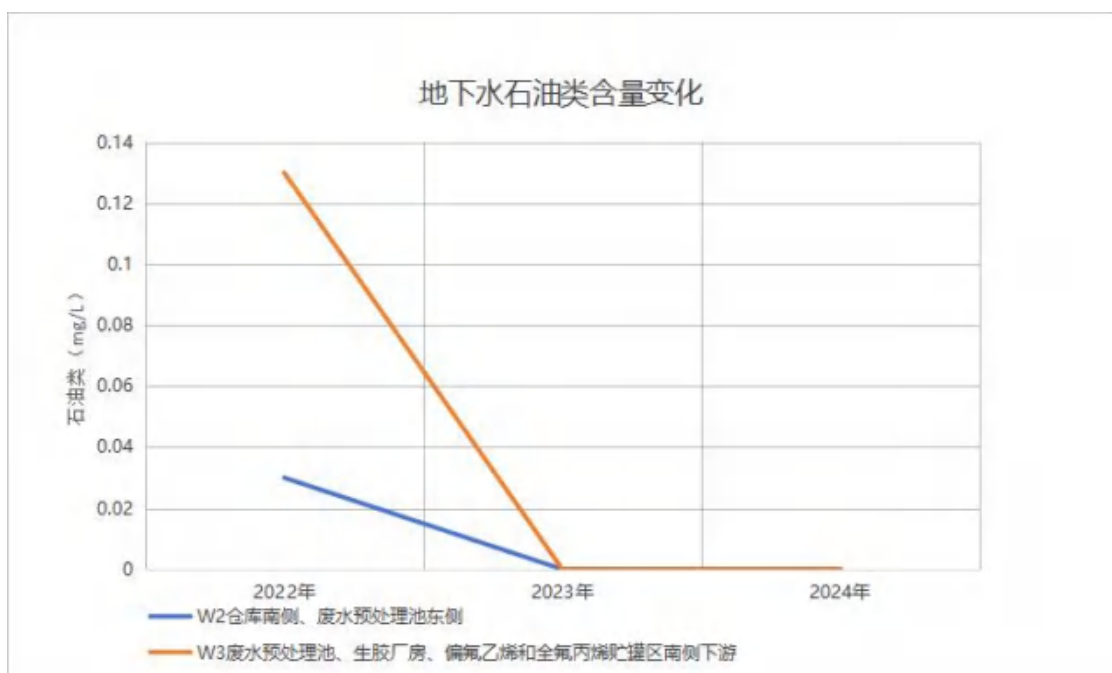


图8.3-5 地下水石油类2022年-2024年含量变化表

根据土壤和地下水监测指标 2022 年、2023 年、2024 年的数据对比，可以得出全厂土壤中氟化物和石油烃（C10-C40）监测数据存在上升的情况，地下水中 W2 仓库南侧、废水预处理池东侧中的钡监测数据存在上升的情况，企业在后期生产中应加强监管，做好地面硬化和防渗管理，确保地块内相关污染物浓度保

持平稳或下降趋势。

## 9 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

企业建立自行监测质量体系，各个环节按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）等要求做好各环节质量保证与质量控制。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

- a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）标准的要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；
- b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.2 的要求；
- c) 监测指标与监测频次是否符合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）5.3 的要求；
- d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

在开展自行监测采样工作时，企业需委托具有获得计量资质认定证书（CMA）认证资质的第三方检测单位承担采样工作。本次自行监测工作的采样和实验室分析单位由四川和鉴检测技术有限公司全过程负责，包括前期现场调查、确定地块采样方案、现场采样、实验室分析及出具检测报告。在采样及实验室分析过程中，四川和鉴检测技术有限公司在自身技术体系和质量控制体系基础上，针对本次调查，采取了严格的质控及质保措施。

#### 9.3.1 样品采集质量管理与质量控制

本项目的质量控制与管理分为采样现场质量控制与管理和样品保存及流转中质量控制两部分。

#### 9.3.2 采样现场质量控制与管理

（1）现场工作负责人：根据项目负责人要求组织完成现场工作，并保证现场工作按工作方案实施。

（2）样品管理员：与样品采集员进行沟通，负责采样容器的准备，样品记录。具体职责：保证样品编号正确，样品保存满足要求，样品包装完整，填写 COC（Chain Of Custody Record）记录单并确保 COC 样品链安全。

### （3）人员培训

项目组在内的所有参与现场工作的工作人员，均须经过培训后方可进入现场工作。培训内容包括以下几个方面：①个人防护用品的使用和维护；②采样设备的使用及维护；③现场突发情况应急预案；④避免样品交叉污染的措施；⑤各项专业工作操作规程。

（4）为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，在现场采样过程中设定现场质量控制样品，包括现场全程序空白样、运输空白样。实验室设置有平行样、空白样、加标回收。

