

焦作市兴富化工有限公司
2023 年土壤和地下水自行监测报告

焦作市兴富化工有限公司

二零二三年九月

目录

1	工作背景	1
1.1	工作由来	1
1.2	工作依据	1
1.2.1	法律、法规、规章	1
1.2.2	规范性文件	2
1.2.3	其他相关材料	2
1.3	工作内容及技术路线	3
1.3.1	工作内容	3
1.3.2	技术路线	3
2	企业概况	4
2.1	企业名称、地址、坐标等	4
2.2	企业用地历史、行业分类、经营范围等	4
2.3	企业用地已有的环境调查与监测情况	4
3	地勘资料	6
3.1	地质信息	6
3.2	水文地质信息	7
4	企业生产及污染防治情况	8
4.1	企业生产概况	8
4.1.1	主要原辅材料	8
4.1.2	生产工艺	8
4.2	企业总平面布置	10
4.3	各重点场所、重点设施设备情况	11
5	重点监测单元识别与分类	12

5.1	重点单元情况	12
5.2	识别/分类结果及原因	12
5.3	关注污染物	13
6	监测点位布设方案	14
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	14
6.2	各点位布设原因	15
6.3	各点位监测指标及选取原因	15
7	样品采集、保存、流转与制备及分析方法	17
7.1	现场采样位置、数量和深度	17
7.2	采样方法及程序	17
7.2.1	采样准备	17
7.2.2	采样计划调整	18
7.2.3	现场定位	18
7.2.4	样品采集	18
7.3	样品保存、流转与制备	19
7.3.1	样品保存	19
7.3.2	样品流转	20
7.3.3	样品制备	21
7.4	分析方法	22
8	监测结果分析	28
8.1	土壤检测结果	28
8.2	地下水检测结果	33
9	质量保证与质量控制	36
9.1	自行监测质量体系	36

9.2 监测方案制定的质量保证与控制	36
9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制	36
9.3.1 采样过程质量保证措施	36
9.3.2 分析过程质量保证措施	37
10 结论与措施	39
10.1 监测结论	39
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因	39
附件 1: 厂区总平面布置图	40
附件 2: 点位布置示意图	41
附件 3: 排污许可证正本:	42
附件 4: 焦环文【2023】6 号-关于焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知	43
附件 5: 自行监测方案	45
附件 6: 自行监测方案专家评审会议纪要及参会人员签到表	82
附件 7: 自行监测专家意见修改清单	85
附件 8: 现场采样照片	86
附件 9: 检测报告	89

1 工作背景

1.1 工作由来

为了贯彻落实《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）》、《土壤污染防治行动计划》。焦作市生态环境局按照《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）要求，焦作市生态环境局下达了《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2023〕6号）文件，焦作市对 2023 年土壤重点监管企业名录进行了更新，确定了 2023 年重点监管单位名单。重点单位应当按照要求，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。

焦作市兴富化工有限公司在“焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录”内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤及地下水自行监测。

受焦作市兴富化工有限公司委托，焦作精准检测技术有限公司依据《焦作市兴富化工有限公司 2023 年土壤和地下水自行监测方案》于 2023 年 9 月 18 日对焦作市兴富化工有限公司厂区土壤和地下水进行了采样与检测分析，对采集样品进行了实验室检测分析，并对照国家有关标准、技术规范及相关文件，编制本土壤环境自行监测报告。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订，2018 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订，2019 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 4 月修订，2020 年 9 月 1 日实施）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

(7) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日实施）；

(8) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》（豫政[2017]13 号）；

(9) 《焦作市生态环境局关于公布焦作市 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 规范性文件

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

(2) 《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）；

(3) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

(4) 《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）；

(5) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）；

(6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（原环境保护部公告 2017 年第 72 号）；

(7) 《土的工程分类标准》（GB/T 50145-2007）；

(8) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

(9) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）。

1.2.3 其他相关材料

(1) 《温县三陵化工厂年储运 1300 吨氟硅酸项目现场环境影响评估报告》（河南首创环保科技有限公司，二零一六年十一月）。

(2) 企业排污许可证（证书编号：91410825173878559H002V）。

(3) 《温县三陵化工厂年产 6000 吨低汞触媒项目现状环境影响评估报告》（河南汇能卓力科技有限公司，二零一六年十一月）。

(4) 焦作市兴富化工有限公司环境保护管理及其他文件。

其他相关的法律、法规、规章和标准。以上凡不注明日期的引用文件，其有效版本

适用最新版。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

焦作市兴富化工有限公司依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）的要求开展土壤和地下水监测工作，制定自行监测方案并实施。

