

河南省格林沃特环保科技有限公司  
2023 年土壤及地下水环境  
自行监测报告

建设单位：河南省格林沃特环保科技有限公司

编制单位：河南省科龙环境工程有限公司

二零二三年六月

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 一、 工作背景 .....                  | 1  |
| 1.1 工作由来 .....                 | 1  |
| 1.2 工作依据 .....                 | 2  |
| 1.3 工作内容及技术路线 .....            | 2  |
| 二、 企业概况 .....                  | 5  |
| 2.1 企业基本情况 .....               | 5  |
| 2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况.....      | 6  |
| 三、 地勘资料 .....                  | 6  |
| 3.1 厂区土壤环境概况 .....             | 6  |
| 四、 企业生产及污染防治情况.....            | 10 |
| 4.1 企业生产概况 .....               | 10 |
| 4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图.....        | 12 |
| 4.3 产污环节分析 .....               | 15 |
| 4.4 企业生产设施设备布设情况.....          | 15 |
| 4.5 重点区域、设施及污染物识别情况.....       | 17 |
| 五、 重点监测单元识别与分类.....            | 19 |
| 5.1 重点单元情况 .....               | 19 |
| 5.2 识别/分类结果及原因.....            | 20 |
| 5.3 关注污染物 .....                | 20 |
| 六、 监测点位布设方案 .....              | 22 |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置.....   | 22 |
| 6.2 各点位布设原因 .....              | 24 |
| 七、 样品采集、保存、流转与制备.....          | 26 |
| 7.1 采样方法及程序 .....              | 26 |
| 7.2 样品保存、流转与制备.....            | 27 |
| 八、 监测分析方法及仪器 .....             | 28 |
| 九、 质量保证与质量控制 .....             | 34 |
| 9.1 自行监测质量体系 .....             | 34 |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制.....        | 34 |
| 9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制..... | 34 |
| 9.4 样品分析的质量保证与控制.....          | 35 |
| 十、 监测结果及评价 .....               | 37 |
| 10.1 土壤监测结果及评价.....            | 37 |
| 10.2 地下水监测结果及评价.....           | 43 |
| 10.3 与 2022 年土壤自行监测比对分析结果..... | 44 |
| 十一、 监测总结论 .....                | 46 |
| 十二、 建议与措施 .....                | 47 |

## 一、工作背景

### 1.1 工作由来

为贯彻落实《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》以及《关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2023〕6 号）的要求，《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）中提出：“应加强污染源日常环境监管，做好土壤污染预防工作。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。《河南省清洁土壤行动计划》中提出：“加强日常环境监管。2017 年底前，各市、县要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定河南省土壤环境重点监管企业名单，经逐级审核后报省环保厅统一发布，并定期动态更新。列入土壤环境重点监管企业名单的企业要根据国家相关规范制定自行监测计划，每年对其污染物排放及用地土壤环境质量进行监测，结果向社会公开。各市县环保部门要定期对本行政区域内土壤环境重点监管企业和工业园区周边开展监督性监测，数据及时上传全国及省土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。

2022 年 2 月 8 日，河南省焦作市生态环境局下发了《关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》，由文件附件“焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录”可知，河南省格林沃特环保科技有限公司属于焦作市土壤环境重点监管企业，应当按照要求开展土壤及地下水自行监测。

为贯彻落实以上文件的相关要求，加强土壤隐患监督管理，防止和减少土壤污染事故的发生，河南省格林沃特环保科技有限公司委托河南省科龙环境工程有限公司承担本单位的土壤和地下水自行监测报告、方案编制等相关工作。我公司在接受委托后及时安排项目组成员对现场进行走访、收集资料和勘察，在河南省格林沃特环保科技有限公司土壤及地下水自行监测报告土壤污染隐患排查成果的基础上，编制了《河南省格林沃特环保科技有限公司土壤及地下水自行监测方案》，依据自行监测方案进行现场采样、样品检测，最终形成《河南省格林沃特环保科技有限公司土壤及地下水自行监测报告》。

本次自行监测方案参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）完成，可满足《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿企业用地管理办

法（试行）》等法律、法规相关规定。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规及政策

①《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号，2019 年 01 月 01 日起实施）；

②《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号，2018 年 01 月 01 日起实施）；

③《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》 国发【2016】31 号

④《河南省清洁土壤行动计划》豫政【2017】13 号

⑤《焦作市生态环境局关于公布 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》焦环文【2023】6 号

### 1.2.2 技术规范

①《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；

②《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

③《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

④《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

⑤《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

⑥《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

⑦《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2014）；

⑧《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，环境保护部，2017 年 12 月 14 日；；

⑨《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）；

⑩《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》

⑪《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

①通过资料收集和现场踏勘的方式，对本项目土壤及地下水环境进行调查；

②根据现场踏勘情况和收集的资料，在土壤污染隐患排查的基础上，识别重点监测单元；

③编制土壤和地下水自行监测方案；

④根据土壤和地下水自行监测方案开展监测工作，包括采样、分析检测；

⑤编制土壤和地下水自行监测报告，作出监测结论，进一步帮助企业分析排查土壤污染隐患。

### 1.3.2 技术路线

根据国家相关法律、标准、技术规范，在资料收集、现场踏勘以及生产技术人员访谈的基础上，确定重点场所及重点设施设备，识别出存在土壤和地下水污染的隐患点，确定重点监测单元并进行分类，编制自行监测方案，开展自行监测工作，编制自行监测报告。技术路线如图 1 所示。

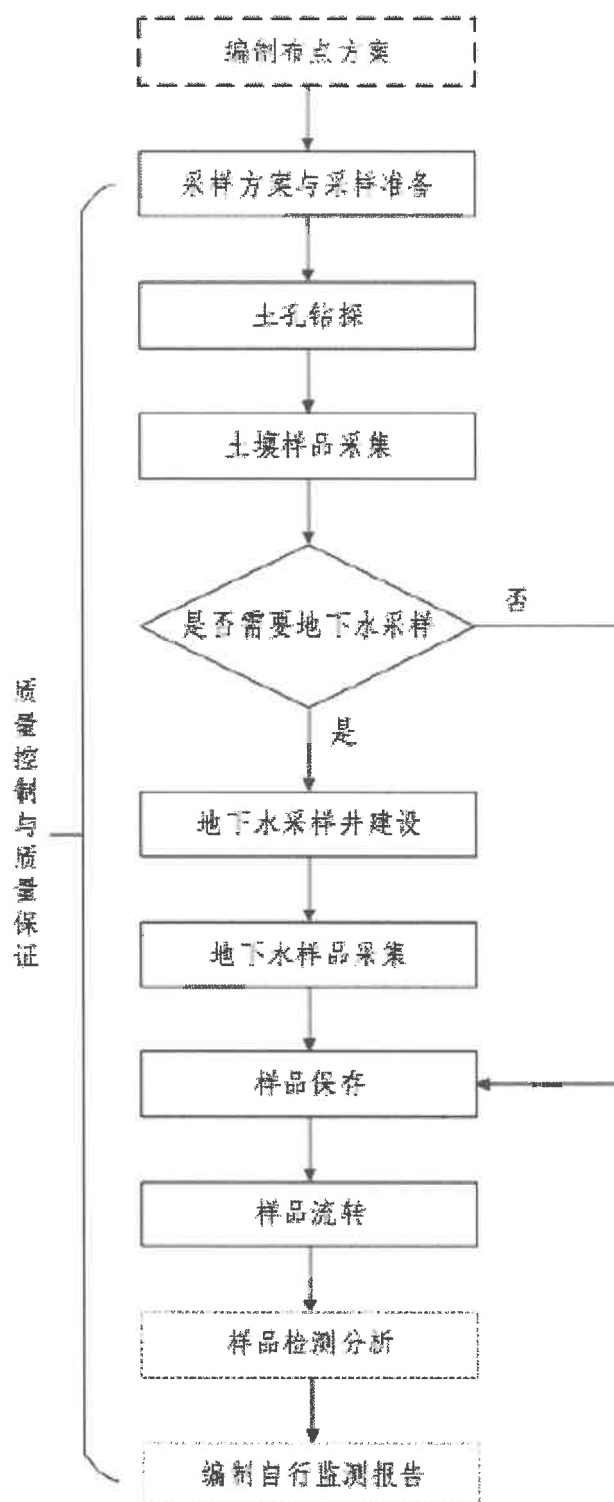


图 1 技术路线图

## 二、企业概况

### 2.1 企业基本情况

河南省格林沃特环保科技有限公司前身为河南省格林沃特净化器股份有限公司。河南省格林沃特净化器股份有限公司年产 9000 立方米工业烟气脱硝催化剂及再生回收项目位于焦作市孟州市产业集聚区内，项目以钛白粉、氨水、铁板、铁丝网为主要原料生产工业烟气脱硝催化剂，该项目环境影响报告书于 2016 年 5 月由焦作市环境保护局批复，审批文号：焦环审（2016）5 号。企业于 2017 年 2 月 27 日获取准予变更登记通知书，审批文号：（豫工商）登记内变字[2017]第 7 号，企业名称变更为河南省格林沃特环保科技有限公司。

企业主体工程于 2014 年开工建设，本项目属于 2016 年孟州市整改、完善类违法违规建设项目，于 2016 年 12 月编制完成建设项目竣工环境保护验收监测报告。企业于 2020 年 6 月 12 日取得焦作市生态环境局颁发的排污许可证。

河南省格林沃特环保科技有限公司位于孟州市产业集聚区长江大道南、第三大街西，公司占地面积 334967m<sup>2</sup>。该公司属于股份制公司，法定代表人为行世军。公司于 2012 年 10 月办理了土地证（孟国用 12 第 074 号），土地使用权人为河南省格林沃特环保科技有限公司。具体信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本信息

| 序号 | 信息项目      |                                       |
|----|-----------|---------------------------------------|
| 1  | 企业名称      | 河南省格林沃特环保科技有限公司                       |
| 2  | 法定代表人     | 行世军                                   |
| 3  | 企业地址      | 河南省焦作市孟州市产业集聚区长江大道南、第三大街西             |
| 4  | 地理位置      | 北纬 34.911019°，东经 112.639949°          |
| 5  | 企业类型      | 有限责任公司                                |
| 6  | 企业规模      | 工业烟气脱硝催化剂：9000 立方米/年；废旧催化剂回收：3000 吨/年 |
| 7  | 行业类型及代码   | C266 专用化学产品制造                         |
| 8  | 所属工业区或集聚区 | 孟州市产业集聚区                              |

|    |        |                      |
|----|--------|----------------------|
| 9  | 地块占地面积 | 334967m <sup>2</sup> |
| 10 | 现使用权属  | 河南省格林沃特环保科技有限公司      |

## 2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况

2019 年至 2022 年，洛阳黎明检测服务有限公司对河南省格林沃特环保科技有限公司土壤及地下水进行了监测，结果显示该企业土壤检测因子结果均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值第二类用地要求和《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）标准要求；地下水检测因子结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准要求。

①2022 年土壤监测共设置 6 个土壤监测点位和 1 个土壤对照点位（背景点），主要分析了（GB36600-2018）中基本项 45 项污染因子和 pH、氨氮、钒、钛特征污染因子。经调查发现，该地块内所有土壤样品检测指标均在《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值第二类用地要求和《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）标准要求，符合环境标准要求。

②2022 年地下水监测设置 2 个监测点位，主要检测分析了色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钒、钛，该地块地下水样品的各项检测指标均小于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值，符合环境标准要求。

## 三、地勘资料

### 3.1 厂区土壤环境概况

#### 3.1.1 地理位置

河南省格林沃特环保科技有限公司占地面积 334967m<sup>2</sup>，位于孟州市产业集聚区长江大道南、第三大街西，西侧为西虢村，南侧为贾庄村。



图2 项目地理位置图

### 3.1.2 地形地貌

孟州市处于太行山南麓的丘陵向黄河冲积平原的过渡地区，属于黄河二级地貌台阶的接触部位，西北高、东南低，境内西部丘陵，东部平原，南部滩区，分界明显，面积大致各占 1/3，海拔最高点 305.9m（龙台西部陵顶），最低点 108.5m（东部南庄），高差 197.4m，在东部平原中部有一青峰岗地，西起上段，经上作、水运、谢庄、黄庄延伸至温县境内，为一东西走向的带状凸起，此乃黄河冲积扇顶部，为黄河古自然堤、岗地南侧为 4~8m 的陵坎，北侧以缓坡与沁河冲积扇相连，总面积为 21.5km<sup>2</sup>，西高东低，坡度为 1/2000。西部陵区地面坡度为 5~15 度，东部平原为 3 度。

本项目所在地位于孟州市西部丘陵、平原地区，区域由南向北有明显的河滩—平原—丘陵—低山的过渡特征。

孟州市位于华北地台西南部，属山西台背斜南缘和豫淮台褶皱带北侧。其地质构造的基本特点是：各时代以高角度断裂为主，其它为远古代短轴褶皱和中生代开阔褶皱构造，总构造线方向为近东西向和北西—南东向。

本项目所在区域位于黄河冲洪积平原二级阶地上，地层岩性以粉土、粉质粘土、砂卵石等第四系冲洪积、坡积物为主，依据地层时代、成因及埋藏规律自上而下分为 4 层，详述如下：

层①粉土（Q3al+p1）：褐黄~黄褐色，结构松散、含白色菌丝状物和黑色斑点，孔隙发育，具虫孔，为沟谷冲积的新近堆积黄土，上部大部分为耕植土，局部可见废砖块、垃圾等杂填土。该层场地内均有分布，层底深度 6.2~10.5m，厚度为 6.2~10.5m。

层②粉质粘土 (Q2a1+pl)：棕红~棕褐色，含白色丝状条纹及黑色斑纹，切面稍有光泽，裂隙、孔隙稍发育。该层在上部遇见小块姜石，局部夹粉土、粉砂。该层在场内地普遍分布，层底深度 16.7~28.6m，层厚 8.6~14.5m。

层③卵石 (Q2a1+pl)：灰白色，颜色较杂，母岩主要为石英砂岩，直径一般为 3.0~8.0cm，最大超过 20cm，磨圆度好，充填物主要为砂土，局部为漂石，该层在场内地普遍分布，厚度稳定，普遍大于 10m。层底深度 57.0~65.3m，层厚 26.8~47.2m。

层④泥岩 (N)：该层泥岩、砂岩呈互层或交错分布，且泥岩裂隙不发育，呈厚层状构造，为第四系含水层与新近系含水层的良好隔水层。该层未揭穿，根据区域以往钻孔资料，揭露最大厚度为 46.8m。

### 3.1.3 地表水

孟州市属黄河水系，境内地表水有黄河、蟒河、改道蟒河、猪笼河 4 条河流和引沁济蟒渠，多年来地面径流量平均 0.712 亿 m<sup>3</sup>，占全市水资源总量的 37.5%，人均 275 m<sup>3</sup>，为全省人均的 55%，属焦作市水资源相对贫乏的县市之一。