## 9.3.3样品保存及流转中质量控制

现场采集的样品装入由采样容器中后，对采样日期、采样地点等进行记录，并在容器表面标签上用无二甲苯等挥发性化学品的记号笔进行标识，标识后的样品现场立即放入低温保存箱。

每日的采集样品由样品管理员需逐一清点，由实验室及样品管理员双人核实样品的采样日期、采样地点、样品编号等。采集后的样品按照监测指标要求，一式两份填写监测记录单（Chain Of Custody Record），其中一份监测记录单随样品寄至分析实验室。样品采用低温保温箱运输，根据样品保存时间每天或每两天分批运至实验室。

## 9.3.4样品分析与质量控制

按照工作流程，本项目对于污染物测试分为1个阶段：土壤样品检测，检测目的是掌握拆迁地块土壤重金属污染元素、污染程度、污染含量；

## 9.3.5实验室环境要求

（1）实验室保持整洁、安全的操作环境，通风良好、布局合理，相互有干扰的监测项目不在同一实验室内操作，测试区域与办公场所分离；

（2）监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，配置合适的排风

系统；

（3）产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作在通风柜内进行；

（4）分析天平设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求；

（5）化学试剂贮藏室防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂隔离存放；

（6）监测过程中产生的“三废”妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

### 9.3.6 实验室内环境条件控制

（1）监测项目或监测仪器设备对环境条件有具体要求和限制时，配备对环境条件进行有效监控的设施；

（2）当环境条件可能影响监测结果的准确性和有效性时，停止监测。一般分析实验用水电导率小于  $3.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ 。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。定期清洗盛水容器，防止容器玷污而影响实验用水的质量；

（3）根据监测项目的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后及时清洗、晾干、防止灰尘玷污；

（4）采用符合分析方法所规定等级的化学试剂。取用试剂时，遵循“量出为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被玷污。固体试剂不宜与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效，及时废弃。

### 9.3.7 实验室测试要求

（1）空白样：所有的目标化学物在空白样中不可检出；

（2）检测限：每一种化学物的方法检测限满足要求；

（3）替代物的回收率：每种替代物回收率满足要求；

（4）加标样回收率：每种化学物的加标样回收率满足要求；

（5）重复率：重复样间允许的相对百分比误差满足要求；

（6）实验室仪器满足相应值要求；

（7）具备在规定时间内分析本项目大量样品的能力。

为确保样品分析质量，本项目所有土壤样品检测分析工作均选择具有“计量资质认定证书（CMA）”认证资质的实验室进行分析监测。

### 9.3.8报告编制及审核签发

通过审核合格的原始记录，交总工室报告组，报告编制人员按要求进行数据录入、处理、检查审核数据和信息录入的正确性和完整性，审核无误后签字并交报告二审人员，报告二审人员对报告进行审核，主要审查内容包括：数据的正确性、逻辑性和报告的完整性是达到要求，方法是否选用恰当，测试流程是否受控，控制标样、重复分析等数据是否合格，抽查原始记录中的部分数据是否计算正确，判断检测结果是否符合标准要求等。

通过二级审查合格的检测报告，由授权签字人进行终审，负责审查测试方法的适应性，各种测试结果的相互关系及合理性，打印报告是否符合规范等。经审查合格后，由授权签字人签发，否则返回质量审查组二审人员重新处理。

授权签字人签发后由报告组盖章，再交授权签字人检查无误后发出。

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

2024 年度晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司厂区内采集的 3 个土壤样品所监测的 19 项指标的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）和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）标准中第二类用地筛选值，且均小于对应筛选值的 80%。本次 3 个地下水样品所监测的 22 项指标的污染物浓度均未超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类限值，石油类符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类限值。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施

本次 2024 年度晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司的监测点位所监测的指标均达标，且监测数据距标准限值较远，但仍然不可放松警惕，特别是全厂土壤中氟化物和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）监测数据存在上升的情况，同时地下水中 W2 仓库南侧、废水预处理池东侧中的钡监测数据存在上升的情况，在后期的生产中要重点关注该区域日常的土壤污染防治工作，做好土壤隐患排查，严格落实厂区内各巡查制度，加强对整个厂区的环境管理工作，防止生产过程中出现土壤污染事故。

附件1      重点监测单元清单

|        |                      |                |                                                                                                                               |                                 |          |             |                 |                                       |
|--------|----------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|-------------|-----------------|---------------------------------------|
| 企业名称   | 晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司 |                |                                                                                                                               | 所属行业                            |          | 合成橡胶制造      |                 |                                       |
| 填写日期   | 2022.8.10            | 填报人员           |                                                                                                                               | 潘老师                             | 联系方式     | 13816794007 |                 |                                       |
| 序号     | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 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 |                                       |
| 重点单元 A | 危废暂存间                | 废矿物油           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物                                                                                    | 104°57'26.48"E<br>29°09'58.98"N | 否        | 二类          | 土壤              | 1#<br>104°57'26.56"E<br>29°09'58.94"N |
| 重点单元 B | 仓库                   | 硫酸钡、硫酸镁、过硫酸钾   | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡                                                                                                          | 104°57'28.41"E<br>29°10'0.70"N  | 否        | 二类          | 土壤              | 2#<br>104°57'29.06"E<br>29°09'58.85"N |
| 重点单元 C | 废水预处理池               | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡、氟化物、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物 | 104°57'28.49"E<br>29°09'59.58"N | 否        | 二类          | 土壤              | 3#<br>104°57'27.91"E<br>29°09'59.55"N |
|        |                      |                |                                                                                                                               |                                 |          |             | 地下水             | W2<br>104°57'28.94"E<br>29°09'59.48"N |