1.3.2 技术路线

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）内容要求，本次自行监测技术路线见图 1-1。

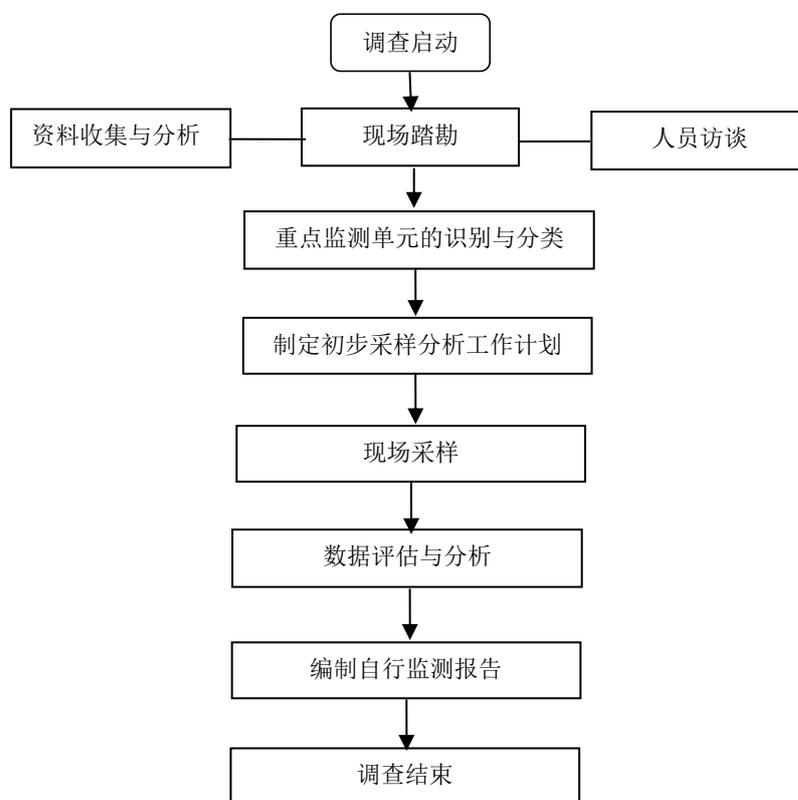


图 1-1 自行监测技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

焦作市兴富化工有限公司始建于 1991 年 8 月，原名为温县三陵化工厂，该厂原属集体企业，原温县三陵化工厂经营范围主要为氟硅酸、触媒等，2018 年 10 月该单位名称更改为焦作市兴富化工有限公司（以下简称“该公司”），企业类型为：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：田平，注册地址为温县番田镇农场，注册资金 500 万元，经营范围为氟硅酸、触媒等。公司于 2020 年首次申领排污许可证，2023 年 8 月 18 日延续排污许可证，排污许可证编号为 91410825173878559H002V，有效期限为 2023-08-18 至 2028-08-17。企业自 2022 年至今未生产。

表 2-1 企业基本情况一览表

序号	项目	内容
1	单位名称	焦作市兴富化工有限公司
2	地址	焦作市番田镇农场
3	法人代表	田平
4	法人代码	91410825173878559H
5	地理位置经纬度	东经 112.875055°，北纬 34.999076°
6	地形地貌	沁河冲积平原
7	占地面积	14.9 亩
8	行业类别	化学试剂和助剂制造，危险品仓储
9	员工人数	25 人
10	组成单元	浸泡车间、烘干车间、原料库、产品库

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

焦作市兴富化工有限公司主要生产低汞触媒项目和储运氟硅酸，行业分类为化学试剂和助剂制造，危险品仓储。经营范围为硅氟酸、PVC 助剂（中间产品氯化汞）、触媒（国家法律、法规规定应经审批的，未获批准前，不得经营）。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