黄河：黄河西从洛阳市吉利区坡地流入孟州市境南，经西虢、城关、化工、南庄镇境地到贾营流入温县，在孟州市境内长 26 km，是中下游结合处，河宽在 500~1000m 之间，过境水量达 1.29 亿 m<sup>3</sup>，河水含沙量 6~7kg/m<sup>3</sup>，开始成为“悬河”，有“千里黄河大堤始于孟县”之说。90 年代由于黄河小浪底水库的建设，水势得到有效控制。黄河上游段（西虢镇）起排泄地下水作用，下游段（城关、化工镇）起补给地下水作用。黄河孟州段功能为饮用、农灌、纳污，功能区划为地表水Ⅲ类。

本项目位于黄河以北，南厂界距离黄河最近约 4km。北厂界外 150m 为东西向的排涝渠。排涝渠始建于 1977 年，起源于孟州市顺涧水库下游店上村，流经西虢、会昌、大定、化工。在化工镇刘庄汇入黄河，全长 25km，除汛期外，其余大部分时间无天然径流，其规划功能为排涝和农灌用水，现主要作为排涝和纳污渠道，主要是接纳沿途工业污染源排水和生活污水，目前水体已收到不同程度的污染。功能区划为地表水Ⅳ类。

### 3.1.4 地下水

孟州市地下水总流向为西北向东南，年平均总量 1.88 亿 m<sup>3</sup>，占孟州市水资源总量的 62.5%。孟州市第四系主要为一套冲击相地层，其岩性为亚粘土、亚砂土、砂及卵砾石，地下水赋存条件良好。根据地貌及第四纪地层岩性，将含水层特征分为黄、蟒河冲积平原含水层和黄土塬含水层，本项目所在地块属黄、蟒河冲积平原含水层。

黄、蟒河冲积平原含水层由全新统和上更新统地层构成，岩性为卵砾石，含砾石的

粗砂、中细砂和含泥质砂砾石。总厚度为 35~52m。由于含水层的岩性组成、厚度、地下水补给条件的不同，含水层的富水性有很大差异。根据单井涌水量的大小、含水层的岩性、厚度和不同部位的导水性能，区域含水层的富水性分为极富水区、丰富水区、中等富水区、贫水区。本项目所在地块位于丰富水区。丰富水区位于黄、蟒河冲积平原一级阶地的南部和二级阶地的中南部，含水层岩性主要为砂砾石和粗中砂，厚度为 30~50m，其中砂砾石层占含水层厚度的 38.5%，中粗砂层占 35.6%，粉细砂层占 25.9%，导水系数为 550~960 m<sup>2</sup>/d，给水度为 0.18~0.20，单井涌水量为 1000~1500 m<sup>3</sup>/d，地下水位埋深为 13~31m。

根据本项目岩土工程勘察报告（初勘阶段），场地稳定地下水位埋深 18.5~20m，平均埋深 19.3m，地下水水位季节性变化幅度约 1~2m。

区域水文地质概况主要参考《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2016-2030)环境影响报告书》中相关内容。此外，中石化洛阳分公司位于项目西部约 10 公里处，与本项目所在地处于同一水文地质单元；中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 12 万吨乙苯装置地下水调查评价区涵盖了本项目厂区，因此，本章节同时参考了该项目水文地质勘察报告的相关内容。

### 3.1.5 气候气象

孟州市属暖温带大陆性季风气候，属半湿润半干旱气候区。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季日照较长，冬季寒冷少雨。历年平均降水量 549mm，最多年份 1014.3mm，最少年份 340.4mm；年平均蒸发量 1630.9mm；最大积雪厚度 29.0mm；年平均日照时数 2491.1 小时/年，年平均太阳辐射总量 122.3 kCal/cm<sup>2</sup>，年平均无霜期 209.8 天；年平均气温 14.6℃，极端最高气温 42.1℃，极端最低气温-17.6℃；冻土层厚度 31cm；年最多风向为西南风，年平均风速为 2.15m/s。孟州市多年气象参数一览表见表 3-1。

表 3-1 多年气象参数一览表

| 项目   |        | 参数        | 备注 |
|------|--------|-----------|----|
| 气温   | 年平均    | 15.2℃     | /  |
|      | 极端最高   | 43.3℃     | /  |
|      | 极端最低   | -17.8℃    | /  |
| 气压   | 年平均气压  | 1003.5hpa | /  |
| 降雨湿度 | 年平均降雨量 | 568.5hpa  | /  |
|      | 年平均蒸发量 | 1850.5hpa | /  |

河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测报告

|   |         |        |          |
|---|---------|--------|----------|
|   | 年平均相对湿度 | 62%    | /        |
| 风 | 年平均风速   | 1.9m/s | /        |
|   | 最大风速    | 30m/s  | /        |
|   | 主导风向    | E      | 频率 12.0% |
|   | 次主导风向   | ENE    | 频率 10.4% |
| 霜 | 无霜期     | 220 天  | 年平均      |

## 四、企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

企业主要生产设备见表 4-1。

表 4-1 主要生产设备设施一览表

| 所属生产线          | 设备名称   | 型号及主要规格           | 数量 |
|----------------|--------|-------------------|----|
| 催化剂生产线         | 电子秤    | /                 | 2  |
|                | 混炼机    | EH22              | 5  |
|                | 溶解罐    | 1.2m <sup>3</sup> | 2  |
|                | 氨水罐    | 15m <sup>3</sup>  | 1  |
|                | 过滤器    | TCJ-250           | 1  |
|                | 挤出机    | TCJ-310           | 1  |
|                | 一级干燥室  | 10M×305M×2M       | 22 |
|                | 二级干燥室  | 15m×4M×2M         | 1  |
|                | 煅烧窑    | 24M×4M×2.5M       | 4  |
|                | 金属带锯床  | SDJCV-360         | 1  |
|                | 纯水制备系统 | /                 | 1  |
| 废旧催化剂回收<br>生产线 | 砂轮切割机  | /                 | 3  |
|                | 工业吸尘器  | /                 | 4  |

河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测报告

|  |          |          |   |
|--|----------|----------|---|
|  | 粉碎机      | WCSJ-600 | 1 |
|  | 旋风+袋式除尘器 | /        | 1 |
|  | 料仓       | 30m³     | 2 |

企业原辅材料及动力消耗情况见表 4-2。

表 4-2 原辅材料及动力消耗情况一览表

| 类别   | 物料名称     | 年用量 (t/a) | 储存方式 |
|------|----------|-----------|------|
| 原辅材料 | 白粉       | 7000      | 正常存放 |
|      | 氨水 (18%) | 110       | 正常存放 |
|      | 高十八碳硬脂酸  | 15        | 正常存放 |
|      | 纤维素      | 180       | 正常存放 |
|      | 钨酸铵      | 160       | 正常存放 |
|      | 钼酸铵      | 25        | 正常存放 |
|      | 工业盐      | 2         | 正常存放 |
| 包装材料 | 铁丝网      | 15        | 正常存放 |
|      | 铁板       | 1500      | 正常存放 |
|      | 陶瓷纤维软纸   | 150       | 正常存放 |
| 能耗   | 电        | 40 万度     | /    |
|      | 水        | 2343. m3  | /    |

企业产品情况见表 4-3。

表 4-3 产品情况一览表

| 产品名称      | 产能        |
|-----------|-----------|
| 烟气脱硝催化剂   | 9000立方米/年 |
| 废旧催化剂再生回收 | 3000吨/年   |

## 4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图

河南省格林沃特环保科技有限公司主要产品为工业烟气脱硝催化剂及废旧催化剂回收。

### 4.2.1 催化剂生产工艺

工程生产工艺分为配料、混炼陈化、过滤、挤压成型、干燥、煅烧、切割包装。

(1) 配料：外购的钒酸铵经计算后，人工加入容积为 12m<sup>3</sup> 溶解罐内，同时经管道加入一定比例的纯水，经充分溶解后，制成浓度为 15% 的钒酸铵溶液待用。外购的 25% 浓度的氨水进厂后，直接由泵送入容积为 15m<sup>3</sup> 的氨水罐内，待用。钛白粉进场后，储存在 3 个 4m<sup>3</sup> 的钛白粉罐内，生产时经气力输送系统经密闭管道加入到混炼机中。其余颗粒状或粉状原料高十八碳硬脂酸。纤维素和钨酸铵物料经称重后，以小料包的包装方式由人工加入混炼机，同时液体原料钒酸铵溶液、氨水经密闭管道加入混炼机内，完成配料工序。

(2) 混炼：废旧催化剂生产线的回收料经管道加入混炼机内，与上述配好的物料一起进行充分混炼。为保证产品质量，混炼机顶部安装离心风机进行抽风，整个混炼过程在真空负压状态下进行，整个混炼过程持续时间约 30min。

(3) 过滤：混炼后的物料由炼机出口直接经密闭管道送入过滤器内进行过滤，目的为去除颗粒较大的物料，过滤下来的大颗粒物料经收集后，定期经回收生产线粉碎机粉碎后回用于生产。

(4) 挤出成型：过滤后的物料通过人工加入挤出机内，经挤压后成为规格为 100mm×100mm×1500mm 大小的柱状坯体，坯体横截面呈蜂窝状、孔数根据产品规格不等。

(5) 一级干燥：成型后的坯体采取单个包装的形式，由人工装入纸箱内，置于专用搁架上，送入一级干燥室内进行干燥，采取这种包装形式是为了避免在干燥过程中，坯体直接与热风接触，造成表面龟裂，同时也为了方便坯体在干燥室中码放。干燥主要去除坯体中的水份，一级干燥采用燃气锅炉产生的热风进行循环干燥，干燥温度控制在 30~40℃，时间需 12d。

(6) 二级干燥：经一级干燥后的坯体，经人工去除包装后，码放在轨道小车上送入二级干燥箱内进行二级干燥，二级干燥的目的是为了后序煅烧工序进行预热。二级干燥采用燃气锅炉产生的热风进行干燥，干燥温度控制在 70℃，时间需 50min。

(7) 煅烧：过二级干燥后的坯体，直接由人工将轨道小车从二级干燥室内转入煅烧窑内，由电加热方式进行煅烧，整个过程温度不高于 600℃，再经自然冷却后即成为半成

品，整个煅烧及冷却过程持续 3d。

(8) 切割包装：自然冷却后的半成品采用金属带锯床，去除不规则的边角，以保证产品外形美观。再经钢丝网、铁板进行组合固定后，采用陶瓷纤维软纸进行包装后，即为成品。

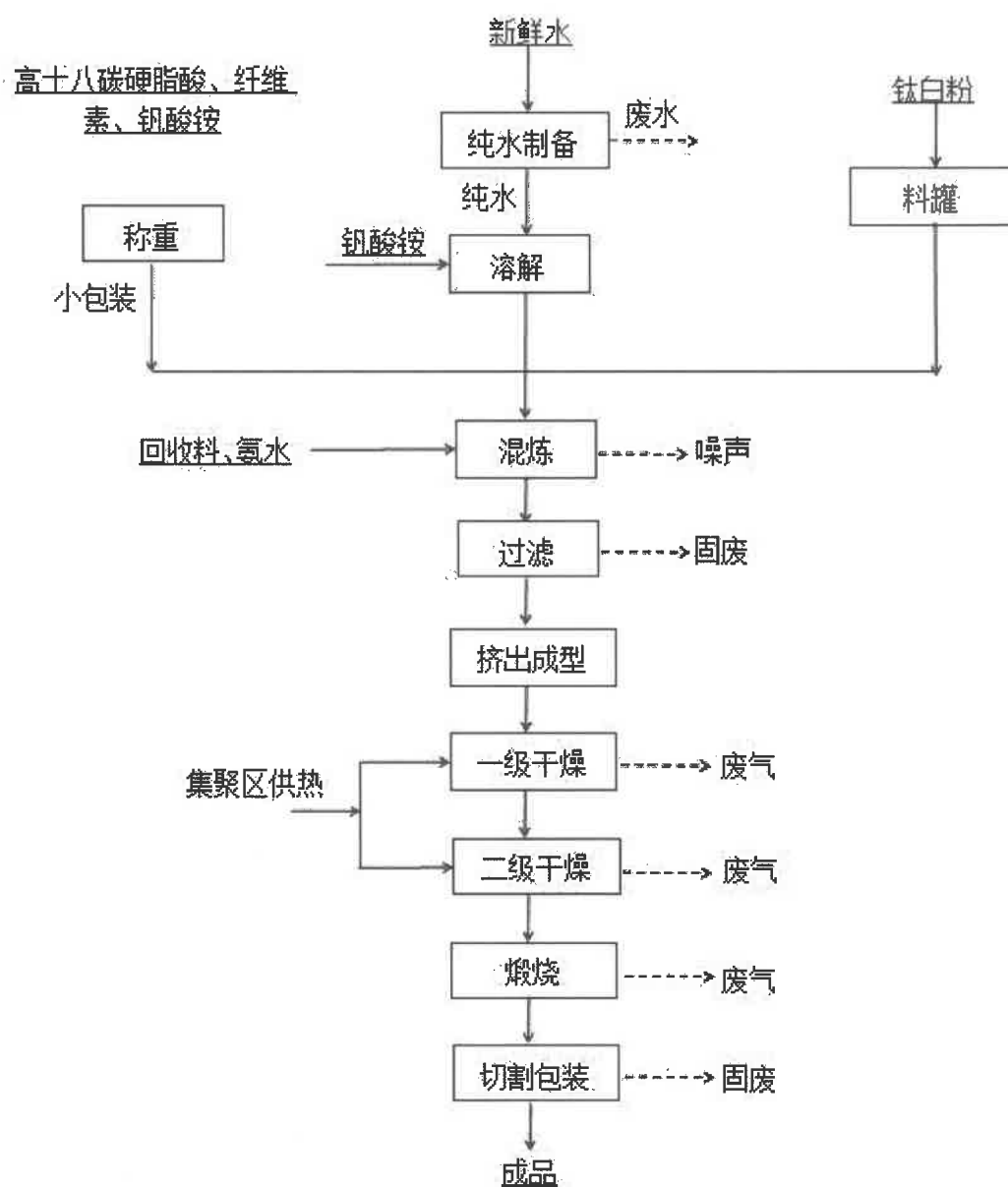


图 3 催化剂生产工艺流程图

## 4.2.2 废旧催化剂回收工艺

工程废催化剂日处理能力为 10t，生产工艺分为吸尘、切割分离、粉碎。

(1) 配料：外售的催化剂在运行一定时间后，需要对其进行回收处理工程设计单次回收量为 100t，回收处理时间约为 10d 回收废旧催化剂经汽车运输回厂后，贮存在废旧催化剂回收车间内，设置单独密闭区域进行储存。首先经工业吸尘器将表面和内部残余的灰尘，进行吸尘清洁后待用。

(2) 切割：经吸尘后的废旧催化剂，由人工采用砂轮切割机进行切割分离，分离后的大小为 100mm×100mm。

(3) 粉碎：切割分离后的废旧催化剂，送入粉碎机内进行粉碎处理，待粉碎至合格粒径后，在经过管道，直接送入料仓内暂存，然后定期送往催化剂生产线，与新料混后回用于生产。粉碎粉尘经旋风+袋式除尘器进行收集后，定期送往催化剂生产线使用。企业经多次试验，确定新料与旧料混合比例约为 1: 0.4，全年旧料添加量为 3000t，回收料能够做到全部回用。