|  |                    |                |                                                                                                                               |                                 |   |  |     |                                       |
|--|--------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---|--|-----|---------------------------------------|
|  | 生胶厂房               | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | pH、六价铬、铅、砷、镉、铜、镍、汞、钡、氟化物、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物 | 104°57'28.34"E<br>29°09'58.91"N | 否 |  | 土壤  | 4#<br>104°57'27.75"E<br>29°09'58.45"N |
|  | 润滑油暂存间<br>（生胶厂房2楼） | 润滑油            | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                                                                                        | 104°57'27.47"E<br>29°09'58.08"N | 否 |  |     |                                       |
|  | 偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐        | 偏氟乙烯、全氟丙烯、四氟乙烯 | 苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚[1,2,3-cd]并芘、萘、氟化物                                                                 | 104°57'28.58"E<br>29°09'58.38"N | 否 |  | 地下水 | W3<br>104°57'28.63"E<br>29°09'58.08"N |



|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 统一社会信用代码: | 91512002MA62K5FJ3L    |
| 项目编号:     | SCHJJCJSYXGS8336-0001 |

# 监测报告

ZYJ[环境]202408001 号

项目名称: 晨光科慕氟材料(上海)有限公司自贡分公司地下水和土壤自行监测

委托单位: 晨光科慕氟材料(上海)有限公司自贡分公司

监测类别: 委托监测

报告日期: 2024 年 09 月 04 日

四川和鉴检测技术有限公司



# 声 明

- 1、报告封面处无本公司检验检测专用章无效，报告无骑缝章无效；报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 2、委托方如对本报告有异议，须在样品有效期内，最长不超过十五日内向本公司提出，逾期不予受理。无法复检的样品，不受理申诉。
- 3、报告监测结果只代表检测时污染物排放状况。
- 4、由委托方自行采集的样品，本公司仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，不对样品采样、包装、运输、保存过程所产生的影响、偏差负责，对检测结果可不作评价，若需评价，报告中所附限值标准均由委托方提供，仅供参考。
- 5、在使用本报告时，应注意报告内容的整体性，不得片面截取使用；未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。
- 6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告。
- 7、封面处无 CMA 标识的报告，仅供委托方作为科研、教学或内部质量控制之用，不具有社会证明作用。
- 8、若未特别说明，报告中所示实验室检测项目检测场所均为本公司实验室。
- 9、本报告的解释权归本公司所有，本公司未授权任何第三方解释。

公司通讯资料：

名 称：四川和鉴检测技术有限公司

地 址：四川省资阳市雁江区龙马大道 198 号 10#楼 2 层 1 轴至 7 轴、10#  
楼 3 层 1 轴至 7 轴

邮政编码：641300

咨询电话：028-26026666

投诉电话：028-26026666

1、监测内容

受晨光科慕氟材料（上海）有限公司自贡分公司委托，按其监测要求，四川和鉴检测技术有限公司于 2024 年 08 月 02 日对该公司的地下水和土壤进行现场采样监测，并于 2024 年 08 月 03 日至 08 月 17 日进行实验室分析。分包项目由湖南品标华测检测技术有限公司于 2024 年 08 月 07 日至 08 月 22 日进行实验室分析。

2、监测项目信息

本次监测的监测项目、点位及频次见表 2-1。

表 2-1 监测项目、点位及频次

| 类别  | 监测项目                                                                                                                       | 监测点位                            | 监测频次              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 地下水 | pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发酚、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）镍、石油类、钡*、氯乙烯*                               | W1 地块外北侧区域（对照点）                 | 1 天 1 次，<br>共 1 天 |
|     |                                                                                                                            | W2 仓库南侧废水预处理池东侧                 |                   |
|     |                                                                                                                            | W3 废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游 |                   |
| 土壤  | pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、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、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、钡*、氟化物 | 1#危废暂存间南侧绿化带                    | 1 天 1 次，<br>共 1 天 |
|     |                                                                                                                            | 3#废水预处理池东侧绿化带                   |                   |
|     |                                                                                                                            | 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐南侧绿化带         |                   |
|     |                                                                                                                            | 5#厂区西侧绿化带                       |                   |

