

# 焦作润扬化工科技有限公司 2023 年 土壤和地下水环境自行监测报告

委托单位：焦作润扬化工科技有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二〇二三年七月



编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

项目负责人：宫万华

联系方式：15670951010

河南中方质量检测技术有限公司

电话：400 6592 998

传真：0391-2602007

邮编：454000

邮箱：zhongfangsti@126.com

网址：www.zfsti.com

地址：焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼

1-5 楼 C 区



# 目 录

<b>第一章 工作背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 工作由来 .....	1
1.2 工作依据 .....	1
1.3 工作内容及技术路线 .....	3
<b>第二章 企业概况</b> .....	<b>5</b>
2.1 企业基本情况 .....	5
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等 .....	8
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....	8
<b>第三章 地勘资料</b> .....	<b>11</b>
3.1 环境概况及地质特征 .....	11
3.2 地质和水文地质信息 .....	13
<b>第四章 企业生产及污染防治情况</b> .....	<b>16</b>
4.1 企业生产概况 .....	16
4.2 企业总平面布置 .....	27
4.3 各重点场所、重点设施设备 .....	30
4.4 周边现状 .....	31
<b>第五章 重点监测单元识别与分类</b> .....	<b>33</b>
5.1 重点单元情况 .....	33
5.2 识别、分类结果及原因 .....	34
5.3 关注污染物 .....	36
<b>第六章 监测点位布设方案</b> .....	<b>37</b>
6.1 重点单元及响应监测点/监测井的布设位置 .....	37
6.2 各点位布设原因 .....	39
6.3 各点位监测指标及选取原因 .....	42
<b>第七章 样品采集、保存、流转与制备</b> .....	<b>43</b>
7.1 现场采样位置、数量和深度 .....	43

7.2	采样方法及程序 .....	44
7.3	样品保存、流转与制备 .....	45
<b>第八章</b>	<b>监测结果分析 .....</b>	<b>48</b>
8.1	土壤监测结果分析 .....	48
8.2	地下水监测结果分析 .....	54
<b>第九章</b>	<b>质量保证与质量控制 .....</b>	<b>59</b>
9.1	自行监测质量体系 .....	59
9.2	监测方案制定的质量保证与控制 .....	59
9.3	样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 .....	60
<b>第十章</b>	<b>结论与措施 .....</b>	<b>68</b>
10.1	监测结论 .....	68
10.2	企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....	68
<b>附图 1</b>	<b>地理位置图 .....</b>	<b>69</b>
<b>附图 2</b>	<b>平面布置图及采样点位图 .....</b>	<b>70</b>
<b>附图 3</b>	<b>现场采样照片 .....</b>	<b>71</b>
<b>附图 4</b>	<b>雨污分流图 .....</b>	<b>79</b>
<b>附件 1</b>	<b>重点监测单元清单 .....</b>	<b>80</b>
<b>附件 2</b>	<b>焦作市土壤污染重点监管单位名录 .....</b>	<b>82</b>
<b>附件 3</b>	<b>人员访谈 .....</b>	<b>87</b>
<b>附件 4</b>	<b>危废协议 .....</b>	<b>93</b>
<b>附件 5</b>	<b>自行监测方案 .....</b>	<b>100</b>
<b>附件 6</b>	<b>监测方案技术评审意见 .....</b>	<b>166</b>
<b>附件 7</b>	<b>检测报告 .....</b>	<b>167</b>
<b>附件 8</b>	<b>质控报告 .....</b>	<b>185</b>

## 第一章 工作背景

### 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》以及《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》要求，各地要求加强工矿企业环境监管，确定土壤重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业要自行或委托专业检测机构，每年对其用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。

根据《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），焦作润扬化工科技有限公司在监管名单内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤和地下水环境自行监测调查。

在焦作润扬化工科技有限公司运行过程中，正常或非正常生产情况下可能会对环境造成一定影响，可能造成场地土壤污染，导致该区域内或周边人群在未来的土壤利用方式下承受不可接受的人体健康风险，因此，开展土壤监测的目的在于通过对根据焦作润扬化工科技有限公司现有场址上曾经开展的各项活动，特别是可能造成污染的活动进行调查，弄清生产活动等可能污染场地土壤的途径，分析场地的环境污染因子。通过收集资料和现场踏勘，确定出场地的重点监测设施和监测区域，布设土壤和地下水现状监测点，取样、分析、评价确定场地土壤和地下水是否受到污染，并且据此监测结果，为下一步的工作提供依据。

受焦作润扬化工科技有限公司委托，河南中方质量检测技术有限公司开展对其土壤环境自行监测工作，编制了《焦作润扬化工科技有限公司 2023 年土壤和地下水环境自行监测报告》。

### 1.2 工作依据

#### 1.2.1 法律、法规和政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；

- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (6) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018.8.1 实施）；
- (7) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）；
- (8) 《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）。

### 1.2.2 标准和技术规范

- (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) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

### 1.2.3 环保手续及其他相关资料

- (1) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目环境影响报告书》（中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所，2014 年 9 月）；
- (2) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目环境影响报告书的批复》（焦作市环境保护局，焦环审〔2014〕67 号）；
- (3) 《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书》（焦作市环境科学研究有限公司，2014 年 12 月）；
- (4) 《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书的批复》（焦作市环境保护局，焦环审〔2014〕121 号）；
- (5) 《焦作润扬化工科技有限公司（河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目环境影响报告书》（河南省化工研究所有限责任公司，2018 年 2 月）；
- (6) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目竣

工环境保护验收监测报告》（郑州谱尼测试技术有限公司，2018 年 7 月）；

（7）《焦作润扬化工科技有限公司（河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目（一期）》竣工环境保护验收监测报告》（郑州谱尼测试技术有限公司，2021 年 3 月）；

（8）《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书》（河南省化工研究所有限责任公司，2021 年 10 月）；

（9）《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目竣工环境保护验收监测报告》（河南中方质量检测技术有限公司，2023 年 4 月）；

（10）排污许可证正本信息；

（11）突发环境事件应急预案备案表；

（12）《焦作润扬化工科技有限公司 2022 年土壤和地下水环境自行监测报告》；

（13）《焦作润扬化工科技有限公司 2023 年土壤和地下水污染隐患排查报告》。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

**重点区域及设施识别：**开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。**采样计划和报告：**对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤自行监测。

### 1.3.2 技术路线

搜集企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等资料；进行现场勘探，对照企业平面布置图，勘查地块上所有设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能，观察各设

施周边是否存在发生污染的可能性；通过对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工的访谈，补充和确认待监测地块的信息，核查所搜集资料的有效性；综合分析后，识别企业内重点设施和重点区域；根据识别的情况，确定监测内容。

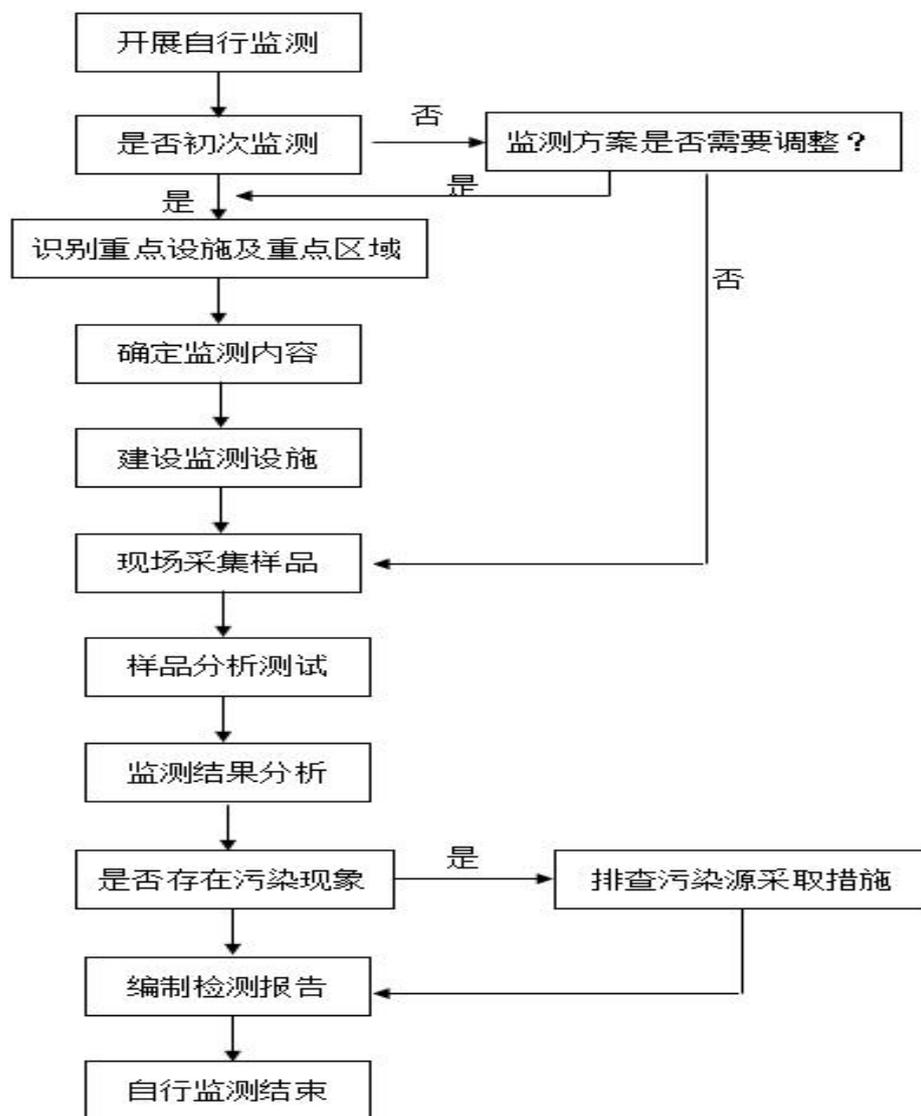


图 1-1 工业企业土壤和地下水自行监测工作内容与程序

## 第二章 企业概况

### 2.1 企业基本情况

焦作润扬化工科技有限公司（2017 年 9 月由河南焯威科技实业有限公司更名为焦作润扬化工科技有限公司）位于沁阳市产业集聚区沁北园区，主要产品及生产规模为年产 8000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠、年产 14500 吨聚合硫酸铁液体、年产 5500 吨聚合硫酸铁固体和年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠（1-萘胺-4-磺酸钠生产线目前已停建）。焦作润扬化工科技有限公司占地 32042.98 m<sup>2</sup>，地理位置图见图 2-1。

根据基础信息调查资料，该地块的基本信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况一览表

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司		
法定代表人	刘景起	地理位置	沁阳市产业集聚区沁北园区
中心经度	112.857745°	中心纬度	35.190183°
行业类别	C266 专用化学品制造	占地面积	32042.98 m <sup>2</sup>
主要原料	间苯二甲酸、碳酸钠、110#发烟硫酸、硫酸亚铁、亚硝酸钠等		
劳动定员	80 人		
劳动制度	每天 3 班，每班 8 小时，年工作 300 天，7200 h		
建设内容	原料库、成品库、间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、发烟硫酸罐区、污水处理设施、废酸资源综合利用项目车间、废酸（稀硫酸）储罐区、消防池、事故池等		
公用工程	供水、供电均由产业集聚区集中供给		
	供热（蒸汽）由集聚区内集中供热点长怀电力公司提供，另配备 1 台 100KW 电加热导热油炉和 1 台 150KW 电加热导热油炉，为磺化釜和闪蒸干燥器供热。		
	供气（天然气）由集聚区煤层气（天然气）输送管道供应		
	供气（氧气）变压吸附制氧装置		
环保工程	1、生产废水经厂区一体化污水处理设施处理后排入集聚区污水处理厂； 2、生活废水采用一体化污水处理装置； 3、间苯二甲酸-5-磺酸钠反应过程含酸废气经二级浓硫酸吸收+二级水吸收+1 根 18 m		

	<p>高排气筒排放；</p> <p>4、间苯二甲酸-5-磺酸钠蒸发母液含酸废气经二级水吸收+1 根 18 m 高排气筒排放；</p> <p>5、干燥粉尘经旋风除尘+袋式除尘器+1 根 20 m 高排气筒（2 根）；</p> <p>6、聚合硫酸铁酸性废气经二级水洗+一级碱洗+18 m 排气筒。</p>
<p>风险防范</p>	<p>厂区事故池 800 m<sup>3</sup>，间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间设备事故池 30 m<sup>3</sup></p>
<p>排水去向</p>	<p>车间冲洗废水收集至车间事故池，加碱处理后与生活污水一起进入一体化污水处理站，处理后与循环系统排水、纯水制备排水一起进入集聚区污水管网后进入葛洲坝水务(沁阳)有限公司（沁阳市第二污水处理厂）处理</p>



图 2-1 地理位置图

## 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

根据调查结果可知，地块用地历史较为简单，2011 年之前该地块为耕地，焦作润扬化工科技有限公司于 2011 年成立，2014 年 9 月 3 号由中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所编制完成《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠建设项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2014]67 号予以审批。

2014 年 12 月 5 号由焦作市环境科学研究有限公司编制完成《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2014]121 号予以审批。

2017 年 9 月名称变更：由河南焯威科技实业有限公司变更为焦作润扬化工科技有限公司。

2018 年 2 月由河南省化工研究有限责任公司编制完成《焦作润扬化工科技有限公司（原河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2018]12 号予以审批。

2021 年 10 月由河南省化工研究有限责任公司编制完成《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书》，焦作市生态环境局以焦环审[2021]32 号予以审批。

2023 年 4 月企业完成《间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目》环境保护设施验收工作。

行业分类：C266 专用化学品制造。

经营范围：生产销售间苯二甲酸五磺酸钠、间苯二甲酸五磺酸锂、间苯二甲酸二甲酯五磺酸钠、1-萘胺-4-磺酸钠、聚合硫酸铁(水处理剂)、聚合氯化铝(铁)、净水剂系列产品；电磁科技产品研发及咨询服务与安装调试；从事进出口业务。

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

企业 2021 年开始纳入土壤污染重点监管单位，2021 年和 2022 年企业监测数据如表 2-2 所示。

表 2-2 企业历年监测结果

监测因子		背景点	监控点					
		办公区	仓库南侧	危废库南侧	磺酸钠车间东	循环水池南	聚合硫酸铁车间东	聚合硫酸铁车间东 (深层)
pH	2021 年	/	/	/	/	/	/	/
	2022 年	8.13	8.17	8.16	8.18	/	8.53	8.59
汞	2021 年	0.035	0.065	0.034	0.034	0.020	ND	/
	2022 年	0.054	0.012	0.039	0.312	/	0.044	0.166
砷	2021 年	5.82	5.53	9.26	8.42	3.52	4.71	/
	2022 年	7.55	3.86	9.26	8.90	/	4.34	7.69
铅	2021 年	56	77	58	68	52	40	/
	2022 年	92	91	100	62	/	36	33
铜	2021 年	19	18	23	22	14	12	/
	2022 年	22	14	22	17	/	15	12
镉	2021 年	0.17	0.36	0.37	0.46	0.17	0.09	/
	2022 年	0.06	0.27	0.05	0.24	/	0.10	0.04
镍	2021 年	43	24	34	40	18	17	/
	2022 年	19	10	25	17	/	20	12

监测因子		背景点	监控点					
		办公区	仓库南侧	危废库南侧	磺酸钠车间东	循环水池南	聚合硫酸铁车间东	聚合硫酸铁车间东 (深层)
亚硝酸 盐氮	2021 年	/	/	/	/	/	/	/
	2022 年	10.9	17.4	13.9	17.4	/	7.41	7.05

备注：其余未列因子均为未检出。

以上各点位、参数的历年监测数据均未出现异常数据，各点位的数据监测结果均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，未出现超标现象和污染趋势，厂区内土壤环境质量良好。故本次布点以重点监测单元为依据布设点位，点位设置重点考虑重点设施和重点区域。

## 第三章 地勘资料

### 3.1 环境概况及地质特征

#### 3.1.1 地理位置

沁阳市位于河南省西北部黄沁河冲积平原区，太行山南麓，系黄土高原之东南边缘，地跨东经  $112^{\circ}42'35''\sim 113^{\circ}02'34''$ ，北纬  $34^{\circ}59'16''\sim 35^{\circ}18'42''$ 。东邻博爱，西接济源，南毗温县、孟州，北接山西晋城。南北长 36.8 km，东西宽 28.8 km，区域面积  $623.5\text{ km}^2$ 。境内有太澳、济焦新两条高速公路，常付、冢沁、林邓三条省道，焦枝、候月两条铁路穿境而过，太洛、紫黄公路贯穿全境，区位优势明显。

沁北工业集聚区位于沁阳市域北部矿产资源密集区，太行山麓以南，横跨紫陵、西向、西万三镇，北临山西晋城，南距沁阳市区约 9 km。调整后的集聚区规划范围：东起西万镇校尉营村，西至沁阳、济源交界处，南至老焦克路，北至太行山麓，总规划面积  $30.8\text{ km}^2$ 。

厂区位于沁阳市产业集聚区沁北园区。厂址东面为思科达光伏公司，南侧紧邻沁阳市四联化工有限公司和沁阳泓盛精细化工有限公司，西面为沁阳市鼎泓工贸有限责任公司，北侧为昊华宇航电石渣库，北厂界与焦枝铁路最近距离 130 m；距离本项目最近的敏感点为厂址东北面 350 m 处的逍遥村。

企业周边污染源数量及种类众多，对企业土壤环境造成了一定影响。

#### 3.1.2 地貌

沁阳市地处豫西北黄沁河冲积平原区，黄土高原和华北平原交界处，地势北高南低，从西北向东南呈倾斜状，境域分山地、丘陵、平原三种地形。山地区位于仙神口、云阳口、九里口、前陈庄以北，系太行山余脉，海拔在 250 m $\sim$ 1116.9 m 之间，面积  $158.2\text{ km}^2$ ，占沁阳市的 25.4%；丘陵区位于紫陵、西向、西万、山王庄四镇北部沿山一带，是山地向平原过渡地带，海拔在 130 $\sim$ 250 m 之间，面积  $54.8\text{ km}^2$ ，占沁阳市的 8.8%，该区因长期遭受山洪冲刷和风雨侵蚀，广泛分布着深浅不一的冲沟和形状各异的砾石堆，多为闲散荒地；平原分布在市境中部和南部，海拔 110 $\sim$

130 m，区域面积 410.5 km<sup>2</sup>，占总面积的 65.8%，地下水丰富，土地肥沃，是沁阳市重要的粮棉油生产基地。

沁北集聚区北靠太行山，南至老焦克路，属于紫陵、西向及西万镇北临的沿山丘陵及其向平原的过渡地带，地势北高南低，地面坡度较大，海拔在 130~250 m 在之间。本项目位于沁北洪积平原，海拔 157-161 m。

### 3.1.3 气象气候

沁阳市地处北温带，受大陆气团和海洋气团的影响，气候兼有大陆性气候与温带海洋性气候特点，属北暖温带半干旱大陆性季风气候，气候温和、四季分明，春暖而干旱，夏热而多雨，秋清而气爽，冬冷而少雪。根据多年观测资料，沁阳市主要气象要素指标见表 3-1。

表 3-1 主要气象特征一览表

序号	项目	参数	序号	项目	参数
1	年平均气温	14.6 °C	7	主导风向	EN
2	极端最高气温	42.1 °C	8	次主导风向	SW
3	极端最低气温	-17.6 °C	9	年平均降雨量	549 mm
4	年平均气压	1002.7 hpa	10	年平均蒸发量	1584.3 mm
5	瞬时最大风速	17.7 m/s	11	年平均相对湿度	66 %
6	年平均风速	1.78 m/s	12	无霜期	216 天

### 3.1.4 水文

沁阳市属黄河水系，境内较大的河流有沁河、丹河、安全河、逍遥河等，多为季节性河流。

沁河：发源于山西沁源，由济源市辛庄乡进入沁阳市境内，流经沁阳、博爱、温县至武陟县汇入黄河，全长 485 km，流域面积 13530 km<sup>2</sup>，是黄河的主要支流之一。沁河从济源沙沟东入沁阳，为沁阳市主要过境河流，至尚香村东入温县，境内河长 35 km，流域面积 313 km<sup>2</sup>，多年平均径流量为 10.7 亿 m<sup>3</sup>。在沁阳境内汇入了安全河、逍遥河、丹河等水，多断流，是沁阳最大的天然季节性山洪河流。

济河：发源于济源，自西向东从沁南园区北部穿过，后向东南进入温县，在温县境内汇入老蟒河，最终汇入黄河，为天然季节性河流。

伏背涝河：位于西部，自西北向东南贯穿园区，出区后向南汇入荣涝河；主要为泄洪河道，平时水量很小。

丹河：发源于山西高平县北丹朱岭，流长 169 km，于博爱县入沁河，是沁河的主要支流，境内河长 42 km，流域面积 104 km<sup>2</sup>，丹河是沁河的主要支流，亦是沁阳的第二大天然河流，多年平均径流量为 3.09 亿 m<sup>3</sup>。

安全河：发源于济源市逮寨村，流经紫陵，西向和太行办事处北部，在西义和村南汇入沁河，主要为区域的雨水泄洪及排污渠道。境内河长 14.4 km，流域面积 85.88 km<sup>2</sup>，包括云阳河、仙神河两条支流在内。由于上游八一水库拦蓄河流，上游变成一条干沟，基本常年无天然径流。

逍遥河：逍遥河发源于太行山也石河，该河自西北向东南流经 15 km 入沁河，逍遥河为季节性山洪河道，由于上游逍遥水库拦蓄水流而变成一条干沟，基本上无天然径流，下游汇集沿途村庄生活废水，流量较小。

沁北园区规划范围内有 3 条地表水体穿过，包括逍遥河、云阳河和仙神河。沁河为沁北园区废水接纳水体。

## 3.2 地质和水文地质信息

本次参考的文件为企业于 2012 年 12 月份做的《沁阳市焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸—5—磺酸钠项目地质灾害危险性评估说明书》，编制单位为河南理工大学国土资源开发与减灾防灾研究所。

### (1) 本次项目地块地质特征

第①层 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) 素填土：黄褐色，可塑，以粉质黏土为主，含少量煤屑、碎砖屑等。局部地段有①1 层杂填土分布。该层层厚 0.0~1.8 m。

第①1 层 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) 杂填土：灰褐色，杂色，稍松，稍湿。以卵砾石、砖块及灰渣为主，含少量粉质黏土。

第②层 (Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>) 卵石：灰色，中密，局部稍密或密实，稍湿。卵石含量 50% 以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6 cm，最大粒径大于 10cm，砂

砾及粉质黏土地充填。局部地段相变为②<sub>1</sub>层粉质黏土、②<sub>2</sub>层粉土，层厚 3.6~8.0 m。

第③层（Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>）粉质黏土：黄褐色，可塑，个别软塑或硬塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。局部相变为③<sub>1</sub>层粉土，温表夹③<sub>2</sub>层卵石透镜体，该层分布不稳定，在场地局部尖灭，层厚 0.0~4.4 m。

第④层（Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>）卵石：灰色，中密，局部密实，个别稍密，稍湿。卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6 cm，最大粒径大于 10 cm，砂砾充填。层厚 5.5~9.3 m。

第⑤层（Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>）粉质黏土：黄褐色，可塑，个别软塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，层厚 7.2~8.7 m。

第⑥层（Q<sub>3</sub><sup>al+pl</sup>）卵石：灰色，中密，局部稍密、稍湿，卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~8 cm，最大粒径大于 13 cm，砂砾充填，局部夹⑥<sub>1</sub>层粉土，该层最大揭露厚度 11.0 m。

## （2）地下水

焦作市地下水资源较为丰富，是城市主要水源。区内储水构造主要有自流斜地与自流盆地两种。自流斜地主要分布于山前一带，由冲洪积扇组成，地下水丰富，中部地下水水位深 4~6 m，单井出水量 60~80 m<sup>3</sup>/h，现为井泉灌区；第四系厚 200 m，上部为潜水及半承压水，下部为承压水。山前侧渗透及地表水入渗是盆地内地下水主要的补给来源，水力坡度为 1~4%。

厂址区浅层地下水的主要补给来源为大气降水、地下水侧向径流补给和农田灌溉水回渗补给。浅层地下水的排泄途径为农田灌溉开采和径流排泄。浅层地下水自东北向西南方向径流，水力坡度 9.5‰左右。

厂区区域地下水十分丰富，其地下处在构造转折和大断层交叉处，裂隙发育，加之新构造运行，断层频度大，互相切割交错，致使不同的含水层互相碰合，发生水力联系，成为地下水的良好通道，加剧地下水的循环，地下水流向由西北向东南流动。

厂区北部 1 km 为寒武系灰岩，其含水层为地下岩溶水的主要径流层；区域上，地下水由北向南径流。厂区标高位于当地侵蚀基准面之上，场地钻孔揭露深度内，

未见地下水出露，地下水埋深大于 35.0 m。由于附近矿井的开采，浅层地下水水位逐年下降，虽然该区域地下水水量丰富，但浅层地下水一般埋深也在 150 m 左右，属第四纪冲积层沙砾岩孔隙水及基岩风化带水，深层地下水埋深在 200 m 左右，为二迭纪砂岩裂隙水、碳系薄层灰岩及澳陶系厚层灰岩溶裂隙水。

## 第四章 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

焦作润扬化工科技有限公司主要生产产品为间苯二甲酸-5-磺酸钠、1-萘氨-4-磺酸钠和聚合硫酸铁。项目分别为 8000 t/a 间苯二甲酸-5-磺酸钠生产线、4000 t/a 1-萘氨-4-磺酸钠生产线（已停止建设）及 14500 t/a 聚合硫酸铁液体和 5500 t/a 聚合硫酸铁固体生产线，其中 1-萘氨-4-磺酸钠项目，目前只建成一条 2000t/a 的生产线，并且由于企业内部项目资金问题，于 2015 年 1 月停建。

#### 4.1.1 生产工艺

##### 4.1.1.1 间苯二甲磺酸-5-磺酸钠

间苯二甲磺酸-5-磺酸钠生产工艺流程主要包括磺化、中和、精制、干燥包装、废母液回收处理五个工序，主要是通过过量的发烟硫酸，促使磺酸基在间苯二甲酸苯环间位上发生亲电取代反应，生成间苯二甲酸-5-磺酸和硫酸。在反应开始时发烟硫酸中游离的  $\text{SO}_3$  浓度较大，在其催化作用下会发生副反应生成少量的副产物砒类。间苯二甲酸-5-磺酸与碳酸钠中和得到钠盐产品。整个反应体系呈酸性，发烟硫酸稍过量，最后的反应产物中有未反应的硫酸存在。项目生产工艺流程及产污环节简述如下：

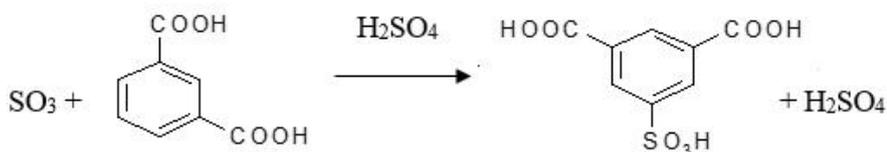
##### （1）磺化工序

过量的发烟硫酸通过计量罐缓慢滴加入磺化反应釜。计量好的间苯二甲酸通过吨包放入密闭绞笼原料仓，然后由密闭绞笼上料系统投入磺化反应釜，在间苯二甲酸投料过程反应釜保持微负压状态。开启搅拌，投料过程持续 2 h 左右，先采用蒸汽加热至 140 °C 左右，然后采用导热油逐步加热至 170 °C 左右，开始反应。整个上料投料系统密闭，并保持微负压状态，有效避免了废气的无组织排放，提高了工艺过程的清洁生产水平，减少了大气污染。

由于该反应为放热反应，需要在夹套中通入导热油控制反应温度，反应 1 h 后进行保温。磺化反应釜内反应产物在 170 °C 左右保温 4 h，然后放至中和釜，放料过程约 0.5 h。整个磺化工序持续 10 h 左右。

**磺化反应原理为：**通过过量的发烟硫酸，促使磺酸基在间苯二甲酸苯环间位上发生亲电取代反应，生成间苯二甲酸-5-磺酸和硫酸。在反应开始时发烟硫酸中游离的  $\text{SO}_3$  浓度较大，在其催化作用下会发生副反应生成少量的副产物砒类。间苯二甲酸-5-磺酸与碳酸钠中和得到钠盐产品。整个反应体系呈酸性，发烟硫酸稍过量，最后的反应产物中有未反应的硫酸存在。

**主反应方程式为：**



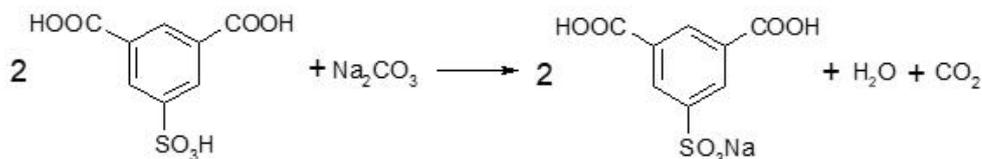
磺化釜投料过程产生的磺化废气引入真空箱后进入 95 % 的二级浓硫酸吸收后，再进行二级水吸收后通过 18 m 排气筒达标排放，含酸雾的浓硫酸回到磺化釜继续参与反应。二级水洗产生的稀酸用于聚合硫酸铁的生产。

## (2) 中和工序

将磺化产物全部放至已经打入一次母液的中和反应釜内。碳酸钠经过电子秤称量后送入原料仓，然后由密闭绞笼投入中和反应釜，反应釜保持微负压状态，釜内物料保持温度在  $60\text{ }^\circ\text{C}$  左右进行中和反应，反应时间为 2 h，反应过程中不断进行搅拌，反应结束后反应釜中主要产物为产品间苯二甲酸-5-磺酸钠、硫酸钠、过量硫酸和少量砒类杂质。

中和反应原理为： $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与间苯二甲酸-5-磺酸反应生成间苯二甲酸-5-磺酸钠和  $\text{CO}_2$ 。剩余的少量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与硫酸发生中和反应，生成硫酸钠、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ 。该反应体系内间苯二甲酸-5-磺酸的酸性较硫酸强， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  首先与间苯二甲酸-5-磺酸中和，然后再与硫酸中和。 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的投加量针对与间苯二甲酸-5-磺酸的中和反应是过量的，但针对下一步的与硫酸的中和反应是不足的，最后反应产物中有未参加反应的硫酸存在。

反应方程式如下：



### (3) 精制工序

#### ①中和结晶

将中和反应产物放入中和结晶釜，将釜内料液缓慢降温至 20℃左右结晶，持续 5 h 后结束，打入板框压滤机进行固液分离，得到的固态产物中和料转移至一次热熔釜进行后续精制，母液放入中和母液罐。

#### ②蒸发结晶

中和母液由中和母液罐打入蒸发釜，在 120℃左右进行浓缩蒸发，浓缩后物料中的间苯二甲酸-5-磺酸钠浓度达到 50%~60%，可满足后续结晶需要，然后打入蒸发结晶釜。将蒸发结晶釜内物料缓慢降温至 20℃左右结晶，持续 5 h 后结束。结晶物料经板框压滤实现固液分离，得到的固态产物蒸发料转移至一次热熔釜，与中和料一并进行后续精制，离心母液返回蒸发釜循环使用。

随着硫酸根和砷类杂质在系统内的累集，蒸发母液循环浓缩后定期（10d）外排，外排废母液主要成分为间苯二甲酸-5-磺酸钠、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和砷类杂质，排入废母液处理工序进行处理。

#### ③一次热熔、结晶

为进一步提高产品纯度和降低硫酸根含量，将中和结晶、蒸发结晶得到的中和料和蒸发料投入已经打入二次母液的一次热熔釜内进行热熔，通过蒸汽加热控制温度在 80℃左右。然后将物料打入一次结晶釜，缓慢降温至 20℃左右结晶，持续 5h 后结束。结晶物料经板框压滤实现固液分离，得到的一次结晶料加入二次热熔釜，母液由一次母液罐打入中和釜。