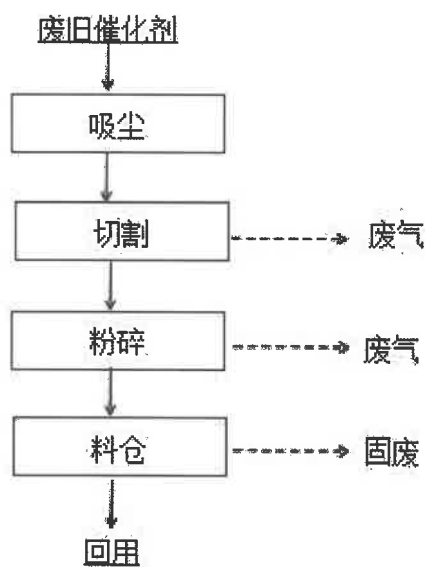


图 4 废旧催化剂回收工艺流程图

### 4.3 产污环节分析

项目产污环节及防治措施一览表见表 4-4、表 4-5、表 4-6。

表 4-4 废气产污环节及防治措施一览表

| 生产线     | 废气名称 | 主要污染物        | 处理措施            |
|---------|------|--------------|-----------------|
| 催化剂生产线  | 干燥废气 | 颗粒物、氨气       | 水喷淋塔            |
|         | 煅烧废气 | 颗粒物、氨气、非甲烷总烃 | 水喷淋塔+UV光氧+低温等离子 |
| 废旧催化剂回收 | 破碎废气 | 颗粒物          | 袋式除尘器           |

表 4-5 废水产污环节及防治措施一览表

| 生产线    | 废水名称   | 主要污染物               | 处理措施      |
|--------|--------|---------------------|-----------|
| /      | 生活废水   | 氨氮、pH值、悬浮物、化学需氧量、总磷 | 进入城市污水处理厂 |
| 催化剂生产线 | 纯水制备废水 | 全盐量                 | 进入城市污水处理厂 |

表 4-6 固体废物产污环节及防治措施一览表

| 编号 | 名称                | 产生环节      | 危险废物类别    | 危险废物代码     | 处理措施                      |
|----|-------------------|-----------|-----------|------------|---------------------------|
| 1  | 烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂 | 烟气脱硝      | HW50 废催化剂 | 772-007-50 | 采用密闭容器收集后，定期委托有资质单位进行安全处置 |
| 2  | 催化剂生产线锯床产生的边角料    | 催化剂生产线锯床  | 第Ⅱ类工业固体废物 | SW59       | 收集后定期经粉碎机粉碎，回用于生产         |
| 3  | 催化剂生产线过滤机产生的滤渣    | 催化剂生产线过滤机 | 第Ⅱ类工业固体废物 | SW59       |                           |

### 4.4 企业生产设施设备布局情况

企业重点场所、重点设施设备分布见图 5；重点设备、重点区域土壤污染隐患排查清单见表 4-7。

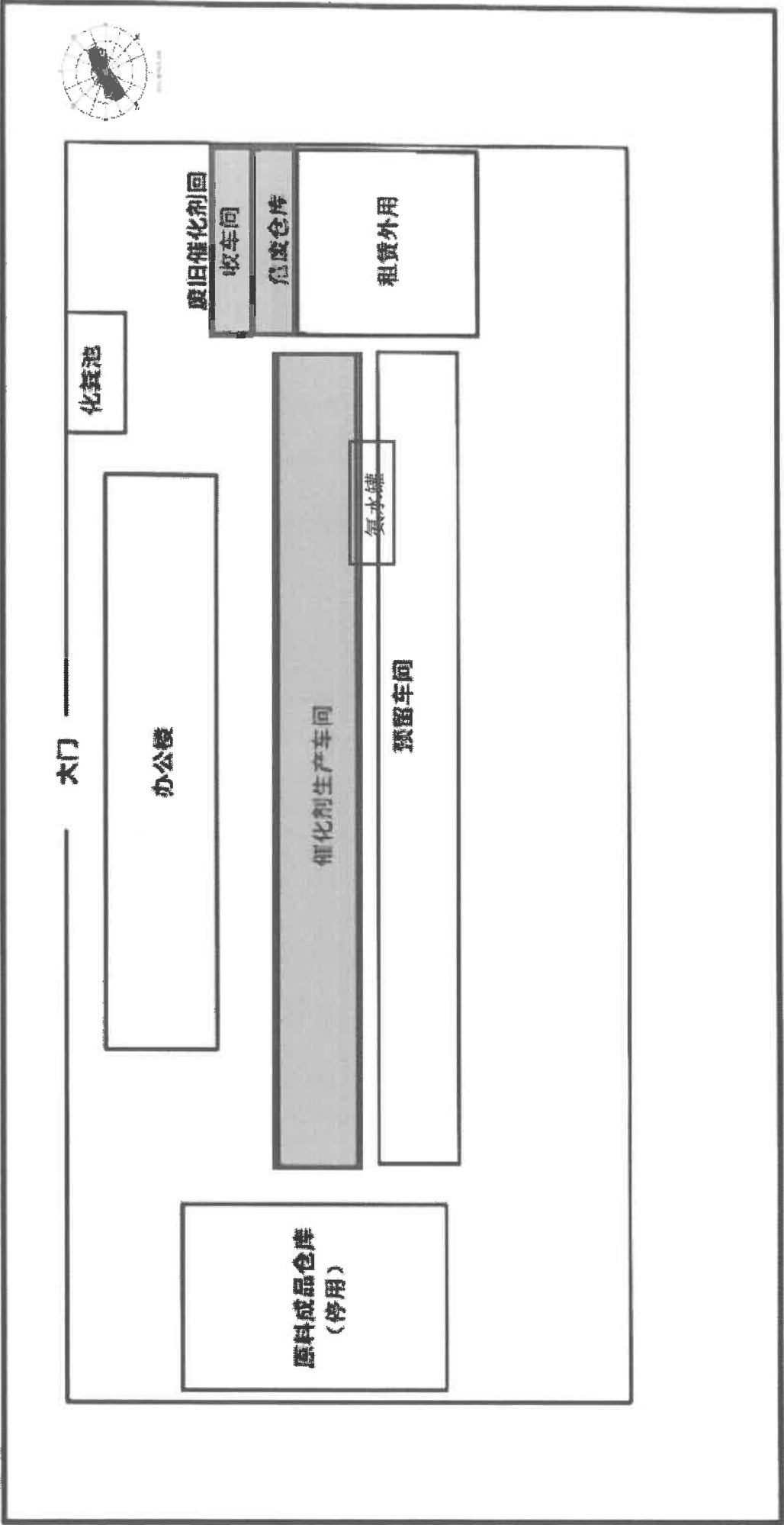


图 5 重点场所、重点设施设备分布图

表 4-7 重点设备、重点区域土壤污染隐患排查清单

| 排查类别   |              | 排查对象    | 排查情况                                                                                       |                                 |
|--------|--------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|        |              |         | 系统设计                                                                                       | 日常运行管理                          |
| 散装液体储存 | 地上储罐         | 氨水储罐    | 混凝土表面防渗，储罐密闭性良好，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽不存在滴漏现象，围堰有轻微裂缝                                           | 有专业人员负责对该储罐定期检查，并对该储罐有紧急事故处置的预案 |
| 散装液体转运 | 装车与卸货        | 氨水加注    | 氨水外部采购由罐加注。加氨水区地面水泥硬化。                                                                     | 有相应事故应急预案                       |
|        | 泵            | 输酸泵、废水泵 | 车间地面五油四布，大理石防渗，设置排水沟。通过泵观测，没有滴漏                                                            | 有人员定期检查泄漏有紧急事故处置的预案             |
|        |              | 生产车间传输泵 | 车间地面硬化防渗措施完整，目测有滴漏现象                                                                       | 有人员定期检查泄漏有紧急事故处置的预案             |
| 物质的储存  | 固态物质的储存      | 原辅材料    | 内衬覆膜防水编织袋包装，地面硬化                                                                           | 有完善的管理措施                        |
|        | 液体物品的包装存储和转运 | 原辅材料    | 桶装，密封保存，存放于原料仓库防雨，地面硬化防渗                                                                   | 有管理措施                           |
| 其他活动   | 公司废气处理与排放    | 氨、颗粒物   | 催化剂生产线干燥废气采用3套水喷淋装置+3根排气筒排放；催化剂生产线煅烧废气采用1套水喷淋塔+UV光氧+低温等离子+1根排气筒；废旧催化剂回收线切割废气设1套袋式除尘器+1根排气筒 | 处理设备正常开启，有定期污染源监测，监测结果达到排放要求    |
|        | 固体废物堆放       | 固体废物    | 车间密闭防雨，地面硬化防渗措施齐全                                                                          | 有完善的管理措施及应急预案                   |

#### 4.5 重点区域、设施及污染物识别情况

企业历史上未曾发生过污染事件，故本次重点排查区域全部在生产区域。根据企业具体情况分布可知，重点区域为生产区、罐区、危废间，重点区域及设施识别情况一览表见表 4-8。

表 4-8 重点区域及设施识别情况一览表

| 区域   | 生产功能区 | 布设生产设备  | 涉及有毒有害物质原辅材料、产品 | 涉及有毒有害物质固废     | 涉及有毒有害物质清单     | 可能的迁移途径 | 土壤污染可能性 |
|------|-------|---------|-----------------|----------------|----------------|---------|---------|
| 生产车间 | 配料区   | 溶解罐、混炼机 | 钛白粉、钒酸铵         | /              | 钛、钒            | 沉降      | 易产生污染   |
|      | 混炼陈化  | 混炼机     | 钛白粉、钒酸铵         | /              | 钛、钒            | 沉降      |         |
| 原料区  | 原料仓库  | /       | 钛白粉、钒酸铵         | /              | 钛、钒            | 沉降      | 可能产生污染  |
| 罐区   | 储罐    | 氨水储罐    | 氨水              | /              | 氨氮             | 淋滤、泄露   |         |
| 危废区  | 危废贮存  | /       | /               | 废钒钛系催化<br>剂、滤渣 | 废钒钛系催化<br>剂、滤渣 | 淋滤、泄露   | 易产生污染   |
| 办公区  | 办公    | /       | /               | /              | /              | /       | 可忽略     |

## 五、重点监测单元识别与分类

参照《工业企业土壤和地下水自行监测指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，在资料收集、人员访谈、现场踏勘的基础上，按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求现场排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测。同时将重点监测单元进行分类：内部存在隐蔽性的重点设施设备（指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等）的重点监测单元划分为一类；一类单元外的其他重点监测单元划分为二类。

### 5.1 重点单元情况

根据隐患排查结果可知，河南省格林沃特环保科技有限公司存在土壤污染隐患的重点场所和重点设施，将存在污染隐患的场所和设施设备按生产功能区不同划分为不同的重点单元。

#### （1）催化剂生产车间

该区域主要为催化剂的生产，同时涉及原材料和成品的储存。该车间地面均做防渗处理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。该区域内有氨水储罐，为地上储罐，储罐区域混凝土表面防渗，设置围堰，但围堰有轻微裂缝，储罐密闭性良好，进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽不存在滴漏现象。氨水罐在长期使用过程中会出现老化、腐蚀、裂痕现象，不易发现。区域内有传输泵，泵体长久使用可能会发生“跑冒滴漏”现象。根据市场行情、客户订单，企业原料随用随购，原材料大部分为粉状固体，在生产过程中虽有污染处理设施收集处理，但依旧会有一定量的废气呈无组织形式排放，在车间外散逸沉积。该区域主要涉及的有毒有害物质为氨水、钛白粉、钒酸铵，关注污染物为氨氮、钛、钒，该区域主要通过渗漏、滴漏、无组织散逸沉积等途径污染土壤、地下水，因此纳入二类监测单元。

#### （2）废旧催化剂回收车间

该区域主要为催化剂的生产，同时涉及原材料和成品的储存。该车间地面均做防渗处

理，生产设备均密闭，不含隐蔽性设施设备，且车间为密闭状态。废旧催化剂属于危险废物，在回收重利用过程中会产生有害粉尘，虽有污染处理设施收集处理，但依旧会有一定量的废气呈无组织形式排放，在车间外散逸沉积。该区域主要涉及的有毒有害物质为废旧催化剂及其切割、破碎粉尘，关注污染物为氨氮、钛、钒，该区域主要通过无组织散逸沉积等途径污染土壤、地下水，因此纳入二类监测单元。

### （3）危废仓库

该区域主要为危险废物的暂存，不含隐蔽性设施设备，地面已做防渗措施，危险废物分类放入符合标准的容器内，容器上加上标签；建有危险废物管理制度，由专门人员负责危废台账的记录；定期有人对危废仓库巡检，检查危废包装容器是否完整，如有破损，及时处理。该区域有毒有害物质为废旧催化剂，关注污染物为氨氮、钛、钒。主要区域主要通过渗漏、淋滤等途径污染土壤和地下水，因此纳入二类重点监测单元。

## 5.2 识别/分类结果及原因

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，暂未发现周边企业出现过化学品泄漏事件和其它的环境污染事故，初步认为对本地块土壤和地下水产生影响的可能性较小，因此只对本地块可能存在的污染情况进行分析。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：①涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；②涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物 等的贮存或堆放区；③涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、 传送或装卸区；④贮存或运输有毒有害物质的各类管槽或管线；⑤三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。本项目土壤重点设施及识别原因详见下表 5-1。

表 5-1 土壤重点设施及识别原因

| 设施   | 识别原因                      |
|------|---------------------------|
| 生产区域 | 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施         |
| 罐区   | 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品等的贮存或堆放区域 |
| 危废区  | 涉及有毒有害物质的固体废物等的贮存或堆放区域    |

## 5.3 关注污染物

根据河南省格林沃特环保科技有限公司使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、生产过程中产生的废气、废水和固废，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，由于

公司主要进行催化剂生产及废旧催化剂回收项目，故本项目可能产生的污染因子有重金属、无机物、pH 等。通过污染因子的分析确定本地块潜在污染源主要为生产车间、储罐区、危废暂存间等。土壤及地下水监测关注污染物详见下表 5-2。

表 5-2 土壤及地下水关注污染物及其关注区域

| 关注区域           | 关注污染物  |
|----------------|--------|
| 生产车间、储罐区、危废暂存间 | 氨氮、钛、钒 |

## 六、监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）等要求进行布点，本次自行监测总共布设了 7 个土壤监测点位（包含 1 个土壤对照点）、2 个地下水监测点位。土壤及地下水监测点位布置详见图 6。



图 6 土壤及地下水监测点位示意图

## 6.2 各点位布设原因

土壤：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0-0.5m）为重点采样层，开展采样工作，本次调查共布设 7 个土壤自行监测点位（包含 1 个土壤背景点）。

本次调查考虑到地块内土壤存在的潜在污染方式主要由地面以上污染源由地面自上而下进行渗透迁移导致表层土壤受到污染。故本次监测以重点设施或重点区域内表层土壤为重点采样层，开展采样工作。

地下水：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

根据河南省格林沃特环保科技有限公司地理位置及实际情况，本区域地下水流向从西北流向东南，西虢镇位于地下水流向上游，布设 1 个地下水点位作为地下水参照点（S1），企业厂区内有自备地下水监测井（S2），位于地下水流向下游方向，自备地下水监测井（S2）作为地下水监测点取样分析。