该公司现持有于 2019 年 5 月 20 日延期换发的《安全生产许可证》，编号：（豫 H）WH 安许证字【2019】00088），许可范围：氟硅酸 1000 吨/年、PVC 助剂（中间产品氯化汞 500 吨/年）。取得《安全生产许可证》近三年来，该公司主要变化为：厂区根据环保要

求增加了相关环保设备设施；根据生产需要增设了物料传送设施。

根据市场形势和安全管理的需求，2022 年该公司对现有生产经营方式进行变更，变更内容为：不再进行氟硅酸的生产，原有氟硅酸生产装置改造成氟硅酸产品的储存设施，氟硅酸只进行成品外购+储存+外销的经营方式；氯化汞触媒（PVC 助剂）生产工艺过程为混配吸附的物理变化过程，无化学反应，其工艺为将氯化钾、氯化汞、稀盐酸和热水在配料罐内进行混合，混合均匀后将料液输送到加有活性炭的浸泡罐内进行浸泡，利用活性炭的吸附作用吸附氯化汞，吸附氯化汞的活性炭经烘干得到氯化汞触媒（PVC 助剂）（氯化汞含量 6.5%以下）。

焦作市兴富化工有限公司于 2016 年委托郑州德析检测技术有限公司对厂区废气、废水、地下水和土壤开展过现状环境影响评估检测，环境质量良好，企业土壤环境质量较好，不存在污染现象。

3 地勘资料

3.1 地质信息

焦作市区域地质构造处于新华夏系太行山隆起的南端与晋东南山字型构造东翼反射弧的前缘和东秦岭纬向构造带之北缘相交联合弧地带，区内广泛发育燕山运动以来所生成的多种构造形迹，多以正断层为主，断层倾角多在 60° 以上。根据构造形迹及其生成关系和空间展布特征可分为：东西向构造体系、山字型构造体系、新华夏构造体系及北西向构造体系。东西向构造体系形成最早，又是晚近时期活动较强的构造，大型构造体主要包括盘古寺断层、凤凰岭断层、南张羌断层、董村断层、大司马—南贾断层、北岭断层等。山字型构造体系主要为近东南山字型构造东翼反射弧的一部分，由一系列的北东向压扭性断层组成，包括朱岭断层、赵庄断层等。新华夏构造体系主要为九里山断层、辛丰—疙瘩店断层及太山—二铺营断层等。北西向构造体系主要包括朱村断层和济源—孟县断层。这些断裂中，盘古寺断层规模大，切割深度大，在第四纪早、中更新世活动强烈，晚更新世尤其全新世以来活动较弱。凤凰岭断层中更新世以前活动强烈，而全新世以来活动不明显。其它断裂规模和切割深度较小，晚更新世以来活动微弱

朱村断层：该断层起至济源克井煤田以北，经过河口、山王庄、柏山，延伸到朱村。为正断层，倾向南，倾角为 70° ，长 80km 左右。该断层为岩溶水的阻水断层。同时也是控制地热能源的重要地段。

凤凰岭断层：该断层起至逍遥河口，经谷洞峪、马坪、司窑一带，从市北一直向东延伸，构成了山区和平原的分界线。为正断层，倾向南，东西走向，倾角 80° 。断层北侧岩石呈碎裂状，导水性和富水性较强，岩溶发育，形成了岩溶强径流带。

九里山断层：西起东于村，与朱村断层相交，至小墙北被凤凰岭断层截接，向东经九里山，古汉山延伸至辉县北部山区。长约 70 km，走向北东，倾向北西。断距 300~1000m，致使断层南东盘奥陶系灰岩裸露地表。

朱岭断层：位于焦作市区西北部，西南端在谷洞峪附近与凤凰岭断层斜接，并向东北延伸，区内长度 11km，走向 45° ，倾向北西，倾角 $65^\circ \sim 85^\circ$ ，破碎带宽 10~50m，力学性质表现为压扭性。

赵庄断层：位于市区西北部，西南端自南岭与凤凰断层斜交，经六堆宇、赵庄向东北方向延伸，区内长度 30km，断层走向 45° ，倾向南东，倾角 $45^\circ \sim 85^\circ$ ，北升南降，