#### ④二次热熔脱色、结晶

在二次热熔釜内加入活性炭和纯水后，投入一次结晶料进行热熔脱色（80℃左右），然后通过二级板式过滤机和不锈钢精密过滤机进行三级过滤，滤液打入二次结晶釜，缓慢降温至20℃左右结晶，持续5h 后结束。结晶物料离心分离，得到的二次结晶料进入干燥工序，母液由二次母液罐打入一次热熔釜。

两级过滤产生的废活性炭收集后采用蒸汽冷凝水余热进行烘干，烘干过程中产生的水蒸气引入废气处理系统处理，烘干后的活性炭重新投入二次热熔脱色工序，重复使用 3 次后，烘干置于危废暂存间暂存后委托有资质单位处置。

#### **(4) 干燥包装工序**

精制工序得到的二次结晶料含水率在 8%左右，通过闪蒸干燥器和盘式干燥器进行两级干燥，干燥后产品含水率降至 0.5%，满足产品质量要求，然后由混料机进行混料包装，送成品仓库出售。闪蒸干燥器采用热风直接烘干加热物料，热风来自蒸汽和电加热导热油两级换热器，盘式干燥器热量来自蒸汽换热器，闪蒸干燥器和盘式干燥器顶部排出的含尘尾气经旋风分离和袋式收尘回收物料后由 20 m 高排气筒达标排放。

#### **(5) 废母液回收处理**

中和母液经蒸发浓缩后，结晶、压滤后，固态蒸发料（即粗成品）进入精制工序，蒸发母液经过酸分离后，可得到 30 %-40 %的稀酸，经酸分离后的蒸发母液经调整 pH 值后，缓慢蒸发浓缩、冷却结晶、离心压滤，压滤后固态粗成品预处理后进入精制工序，压滤后的母液返回到酸分离装置，经调整 pH 值后，继续蒸发浓缩、结晶、离心、压滤，做到母液最大的程度的重复循环利用，不外排。

间苯二甲磺酸-5-磺酸钠生产工艺流程及产污环节见图 4-1:

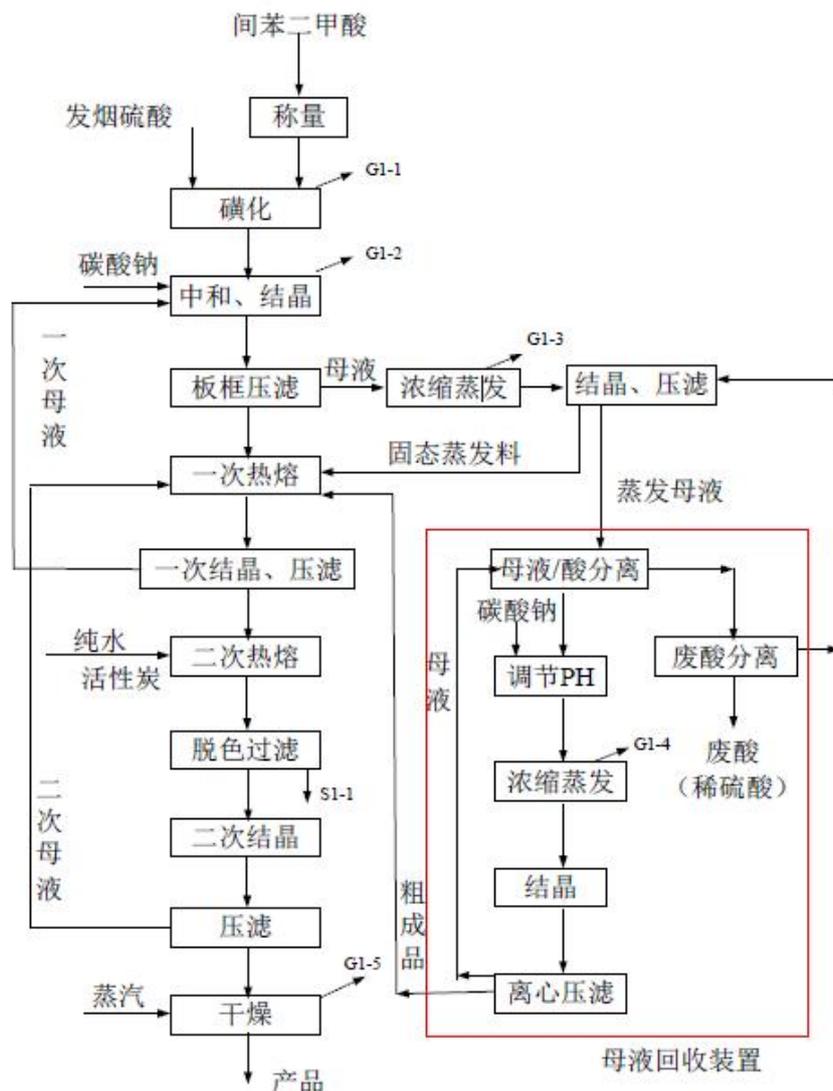


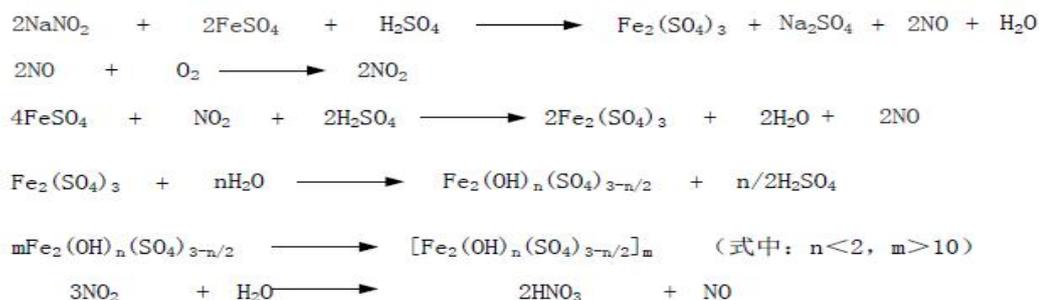
图 4-1 间苯二甲酸-5-磺酸钠生产工艺流程及产污环节示意图

#### 4.1.1.2 聚合硫酸铁生产工艺流程

##### (1) 反应原理

本项目以硫酸亚铁和在建工程间苯二甲苯-5-磺酸钠产生的废酸为主要原料，按确定的配比用量将原料分别投入到反应釜中，缓慢的加入亚硝酸钠进行氧化，并注入氧气使反应生成的氮氧化物循环置换未完全转化成三价铁离子的二价铁离子，在规定的工艺参数控制下经氧化、水解、聚合得到半成品，再经滚筒干燥、包装即得固体聚合硫酸铁产品。其生产过程由投料及氧化反应、聚合反应、喷雾干燥、热风炉和尾气净化等组成。

生产过程的主要化学反应如下：



## (2) 工艺流程

### ①物料投加

首先在预溶槽内加入水,将七水硫酸亚铁(游离水 10%左右)用装载机装入料仓,经皮带输送机进入项目预溶槽内,并搅拌进行溶解,预溶时间约 0.5 h;预溶完成后将预溶液泵入反应釜中,然后加入稀硫酸。

### ②氧化反应

反应釜中投加亚硝酸钠发生氧化反应。亚硝酸钠需分多次加入,氧化反应温度控制在 70~80℃,同时注入空分装置的氧气,控制反应釜压力,反应时间约 1.5 h。工程在此反应过程会产生大量 NO<sub>2</sub>,因为 O<sub>2</sub> 的注入,生成的 NO 会在氧气的作用下生成 NO<sub>2</sub>,可以使未完全转化的二价铁转化成三价铁,提高转化率,同时生成的 NO 与氧气结合再次生成 NO<sub>2</sub>。

### ③聚合反应

氧化反应开始后,反应釜内聚合反应随之开始,温度控制在 60℃左右,反应约 1 小时后得到液体聚合硫酸铁。整个过程反应结束,会有少量硫酸雾和未反应完的氮氧化物废气产生。

### ④滚筒干燥

液体产品储存于滚筒干燥机料池内,在高温滚筒旋转过程中附着于滚筒外壁并完成干燥,干燥后的产品经刮刀刮下收集到集料池内,通过螺旋输送至产品料仓,包装。干燥废气中含有大量的水蒸气、少量硫酸,以及产品聚合硫酸铁粉尘,干燥废气引入二级水洗尾气处理系统处理后外排。

聚合硫酸铁生产装置的生产工艺流程及产污环节图 4-2。

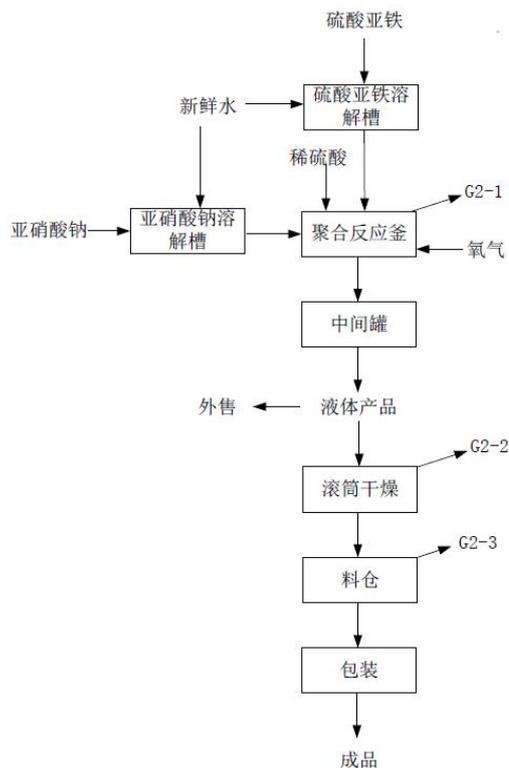


图 4-2 聚合硫酸铁生产工艺流程及产污环节示意图

#### 4.1.2 涉及的有毒有害物质

通过排查企业原辅材料等发现企业存在如下危险化学品和危险废物：110#发烟硫酸、废酸（稀硫酸）、亚硝酸钠、废活性炭、亚硝酸钠包装袋、废机油、废矿物油。

表 4-1 有毒有害物质信息一览表

名称	危险分类		主要成分	形态	危险特性
110#发烟硫酸	/		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	液态	C、Xi
废酸（稀硫酸）	/		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	液态	C、Xi
亚硝酸钠	/		NaNO <sub>2</sub>	固态	T
亚硝酸钠包装袋	HW49	900-041-49	NaNO <sub>2</sub>	固态	T
废活性炭	HW49	900-039-49	有机化合物	固态	T
废机油、废矿物油	HW49	900-249-08	矿物油	液态	T、I

备注：T：毒性；I：易燃性；C：腐蚀性；Xi：刺激性

### 4.1.3 主要原辅材料

企业主要使用原辅材料见表 4-2，原辅料物料性质见表 4-3。

表 4-2 主要原辅材料清单

序号	名称	规格	消耗量	来源及运输方式
间苯二甲酸-5-磺酸钠				
1	间苯二甲酸	99.9%	5092.5 t/a	外购、汽运
2	碳酸钠	99%	1746 t/a	外购、汽运
3	活性炭	/	72.75 t/a	外购、汽运
4	110#发烟硫酸	65% SO <sub>3</sub>	3758.6 t/a	外购、罐车运输
5	水	/	12758.5	由产业集聚区集中供给
6	蒸汽	/	39111	
7	电	/	600 万 kwh	
聚合硫酸铁				
1	废酸（稀硫酸）	30%-40%	4111.9 t/a	储罐储存，利用现有工程产生的废酸
2	硫酸亚铁	90 %	16800 t/a	外购汽运
3	亚硝酸钠	99%	117.6 t/a	外购汽运
4	氧气	99.99%	453.6 t/a	外购
5	水	/	824.1	由产业集聚区集中供给
6	蒸汽	/	5000	
7	电	/	200 万 kwh	

表 4-3 原辅材料物料性质一览表

序号	物料名称	理化性质
1	间苯二甲酸	分子式：C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> ，分子量：166，性质：由水或乙醇结晶者为无色结晶，易燃，低毒，密度 1.507，熔点 345-348℃，能升华，微溶于水，不溶于苯、甲苯和石油醚，溶于甲醇、乙醇、丙酮和冰醋酸。
2	110#发烟硫酸	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·xSO <sub>3</sub> 。无色或微有颜色稠厚液体。系一种含有过量三氧化硫的硫酸，空气中与水形成烟雾。本项目所使用的发烟硫酸中三氧化硫质量分数为 20%。凝固点约 2.5℃，沸点 146℃，相对密度 1.9（相对于水），有强烈腐蚀性。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服硫酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 急性毒性：LD <sub>50</sub> 900mg/kg(兔经口)；LC <sub>50</sub> 3124ppm，1 小时(大鼠吸入)。 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。
3	碳酸钠	分子式：Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ，分子量：106。俗名苏打、纯碱、洗涤碱，普通情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm <sup>3</sup> ，熔点为 851℃，易溶于水，具有盐的通性。为白色粉末或颗粒。无气味。有碱性。是碱性的盐。有吸湿性。露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分(约 15%)。400℃时开始失去二氧化碳。遇酸分解并泡腾。溶于水（室温时 3.5 份，35℃时 2.2 份）和甘油，不溶于乙醇。水溶液呈强碱性，pH11.6。相对密度 2.53。熔点 851℃。半数致死量（30 日）（小鼠，腹腔）116.6mg/kg。有刺激性。可由氢氧化钠和碳酸发生化学反应结合而成。碳酸钠是一种强碱盐，溶于水后发生水解反应(碳酸钠水解会产生碳酸氢钠和氢氧化钠)，使溶液显碱性，有一定的腐蚀性，稳定性较强，但高温下也可分解，生成氧化钠和二氧化碳。长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。LD <sub>50</sub> ：4090 mg/kg（大鼠经口），LC <sub>50</sub> ：2300mg/m <sup>3</sup> ，2 小时（大鼠吸入）

序号	物料名称	理化性质
4	活性炭	<p>活性炭又称活性炭黑。是黑色粉末状或颗粒状的无定形碳。活性炭主成分除了碳以外还有氧、氢等元素。活性炭在结构上由于微晶碳是不规则排列，在交叉连接之间有细孔，在活化时会产生碳组织缺陷，因此它是一种多孔碳，堆积密度低，比表面积大。用途主要有：1、脱色和过滤，使带色液体脱色。2、吸收各种气体与蒸气。3、色谱分析用。4、测甲醇、锡和硅的还原剂。5、粒状物可用作催化剂的载体。泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服。燃烧性：易燃。灭火剂：水、泡沫、二氧化碳、砂土。火场周围可用的灭火介质。</p>
5	硫酸亚铁	<p>物化性质：含结晶水的是浅绿色晶体，溶于水，几乎不溶于乙醇。相对密度(d15)1.897。</p> <p>用途：用于制铁盐、氧化铁颜料、媒染剂、净水剂、防腐剂、消毒剂等。</p>
6	亚硝酸钠	<p>物化性质：白色至浅黄色粒状、棒状或粉末。有吸湿性。加热至 320℃ 以上分解。在空气中慢慢氧化为硝酸钠。遇弱酸分解放出棕色三氧化二氮气体。溶于 1.5 份冷水、0.6 份沸水，微溶于乙醇。水溶液呈碱性，pH 约 9。相对密度 2.17。熔点 271℃。有氧化性，与有机物接触能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的过氧化氮和氧化氮的气体。中等毒，半数致死量(大鼠，经口)180mg/kg。</p> <p>用途：丝绸、亚麻的漂白剂，金属热处理剂；钢材缓蚀剂；氰化物中毒的解毒剂，实验室分析试剂，在肉类制品加工中用作发色剂、防微生物剂，防腐剂。在漂白、电镀和金属处理等方面有应用，被称为工业盐。</p>
7	氧气	<p>物化性质：常温下为无色、无臭气体，液化后称蓝色；熔点-218.8℃，通常气压（101.325 kPa）下密度 1.141 t/m<sup>3</sup>（1141 kg/m<sup>3</sup>）；沸点-183.1℃；饱和蒸气压 506.62/-164℃；凝固点 50.5 K（-222.65 °C），临界温度-118.4℃；溶于水、乙醇。化学性能活泼，可与绝大多数元素生成氧化物。与可燃气体（如氢、乙炔、甲烷等）混合能形成爆炸性混合物。</p> <p>用途：液氧具有广泛的工业和医学用途。工业上制造液氧的方法是对液态</p>

序号	物料名称	理化性质
		空气进行分馏。液氧的总膨胀比高达 860:1，因为这个优点它在现代被广泛应用于工业生产和军事方面。

#### 4.1.4 环保设施、固废、危废、危化品设施情况

工程污染物产生处理及排放情况见表 4-4。

表 4-4 间苯二甲酸-5-磺酸钠、聚合硫酸铁工程污染物及排放情况

类别	污染源		污染物	处理措施
有组织废气	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间	磺化反应尾气	硫酸雾	两级浓硫酸吸收+两级水吸收
		中和反应尾气	硫酸雾	两级水吸收
		母液浓缩蒸发尾气	硫酸雾	两级水吸收
		干燥废气	颗粒物	袋式除尘
	聚合硫酸铁生产车间	反应废气	硫酸雾	二级水洗+一级碱洗
		干燥废气	硫酸雾、颗粒物	
		转运储存废气	颗粒物	
废水	生活污水		COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	进入一体化污水处理装置处理后排入集聚区管网
	车间冲洗水		COD、氨氮、SS、硫酸盐	中和处理后与生活污水一起进入厂区污水处理站
	循环冷却系统排水		COD、SS	清净下水，直接外排集聚区管网
	纯水制备废水		COD、SS	
固废	废活性炭		废活性炭	收集后作为危废定期送至相应资质单位安全处置
	亚硝酸钠包装袋		亚硝酸钠	
	废机油、废矿物油		机油、矿物油	

废酸	硫酸、硫酸钠、间苯二甲酸-5-磺酸钠等	收集后作为原料回用于废酸综合利用项目生产线
生活垃圾	生活垃圾	环卫部门统一清运
制纯水	废反渗透膜	厂家回收再生
污水处理	污泥	卫生填埋

## 4.2 企业总平面布置

焦作润扬化工科技有限公司分为办公区和生产区，办公区位于厂区东北侧，生产区布置在厂区西部，主要建设内容为间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、聚合硫酸铁生产车间、发烟硫酸储罐区、废酸储罐区、聚合硫酸铁储池、原料库、成品库，污水处理区、辅助车间、危废仓库，1-萘胺-4-磺酸钠生产车间位于厂区西南部，停建，聚合硫酸铁干燥车间位于厂区中部南侧。主要产污单元功能区及占地面积见表 4-5。

表 4-5 主要建设内容及占地面积

序号	产污单元	占地面积 (m <sup>2</sup> )	主要污染因子	功能
1	原料库	720	颗粒物	贮存
2	成品库	720	颗粒物	贮存
3	危废暂存间	300	废活性炭	贮存
4	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间	2384.28	颗粒物、硫酸雾	磺化、干燥、包装
5	发烟硫酸罐区 (2 处)	125	硫酸雾	贮存
6	一体化污水处理设施	25	COD、氨氮、SS、硫酸盐	水处理
7	循环水池	200	/	水冷却
8	废酸 (稀硫酸) 储罐区	270	硫酸雾	贮存
9	废酸资源综合利用项目车间	600	硫酸雾、氮氧化物、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	反应釜、喷雾干燥

序号	产污单元	占地面积 (m <sup>2</sup> )	主要污染因子	功能
10	液体聚合硫酸铁储池	360	/	贮存
11	消防水池	111.2	/	应急
12	车间事故池	30	/	应急
13	厂区事故池	800	/	应急

### 焦作润扬化工科技有限公司平面布置图

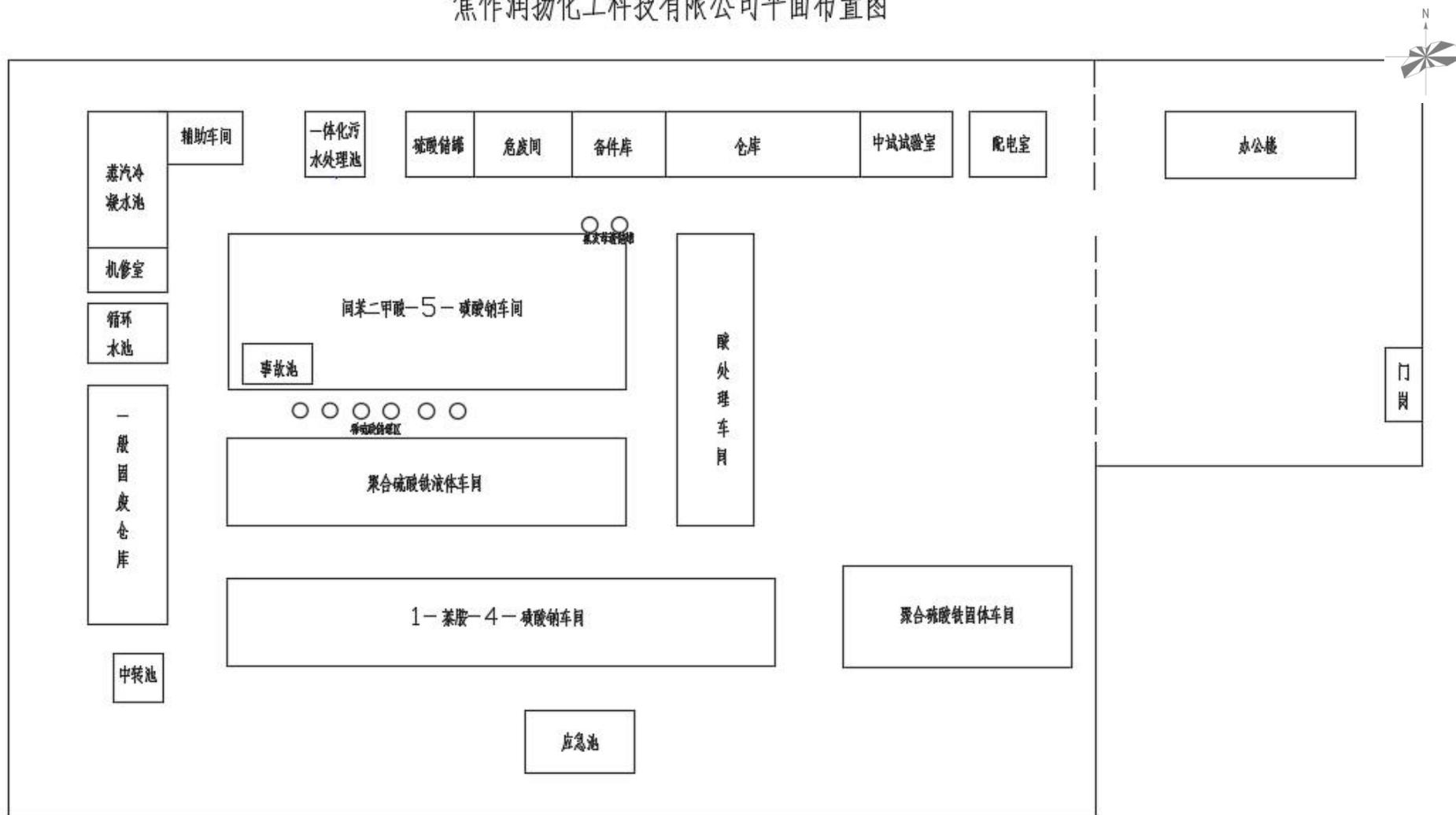


图 4-3 企业厂区平面布置图

### 4.3 各重点场所、重点设施设备

2023 年 4 月 18 日，受焦作润扬化工科技有限公司的委托，我公司组织人员对项目开展资料搜集工作。通过对企业相关的环评验收等资料的分析，了解了企业的基本信息、平面布局、各区域功能及设施布局、污染物产生及排放和敏感受体信息等情况。

企业所在地年主导风向为东北风，次主导风向为西南风。企业所在地为沁北倾斜平原区，地下水流向为从西北流向东南方向。

通过分析确认本场地土壤和地下水污染迁移途径主要包括：

- (1) 污染物堆放或排放引起水平和垂直迁移造成的污染；
- (2) 大气污染物通过干湿沉降造成的污染；
- (3) 土壤和地下水中石油烃类化合物的扩散。

#### 4.3.1 现场踏勘

2023 年 4 月 18 日对企业开展初步调查和踏勘，调查范围主要包括产品生产单元，厂区库房（原材料、成品库）、罐区（液态物质的存储和运输）、固（废）废堆存点、原材料及产品堆场、周边敏感目标。

通过对资料搜集、现场踏勘和人员访谈的结果进行分析和评价，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，该企业是以间苯二甲酸-5-磺酸钠、聚合硫酸铁生产为主的化工生产企业，主要生产原料为间苯二甲酸、碳酸钠、110#发烟硫酸、硫酸亚铁、亚硝酸钠等，主要产品有间苯二甲酸-5-磺酸钠 8000 吨/年、聚合硫酸铁液体 14500 吨/年，聚合硫酸铁固体 5500 吨/年。

本项目厂区分为工艺生产部分、污水处理部分，在各个部分又分别有各自的组成。本项目的重点区域为：场地内有毒有害物质的使用、处理、储存和处置的场所，生产车间，污水处理系统，储罐与容器，地上及地下管线，工业垃圾堆放场所，各类水井，留有恶臭、化学品味道和刺激性气味的场所等。

#### 4.3.2 人员访谈

自 2023 年 4 月 18 日起，我公司工作人员积极与企业展开全面的沟通，并于 5 月 10 日对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行人员访谈，主要

确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。补充 2023 年度企业生产状况、污染物排放情况及是否有泄漏等污染事故。

#### 4.3.4 重点场所及设施识别

根据上述活动，结合企业生产工艺、使用原料、产品、污染物产生情况及迁移途径等因素，确定该企业的主要土壤污染风险源，具体信息见表 4-6。

表 4-6 重点场所及设施一览表

序号	产污单元	主要污染因子	可能迁移途径
1	原料库	颗粒物	泄漏
2	成品库	颗粒物	泄漏
3	危废暂存间	废活性炭、废机油等	泄漏
4	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间	颗粒物、硫酸雾	挥发、泄漏
5	发烟硫酸罐区	硫酸雾	挥发、泄漏
6	一体化污水处理设施	COD、氨氮、SS、硫酸盐	泄漏
8	废酸（稀硫酸）储罐区	硫酸雾	挥发、泄漏
9	废酸资源综合利用项目车间	硫酸雾、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	挥发、泄漏
10	发烟硫酸中转罐	硫酸雾	挥发、泄漏

#### 4.4 周边现状

焦作润扬化工科技有限公司位于沁阳市沁北产业集聚区。项目周边有沁阳泓盛精细化工有限公司、沁阳市鼎泓工贸有限责任公司、焦作亚鑫化工有限公司、沁阳市海世鸿工贸有限责任公司、四联化工等企业。企业周边污染源数量及种类众多，对企业土壤环境造成了一定影响，分布图见图 4-4。



图 4-4 周边企业分布图

## 第五章 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

#### 5.1.1 识别原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）规定，重点监测单元的识别原则如下：

- （1）根据已有资料或前期调查表可能存在污染的区域；
- （2）曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- （3）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井、污水处理站等所在的区域；
- （4）固体废物堆放或填埋的区域；
- （5）原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸和使用的区域；
- （6）地块历史企业重点区域；
- （7）其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

#### 5.1.2 识别过程

根据上述重点监测单元识别原则，基于信息采集阶段获取的相关信息和地块踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上，对该地块的重点监测单元进行了识别，具体情况如下：

生产区车间地面为混凝土地面，生产车间周边大部分地面为混凝土硬化地面，生活区及厂房周边有绿化带。厂区由东向西分别为生活区和生产区。生产区共分为 7 个功能区：仓库、间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、废酸资源综合利用项目车间、发烟硫酸罐区、废酸（稀硫酸）罐区、水处理区、循环水池等。

（1）仓库单元：包括原料库、成品库和危废仓库，主要用于存放固体物质及危险废物，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染。

（2）间苯二甲酸-5-磺酸钠生产单元：企业间苯二甲酸-5-磺酸钠的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或

地下水污染的重点设施设备存放车间。

(3) 废酸资源综合利用项目单元：企业聚合硫酸铁的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，车间西侧为聚合硫酸铁储池，为该项目的成品存放区，该地下储池为混凝土材料深度 3 m；车间北侧为硫酸亚铁溶解池，该地下储池为混凝土材料，深度 3 m，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点设施设备存放车间。

(4) 发烟硫酸罐区单元：企业现有 2 个发烟硫酸中转罐，2 个发烟硫酸储罐。发烟硫酸中转罐位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间西侧，储罐为单层储罐，存放于地下水泥池内，加装有泄露检测设施，深度 3 m；发烟硫酸储罐位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间北侧，储罐为单层储罐，离地布设，周围设有围堰，地面采取防腐防渗措施。可能通过渗漏等途径导致土壤或地下水污染。

(5) 废酸（稀硫酸）罐区单元：现有 1 处废酸（稀硫酸）储罐，位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间南侧，接地储罐。储罐为单层耐腐蚀非金属材质，密闭性良好，周围设有围堰，可能通过渗漏等途径导致土壤或地下水污染。

(6) 污水处理单元：一体化污水处理设施，地下金属全密闭池体，主要处理生活污水和车间冲洗水，处理后经地上污水沟渠排放至城市污水管网。

(7) 循环水池单元：工艺中的循环冷却水储存于厂区西侧的循环水池中，水池为混凝土半地下水池。

## 5.2 识别、分类结果及原因

根据企业生产工艺、整体布局及产排污情况，将企业划分为 5 个重点监测单元，具体情况见表 5-1。

表 5-1 重点检测单元

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	是否为隐蔽性设施	单元类别
单元 A	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产单元	间苯二甲酸-5-磺酸钠的生产、发烟硫酸中转罐	硫酸、间苯二甲酸	pH、间苯二甲酸-5-磺酸钠	否	二类
单元 B	聚合硫酸铁液体生产单元、废酸储罐	聚合硫酸铁生产设施	硫酸	pH	否	一类
		聚合硫酸铁储池	硫酸铁		是	
		硫酸亚铁溶解池	硫酸亚铁		是	
		接地稀硫酸储罐	硫酸		是	
单元 C	聚合硫酸铁干燥单元	聚合硫酸铁干燥	硫酸铁	pH	否	二类
单元 D	原料库	储存间苯二甲酸、碳酸钠、硫酸亚铁、亚硝酸钠	亚硝酸钠	亚硝酸盐、pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	否	二类
	成品库	储存间苯二甲酸-5-磺酸钠	酸		否	
	危废仓库	废活性炭、亚硝酸钠包装袋、废润滑油	亚硝酸钠	亚硝酸盐、pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	否	
			润滑油			
	硫酸储罐	离地硫酸储罐	硫酸	pH	否	
污水处理设施	生产废水处理	/	pH	是	一类	

根据现场重点场所/设施情况，将重点监测单元划分为 2 个一类单元，3 个二类单元，一类单元主要包含重点设施为接地废酸储罐、半地下硫酸亚铁溶解池、硫酸亚铁储池和离地硫酸储罐。



图 5-1 企业重点监测单元分布图

### 5.3 关注污染物

通过对企业原辅材料、生产工艺环节、各排污设施情况的排查与分析，确定特征污染因子为土壤 pH、亚硝酸盐氮、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。由于企业原料为间苯二甲酸，成品为间苯二甲酸-5-磺酸钠，这两个参数暂时没有检测方法，但均属于烃类化合物，故以石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）替代。

## 第六章 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及响应监测点/监测井的布设位置

#### 6.1.1 土壤布点原则及位置

##### 6.1.1.1 布点原则

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，

##### 6.1.1.2 采样深度

深层土壤：采样深度低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面 0.5 m；

表层土壤：采样深度设定为 0-0.5 m。

##### 6.1.1.3 布点位置

根据企业生产工艺、使用原料、产品、污染物的产生情况，重点关注污染风险较高区域。总体布点思路为在高风险区域地势较低处（通常为区域西南侧）和主导风向下风向布设检测点位。