## 6.3 各点位监测因子及选取原因

本年度该企业土壤监测点位共计 7 个点位（含一个背景点）。土壤监测因子及选取原因见表 6-1，地下水监测因子及选取原因见表 6-2。

表 6-1 土壤监测因子及选取原因

| 编号 | 监测点位               | 监测因子                                                                                                                                                  | 选取原因                                                               |
|----|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| T1 | 厂区西南侧农田<br>（背景点）   | 砷、镉、铜、六价铬、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、1,1-二氯丙烷、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、 | 本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求， |
| T2 | 催化剂生产车间西北侧         |                                                                                                                                                       |                                                                    |
| T3 | 催化剂生产车间西南侧         |                                                                                                                                                       |                                                                    |
| T4 | 催化剂生产车间北侧偏东<br>50m |                                                                                                                                                       |                                                                    |

河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测报告

|    |             |                                                                                                                                                       |                                                                          |
|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| T5 | 催化剂生产车间东南侧  | 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、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[ah]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH、氨氮、钒、钛 | 土壤的监测因子主要为《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 中 45 项因子、pH、氨氮、钒、钛 |
| T6 | 废旧催化剂回收车间北侧 |                                                                                                                                                       |                                                                          |
| T7 | 危废仓库西侧      |                                                                                                                                                       |                                                                          |

表 6-2 地下水监测因子及选取原因

| 编号 | 监测点位     | 监测因子                                                                                                                             | 选取原因                                                                                                                                               |
|----|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S1 | 西虢村地下水井  | 色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、亚硝酸盐、钛、钒 | 本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求，地下水的监测因子主要为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 中相关监测因子 |
| S2 | 自备地下水监测井 |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                    |

## 七、样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 采样方法及程序

#### 7.1.1 土壤

土壤样品采集方法参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的要求采集 0-50cm 表层土。

##### （1）采样前准备

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

##### （2）钻孔和土壤样品采集

土壤采样时使用相应的工具（铁锹、铲、竹片等）去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。标签包括以下信息：检测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

#### 7.1.2 地下水

地下水采样方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）

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。

a) 采样时，除细菌总数、大肠菌群、油类、溶解氧和有机物等有特殊要求的项目外，要先用采样水荡洗采样器与水样容器 2~3 次，再将水样采入容器。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空隙。测定硫化物、油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。

b) 根据监测项目和监测目的，按要求在样品中加入保存剂。

c) 采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计可以根据具体情况，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。

## 7.2 样品保存、流转与制备

### 7.2.1 样品保存

土壤样品保存: 根据分析项目和要求按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004) 中 9 有关样品保存进行。样品保存按样品名称、编号、粒径分类保存。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法, 并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样, 采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存, 样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品, 测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品, 待测定全部完成数据报出后, 也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年, 预留样品保留 6 年。

地下水样品保存: 为了避免污染和交叉污染, 在地下水采集期间, 采样工具将被严格分开或清洗。根据检测因子样品保存需要, 实验室在样品瓶准备时, 在采集瓶中添加好保存剂, 确保样品在保存和运输过程中不会发生化学、生物和物理性变化。

### 7.2.2 样品流转

由采样人员负责样品装运前的核对, 要求逐件与采样记录单进行核对, 按照样品保存检查要求进行样品保存质量检查, 核对检查无误后分类装箱。样品装运前, 填写样品交接单, 明确样品名称、采样时间、采样地点(须详细记录坐标)、样品介质、检测因子等信息。样品运送单装入样品箱一同进行送回。

#### 样品运输与交接

a) 样品运输过程中应避免日光照射, 置于 4℃ 低温冷藏箱中保存, 气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施, 还应采用适当的减震隔离措施, 严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

b) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室。

c) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧, 对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

d) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内, 与采样记录逐件核对, 检查所采水样是否已全部装箱。

e) 样品送达实验室后, 由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查,

包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否保持在 1~5℃；样品是否有损坏、污染。确认无误后，样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。

### 7.2.3 样品制样

土壤样品制样：严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中样品制备进行。在风干室将土样放置于风干盘中，铺成 2~3cm 薄层，适时压碎、翻动，拣出碎石、砂砾、植物残体。在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木棍、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法分取压碎样，过孔径 0.25mm（60 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品细磨。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

用于细磨的样再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变。制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

地下水样品制样：地下水样品的制备按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）及监测因子分析方法的要求进行制备。

## 八、监测分析及仪器

### 8.1 土壤监测分析及使用仪器见表 8-1

表 8-1 土壤监测分析及使用仪器一览表

| 检测项目 | 分析方法                                       | 使用监测仪器           | 检出限或最低检出浓度 |
|------|--------------------------------------------|------------------|------------|
| pH   | 土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018                  | PXSJ-226 离子计     | /          |
| 砷    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | AFS-230E 原子荧光光度计 | 0.01mg/kg  |

|            |                                                   |                         |            |
|------------|---------------------------------------------------|-------------------------|------------|
| 镉          | 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 0.05mg/kg  |
| 铜          | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019       | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 1mg/kg     |
| 六价铬        | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019      | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 0.5mg/kg   |
| 铅          | 土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997 | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 0.2mg/kg   |
| 汞          | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013        | AFS-230E 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 HJ 491-2019       | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 3mg/kg     |
| 四氯化碳       | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 μg/kg  |
| 氯仿         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.1 μg/kg  |
| 氯甲烷        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.0 μg/kg  |
| 1,1-二氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 μg/kg  |
| 1,2-二氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 μg/kg  |
| 1,1-二氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.0 μg/kg  |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 μg/kg  |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 μg/kg  |
| 二氯甲烷       | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 μg/kg  |
| 1,2-二氯丙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011        | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.1 μg/kg  |

|                 |                                            |                         |                |
|-----------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 四氯乙烯            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu$ g/kg |
| 1, 1, 1-三氯乙烷    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu$ g/kg |
| 1, 1, 2-三氯乙烷    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 三氯乙烯            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 1, 2, 3-三氯丙烷    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 氯乙烯             | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.0 $\mu$ g/kg |
| 苯               | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.9 $\mu$ g/kg |
| 氯苯              | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 1, 2-二氯苯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu$ g/kg |
| 1, 4-二氯苯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu$ g/kg |
| 乙苯              | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 苯乙烯             | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.1 $\mu$ g/kg |
| 甲苯              | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu$ g/kg |
| 间-二甲苯+对-二甲苯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
| 邻-二甲苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |

|                  |                                                 |                              |           |
|------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
| 硝基苯              | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 0.09mg/kg |
| 苯胺               | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 0.09mg/kg |
| 2-氯苯酚            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 0.06mg/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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 0.1mg/kg  |
| 茚并[1, 2, 3-c d]芘 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 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 HJ 834-2017           | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪      | 0.09mg/kg |
| *氨氮              | 土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012   | 紫外-可见分光光度计 TU 1810 摩尔 T01    | 0.10mg/kg |
| *钪               | 土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018   | 电感耦合等离子体发射光谱仪 5110VDV 摩尔 Z89 | 0.02g/kg  |
| 钒                | 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016 | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪        | 0.4mg/kg  |

8.2 地下水监测分析方法及使用仪器见表 8-2。

表 8-2 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

| 监测项目 | 分析方法 | 使用监测仪器 | 检出限 |
|------|------|--------|-----|
|------|------|--------|-----|

|          |                                                         |                       |                |
|----------|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| pH       | 水质 pH 的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020                            | PXSJ-226 离子计          | /              |
| 色度       | 水质 色度的测定 3 铂钴比色法 GB 11903-1989                          | 50mL 比色管              | /              |
| 嗅和味      | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1 臭和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006 | /                     | /              |
| 浑浊度      | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019                              | WZS-188 浊度计           | 0.3NTU         |
| 肉眼可见物    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006                  | /                     | /              |
| 溶解性总固体   | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体 称重法) GB/T 5750.4-2006 | LE-204E 电子天平          | /              |
| 总硬度      | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987                       | 滴定管                   | 0.05mmol/L     |
| 硫酸盐      | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007                   | V-1000 可见分光光度计        | 8mg/L          |
| 氯化物      | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989                          | 酸式滴定管                 | 10mg/L         |
| 铁        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                    | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.82 $\mu$ g/L |
| 锰        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                    | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.12 $\mu$ g/L |
| 铜        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                    | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.08 $\mu$ g/L |
| 锌        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                    | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.67 $\mu$ g/L |
| 铝        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                    | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 1.15 $\mu$ g/L |
| 挥发酚      | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009                     | V-1000 可见分光光度计        | 0.0003mg/L     |
| 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987                    | V-1000 可见分光光度计        | 0.05 mg/L      |

|      |                                                    |                         |           |
|------|----------------------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 耗氧量  | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法 | 滴定管                     | 0.05mg/L  |
| 氨氮   | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009                     | V-1000 可见分光光度计          | 0.025mg/L |
| 硫化物  | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021                   | V-1000 可见分光光度计          | 0.003mg/L |
| 钠    | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989                | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 0.01mg/L  |
| 亚硝酸盐 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987                     | V-1000 可见分光光度计          | 0.003mg/L |
| 硝酸盐  | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行） HJ/T 346-2007               | UV-1600 紫外可见分光光度计       | 0.08mg/L  |
| 氰化物  | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009 | V-1000 可见分光光度计          | 0.001mg/L |
| 氟化物  | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87                       | PXSJ-226 离子计            | 0.05mg/L  |
| 碘化物  | 水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015                        | IC6000 离子色谱仪            | 0.002mg/L |
| 汞    | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计        | 0.04 μg/L |
| 砷    | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计        | 0.3 μg/L  |
| 硒    | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计        | 0.4 μg/L  |
| 镉    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014               | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.05 μg/L |
| 六价铬  | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987                 | V-1000 可见分光光度计          | 0.004mg/L |
| 铅    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014               | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.09 μg/L |
| 三氯甲烷 | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012             | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 μg/L  |
| 四氯化碳 | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012             | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 μg/L  |

|    |                                        |                         |                      |
|----|----------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| 苯  | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/L}$  |
| 甲苯 | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012 | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/L}$  |
| 钛  | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014   | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.46 $\mu\text{g/L}$ |
| 钒  | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014   | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.08 $\mu\text{g/L}$ |

## 九、质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的检测分析工作由河南省科龙环境工程有限公司统一负责，该公司拥有河南省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：221612050137），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均通过了相关检测因子的上岗证考核，并取得了公司内部上岗证。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，本次监测严格按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等要求进行。

### 9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照相关技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

（1）由具有场地调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采集做好人员和技术准备。

(2) 采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

(3) 盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

(4) 采样工具保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品采集完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内送至实验室分析。

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后，现场填写样品运输单，记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，样品装运前应进行样品清点核对，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、检测方法等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快运送回实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室，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，并在样品交接单上签字确认。

## 9.4 样品分析的质量保证与控制

### 9.4.1 监测人员

#### (a) 监测人员要求

土壤和地下水监测人员应具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；正确熟练地掌握土壤和地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定。

#### (b) 监测人员持证上岗制度

凡承担土壤和地下水监测分析工作、报告监测数据者，必须参加持证上岗考核。经考核合格并取得（某项目）合格证者，方能报出（该项目）监测数据。

#### 9.4.2 实验室分析

样品采集完成后，密封保存，尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析，并用现场平行、全程空白、盲样、加标等手段做好质量保证质量控制工作，以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中，通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制，确保实验室分析过程准确无误。

#### 9.4.3 检测报告

根据检测数据出具检测报告，并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值 超标与否进行研判。检测报告经三级审核，授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

#### 9.4.4 质量保障体系

为保证给客户提供满意的服务，公司制定了严格的质量管理体系，同时实验室建立有清晰、可操作的内部质量控制与质量监督制度，并根据实验室的发展不断地进行完善，具体包括：

质量考核：实验室质量部定期实施质量考核计划，以进一步了解人员的测试能力。

质量监督：在各个关键流程点实施质量监督，以及时发现问题并在第一时间进行解决和预防。

内审：为保证管理体系按照质量文件要求运行，促进管理体系规范有序的运作，以期达到预期的目的和要求，实验室每年至少开展一次内审工作，以全面了解体系的运行状况、对管理体系运行的符合性进行自我评价，从而有效的保证测试结果的准确性。

管理评审：为了衡量管理体系是否符合自身实际状况，评价管理体系对自身管理工作是否真正有效，是否能够保证方针和目标的实现，实验室最高管理者定期开展管理评审会议，确保管理体系持续适用和有效，并进行管理体系的不断改进。

实验室日常质量控制数据统计：实验室定期对质控样品的测试结果进行统计，更全

面地了解质控结果的总体情况，为质控计划的有效实施提供依据。

能力验证：实验室积极参加国家或省级规定的的能力验证，借此考核实验室分析人员的能力，将实验室质量考核常态化。

## 十、监测结果及评价

### 10.1 土壤监测结果及评价

本次场地土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）进行评价。土壤监测点位坐标见表 10-1，土壤监测数据见表 10-2：

表 10-1 土壤监测点位坐标

| 编号 | 点位                | 东经               | 北纬              |
|----|-------------------|------------------|-----------------|
| T1 | 厂区西南侧农田<br>(背景点)  | E112° 41' 47.52" | N34° 53' 45.53" |
| T2 | 催化生产车间西北侧         | E112° 41' 57.74" | N34° 53' 50.78" |
| T3 | 催化生产车间西南侧         | E112° 41' 54.88" | N34° 53' 47.91" |
| T4 | 催化生产车间北侧偏东<br>50m | E112° 42' 01.69" | N34° 53' 50.49" |
| T5 | 催化生产车间东南侧         | E112° 42' 03.34" | N34° 53' 46.20" |
| T6 | 废旧催化剂回收车间北<br>侧   | E112° 42' 05.92" | N34° 53' 50.01" |
| T7 | 危废仓库西侧            | E112° 42' 04.85" | N34° 53' 48.36" |