备注：“\*”表示该项目分包湖南品标华测检测技术有限公司检测，该公司资质证书编号为 241812342706，检测报告编号为 A2240383089103。

3、监测方法及方法来源

本次监测项目的样品性质、采样依据、采样仪器及编号见表 3-1，监测方法、方法来源、使用仪器及编号见表 3-2~3-3。

表 3-1 样品性质、采样依据、采样仪器及编号

| 样品性质 | 采样依据                    | 采样仪器及编号 |
|------|-------------------------|---------|
| 地下水  | 地下水环境监测技术规范 HJ164-2020  | /       |
| 土壤   | 土壤环境监测技术规范 HJ/T166-2004 | /       |

表 3-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器及编号

| 项目          | 监测方法                                                                                                                                                                                                                          | 方法来源            | 使用仪器及编号                      | 方法检出限      |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|------------|
| pH          | 水质 pH 值的测定 电极法                                                                                                                                                                                                                | HJ1147-2020     | ZYJ-W508<br>pH5 笔式 pH 计      | /          |
| 总硬度         | 水质 钙和镁总量的测定<br>EDTA 滴定法                                                                                                                                                                                                       | GB7477-1987     | ZYJ-W715<br>25ml 棕色酸式滴定管     | /          |
| 溶解性总固体      | 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/T5750.4-2023 | ZYJ-W087<br>ESJ200-4A 电子分析天平 | /          |
| 硫酸盐         | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.018mg/L  |
| 氯化物         | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.007mg/L  |
| 铁           | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                                                                                                                                                                                                         | GB11911-1989    | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计     | 0.03mg/L   |
| 锰           | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                                                                                                                                                                                                         | GB11911-1989    | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计     | 0.01mg/L   |
| 挥发酚         | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法                                                                                                                                                                                                       | HJ503-2009      | ZYJ-W079<br>722N 可见分光光度计     | 0.0003mg/L |
| 耗氧量         | 水质 高锰酸盐指数的测定                                                                                                                                                                                                                  | GB11892-1989    | ZYJ-W710<br>25ml 棕色酸式滴定管     | 0.5mg/L    |
| 氨氮          | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法                                                                                                                                                                                                            | HJ535-2009      | ZYJ-W332<br>723 可见分光光度计      | 0.025mg/L  |
| 亚硝酸盐（以 N 计） | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.005mg/L  |
| 硝酸盐（以 N 计）  | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.004mg/L  |
| 氰化物         | 水质 氰化物的测定异烟酸-巴比妥酸分光光度法                                                                                                                                                                                                        | HJ484-2019      | ZYJ-W079<br>722N 可见分光光度计     | 0.001mg/L  |
| 氟化物         | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）的测定 离子色谱法 | HJ84-2016       | ZYJ-W386<br>ICS-600 离子色谱仪    | 0.006mg/L  |
| 汞           | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                                                                                                                                                                                                         | HJ694-2014      | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计     | 0.04μg/L   |

表 3-2 地下水监测方法、方法来源、使用仪器及编号（续）

| 项目    | 监测方法                        | 方法来源                                                     | 使用仪器及编号                                    | 方法检出限       |
|-------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------|
| 砷     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法       | HJ694-2014                                               | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计                   | 0.3μg/L     |
| 镉     | 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅             | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第四章 七（四） | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计                   | 0.1μg/L     |
| 铬（六价） | 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 | GB/T5750.6-2023                                          | ZYJ-W332<br>723 可见分光光度计                    | 0.004mg/L   |
| 镍     | 生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 | GB/T5750.6-2023                                          | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计                   | 5μg/L       |
| 石油类   | 水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）        | HJ970-2018                                               | ZYJ-W105<br>T6 紫外可见分光光度计                   | 0.01mg/L    |
| 钡*    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法    | HJ700-2014                                               | 电感耦合等离子体质谱仪<br>NexION 1000G<br>TTE20203132 | 0.00020mg/L |
| 氯乙烯*  | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法   | HJ639-2012                                               | 气质联用仪<br>GCMS-QP2020NX<br>TTE20190941      | 0.0015mg/L  |

表 3-2 土壤监测方法、方法来源、使用仪器及编号

| 项目  | 监测方法                                   | 方法来源             | 使用仪器及编号                  | 方法检出限     |
|-----|----------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------|
| pH  | 土壤 pH 值的测定 电位法                         | HJ962-2018       | ZYJ-W396<br>PHS-3C PH 计  | /         |
| 砷   | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 | GB/T22105.2-2008 | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计 | 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/T17141-1997   | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计 | 0.01mg/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        | HJ1082-2019      | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计 | 0.5mg/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        | HJ491-2019       | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计 | 1mg/kg    |