厂区地形为东北高西南低，地下水流向为从西北流向东南方向。生产区地面为混凝土地面，生产车间周边大部分地面为混凝土硬化地面，生活区及厂房周边有少量绿化带。本次土壤采样布点根据污染因子扩散途径不同，分别布设在主要产污单元东南侧或东侧的绿化带中，对照点布置在办公区未使用地块。

由企业于 2012 年 12 月份做的《沁阳市焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目地质灾害危险性评估说明书》知，本地块地层第①层：以粉质黏土为主，层厚 0.0~1.8 m；第②层：卵石，层厚 3.6~8.0 m。企业一类单元分别为废酸资源综合利用单元、发烟硫酸罐区、废酸罐区 3 个单元，其中发烟硫酸罐区周围已全部硬化。

##### 6.1.1.4 点位调整

现场采样时，因作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应以下点位调整工作程序进行调整：

- (1) 点位调整理由应充分，调整后的点位位置应取得项目负责人的认可；
- (2) 原则上调整点位与原有点位的距离应尽可能小。

### 6.1.2 地下水布点数量及位置

由于企业所处位置为太行山南麓，地质构造复杂，地下多为砾石层和岩层，地下水埋深大概 80 米。根据其水文地质调查报告和焦作市生态环境局要求，浅层地下水埋深超过 30 米，本次检测不进行钻井采集潜层地下水。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，企业涉及地下取水的应增加取水层监测，经现场踏勘得知企业有一自备水井用于生产生活，深度 180 m，水位 80 m 左右，于该水井进行取样检测。

## 6.2 各点位布设原因

本次布点主要针对已识别的重点监测单元，综合现场情况，在不影响企业正常生产，且不造成安全隐患及二次污染的情况下，确定本地块土壤监测点位共布设 5 个表层土壤监测点位，1 个土壤对照点，1 个深层土壤监测点位及 1 个取水井监测点位，见表 6-1。

表 6-1 土壤及地下水监测点位及布设原因

点位编号	点位描述		采样深度	点位坐标	布设理由
DZ	办公楼东侧	对照点	0~0.5 m	E: 112.859686 N: 35.190515	厂区背景点，位于厂区生活区域，且位于重点监测单元的上风向处
T1	仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857777 N: 35.190617	二类单元：原料库+成品库。用于存放企业生产过程中涉及到的固体物质：间苯二甲酸、碳酸钠、活性炭、硫酸亚铁、亚硝酸钠，经访谈及现场踏勘得知，库房地面均经混凝土硬化，袋装存放与仓库内，主要污染物为 pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），故于仓库南侧绿化带处布设点位，主风向为东北风，同时位于该单元的下风向
T2	危废仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857023 N: 35.190672	二类单元：危废仓库。用于存放企业生产过程中产生的危险废物：废活性炭、亚硝酸钠包装袋，废机油，经访谈及现场踏勘得知，仓库地面均经混凝土硬化，且分区存放，主要污染物为 pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），故于仓库南侧绿化带处布设点位，主风向为东北风，同时位于该单元的下风向；硫酸储罐危废库西侧，为离地储罐；一体化污水处理设施位于硫酸储罐西侧，为半地下储罐，同时对这两处区域进行合并监测。
T3	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东北侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857493 N: 35.190416	二类单元：间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间。企业间苯二甲酸-5-磺酸钠的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，

					地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，涉及的主要污染物为间苯二甲酸、碳酸钠，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则上，故于车间东北侧绿化带处布设点位，次风向为西南风，同时位于该单元的下风向
T4	聚合硫酸铁液体车间东侧	监控点	0~0.5 m 4.0-5.0 m	E: 112.857425 N: 35.190029	一类单元：聚合硫酸铁液体生产车间。企业聚合硫酸铁液体的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，车间北侧有废酸储罐、硫酸亚铁溶解池，车间西侧有聚合硫酸铁储池，储罐为接地，储池均是地下的，有一定的污染风险，涉及的主要污染物为硫酸亚铁、亚硝酸钠，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则上，故于车间东侧绿化带处布设点位，次风向为西南风，同时位于该单元的下风向，且发烟硫酸中转罐附近均硬化，厂区地势由北向南倾斜，该点位位于中转东南侧，同时对发烟硫酸中转罐进行监控
T5	聚合硫酸铁固态车间南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857860 N: 35.189590	二类单元：聚合硫酸铁固体生产车间。聚合硫酸铁的干燥设备均布设于该区域，区域内各干燥设备布设于车间南侧，车间地面全部硬化，涉及的污染物主要有硫酸雾和颗粒物，环保设施运行良好，检测点位布设于废气处理设施附近，靠近车间生产单元。
S1	厂区东南角	自备水井	/	E: 112.858048 N: 35.189558	企业涉及地下取水的，增加了取水层监测

备注：依据《工业企业土壤和地下水监测技术指南》（HJ 1209-2021）一类单元土壤 3 年监测一次，本企业于 2022 年进行了深层土壤监测，故本次不进行土壤深层点位监测。

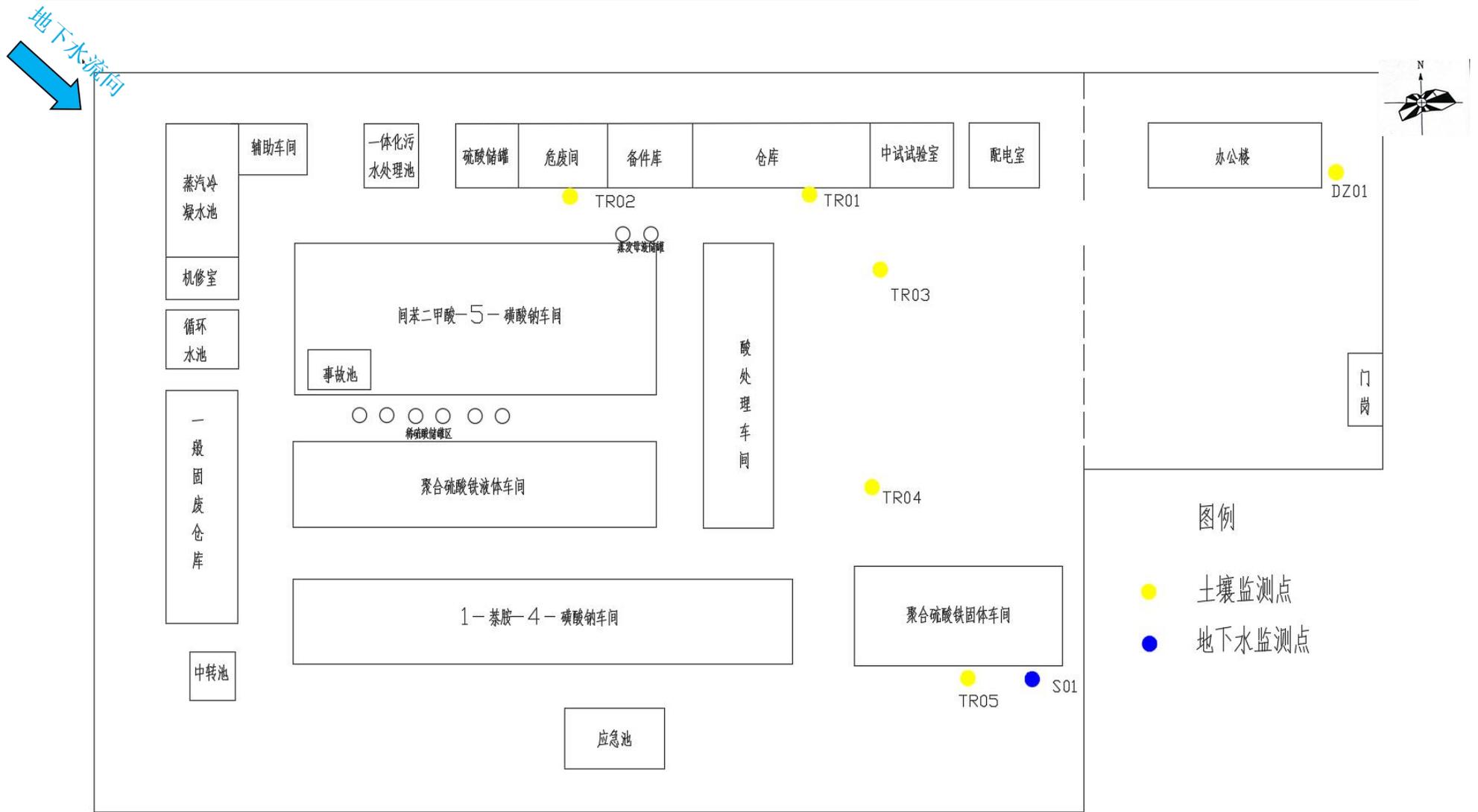


图 6-1 监测点位布设图

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）以及企业关注污染物。土壤评价标准选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值对比分析，地下水评价标准选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类限值作为评价标准。本次各点位监测指标见表 6-2。

表 6-2 监测项目一览表

类别	指标	监测因子
土壤	无机指标	砷、镉、铜、镍、铅、汞、六价铬
	有机指标	<b>挥发性有机物：</b> 四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； <b>半挥发有机物：</b> 硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘
	理化指标	pH 值
地下水	常规指标	色度、嗅和味、浑浊度、pH、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计）、氨氮（以 N 计）、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、硫化物、汞、砷、硒、镉、铬、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
土壤、地下水	关注污染物	亚硝酸盐、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）

备注：由于企业原料为间苯二甲酸，成品为间苯二甲酸-5-磺酸钠，这两个参数暂时没有检测方法，但均属于烃类化合物，故以石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）替代。

## 第七章 样品采集、保存、流转与制备

### 7.1 现场采样位置、数量和深度

#### 7.1.1 土壤

根据企业重点单元监测分布情况和平面布局,本次自行监测共计布设表层土壤监测点位 5 个,土壤对照点 1 个,具体位置见表 7-1。

表 7-1 土壤监测点位信息

点位编号	点位描述		采样深度	点位坐标
DZ	办公楼东侧	对照点	0~0.5 m	E: 112.859686 N: 35.190515
T1	仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857777 N: 35.190617
T2	危废仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857023 N: 35.190672
T3	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857493 N: 35.190416
T4	废酸资源综合利用项目车间东北侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857425 N: 35.190029
T5	聚合硫酸铁固态车间南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857860 N: 35.189590
备注	企业于 2022 年监测过深层土壤,根据 HJ 1209-2022 要求一类单元深层土壤 3 年监测一次,故本次不监测深层土壤			

#### 7.1.2 地下水

由于企业所处位置为太行山南麓,地质构造复杂,地下多为砾石层和岩层,地下水埋深 80 米左右。根据其水文地质调查报告和焦作市生态环境局要求,潜层地下水埋深超过 30 米,本次检测不进行钻井采集潜层地下水。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)要求,企业涉及地下取水的应增加取水层监测,经现场踏勘得知企业有一自备水井用于生产生活,深度 180 m,水位 80 m 左右,于该水井进行取样检测。监测点位见表 7-2。

表 7-2 地下水监测点位

点位编号	点位描述	采样深度	点位坐标
S1	厂区东南角（自备水井）	水面下 0.5 m	E: 112.858048 N: 35.189558

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤

(1) 土壤样品采集：用于检测 VOCs 的土壤样品采集非扰动土样，不对样品进行均质化处理，也不采集混合样；用于检测 pH 值、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口瓶内并装满填实。

采样过程剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。样品入瓶后，及时将样品标签粘贴到样品瓶上，以防样品混淆。采样完成后，样品瓶用泡沫塑料袋包裹，然后放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样：本地块采集土壤样品 6 个，按照平行样数量不少于地块总样品数 10% 的要求，本地块采集平行样 1 份。每份平行样采集 2 套样品，以密码样形式交接于样品检测实验室。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录表中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 采集拍照记录：土壤样品采集过程应针对点位的东、南、西、北、样品装瓶过程、样品瓶编号、样品保存方式等关键信息拍照记录。

(4) 其他要求：土壤采样过程中做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性口罩、手套，不用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品统一收集处置；采样前后对采样器进行除污和清洗。

### 7.2.2 地下水

采样井为企业取水用井，故直接进行采样，采样过程中对未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前用待采集水样润洗 2-3 次。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标

签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020），不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存

样品保存遵循以下原则进行：

（1）样品现场暂存：采样现场配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天寄送至实验室。

（2）样品实验室保存：样品到达实验室后，严格按照分析标准要求的风干，制备等，挥发性有机物等样品如当天不能进行前处理或上机检测的，及时放入冰箱中进行冷藏保存，并在样品的有效期内完成检测，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

### 7.3.2 样品流转

#### （1）装运前核对

在采样小组分工中明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，核对无误后分类装箱。样品装箱过程中，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

#### （2）样品运输

样品流转运输要保证样品安全和及时送达。样品在保存时限内应尽快运送至检测实验室。运输过程中样品箱做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样。

#### （3）样品交接

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式符合要求。收样实验室清点核实样品数量。样品采集、保存与流转等相关情况详见表 7-4，7-5。

**表 7-4 土壤样品采集信息表**

检测项目	容器	取样工具	保存条件	保存时间	备注
重金属+pH 值	500 ml 棕色玻璃瓶	竹刀	0~4℃，冷藏	28 d	每次采样点更换时，均用去离子水进行清洗
挥发性有机物	3 瓶 40 ml+1 瓶 60 ml 棕色玻璃瓶	VOCs 取样器	0~4℃，冷藏	7 d	/
半挥发性有机物、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、亚硝酸盐氮	250 ml 棕色玻璃瓶	竹刀	0~4℃，冷藏	14 d	土壤样品充满整瓶，不留空隙

**表 7-5 地下水样品采集信息表**

检测项目	容器	保存条件	保存时间
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、碘化物、阴离子表面活性剂、铁、钠、砷、铬（六价）	5 L 聚四氟乙烯瓶	原样	10 d
耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 硫酸，4℃冷藏	10 d
挥发酚	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 氢氧化钠，4℃冷藏	24 h
氰化物	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 氢氧化钠，4℃冷藏	24 h
硫化物	500mL 棕色玻璃瓶	1 mL 乙酸锌（200g/L）+氢氧化钠（40g/L），避光	7 d
锰、铜、锌、铝、镉、汞、硒、铅	500mL 棕色玻璃瓶	1mL 1+1 硝酸，4℃冷藏	30 d
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	2×40mL 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 硫酸，4℃冷藏	14 d
石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	500mL 棕色玻璃瓶	盐酸 pH<2，4℃冷藏	3d

### 7.3.3 样品制备

#### (1) 制样工作室要求

分设风干室和磨样室。风干室严防阳光直射土样，通风良好，整洁，无尘，无易挥发性化学物质。

#### (2) 制样工具及容器

风干用白色搪瓷盘及聚乙烯盘；粗粉碎用木锤、木滚、木棒、有机玻璃棒、有机玻璃板、硬质木板、无色聚乙烯薄膜；磨样用玛瑙研磨机（球磨机）或玛瑙研钵、白色瓷研钵；过筛用尼龙筛，规格为 2~100 目；装样用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶或聚乙烯自封袋，规格视量而定。

#### (3) 风干

在风干室将土样放置于风干盘中，摊成 2~3 cm 的薄层，适时地压碎、翻动，拣出碎石、沙砾、植物残体。

#### (4) 样品粗磨

在磨样室将风干的样品倒在硬质木板上，并在木板上铺上牛皮纸，用木锤敲打，用木滚或木棒再次压碎，拣出杂质，混匀，过孔径 2.0 mm（10 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置牛皮纸或聚乙烯盘上，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，另一份作样品的细磨用。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。

#### (5) 细磨样品

用于细磨的样品再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25 mm（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 0.15 mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

#### (6) 样品分装

研磨混匀后的样品，分别装于样品袋或样品瓶，贴上土壤标签一式两份。

## 第八章 监测结果分析

### 8.1 土壤监测结果分析

#### 8.1.1 分析方法

土壤中各检测项目的检测方法和检出限见表 8-1。

表 8-1 土壤检测分析方法和检出限

单位: mg/kg				
序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类
1	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	0.01	<b>60</b>
2	汞		0.002	<b>38</b>
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	<b>65</b>
4	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	<b>5.7</b>
5	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	1	<b>18000</b>
6	镍		3	<b>900</b>
7	铅	土壤环境监测分析方法(2019年版) 第四篇 第三章 (二)	0.97	<b>800</b>
8	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	0.0013	<b>2.8</b>
9	氯仿		0.0011	<b>0.9</b>
10	氯甲烷		0.0010	<b>37</b>
11	1,1-二氯乙烷		0.0012	<b>9</b>
12	1,2-二氯乙烷		0.0013	<b>5</b>
13	1,1-二氯乙烯		0.0010	<b>66</b>
14	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013	<b>596</b>
15	反-1,2-二氯乙烯		0.0014	<b>54</b>
16	二氯甲烷		0.0015	<b>616</b>
17	1,2-二氯丙烷		0.0011	<b>5</b>
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012	<b>10</b>	

序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.0012	6.8	
20	四氯乙烯		0.0014	53	
21	1,1,1-三氯乙烷		0.0013	840	
22	1,1,2-三氯乙烷		0.0012	2.8	
23	三氯乙烯		0.0012	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷		0.0012	0.5	
25	氯乙烯		0.0010	0.43	
26	苯		0.0019	4	
27	氯苯		0.0012	270	
28	1,2-二氯苯		0.0015	560	
29	1,4-二氯苯		0.0015	20	
30	乙苯		0.0012	28	
31	苯乙烯		0.0011	1290	
32	甲苯		0.0013	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯		0.0012	570	
34	邻二甲苯		0.0012	640	
35	硝基苯		0.09	76	
36	苯胺		0.1	260	
37	2-氯酚		0.06	2256	
38	苯并(a)蒽		0.1	15	
39	苯并(a)芘		0.1	1.5	
40	苯并(b)荧蒽		0.2	15	
41	苯并(k)荧蒽		0.1	151	
42	蒽		0.1	1293	
43	二苯并(a,h)蒽		0.1	1.5	
44	茚并(1,2,3-c,d)芘		0.1	15	
45	萘		0.09	70	
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测	6	4500

序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类
		定 气相色谱法 HJ 1021-2019		
47	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/
48	亚硝酸盐氮	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	0.15	/

### 8.1.2 各点位监测结果

各点位监测结果见表 8-2。

表 8-2 土壤监测结果

单位: mg/kg

检测因子	检测结果 (0-50 cm)						GB 36600 第二类用地筛选值
	DZ	T1	T2	T3	T4	T5	
pH (无量纲)	8.24	8.37	8.43	8.46	8.47	8.35	/
亚硝酸盐氮	0.60	0.35	0.16	0.31	0.26	0.26	/
汞	0.261	0.203	0.730	0.199	0.230	0.192	38
砷	14.5	11.6	14.1	11.1	11.1	11.9	60
铅	36.6	43.0	69.6	29.9	38.2	40.8	800
铜	27	21	41	15	27	21	18000
镉	0.22	0.29	0.38	0.48	0.20	0.19	65
镍	38	36	47	33	37	37	900
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	8	10	ND	7	9	8	4500
备注	其余未列因子均为未检出。						

### 8.1.3 监测结果分析

**重金属:** 本次监测对厂区内所有土壤样品进行了重金属和无机物含量分析, 包括砷、汞、铅、镉、铜、镍和六价铬共 7 类重金属和无机物元素。监测结果显示, 地块内铬(六价)未检出; 砷、镉、铜、铅、汞和镍有检出, 检出值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值。

**挥发性有机物和半挥发性有机物:** 本次监测对厂区内所有土壤样品进行了挥发性有机物和半挥发性有机物进行了检测，所有监测结果均为未检出。

**pH 值:** 本次监测采集的地块内土壤样品 pH 值分布在 8.16~8.59 之间，对照点土壤样品 pH 值为 8.13，可初步判定该地块土壤偏碱性。

**关注污染物:** 本次监测的特征污染物为石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、亚硝酸盐氮。石油烃的检测结果为未检出-10 mg/kg，对照点为 8 mg/kg；亚硝酸盐氮监控点的检测结果为 7.05-17.4 mg/kg，对照点为 10.9 mg/kg，监控点和对照点结果相差不大。

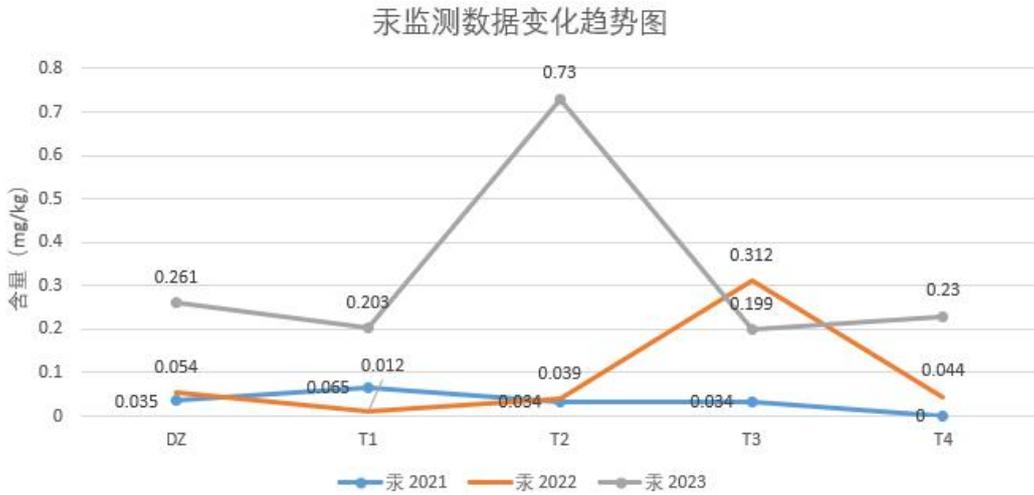


图 8-1 汞监测数据变化趋势图

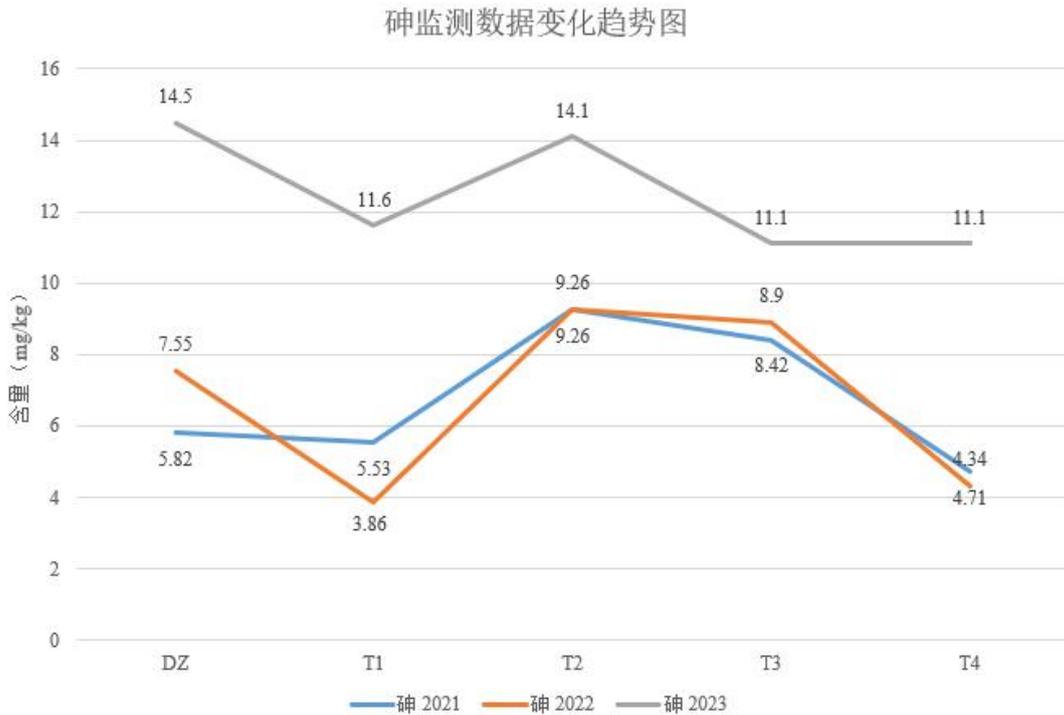


图 8-2 砷监测数据变化趋势图

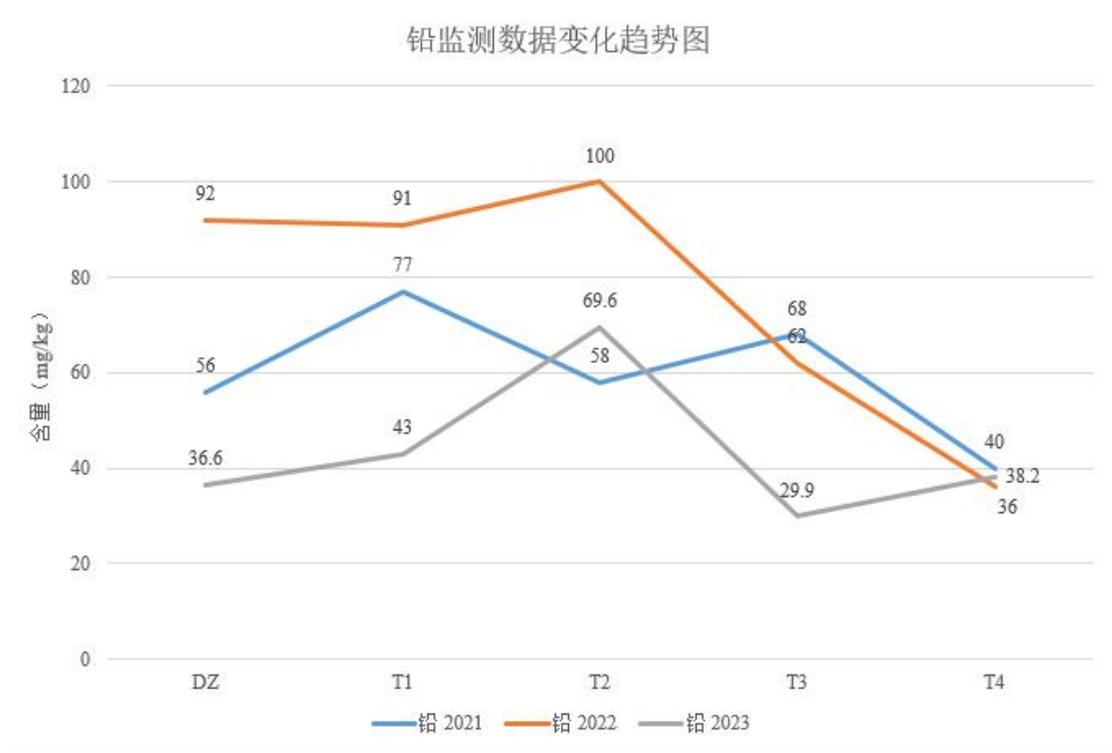


图 8-3 铅监测数据变化趋势图

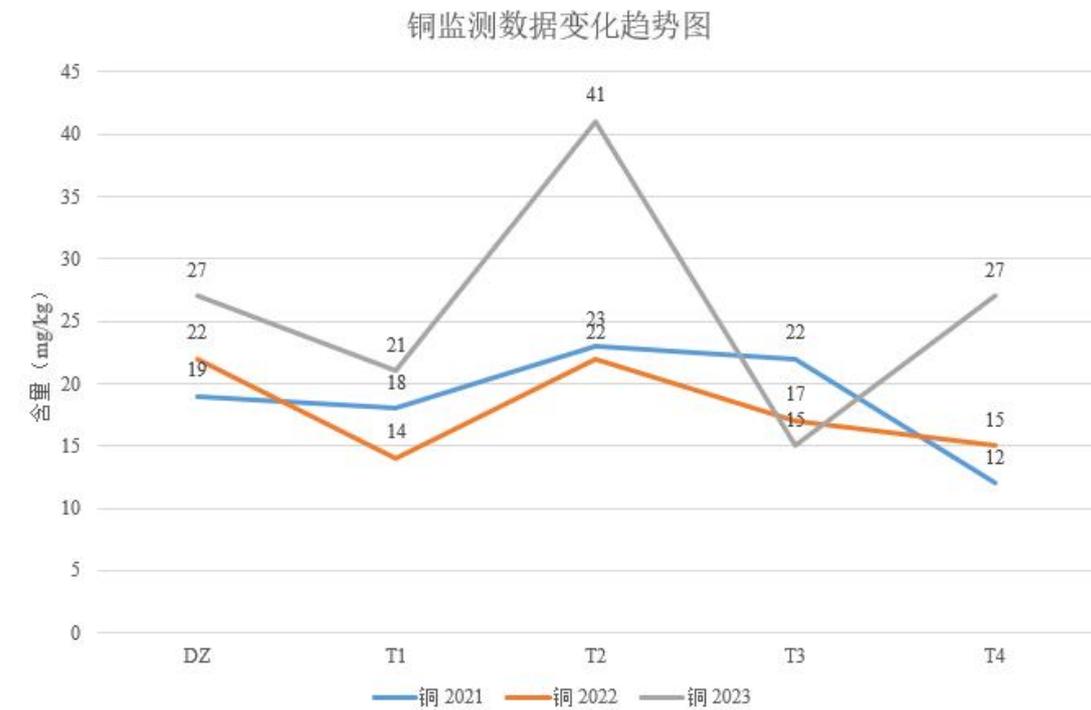


图 8-4 铜监测数据变化趋势图



图 8-5 镉监测数据变化趋势图

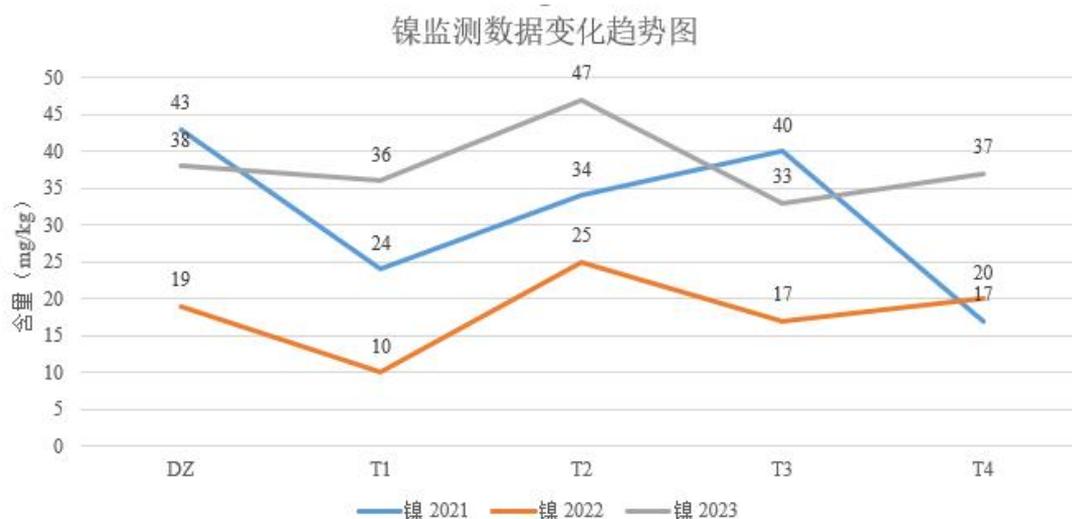


图 8-6 镍监测数据变化趋势图



图 8-7 亚硝酸盐氮监测数据变化趋势图



图 8-8 pH 监测数据变化趋势图

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

地下水中各检测项目的检测方法和检出限见表 8-3。

表 8-3 地下水检测分析方法和检出限

序号	项目	检测方法	检出限	单位: mg/L GB/T 14848 III 类标准
1	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 第一法	/	≤15

序号	项目	检测方法	检出限	GB/T 14848 III 类标准
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	无
3	肉眼可见物		/	无
4	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3 NTU	≤3 NTU
5	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定 法 GB/T 7477-1987	5	≤450
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状 和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	≤1000
8	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、 Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测 定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	≤250
9	氯化物		0.007	≤250
10	氟化物		0.006	≤1.0
11	硝酸盐 (以 N 计)		0.016	≤20.0
12	铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等 离子体光谱法 HJ 776-2015	0.02	≤0.3
13	锰		0.004	≤0.10
14	铝		0.009	≤0.20
15	锌		0.004	≤1.00
16	铜		0.006	≤1.00
17	镉	《水和废水监测分析方法》(第 四版增补版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇 第四章 七(四)	0.1 μg/L	≤0.005
18	铅		1 μg/L	≤0.01
19	挥发性酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	≤0.002
20	阴离子表面活 性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚 甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	≤0.3
21	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综 合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05	≤3.0
22	氨氮(以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光 度法 HJ 535-2009	0.025	≤0.50