表 10-2 土壤检测结果表

| 采样时间        | 2023.05.31      |              |              |                   |              |                |           | 达标情况            |      |
|-------------|-----------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|------|
| 采样点位        | T1 厂区西南侧农田(背景点) | T2 催化生产车间西北侧 | T3 催化生产车间西南侧 | T4 催化生产车间北侧偏东 50m | T5 催化生产车间东南侧 | T6 废旧催化剂回收车间北侧 | T7 危废仓库西侧 | 标准限值(mg/kg)     | 是否达标 |
| pH          | 8.64            | 8.56         | 8.38         | 8.41              | 8.52         | 8.66           | 8.50      | /               | /    |
| 砷 (mg/kg)   | 10.1            | 9.14         | 8.24         | 9.89              | 8.04         | 8.91           | 9.66      | 60 <sup>①</sup> | 达标   |
| 镉 (mg/kg)   | 0.18            | 0.24         | 0.23         | 0.22              | 0.23         | 0.24           | 0.22      | 65              | 达标   |
| 六价铬 (mg/kg) | 未检出             | 未检出          | 未检出          | 未检出               | 未检出          | 未检出            | 未检出       | 5.7             | 达标   |
| 铜 (mg/kg)   | 26              | 22           | 28           | 26                | 19           | 18             | 30        | 18000           | 达标   |
| 铅 (mg/kg)   | 21              | 33           | 27           | 29                | 25           | 36             | 32        | 800             | 达标   |
| 汞 (mg/kg)   | 0.017           | 0.015        | 0.021        | 0.022             | 0.019        | 0.022          | 0.024     | 38              | 达标   |
| 镍 (mg/kg)   | 33              | 28           | 33           | 39                | 35           | 41             | 34        | 900             | 达标   |
| 钒 (mg/kg)   | 70.5            | 77.8         | 52.7         | 48.7              | 60.9         | 68.6           | 66.6      | 752             | 达标   |
| 四氯化碳(μg/kg) | 未检出             | 未检出          | 未检出          | 未检出               | 未检出          | 未检出            | 未检出       | 2.8             | 达标   |
| 三氯甲烷(μg/kg) | 未检出             | 未检出          | 未检出          | 未检出               | 未检出          | 未检出            | 未检出       | 0.9             | 达标   |
| 氯甲烷(μg/kg)  | 未检出             | 未检出          | 未检出          | 未检出               | 未检出          | 未检出            | 未检出       | 37              | 达标   |

|                                    |     |     |     |     |      |     |     |     |    |
|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----|
| 1,1-二氯乙烷<br>( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 9   | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷<br>( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 5   | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯<br>( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 66  | 达标 |
| 顺-1,2-二氯乙烯<br>( $\mu\text{g/kg}$ ) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 596 | 达标 |
| 反-1,2-二氯乙烯<br>( $\mu\text{g/kg}$ ) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 54  | 达标 |
| 二氯甲烷( $\mu\text{g/kg}$ )           | 8.0 | 7.1 | 8.2 | 8.0 | 10.3 | 7.8 | 8.2 | 616 | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷<br>( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 5   | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 10  | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷( $\mu\text{g/kg}$ )   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 6.8 | 达标 |
| 四氯乙烯( $\mu\text{g/kg}$ )           | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出  | 未检出 | 未检出 | 53  | 达标 |

|                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 1,1,1-三氯乙烷<br>(μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 840  | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷<br>(μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2.8  | 达标 |
| 三氯乙烯(μg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2.8  | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷<br>(μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.5  | 达标 |
| 氯乙烯(μg/kg)            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.43 | 达标 |
| 苯(μg/kg)              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 4    | 达标 |
| 氯苯(μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 270  | 达标 |
| 1,2-二氯苯<br>(μg/kg)    | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 560  | 达标 |
| 1,4-二氯苯<br>(μg/kg)    | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 20   | 达标 |
| 乙苯(μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 28   | 达标 |
| 苯乙烯(μg/kg)            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1290 | 达标 |
| 甲苯(μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1200 | 达标 |

|                                          |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |
|------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 间-二甲苯+<br>对-二甲苯<br>( $\mu\text{g/kg}$ )  | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 570  | 达标 |
| 邻-二甲苯<br>( $\mu\text{g/kg}$ )            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 640  | 达标 |
| 硝基苯<br>( $\text{mg/kg}$ )                | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 76   | 达标 |
| 苯胺( $\text{mg/kg}$ )                     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 260  | 达标 |
| 2-氯苯酚<br>( $\text{mg/kg}$ )              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 2256 | 达标 |
| 苯并[a]蒽<br>( $\text{mg/kg}$ )             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15   | 达标 |
| 苯并[a]芘<br>( $\text{mg/kg}$ )             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1.5  | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽<br>( $\text{mg/kg}$ )            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15   | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽<br>( $\text{mg/kg}$ )            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 151  | 达标 |
| 蒽 ( $\text{mg/kg}$ )                     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1293 | 达标 |
| 二苯并[a,h]<br>蒽 ( $\text{mg/kg}$ )         | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 1.5  | 达标 |
| 茚并<br>[1,2,3-cd]<br>芘 ( $\text{mg/kg}$ ) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15   | 达标 |
| 萘 ( $\text{mg/kg}$ )                     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 70   | 达标 |

|                |                                                                            |      |      |      |      |      |      |   |   |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| *氨氮<br>(mg/kg) | 0.88                                                                       | 0.33 | 0.41 | 0.18 | 0.27 | 0.36 | 0.47 | / | / |
| *钛 (g/kg)      | 4.16                                                                       | 4.56 | 4.78 | 4.05 | 11.3 | 10.4 | 13.5 | / | / |
| 小结             | 对 T1-T7 号点位分析，检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值 第二类用地要求。 |      |      |      |      |      |      |   |   |

## 10.2 地下水监测结果及评价

地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。地下水监测数据见表 10-3。

表 10-3 地下水监测结果

| 采样时间                                 | 2023.05.31 |             | 标准限值    | 达标情况 |
|--------------------------------------|------------|-------------|---------|------|
| 采样点位                                 | S1 西虢村地下水井 | S2 厂区自备地下水井 |         |      |
| 样品描述                                 | 无色、无杂质、无异味 | 无色、无杂质、无异味  |         |      |
| pH                                   | 7.1        | 7.4         | 6.5-8.5 | 达标   |
| 色度（倍）                                | 2          | 3           | ≤15     | 达标   |
| 嗅和味                                  | 无          | 无           | 无       | 达标   |
| 浑浊度（NTU）                             | 未检出        | 未检出         | ≤3      | 达标   |
| 肉眼可见物                                | 无          | 无           | 无       | 达标   |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）<br>（mg/L） | 365        | 380         | 450     | 达标   |
| 溶解性总固体（mg/L）                         | 586        | 554         | 1000    | 达标   |
| 硫酸盐（mg/L）                            | 92         | 83          | 250     | 达标   |
| 氯化物（mg/L）                            | 95         | 112         | 250     | 达标   |
| 铁（μg/L）                              | 12.4       | 7.28        | 300     | 达标   |
| 锰（μg/L）                              | 未检出        | 未检出         | 100     | 达标   |
| 铜（μg/L）                              | 0.12       | 0.12        | 1000    | 达标   |
| 锌（μg/L）                              | 未检出        | 未检出         | 1000    | 达标   |
| 铝（μg/L）                              | 未检出        | 未检出         | 200     | 达标   |
| 挥发性酚类（以苯酚计）<br>（mg/L）                | 0.0008     | 0.0006      | 0.002   | 达标   |
| 阴离子表面活性剂<br>（mg/L）                   | 未检出        | 未检出         | 0.3     | 达标   |
| 耗氧量（mg/L）                            | 0.66       | 0.94        | 3.0     | 达标   |

|                         |      |      |      |    |
|-------------------------|------|------|------|----|
| 氨氮（以 N 计）（mg/L）         | 未检出  | 未检出  | 0.5  | 达标 |
| 硫化物（mg/L）               | 未检出  | 未检出  | 0.02 | 达标 |
| 钠（mg/L）                 | 21.5 | 20.6 | 200  | 达标 |
| 亚硝酸盐（以 N 计）<br>（mg/L）   | 未检出  | 未检出  | 1.0  | 达标 |
| 硝酸盐（以 N 计）（mg/L）        | 4.52 | 5.56 | 20   | 达标 |
| 氰化物（mg/L）               | 未检出  | 未检出  | 0.05 | 达标 |
| 氟化物（mg/L）               | 0.44 | 0.39 | 1.0  | 达标 |
| 碘化物（mg/L）               | 未检出  | 未检出  | 0.08 | 达标 |
| 汞（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 0.25 | 0.43 | 1.0  | 达标 |
| 砷（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 3.7  | 2.5  | 10   | 达标 |
| 硒（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 2.9  | 3.4  | 10   | 达标 |
| 镉（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 未检出  | 未检出  | 5.0  | 达标 |
| 铬（六价）（mg/L）             | 未检出  | 未检出  | 0.05 | 达标 |
| 铅（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 0.29 | 0.29 | 10   | 达标 |
| 三氯甲烷（ $\mu\text{g/L}$ ） | 未检出  | 未检出  | 60   | 达标 |
| 四氯化碳（ $\mu\text{g/L}$ ） | 未检出  | 未检出  | 2.0  | 达标 |
| 苯（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 未检出  | 未检出  | 10.0 | 达标 |
| 甲苯（ $\mu\text{g/L}$ ）   | 未检出  | 未检出  | 700  | 达标 |
| 钛（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 未检出  | 未检出  | /    | /  |
| 钒（ $\mu\text{g/L}$ ）    | 未检出  | 未检出  | /    | /  |

### 10.3 与 2022 年土壤自行监测比对分析结果

2023 与 2022 年土壤自行监测比对分析结果见表 10-4。

表 10-4 点位监测结果分析见表

| 类别                  | 因子 | 变动幅度结果 (%) |        |        |        |        |        |        |  |
|---------------------|----|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
|                     |    | T1         | T2     | T3     | T4     | T5     | T6     | T7     |  |
| A1 类-重金属            | 砷  | ≤ 30       | ≤ 10   | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 10   | ≤ 10   |  |
|                     | 镉  | ≤ 60       | ≤ 10   | ≤ 10   | --     | ≤ 10   | ≤ 10   | ≤ 10   |  |
|                     | 铜  | ≤ 30       | ≤ 10   | ≤ 60   | ≤ 30   | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 60   |  |
|                     | 铅  | ≤ 30 ↓     | ≤ 60   | ≤ 30   | ≤ 30   | ≤ 10   | ≤ 60   | ≤ 60   |  |
|                     | 汞  | ≤ 30 ↓     | ≤ 60 ↓ | ≤ 10   | ≤ 10   | ≤ 30 ↓ | --     | ≤ 10   |  |
|                     | 镍  | ≤ 30       | ≤ 10   | ≤ 30   | ≤ 60   | ≤ 30   | ≤ 60   | ≤ 30   |  |
| 特征污染物               | 钒  | ≤ 30 ↓     | ≤ 10   | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ | ≤ 30 ↓ |  |
|                     | 氨氮 | ≤ 60 ↓     | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ |  |
|                     | 钡  | ≤ 10       | ≤ 30   | ≤ 30   | ≤ 10   | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ | ≤ 90 ↓ |  |
| 注：两年均为未检出的因子不在表中列出。 |    |            |        |        |        |        |        |        |  |

## 十一、监测总结论

依据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）附录 B 中常见特征污染物类别及项目中的因子，及《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2023 年土壤环境重点监管单位名录的通知》，结合本项目生产情况及“三废”处理情况，本次土壤环境自行监测共布设 7 个采样点位，地下水布设 2 个采样点位。采样深度均为表层 0-0.5m 处土壤。

### （一）土壤

经分析，该企业土壤中污染物均不超标，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值 第二类用地要求。

结合 2022 年土壤检测结果，比对评估结果如下：

#### 1、土壤样品点位、数量、位置比对

2022 年、2023 年土壤采集点位均为 7 个，位置无变动；

#### 2、检测结果比对

##### （1）A1 类重金属

砷：2022 年、2023 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 4 个点位（1#、2#、6#、7#），3-5#点位浓度均有所降低；

镉：2022 年、2023 年数据比对，1#点位浓度升高 60%以下。浓度升高 10%以下的有 5 个点位（2#、3#、5-7#）；

铜：2022 年、2023 年数据比对，浓度升高 60%以下的有 2 个点位（3#、7#），浓度升高 30%以下的有 3 个点位（1#、2#、4#），5#、6#点位浓度均降低 30%以下。

铅：2022 年、2023 年数据比对，1#点位浓度降低 30%以下，其他点位浓度均升高 60%以下；

汞：2022 年、2023 年数据比对，浓度升高 10%以下的有 3 个点位（3#、4#、7#），浓度降低 30%以下的有 2 个点位（1#、5#），2#点位浓度降低 60%以下；

镍：2022 年、2023 年数据比对，浓度升高 30%以下的有 5 个点位（1-3#、5#、7#），浓度升高 60%以下的有 2 个点位（4#、6#）。

##### （2）特征污染物

氨氮：2022 年、2023 年数据比对，所有点位浓度均有所下降；

钼：2022 年、2023 年数据比对，浓度升高 30%以下的有 4 个点位（1-4#），5-7# 点位浓度均有所下降；

钒：2022 年、2023 年数据比对，2#点位浓度升高 10%以下，其他点位浓度均有所降低。

与 2022 年检测数据相比较，部分点位浓度增高的原因可能为企业位于工业园区内，园区内生产企业或本企业生产过程中空气中的粉尘，自然沉降于土壤，会造成土壤表面数据偏高；另一方面的原因，或许为降雨沉降，带动了地面表面或生产设备表面的浮沉，使之带入水环境或直接进入土壤。

## （二）地下水

本年度地下水监测点位 2 个。

本年度色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、亚硝酸盐、钛、钒因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

## 十二、建议与措施

河南省格林沃特环保科技有限公司属于专用化学产品制造行业，生产过程中产生的废气、废渣、废水等“工业三废”应妥善处理、处置。定期检修生产设备，防止罐体等出现泄漏的风险；原辅材料、产品、固体废物等的转运、输送或卸载等规范操作，减小废气等污染物无组织排放；确保“三废”（废气、废水、固体废物）处理设备运行良好，均达标排放。主要建议如下：

- （1）定期检查罐区、生产区、危废间防渗工作，保证场地水泥路面完好，避免原料泄露污染土壤；
- （2）原料装卸时，尽可能避免泼洒至路面，一旦洒至路面，立即清除；
- （3）生产车间尽可能减少跑、冒、滴、漏；
- （4）定期维护环保设施，确保污染物长期、稳定、达标排放；

(5) 开展跟踪监测工作，定期对周边环境空气及地下水进行监测，一旦出现异常，及时上报当地环保部门。

根据监测方案及监测结果编制土壤监测报告，其内容应包含土壤环境自行监测方案、委托监测合同、土壤采样原始记录及图片、监测结果报告单。

如在当年的检测结果中发现检测数据异常，土壤检测应在异常数据点位扩大采样范围进行加密采样。如确认发生了污染事故，应按照相关技术规定进一步确定污染范围和程度，并进行治理修复。



扫描二维码登录‘国家企业信用信息公示系统’了解更多登记、备案、许可监管信息。



# 营业执照

统一社会信用代码

914190013416801986

名称 河南省科龙环境工程有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 胡科

经营范围 环境检测及相关信息咨询服务；非道路移动机械检测、工程机械检测；电磁与辐射检测；室内环境检测；油气检测；职业卫生评价及检测。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本 壹仟零壹万圆整  
成立日期 2015年05月13日  
营业期限 2015年05月13日至2035年05月12日  
住所 济源市文昌中路88号



登记机关

2020年06月02日



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 221612050137

名称: 河南省科龙环境工程有限公司

地址: 济源市文昌中路88号

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

许可使用标志



221612050137  
有效期至2028年3月13日

发证日期: 2022年3月14日

有效期至: 2028年3月13日

发证机关: 河南省市场监督管理局

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制。在中华人民共和国境内有效



221612050137  
有效期2028年3月13日

KLEM-TF-901-2021

# 检测报告

报告编号: KL2023E0009

项目名称: 2023 年土壤及地下水环境监测

委托单位: 河南省格林沃特环保科技有限公司

样品类别: 地下水、土壤

河南省科龙环境工程有限公司

2023年06月14日

检验检测专用章

KLEM-TF-901-2021

## 说 明

一、本检测结果无本公司检验检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。

二、报告无编制人、审核人、批准人签字无效。

三、报告发生任何涂改后无效。

四、本报告未经同意不得以任何方式复制及广告宣传，经同意复制的复印件，应由我公司加盖“检验检测专用章”确认。

五、由委托方自行采集的样品，本公司仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责，若委托方提供信息存在错误、偏离或与实际情况不符，本公司不承担由此引起的责任，无法复现的样品，不受理申诉。