表 3-2 土壤监测方法、方法来源、使用仪器及编号（续）

| 项目            | 监测方法                                      | 方法来源             | 使用仪器及编号                                   | 方法检出限      |
|---------------|-------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------|------------|
| 铅             | 土壤质量 铅、镉的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法               | GB/T17141-1997   | ZYJ-W319<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 0.1mg/kg   |
| 汞             | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定<br>原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 | GB/T22105.1-2008 | ZYJ-W104<br>PF52 原子荧光光度计                  | 0.002mg/kg |
| 镍             | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法           | HJ491-2019       | ZYJ-W136<br>A3 原子吸收分光光度计                  | 3mg/kg     |
| 苯并[a]蒽        | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |
| 苯并[a]芘        | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |
| 苯并[b]荧蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.2mg/kg   |
| 苯并[k]荧蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |
| 蒽             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |
| 二苯并[a,h]蒽     | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                | HJ834-2017       | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.1mg/kg   |

表 3-2 土壤监测方法、方法来源、使用仪器及编号（续）

| 项目                                     | 监测方法                                                   | 方法来源                         | 使用仪器及编号                                   | 方法检出限     |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-----------|
| 萘                                      | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                             | HJ834-2017                   | ZYJ-W387<br>TRACE1600-ISQ7610<br>气相色谱-质谱仪 | 0.09mg/kg |
| 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）的测定 气相色谱法 | HJ1021-2019                  | ZYJ-W345<br>TRACE1300 气相色谱仪               | 6mg/kg    |
| 钡*                                     | 7.7 ICP-AES 法同时测定土壤中的多种元素                              | 土壤元素的近代分析方法（中国环境监测总站 1992 年） | 电感耦合等离子体光谱仪<br>Optima8300<br>TTE20151471  | 6mg/kg    |
| 氟化物                                    | 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法                                    | GB/T22104-2008               | ZYJ-W090<br>MP523-4 氟离子浓度计                | 2.5μg     |

4、监测结果评价标准

本次监测结果评价标准见表 4-1。

表 4-1 监测结果评价表

| 项目  | 监测点位 | 执行标准                                                        | 备注 |
|-----|------|-------------------------------------------------------------|----|
| 地下水 | /    | 《地下水质量标准》GB/T14848-2017，表 1 和表 2，IV类                        | /  |
| 土壤  | /    | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018，表 1 和表 2，风险筛选值第二类用地 | /  |

5、监测结果及评价

地下水监测结果见表 5-1~5-3；土壤监测结果见表 5-4~5-7。

表 5-1 地下水监测结果表

| 采样日期      | 监测项目                       | 监测结果（单位：mg/L）                                | 标准限值               | 结果评价       |
|-----------|----------------------------|----------------------------------------------|--------------------|------------|
|           |                            | W1 地块外北侧区域（对照点）<br>（E104.959050, N29.170207） |                    |            |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲）                    | 7.3                                          | 6.5≤pH≤8.5<br>（Ⅲ类） | 达标<br>（Ⅲ类） |
|           | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 126                                          | ≤650               | 达标         |
|           | 溶解性总固体                     | 182                                          | ≤2000              | 达标         |
|           | 硫酸盐                        | 16.5                                         | ≤350               | 达标         |
|           | 氯化物                        | 22.4                                         | ≤350               | 达标         |

表 5-1 地下水监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目                                        | 监测结果（单位：mg/L）                               | 标准限值   | 结果评价 |
|-----------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|------|
|           |                                             | W1 地块外北侧区域（对照点）<br>（E104.959050，N29.170207） |        |      |
| 08 月 02 日 | 铁                                           | 0.03L                                       | ≤2.0   | 达标   |
|           | 锰                                           | 0.01L                                       | ≤1.50  | 达标   |
|           | 挥发酚                                         | 0.002L                                      | ≤0.01  | 达标   |
|           | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计） | 2.7                                         | ≤10.0  | 达标   |
|           | 氨氮（以 N 计）                                   | 0.025L                                      | ≤1.50  | 达标   |
|           | 亚硝酸盐（以 N 计）                                 | 0.005L                                      | ≤4.8   | 达标   |
|           | 硝酸盐（以 N 计）                                  | 0.004L                                      | ≤30.0  | 达标   |
|           | 氰化物                                         | 0.001L                                      | ≤0.1   | 达标   |
|           | 氟化物                                         | 0.240                                       | ≤2.0   | 达标   |
|           | 汞                                           | 4×10 <sup>-5</sup> L                        | ≤0.002 | 达标   |
|           | 砷                                           | 3.4×10 <sup>-3</sup>                        | ≤0.05  | 达标   |
|           | 镉                                           | 1.0×10 <sup>-4</sup> L                      | ≤0.01  | 达标   |
|           | 铬（六价）                                       | 0.004L                                      | ≤0.10  | 达标   |
|           | 镍                                           | 0.005L                                      | ≤0.10  | 达标   |
|           | 石油类                                         | 0.01L                                       | -      | /    |
|           | 钡*                                          | 0.991                                       | ≤4.00  | 达标   |
|           | 氯乙烯*（μg/L）                                  | 未检出                                         | ≤90.0  | 达标   |

结论：本次地下水 W1 地块外北侧区域（对照点）监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 和表 2 中IV类标准限值。