序号	项目	检测方法	检出限	GB/T 14848 III 类标准
23	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01	≤200
24	亚硝酸盐 (以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	≤1.00
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006	0.002	≤0.05
26	碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-2021	0.025	≤0.08
27	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 μg/L	≤0.001
28	砷		0.3 μg/L	≤0.01
29	硒		0.4 μg/L	≤0.01
30	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004	≤0.05
31	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	0.4 μg/L	≤0.060
32	四氯化碳		0.4 μg/L	≤0.0020
33	苯		0.4 μg/L	≤0.0100
34	甲苯		0.3 μg/L	≤0.700
35	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003	≤0.02
36	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01	--

### 8.2.2 各点位监测结果

表 8-4 地下水监测结果

检测因子	检测点位		
	地下水取水层 (E:112.858048; N:35.189558)		
检测因子	单位	结果	GB/T 14848 III 类标准
pH 值	无量纲	7.2	6.5≤pH≤8.5
三氯甲烷	μg/L	ND	≤60
亚硝酸盐(氮)	mg/L	ND	≤1.00
六价铬	mg/L	ND	≤0.05
四氯化碳	μg/L	ND	≤2.0

检测点位	地下水取水层 (E:112.858048; N:35.189558)		
总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	218	≤450
挥发酚	mg/L	ND	≤0.002
氟化物	mg/L	0.325	≤1.0
氨氮	mg/L	ND	≤0.50
氯化物	mg/L	42.2	≤250
氰化物	mg/L	ND	≤0.05
汞	mg/L	7×10 <sup>-5</sup>	≤0.001
浊度	NTU	1.2	≤3
溶解性总固体	mg/L	471	≤1000
甲苯	μg/L	ND	≤700
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	mg/L	ND	/
砷	mg/L	ND	≤0.01
硒	mg/L	ND	≤0.01
硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	7.61	≤20.0
硫化物	mg/L	ND	0.01
硫酸盐	mg/L	64.0	≤250
碘化物	mg/L	ND	≤0.08
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	mg/L	0.84	≤3.0
肉眼可见物	/	无	无
臭和味	/	0 (无任何臭和味)	无
色度	度	ND	≤15
苯	μg/L	ND	≤10.0
钠	mg/L	27.9	≤200
铁	mg/L	ND	≤0.3
铅	mg/L	6×10 <sup>-3</sup>	≤0.01
铜	mg/L	ND	≤1.00

检测点位	地下水取水层 (E:112.858048; N:35.189558)		
铝	mg/L	0.067	≤0.20
锌	mg/L	ND	≤1.00
锰	mg/L	0.006	≤0.10
镉	mg/L	1.4×10 <sup>-3</sup>	≤0.005
阴离子表面活性剂	mg/L	ND	≤0.3
备注	“ND”表示未检出。		

### 8.2.3 监测结果分析

**常规项目监测结果统计与分析：**本次选取的地下水监测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规 35 项（不含微生物和放射性指标），所有检测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

**特征污染因子监测结果统计与分析：**本次监测选取的石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和亚硝酸盐氮的检测结果均为未检出。

上述监测结果详见附件 6。

## 第九章 质量保证与质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

企业建立自行监测质量体系，各个环节按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）等要求做好各环节质量保证与质量控制。

自行监测的承担单位应具备与监测任务相适应的工作条件，配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，并有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。企业全部或部分委托相关机构开展监测工作的，应确认机构的能力满足自行监测的质量要求。

承担单位应根据工作需求，梳理监测方案制定与实施各环节中为保证监测工作质量应制定的工作流程、管理措施与监督措施，建立自行监测质量体系。

本次土壤和地下水监测的实验室分析河南中方质量检测技术有限公司统一负责，该公司拥有河南省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书（CMA，编号：181600340103），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，均通过了本项目场地调查检测项目的上岗证考核，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

根据前期资料搜集、现场踏勘和现场访谈等结果，按照《建设用地土壤污染状况调查 技术导则》（HJ 25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）等要求进行布点。

## 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

### 9.3.1 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照技术规定，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；使用前洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色玻璃瓶，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。样品制备完成后在 4℃以下的低温环境中保存，24h 内送至实验室分析。

(6) 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；如果样品采集当天不能将样品寄送至实验室进行检测，样品需用冷藏柜低温保存，冷藏柜温度应调至 4℃；样品寄送到实验室的流转过程要求始终保存在存有冷冻蓝冰的保温箱内，4℃低温保存流转。土壤和地下水样品的保存条件和保存时间见表 9-1、9-2。

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、样品寄送人等信息。

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至检测实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。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，并在样品运送单上签字确认。

**表 9-1 土壤样品保存条件和保存方法**

检测项目	容器	保存条件	保存时间	备注
重金属+亚硝酸盐氮+pH 值	500ml 棕色玻璃瓶	0~4℃，冷藏	28 d	每次采样点更换时，均用去离子水进行清洗
挥发性有机物	3 瓶 40 ml+1 瓶 60 ml 棕色玻璃瓶	0~4℃，冷藏	7d	/
半挥发性有机物、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	250 ml 棕色玻璃瓶	0~4℃，冷藏	14 d	土壤样品充满整瓶，不留空隙

**表 9-2 地下水样品保存条件和保存方法**

检测项目	容器	保存条件	保存时间
色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、碘化物、阴离子表面活性剂、铁、钠、砷、铬（六价）	5 L 聚四氟乙烯瓶	原样	10 d
耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 硫酸，4℃冷藏	10 d
挥发酚	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 氢氧化钠，4℃冷藏	24 h
氰化物	1L 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 氢氧化钠，4℃冷藏	24 h

检测项目	容器	保存条件	保存时间
硫化物	500mL 棕色玻璃瓶	1 mL 乙酸锌 (200g/L) + 氢氧化钠 (40g/L), 避光	7 d
锰、铜、锌、铝、镉、汞、硒、铅	500mL 棕色玻璃瓶	1mL 1+1 硝酸, 4°C 冷藏	30 d
三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯	2×40mL 棕色玻璃瓶	0.5mL 1+1 硫酸, 4°C 冷藏	14 d
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	500mL 棕色玻璃瓶	盐酸 pH<2, 4°C 冷藏	3d

(7) 样品制备分为风干室和磨样室, 风干室避免阳光直射, 通风良好, 整洁无尘, 制样工具采用木锤、硬质木板, 保证每个样品制备后及时清洗木锤、木板和尼龙筛, 样品制备后分装于样品瓶中, 并贴上标签。整个制样过程中样品标识一直跟随样品移动, 防止样品混淆。

### 9.3.2 样品分析的质量保证与控制

#### 9.3.2.1 分析方法的选择和确认

检测实验室在开展样品分析测试时, 其使用的分析方法应为其资质认定范围内的国家、区域、国标的标准分析方法, 不得使用其他非标方法或实验室自制方法, 采用资质认定范围内的分析方法出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检测限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值要求。

#### 9.3.2.2 实验室内部质量控制

##### 1、空白试验

每批次样品分析时, 应进行空白试验, 分析测试空白样品。分析测试方法有规定的, 按分析测试方法的规定进行; 分析测试方法无规定时, 要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限, 可忽略不计; 若空白样品分析结果高于方法检出限但比较稳定、可进行多次重复试验, 计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除; 若空白样品分析测试结果明显超过正常值、实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防, 并重新对样品进行分析测试。

##### 2、定量校准

### (1) 标准物质

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

### (2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应近方法测定下限的水平、分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

**(3) 仪器稳定性检查：**连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制往 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

### (4) 精密度控制：

1) 每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数  $< 20$  时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

2) 平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

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

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

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项进行统计，计算公式如下：

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

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

## (5) 准确度控制

### 1) 使用有证标准物质

当具备与被测土壤基体相同或类似的有证标准质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5%的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 <20 时，应至少插入 2 个标准物质样品。将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值  $\mu$ ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

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

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品重新进行分析测试。

### 2) 加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应机抽取 5%的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 <20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污来物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在允许范围内，则该加标回收试验的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率要求应达到 100%。当出现不

合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

主要检测项目分析测试精密度允许范围及准确度允许范围见表 9-3，其他检测项目分析测试精密度允许范围及准确度允许范围见表 9-4。

**表 9-3 样品主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围**

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.1	≤35	≤40	75-110	±40
	0.1-0.4	≤30	≤35	85-110	±35
	>0.4	≤25	≤30	80-105	±30
汞	<0.1	≤35	≤40	75-110	±40
	0.1-0.4	≤30	≤35	85-110	±35
	>0.4	≤25	≤30	80-105	±30
砷	<10	≤20	≤30	85-105	±30
	10~20	≤15	≤20	90-105	±20
	>20	≤15	≤15	90-105	±15
铜	<20	≤20	≤25	85-105	±25
	20~30	≤15	≤20	90-105	±20
	>30	≤15	≤15	90-105	±15
铅	<20	≤30	≤30	80-110	±30
	20~40	≤25	≤25	85-110	±25
	>40	≤20	≤20	90-105	±20
铬	<50	≤25	≤25	85-110	±25
	50-90	≤20	≤20	85-110	±20
	>90	≤15	≤15	90-105	±15
锌	<50	≤25	≤25	85-110	±25
	50-90	≤20	≤20	85-110	±20
	>90	≤15	≤15	90-105	±15
镍	<20	≤30	≤25	80-110	±25

	20~40	≤25	≤20	85-110	±20
	>40	≤20	≤15	90-105	±15

**表 9-4 样品其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围**

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注：MDL-方法检出限，AAS-原子吸收分光光度法，ICP-AES-电感耦合等离子体发射光谱法，ICP-MS-电感耦合等离子体质谱法，GC-气相色谱法，GC-MSD-气相色谱质谱法。

### 3、分析测试数据记录与审核

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

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

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

(4) 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

### 4、分析测试结果的表示

(1) 样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

(2) 平行样的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报出检测结果。

(3) 分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

(4) 需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。

### 9.3.2.3 实验室外部质量控制

实验室外部质量控制例主要通过样品中插入密码平行样对检测实验室样品分析测试过程进行外部质量控制，必要时，采用留样复检、实验室间比对等其他外部质量控制措施。检测实验室应按规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或样品提取液。

## 第十章 结论与措施

### 10.1 监测结论

受焦作润扬化工科技有限公司的委托，河南中方质量检测技术有限公司开展了企业土壤和地下水自行监测。本次企业土壤及地下水自行监测共布设了 5 个土壤采样点、1 个对照点点位和 1 个地下水采样点。

土壤检测指标为 GB 36600 表 1 基础 45 项和关注污染物石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和亚硝酸盐氮。地下水检测指标主要包括 GB/T 14848 表 1 基础 35 项（不包含微生物和放射性指标）和关注污染物石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和亚硝酸盐氮。根据获取的检测数据，分析评价企业土壤和地下水环境质量现状，得出如下结论：

（1）监测结果表明，土壤样品所有检测因子的检测结果均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值要求；

（2）监测结果表明，地下水样品中所有检测因子的检测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017） III类标准限值要求。

综上所述，焦作润扬化工科技有限公司地块内土壤及地下水环境质量状况较好，土壤和地下水各项监测指标都在相应的标准要求范围内。

### 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）建立隐患排查制度，加强隐患排查，一定时间内对特定生产项目、特定区域或特定材料进专项巡查，如生产区、贮罐区、公用工程区、地下设施等识别泄露、扬撒和溢漏的潜在风险，如有泄露，及时消除隐患，并做好检查记录，尽可能减少土壤和地下水被污染的风险。

（2）根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求表层土壤一年监测一次，深层土壤三年监测一次；一类单元地下水半年监测一次，二类单元地下水一年监测一次。

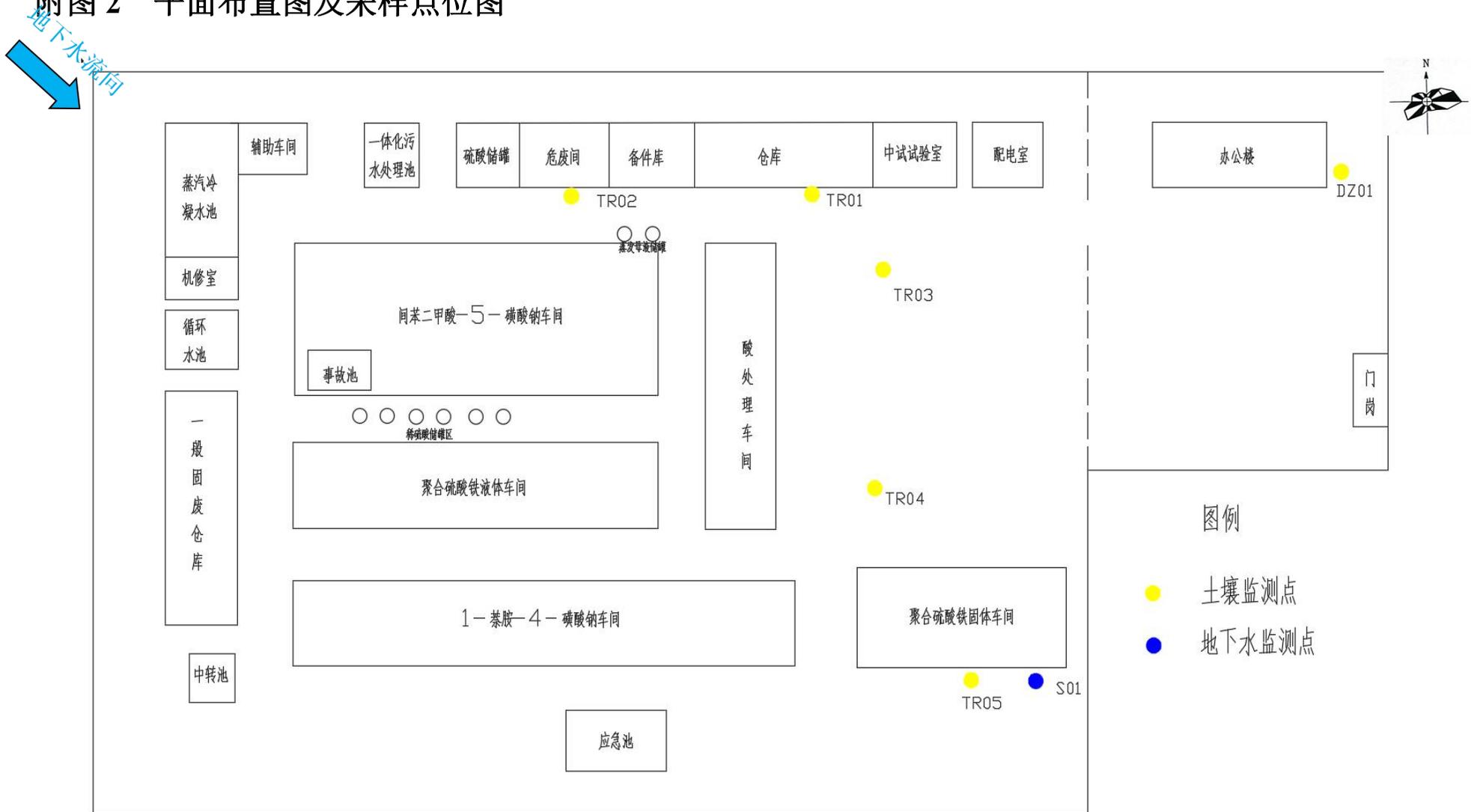
（3）定期对厂区内土壤及地下水进行监测，若发现问题，及时整改。

（4）加强环保设备运行维护，确保达标排放。

附图 1 地理位置图



附图 2 平面布置图及采样点位图



### 附图 3 现场采样照片

T1



T2



T3



T4



T5



DZ

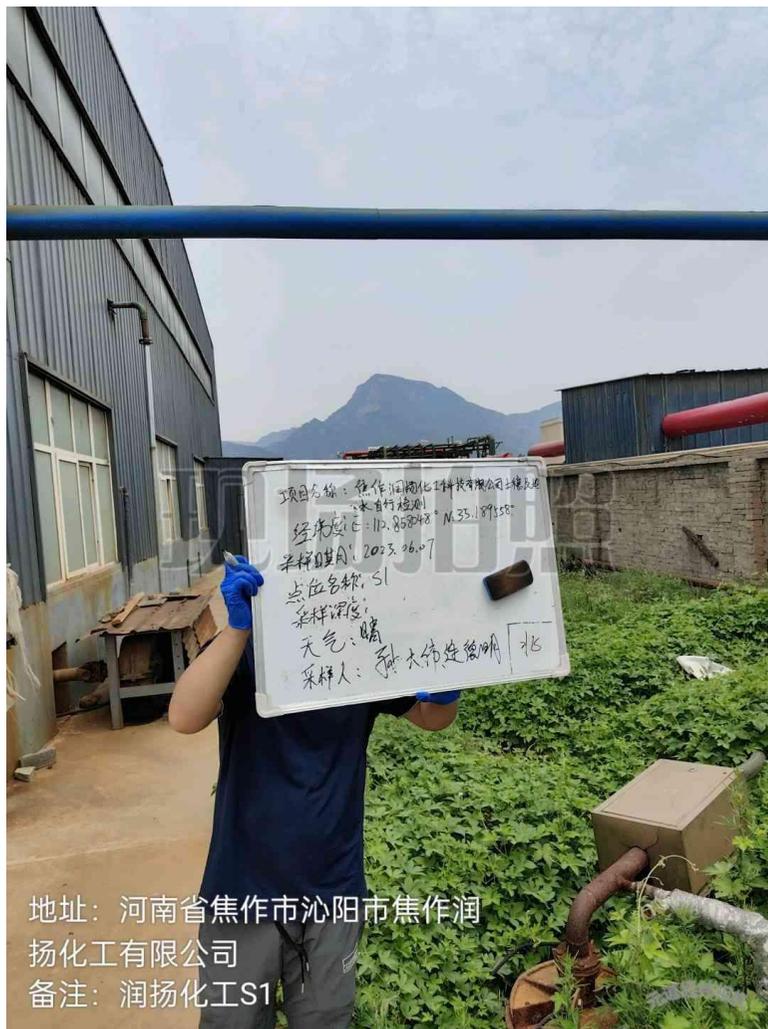


地址: 河南省焦作市沁阳市052县道沁阳市四联化工有限公司  
备注: 润扬化工DZ



地址: 河南省焦作市沁阳市052县道沁阳市四联化工有限公司  
备注: 润扬化工DZ

S1

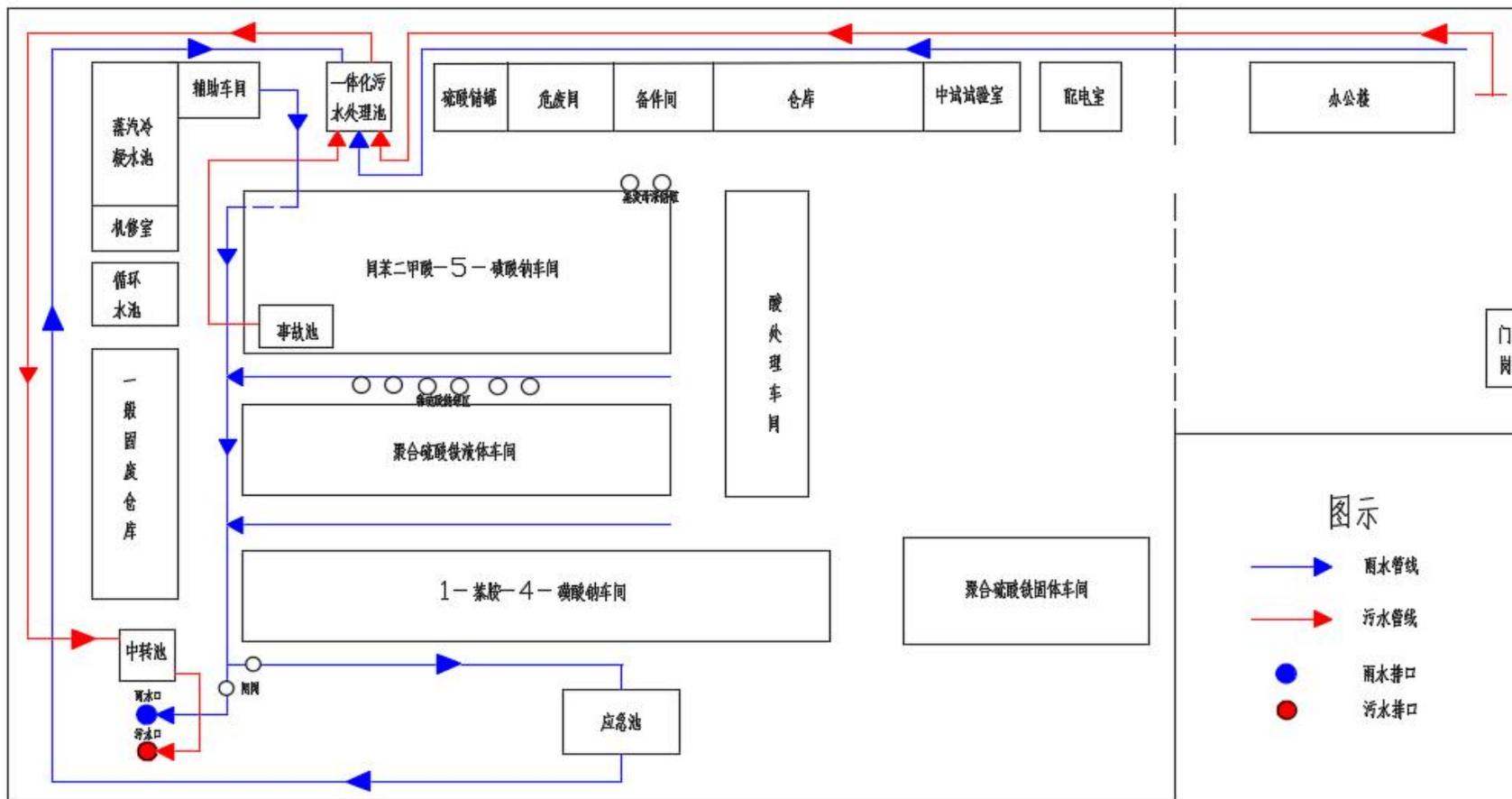


S1



### 附图 4 雨污分流图

焦作润扬化工科技有限公司雨水污水排放示意图



## 附件 1 重点监测单元清单

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司			所属行业	C266 专用化学品制造			
填写日期	2023.05.20		填报人员	刘玲艳		联系方式	13839128237	
序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标	是否为隐蔽性设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标
单元 A	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产单元	间苯二甲酸-5-磺酸钠的生产、发烟硫酸中转罐	硫酸、间苯二甲酸	pH、间苯二甲酸-5-磺酸钠	E: 112.857018 N: 35.190403	否	二类	T3 E: 112.857493 N: 35.190416
单元 B	聚合硫酸铁液体生产单元、废酸储罐	液体聚合硫酸铁生产设施	硫酸	pH	E: 112.856908 N: 35.190083	否	一类	T4 E: 112.857333 N: 35.190185
		聚合硫酸铁储池	硫酸铁		E: 112.856572 N: 35.190122	是		
		硫酸亚铁溶解池	硫酸亚铁		E: 112.856921 N: 35.190114	是		
		接地稀硫酸储罐	硫酸		E: 112.856635 N: 35.190285	是		

单元 C	聚合硫酸铁干燥单元	聚合硫酸铁干燥	硫酸铁	pH	E: 112.857849 N: 35.189818	否	二类	T5	E: 112.857860 N: 35.189590
单元 D	原料库	储存间苯二甲酸、碳酸钠、硫酸亚铁、亚硝酸钠	亚硝酸钠	亚硝酸盐、pH、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	E: 112.857522 N: 35.190727	否	二类	T1	E: 112.857788 N: 35.190672
	成品库	储存间苯二甲酸-5-磺酸钠	酸		E: 112.857906 N: 35.190687	否			
	危废仓库	废活性炭、亚硝酸钠包装袋、废润滑油	亚硝酸钠		E: 112.856987	否			
			润滑油	N: 35.190800	否				
	硫酸储罐	离地硫酸储罐	硫酸	pH	E: 112.856905 N: 35.190837	否		T2	E: 112.857023 N: 35.190672
污水处理设施	生产废水处理	/	pH	E: 112.856755 N: 35.190868	是				

## 附件 2 焦作市土壤污染重点监管单位名录

# 焦作市生态环境局文件

焦环文〔2023〕6 号

### 关于公布焦作市 2023 年土壤污染 重点监管单位名录的通知

各县（市、区）分局、城乡一体化示范区生态环境局：

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》，按照《环境监管重点单位名录管理办法》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，我局制定了《焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录》，现印发你们。请你们切实加强土壤环境监管，督促指导辖区内土壤污染重点监管单位做好如下工作：

一、根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，12 月底前在排污许可证中载明法定义务。

二、严格控制有毒有害物质排放，12 月底前向县级生态环境

主管部门报告排放情况。新纳入的重点监管单位如有地下储存有毒有害物质的，应填写有毒有害物质地下储罐信息备案表，于 4 月 15 日前报送所在县级生态环境主管部门，并对填报内容的真实性、全面性、完整性负责。所有重点监管单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在县级生态环境主管部门备案。

三、建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。新纳入的单位要建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，自行或者委托第三方专业机构按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，制定隐患排查工作计划，以厂区为单位开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查，及时发现土壤污染隐患，建立隐患排查台账，制定隐患整改方案，按照整改方案进行隐患整改，形成隐患整改台账。隐患排查活动结束后，应建立隐患排查档案并存档备查，同时编制《土壤污染隐患排查报告》，9 月底前将隐患排查情况报县级生态环境主管部门。原有单位要按照已建立的隐患排查制度，落实隐患排查工作。

四、开展土壤和地下水自行监测。各单位应当按照要求，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，自行或委托第三方专业机构制定、实施自行监测方案，开展土壤及地下水自行监测，9 月底前将监测结果报县级生态环境主管部门，并将结果主动向社会公开。

五、做好新、改、扩建项目的土壤污染防治。新、改、扩建

项目进行环境影响评价时，做好项目用地土壤和地下水环境现状调查。调查中发现污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

六、严防拆除活动土壤污染。拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物和污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案和拆除活动环境应急预案，并在拆除活动前十五个工作日报所在县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。拆除活动结束后，编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，做好后续地块土壤污染状况调查工作的衔接。

七、落实腾退地块土壤污染防治。按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在终止生产经营活动前，生产经营用地用途变更前，或者土地使用权收回、转让前，依法开展土壤污染状况调查，编制调查报告。调查报告要及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统，通过网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

八、2023 年年底前，配合市生态环境部门完成一次土壤污染重点监管单位周边土壤环境监督性监测。

附件：焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录



附 件

焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录

序号	县（市）区	企业名称	类型
1	山阳区	风神轮胎股份有限公司	原有
2	山阳区	焦作优艺环保科技有限公司	原有
3	中站区	多氟多新材料股份有限公司	原有
4	中站区	焦作煤业（集团）开元化工有限责任公司	原有
5	中站区	龙佰集团股份有限公司	原有
6	中站区	河南长隆科技有限公司	原有
7	中站区	风神轮胎股份有限公司爱路驰分公司	原有
8	中站区	河南佰利联新材料有限公司	原有
9	马村区	焦作健康元生物制品有限公司	原有
10	马村区	焦作市顺和物资回收有限公司	原有
11	马村区	焦作万方铝业股份有限公司	原有
12	沁阳市	昊华宇航化工有限责任公司	原有
13	沁阳市	河南晋控天庆煤化工有限责任公司	原有
14	沁阳市	河南超威电源有限公司	原有
15	沁阳市	河南超威电源有限公司沁南分公司	原有
16	沁阳市	河南超威正效电源有限公司	原有
17	沁阳市	焦作润扬化工科技有限公司	原有
18	沁阳市	河南普鑫电源有限公司	原有
19	沁阳市	沁阳金隅冀东环保科技有限公司	原有
20	沁阳市	河南尚宇新能源股份有限公司	新增
21	沁阳市	河南永续再生资源有限公司	原有

22	孟州市	撒尔夫（河南）农化有限公司	原有
23	孟州市	河南晶能电源有限公司	原有
24	孟州市	孟州市锐鑫金属表面处理有限公司	原有
25	孟州市	河南省格林沃特环保科技有限公司	原有
26	孟州市	孟州市光宇皮业有限公司	原有
27	孟州市	焦作隆丰皮革企业有限公司	原有
28	孟州市	孟州市华兴生物化工有限责任公司	原有
29	孟州市	孟州盛伟化工有限公司	新增
30	孟州市	河南惠尔邦环保科技有限公司	新增
31	博爱县	博爱新开源医疗科技集团股份有限公司	原有
32	博爱县	河南新黄河蓄电池有限公司	原有
33	博爱县	焦作市新科资源综合利用研发有限公司	原有
34	博爱县	焦作市鑫润源新材料有限公司	原有
35	博爱县	焦作新景科技有限公司	新增
36	武陟县	焦作市东坡科技开发有限公司	新增
37	武陟县	武陟县伊兰实业有限公司	新增
38	武陟县	武陟县明生皮业有限公司	新增
39	修武县	中铝中州铝业有限公司	原有
40	温县	河南宁泰环保科技有限公司	原有
41	温县	河南恒昌再生资源有限公司	原有
42	温县	焦作市信慧实业有限公司	新增
43	温县	焦作市兴富化工有限公司	新增
44	温县	温县五岳金属制品有限公司	新增
45	温县	河南浩泰环保科技有限公司	新增

### 附件 3 人员访谈

人员访谈记录表

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司
访谈日期	2023.5.10
受访人员	姓名: 张昊陆 岗位: 设备 联系电话: 15239110289
访谈问题	1、本企业的用地历史情况、占地面积。 公司占地 48 亩, 生产区域 36 亩
	2、本企业的产品及规模, 所用的原辅材料情况。 产品有间苯二甲酸-5-硝基酚, 年产 3000 吨, 聚合硫酸铁, 年产 10000 吨。原辅料为间苯二甲酸、浓碱、浓硫酸; 稀硫酸、硫酸亚铁、五硝基酚、液氧
	3、原辅材料的运输方式和存储方式。 汽车运输: 间苯二甲酸、浓碱、五硝基酚, 仓库堆放。 硫酸亚铁, 料池堆放 货车运输: 浓硫酸、液氧, 暗箱储存。
	3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。 - 污水处理设施: 喷淋塔、活性炭吸附等运行正常。防腐防渗措施采用玻璃钢。
	4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些? 是否发生过泄漏或环境污染事件? 地下: 硫酸储罐 高地: 硫酸储罐、液氧罐 接地: 液氧罐 没有发生过泄漏或环境污染事件。
5、本企业的的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是? 储存正规, 符合相关要求; 有一般固废库和危废库。一般固废由专业处理固废单位回收处理。危废由专门有处理危废资质的单位回收处理。	

访谈问题	6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。 没有发生过。
	7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等） 主要有事故池、消防池 在厂区西南角。
	8、与去年相比，企业工艺、原辅材料是否有变化？若有，具体有哪些呢？ 没有变化。
备注	