六、委托方对检测结果有异议，应在收到报告之日起七日内向本公司提出书面复检申请，逾期恕不受理。

河南省科龙环境工程有限公司

公司地址：济源市文昌中路 88 号

邮 编：459000

电 话：15670820330

传 真：0391-5575099

一、概述

受河南省格林沃特环保科技有限公司的委托,我公司对其土壤和地下水进行检测分析。由于我公司不具备土壤中的氨氮、钛的检测资质,故将氨氮、钛分包给具有资质的河南摩尔检测有限公司。

二、检测内容

2.1 地下水检测内容见表 2-1。

表 2-1 地下水检测内容

| 检测点位                      | 检测因子                                                                                                                             | 检测频次       |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| S1 西虢村地下水井<br>S2 厂区自备地下水井 | pH、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、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、硝酸盐、氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、钛、钒 | 1 天, 1 次/天 |

2.2 土壤检测内容见表 2-2。

表 2-2 土壤检测内容

| 检测点位                                                                                              | 检测因子                                                              | 检测频次               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| T1 厂区西南侧农田(背景点)、T2 催化生产车间西北侧、T3 催化生产车间西南侧、T4 催化生产车间北侧偏东 50m、T5 催化生产车间东南侧、T6 废旧催化剂回收车间北侧、T7 危废仓库西侧 | 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中 45 项基本因子+ pH、钒、*氨氮、*钛 | 1 次<br>(表层 0-0.5m) |

三、检测方法与方法来源

3.1 检测方法、使用仪器见表 3-1。

表 3-1 检测方法、使用仪器一览表

| 检测项目 |    | 分析方法                         | 使用监测仪器              | 检出限或最低检出浓度 |
|------|----|------------------------------|---------------------|------------|
| 地下水  | pH | 水质 pH 的测定 玻璃电极法 HJ 1147-2020 | 便携式 pH 计 PHBJ-260 型 | /          |
|      | 色度 | 水质 色度的测定 稀释倍数法 GB 1182-2021  | 50mL 比色管            | 2 倍        |

|     |          |                                                          |                       |                |
|-----|----------|----------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 地下水 | 嗅和味      | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1 嗅和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006  | /                     | /              |
|     | 浑浊度      | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019                               | WZS-188 浊度计           | 0.3NTU         |
|     | 肉眼可见物    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1 肉眼可见物 直接观察法) GB/T 5750.4-2006 | /                     | /              |
|     | 总硬度      | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987                        | 滴定管                   | 0.05mmol/L     |
|     | 溶解性总固体   | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体 称重法) GB/T 5750.4-2006  | LE-204E 电子天平          | /              |
|     | 硫酸盐      | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)HJ/T 342-2007                      | V-1000 可见分光光度计        | 8mg/L          |
|     | 氯化物      | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989                           | 酸式滴定管                 | 10mg/L         |
|     | 铁        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                     | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.82 $\mu$ g/L |
|     | 锰        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                     | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.12 $\mu$ g/L |
|     | 铜        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                     | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.08 $\mu$ g/L |
|     | 锌        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                     | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.67 $\mu$ g/L |
|     | 铝        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014                     | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 1.15 $\mu$ g/L |
|     | 挥发酚      | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009                      | V-1000 可见分光光度计        | 0.0003 mg/L    |
|     | 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987                     | V-1000 可见分光光度计        | 0.05mg/L       |

|     |       |                                                    |                       |                |
|-----|-------|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 地下水 | 耗氧量   | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法 | 滴定管                   | 0.05mg/L       |
|     | 氨氮    | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009                     | V-1000 可见分光光度计        | 0.025mg/L      |
|     | 硫化物   | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021                   | V-1000 可见分光光度计        | 0.003mg/L      |
|     | 钠     | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989                | TAS-990F 型原子吸收分光光度计   | 0.01mg/L       |
|     | 亚硝酸盐氮 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987                     | V-1000 可见分光光度计        | 0.003mg/L      |
|     | 硝酸盐氮  | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ/T 346-2007              | UV-1600 紫外可见分光光度计     | 0.08mg/L       |
|     | 氰化物   | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009 | V-1000 可见分光光度计        | 0.001 mg/L     |
|     | 氟化物   | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87                       | PXSJ-226 离子计          | 0.05mg/L       |
|     | 碘化物   | 水质 碘化物的测定 离子色谱法 HJ 778-2015                        | IC6000 离子色谱仪          | 0.002mg/L      |
|     | 汞     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计      | 0.04 $\mu$ g/L |
|     | 砷     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计      | 0.3 $\mu$ g/L  |
|     | 硒     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                  | AFS-230E 原子荧光光度计      | 0.4 $\mu$ g/L  |
|     | 镉     | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014               | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪 | 0.05 $\mu$ g/L |
|     | 六价铬   | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987                 | V-1000 可见分光光度计        | 0.004mg/L      |

|     |      |                                                 |                         |                      |
|-----|------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| 地下水 | 铅    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014            | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.09 $\mu\text{g/L}$ |
|     | 三氯甲烷 | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012          | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/L}$  |
|     | 四氯化碳 | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012          | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu\text{g/L}$  |
|     | 苯    | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012          | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/L}$  |
|     | 甲苯   | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012          | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/L}$  |
|     | 钛    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014            | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.46 $\mu\text{g/L}$ |
|     | 钒    | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014            | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.08 $\mu\text{g/L}$ |
| 土壤  | pH   | 土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018                       | PHS-3E 型 pH 计           | /                    |
|     | 砷    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013      | AFS-230E 原子荧光光度计        | 0.01mg/kg            |
|     | 镉    | 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016 | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.09mg/kg            |
|     | 六价铬  | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019    | TAS-990F 型 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 HJ 491-2019     | TAS-990F 型 原子吸收分光光度计    | 1mg/kg               |
|     | 铅    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019     | TAS-990F 型 原子吸收分光光度计    | 10mg/kg              |
|     | 汞    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013      | AFS-230E 原子荧光光度计        | 0.002mg/kg           |

|    |              |                                                 |                         |                |
|----|--------------|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------|
| 土壤 | 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 HJ 491-2019     | TAS-990F 型原子吸收分光光度计     | 3mg/kg         |
|    | 钒            | 土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016 | SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪   | 0.4mg/kg       |
|    | 四氯化碳         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu$ g/kg |
|    | 氯仿           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.1 $\mu$ g/kg |
|    | 氯甲烷          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.0 $\mu$ g/kg |
|    | 1,1-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
|    | 1,2-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu$ g/kg |
|    | 1,1-二氯乙烯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.0 $\mu$ g/kg |
|    | 顺-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu$ g/kg |
|    | 反-1,2-二氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu$ g/kg |
|    | 二氯甲烷         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu$ g/kg |
|    | 1,2-二氯丙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.1 $\mu$ g/kg |
|    | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |
|    | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011      | GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu$ g/kg |

|    |             |                                            |                            |                      |
|----|-------------|--------------------------------------------|----------------------------|----------------------|
| 土壤 | 四氯乙烯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.4 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 1,1,1-三氯乙烷  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 1,1,2-三氯乙烷  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 三氯乙烯        | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 1,2,3-三氯丙烷  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.0 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.9 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 氯苯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 1,2-二氯苯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 1,4-二氯苯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.5 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 乙苯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 苯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.1 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 甲苯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.3 $\mu\text{g/kg}$ |
|    | 间-二甲苯+对-二甲苯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪 | 1.2 $\mu\text{g/kg}$ |

|    |               |                                               |                              |                |
|----|---------------|-----------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| 土壤 | 邻-二甲苯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011    | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 1.2 $\mu$ g/kg |
|    | 硝基苯           | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.09 mg/kg     |
|    | 苯胺            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.09 mg/kg     |
|    | 2-氯苯酚         | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.06 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.2 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.1 mg/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 HJ 834-2017         | GCMS-QP2010SE<br>气相色谱质谱联用仪   | 0.09 mg/kg     |
|    | *氨氮           | 土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012 | 紫外-可见分光光度计 TU 1810<br>摩尔 T01 | 0.10mg/kg      |
|    | *钡            | 土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 974-2018 | 电感耦合等离子体发射光谱仪 5110VDV 摩尔 Z89 | 0.02g/kg       |

#### 四、检测分析质量控制和质量保证

检测采样及样品分析均严格按照《环境监测技术规范》及《环境监测质量技术》等要求进行,实施全程序质量控制。具体质控措施如下:

4.1 合理布设检测点位,保证各检测点位布设的科学性和可比性。

4.2 地下水水质监测仪器符合国家有关标准或技术要求。采样、运输、保存、分析全过程严格按照《环境水质监测质量保证手册》(第二版)和《水和废水监测分析方法》(第四版)规定执行,实验室分析过程中采取明码平行样、加标回收或质控样等质控措施。

4.3 土壤布点、采样、样品制备、样品分析等均按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)和《固体化工产品采样通则》GB/T 6679-2003要求进行,实验室分析过程中采取明码平行样、加标回收或质控样等质控措施。。

4.4 检测分析方法采用国家颁布的标准(或推荐)分析方法,检测人员经考核并持有合格证书,所有检测仪器经计量部门检定/校准并在有效期内。

4.5 检测数据严格实行三级审核制度。

#### 五、检测结果统计

5.1 地下水检测结果见表 5-1。

表 5-1 地下水检测结果表

| 采样时间  | 2023. 05. 31 |             |
|-------|--------------|-------------|
| 采样点位  | S1 西虢村地下水井   | S2 厂区自备地下水井 |
| 样品描述  | 无色、无杂质、无异味   | 无色、无杂质、无异味  |
| pH    | 7.1          | 7.4         |
| 色度(倍) | 2            | 3           |

|                                  |        |        |
|----------------------------------|--------|--------|
| 嗅和味                              | 无      | 无      |
| 浑浊度 (NTU)                        | 未检出    | 未检出    |
| 肉眼可见物                            | 无      | 无      |
| 总硬度 (以 $\text{CaCO}_3$ 计) (mg/L) | 365    | 380    |
| 溶解性总固体 (mg/L)                    | 586    | 554    |
| 硫酸盐 (mg/L)                       | 92     | 83     |
| 氯化物 (mg/L)                       | 95     | 112    |
| 铁 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 12.4   | 7.28   |
| 锰 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 未检出    | 未检出    |
| 铜 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 0.12   | 0.12   |
| 锌 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 未检出    | 未检出    |
| 铝 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 未检出    | 未检出    |
| 挥发酚 (mg/L)                       | 0.0008 | 0.0006 |
| 阴离子表面活性剂 (mg/L)                  | 未检出    | 未检出    |
| 耗氧量 (mg/L)                       | 0.66   | 0.94   |
| 氨氮 (mg/L)                        | 未检出    | 未检出    |
| 硫化物 (mg/L)                       | 未检出    | 未检出    |
| 钠 (mg/L)                         | 21.5   | 20.6   |
| 亚硝酸盐 (氮) (mg/L)                  | 未检出    | 未检出    |
| 硝酸盐 (氮) (mg/L)                   | 4.52   | 5.56   |
| 氰化物 (mg/L)                       | 未检出    | 未检出    |
| 氟化物 (mg/L)                       | 0.44   | 0.39   |
| 碘化物 (mg/L)                       | 未检出    | 未检出    |
| 汞 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 0.25   | 0.43   |
| 砷 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 3.7    | 2.5    |
| 硒 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 2.9    | 3.4    |
| 镉 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 未检出    | 未检出    |
| 六价铬 (mg/L)                       | 未检出    | 未检出    |
| 铅 ( $\mu\text{g/L}$ )            | 0.29   | 0.29   |
| 三氯甲烷 ( $\mu\text{g/L}$ )         | 未检出    | 未检出    |

|               |     |     |
|---------------|-----|-----|
| 四氯化碳 ( μ g/L) | 未检出 | 未检出 |
| 苯 ( μ g/L)    | 未检出 | 未检出 |
| 甲苯 ( μ g/L)   | 未检出 | 未检出 |
| 钛 ( μ g/L)    | 未检出 | 未检出 |
| 钒 ( μ g/L)    | 未检出 | 未检出 |

5.2 土壤检测结果见表 5-2-1,5-2-2。

土壤检测结果表

表 5-2-1

| 2023.05.31   |                                     |                                     |                                     |                                     |
|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 采样时间         | T1 厂区西南侧农田 (背景点)                    | T2 催化生产车间西北侧                        | T3 催化生产车间西南侧                        | T4 催化生产车间北侧偏东 50m                   |
| 采样点位         |                                     |                                     |                                     |                                     |
| 经纬度          | E112° 41' 47.52"<br>N34° 53' 45.53" | E112° 41' 57.74"<br>N34° 53' 50.78" | E112° 41' 54.88"<br>N34° 53' 47.91" | E112° 42' 01.69"<br>N34° 53' 50.49" |
| 采样深度         | 0-0.5m                              | 0-0.5m                              | 0-0.5m                              | 0-0.5m                              |
| 样品描述         | 棕黄色、轻壤土、团粒状                         | 棕黄色、轻壤土、团粒状                         | 棕色、轻壤土、团粒状                          | 棕色、轻壤土、团粒状                          |
| pH           | 8.64                                | 8.56                                | 8.38                                | 8.41                                |
| 砷 (mg/kg)    | 10.1                                | 9.14                                | 8.24                                | 9.89                                |
| 镉 (mg/kg)    | 0.18                                | 0.24                                | 0.23                                | 0.22                                |
| 六价铬 (mg/kg)  | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 |
| 铜 (mg/kg)    | 26                                  | 22                                  | 28                                  | 26                                  |
| 铅 (mg/kg)    | 21                                  | 33                                  | 27                                  | 29                                  |
| 汞 (mg/kg)    | 0.017                               | 0.015                               | 0.021                               | 0.022                               |
| 镍 (mg/kg)    | 33                                  | 28                                  | 33                                  | 39                                  |
| 钒 (mg/kg)    | 70.5                                | 77.8                                | 52.7                                | 48.7                                |
| 四氯化碳 (μg/kg) | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 |
| 三氯甲烷 (μg/kg) | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 | 未检出                                 |

|                         |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 氯甲烷 (μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1-二氯乙烷<br>(μg/kg)     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,2-二氯乙烷<br>(μg/kg)     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1-二氯乙烯<br>(μg/kg)     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 顺-1,2-二氯乙烯<br>(μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 反-1,2-二氯乙烯<br>(μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 二氯甲烷 (μg/kg)            | 8.0 | 7.1 | 8.2 | 8.0 |
| 1,2-二氯丙烷<br>(μg/kg)     | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷<br>(μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷<br>(μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 四氯乙烯 (μg/kg)            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,1-三氯乙烷<br>(μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,2-三氯乙烷<br>(μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |

|                         |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| 三氯乙烯 (μg/kg)            | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,2,3-三氯丙烷<br>(μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 氯乙烷 (μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯 (μg/kg)               | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 氯苯 (μg/kg)              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,2-二氯苯 (μg/kg)         | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,4-二氯苯 (μg/kg)         | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 乙苯 (μg/kg)              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯乙烯 (μg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 甲苯 (μg/kg)              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 间-二甲苯+对-二甲<br>苯 (μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 邻-二甲苯 (μg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 硝基苯 (mg/kg)             | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯胺 (mg/kg)              | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 2-氯苯酚 (mg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯并[a]蒽 (mg/kg)          | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |

|                       |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|
| 苯并[a]芘 (mg/kg)        | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[b]荧蒹 (mg/kg)       | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[k]荧蒹 (mg/kg)       | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 蒽 (mg/kg)             | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)     | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg) | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯 (mg/kg)             | 未检出  | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| *氨氮 (mg/kg)           | 0.88 | 0.33 | 0.41 | 0.18 |
| *钛 (g/kg)             | 4.16 | 4.56 | 4.78 | 4.05 |