表 5-2 地下水监测结果表

| 采样日期      | 监测项目                                        | 监测结果（单位：mg/L）                                | 标准限值               | 结果评价       |
|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------|------------|
|           |                                             | W2 仓库南侧废水预处理池东侧<br>(E104.958023, N29.166688) |                    |            |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲）                                     | 7.5                                          | 6.5≤pH≤8.5<br>(Ⅲ类) | 达标<br>(Ⅲ类) |
|           | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）                  | 295                                          | ≤650               | 达标         |
|           | 溶解性总固体                                      | 386                                          | ≤2000              | 达标         |
|           | 硫酸盐                                         | 1.36                                         | ≤350               | 达标         |
|           | 氯化物                                         | 56.6                                         | ≤350               | 达标         |
|           | 铁                                           | 0.16                                         | ≤2.0               | 达标         |
|           | 锰                                           | 0.66                                         | ≤1.50              | 达标         |
|           | 挥发酚                                         | 0.002L                                       | ≤0.01              | 达标         |
|           | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计） | 8.7                                          | ≤10.0              | 达标         |
|           | 氨氮（以 N 计）                                   | 1.21                                         | ≤1.50              | 达标         |
|           | 亚硝酸盐（以 N 计）                                 | 0.005L                                       | ≤4.8               | 达标         |
|           | 硝酸盐（以 N 计）                                  | 0.004L                                       | ≤30.0              | 达标         |
|           | 氰化物                                         | 0.001L                                       | ≤0.1               | 达标         |
|           | 氟化物                                         | 0.282                                        | ≤2.0               | 达标         |
|           | 汞                                           | 4×10 <sup>-5</sup> L                         | ≤0.002             | 达标         |
|           | 砷                                           | 1.9×10 <sup>-3</sup>                         | ≤0.05              | 达标         |
|           | 镉                                           | 1.6×10 <sup>-3</sup>                         | ≤0.01              | 达标         |
|           | 铬（六价）                                       | 0.004L                                       | ≤0.10              | 达标         |
|           | 镍                                           | 0.005L                                       | ≤0.10              | 达标         |
|           | 石油类                                         | 0.01L                                        | -                  | /          |
|           | 钡*                                          | 0.612                                        | ≤4.00              | 达标         |

表 5-2 地下水监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目        | 监测结果                                         | 标准限值  | 结果评价 |
|-----------|-------------|----------------------------------------------|-------|------|
|           |             | W2 仓库南侧废水预处理池东侧<br>(E104.958023, N29.166688) |       |      |
| 08 月 02 日 | 氯乙烯* (µg/L) | 未检出                                          | ≤90.0 | 达标   |

结论：本次地下水 W2 仓库南侧废水预处理池东侧监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 和表 2 中IV类标准限值。

表 5-3 地下水监测结果表

| 采样日期      | 监测项目                                        | 监测结果（单位：mg/L）                                                    | 标准限值               | 结果评价       |
|-----------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|------------|
|           |                                             | W3 废水预处理池、生胶厂房、偏氟<br>乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游<br>(E104.957691, N29.167257) |                    |            |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲）                                     | 7.8                                                              | 6.5≤pH≤8.5<br>(Ⅲ类) | 达标<br>(Ⅲ类) |
|           | 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）                  | 443                                                              | ≤650               | 达标         |
|           | 溶解性总固体                                      | 731                                                              | ≤2000              | 达标         |
|           | 硫酸盐                                         | 167                                                              | ≤350               | 达标         |
|           | 氯化物                                         | 62.6                                                             | ≤350               | 达标         |
|           | 铁                                           | 0.03L                                                            | ≤2.0               | 达标         |
|           | 锰                                           | 0.04                                                             | ≤1.50              | 达标         |
|           | 挥发酚                                         | 0.002L                                                           | ≤0.01              | 达标         |
|           | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计） | 3.6                                                              | ≤10.0              | 达标         |
|           | 氨氮（以 N 计）                                   | 0.025L                                                           | ≤1.50              | 达标         |
|           | 亚硝酸盐（以 N 计）                                 | 0.005L                                                           | ≤4.8               | 达标         |
|           | 硝酸盐（以 N 计）                                  | 2.73                                                             | ≤30.0              | 达标         |
|           | 氰化物                                         | 0.001L                                                           | ≤0.1               | 达标         |
|           | 氟化物                                         | 1.75                                                             | ≤2.0               | 达标         |