访谈人：宫万华

访谈日期：2023.5.10

联系方式：15670957010

人员访谈记录表

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司
访谈日期	2023.5.10
受访人员	姓名: 刘超斌 岗位: 生产 联系电话: 15239112286
访谈问题	1、本企业的用地历史情况、占地面积。 丁区共48亩,生产区域36亩
	2、本企业的产品及规模,所用的原辅材料情况。 产品有:间苯二甲酸-5-硝基酚,年产3000吨,原辅材料有间苯二甲酸、吡啶、吡啶硫酸酯、聚合硫酸铁,年产10000吨,原辅材料为稀硫酸、硫酸亚铁、五硝基酚、液氧
	3、原辅材料的运输方式和存储方式。 间苯二甲酸、吡啶 五硝基酚 汽车运输,仓库堆垛存放 硫酸亚铁 汽车运输,料池堆放 吡啶硫酸酯 液氧用罐车运输,用罐储存
	3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。 主要有喷淋塔、废气除尘器、一体化污水处理设施等,运行正常。重点设施和设备用玻璃钢进行防腐防渗处理。
	4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些?是否发生过泄漏或环境污染事件? 地下:硫酸储罐。离地:硫酸计量罐、液氧罐。 接地:母液罐。 没有发生过泄漏或环境污染事件。
5、本企业的的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是? 一般固废和危废按相关要求分类存放,设有一般固废库和危废库。一般固废由专业处理固废单位回收处理,危废由专门有危废处理资质的单位回收处理。	

访谈问题	6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。 没有发生过环境污染事件。
	7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等） 设有事故池、消防池。 设在厂区的西南处。
	8、与去年相比，企业工艺、原辅材料是否有变化？若有，具体有哪些呢？ 没有变化。
备注	

访谈人：宫万华

访谈日期：2023.5.10

联系方式：15670951010

人员访谈记录表

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司
访谈日期	2023.5.10
受访人员	姓名: 周明 岗位: 仓管 联系电话: 15239110213
访谈问题	1、本企业的用地历史情况、占地面积。 公司 48 亩, 生产区域 36 亩
	2、本企业的产品及规模, 所用的原辅材料情况。 产品: ① 间苯二甲酸-5-磺酸钠, 年产 3000 吨, 原辅料: 间苯二甲酸、纯碱、发烟硫酸 ② 亚合硫酸亚铁, 年产 10000 吨, 原辅料: 稀硫酸、硫酸亚铁、亚硝酸钠、液氯
	3、原辅材料的运输方式和存储方式。 汽车运输: 间苯二甲酸、亚硝酸钠、纯碱, 仓库堆垛存放 硫酸亚铁, 料堆堆放 铁路运输: 发烟硫酸、液氯, 储罐存放
	3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。 有喷淋塔、废气除尘器、一级污水处理池等, 运行正常。 采用玻璃钢防腐防渗处理。
	4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些? 是否发生过泄漏或环境污染事件? 地下: 硫酸储罐 高地: 硫酸计量罐、液氯罐 接地: 母液罐 没有发生过泄漏或环境污染事件。
5、本企业的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是? 储存正规, 符合安全。 一般固废由专业处理固废单位回收处理。 危废由专门有处理危废资质的单位回收处理。	

访谈问题	6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。 没有发生过环境污染事件
	7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等） 有事故池、消防池存在环境风险， 在厂区的西南角处
	8、与去年相比，企业工艺、原辅材料是否有变化？若有，具体有哪些呢？ 没有变化
备注	

访谈人：宫万华

访谈日期：2023.5.10

联系方式：15670951010

## 附件 4 危废协议



合同编号:

### 危险废物处置服务合同

金瑞莱环保

委托方（甲方）：焦作润扬化工科技有限公司

受托方（乙方）：信阳金瑞莱环境科技有限公司

签订时间：2022 年 11 月 11 日

签订地点：沁阳市产业集聚区沁北工业园区

有效期限：2022 年 11 月 11 日至 2023 年 11 月 11 日



信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区翰林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000

第 1 页 共 7 页



危险废物处置服务合同

委托方（甲方）	焦作润扬化工科技有限公司		法定代表人	刘景起
通讯地址	沁阳市沁北工业园区			
项目联系人	刘艳玲	联系方式	13839128237	
电子邮箱	Zwkj001@126.com	传真	0391-5093976	

受托方（乙方）	信阳金瑞莱环境科技有限公司		法定代表人	孙和远
乙方资质证书号	豫环许可危废字 134 号		发证时间	2019. 12. 17
通讯地址	信阳市羊山新区博林国际大厦 11 楼			
电子邮箱	jr1hbkj@163.com	服务监督电话	0376-6538226	
公司联系人	刘琦	联系方式	13137608887	
业务负责人		联系方式		

鉴于甲方就其产生的危险废物需要进行无害化处置，并同意支付相应的处置费用，而乙方拥有提供上述处置的能力及相关资质，并同意接收处置甲方产生的危险废物。甲乙双方经过平等协商，在真实、自愿地表达各自意愿的基础上，根据《中华人民共和国民法典》及相关法律规定，达成如下协议，并由双方共同恪守。

第一条 名词和术语

本合同涉及的名词和术语解释如下：

危险废物：危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的废物。

处置技术：是指将固体废物焚烧和用其他改变固体废物的物理、化学、生物特性的方法，达到减少已产生的固体废物数量、缩小固体废物体积、减少或者消除其危险成份的活动，或者将固体废物最终置于符合环境保护规定要求的填埋场的活动。

第二条 甲方委托乙方处置服务内容：

1. 处置服务目标：乙方对甲方产生的危险废物委托专业危险废物运输车队进行安全运输至乙方指定场所，乙方对危险废物进行无害化集中处置。
2. 处置服务内容：乙方利用气质联用仪/原子吸收/原子荧光/荧光光谱分析仪等分析检测仪器对甲方所产生的危险废物中 toxic、有害物质进行定性/定量的分析，再根据其理化性质及危险特性通过不同的处置系统输送至水泥回转窑进行高温/无害化处置（简称“C1”）。
3. 处置服务的期限：合同签订后累计不间断进行，与转移联单（流程）履行期限日期一致。

第三条 乙方应按下列要求完成处置技术服务工作：

信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区博林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000



1. 客户现场服务地点：甲方厂区内
2. 处置服务进度：按甲乙双方协商服务进度进行。
3. 处置服务质量要求：符合国家及河南省的有关环保/安全/职业健康等方面的法律/法规/行业标准。
4. 乙方委派运输车辆的司机和有关人员，在甲方厂区内应文明作业，按照甲方《入厂安全须知》操作，遵守国家有关法律法规及甲方的安全生产管理制度，如违规作业引发的人身设备及安全事故的责任、损失由乙方承担。

**第四条 为保证乙方有效进行处置技术服务工作，甲方应当向乙方提供下列工作条件和事项：**

1. 提供技术资料, 有关危险废物的基本信息。（包括危险废物的生产工艺、主要成分、物理形态、包装物情况、预计转移数量、必要的安全预防措施等）

2. 提供工作条件：

(1). 甲方负责危险废物的安全包装，不得将不同性质、不同危险类别的危险废物混放，应满足安全转移和安全处置的条件；在直接包装物明显位置标注危险废物名称和主要成分；在收集和临时存放过程中，甲方需将同类形态、同类物质、同类危险成分的危险废物进行统一存放，不得与其它物品进行混放，并详细标注危险废物特性与危险禁忌。对可能具有爆炸性、放射性和剧毒性等高危特殊危险废物，甲方有责任在运输前告知乙方危险废物的具体情况，确保运输和处置的安全。

(2). 甲方委派专人负责危险废物转移的交接工作，转移联单的申请，交付给乙方前危险废物的装载工作；如甲方委托乙方进行危险废物装载，甲方应另行支付乙方装载服务费用。确保转移过程中不发生环境污染。

3. 甲方有责任严格按照国家针对剧毒品交接、运输、处置等相关法律、法规进行剧毒品处置工作。甲方不得在未告知乙方的条件下将易制毒类化学品、剧毒化学品、放射性物品、爆炸性物品、不明物等高危废物混入其它危险废物或普通废物中交由乙方处置。

4. 甲方转移危险废物之前，需送样品给乙方进行检验。甲方送检的样品是乙方判定危废能否处置的主要依据，甲方应确保样品的真实可靠，确保送检的危废在物理形态、化学成分上具备代表性，与委托乙方实际处置的危废种类相同。

如不相同（或合同内不含该危险废物类别），乙方有权不予接收、处置，危险废物由甲方单位拉回，并同时中止或终止合同，由此造成的相应损失均由甲方承担。

发生下列情况，乙方有权对甲方转移的危废拒收，成分过高或处置技术增加困难的，甲乙双方沟通确认后，可另外达成增项处置协议或增加处置费用：

- ①. 进厂危废的物理形态与送检样品不一致，乙方无法处置的。
- ②. 进厂危废化学组分与送检样品差别很大，乙方处置困难的（其中包括：氯离子比送检结果高 2%以上, 重

信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区翰林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000



金属含量比送检样品高 3 倍以上)。

③. 进厂危废的类别及危废名称未在合同约定范围内, 导致乙方处置内容增加的情况。

④. 甲方危废需要转运处置, 应提前 30 天以文件形式向乙方报备转运计划 (需完整准确的填写危险废物转移清单, 并提供符合国家危废转运要求的打包照片), 如未按要求报备导致合同期内无法转运处置的, 引发的环保处罚及相关责任全部由甲方承担。

**第五条 双方确定因履行本合同应遵守的保密义务:**

1. 保密内容 (包括技术信息和经营信息): 不得向任何第三方泄露乙方关于技术服务方面的内容。
2. 涉密人员范围: 参与本次技术服务的相关人员。
3. 保密期限: 合同履行完毕后两年。
4. 泄密责任: 承担所发生的经济损失及相关费用。

**第六条** 本合同的变更或更改必须由双方协商一致, 并以书面形式确定。如一方有合同变更需求的, 可向另一方以书面形式提出, 另一方应在 7 日内予以答复, 逾期未予答复的, 视为接受一方的变更要求。

**第七条 双方确认, 按以下约定承担各自的违约责任:**

1. 甲方违反本合同第四条约定, 导致运输车辆放空, 所产生的费用由甲方承担, 放空费以乙方实际运输成本为准, 但不低于¥1000 元为限(人民币壹仟圆整)。

2. 甲方因违反本合同第四条约定, 未告知乙方真实信息或欺瞒乙方的, 由此在乙方运输和处置废物过程中造成安全生产事故的, 甲方应承担相应的安全法律责任和乙方经济损失。视具体事故情况, 甲方承担赔付责任不低于¥1000 元 (人民币壹仟圆整), 法律责任和经济责任不设上限。

3. 甲方违反本合同《附件一: 处置服务费及支付方式》约定的, 乙方有权留置甲方的危险废物; 每逾期付款一日, 则应向乙方每日按未付款的 3% 支付违约金, 直至款项支付完毕之日止; 并承担乙方为实现该笔债权所支出的全部诉讼费、律师费、差旅费、公告费、评估鉴定费等损失。

4. 乙方违反本合同第三条约定, 应当支付甲方违约金; 违约金按照甲方实际支付的处置费 3%/天标准计算。

**第八条** 在本合同有效期内, 甲方指定 刘艳玲 为甲方项目联系人; 乙方指定 刘琦 为乙方项目联系人。

项目联系人承担以下责任: 一方变更项目联系人的, 应当及时以书面形式通知另一方。未及时通知并影响本合同履行或造成一方损失的, 应承担相应的责任。

**第九条 合同的变更、解除或者终止**

1. 因国家法律、法规或者政策的变化, 导致对危险废物的处置要求发生变化时, 双方应根据新的要求对本



合同进行变更、解除或终止。

2. 有下列情形之一的，合同一方当事人可以变更、解除或者终止合同；

- ①. 经甲乙双方书面协商一致的；
- ②. 因不可抗力情形致使不能实现合同目的；
- ③. 甲方或乙方因合并、分立、解散、破产等致使合同不能履行；
- ④. 法律、行政法规规定的其他情形。

注：当事人迟延履行后发生上述不可抗力情形的，不能免除责任。

3. 甲乙双方按照本条第二款第②③④项之规定主张解除合同的，应当提前 30 天以书面形式通知对方。

**第十条** 双方因履行本合同而发生的争议，应协商解决。不能协商或经协商不成的，甲乙双方均有权向合同签订地人民法院诉讼解决。

**第十一条 甲方的违约责任**

1. 甲方未按照本合同约定处理危险废物或者未按照约定办理危废转移的，乙方有权拒绝继续处置甲方危险废物，直至甲方按照约定履行废物转移，由此造成的损失由甲方承担。

2. 在本合同有效期内甲方不得与第三方再另行签定本合同约定的危险废物范围的处理协议；未经乙方书面同意，甲方不得将本合同约定的危险废物交由第三方处置；

3. 如甲方违反前款规定，应当按照实际交付给第三方的危废处置量和处置费向乙方支付违约金。

**第十二条** 本合同未尽事宜可由双方另行协商签订补充条款，补充条款与本协议具有同等法律效力；如有条款与法律法规相冲突，以法律法规为准。

**第十三条** 本协议经甲乙双方负责人/委托代理人签字，并加盖公司公章或合同专用章后成立并生效。

**第十四条** 本合同一式贰份，甲方执壹份，乙方执壹份，具有同等法律效力。

以下无正文



信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区博林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000



附件一:

**处置服务费及支付方式**

1. 处置服务费（含运输费、处置费）计算方式：

以单价×实际称重，甲方负责危废转移前的装车工作，乙方负责转移后的卸车工作。

2. 甲方每次车辆危废转运量应不低于 18 吨，低于约定吨位数量的，甲方按照差额吨数 300 元/吨补偿乙方运输损失。

3. 甲方需处置的危险废物类别及处置单价：

序号	废物名称	类别编号	预计数量（吨）	处置单价（元/吨）	包装方式	状态
1	废活性炭	900-039-49	70		袋	固
2	废包装物	900-041-49	2		袋	固
3	废机油	900-249-08	1		桶	液
4	废漆桶	900-041-49	1		袋	固

4. 处置服务费支付方式和时间如下：

①. 处置服务费结算时以乙方确认的电子称重为计量依据。

②. 经甲乙双方协商，当每车运输量计量误差在国家标准允许范围内、经长距离运输出现的偏差在合理的范围内（±3%），经双方确认、最终上报管理部门转移联单。

结算方式、时间周期：

甲乙双方签订合同后乙方按照甲方要求进行转运，危废每次处置完毕后甲方 7 个工作日内支付乙方本批次费用。

注：危险废物每次转运完成后，乙方应向甲方提供电子对账单，甲方收到电子对账单后应在 3 个工作日内确认（未在约定时间内确认的，视为同意），乙方根据确认的对账单开具河南省 6% 的增值税发票。甲方收到发票后 7 个工作日内以电汇或者现金的方式支付乙方本次的危废处置费。

甲方开票信息	乙方开户行信息
单位名称：焦作润扬化工科技有限公司	单位名称：信阳金瑞莱环境科技有限公司
开户银行及账号：河南沁阳农村商业银行股份有限公司山王庄支行 28507001200000012	开户银行：中国银行股份有限公司信阳羊山支行
税 号：91410882569807677P	银行账号：255968763807
地址及电话：沁阳市沁北工业集聚区 0391-5090976	银行行号：104515036142
发票类型（专票/普票）：专票	联系电话：0376-6538226

信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区博林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000



签字盖章页

甲方

单位名称（盖章）：焦作润扬化工科技有限公司

法定代表/委托代理人：

签订日期：2022 年 11 月 11 日



乙方

单位名称（盖章）：信阳金瑞莱环境科技有限公司

法定代表/委托代理人：

签订日期：2022 年 11 月 11 日



孙和远

金瑞莱环保



信阳金瑞莱环境科技有限公司  
Xinyang Jinruilai Environmental Technology Co., LTD  
地址：信阳市羊山新区翰林国际大厦 11 层  
电话：0376-6538226  
邮编：464000

第 7 页 共 7 页

## 附件 5 自行监测方案

# 焦作润扬化工科技有限公司 土壤和地下水环境自行监测方案

委托单位：焦作润扬化工科技有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二〇二三年五月

编制单位： 河南中方质量检测技术有限公司

项目负责人： 宫万华

联系方式： 15670951010

河南中方质量检测技术有限公司

电话： 400 6592 998

传真： 0391-2602007

邮编： 454000

邮箱： [zhongfangsti@126.com](mailto:zhongfangsti@126.com)

网址： [www.zfsti.com](http://www.zfsti.com)

地址： 焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼 1-5 楼 C 区

## 目 录

<b>第一章 工作背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 工作由来.....	1
1.2 工作依据.....	1
1.3 工作内容及技术路线.....	4
<b>第二章 企业概况</b> .....	<b>6</b>
2.1 企业基本情况.....	6
2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等.....	9
2.3 历年自行监测数据.....	10
<b>第三章 地勘资料</b> .....	<b>12</b>
3.1 环境概况.....	12
<b>第四章 企业生产及污染防治情况</b> .....	<b>18</b>
4.1 企业生产概况.....	18
4.2 企业总平面布置.....	30
4.3 各重点场所、重点设施设备情况.....	33
4.4 周边现状.....	35
<b>第五章 重点监测单元识别与分类</b> .....	<b>36</b>
5.1 重点单元情况.....	36
5.2 重点监测单元分类.....	38
<b>第六章 监测点位布设方案</b> .....	<b>40</b>
6.1 点位布设.....	40
6.2 各点位监测指标及选取原因.....	45
6.3 检测方法 & 评价标准.....	45
<b>第七章 样品采集与流转</b> .....	<b>50</b>
7.1 采样工作准备.....	50
7.2 土壤样品采集.....	51
7.3 样品保存.....	52
7.4 样品流转.....	52
<b>第八章 质量保证及质量控制</b> .....	<b>53</b>

8.1	布点和采样.....	53
8.2	样品保存和流转.....	54
8.3	样品分析测试.....	55
<b>第九章</b>	<b>安全与防护 .....</b>	<b>61</b>
<b>第十章</b>	<b>监测报告编制 .....</b>	<b>62</b>

## 第一章 工作背景

### 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》以及《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》要求，各地要求加强工矿企业环境监管，确定土壤重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业要自行或委托专业检测机构，每年对其用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。

根据《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），焦作润扬化工科技有限公司在监管名单内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤和地下水自行监测调查。

在焦作润扬化工科技有限公司运行过程中，正常或非正常生产情况下可能会对环境造成一定影响，可能造成场地土壤污染，导致该区域内或周边人群在未来的土壤利用方式下承受不可接受的人体健康风险，因此，开展土壤监测的目的在于通过对根据焦作润扬化工科技有限公司现有场址上曾经开展的各项活动，特别是可能造成污染的活动进行调查，弄清生产活动等可能污染场地土壤的途径，分析场地的环境污染因子。通过收集资料和现场踏勘，确定出场地的重点监测设施和监测区域，布设土壤和地下水现状监测点，取样、分析、评价确定场地土壤和地下水是否受到污染，并且据此监测结果，为下一步的工作提供依据。

受焦作润扬化工科技有限公司委托，河南中方质量检测技术有限公司开展对其土壤环境自行监测工作，编制了《焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案》。

### 1.2 工作依据

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

### 1.2.1 法律、法规和政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (6) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018.8.1 实施）；
- (7) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）；
- (8) 《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）。

### 1.2.2 标准和技术规范

- (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) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）。

### 1.2.3 环保手续及其他相关资料

- (1) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目环境影响报告书》（中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所，2014 年 9 月）；

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

- (2) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目环境影响报告书的批复》（焦作市环境保护局，焦环审〔2014〕67 号）；
- (3) 《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书》（焦作市环境科学研究有限公司，2014 年 12 月）；
- (4) 《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书的批复》（焦作市环境保护局，焦环审〔2014〕121 号）；
- (5) 《焦作润扬化工科技有限公司（河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目环境影响报告书》（河南省化工研究所有限责任公司，2018 年 2 月）；
- (6) 《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目竣工环境保护验收监测报告》（郑州谱尼测试技术有限公司，2018 年 7 月）；
- (7) 《焦作润扬化工科技有限公司（河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目（一期）》竣工环境保护验收监测报告》（郑州谱尼测试技术有限公司，2021 年 3 月）；
- (8) 《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书》（河南省化工研究所有限责任公司，2021 年 10 月）；
- (9) 《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目竣工环境保护验收监测报告》（河南中方质量检测技术有限公司，2023 年 4 月）；
- (10) 排污许可证正本信息；
- (11) 突发环境事件应急预案备案表；
- (12) 《焦作润扬化工科技有限公司 2022 年土壤和地下水环境自行监测报告》
- (13) 《焦作润扬化工科技有限公司 2023 年土壤和地下水污染隐患排查报告》

### 1.3 工作内容及技术路线

#### 1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

**重点区域及设施识别：**开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。**采样计划和报告：**对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤自行监测。

#### 1.3.2 技术路线

搜集企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等资料；进行现场勘探，对照企业平面布置图，勘察地块上所有设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能，观察各设施周边是否存在发生污染的可能性；通过对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工的访谈，补充和确认待监测地块的信息，核查所搜集资料的有效性；综合分析后，识别企业内重点设施和重点区域；根据识别的情况，确定监测内容。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

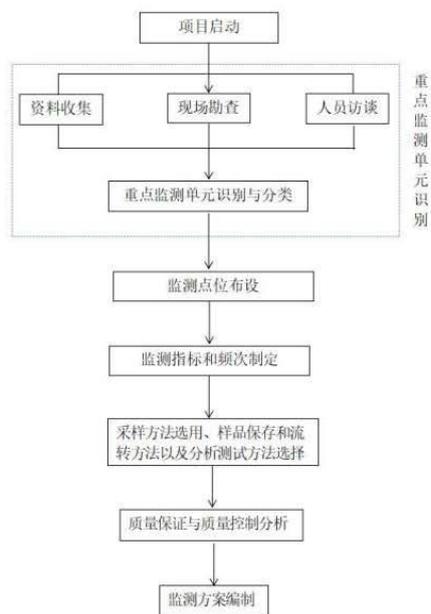


图 1-1 工业企业自行监测技术路线

## 第二章 企业概况

### 2.1 企业基本情况

焦作润扬化工科技有限公司位于沁阳市产业集聚区沁北园区，主要产品及生产规模为年产 8000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠、年产 14500 吨聚合硫酸铁液体、年产 5500 吨聚合硫酸铁固体和年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠（1-萘胺-4-磺酸钠生产线目前已停建）。焦作润扬化工科技有限公司占地 32042.98 m<sup>2</sup>，厂区内主要建设办公区及生产区，地理位置图见图 2-1。

根据基础信息调查资料，该地块的基本信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况一览表

企业名称	焦作润扬化工科技有限公司		
法定代表人	刘景起	地理位置	沁阳市产业集聚区沁北园区
中心经度	112.857745°	中心纬度	35.190183°
行业类别	C266 专用化学品制造	占地面积	32042.98 m <sup>2</sup>
主要原料	间苯二甲酸、碳酸钠、110#发烟硫酸、硫酸亚铁、亚硝酸钠等		
劳动定员	80 人		
劳动制度	每天 3 班，每班 8 小时，年工作 300 天，7200 h		
建设内容	原料库、成品库、间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、发烟硫酸罐区、污水处理设施、废酸资源综合利用项目车间、废酸（稀硫酸）储罐区、消防池、事故池等		
公用工程	供水、供电均由产业集聚区集中供给		
	供热（蒸汽）由集聚区内集中供热点长怀电力公司提供，另配备 1 台 100KW 电加热导热油炉和 1 台 150KW 电加热导热油炉，为磺化釜和闪蒸干燥器供热。		
	供气（天然气）由集聚区煤层气（天然气）输送管道供应		
	供气（氧气）变压吸附制氧装置		

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

环保工程	<p>1、生产废水经厂区一体化污水处理设施处理后排入集聚区污水处理厂；</p> <p>2、生活废水采用一体化污水处理装置；</p> <p>3、间苯二甲酸-5-磺酸钠反应过程含酸废气经二级浓硫酸吸收+二级水吸收+1 根 18 m 高排气筒排放；</p> <p>4、间苯二甲酸-5-磺酸钠蒸发母液含酸废气经二级水吸收+ 1 根 18 m 高排气筒排放；</p> <p>5、干燥粉尘经旋风除尘+袋式除尘器+1 根 20 m 高排气筒；</p> <p>6、聚合硫酸铁酸性废气经二级水洗+一级碱洗+18 m 排气筒。</p>
风险防范	<p>厂区事故池 800 m<sup>3</sup>，间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间设备事故池 30 m<sup>3</sup></p>
排水去向	<p>车间冲洗废水收集至车间事故池，加碱处理后与生活污水一起进入一体化污水处理站，处理后与循环系统排水、纯水制备排水一起进入集聚区污水管网后进入葛洲坝水务(沁阳)有限公司（沁阳市第二污水处理厂）处理</p>



## 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

根据调查结果可知，地块用地历史较为简单，2011 年之前该地块为耕地，焦作润扬化工科技有限公司于 2011 年成立，2014 年 9 月 3 号由中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所编制完成《河南焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠建设项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2014]67 号予以审批。

2014 年 12 月 5 号由焦作市环境科学研究有限公司编制完成《河南焯威科技实业有限公司年产 4000 吨 1-萘胺-4-磺酸钠项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2014]121 号予以审批。

2017 年 9 月名称变更：由河南焯威科技实业有限公司变更为焦作润扬化工科技有限公司。

2018 年 2 月由河南省化工研究有限责任公司编制完成《焦作润扬化工科技有限公司（河南焯威科技实业有限公司）废酸资源综合利用项目环境影响报告书》，焦作市环境保护局以焦环审[2018]12 号予以审批。

2021 年 10 月由河南省化工研究有限责任公司编制完成《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书》，焦作市生态环境局以焦环审[2021]32 号予以审批。

行业分类：C266 专用化学品制造。

经营范围：生产销售间苯二甲酸五磺酸钠、间苯二甲酸五磺酸锂、间苯二甲酸二甲酯五磺酸钠、1-萘胺-4-磺酸钠、聚合硫酸铁（水处理剂）、聚合氯化铝（铁）、净水剂系列产品；电磁科技产品研发及咨询服务与安装调试；从事进出口业务。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

### 2.3 历年自行监测数据

表 2-2 历年土壤监测结果

监测因子	背景点		监控点					
	办公区	仓库南侧	危废库南侧	磷酸钠车间东	循环水池南	聚合硫酸铁车间东	聚合硫酸铁车间东(深层)	
pH	2021年	/	/	/	/	/	/	
	2022年	8.13	8.17	8.16	8.18	/	8.53	
汞	2021年	0.035	0.065	0.034	0.034	0.020	/	
	2022年	0.054	0.012	0.039	0.312	/	0.044	
砷	2021年	5.82	5.53	9.26	8.42	3.52	/	
	2022年	7.55	3.86	9.26	8.90	/	4.34	
铅	2021年	56	77	58	68	52	/	
	2022年	92	91	100	62	/	36	
铜	2021年	19	18	23	22	14	/	
	2022年	22	14	22	17	/	15	
镉	2021年	0.17	0.36	0.37	0.46	0.17	/	
	2022年	0.06	0.27	0.05	0.24	/	0.10	
镍	2021年	43	24	34	40	18	/	
	2022年	19	10	25	17	/	20	
亚硝酸	2021年	/	/	/	/	/	/	

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

盐氮	2022 年	10.9	17.4	13.9	17.4	/	7.41	7.05
----	--------	------	------	------	------	---	------	------

备注：其余未列因子均为未检出。

以上各点位、参数的历年监测数据均未出现异常数据，各点位的数据监测结果均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，未出现超标现象和污染趋势，厂区内土壤环境质量良好。故本次布点以重点监测单元为依据布设点位，点位设置重点考虑重点设施和重点区域。

## 第三章 地勘资料

### 3.1 环境概况

#### 3.1.1 地理位置

沁阳市位于河南省西北部黄沁河冲积平原区,太行山南麓,系黄土高原之东南边缘,地跨东经 112°42'35"~113°02'34", 北纬 34°59'16"~35°18'42"。东邻博爱,西接济源,南毗温县、孟州,北接山西晋城。南北长 36.8 km,东西宽 28.8 km,区域面积 623.5 km<sup>2</sup>。境内有太澳、济焦新两条高速公路,常付、冢沁、林邓三条省道,焦枝、候月两条铁路穿境而过,太洛、紫黄公路贯穿全境,区位优势明显。

沁北工业集聚区位于沁阳市域北部矿产资源密集区,太行山麓以南,横跨紫陵、西向、西万三镇,北临山西晋城,南距沁阳市区约 9 km。调整后的集聚区规划范围:东起西万镇校尉营村,西至沁阳、济源交界处,南至老焦克路,北至太行山麓,总规划面积 30.8 km<sup>2</sup>。

厂区位于沁阳市产业集聚区沁北园区。厂址东面为思科达光伏公司,南侧紧邻沁阳市四联化工有限公司和沁阳泓盛精细化工有限公司,西面为沁阳市鼎泓工贸有限责任公司,北侧为昊华宇航电石渣库,北厂界与焦枝铁路最近距离 130 m;距离本项目最近的敏感点为厂址东北面 350 m 处的逍遥村。

企业周边污染源数量及种类众多,对企业土壤环境造成了一定影响。

#### 3.1.2 地貌

沁阳市地处豫西北黄沁河冲积平原区,黄土高原和华北平原交界处,地势北高南低,从西北向东南呈倾斜状,境域分山地、丘陵、平原三种地形。山地区位于仙神口、云阳

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

口、九里口、前陈庄以北，系太行山余脉，海拔在 250 m~1116.9 m 之间，面积 158.2 km<sup>2</sup>，占沁阳市的 25.4%；丘陵区位于紫陵、西向、西万、山王庄四镇北部沿山一带，是山地向平原过渡地带，海拔在 130~250 m 之间，面积 54.8 km<sup>2</sup>，占沁阳市的 8.8%，该区因长期遭受山洪冲刷和风雨侵蚀，广泛分布着深浅不一的冲沟和形状各异的砾石堆，多为闲散荒地；平原分布在市境中部和南部，海拔 110~130 m，区域面积 410.5 km<sup>2</sup>，占总面积的 65.8%，地下水丰富，土地肥沃，是沁阳市重要的粮棉油生产基地。

沁北集聚区北靠太行山，南至老焦克路，属于紫陵、西向及西万镇北临的沿山丘陵及其向平原的过渡地带，地势北高南低，地面坡度较大，海拔在 130~250 m 在之间。本项目位于沁北洪积平原，海拔 157-161 m。

3.1.3 气象气候

沁阳市地处北温带，受大陆气团和海洋气团的影响，气候兼有大陆性气候与温带海洋性气候特点，属北暖温带半干旱大陆性季风气候，气候温和、四季分明，春暖而干旱，夏热而多雨，秋清而气爽，冬冷而少雪。根据多年观测资料，沁阳市主要气象要素指标见表 3-1。

表 3-1 沁阳市主要气象指标一览表

序号	项目	内容
1	全年平均日照时数	2496.1 h
2	全年平均气温	14.6°C
3	年平均最高气温	27.2°C
4	年平均最低气温	9.6°C
5	极端最高气温	42.1°C

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

6	极端最低气温	-17.6°C
7	年平均降水量	549 mm
8	年最大降水量	1101.1 mm
9	年最小降水量	262.9 mm
10	年平均气压	1002.7 hPa
11	年平均风速	1.78 m/s
12	年主导风向	东北风
13	年平均最高风速	17.7 m/s
14	年平均相对湿度	66%

### 3.1.4 水文

沁阳市境内河流属黄河水系，沁北地区河流主要有沁河、丹河、安全河及逍遥河等，均属于沁河支流，多为季节性河流。

沁河发源于山西省平遥县，由济源市辛庄乡进入河南省境内，流经沁阳、博爱、温县至武陟县汇入黄河，全长 485 km，流域面积 13532 km<sup>2</sup>。沁河从济源沙沟东入沁阳，为沁阳市主要过境河流，境内河长 35 km，流域面积 313 km<sup>2</sup>，多年平均径流量为 9.31 亿 m<sup>3</sup>。沁河属季节性山洪河流，其水量随季节变化明显，汛期河水暴涨，枯水期流量很小甚至出现断流现象。沁河是沁北产业集聚区的主要纳污水体，其水体功能规划为IV类。

丹河发源于山西省高平县，南北纵贯太行山，流经山西晋城、博爱与沁阳之间，在沁阳北金村东南汇入沁河，是沁河的主要支流，境内河长 42 km，流域面积 104 km<sup>2</sup>，多年平均径流量为 3.09 亿 m<sup>3</sup>，为沁阳市第二大天然河流。