表 5-2-2 土壤检测结果表

|      |                                     |                                     |                                     |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 采样时间 | 2023.05.31                          |                                     |                                     |
| 采样点位 | T5 催化生产车间东南侧                        | T6 废旧催化剂回收车间北侧                      | T7 危废仓库西侧                           |
| 经纬度  | E112° 42' 03.34"<br>N34° 53' 46.20" | E112° 42' 05.92"<br>N34° 53' 50.01" | E112° 42' 04.85"<br>N34° 53' 48.36" |
| 采样深度 | 0-0.5m                              | 0-0.5m                              | 0-0.5m                              |
| 样品描述 | 棕黄色、轻壤土、团粒状                         | 棕色、轻壤土、团粒状                          | 棕黄色、轻壤土、团粒状                         |
| pH   | 8.52                                | 8.66                                | 8.50                                |

|                    |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|
| 砷 (mg/kg)          | 8.04  | 8.91  | 9.66  |
| 镉 (mg/kg)          | 0.23  | 0.24  | 0.22  |
| 六价铬 (mg/kg)        | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 铜 (mg/kg)          | 19    | 18    | 30    |
| 铅 (mg/kg)          | 25    | 36    | 32    |
| 汞 (mg/kg)          | 0.019 | 0.022 | 0.024 |
| 镍 (mg/kg)          | 35    | 41    | 34    |
| 钒 (mg/kg)          | 60.9  | 68.6  | 66.6  |
| 四氯化碳 (μg/kg)       | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 三氯甲烷 (μg/kg)       | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 氯甲烷 (μg/kg)        | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 1,1-二氯乙烷 (μg/kg)   | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 1,2-二氯乙烷 (μg/kg)   | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 1,1-二氯乙烯 (μg/kg)   | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg) | 未检出   | 未检出   | 未检出   |
| 二氯甲烷 (μg/kg)       | 10.3  | 7.8   | 8.2   |

|                      |     |     |     |
|----------------------|-----|-----|-----|
| 1,2-二氯丙烷 (μg/kg)     | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg) | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 四氯乙烯 (μg/kg)         | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 三氯乙烯 (μg/kg)         | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)   | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 氯乙烯 (μg/kg)          | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯 (μg/kg)            | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 氯苯 (μg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,2-二氯苯 (μg/kg)      | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 1,4-二氯苯 (μg/kg)      | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 乙苯 (μg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 苯乙烯 (μg/kg)          | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 甲苯 (μg/kg)           | 未检出 | 未检出 | 未检出 |

|                                     |      |      |      |
|-------------------------------------|------|------|------|
| 间-二甲苯+对-二甲苯<br>( $\mu\text{g/kg}$ ) | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 邻-二甲苯 ( $\mu\text{g/kg}$ )          | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 硝基苯 ( $\text{mg/kg}$ )              | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯胺 ( $\text{mg/kg}$ )               | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 2-氯苯酚 ( $\text{mg/kg}$ )            | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[a]蒽 ( $\text{mg/kg}$ )           | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[a]芘 ( $\text{mg/kg}$ )           | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[b]荧蒽 ( $\text{mg/kg}$ )          | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯并[k]荧蒽 ( $\text{mg/kg}$ )          | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 蒽 ( $\text{mg/kg}$ )                | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 二苯并[a,h]蒽 ( $\text{mg/kg}$ )        | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 ( $\text{mg/kg}$ )    | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| 苯 ( $\text{mg/kg}$ )                | 未检出  | 未检出  | 未检出  |
| *氮氮 ( $\text{mg/kg}$ )              | 0.27 | 0.36 | 0.47 |
| *钛 ( $\text{g/kg}$ )                | 11.3 | 10.4 | 13.5 |

注: \*氮氮、\*钛分包给河南摩尔检测有限公司(资质证书编号: 181612050046), 数据引用其报告, 报告编号: MOLT202306070。

编制人: 阳设计 审核人: 初初初

签发日期: 2023 年 06 月 14 日

批准人: 4xds

盖章:



\*\*\*报告结束\*\*\*

18

# KL2023E0009报告质控分析报告

河南省科龙环境工程有限公司

报告编号为 KL2023E0009 的质控措施如下：

1.1 土壤和地下水采样、运输、保存、分析全过程的质量控制均符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）中的相关要求。

本次分析采取的主控手段主要为平行样分析、空白试验、质控样分析、空白加标分析和替代物加标分析。

土壤共采集 7 个样品，其中重金属、挥发性有机物和半挥发性有机物空白试验 10 组，重金属及 pH 质控样分析 9 个，重金属及 pH 平行样分析 9 个，半挥发性有机物空白加标分析 11 个，挥发性有机物替代物加标分析 21 个。

地下水共采集 2 个样品，其中空白试验 22 个，质控样分析 26 个，平行样分析 35 个，挥发性有机物替代物加标分析 9 个。

#### 1、空白试验

实验室在每批次样品分析前，均检查每个检测项目的全过程空白及试剂空白分析结果，空白样检测结果均未超出检出限，实验试剂、材料及实验过程均不对实验结果产生干扰，满足实验室内部质控要求。见表 1-1、表 1-2

表 1-1 土壤空白实验结果

| 序号 | 检测项目    | 空白类型  | 检出限        | 空白样 1 | 空白样 2 | 判定标准  | 判定结果 |
|----|---------|-------|------------|-------|-------|-------|------|
| 1  | 砷       | 全程序空白 | 0.01mg/kg  | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 2  | 镉       | 实验室空白 | 0.09mg/kg  | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 3  | 六价铬     | 实验室空白 | 0.5mg/kg   | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 4  | 铜       | 实验室空白 | 1mg/kg     | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 5  | 铅       | 实验室空白 | 10mg/kg    | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 6  | 汞       | 全程序空白 | 0.002mg/kg | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 7  | 镍       | 实验室空白 | 3mg/kg     | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 8  | 钒       | 实验室空白 | 0.4mg/kg   | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 9  | 挥发性有机物  | 全程序空白 | /          | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |
| 10 | 半挥发性有机物 | 全程序空白 | /          | 未检出   | 未检出   | 小于检出限 | 合格   |

表 1-2 水质空白实验结果

| 序号 | 检测项目 | 空白类型  | 检出限       | 空白样 1        | 空白样 2 | 判定标准           | 判定结果 |
|----|------|-------|-----------|--------------|-------|----------------|------|
| 1  | 浑浊度  | 实验室空白 | 0.3NTU    | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 2  | 铁    | 实验室空白 | 0.82 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 3  | 锰    | 实验室空白 | 0.12 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 4  | 铜    | 实验室空白 | 0.08 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 5  | 锌    | 实验室空白 | 0.67 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 6  | 铝    | 实验室空白 | 1.15 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 7  | 氨氮   | 实验室空白 | 0.025mg/L | 吸光度<br>0.024 | /     | 吸光度低于<br>0.030 | 合格   |
| 8  | 硫化物  | 实验室空白 | 0.003mg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 9  | 氟化物  | 实验室空白 | 0.05mg/L  | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 10 | 碘化物  | 全程序空白 | 0.002mg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 11 | 汞    | 实验室空白 | 0.04 μg/L | 未检出          | 未检出   | 小于检出限          | 合格   |
| 12 | 砷    | 实验室空白 | 0.3 μg/L  | 未检出          | 未检出   | 小于检出限          | 合格   |
| 13 | 硒    | 实验室空白 | 0.4 μg/L  | 未检出          | 未检出   | 小于检出限          | 合格   |
| 14 | 镉    | 实验室空白 | 0.05 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 15 | 六价铬  | 实验室空白 | 0.004mg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 16 | 铅    | 实验室空白 | 0.09 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 17 | 三氯甲烷 | 实验室空白 | 1.4 μg/L  | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 18 | 四氯化碳 | 实验室空白 | 1.5 μg/L  | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 19 | 苯    | 实验室空白 | 1.4 μg/L  | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 20 | 甲苯   | 实验室空白 | 1.4 μg/L  | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 21 | 钛    | 实验室空白 | 0.46 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |
| 22 | 钒    | 实验室空白 | 0.08 μg/L | 未检出          | /     | 小于检出限          | 合格   |

## 2、精密度控制

土壤平行样检测结果的相对标准偏差如表 2-1、地下水平行样检测结果的相对标准偏差表 2-2 所示，其最终的相对偏差在判定标准要求的范围内，从采样、制样到分析的精密度在可控的范围内，符合质控要求。

表 2-1 土壤精密度分析结果

| 检测项目 | 点位名称                                    | 样品测定值          | 平行测定值          | 相对偏差  | 判定标准 | 判定结果 |
|------|-----------------------------------------|----------------|----------------|-------|------|------|
| pH   | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 8.48           | 8.53           | 0.05% | <0.3 | 合格   |
| 砷    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 4.54<br>mg/kg  | 4.43<br>mg/kg  | 2%    | ≤20% | 合格   |
| 镉    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 0.87<br>mg/kg  | 0.86<br>mg/kg  | 1%    | ≤30% | 合格   |
| 六价铬  | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 未检出            | 未检出            | 0%    | ≤20% | 合格   |
| 铜    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 29<br>mg/kg    | 30<br>mg/kg    | 2%    | ≤20% | 合格   |
| 铅    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 32<br>mg/kg    | 32<br>mg/kg    | 0%    | ≤20% | 合格   |
| 汞    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 0.286<br>mg/kg | 0.282<br>mg/kg | 1%    | ≤20% | 合格   |
| 镍    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 33<br>mg/kg    | 35<br>mg/kg    | 3%    | ≤20% | 合格   |
| 钒    | G230531TR070101<br>G230531TR070101 (平行) | 42.3<br>mg/kg  | 43.1<br>mg/kg  | 1%    | ≤30% | 合格   |

2-2 水质精密度分析结果

| 检测项目   | 点位名称                                    | 样品测定值     | 平行测定值     | 相对偏差 | 判定标准 | 判定结果 |
|--------|-----------------------------------------|-----------|-----------|------|------|------|
| 浑浊度    | G230531DX020101<br>G230531DX020101 (平行) | 未检出       | 未检出       | 0%   | ≤10% | 合格   |
| pH     | S2 厂区自备地下水井                             | 7.4       | 7.4       | 0    | ≤0.1 | 合格   |
| 总硬度    | G230531DX020102<br>G230531DX020102 (平行) | 382mg/L   | 379mg/L   | 1%   | ≤10% | 合格   |
| 溶解性总固体 | G230531DX020102<br>G230531DX020102 (平行) | 557mg/L   | 552mg/L   | 1%   | ≤10% | 合格   |
| 硫酸盐    | G230531DX020102<br>G230531DX020102 (平行) | 84mg/L    | 82mg/L    | 2%   | ≤10% | 合格   |
| 氯化物    | G230531DX010102<br>G230531DX010102 (平行) | 96mg/L    | 94mg/L    | 2%   | ≤10% | 合格   |
| 铁      | G230531DX020104<br>G230531DX020104 (平行) | 6.68μg /L | 7.88μg /L | 9%   | ≤20% | 合格   |

|          |                                        |            |            |    |      |    |
|----------|----------------------------------------|------------|------------|----|------|----|
| 锰        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤20% | 合格 |
| 铜        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 0.12       | 0.12       | 0% | ≤20% | 合格 |
| 锌        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤20% | 合格 |
| 铝        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤20% | 合格 |
| 挥发性酚类    | G230531DX020105<br>G230531DX020105(平行) | 0.0006mg/L | 0.0005mg/L | 9% | ≤10% | 合格 |
| 阴离子表面活性剂 | G230531DX020106<br>G230531DX020106(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 耗氧量      | G230531DX010102<br>G230531DX010102(平行) | 0.68mg/L   | 0.65mg/L   | 3% | ≤10% | 合格 |
| 氨氮       | G230531DX020107<br>G230531DX020107(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 硫化物      | G230531DX020108<br>G230531DX020108(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 钠        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 20.6mg/L   | 20.6mg/L   | 0% | ≤10% | 合格 |
| 硝酸盐      | G230531DX020103<br>G230531DX020103(平行) | 5.62mg/L   | 5.51mg/L   | 1% | ≤10% | 合格 |
| 亚硝酸盐     | G230531DX020103<br>G230531DX020103(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 氰化物      | G230531DX020109<br>G230531DX020109(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 氟化物      | G230531DX020110<br>G230531DX020110(平行) | 0.39mg/L   | 0.39mg/L   | 0% | ≤10% | 合格 |
| 碘化物      | G230531DX020103<br>G230531DX020103(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 汞        | G230531DX020111<br>G230531DX020111(平行) | 0.43μg/L   | 0.43μg/L   | 3% | ≤20% | 合格 |
| 砷        | G230531DX020112<br>G230531DX020112(平行) | 2.5μg/L    | 2.5μg/L    | 0% | ≤20% | 合格 |
| 硒        | G230531DX020112<br>G230531DX020112(平行) | 3.4μg/L    | 3.4μg/L    | 0% | ≤20% | 合格 |
| 镉        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤20% | 合格 |
| 六价铬      | G230531DX020114<br>G230531DX020114(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤10% | 合格 |
| 铅        | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 0.27μg/L   | 0.31μg/L   | 7% | ≤20% | 合格 |
| 三氯甲烷     | G230531DX020113<br>G230531DX020113(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤30% | 合格 |
| 四氯化碳     | G230531DX020113<br>G230531DX020113(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤30% | 合格 |
| 苯        | G230531DX020113<br>G230531DX020113(平行) | 未检出        | 未检出        | 0% | ≤30% | 合格 |

|    |                                        |     |     |    |      |    |
|----|----------------------------------------|-----|-----|----|------|----|
| 甲苯 | G230531DX020113<br>G230531DX020113(平行) | 未检出 | 未检出 | 0% | ≤30% | 合格 |
| 钛  | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出 | 未检出 | 0% | ≤20% | 合格 |
| 钒  | G230531DX020104<br>G230531DX020104(平行) | 未检出 | 未检出 | 0% | ≤20% | 合格 |

### 3、准确度控制

根据各样品不同检测参数的特性,分别采用标准物质如下表 3-1 和表 3-2,空白加标回收如下表 3-3 和替代物加标回收如表 3-4 和表 3-5,三种措施控制实验室准确度的测定,结果表明实验室本批次样品的测定准确度合格。