表 5-3 地下水监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目       | 监测结果（单位：mg/L）                                                | 标准限值   | 结果评价 |
|-----------|------------|--------------------------------------------------------------|--------|------|
|           |            | W3 废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游<br>(E104.957691, N29.167257) |        |      |
| 08 月 02 日 | 汞          | 4×10 <sup>-5</sup> L                                         | ≤0.002 | 达标   |
|           | 砷          | 3.1×10 <sup>-3</sup>                                         | ≤0.05  | 达标   |
|           | 镉          | 1.0×10 <sup>-4</sup> L                                       | ≤0.01  | 达标   |
|           | 铬（六价）      | 0.004L                                                       | ≤0.10  | 达标   |
|           | 镍          | 0.005L                                                       | ≤0.10  | 达标   |
|           | 石油类        | 0.01L                                                        | -      | /    |
|           | 钡*         | 0.132                                                        | ≤4.00  | 达标   |
|           | 氯乙烯*（μg/L） | 未检出                                                          | ≤90.0  | 达标   |

结论：本次地下水 W3 废水预处理池、生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐区南侧下游监测项目监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 和表 2 中IV类标准限值。

备注：根据《地下水环境监测技术规范》HJ164-2020 第 9.3.4 要求，当测定结果低于方法检出限时，报所使用方法的检出限值，并加标志位 L。

表 5-4 土壤监测结果表

| 采样日期      | 监测项目    | 监测结果（单位：mg/kg）                           | 标准限值  | 结果评价 |
|-----------|---------|------------------------------------------|-------|------|
|           |         | 1#危废暂存间南侧绿化带<br>(E104.957670 N29.166164) |       |      |
|           |         | 0~50（cm）                                 |       |      |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲） | 7.28                                     | -     | /    |
|           | 砷       | 8.21                                     | 60    | 达标   |
|           | 镉       | 0.45                                     | 65    | 达标   |
|           | 六价铬     | 未检出                                      | 5.7   | 达标   |
|           | 铜       | 25                                       | 18000 | 达标   |

表 5-4 土壤监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目                                   | 监测结果（单位：mg/kg）                           | 标准限值 | 结果评价 |
|-----------|----------------------------------------|------------------------------------------|------|------|
|           |                                        | 1#危废暂存间南侧绿化带<br>（E104.957670 N29.166164） |      |      |
|           |                                        | 0~50（cm）                                 |      |      |
| 08 月 02 日 | 铅                                      | 51.1                                     | 800  | 达标   |
|           | 汞                                      | 0.0497                                   | 38   | 达标   |
|           | 镍                                      | 43                                       | 900  | 达标   |
|           | 苯并[a]蒽                                 | 未检出                                      | 15   | 达标   |
|           | 苯并[a]芘                                 | 未检出                                      | 1.5  | 达标   |
|           | 苯并[b]荧蒽                                | 未检出                                      | 15   | 达标   |
|           | 苯并[k]荧蒽                                | 未检出                                      | 151  | 达标   |
|           | 蒽                                      | 未检出                                      | 1293 | 达标   |
|           | 二苯并[a,h]蒽                              | 未检出                                      | 1.5  | 达标   |
|           | 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 未检出                                      | 15   | 达标   |
|           | 萘                                      | 未检出                                      | 70   | 达标   |
|           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 47                                       | 4500 | 达标   |
|           | 钡*                                     | 474                                      | -    | /    |
|           | 氟化物                                    | 482                                      | -    | /    |

结论：本次土壤 1#危废暂存间南侧绿化带监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 中风险筛选值第二类用地标准限值。

表 5-5 土壤监测结果表

| 采样日期      | 监测项目                                   | 监测结果（单位：mg/kg）                           | 标准限值  | 结果评价 |
|-----------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------|------|
|           |                                        | 3#废水预处理池东侧绿化带<br>（104.958222 N29.166413） |       |      |
|           |                                        | 0~50（cm）                                 |       |      |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲）                                | 7.43                                     | -     | /    |
|           | 砷                                      | 4.51                                     | 60    | 达标   |
|           | 镉                                      | 0.20                                     | 65    | 达标   |
|           | 六价铬                                    | 未检出                                      | 5.7   | 达标   |
|           | 铜                                      | 21                                       | 18000 | 达标   |
|           | 铅                                      | 31.1                                     | 800   | 达标   |
|           | 汞                                      | 0.0192                                   | 38    | 达标   |
|           | 镍                                      | 28                                       | 900   | 达标   |
|           | 苯并[a]蒽                                 | 未检出                                      | 15    | 达标   |
|           | 苯并[a]芘                                 | 未检出                                      | 1.5   | 达标   |
|           | 苯并[b]荧蒽                                | 未检出                                      | 15    | 达标   |
|           | 苯并[k]荧蒽                                | 未检出                                      | 151   | 达标   |
|           | 蒎                                      | 未检出                                      | 1293  | 达标   |
|           | 二苯并[a,h]蒽                              | 未检出                                      | 1.5   | 达标   |
|           | 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 未检出                                      | 15    | 达标   |
|           | 萘                                      | 未检出                                      | 70    | 达标   |
|           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 44                                       | 4500  | 达标   |
|           | 钡*                                     | 482                                      | -     | /    |
|           | 氟化物                                    | 489                                      | -     | /    |

结论：本次土壤 3#废水预处理池东侧绿化带监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 中风险筛选值第二类用地标准限值。