安全河发源于济源市逮寨村，流经紫陵，西向和太行办事处北部，在西义合村南汇入沁河，主要为区域的雨水泄洪及排污渠道。境内河长 14.4 km，流域面积 85.88 km<sup>2</sup>，

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

包括云阳河、仙神河两条支流在内。由于上游八一水库拦截蓄水导致上游截流，基本无地表径流。

逍遥河发源于山西晋城，自北向南流经晋城、沁阳等地，在沁阳市水北关村西汇入沁河，全长 39.5 km，流域面积 133.5 km<sup>2</sup>，为季节性山洪河流，具有汛期山洪爆发洪水陡涨陡落，平时干涸断流的特点。

沁北园区规划范围内有 3 条地表水体穿过，包括逍遥河、云阳河和仙神河。沁河为沁北园区废水受纳水体。

### 3.2 厂区地质和水文地质

本次参考的文件为企业于 2012 年 12 月份做的《沁阳市焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目地质灾害危险性评估说明书》，编制单位为河南理工大学国土资源开发与减灾防灾研究所。

本次项目地块地质特征

第①层 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) 素填土：黄褐色，可塑，以粉质黏土为主，含少量煤屑、碎砖屑等。局部地段有①<sub>1</sub>层杂填土分布。该层层厚 0.0~1.8 m。

第①<sub>1</sub>层 (Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>) 杂填土：灰褐色，杂色，稍松，稍湿。以卵砾石、砖块及灰渣为主，含少量粉质黏土。

第②层 (Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>) 卵石：灰色，中密，局部稍密或密实，稍湿。卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6 cm，最大粒径大于 10 cm，砂砾及粉质黏土地充填。局部地段相变为②<sub>1</sub>层粉质黏土、②<sub>2</sub>层粉土，层厚 3.6~8.0 m。

第③层 (Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>) 粉质黏土：黄褐色，可塑，个别软塑或硬塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。局部相变为③<sub>1</sub>层粉土，温表夹③<sub>2</sub>层卵石透镜体，该层分布不稳定，在场地局部尖灭，层厚 0.0~4.4 m。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

第④层 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 卵石：灰色，中密，局部密实，个别稍密，稍湿。卵石含量 50% 以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6 cm，最大粒径大于 10 cm，砂砾充填。层厚 5.5~9.3 m。

第⑤层 ( $Q_3^{al+pl}$ ) 粉质黏土：黄褐色，可塑，个别软塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，层厚 7.2~8.7 m。

第⑥层 ( $Q_3^{al+pl}$ ) 卵石：灰色，中密，局部稍密、稍湿，卵石含量 50% 以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~8 cm，最大粒径大于 13 cm，砂砾充填，局部夹⑥<sub>1</sub>层粉土，该层最大揭露厚度 11.0 m。

### 地下水

根据《沁北水资源调查评价报告》，沁北山丘地区地下水资源量为 4677 万  $m^3$ ，地下水主要分为松散岩类孔隙水和可溶岩溶隙水两大类。

#### (1) 地下水分布规律

孔隙水强富水区单井涌水量 > 25 t/h.m，主要分布在逍遥口至山王庄一带，含水层岩性为卵砾石和砂砾石，顶板埋深 5~30 m，厚 15~40 m，地下水位埋深 > 4 m，北部山边水位埋深 20 m 左右；弱富水区单井涌水量 < 25 t/h.m，主要分布在邗邗至景明一带以南，含水层岩性为卵砾石和砂砾石，顶板埋深 20 m，厚 15~35 m，地下水位埋深 < 4 m。

岩溶水强富水区单井涌水量 > 20 t/h.m，主要分布在逍遥口一带，呈东西带状延伸，地下水埋深 60 m 左右；弱富水区主要分布在北部山区，成井条件差，分布极不均匀。

#### (2) 地下水的补给、径流

孔隙水的补给方式主要是山区岩溶裂隙水侧向径流和大气降水补给，其次是逍遥河汛期洪水渗漏、逍遥河渗流以及农灌回渗补给。孔隙水接受补给后，以 2.3 的水力坡度由西北向东南径流到洪积扇群前缘时，一部分地下水溢出地表，另一部分消耗于工农业开采、侧向径流和蒸发等。

岩溶水的补给方式主要是大气降水补给和地表水体补给。在逍遥河东以南地段，地

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

表水很快渗漏转化为地下水，向南和东南方向以地下水径流方式排泄到山前坡地。  
沁阳市地下水主要是 35 m 以上的浅层水。山区基岩广布，地下水贫乏，仅局部沿河两岸含水较富，可成井。丘陵缓岗区：近大河和凹地地下水丰富，岗项及斜坡处贫乏。水位埋深随地形地貌不同而变化。水的化学类型为重碳酸钙钠型水，矿化度 0.31~0.54g/L，水质较好，适合工农业用水和生活用水。

## 第四章 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

焦作润扬化工科技有限公司主要生产产品为间苯二甲酸-5-磺酸钠、1-萘胺-4-磺酸钠和聚合硫酸铁。项目分别为 8000 t/a 间苯二甲酸-5-磺酸钠生产线、4000 t/a 1-萘胺-4-磺酸钠生产线（已停止建设）及 14500 t/a 聚合硫酸铁液体和 5500 t/a 聚合硫酸铁固体生产线，其中 1-萘胺-4-磺酸钠项目，目前只建成一条 2000t/a 的生产线，并且由于企业内部项目资金问题，于 2015 年 1 月停建。

#### 4.1.1 生产工艺及产排污环节

##### 4.1.1.1 间苯二甲磺酸-5-磺酸钠生产工艺及产污环节

间苯二甲磺酸-5-磺酸钠生产工艺流程主要包括磺化、中和、精制、干燥包装、废母液回收处理五个工序，主要是通过过量的发烟硫酸，促使磺酸基在间苯二甲酸苯环间位上发生亲电取代反应，生成间苯二甲酸-5-磺酸和硫酸。在反应开始时发烟硫酸中游离的  $\text{SO}_3$  浓度较大，在其催化作用下会发生副反应生成少量的副产物砒类。间苯二甲酸-5-磺酸与碳酸钠中和得到钠盐产品。整个反应体系呈酸性，发烟硫酸稍过量，最后的反应产物中有未反应的硫酸存在。项目生产工艺流程及产污环节简述如下：

##### （1）磺化工序

过量的发烟硫酸通过计量罐缓慢滴加入磺化反应釜。计量好的间苯二甲酸通过吨包放入密闭绞笼原料仓，然后由密闭绞笼上料系统投入磺化反应釜，在间苯二甲酸投料过程反应釜保持微负压状态。开启搅拌，投料过程持续 2 h 左右，先采用蒸汽加热至 140 °C 左右，然后采用导热油逐步加热至 170 °C 左右，开始反应。整个上料投料系统密闭，并保持微负压状态，有效避免了废气的无组织排放，提高了工艺过程的清洁生产水平，减

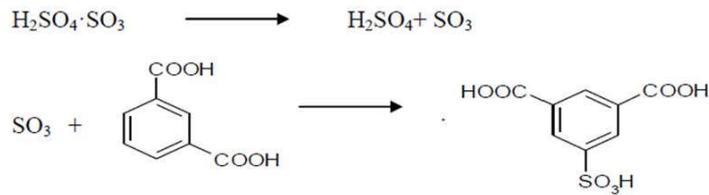
焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

少了大气污染。

由于该反应为放热反应，需要在夹套中通入导热油控制反应温度，反应1 h 后进行保温。磺化反应釜内反应产物在170 °C左右保温4 h，然后放至中和釜，放料过程约0.5 h。整个磺化工序持续10 h 左右。

磺化反应原理为：通过过量的发烟硫酸，促使磺酸基在间苯二甲酸苯环间位上发生亲电取代反应，生成间苯二甲酸-5-磺酸和硫酸。在反应开始时发烟硫酸中游离的 SO<sub>3</sub> 浓度较大，在其催化作用下会发生副反应生成少量的副产物砒类。间苯二甲酸-5-磺酸与碳酸钠中和得到钠盐产品。整个反应体系呈酸性，发烟硫酸稍过量，最后的反应产物中有未反应的硫酸存在。

主反应方程式为：



磺化釜投料过程产生的磺化废气引入真空箱后进入95 %的二级浓硫酸吸收后，再进行二级水吸收后通过18 m 排气筒达标排放，含酸雾的浓硫酸回到磺化釜继续参与反应。二级水洗产生的稀酸用于聚合硫酸铁的生产。

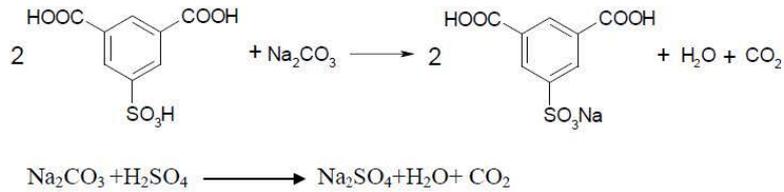
**(2) 中和工序**

将磺化产物全部放至已经打入一次母液的中和反应釜内。碳酸钠经过电子秤称量后送入原料仓，然后由密闭绞笼投入中和反应釜，反应釜保持微负压状态，釜内物料保持温度在60 °C左右进行中和反应，反应时间为2 h，反应过程中不断进行搅拌，反应结束后反应釜中主要产物为产品间苯二甲酸-5-磺酸钠、硫酸钠、过量硫酸和少量砒类杂质。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

中和反应原理为： $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与间苯二甲酸-5-磺酸反应生成间苯二甲酸-5-磺酸钠和  $\text{CO}_2$ 。剩余的少量的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与硫酸发生中和反应，生成硫酸钠、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ 。该反应体系内间苯二甲酸-5-磺酸的酸性较硫酸强， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  首先与间苯二甲酸-5-磺酸中和，然后再与硫酸中和。 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的投加量针对与间苯二甲酸-5-磺酸的中和反应是过量的，但针对下一步的与硫酸的中和反应是不足的，最后反应产物中有未参加反应的硫酸存在。

反应方程式如下：



**(3) 精制工序**

① 中和结晶

将中和反应产物放入中和结晶釜，将釜内料液缓慢降温至  $20\text{ }^\circ\text{C}$  左右结晶，持续  $5\text{ h}$  后结束，打入板框压滤机进行固液分离，得到的固态产物中和料转移至一次热熔釜进行后续精制，母液放入中和母液罐。

② 蒸发结晶

中和母液由中和母液罐打入蒸发釜，在  $120\text{ }^\circ\text{C}$  左右进行浓缩蒸发，浓缩后物料中的间苯二甲酸-5-磺酸钠浓度达到  $50\% \sim 60\%$ ，可满足后续结晶需要，然后打入蒸发结晶釜。将蒸发结晶釜内物料缓慢降温至  $20\text{ }^\circ\text{C}$  左右结晶，持续  $5\text{ h}$  后结束。结晶物料经板框压滤实现固液分离，得到的固态产物蒸发料转移至一次热熔釜，与中和料一并进行后续精制，离心母液返回蒸发釜循环使用。

随着硫酸根和砒类杂质在系统内的累集，蒸发母液循环浓缩后定期（ $10\text{d}$ ）外排，

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

外排废母液主要成分为间苯二甲酸-5-磺酸钠、 $H_2SO_4$ 、 $Na_2SO_4$  和砒类杂质，排入废母液处理工序进行处理。

③一次热熔、结晶

为进一步提高产品纯度和降低硫酸根含量，将中和结晶、蒸发结晶得到的中和料和蒸发料投入已经打入二次母液的一次热熔釜内进行热熔，通过蒸汽加热控制温度在 $80^{\circ}C$ 左右。然后将物料打入一次结晶釜，缓慢降温至 $20^{\circ}C$ 左右结晶，持续5h后结束。结晶物料经板框压滤实现固液分离，得到的一次结晶料加入二次热熔釜，母液由一次母液罐打入中和釜。

④二次热熔脱色、结晶

在二次热熔釜内加入活性炭和纯水后，投入一次结晶料进行热熔脱色（ $80^{\circ}C$ 左右），然后通过二级板式过滤机和不锈钢精密过滤器进行三级过滤，滤液打入二次结晶釜，缓慢降温至 $20^{\circ}C$ 左右结晶，持续5h后结束。结晶物料离心分离，得到的二次结晶料进入干燥工序，母液由二次母液罐打入一次热熔釜。

两级过滤产生的废活性炭收集后采用蒸汽冷凝水余热进行烘干，烘干过程中产生的水蒸气引入废气处理系统处理，烘干后的活性炭重新投入二次热熔脱色工序，重复使用3次后，烘干置于危废暂存间暂存后委托有资质单位处置。

**(4) 干燥包装工序**

精制工序得到的二次结晶料含水率在 8%左右，通过闪蒸干燥器和盘式干燥器进行两级干燥，干燥后产品含水率降至 0.5%，满足产品质量要求，然后由混料机进行混料包装，送成品仓库出售。闪蒸干燥器采用热风直接烘干加热物料，热风来自蒸汽和电加热导热油两级换热器，盘式干燥器热量来自蒸汽换热器，闪蒸干燥器和盘式干燥器顶部排出的含尘尾气经旋风分离和袋式收尘回收物料后由 20 m 高排气筒达标排放。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

间苯二甲酸-5-磺酸钠生产工艺流程及产污环节见图 4-1:

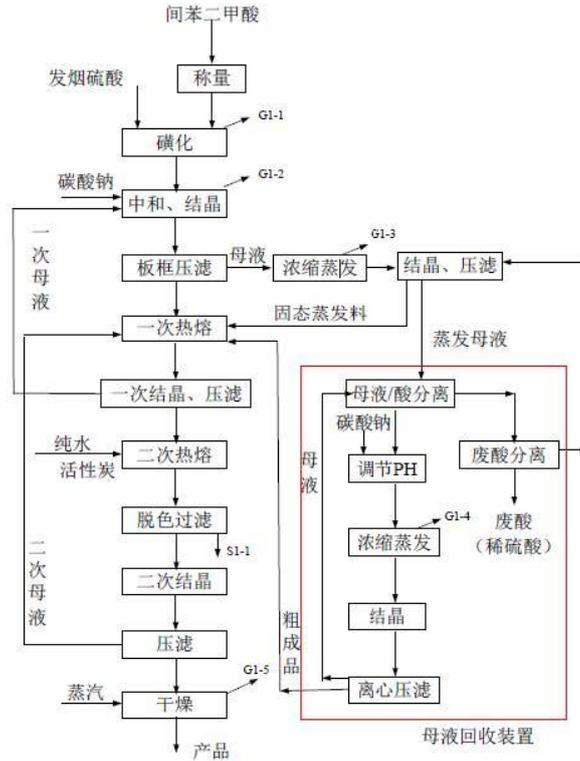


图 4-1 间苯二甲酸-5-磺酸钠生产工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.2 聚合硫酸铁生产工艺流程及产污环节

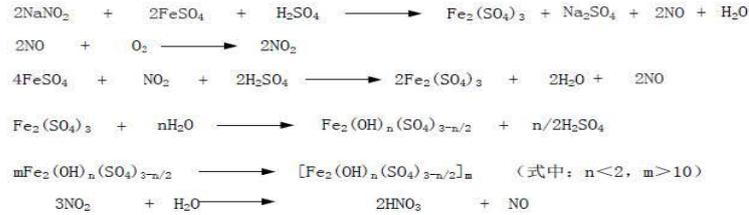
(1) 反应原理

本项目以硫酸亚铁和在建工程间苯二甲酸-5-磺酸钠产生的废酸为主要原料，按确定的配比用量将原料分别投入到反应釜中，缓慢的加入亚硝酸钠进行氧化，并注入氧气

**焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案**

使反应生成的氮氧化物循环置换未完全转化成三价铁离子的二价铁离子, 在规定的工艺参数控制下经氧化、水解、聚合得到半成品, 再经滚筒干燥、包装即得固体聚合硫酸铁产品。其生产过程由投料及氧化反应、聚合反应、喷雾干燥、热风炉和尾气净化等组成。

生产过程的主要化学反应如下:



**(2) 工艺流程**

**①物料投加**

首先在预溶槽内加入水, 将七水硫酸亚铁(游离水 10%左右)用装载机装入料仓, 经皮带输送机进入项目预溶槽内, 并搅拌进行溶解, 预溶时间约 0.5 h; 预溶完成后将预溶液泵入反应釜中, 然后加入稀硫酸。

**②氧化反应**

反应釜中投加亚硝酸钠发生氧化反应。亚硝酸钠需分多次加入, 氧化反应温度控制在 70~80℃, 同时注入空分装置的氧气, 控制反应釜压力, 反应时间约 1.5 h。工程在此反应过程会产生大量 NO<sub>2</sub>, 因为 O<sub>2</sub> 的注入, 生成的 NO 会在氧气的作用下生成 NO<sub>2</sub>, 可以使未完全转化的二价铁转化成三价铁, 提高转化率, 同时生成的 NO 与氧气结合再次生成 NO<sub>2</sub>。

**③聚合反应**

氧化反应开始后, 反应釜内聚合反应随之开始, 温度控制在 60℃左右, 反应约 1 小时后得到液体聚合硫酸铁。整个过程反应结束, 会有少量硫酸雾和未反应完的氮氧化物

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

废气产生。

④滚筒干燥

液体产品储存于滚筒干燥料池内，在高温滚筒旋转过程中附着于滚筒外壁并完成干燥，干燥后的产品经刮刀刮下收集到集料池内，通过螺旋输送至产品料仓，包装。干燥废气中含有大量的水蒸气、少量硫酸，以及产品聚合硫酸铁粉尘，干燥废气引入二级水洗尾气处理系统处理后外排。

聚合硫酸铁生产装置的生产工艺流程及产污环节图 4-2。

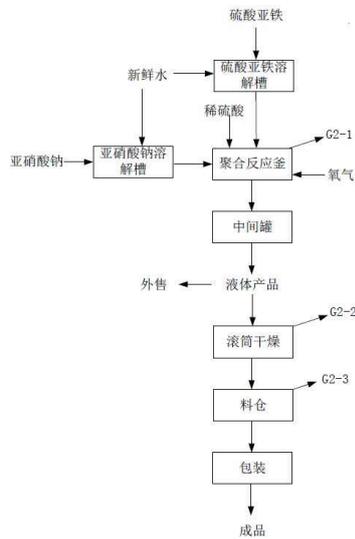


图 4-2 聚合硫酸铁生产工艺流程及产污环节示意图

4.1.2 涉及的有毒有害物质

通过排查企业原辅材料等发现企业存在如下危险化学品和危险废物：110#发烟硫酸、废酸（稀硫酸）、亚硝酸钠、废活性炭、亚硝酸钠包装袋、废机油、废矿物油。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

表 4-1 有毒有害物质信息一览表

名称	危险分类	主要成分	形态	危险特性
110#发烟硫酸	/	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	液态	C、Xi
废酸（稀硫酸）	/	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	液态	C、Xi
亚硝酸钠	/	NaNO <sub>2</sub>	固态	T
亚硝酸钠包装袋	HW49 900-041-49	NaNO <sub>2</sub>	固态	T
废活性炭	HW49 900-039-49	有机化合物	固态	T
废机油、废矿物油	HW49 900-249-08	矿物油	液态	T、I

备注：T：毒性；I：易燃性；C：腐蚀性；Xi：刺激性

4.1.3 主要原辅材料

企业主要使用原辅材料见表 4-2，原辅料物料性质见表 4-3。

表 4-2 主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	规格	消耗量	来源及运输方式
间苯二甲酸-5-磺酸钠				
1	间苯二甲酸	99.9%	5092.5 t/a	外购、汽运
2	碳酸钠	99%	1746 t/a	外购、汽运
3	活性炭	/	72.75 t/a	外购、汽运
4	110#发烟硫酸	65% SO <sub>3</sub>	3758.6 t/a	外购、罐车运输
5	水	/	12758.5	由产业集聚区集中供给
6	蒸汽	/	39111	
7	电	/	600 万 kwh	

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	名称	规格	消耗量	来源及运输方式
聚合硫酸铁				
1	废酸（稀硫酸）	30%-40%	4111.9 t/a	储罐储存，利用现有工程产生的废酸
2	硫酸亚铁	90 %	16800 t/a	外购汽运
3	亚硝酸钠	99%	117.6 t/a	外购汽运
4	氧气	99.99%	453.6 t/a	外购
5	水	/	824.1	由产业集聚区集中供给
6	蒸汽	/	5000	
7	电	/	200 万 kwh	

表 4-3 原辅材料物料性质一览表

序号	物料名称	理化性质
1	间苯二甲酸	分子式：C <sub>8</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> ，分子量：166，性质： 由水或乙醇结晶者为无色结晶，易燃，低毒，密度 1.507， 熔点 345-348℃，能升华，微溶于水，不溶于苯、甲苯和石油醚，溶于甲醇、乙醇、丙酮和冰醋酸。
2	110#发烟硫酸	分子式：H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·xSO <sub>3</sub> 。无色或微有颜色稠厚液体。系一种含有过量三氧化硫的硫酸，空气中与水形成烟雾。本项目所使用的发烟硫酸中三氧化硫质量分数为 20%。凝固点约 2.5℃，沸点 146℃，相对密度 1.9（相对于水），有强烈腐蚀性。 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服硫酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	物料名称	理化性质
		<p>急性毒性：LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124ppm，1 小时(大鼠吸入)。</p> <p>危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氧化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。</p>
3	碳酸钠	<p>分子式：Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，分子量：106。俗名苏打、纯碱、洗涤碱，普通情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm<sup>3</sup>，熔点为 851° C，易溶于水，具有盐的通性。为白色粉末或颗粒。无气味。有碱性。是碱性的盐。有吸湿性。露置空气中逐渐吸收 1mol/L 水分(约 15%)。400℃时开始失去二氧化碳。遇酸分解并泡腾。溶于水（室温时 3.5 份，35℃时 2.2 份）和甘油，不溶于乙醇。水溶液呈强碱性，pH11.6。相对密度 2.53。熔点 851℃。半数致死量（30 日）（小鼠，腹腔）116.6mg/kg。有刺激性。可由氢氧化钠和碳酸发生化学反应结合而成。碳酸钠是一种强碱盐，溶于水后发生水解反应(碳酸钠水解会产生碳酸氢钠和氢氧化钠)，使溶液显碱性，有一定的腐蚀性，稳定性较强，但高温下也可分解，生成氧化钠和二氧化碳。长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。LD50：4090 mg/kg（大鼠经口），LC50：2300mg/m<sup>3</sup>，2 小时（大鼠吸入）</p>
4	活性炭	<p>活性炭又称活性炭黑。是黑色粉末状或颗粒状的无定形碳。活性炭主成分除了碳以外还有氧、氢等元素。活性炭在结构上由于微晶碳是不规则排列，在交叉连接之间有细孔，在活化时会产生碳组织缺陷，因此它是一种多孔碳，堆积密度低，比表面积大。用途主要有：1、脱色和过滤，使带色液体脱色。 2、吸收各种气体与蒸气。3、色谱分析用。 4、测甲醇、锡和硅的</p>

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	物料名称	理化性质
		还原剂。 5、粒状物可用作催化剂的载体。泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防毒服。燃烧性：易燃。灭火剂：水、泡沫、二氧化碳、砂土。火场周围可用的灭火介质。
5	硫酸亚铁	物化性质：含结晶水的是浅绿色晶体，溶于水，几乎不溶于乙醇。相对密度(d15)1.897。 用途：用于制铁盐、氧化铁颜料、媒染剂、净水剂、防腐剂、消毒剂等。
6	亚硝酸钠	物化性质：白色至浅黄色粒状、棒状或粉末。有吸湿性。加热至 320℃以上分解。在空气中慢慢氧化为硝酸钠。遇弱酸分解放出棕色三氧化二氮气体。溶于 1.5 份冷水、0.6 份沸水，微溶于乙醇。水溶液呈碱性，pH 约 9。相对密度 2.17。熔点 271℃。有氧化性，与有机物接触能燃烧和爆炸，并放出有毒和刺激性的过氧化氮和氧化氮的气体。中等毒，半数致死量(大鼠，经口)180mg/kg。 用途：丝绸、亚麻的漂白剂，金属热处理剂；钢材缓蚀剂；氰化物中毒的解毒剂，实验室分析试剂，在肉类制品加工中用作发色剂、防微生物剂，防腐剂。在漂白、电镀和金属处理等方面有应用，被称为工业盐。
7	氧气	物化性质：常温下为无色、无臭气体，液化后称蓝色；熔点-218.8℃，通常气压 (101.325 kPa) 下密度 1.141 t/m <sup>3</sup> (1141 kg/m <sup>3</sup> )；沸点-183.1℃；饱和蒸气压 506.62/-164℃；凝固点 50.5 K (-222.65 ° C)，临界温度-118.4℃；溶于水、乙醇。化学性能活泼，可与绝大多数元素生成氧化物。与可燃气体（如氢、乙炔、甲烷等）混合能形成爆炸性混合物。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	物料名称	理化性质
		用途：液氧具有广泛的工业和医学用途。工业上制造液氧的方法是对液态空气进行分馏。液氧的总膨胀比高达 860:1，因为这个优点它在现代被广泛应用于工业生产和军事方面。

4.1.4 环保设施、固废、危废、危化品设施情况

工程污染物产生处理及排放情况见表 4-4。

表 4-4 间苯二甲酸-5-磺酸钠、聚合硫酸铁工程污染物及排放情况

类别	污染源	污染物	处理措施	
有组织废气	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间	磺化反应尾气	硫酸雾	两级浓硫酸吸收+两级水吸收
		中和反应尾气	硫酸雾	两级水吸收
		母液浓缩蒸发尾气	硫酸雾	两级水吸收
		干燥废气	颗粒物	袋式除尘
	聚合硫酸铁生产车间	反应废气	硫酸雾	二级水洗+一级碱洗
		干燥废气	硫酸雾、颗粒物	
		转运储存废气	颗粒物	
废水	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	进入一体化污水处理装置处理后排入集聚区管网	
	车间冲洗水	COD、氨氮、SS、硫酸盐	中和处理后与生活污水一起进入厂区污水处理站	
	循环冷却系统排水	COD、SS	清净水下，直接外排集聚区管网	
	纯水制备废水	COD、SS		
固废	废活性炭	废活性炭	收集后作为危废定期送至相应资质单位安	

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

亚硝酸钠包装袋	亚硝酸钠	全处置
废机油、废矿物油	机油、矿物油	
废酸	硫酸、硫酸钠、间苯二甲酸-5-磺酸钠等	收集后作为原料回用于废酸综合利用项目生产线
生活垃圾	生活垃圾	环卫部门统一清运
制纯水	废反渗透膜	厂家回收再生
污水处理	污泥	卫生填埋

#### 4.2 企业总平面布置

焦作润扬化工科技有限公司分为办公区和生产区，办公区位于厂区东北侧，生产区布置在厂区西部，主要建设内容为间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、聚合硫酸铁生产车间、发烟硫酸储罐区、废酸储罐区、聚合硫酸铁储池、原料库、成品库，污水处理区、辅助车间、危废仓库，1-萘胺-4-磺酸钠生产车间位于厂区西南部，停建，聚合硫酸铁干燥车间位于厂区中部南侧。主要产污单元功能区及占地面积见表 4-5。

表 4-5 主要建设内容及占地面积

序号	产污单元	占地面积 (m <sup>2</sup> )	主要污染因子	功能
1	原料库	720	颗粒物	贮存
2	成品库	720	颗粒物	贮存
3	危废暂存间	300	废活性炭	贮存
4	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间	2384.28	颗粒物、硫酸雾	磺化、干燥、包装
5	发烟硫酸罐区 (2 处)	125	硫酸雾	贮存
6	一体化污水处理设施	25	COD、氨氮、SS、硫酸盐	水处理

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	产污单元	占地面积 (m <sup>2</sup> )	主要污染因子	功能
7	循环水池	200	/	水冷却
8	废酸(稀硫酸)储罐区	270	硫酸雾	贮存
9	废酸资源综合利用项目车间	600	硫酸雾、氮氧化物、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	反应釜、喷雾干燥
10	液体聚合硫酸铁储池	360	/	贮存
11	消防水池	111.2	/	应急
12	车间事故池	30	/	应急
13	厂区事故池	800	/	应急



### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

2023 年 4 月 18 日，受焦作润扬化工科技有限公司的委托，我公司组织人员对项目开展资料搜集工作。通过对企业相关的环评验收等资料的分析，了解了企业的基本信息、平面布局、各区域功能及设施布局、污染物产生及排放和敏感受体信息等情况。

企业所在地年主导风向为东北风，次主导风向为西南风。企业所在地为沁北倾斜平原区，地下水流向为从西北流向东南方向。

通过分析确认本场地土壤和地下水污染迁移途径主要包括：

- (1) 污染物堆放或排放引起水平和垂直迁移造成的污染；
- (2) 大气污染物通过干湿沉降造成的污染；
- (3) 土壤和地下水中石油烃类化合物的扩散。

#### 4.3.1 现场踏勘

2023 年 4 月 18 日对企业开展初步调查和踏勘，调查范围主要包括产品生产单元，厂区库房（原材料、成品库）、罐区（液态物质的存储和运输）、固（废）废堆存点、原材料及产品堆场、周边敏感目标。

通过对资料搜集、现场踏勘和人员访谈的结果进行分析和评价，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，该企业是以间苯二甲酸-5-磺酸钠、聚合硫酸铁生产为主的化工生产企业，主要生产原料为间苯二甲酸、碳酸钠、110#发烟硫酸、硫酸亚铁、亚硝酸钠等，主要产品有间苯二甲酸-5-磺酸钠 8000 吨/年、聚合硫酸铁液体 14500 吨/年，聚合硫酸铁固体 5500 吨/年。

本项目厂区分为工艺生产部分、污水处理部分，在各个部分又分别有各自的组成。本项目的重点区域为：场地内有有毒有害物质的使用、处理、储存和处置的场所，生产车

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

间，污水处理系统，储罐与容器，地上及地下管线，工业垃圾堆放场所，各类水井，留有恶臭、化学品味道和刺激性气味的场所等。

4.3.2 人员访谈

自 2023 年 4 月 18 日起，我公司工作人员积极与企业展开全面的沟通，并于 4 月 18 日对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行人员访谈，主要确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。补充 2023 年度企业生产状况、污染物排放情况及是否有泄漏等污染事故。

4.3.3 重点场所及设施识别

根据上述活动，结合企业生产工艺、使用原料、产品、污染物产生情况及迁移途径等因素，确定该企业的主要土壤污染风险源，具体信息见表 4-6。

表 4-6 重点场所及设施一览表

序号	产污单元	主要污染因子	可能迁移途径
1	原料库	颗粒物	泄漏
2	成品库	颗粒物	泄漏
3	危废暂存间	废活性炭、废机油等	泄漏
4	间苯二甲酸-S-磺酸钠生产车间	颗粒物、硫酸雾	挥发、泄漏
5	发烟硫酸罐区	硫酸雾	挥发、泄漏
6	一体化污水处理设施	COD、氨氮、SS、硫酸盐	泄漏
8	废酸（稀硫酸）储罐区	硫酸雾	挥发、泄漏
9	废酸资源综合利用项目车间	硫酸雾、颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	挥发、泄漏
10	发烟硫酸中转罐	硫酸雾	挥发、泄漏

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

#### 4.4 周边现状

焦作润扬化工科技有限公司位于沁阳市沁北产业集聚区。项目周边有沁阳泓盛精细化工有限公司、沁阳市鼎泓工贸有限责任公司、焦作亚鑫化工有限公司、沁阳市海世鸿工贸有限责任公司、四联化工等企业。企业周边污染源数量及种类众多，对企业土壤环境造成了一定影响，分布图见图 4-4。



图 4-4 周边企业分布图

## 第五章 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

#### 5.1.1 识别原则

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）规定，重点监测单元的识别原则如下：

- （1）根据已有资料或前期调查表可能存在污染的区域；
- （2）曾发生泄漏或环境污染事故的区域；
- （3）各类地下罐槽、管线、集水井、检查井、污水处理站等所在的区域；
- （4）固体废物堆放或填埋的区域；
- （5）原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸和使用的区域；
- （6）地块历史企业重点区域；
- （7）其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