3-1 土壤标准样品分析结果

| 检测项目 | 标准物质编号              | 测定值        | 标准值        | 不确定度        | 判定结果 |
|------|---------------------|------------|------------|-------------|------|
| pH   | GBW07991<br>(GpH-5) | 6.42       | 6.43       | ±0.06       | 合格   |
| 砷    | GSS-27              | 13.7mg/kg  | 13.3mg/kg  | ±1.1mg/kg   | 合格   |
| 镉    | GSS-27              | 0.58mg/kg  | 0.59mg/kg  | ±0.04mg/kg  | 合格   |
| 六价铬  | S6Cr-5              | 65.8mg/kg  | 68mg/kg    | ±7mg/kg     | 合格   |
| 铜    | GSS-27              | 54mg/kg    | 54mg/kg    | ±2mg/kg     | 合格   |
| 铅    | GSS-27              | 42mg/kg    | 41mg/kg    | ±2mg/kg     | 合格   |
| 汞    | GSS-27              | 0.108mg/kg | 0.116mg/kg | ±0.012mg/kg | 合格   |
| 镍    | GSS-27              | 43mg/kg    | 43mg/kg    | ±2mg/kg     | 合格   |
| 钒    | GSS-27              | 118mg/kg   | 120mg/kg   | ±6mg/kg     | 合格   |

3-2 水质标准样品分析结果

| 检测项目 | 标准物质编号    | 测定值     | 标准值        | 不确定度        | 判定结果 |
|------|-----------|---------|------------|-------------|------|
| pH   | B23010097 | 9.18    | 9.182      | ±0.010      | 合格   |
| 总硬度  | 200749    | 120mg/L | 1.21mmol/L | ±0.04mmol/L | 合格   |
| 硫酸盐  | 201939    | 18mg/L  | 17.9mg/L   | ±0.6 mg/L   | 合格   |
| 氯化物  | 201853    | 20mg/L  | 19.9mg/L   | ±0.6mg/L    | 合格   |

|          |            |                                 |                      |                          |    |
|----------|------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------|----|
| 铁        | 202434     | $1.08 \times 103 \mu\text{g/L}$ | 1.08mg/L             | $\pm 0.08\text{mg/L}$    | 合格 |
| 锰        | 202529     | $1.34 \times 103 \mu\text{g/L}$ | 1.32mg/L             | $\pm 0.06\text{mg/L}$    | 合格 |
| 铜        | 201134     | $358 \mu\text{g/L}$             | 0.361mg/L            | $\pm 0.015\text{mg/L}$   | 合格 |
| 锌        | 201335     | $498 \mu\text{g/L}$             | 0.452mg/L            | $\pm 0.024\text{mg/L}$   | 合格 |
| 铝        | 205019     | $323 \mu\text{g/L}$             | 0.486mg/L            | $\pm 0.032\text{mg/L}$   | 合格 |
| 挥发性酚类    | T2206-0169 | 0.0939mg/L                      | 0.103ug/mL           | 10%                      | 合格 |
| 阴离子表面活性剂 | 204424     | 3.10mg/L                        | 3.07mg/L             | $\pm 0.18\text{mg/L}$    | 合格 |
| 耗氧量      | 203198     | 1.71mg/L                        | 1.72mg/L             | $\pm 0.20\text{mg/L}$    | 合格 |
| 氨氮       | 2005160    | 0.992mg/L                       | 0.986mg/L            | $\pm 0.052\text{mg/L}$   | 合格 |
| 硫化物      | 205544     | 2.26mg/L                        | 2.28mg/L             | $\pm 0.13\text{mg/L}$    | 合格 |
| 硝酸盐      | 200848     | 0.902mg/L                       | 0.900mg/L            | $\pm 0.036\text{mg/L}$   | 合格 |
| 亚硝酸盐     | 200640     | 0.090mg/L                       | $91 \mu\text{g/L}$   | $\pm 5.1 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 氰化物      | 202274     | 0.050mg/L                       | $53.7 \mu\text{g/L}$ | $\pm 5.5 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 氟化物      | T2208-0131 | 1.02mg/L                        | 1.04mg/L             | 6%                       | 合格 |
| 汞        | 202049     | $6.54 \mu\text{g/L}$            | $6.49 \mu\text{g/L}$ | $\pm 0.53 \mu\text{g/L}$ | 合格 |
| 砷        | 200452     | $24.9 \mu\text{g/L}$            | $24.4 \mu\text{g/L}$ | $\pm 2.4 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 硒        | 203724     | $17.2 \mu\text{g/L}$            | $18.4 \mu\text{g/L}$ | $\pm 1.8 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 镉        | 201432     | $61.0 \mu\text{g/L}$            | $59.9 \mu\text{g/L}$ | $\pm 4.7 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 六价铬      | 203362     | 0.075mg/L                       | $75.4 \mu\text{g/L}$ | $\pm 4.0 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 铅        | 201237     | $44.20 \mu\text{g/L}$           | $42.0 \mu\text{g/L}$ | $\pm 3.1 \mu\text{g/L}$  | 合格 |
| 钛        | 206606     | $462 \mu\text{g/L}$             | 0.474mg/L            | $\pm 0.032\text{mg/L}$   | 合格 |
| 钒        | 203509     | $280 \mu\text{g/L}$             | 0.294mg/L            | $\pm 0.015\text{mg/L}$   | 合格 |

3-3 土壤半挥发性有机物空白加标回收率分析结果

| 检测项目 | 加标类型 | 加标前量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 加标量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 回收量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 加标回收率(%) | 判定标准 | 判定结果 |
|------|------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|------|------|
|------|------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|------|------|

|               |      |   |      |      |      |             |    |
|---------------|------|---|------|------|------|-------------|----|
| 硝基苯           | 空白加标 | 0 | 10.0 | 8.81 | 88.1 | 38.0%-90.0% | 合格 |
| 苯胺            | 空白加标 | 0 | 10.0 | 11.2 | 112  | 70.0%-130%  | 合格 |
| 2-氯苯酚         | 空白加标 | 0 | 10.0 | 8.61 | 86.1 | 35.0%-87.0% | 合格 |
| 苯并[a]蒽        | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.59 | 95.9 | 73.0%-121%  | 合格 |
| 苯并[a]芘        | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.62 | 96.2 | 45.0%-105%  | 合格 |
| 苯并[b]荧蒽       | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.77 | 97.7 | 59.0%-131%  | 合格 |
| 苯并[k]荧蒽       | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.82 | 98.2 | 74.0%-114%  | 合格 |
| 蒽             | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.55 | 95.5 | 54.0%-122%  | 合格 |
| 二苯并[a,h]蒽     | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.03 | 90.3 | 64.0%-128%  | 合格 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.03 | 90.3 | 52.0%-132%  | 合格 |
| 萘             | 空白加标 | 0 | 10.0 | 9.39 | 93.9 | 39.0%-95.0% | 合格 |

3-4 水质挥发性有机物样品替代物加标回收率分析结果

| 序号 | 样品替代物名称 | 样品名称                    | 加标前量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 加标量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 回收量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 加标回收率 (%) | 判定标准       | 判定结果 |
|----|---------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|------------|------|
| 1  | 二溴氟甲烷   | D230313DX010114         | 0                         | 0.250                    | 0.266                    | 107       | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | D230313DX020114         | 0                         | 0.250                    | 0.240                    | 96.1      |            | 合格   |
|    |         | D230313DX030114         | 0                         | 0.250                    | 0.238                    | 95.4      |            | 合格   |
|    |         | D230313DX030114<br>(平行) | 0                         | 0.250                    | 0.205                    | 82.2      |            | 合格   |
| 2  | 甲苯-D8   | D230313DX010114         | 0                         | 0.250                    | 0.239                    | 95.5      | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | D230313DX020114         | 0                         | 0.250                    | 0.220                    | 87.9      |            | 合格   |
|    |         | D230313DX030114         | 0                         | 0.250                    | 0.220                    | 87.9      |            | 合格   |
|    |         | D230313DX030114<br>(平行) | 0                         | 0.250                    | 0.192                    | 76.8      |            | 合格   |
| 3  | 4-溴氟苯   | D230313DX010114         | 0                         | 0.250                    | 0.291                    | 116       | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | D230313DX020114         | 0                         | 0.250                    | 0.255                    | 102       |            | 合格   |

|  |  |                         |   |       |       |      |  |    |
|--|--|-------------------------|---|-------|-------|------|--|----|
|  |  | D230313DX030114         | 0 | 0.250 | 0.257 | 103  |  | 合格 |
|  |  | D230313DX030114<br>(平行) | 0 | 0.250 | 0.220 | 88.1 |  | 合格 |

3-5 土壤挥发性有机物样品替代物加标回收率分析结果

| 序号 | 样品替代物名称 | 样品名称            | 加标前量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 加标量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 回收量<br>( $\mu\text{g}$ ) | 回收率<br>(%) | 判定标准       | 判定结果 |
|----|---------|-----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|------------|------|
| 1  | 二溴氟甲烷   | G230531TR010102 | 0                         | 0.250                    | 0.209                    | 83.6       | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | G230531TR020102 | 0                         | 0.250                    | 0.186                    | 74.4       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR030102 | 0                         | 0.250                    | 0.210                    | 83.9       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR040102 | 0                         | 0.250                    | 0.207                    | 82.9       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR050102 | 0                         | 0.250                    | 0.175                    | 70.2       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR060102 | 0                         | 0.250                    | 0.181                    | 72.4       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR070102 | 0                         | 0.250                    | 0.180                    | 71.8       |            | 合格   |
| 2  | 甲苯-D8   | G230531TR010102 | 0                         | 0.250                    | 0.266                    | 106        | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | G230531TR020102 | 0                         | 0.250                    | 0.232                    | 92.7       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR030102 | 0                         | 0.250                    | 0.268                    | 107        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR040102 | 0                         | 0.250                    | 0.270                    | 108        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR050102 | 0                         | 0.250                    | 0.222                    | 88.9       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR060102 | 0                         | 0.250                    | 0.230                    | 91.9       |            | 合格   |
|    |         | G230531TR070102 | 0                         | 0.250                    | 0.216                    | 86.5       |            | 合格   |
| 3  | 4-溴氟苯   | G230531TR010102 | 0                         | 0.250                    | 0.318                    | 127        | 70.0%-130% | 合格   |
|    |         | G230531TR020102 | 0                         | 0.250                    | 0.310                    | 124        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR030102 | 0                         | 0.250                    | 0.279                    | 111        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR040102 | 0                         | 0.250                    | 0.319                    | 127        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR050102 | 0                         | 0.250                    | 0.275                    | 110        |            | 合格   |
|    |         | G230531TR060102 | 0                         | 0.250                    | 0.310                    | 124        |            | 合格   |

|  |  |                 |   |       |       |     |  |    |
|--|--|-----------------|---|-------|-------|-----|--|----|
|  |  | G230531TR070102 | 0 | 0.250 | 0.284 | 114 |  | 合格 |
|--|--|-----------------|---|-------|-------|-----|--|----|

#### 4、实验室实验前质量检查

根据有关要求，对仪器设备、标准物质、实验用水、仪器检出限和精密度、校准曲线、实验准备等方面内容进行逐条检查。具体检查结果如下：

1) 项目所用的气相色谱质谱联用仪、原子荧光、原子吸收、电感耦合等离子体质谱仪、可见分光光度计和离子计等仪器设备和天平、容量瓶、吸液管等计量器具均检定合格、在有效期内；性能、量程、精度满足方法要求。

2) 实验室使用的标准溶液、质控样品均是国家有证标准物质，且在有效期内。

3) 实验用水实时监测，符合要求。

4) 金属项目检测使用优级纯试剂，有机项目检测使用色谱级及农残级试剂，所有试剂采购回来均经验收合格后方能使用，符合要求。

5) 实验器具根据标准要求使用不同清洗剂及清洗方式进行清洗

综上，根据实验室检测结果，本项目现场质控和实验室内部质控措施均满足相应质控要求，各质控措施结果均合格，样品检测结果真实可信，能够准确反映采样调查期间地块内土壤和地下水的环境状况。

#### 5、分析方法

检测分析方法采用国家颁布的标准（或推荐）分析方法，检测人员经考核并持有合格证书，所有检测仪器经计量部门检定并在有效期内。

#### 6、审核

检测数据严格实行三级审核制度。



T1



T2



T3



T4



T5



T6



T7



项目地理位置图

# 河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年 土壤及地下水环境自行监测评审意见

2023 年 05 月 28 日，河南省格林沃特环保科技有限公司在孟州主持召开了河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测技术评审会，参加评审会的还有河南省格林沃特环保科技有限公司（建设单位）、特邀专家、方案编制单位（河南省科龙环境工程有限公司）等人员，会议成立了专家技术评审组（名单附后）。专家组通过审查相关材料、现场察看并听取建设单位和方案编制单位汇报后，经讨论形成如下评审意见：

一、本次场地环境调查的范围为河南省格林沃特环保科技有限公司地块，主要包括企业的厂区、仓库区、危废间、办公楼以及场内道内道路、绿地等地方的土壤和地下水。

二、河南省格林沃特环保科技有限公司前身为河南省格林沃特净化器股份有限公司。河南省格林沃特净化器股份有限公司年产 9000 立方米工业烟气脱硝催化剂及再生回收项目位于焦作市孟州市产业集聚区内，项目以钛白粉、氨水、铁板、铁丝网为主要原料生产工业烟气脱硝催化剂，该项目环境影响报告书于 2016 年 5 月由焦作市环境保护局批复，审批文号：焦环审〔2016〕5 号。企业于 2017 年 2 月 27 日获取准予变更登记通知书，审批文号：（豫工商）登记内变字[2017]第 7 号，企业名称变更为河南省格林沃特环保科技有限公司。

三、该地块土壤及地下水环境自行监测方案编制基本规范，内容较详实，自行监测方案基本合理，符合相关技术规范要求，结论基本可信。报告修改完善后可作为地块及水下土壤环境管理的依据。专家组一致同意通过评审。

四、建议修改补充如下内容：

1. 定期检查管道等基础设施建设，避免发生跑、冒、滴、漏等现象；
2. 严格遵守危废运输规范，减少含钒/钛废渣等污染土壤。

2023 年 05 月 28 日

# 河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测评审组专家签名表

| 姓名  | 单位        | 职称  | 签名  |
|-----|-----------|-----|-----|
| 王冬  | 焦作新景科技限公司 | 高工  | 王冬  |
| 高利岭 | 河南理工大学    | 副教授 | 高利岭 |
| 郝继东 | 河南理工大学    | 教授  | 郝继东 |

# 河南省格林沃特环保科技有限公司 2023 年土壤及地下水环境自行监测评审会签到表

| 姓名  | 单位              | 职称/职务 | 身份证号                 | 联系电话        | 签名  |
|-----|-----------------|-------|----------------------|-------------|-----|
| 乔保江 | 河南省格林沃特环保科技有限公司 | 副总经理  | 410883XXXXXXXXX0319  | 15978956576 | 乔保江 |
|     |                 |       |                      |             |     |
| 高利玲 | 河南理工大学          | 副教授   | 410802196602282540   | 13839120795 | 高利玲 |
| 郝红东 | 河南理工大学          | 教授    | 41080219XXXXXXXX5599 | 15839193089 | 郝红东 |
| 王高起 | 焦作新景科技股份有限公司    | 高工    | 4108111765XXXX0037   | 13769139927 | 王高起 |
| 王高起 | 河南南科龙环境工程有限公司   | 项目负责人 | 410881198909300772   | 19939111322 | 王高起 |
|     |                 |       |                      |             |     |