表 5-6 土壤监测结果表

| 采样日期      | 监测项目                                   | 监测结果（单位：mg/kg）                                          | 标准限值  | 结果评价 |
|-----------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|------|
|           |                                        | 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐<br>南侧绿化带<br>(E104.957759 N29.166143) |       |      |
|           |                                        | 0~50（cm）                                                |       |      |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲）                                | 5.19                                                    | -     | /    |
|           | 砷                                      | 6.58                                                    | 60    | 达标   |
|           | 镉                                      | 0.28                                                    | 65    | 达标   |
|           | 六价铬                                    | 未检出                                                     | 5.7   | 达标   |
|           | 铜                                      | 38                                                      | 18000 | 达标   |
|           | 铅                                      | 36.5                                                    | 800   | 达标   |
|           | 汞                                      | 0.0643                                                  | 38    | 达标   |
|           | 镍                                      | 34                                                      | 900   | 达标   |
|           | 苯并[a]蒽                                 | 未检出                                                     | 15    | 达标   |
|           | 苯并[a]芘                                 | 未检出                                                     | 1.5   | 达标   |
|           | 苯并[b]荧蒽                                | 未检出                                                     | 15    | 达标   |
|           | 苯并[k]荧蒽                                | 未检出                                                     | 151   | 达标   |
|           | 蒽                                      | 未检出                                                     | 1293  | 达标   |
|           | 二苯并[a,h]蒽                              | 未检出                                                     | 1.5   | 达标   |
|           | 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 未检出                                                     | 15    | 达标   |
|           | 萘                                      | 未检出                                                     | 70    | 达标   |
|           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 82                                                      | 4500  | 达标   |

表 5-6 土壤监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目 | 监测结果（单位：mg/kg）                                          | 标准限值 | 结果评价 |
|-----------|------|---------------------------------------------------------|------|------|
|           |      | 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐<br>南侧绿化带<br>(E104.957759 N29.166143) |      |      |
|           |      | 0~50（cm）                                                |      |      |
| 08 月 02 日 | 钡*   | 479                                                     | -    | /    |
|           | 氟化物  | 1.10×10 <sup>3</sup>                                    | -    | /    |

结论：本次土壤 4#生胶厂房、偏氟乙烯和全氟丙烯贮罐南侧绿化带监测项目监测结果均符合《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 中风险筛选值第二类用地标准限值。

表 5-7 土壤监测结果表

| 采样日期      | 监测项目    | 监测结果（单位：mg/kg）                        | 标准限值  | 结果评价 |
|-----------|---------|---------------------------------------|-------|------|
|           |         | 5#厂区西侧绿化带<br>(E104.957336 N29.167145) |       |      |
|           |         | 0~50（cm）                              |       |      |
| 08 月 02 日 | pH（无量纲） | 6.63                                  | -     | /    |
|           | 砷       | 11.4                                  | 60    | 达标   |
|           | 镉       | 0.18                                  | 65    | 达标   |
|           | 六价铬     | 未检出                                   | 5.7   | 达标   |
|           | 铜       | 15                                    | 18000 | 达标   |
|           | 铅       | 26.6                                  | 800   | 达标   |
|           | 汞       | 0.106                                 | 38    | 达标   |
|           | 镍       | 35                                    | 900   | 达标   |
|           | 苯并[a]蒽  | 未检出                                   | 15    | 达标   |
|           | 苯并[a]芘  | 未检出                                   | 1.5   | 达标   |
|           | 苯并[b]荧蒽 | 未检出                                   | 15    | 达标   |

表 5-7 土壤监测结果表（续）

| 采样日期      | 监测项目                                   | 监测结果（单位：mg/kg）                        | 标准限值 | 结果评价 |
|-----------|----------------------------------------|---------------------------------------|------|------|
|           |                                        | 5#厂区西侧绿化带<br>(E104.957336 N29.167145) |      |      |
|           |                                        | 0~50（cm）                              |      |      |
| 08 月 02 日 | 苯并[k]荧蒽                                | 未检出                                   | 151  | 达标   |
|           | 蒽                                      | 未检出                                   | 1293 | 达标   |
|           | 二苯并[a,h]蒽                              | 未检出                                   | 1.5  | 达标   |
|           | 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 未检出                                   | 15   | 达标   |
|           | 萘                                      | 未检出                                   | 70   | 达标   |
|           | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 48                                    | 4500 | 达标   |
|           | 钡*                                     | 524                                   | -    | ✓    |
|           | 氟化物                                    | 641                                   | -    | ✓    |

结论：本次土壤 5#厂区西侧绿化带监测项目监测结果均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）表 1 和表 2 中风险筛选值第二类用地标准限值。

备注：“-”表示所使用的标准对该项目无限值要求。

（以下空白）

报告编制： 李强

报告审核： 李秋吉

报告签发： 李强

签发日期： 2024.9.4