#### 5.1.2 识别过程

根据上述重点监测单元识别原则，基于信息采集阶段获取的相关信息和地块踏勘，在充分分析企业生产污染源分布、污染物类型、污染物迁移途径等基础上，对该地块的重点监测单元进行了识别，具体情况如下：

生产区车间地面为混凝土地面，生产车间周边大部分地面为混凝土硬化地面，生活区及厂房周边有绿化带。厂区由东向西分别为生活区和生产区。生产区共分为 7 个功能区：仓库、间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间、废酸资源综合利用项目车间、发烟硫酸罐

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

区、废酸（稀硫酸）罐区、水处理区、循环水池等。

仓库单元：包括原料库、成品库和危废仓库，主要用于存放固体物质及危险废物，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染。

间苯二甲酸-5-磺酸钠生产单元：企业间苯二甲酸-5-磺酸钠的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点设施设备存放车间。

废酸资源综合利用项目单元：企业聚合硫酸铁的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，车间西侧为聚合硫酸铁储池，为该项目的成品存放区，该地下储池为混凝土材料深度 3 m；车间北侧为硫酸亚铁溶解池，该地下储池为混凝土材料，深度 3 m，可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的重点设施设备存放车间。

发烟硫酸罐区单元：企业现有 2 个发烟硫酸中转罐，2 个发烟硫酸储罐。发烟硫酸中转罐位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间西侧，储罐为单层储罐，存放于地下水水泥池内，加装有泄露检测设施，深度 3 m；发烟硫酸储罐位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间北侧，储罐为单层储罐，离地布设，周围设有围堰，地面采取防腐防渗措施。可能通过渗漏等途径导致土壤或地下水污染。

废酸（稀硫酸）罐区单元：现有 1 处废酸（稀硫酸）储罐，位于间苯二甲酸-5-磺酸钠车间南侧，接地储罐。储罐为单层耐腐蚀非金属材质，密闭性良好，周围设有围堰，可能通过渗漏等途径导致土壤或地下水污染。

污水处理单元：一体化污水处理设施，地下金属全密闭池体，主要处理生活污水和车间冲洗水，处理后经地上污水沟渠排放至城市污水管网。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

循环水池单元：工艺中的循环冷却水储存于厂区西侧的循环水池中，水池为混凝土半地下水池。

5.2 重点监测单元分类

表 5-1 重点监测单元

序号	单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称	功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动）	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	是否为隐蔽性设施	单元类别
单元 A	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产单元	间苯二甲酸-5-磺酸钠的生产、发烟硫酸中转罐	硫酸、间苯二甲酸	pH、间苯二甲酸-5-磺酸钠	否	二类
单元 B	聚合硫酸铁液体生产单元、废酸储罐	聚合硫酸铁生产设施	硫酸	pH	否	一类
		聚合硫酸铁储池	硫酸铁		是	
		硫酸亚铁溶解池	硫酸亚铁		是	
		接地稀硫酸储罐	硫酸		是	
单元 C	聚合硫酸铁干燥单元	聚合硫酸铁干燥	硫酸铁	pH	否	二类
单元 D	原料库	储存间苯二甲酸、碳酸钠、硫酸亚铁、亚硝酸钠	亚硝酸钠	亚硝酸盐、pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）	否	二类
	成品库	储存间苯二甲酸-5-磺酸钠	酸		否	
	危废仓库	废活性炭、亚硝酸钠包装袋、废润滑油	亚硝酸钠 润滑油		否	
	硫酸储罐	离地硫酸储罐	硫酸	pH	否	
	污水处理设施	生产废水处理	/	pH	是	一类

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案



图 5-1 企业重点监测单元分布图

## 第六章 监测点位布设方案

### 6.1 点位布设

#### 6.1.1 土壤布点原则及位置

##### (1) 布点原则

一类单元涉及的每个隐蔽性重点设施设备周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，单元内部或周边还应布设至少 1 个表层土壤监测点。

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，采样深度

深层土壤：采样深度低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面 0.5 m；

表层土壤：采样深度设定为 0-0.5 m。

##### (2) 布点位置

根据企业生产工艺、使用原料、产品、污染物的产生情况，重点关注污染风险较高区域。总体布点思路为在高风险区域地势较低处（通常为区域东南侧）和主导风向向下风向布设检测点位。

厂区地形为西北高东南低，地下水流向为从西北流向东南方向。生产区地面为混凝土地面，生产车间周边大部分地面为混凝土硬化地面，生活区及厂房周边有少量绿化带。本次土壤采样布点根据污染因子扩散途径不同，分别布设在主要产污单元东南侧的绿化带中，对照点布置在办公区未使用地块。

由企业于 2012 年 12 月份做的《沁阳市焯威科技实业有限公司年产 3000 吨间苯二甲酸-5-磺酸钠项目地质灾害危险性评估说明书》知，本地块地层第①层：以粉质黏土为主，层厚 0.0~1.8m；第②层：卵石，层厚 3.6~8.0m。企业一类单元分别为聚合硫酸铁液体生产单元和、废酸罐区 2 个单元，其中发烟硫酸罐区周围已全部硬化，

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

本次布点方案主要针对上述重点监测单元，综合现场情况，在不影响企业正常生产，且不造成安全隐患及二次污染的情况下，确定本地块土壤监测点位共布设 4 个表层土壤监测点位，1 个深层土壤监测点位，见表 6-1。

(3) 点位调整

现场采样时，因作业安全等不可抗拒因素，采样点位置需要调整的，应按照以下点位调整工作程序进行调整：

- 1) 点位调整理由应充分，调整后的点位位置应取得项目负责人的认可；
- 2) 原则上调整点位与原有点位的距离应尽可能小。

### 6.1.2 地下水布点数量及位置

由于企业所处位置为太行山南麓，地质构造复杂，地下多为砾石层和岩层，地下水埋深 80 米左右。根据其水文地质调查报告和焦作市生态环境局要求，潜层地下水埋深超过 30 米，本次检测不进行钻井采集潜层地下水。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，企业涉及地下取水的应增加取水层监测，经现场踏勘得知企业有一自备水井用于生产生活，深度 180 m，水位 80 m 左右，于该水井进行取样检测。

本次自行监测布点图见图 6-1，监测点位信息见表 6-1。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

表 6-1 土壤和地下水监测点位

点位编号	点位描述		采样深度	点位坐标	布设理由
	办公楼东侧	对照点			
DZ		对照点	0~0.5 m	E: 112.859686 N: 35.190515	厂区背景点，位于厂区生活区域，且位于重点监测单元的上风向处
T1	仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857777 N: 35.190617	二类单元：原料库+成品库。用于存放企业生产过程中涉及到的固体废物；间苯二甲酸、磷酸钠、活性炭、硫酸亚铁、亚硝酸钠，经访谈及现场踏勘得知，库房地面均经混凝土硬化，袋装存放与仓库内，主要污染物为 pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），故于仓库南侧绿化带处布设点位，主风向为东北风，同时位于该单元的下风向
T2	危废仓库南侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857023 N: 35.190672	二类单元：危废仓库。用于存放企业生产过程中产生的危险废物；废活性炭、亚硝酸钠包装袋，废机油，经访谈及现场踏勘得知，仓库地面均经混凝土硬化，且分区存放，主要污染物为 pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ），故于仓库南侧绿化带处布设点位，主风向为东北风，同时位于该单元的下风向；硫酸储罐危废库西侧，为高地储罐；一体化污水处理设施位于硫酸储罐西侧，为半地下储罐，同时对这两处区域进行合并监测。
T3	间苯二甲酸-5-磷酸钠生产车间东北侧	监控点	0~0.5 m	E: 112.857493 N: 35.190416	二类单元：间苯二甲酸-5-磷酸钠生产车间。企业间苯二甲酸-5-磷酸钠的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器居中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，有一定的污染风险，涉及的主要污染物为间苯二甲酸、磷酸钠，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则上，故于车间东北侧绿化带

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

					带处布设点位，次风向为西南风，同时位于该单元的下风向
T4	聚合硫酸铁液体车间东侧	监控点 0-0.5 m	E: 112.857425 N: 35.190029		一类单元：聚合硫酸铁液体生产车间。企业聚合硫酸铁液体的主要生产及辅助设备均位于该区域。区域内各种反应器皿中布设，地上均有管线分布，车间内部地面均硬化，车间北侧有废酸储罐、硫酸亚铁溶解池，车间西侧有聚合硫酸铁储池，储罐为接地，储池均是地下的，有一定的污染风险，涉及的主要污染物为硫酸亚铁、亚硝酸钠，在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则上，故于车间东侧绿化带处布设点位，次风向为西南风，同时位于该单元的下风向，且发烟硫酸中储罐附近均硬化，厂区地势由北向南倾斜，该点位位于中转东南侧，同时对发烟硫酸中储罐进行监控
T5	聚合硫酸铁固态车间南侧	监控点 0-0.5 m	E: 112.857860 N: 35.189590		二类单元：聚合硫酸铁固体生产车间。聚合硫酸铁的干燥设备均布设于该区域，区域内各干燥设备布设于车间南侧，车间地面全部硬化，涉及的污染物主要有硫酸雾和颗粒物，环保设施运行良好，检测点位布设于废气处理设施附近，靠近车间生产单元。
S1	厂区东南角	自备水井	E: 112.858048 N: 35.189558		企业涉及地下水取水的，增加了取水层监测

备注：依据《工业企业土壤和地下水监测技术指南》（HJ 1209-2021）一类单元土壤 3 年监测一次，本企业于 2022 年进行了深层土壤监测，故本次未进行土壤深层点位布设。

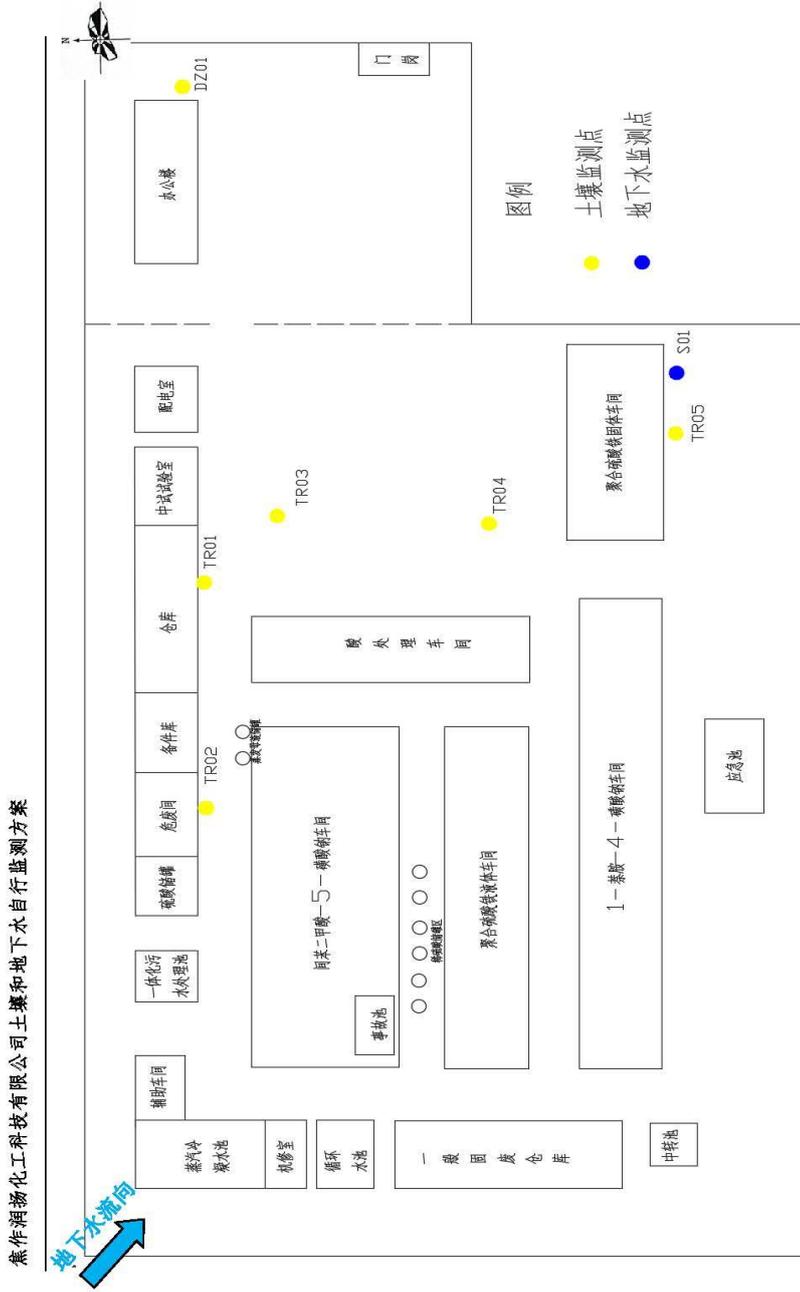


图 6-1 自行监测点位布设图

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

### 6.2 各点位监测指标及选取原因

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）以及企业关注污染物。故本次各点位监测指标见表 6-2。

表 6-2 监测项目一览表

类别	指标	监测因子
土壤	无机指标	砷、镉、铜、镍、铅、汞、六价铬
	有机指标	挥发性有机物：VOCs：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；半挥发有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a,h)蒽、茚并(1,2,3-c,d)芘、萘
	理化指标	pH 值
地下水	常规指标	色度、嗅和味、浑浊度、pH、总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、高锰酸盐指数（CODMn 法，以 O <sub>2</sub> 计）、氨氮（以 N 计）、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、硫化物、汞、砷、硒、镉、铬、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯
土壤、地下水	关注污染物	亚硝酸盐、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）

备注：由于企业原料为间苯二甲酸，成品为间苯二甲酸-5-磺酸钠，这两个参数暂时没有检测方法，但均属于烃类化合物，故以石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）替代。

### 6.3 检测方法评价标准

本次方案土壤评价标准采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值对比分析。

6.3.1 土壤检测方法及其评价标准

土壤中各检测项目的检测方法和检出限见表 6-3。

序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类
1	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	0.01	60
2	汞		0.002	38
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.01	65
4	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5	5.7
5	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	1	18000
6	镍		3	900
7	铅	土壤环境监测分析方法(2019 年版) 第四篇 第三章 (二)	0.97	800
8	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	0.0013	2.8
9	氯仿		0.0011	0.9
10	氯甲烷		0.0010	37
11	1,1-二氯乙烷		0.0012	9
12	1,2-二氯乙烷		0.0013	5
13	1,1-二氯乙烯		0.0010	66
14	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013	596
15	反-1,2-二氯乙烯		0.0014	54
16	二氯甲烷		0.0015	616
17	1,2-二氯丙烷		0.0011	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012	6.8
20	四氯乙烯		0.0014	53
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013	840	

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类
22	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.0012	2.8
23	三氯乙烯		0.0012	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷		0.0012	0.5
25	氯乙烯		0.0010	0.43
26	苯		0.0019	4
27	氯苯		0.0012	270
28	1,2-二氯苯		0.0015	560
29	1,4-二氯苯		0.0015	20
30	乙苯		0.0012	28
31	苯乙烯		0.0011	1290
32	甲苯		0.0013	1200
33	间二甲苯+对二甲苯		0.0012	570
34	邻二甲苯		0.0012	640
35	硝基苯		0.09	76
36	苯胺	0.1	260	
37	2-氯酚	0.06	2256	
38	苯并(a)蒽	0.1	15	
39	苯并(a)芘	0.1	1.5	
40	苯并(b)荧蒽	0.2	15	
41	苯并(k)荧蒽	0.1	151	
42	蒽	0.1	1293	
43	二苯并(a,h)蒽	0.1	1.5	
44	茚并(1,2,3-c,d)芘	0.1	15	
45	萘	0.09	70	
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6	4500
47	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	/
48	亚硝酸盐氮	土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的	0.15	/

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	项目	方法依据	检出限	GB 36600 筛选值第二类
		测定 氯化钾溶液提取-分光光度法 HJ 634-2012		

### 6.3.2 地下水检测方法及其评价标准

表 6-4 水质分析检测方法及检出限 单

位: mg/L

序号	项目	检测方法	检出限	GB/T 14848 III 类标准
1	色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 第一法	/	≤15
2	嗅和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	无
3	肉眼可见物		/	无
4	浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	0.3 NTU	≤3 NTU
5	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	6.5≤pH≤8.5
6	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	5	≤450
7	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/	≤1000
8	硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018	≤250
9	氯化物		0.007	≤250
10	氟化物		0.006	≤1.0
11	硝酸盐 (以 N 计)		0.016	≤20.0
12	铁		0.02	≤0.3
13	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体光谱法 HJ 776-2015	0.004	≤0.10
14	铝		0.009	≤0.20
15	锌		0.004	≤1.00
16	铜		0.006	≤1.00
17	镉	《水和废水监测分析方法》(第	0.1 μg/L	≤0.005

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

序号	项目	检测方法	检出限	GB/T 14848 III 类标准
18	铅	四版增补版)国家环境保护总局(2002年) 第三篇 第四章 七(四)	1 µg/L	≤0.01
19	挥发性酚类(以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	0.0003	≤0.002
20	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05	≤0.3
21	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05	≤3.0
22	氨氮(以 N 计)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025	≤0.50
23	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	0.01	≤200
24	亚硝酸盐(以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003	≤1.00
25	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006	0.002	≤0.05
26	碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-2021	0.025	≤0.08
27	汞	水质 汞、砷、硒、铍和镉的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L	≤0.001
28	砷		0.3 µg/L	≤0.01
29	硒		0.4 µg/L	≤0.01
30	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.004	≤0.05
31	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	0.4 µg/L	≤0.060
32	四氯化碳		0.4 µg/L	≤0.0020
33	苯		0.4 µg/L	≤0.0100
34	甲苯		0.3 µg/L	≤0.700
35	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	0.003	≤0.02
36	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	0.01	--

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

## 第七章 样品采集与流转

### 7.1 采样工作准备

#### 7.1.1 时间安排

本地块现场采样、样品分析时间预计 21~31 天，具体见表 7-1。

表 7-1 地块采样工作时间计划

序号	项目内容		所需时间(天)
1	现场工作	现场作业条件复核并采样	1
2	实验室检测	环境实验室检测分析	20~30
合 计			21~31

#### 7.1.2 物资准备

本地块现场采样所需物资情况见表 7-2。

表 7-2 地块采样前物资准备一览表

分类	内容	数量(套)	是/否准备
个人防护	安全帽	3	是
	工作服	3	是
采样工具	采样器	1	是
	样品瓶	20	是
	标签	20	是
	签字笔	5	是
	采样铲	2	是
	橡胶手套	2	是
	样品保存箱	2	是
资料	平板	1	是
	采样记录表	1	是

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

分类	内容	数量（套）	是/否准备
	采样布点图	1	是

表 7-3 样品采集工具事项一览表

分析类型	存放容器	备注
土壤无机类（pH、重金属）	500mL 棕色玻璃瓶	/
土壤有机类（挥发性有机物）	40ml 棕色玻璃瓶	/
土壤有机类（半挥发性有机物）	250mL 棕色玻璃瓶	/

## 7.2 土壤样品采集

### 7.2.1 土壤样品采集

用于检测 VOCs 的土壤样品采集非扰动土样，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样；用于检测 pH 值、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至广口瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。样品入瓶后，应及时将样品标签黏贴到样品瓶上，以防样品混淆。采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

### 7.2.2 土壤平行样

本地块计划采集土壤样品 5 个，按照平行样数量不少于地块总样品数 10% 的要求，本地块需采集平行样 1 份。每份平行样采集 2 套样品，以密码样形式交接于样品检测实验室。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录表中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

### 7.2.3 采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对点位的东、南、西、北、样品装瓶过程、样品瓶编号、样品保存方式等关键信息拍照记录。

#### 7.2.4 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，以免交叉污染。

### 7.3 样品保存

样品保存应遵循以下原则进行：

(1) 样品现场暂存：采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在 4℃ 温度下避光保存。

(2) 样品流转：样品应保存在有冷冻蓝冰保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

### 7.4 样品流转

#### 7.4.1 装运前核对

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，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。样品装箱过程中，要用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。样品箱用密封胶带打包。

#### 7.4.2 样品运输

样品流转运输要保证样品安全和及时送达。样品在保存时限内应尽快运送至检测实验室。运输过程中样品箱做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

### 7.4.3 样品交接

实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量。样品采集、保存与流转等相关情况详见表 7-4。

表 7-4 样品采集信息表

检测项目	容器	取样工具	保存条件	保存时间	备注
重金属+pH 值	自封袋	竹刀	0~4°C, 冷藏	28 d	每次采样点更换时, 均用去离子水进行清洗
挥发性有机物	3 瓶 40 ml+1 瓶 60 ml 棕色玻璃瓶	VOCs 取样器	0~4°C, 冷藏	7d	/
半挥发性有机物、石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	250 ml 棕色玻璃瓶	竹刀	0~4°C, 冷藏	14 d	土壤样品充满整瓶, 不留空隙

## 第八章 质量保证及质量控制

在产企业自行监测过程的质量保证及质量控制, 除应严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)的技术要求开展工作外, 还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求, 相应的质控报告应作为样品检测报告的技术附件。

### 8.1 布点和采样

#### 8.1.1 布点方案检查

依据技术规范的相关要求依次检查以下内容:

- (1) 布点区域、布点数量、布点位置、采样深度是否符合技术规定的要求;
- (2) 不同点位样品采集类型和监测指标设置是否合理;
- (3) 采样点是否经过现场确定;
- (4) 布点方案是否经专家论证通过并修改完善。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

### 8.1.2 采样质量资料检查

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的相关要求依次检查以下内容：

- （1）采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- （2）采样点检查：采样点是否与布点方案一致；
- （3）样品采集：采样记录表完整性，通过记录表及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集方式是否满足相关技术规定要求；
- （4）平行样、运输空白样等质控样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；
- （5）采样过程照片是否齐全
- （6）样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、采集过程现场拍照等是否满足相关技术规定要求。

## 8.2 样品保存和流转

### 8.2.1 样品保存

依据技术规范的相关要求依次检查以下内容：

- （1）承担采样任务的单位和检测实验室应配备样品管理员，严格按照相关技术文件要求保存样品，检测实验室应在样品检测完成后保留土壤风干样；
- （2）质量监督员应对样品标识、包装容器、样品状态、保存条件进行监督检查；
- （3）对检查中发现的问题，质量检查人员应及时向有关责任人指出，并根据问题的严重程度督促其采取适当的纠正和预防措施。在样品采集、流转和检测过程发现但不限于下列严重质量问题，应重新开展相关工作：
  - ①未按照规定方法保存土壤样品；
  - ②未采取有效措施防止样品在保存过程被沾污。

## 8.2.2 样品流转

- (1) 对每个平行样采样点采集 2 份平行样；
- (2) 负责样品交接的负责人在样品交接过程中，应对接收样品的质量状况进行检查，检查内容主要包括：样品记录表是否填写完整、样品标识、重量、数量、包装容器、保存温度、应送达时限是否满足相关技术规定要求；
- (3) 样品经验收合格后，送样员、样品管理员、实验室接样人应在样品交接单上签字并注明交接样日期。

## 8.3 样品分析测试

### 8.3.1 分析方法的选择和确认

检测实验室在开展样品分析测试时，其使用的分析方法应为其资质认定范围内的国家、行业、地方的标准分析方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，采用资质认定范围内的分析方法出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检测限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值要求。

### 8.3.2 实验室内部质量控制

#### 8.3.2.1 空白试验

(1) 每批次样品分析时，应进行空白试验，分析测试空白样品。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

(2) 空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限。若空白样品分析测试结果低于方法检出限，可忽略不计；若空白样品分析结果高于方法检出限但比较稳定、可进行多次重复试验，计算空白样品分析测试平均值并从样品分析测试结果中扣除；若空白样品分析测试结果明显超过正常值、实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防，并重新对样品进行分析测试。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

**8.3.2.2 定量校准**

(1) 标准物质

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

(2) 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度准溶液(除空白外)，覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应近方法测定下限的水平、分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为  $r > 0.999$ 。

仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制往 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

**8.3.2.3 精密度控制**

(1) 每批次样品分析时，每个检测项目(除挥发性有机物外)均须做平行双样分析。在每批次分析样品中，应随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数  $< 20$  时，应至少随机抽取 2 个样品进行平行双样分析。

(2) 平行双样分析一般应由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

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

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

平行双样分析测试合格率按每批同类型样品中单个检测项进行统计，计算公式如下：

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

对平行双样分析测试合格率要求达到 95%。当合格率小于 95%时，应查明

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%-15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%

**8.3.2.4 准确度控制**

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测土壤基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 2 个标准物质样品。将标准物质样品的分析测试结果 (x) 与标准物质认定值 (或标准值 μ) 进行比较，计算相对误差 (RE)。RE 计算公式如下：

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

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品重新进行分析测试。

(2) 加标回收率试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，应采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，应机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，应至少随机抽取 2 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污来物样品分析时，最好能进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的可加入被测组分含量的 0.5~1.0 倍，含量低的可加 2~3 倍，但加标后被测组分的总量不得超出分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在允许范围内，则该加标回收试验的准确度控制为合格，否则为不合格。对基体加标回收率试验结果合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

进行分析测试。

主要检测项目分析测试精密度允许范围及准确度允许范围见表 8-1，其他检测项目分析测试精密度允许范围及准确度允许范围见表 8-2。

表 8-1 样品主要检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围 (mg/kg)	精密度		准确度	
		室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	相对误差 (%)
镉	<0.1	≤35	≤40	75-110	±40
	0.1-0.4	≤30	≤35	85-110	±35
	>0.4	≤25	≤30	80-105	±30
汞	<0.1	≤35	≤40	75-110	±40
	0.1-0.4	≤30	≤35	85-110	±35
	>0.4	≤25	≤30	80-105	±30
砷	<10	≤20	≤30	85-105	±30
	10~20	≤15	≤20	90-105	±20
	>20	≤15	≤15	90-105	±15
铜	<20	≤20	≤25	85-105	±25
	20~30	≤15	≤20	90-105	±20
	>30	≤15	≤15	90-105	±15
铅	<20	≤30	≤30	80-110	±30
	20~40	≤25	≤25	85-110	±25
	>40	≤20	≤20	90-105	±20
铬	<50	≤25	≤25	85-110	±25
	50-90	≤20	≤20	85-110	±20
	>90	≤15	≤15	90-105	±15
锌	<50	≤25	≤25	85-110	±25
	50-90	≤20	≤20	85-110	±20
	>90	≤15	≤15	90-105	±15
镍	<20	≤30	≤25	80-110	±25
	20~40	≤25	≤20	85-110	±20

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

	>40	≤20	≤15	90-105	±15
--	-----	-----	-----	--------	-----

表 8-2 样品其他检测项目分析测试精密度和准确度允许范围

检测项目	含量范围	精密度	准确度	适用的分析方法
		相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	
无机元素	≤10MDL	30	80~120	AAS、ICP-AES、 ICP-MS
	>10MDL	20	90~110	
挥发性有机物	≤10MDL	50	70~130	GC、GC-MSD
	>10MDL	25		
半挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC、GC-MSD
	>10MDL	30		
难挥发性有机物	≤10MDL	50	60~140	GC-MSD
	>10MDL	30		

注：MDL-方法检出限，AAS-原子吸收分光光度法，ICP-AES-电感耦合等离子体发射光谱法，ICP-MS-电感耦合等离子体质谱法，GC-气相色谱法，GC-MSD-气相色谱质谱法。

### 8.3.3 分析测试数据记录与审核

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

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

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

(4) 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

### 8.3.4 分析测试结果的表示

(1) 样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案

---

(2) 平行样的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报出检测结果。

(3) 分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

(4) 需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。

### 8.3.5 实验室外部质量控制

实验室外部质量控制例主要通过向样品中插入密码平行样对检测实验室样品分析测试过程进行外部质量控制，必要时，采用留样复检、实验室间比对等其他外部质量控制措施。检测实验室应按规定要求妥善保存已完成检测的留存样品或样品提取液。

## 第九章 安全与防护

该企业为在产企业，本次采样工作计划在该企业生产区域、原料贮存区域和废水治理区等地域进行现场采样，这些区域均涉及大量危险化学品，如强腐蚀性的强酸强碱原料，如现场采样工作处置不当，容易发生安全事故，造成健康危害，因此应采取有效防范措施，制定严密安全防护计划，严格按照有关行业规定组织开展工作，做好个人防护，同时还要做好采样过程中的各项环境保护，防止二次污染。具体措施如下

(1) 高度重视，提前制定现场调查安全与防护计划；

(2) 严格落实采样过程中的各项风险防范措施。采样过程中应严格遵守生产行业各项安全制度，严格服从调查企业人员管理；严格执行采样操作规程，牢记安全生产注意事项，做好个人防护；碰到危险物质泄露等危及环境和人员突发情况时，应首先保证现场施工人员安全，并立即向企业和地方相关管理部门报告。出现人员受伤、昏迷、身体不适时，应立即打电话求救，或立即送医院急救。

(3) 切实做好采样过程中的各项环境保护，防止二次污染。采样过程应统一收集处置产生的废弃污染土壤，统一收集废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品，自行处置；采样工作完成后应及时打扫、清理作业现场，保持现场整洁有序。

## 第十章 监测报告编制

监测报告由企业基本情况、监测点位布设情况、特征污染物检测项目及选取原因、监测结果及分析、企业针对监测结果拟采取的主要措施五部分组成。

土壤和地下水自行监测报告编制大纲：

- 1 工作背景
- 2 企业概况
- 3 地勘资料
- 4 企业生产及污染防治情况
- 5 重点监测单元识别与分类
- 6 监测点位布设方案
- 7 样品采集、保存、流转与制备
- 8 监测结果分析
- 9 质量保证与质量控制
- 10 结论与措施

## 附件 6 监测方案技术评审意见

### 焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水隐患排查报告及自行监测方案技术评审意见

2023年6月1日，受焦作润扬化工科技有限公司委托，召开《焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水隐患排查报告》（以下简称《报告》）和《焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水自行监测方案》（以下简称《方案》）技术评审会，参加会议的有焦作润扬化工科技有限公司、编制单位（河南中方质量检测技术有限公司）、特邀专家（名单附后）。与会人员查看了企业现场，听取了企业和编制单位的介绍，经认真讨论，形成如下意见：

一、焦作润扬化工科技有限公司位于沁阳市沁北工业集聚区，企业占地约50亩，主要产品为年产8000吨间苯二甲酸-5-磺酸钠、年产14500吨聚合硫酸铁液体、年产5500吨聚合硫酸铁固体和年产4000吨1-萘胺-4-磺酸钠（1-萘胺-4-磺酸钠生产线目前已停建）。

二、该《报告》和《方案》结合厂区基本情况及相关技术规范，编制内容较全面，格式较规范、基本要素较完整，经补充、修改完善后，可发布实施。

三、建议补充修改和完善以下内容：

1. 补充完善蒸发液储罐区域围堰防护措施。
2. 进一步优化点位布设情况。
3. 补充历年土壤调查分析内容。
4. 完善附图、附件。

专家组组长：王明飞

专家组成员：宋晓青 黄光宇

2023年6月1日

## 附件 7 检测报告

			
编号: STI-4BH-213-C/0			
181600340103 有效期2024年02月26日			
<h1>检 测 报 告</h1>			
报 告 编 号      STIBGE23060060			
			
项 目 名 称:	焦作润扬化工科技有限公司土壤 和地下水环境自行监测		
样 品 类 别:	地下水、土壤		
委 托 单 位:	焦作润扬化工科技有限公司		
检 测 类 别:	委托检测		
委 托 单 位 地 址:	沁阳市沁北工业集聚区		
河南中方质量检测技术有限公司			
			



## 检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、认证章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、本报告所用样品与名称由委托单位或被抽样单位提供，不对样品来源负责。检测结果仅对检测样品负责，检测结果仅反映对该样品的评价。
- 4、委托单位对检测结果如有异议，可于收到《检测报告》之日起七日内以书面形式提出复检要求，逾期不予受理（相关法律法规另有规定时，则按照相关法律法规规定执行），无法复现的样品，不予受理。
- 5、复制本报告中的部分内容无效。
- 6、本报告未经同意不得用于广告宣传。

电话：400 6592 998

传真：0391-2602007

邮编：454000

邮箱：zhongfangsti@126.com

网址：www.zfsti.com

地址：焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼  
1-5 楼 C 区

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 1 页, 共 16 页

1.概述

受焦作润扬化工科技有限公司委托(联系人:刘玲艳,联系电话:13839128237),河南中方质量检测技术有限公司于2023年06月07日对焦作润扬化工科技有限公司的地下水、土壤进行检测。

2.检测内容

表 2-1 检测内容一览表

样品类型	检测点位	检测项目	检测频次
土壤	仓库南侧、危废仓库南侧、间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东北侧、聚合硫酸铁液体车间东侧、聚合硫酸铁固态车间南侧	氟、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、2-氯酚、pH 值、三氯乙烯、乙苯、二氯甲烷、二苯并[a, h]蒽、亚硝酸盐氮、六价铬、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、氯乙烯、氯仿、氯甲烷、氯苯、汞、甲苯、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、砷、硝基苯、苯、苯乙烯、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、邻-二甲苯、铅、铜、镉、镍、间二甲苯+对二甲苯、顺式-1,2-二氯乙烯	1 次
	办公楼东侧对照点	氟、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、2-氯酚、pH 值、三氯乙烯、乙苯、二氯甲烷、二苯并[a, h]蒽、亚硝酸盐氮、六价铬、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、氯乙烯、氯仿、氯甲烷、氯苯、汞、甲苯、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、砷、硝基苯、苯、苯乙烯、苯并[a]芘、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、邻-二甲苯、铅、铜、镉、镍、间二甲苯+对二甲苯、顺式-1,2-二氯乙烯	1 次

样品类型	检测点位	检测项目	检测频次
地下水	厂区东南角自备水井	pH 值、三氯甲烷、亚硝酸盐(氮)、六价铬、四氯化碳、总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)、挥发酚、氟化物、氨氮、氯化物、氰化物、汞、浊度、溶解性总固体、甲苯、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、砷、硒、硝酸盐(以 N 计)、硫化物、硫酸盐、碘化物、耗氧量(CODMn 法,以 O <sub>2</sub> 计)、肉眼可见物、臭和味、色度、苯、钠、铁、铅、铜、铝、锌、锰、镉、阴离子表面活性剂	1 次

### 3.分析方法、依据及检测仪器

表 3-1 检测方法 & 仪器一览表

检测项目	检测方法 & 方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.06mg/kg
蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/kg
二苯并[a, h]蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.09mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/kg
苯并[a]蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒎	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.09mg/kg

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 3 页, 共 16 页

检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.3µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.0µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.1µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.3µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.5µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.5µg/kg
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	梅特勒 pH 计 FE28 STI-002-083	/
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/kg

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 4 页, 共 16 页

检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.5µg/kg
亚硝酸盐氮	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 uv-1500 STI-007-002	0.15mg/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	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	0.5mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.4µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.4µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.3µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.0µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.1µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.0µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/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	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.002mg/kg

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 5 页, 共 16 页

检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.3µg/kg
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 7890B/ECD+FPD+FID STI-009-021	6mg/kg
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	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.01mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.9µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.1µg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/kg
铅	土壤环境监测分析方法 (2019 年版) 第四篇 第三章 (二)	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.97mg/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	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	1mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	0.01mg/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	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	3mg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.2µg/kg
顺式-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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	1.3µg/kg
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.4µg/L

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 6 页, 共 16 页

检测项目	检测方法方法及来源	使用仪器/仪器编号	检出限
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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.4μg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.3μg/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	气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005	0.4μg/L
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式多参数分析仪 DZB-718 STI-012-076	/
亚硝酸盐(氮)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.003mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10	紫外可见分光光度计 uv-1800 STI-007-011	0.004mg/L
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管 25mL 5LD2203-25 005	5mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009 方法 1	紫外可见分光光度计 uv-1800 STI-007-011	0.0003mg/L
氟化物	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ECO IC STI-009-014	0.006mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.025mg/L
氯化物	水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ECO IC STI-009-014	0.007mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T5750.5-2006 4.1	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.002mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.04μg/L
浊度	水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019	便携式浊度计 STI-012-079	0.3NTU
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8	电热恒温水浴锅 DZKW-S-8 STI-003-059 电热鼓风干燥箱 GZX-9076MBE STI-003-024 电子天平 TLE204E STI-001-020 (0.1mg)	/

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 7 页, 共 16 页

检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 HJ 894-2017	气相色谱仪 7890B/ECD+FPD+FID STI-009-021	0.01mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.3μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.4μg/L
硝酸盐 (以 N 计)	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ECO IC STI-009-014	0.016mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.003mg/L
硫酸盐	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱 ECO IC STI-009-014	0.018mg/L
碘化物	地下水水质检验方法 淀粉比色法测定碘化物 DZ/T 0064.56-2021	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.025mg/L
耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	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	滴定管 25mL 5LD2203-25 008	0.05mg/L
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 4	/	/
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 3	/	/
色度	水质 色度的测定 GB/T 11903-1989 第一法 铂钴比色法	/	/
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	0.01mg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.02mg/L (垂直)
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章 七(四)	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	1μg/L
铜	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.006mg/L (垂直)

检测项目	检测方法与方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
铝	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.009mg/L (水平)
锌	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.004mg/L (垂直)
锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013	0.004mg/L (垂直)
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)第三篇 第四章 七(四)	原子吸收分光光度计 A3AFG-12 STI-009-017	0.1μg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002	0.05mg/L
备注	"/"表示空格;		

#### 4.检测质量保证和质量控制

检测质量保证和质量控制	<p>(1) 检测人员: 参加检测人员均经过培训、考试合格持证上岗。</p> <p>(2) 检测仪器: 检测仪器均符合国家有关标准或技术要求, 经过计量检定或校准确认合格, 并在有效期内使用。</p> <p>(3) 检测记录与分析结果: 所有记录及分析结果均经过三级审核。</p> <p>(4) 质量控制与质量保证: 严格执行国家相关环境监测技术规范和国家有关采样、分析的标准及方法, 全过程实施质量保证。</p>
-------------	---

#### 5.检测分析结果

表 5-1-1 样品信息一览表

样品类型	地下水	项目编号	E23060060
采样人	孙大伟、连德明	采样日期	2023 年 06 月 07 日
采样地点	焦作润扬化工科技有限公司		
检测日期	2023 年 06 月 07 日至 2023 年 06 月 21 日		
样品描述	无色、无味、透明、无浮油		

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 9 页, 共 16 页

表 5-1-2 检测结果汇总表

采样日期	检测点位/样品编号	检测项目	检测结果
2023.06.07	厂区东南角自备水井 E23060060-DX001	甲苯[μg/L]	<0.3
		苯[μg/L]	<0.4
		四氯化碳[μg/L]	<0.4
		三氯甲烷[μg/L]	<0.4
		六价铬[mg/L]	<0.004
		硒[mg/L]	<4×10 <sup>-4</sup>
		砷[mg/L]	<3×10 <sup>-4</sup>
		汞[mg/L]	7×10 <sup>-5</sup>
		碘化物[mg/L]	<0.025
		氟化物[mg/L]	0.325
		硝酸盐(以 N 计)[mg/L]	7.61
		亚硝酸盐(氮)[mg/L]	<0.003
		钠[mg/L]	27.9
		硫化物[mg/L]	<0.003
		氨氮[mg/L]	<0.025
		耗氧量(CODMn 法,以 O <sub>2</sub> 计) [mg/L]	0.84
阴离子表面活性剂[mg/L]	<0.05		
挥发酚[mg/L]	<0.0003		
铝[mg/L]	0.067		

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 10 页, 共 16 页

采样日期	检测点位/样品编号	检测项目	检测结果
2023.06.07	厂区东南角自备水井 E23060060-DX001	锌[mg/L]	<0.004
		铜[mg/L]	<0.006
		氰化物[mg/L]	<0.002
		锰[mg/L]	0.006
		铁[mg/L]	<0.02
		氯化物[mg/L]	42.2
		硫酸盐[mg/L]	64.0
		溶解性总固体[mg/L]	471
		总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计) [mg/L]	218
		pH 值[无量纲]	7.2
		肉眼可见物[°]	无
		浊度[NTU]	1.2
		臭和味[级]	0 (无任何臭和味)
		色度[度]	<5
		石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) [mg/L]	<0.01
铅[mg/L]	6×10 <sup>-3</sup>		
镉[mg/L]	1.4×10 <sup>-3</sup>		

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 11 页, 共 16 页

表 5-2-1 样品信息一览表

样品类型	土壤	项目编号	E23060060
采样人	孙大伟、连德明	采样日期	2023 年 06 月 07 日
采样地点	焦作润扬化工科技有限公司		
检测日期	2023 年 06 月 07 日至 2023 年 06 月 21 日		
样品描述	棕色、壤土、潮、少量植物根系		

表 5-2-2 检测结果汇总表

检测项目	检测结果/样品编号		
	办公楼东侧对照点 35.190515°N 112.859686°E	仓库南侧 35.190617°N 112.857777°E	危废仓库南侧 35.190672°N 112.857023°E
	E23060060-TR001 0-0.5m	E23060060-TR002 0-0.5m	E23060060-TR003 0-0.5m
蒾 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 12 页, 共 16 页

检测项目	检测结果/样品编号		
	办公楼东侧对照点 35.190515°N 112.859686°E	仓库南侧 35.190617°N 112.857777°E	危废仓库南侧 35.190672°N 112.857023°E
	E23060060-TR001 0-0.5m	E23060060-TR002 0-0.5m	E23060060-TR003 0-0.5m
pH 值 (无量纲)	8.24	8.37	8.43
三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
乙苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
亚硝酸盐氮 (mg/kg)	0.60	0.35	0.16
六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
四氯化碳 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯仿 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.261	0.203	0.730
甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	8	10	ND
砷 (mg/kg)	14.5	11.6	14.1
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯 (mg/kg)	ND	ND	ND

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 13 页, 共 16 页

检测项目	检测结果/样品编号		
	办公楼东侧对照点 35.190515°N 112.859686°E	仓库南侧 35.190617°N 112.857777°E	危废仓库南侧 35.190672°N 112.857023°E
	E23060060-TR001 0-0.5m	E23060060-TR002 0-0.5m	E23060060-TR003 0-0.5m
苯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND
萘 (mg/kg)	ND	ND	ND
邻-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
铅 (mg/kg)	36.6	43.0	69.6
铜 (mg/kg)	27	21	41
镉 (mg/kg)	0.22	0.29	0.38
镍 (mg/kg)	38	36	47
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
备注	ND 表示未检出。		

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 14 页, 共 16 页

检测项目	检测结果/样品编号		
	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东北侧 35.190416°N 112.857493°E	聚合硫酸铁液体车间东侧 35.190029°N 112.857425°E	聚合硫酸铁固态车间南侧 35.189590°N 112.857860°E
	E23060060-TR004 0-0.5m	E23060060-TR005 0-0.5m	E23060060-TR006 0-0.5m
蒎 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND
pH 值 (无量纲)	8.46	8.47	8.35
三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
乙苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
二苯并[a, h]蒎 (mg/kg)	ND	ND	ND

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 15 页, 共 16 页

检测项目	检测结果/样品编号		
	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东北侧 35.190416°N 112.857493°E	聚合硫酸铁液体车间东侧 35.190029°N 112.857425°E	聚合硫酸铁固态车间南侧 35.189590°N 112.857860°E
	E23060060-TR004 0-0.5m	E23060060-TR005 0-0.5m	E23060060-TR006 0-0.5m
亚硝酸盐氮 (mg/kg)	0.31	0.26	0.26
六价铬 (mg/kg)	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
四氯化碳 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯仿 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND
氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
汞 (mg/kg)	0.199	0.230	0.192
甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) (mg/kg)	7	9	8
砷 (mg/kg)	11.1	11.1	11.9
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[a]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[a]蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND

河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23060060

第 16 页, 共 16 页

检测项目	检测结果/样品编号		
	间苯二甲酸-5-磺酸钠生产车间东北侧 35.190416°N 112.857493°E	聚合硫酸铁液体车间东侧 35.190029°N 112.857425°E	聚合硫酸铁固态车间南侧 35.189590°N 112.857860°E
	E23060060-TR004 0-0.5m	E23060060-TR005 0-0.5m	E23060060-TR006 0-0.5m
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND
苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	ND	ND	ND
萘 (mg/kg)	ND	ND	ND
邻-二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
铅 (mg/kg)	29.9	38.2	40.8
铜 (mg/kg)	15	27	21
镉 (mg/kg)	0.48	0.20	0.19
镍 (mg/kg)	33	37	37
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND
顺式-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND
备注	ND 表示未检出。		

编制: 节小研 审核: 元奕申 签发: 王长磊  
 编制日期: 2023-06-26 审核日期: 2023-06-27 签发日期: 2023-06-27



\*\*\*报告结束\*\*\*

## 附件 8 质控报告



# 质 控 报 告

项 目 编 号 E23060060

项 目 名 称: 焦作润扬化工科技有限公司土壤  
和地下水环境自行监测

委 托 单 位: 焦作润扬化工科技有限公司

检 测 类 别: 委托检测

委 托 单 位 地 址: /

河南中方质量检测技术有限公司



## 焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水环境 自行监测采样调查分析测试 实验室内部质量控制报告

### 一、地块基本情况介绍

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水环境自行监测，地址：沁阳市沁北工业集聚区，该项目方案编制单位、采样单位、实验室检测单位为河南中方质量检测技术有限公司。本项目测试因子及特征污染物，样品数量见下表：

样品检测单位	河南中方质量检测技术有限公司
点位数量	布点6个，土壤7个（包括1个对照点）
土壤检测项目	GB 36600 表1 中45项+土壤pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、亚硝酸盐氮
土壤运输批次及数量	1个批次，7个样品
地下水检测项目	pH值、三氯甲烷、亚硝酸盐（氮）、六价铬、四氯化碳、总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）、挥发酚、氟化物、氨氮、氯化物、氰化物、汞、浊度、溶解性总固体、甲苯、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、砷、硒、硝酸盐（以N计）、硫化物、硫酸盐、碘化物、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计）、肉眼可见物、臭和味、色度、苯、钠、铁、铅、铜、铝、锌、锰、镉、阴离子表面活性剂
地下水运输批次及数量	1个批次，2个样品

注：1、分包项目：无

### 二、选用的分析测试方法及空白实验记录

#### （一）分析测试方法

检测过程中，均按照标准方法中的要求进行了检测，检测项目选用分析测试方法详见附表1检测分析方法一览表。

#### （二）空白实验记录

每批次均分析实验室空白。土壤挥发性有机物依据HJ 605-2011的要求采集全程序空白及运输空白，地下水挥发性有机物采集全程序空白，并与样品同时分析，所有项目检测结果均为未检出。

### 三、样品分析测试精密度控制合格率

土壤共分析了1个批次，7个样品，地下水共分析1个批次，2个样品。土壤和地下水每批次样品采集大于每批样品量的10%的密码平行样用于分析，每个检测项目均做了密码平行样的分析，部分项目分析大于每批样品量的5%的明码平行样，各检测项目精密度合格率均为100%，详见附表2 密码平行双样分析结果记录表、附表3 明码平行双样分析结果记录表。

### 四、样品分析测试准确度控制合格率与仪器稳定性检查

#### （一）准确度控制合格率

土壤共分析了1个批次，7个样品，地下水共分析1个批次，2个样品。土壤和地下水检测项目有合适的基体有证标准物质时，在样品分析时插入了不少于5%的有证标准物质，其测试合格率为100%；土壤和地下水检测项目没有合适的基体有证标准物质时，在每样品分析时抽取不少于5%的样品进行加标回收率试验，加标回收合格率为100%。具体参数详见附表4有证标准物质检测结果记录表、附表5加标回收试验结果记录表。

#### （二）仪器稳定性检查

该地块共分析土壤1个批次7个样品。当仪器连续进样时，对金属、挥发性、半挥发性等项目每分析10个样品，均对曲线进行了校准曲线中间浓度点检查。测定值与原点浓度值偏差均在范围内。

### 五、其他质量措施

为保障样品分析测试质量，实验室在空间上对挥发性有机物和半挥发性有机物进行了隔离，防止样品分析时交叉污染。连续进样分析时，按照项目所对应的方法要求，对仪器稳定性进行了检查。所有样品均在时效期内完成。

### 六、总体质量评价

焦作润扬化工科技有限公司土壤和地下水环境自行监测样品分析测试项目开展过程中实施了严格的内部质量控制，选用方法的方法检出限满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中限值要求，全流程空白和运输空白采集和检测结果符合分析方法要求，精密度合格率100%、准确度合格率100%。

编制：

董明

审核：

吴长霞

签发：

李俊



河南中方质量检测技术有限公司

（盖章）

2023年06月

检验检测专用章

附表1 检测分析方法一览表

序号	检测项目	分析方法	方法检出限 mg/kg	序号	检测项目	分析方法	方法检出限 mg/kg
1	砷	HJ 680-2013	0.01	25	乙苯	HJ 605-2011	0.0012
2	汞		0.002	26	四氯化碳		0.0013
3	镉	GB/T 17141-1997	0.01	27	氯仿		0.0011
4	铜	HJ 491-2019	1	28	氯甲烷		0.0010
5	铅	土壤环境监测分析方法 第四篇第三章 (二)	0.97	29	1,1-二氯乙烷		0.0012
6	亚硝酸盐氮	HJ 634-2012	0.15	30	苯乙烯		0.0011
7	镍	HJ 491-2019	3	31	1,2-二氯乙烷		0.0013
8	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	HJ 1021-2019	6	32	1,1-二氯乙烯		0.0010
9	六价铬	HJ 1082-2019	0.5	33	顺-1,2-二氯乙烯		0.0013
10	pH	HJ 962-2018	/	34	反-1,2-二氯乙烯		0.0014
11	硝基苯	HJ 834-2017	0.09	35	二氯甲烷		0.0015
12	苯胺		0.1	36	1,2-二氯丙烷		0.0011
13	2-氯酚		0.06	37	1,1,1,2-四氯乙烷		0.0012
14	苯并[a]蒽		0.1	38	1,1,2,2-四氯乙烷		0.0012
15	苯并[a]芘		0.1	39	四氯乙烯		0.0014
16	苯并[b]荧蒽		0.2	40	1,1,1-三氯乙烷		0.0013
17	苯并[k]荧蒽		0.1	41	1,1,2-三氯乙烷		0.0012
18	蒽		0.1	42	三氯乙烯		0.0012
19	二苯并[a,h]蒽		0.1	43	1,2,3-三氯丙烷		0.0012
20	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1	44	氯乙烯		0.0010
21	萘		0.09	45	苯		0.0019
22	氯苯		0.0012	46	甲苯		0.0013
23	1,2-二氯苯		0.0015	47	对间二甲苯		0.0012
24	1,4-二氯苯		0.0015	48	邻二甲苯		0.0012



序号	检测项目	分析方法	方法检出限 mg/L	序号	检测项目	分析方法	方法检出限 mg/L
1	pH	HJ 1147-2020	/	19	氨氮	HJ 535-2009	0.025
2	亚硝酸盐(氮)	GB/T 7493-1987	0.003	20	氰化物	GB/T 5750.5-2006	0.001
3	六价铬	GB/T 5750.6-2006	0.004	21	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 8	/
4	浊度	HJ 1075-2019	0.3NTU	22	硫化物	HJ 1226-2021	0.003
5	铁	HJ 776-2015	0.02	23	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	GB/T 7477-1987	5
6	铜		0.006	24	汞	HJ 694-2014	0.00004
7	铝		0.009	25	砷		0.0003
8	锌		0.004	26	硒		0.0004
9	锰		0.004	27	四氯化碳	HJ 639-2012	0.0004
10	挥发酚	HJ 503-2009	0.0003	28	甲苯		0.0003
11	氟化物	HJ 84-2016	0.006	29	苯		0.0004
12	氯化物		0.007	30	三氯甲烷		0.0004
13	硝酸盐(以N计)		0.016	31	碘化物	DZ/T 0064.56-2021	0.025
14	硫酸盐		0.018	32	阴离子表面活性 剂	GB/T 7494-1987	0.05
15	钠	GB/T 11904-1989	0.01	33	色度	GB/T 11903-1989 第一法	/
16	臭和味	GB/T 5750.4-2006 3	/	34	石油烃(C <sub>10</sub> - C <sub>40</sub> )	HJ 894-2017	0.01
17	耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计)	GB/T 5750.7-2006 1.1	0.05	35	铅	《水和废水监测分 析方法》(第四版 增补版)第三篇第 四章七(四)	0.0001
18	肉眼可见物	GB/T 5750.4-2006 4	/	36	镉		0.00001

附表2 密码平行双样分析结果记录表

样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/kg	检测值 B mg/kg	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	汞	0.230	0.220	2.3	≤30	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	砷	11.1	13.4	9.4	≤15	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	镉	0.20	0.18	5.3	≤10	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	铅	38.2	38.5	0.4	≤10	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	镍	37	35	2.8	≤20	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	铜	27	26	1.9	≤20	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	苯、甲苯、乙苯、对二甲苯+间二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、三氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、氯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2-二氯丙烷、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、氯甲烷、氯仿、四氯化碳	ND	ND	/	≤50	合格

样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/kg	检测值 B mg/kg	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	ND	ND	/	≤50	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	9	10	5.3	≤25	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	pH	8.47	8.28	0.19	±0.3	合格
土壤	E23060060-TR005/ E23060060-TR007	亚硝酸盐氮	0.26	0.30	7.2	≤20	合格
样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/L	检测值 B mg/L	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
地下水	E23060060-DX001/002	硫化物	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001/002	氟化物	0.325	0.323	0.4	≤10	合格
地下水	E23060060-DX001/002	挥发酚	ND	ND	/	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001/002	氨氮	ND	ND	/	≤15	合格

注：ND表示未检出。

附表3 明码平行双样分析结果记录表

样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/kg	检测值 B mg/kg	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
土壤	E23060060-TR001	汞	0.26507	0.25734	1.5	≤30	合格
土壤	E23060060-TR002		0.20035	0.20628	1.5	≤30	合格
土壤	E23060060-TR001	砷	14.318	14.760	1.6	≤15	合格
土壤	E23060060-TR002		11.460	11.837	1.7	≤15	合格
土壤	E23060060-TR001	镉	0.208563	0.222410	3.3	≤35	合格
土壤	E23060060-TR001	铅	34.3	38.9	6.3	≤10	合格
土壤	E23060060-TR001	镍	37.5918	38.3009	1.0	≤20	合格
土壤	E23060060-TR001	铜	27.0336	27.2949	0.5	≤20	合格
土壤	E23060060-TR001	六价铬	ND	ND	/	≤20	合格
土壤	E23060060-TR001	亚硝酸盐氮	0.65	0.56	7.5	≤20	合格
土壤	E23060060-TR002	苯、甲苯、乙苯、对二甲苯+间二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、三氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、氯乙烯、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烯、1,2-二氯丙烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、氯甲烷、氯仿、四氯化碳、1,1,2,2-四氯乙烯、二氯甲烷	ND	ND	/	≤25	合格
土壤	E23060060-TR001	硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘	ND	ND	/	≤40	合格

样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/kg	检测值 B mg/kg	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
土壤	E23060060-TR003	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ND	ND	/	≤25	合格
土壤	E23060060-TR009-01	甲醛	ND	ND	/	≤45	合格
土壤	E23060060-TR010-03		ND	ND	/	≤45	合格
土壤	E23060060-TR001-02		ND	ND	/	≤45	合格
土壤	E23060060-TR003	pH (无量纲)	8.43	8.43	0	±0.3	合格
样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/L	检测值 B mg/L	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
地下水	E23060060-DX004	pH (无量纲)	7.2	7.2	0	±0.1	合格
地下水	E23060060-DX001	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	215	221	1.4	≤8	合格
地下水	E23060060-DX001	六价铬	ND	ND	/	≤15	合格
地下水	E23060060-DX001	硫化物	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001	碘化物	ND	ND	/	≤5	合格
地下水	E23060060-DX001	氰化物	ND	ND	/	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	氨氮	ND	ND	/	≤15	合格
地下水	E23060060-DX001	阴离子表面活性剂	ND	ND	/	≤20	合格
地下水	E23060060-DX002	挥发酚	ND	ND	/	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	溶解性总固体	467	475	0.9	≤10	合格
地下水	E23060060-DX001	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计)	0.82	0.87	3.0	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	亚硝酸盐 (氮)	ND	ND	/	≤15	合格
地下水	E23060060-DX001	钠	27.9375	27.8125	0.3	≤8	合格
地下水	E23060060-DX001	砷	ND	ND	/	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	汞	7.0×10 <sup>-5</sup>	6.4×10 <sup>-5</sup>	7.7	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	硒	ND	ND	/	≤20	合格

样品类型	实验室样品编号	检测项目	检测值 A mg/L	检测值 B mg/L	相对偏差 RD %	允许范围 %	结果评价
地下水	E23060060-DX001	锰	0.00596	0.00557	3.4	≤25	合格
地下水	E23060060-DX001	铝	0.06263	0.07102	6.3	≤25	合格
地下水	E23060060-DX001	铁	ND	ND	/	≤25	合格
地下水	E23060060-DX001	锌	ND	ND	/	≤25	合格
地下水	E23060060-DX001	铅	6.16×10 <sup>-3</sup>	6.73×10 <sup>-3</sup>	4.5	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	铜	ND	ND	/	≤25	合格
地下水	E23060060-DX001	镉	1.5×10 <sup>-3</sup>	1.4×10 <sup>-3</sup>	2.1	≤20	合格
地下水	E23060060-DX001	三氯甲烷	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001	四氯化碳	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001	甲苯	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001	苯	ND	ND	/	≤30	合格
地下水	E23060060-DX001	氯化物	42.5	41.9	0.8	≤10	合格
地下水	E23060060-DX001	硝酸盐	7.62	7.60	0.2	≤10	合格
地下水	E23060060-DX001	氟化物	0.340	0.310	2.3	≤10	合格
地下水	E23050116-DX001	硫酸盐	64.6	63.4	1.0	≤10	合格
地下水	E23060060-DX001	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	ND	ND	/	≤20	合格

附表4 有证标准物质检测结果记录表

样品类型	检测项目	标准物质编号	标准值及其不确定度	保证值范围	检测结果 mg/kg	结果评价	检测人员
土壤	汞	GBW07427 (GSS-13)	0.052±0.006mg/kg	0.046-0.058mg/kg	0.053	合格	秦杰
土壤	汞	GBW07427 (GSS-13)	0.052±0.006mg/kg	0.046-0.058mg/kg	0.049	合格	秦杰
土壤	砷	GBW07427 (GSS-13)	10.6±0.8mg/kg	9.8-11.4mg/kg	11.0	合格	秦杰
土壤	砷	GBW07427 (GSS-13)	10.6±0.8mg/kg	9.8-11.4mg/kg	11.2	合格	秦杰
土壤	镉	GBW07427 (GSS-13)	0.13±0.01mg/kg	0.12-0.14mg/kg	0.13	合格	吕长霞
土壤	铅	GBW07427 (GSS-13)	21.6±1.2mg/kg	20.4-22.8mg/kg	22.7	合格	张月
土壤	铜	GBW07427 (GSS-13)	21.6±0.8mg/kg	20.8-22.4mg/kg	22	合格	吕长霞
土壤	镍	GBW07427 (GSS-13)	28.5±1.2mg/kg	27.3-29.7mg/kg	28	合格	吕长霞
土壤	六价铬	GBW07583	3.6±0.3mg/kg	3.3-3.9mg/kg	3.77	合格	吕长霞
土壤	pH (无量纲)	D21110001	7.24±0.22	7.02-7.46	7.14	合格	张芳芳

中方检测

附表5 加标回收率试验结果记录表

样品类型	检测项目	样品编号	加标量 mg/kg	检测结果		加标回收率%	允许范围%	结果评价
				样品 mg/kg	加标样品 mg/kg			
土壤	苯胺	E23060060-TR001	1.84	ND	1.12	60.8	47-119	合格
土壤	2-氯酚		1.84	ND	1.18	64.1	47-119	合格
土壤	硝基苯		1.84	ND	1.12	60.8	47-119	合格
土壤	萘		1.84	ND	1.37	74.4	47-119	合格
土壤	蒽		1.84	ND	1.30	70.6	47-119	合格
土壤	苯并(a)蒽		1.84	ND	1.35	73.3	47-119	合格
土壤	苯并(k)荧蒽		1.84	ND	1.03	55.9	47-119	合格
土壤	苯并(b)荧蒽		1.84	ND	1.07	58.1	47-119	合格
土壤	苯并(a)芘		1.84	ND	1.04	56.5	47-119	合格
土壤	茚并(1,2,3cd)芘		1.84	ND	1.31	71.1	47-119	合格
土壤	二苯并(a,h)蒽		1.84	ND	1.05	57.0	47-119	合格
土壤	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )		空白	31.0	ND	29	93.5	50-140
土壤	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	E23060060-TR001	38.3	8	38.7	80.1	50-140	合格
样品类型	检测项目	样品编号	加标量 mg/L	检测结果		加标回收率%	允许范围%	结果评价
地下水	六价铬	E23060060-DX001	0.01	ND	0.00933	93.3	85-115	合格
地下水	氰化物	E23060060-DX001	0.008	ND	0.00750	93.7	85-115	合格
地下水	汞	E23060060-DX001	0.200µg/L	7×10 <sup>-5</sup>	2.52×10 <sup>-4</sup>	91.0	70-130	合格
地下水	砷	E23060060-DX001	2.00µg/L	ND	1.69×10 <sup>-3</sup>	84.5	70-130	合格
地下水	硒	E23060060-DX001	2.00µg/L	ND	2.14×10 <sup>-3</sup>	107	70-130	合格
地下水	锰	E23060060-DX001	0.12	0.006	0.0954	74.5	70-120	合格
地下水	铝	E23060060-DX001	0.12	0.067	0.190	102	70-120	合格
地下水	铁	E23060060-DX001	0.12	ND	0.0915	76.2	70-120	合格
地下水	锌	E23060060-DX001	0.12	ND	0.0952	79.3	70-120	合格

样品类型	检测项目	样品编号	加标量 mg/L	检测结果		加标回收率 %	允许范围 %	结果评价
				样品 mg/L	加标样品 mg/L			
地下水	铜	E23060060-DX001	0.10	ND	0.0950	95.0	70-120	合格
地下水	镉	E23060060-DX001	0.001	1.4×10 <sup>-3</sup>	2.4×10 <sup>-3</sup>	96.9	90-110	合格
地下水	碘化物	E23060060-DX001	0.05	ND	0.042	84.0	80-120	合格
地下水	甲苯	E23060060-DX001	10.0µg/L	ND	7.3	73.0	60.0-130	合格
地下水	苯	E23060060-DX001	10.0µg/L	ND	8.0	80.0	60.0-130	合格
地下水	三氯甲烷	E23060060-DX001	10.0µg/L	ND	8.3	83.0	60.0-130	合格
地下水	四氯化碳	E23060060-DX001	10.0µg/L	ND	6.2	62.0	60.0-130	合格
地下水	硫化物	E23060060-DX001	0.006	ND	0.0055	91.6	60-120	合格
地下水	亚硝酸盐(氮)	E23060060-DX001	0.004	ND	0.0038	95.0	85-115	合格
地下水	氨氮	E23060060-DX002	0.04	ND	0.038	95.0	90-110	合格
地下水	氯化物	E23060060-DX001	50	42.2	88.6	92.8	80-120	合格
地下水	硝酸盐	E23060060-DX001	10	7.61	16.5	88.9	80-120	合格
地下水	氟化物	E23060060-DX001	1.0	0.325	1.28	95.5	80-120	合格
地下水	硫酸盐	E23060060-DX001	50	64.0	110	92.0	80-120	合格
地下水	石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	E23060060-DX001	0.16	ND	0.18	112	70-120	合格