由西南向东北断距增大，一般为 200~400m。断层具多期活动性，力学上表现为先压扭，后张扭。

温县南滨黄河，北依沁河，全境地势平坦，属黄沁河冲积平原。全县地势自西北向东南倾斜，坡降约为二千分之一。海拔最高点为 116.1m，最低点为 102.3m。整个地形为南滩北洼中间岗，即青峰岭以北地区许多西北至东南向不规则相同排列的带状微岗、微洼地，占总面积的 52.56%；中部青峰岭地区，自西向东贯穿全境，略高于南北滨河地区，土层深厚，水利条件优良，是全县粮棉高产区，占总面积的 18.39%；青峰岭以南地区，为黄河冲击形成的河漫滩地，占总面积的 29.05%。

3.2 水文地质信息

(1) 地表水

温县境内河流均系黄河水系，主要河流有黄河、沁河、老蟒河、新蟒河、蚰蜒涝河、荣涝河等。黄河从孟州市注入温县，流经祥云镇、赵堡镇等地，随后注入武陟县。在温县境内流程约 28km，河宽一般在 500~1000m 之间，年平均径流量约 535 亿 m^3 ，河水含沙量 6~7kg/ m^3 。

蟒河发源于山西省阳城县花野岭，流经济源、孟州、温县，在武陟县大封镇董宋村入黄河。全长 133.3 公里，控制流域面积 1328 平方公里（其中山区 542 平方公里，平原 786 平方公里），山西流域面积 57 平方公里，济源流域面积 613 平方公里，我市流域面积 658 平方公里。防洪标准为 20 年一遇，防洪标准 670 m^3/s 。温县段河道两岸堤距 200 米，平均堤高 3—3.5 米。荣涝河属于季节性排洪河道，由于温县污水处理厂的排水口设于该河道，保证了河道靠近老蟒河部分常年有水。地块海拔与老蟒河、荣涝河河岸海拔基本持平，老蟒河河道周边农田数量极大，老蟒河水被大量抽取用于农业灌溉，河面远低于河岸高度。

厂区周边距离最近的地表水为企业西侧的杨香涝河。

(2) 地下水

根据区域地质资料显示，本地块地下水为第四系孔隙潜水，其补给来源以大降水和侧向径流为主，以蒸发、径向渗流和人工抽取为主要排泄途径。结合厂区内的自备水井中地下水埋深可知，该区域地下水埋深大于 15 米，地下水流向为自西北-东南。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

焦作市兴富化工有限公司主要产品为年产 6000 吨低汞触媒和年储运 1300 吨氟硅酸，自 2022 年之后无生产行为。

4.1.1 主要原辅材料

企业主要使用的原辅材料见表 4-1。

表 4-1 主要原辅材料消耗一览表

序号	原料名称		单位	年消耗量	备注
1	低汞触媒项目	HgCl ₂	t/a	360.7284	袋装, 50kg, 固体
2		活性炭	t/a	5104.152	/
3		氢氧化钠	t/a	0.6	袋装, 50kg, 固体
4		氯化钾	t/a	544.512	袋装, 50kg, 固体
5	氟硅酸项目	氟硅酸	t/a	1300	/
6	能源消耗	电	kWh/a	67000	/
7		水	t/a	246	自备水井

4.1.2 生产工艺

1. 低汞触媒生产工艺:

本工程以氯化汞为活性物质，活性炭为载体，于溶液中循环浸泡使氯化汞均匀的吸附于活性炭微孔表面。工艺过程包括溶解、循环浸泡、热风干燥、包装等工序，详细工艺流程如下：

(1) 溶解

按配料比准确称取一定量的氯化汞固体于溶解槽中，根据客户要求，会加入一定量的助剂氯化钾，再加入适量 80℃ 的温水，搅拌溶解氯化汞和助剂，配制好的浸泡液中氯化汞的质量比为 44.3%，通过浸泡泵送往浸泡罐。

(2) 循环浸泡

本工程共设置 4 组浸泡罐，每组 3 个，每个罐里盛装 1.5t 活性炭，用浸泡泵将一

定量配制好的氯化汞溶液泵入每个浸泡罐配套的残液池，再将残液池中的溶液泵入每个浸泡罐中，然后加入新鲜水使液体漫过装载的活性炭表面，每浸泡 2h 溶液返回残液池一次，再用泵泵入浸泡罐继续浸泡，如此反复循环 12 次，浸泡活性炭共计 24h，以确保活性炭对有效活性组分的充分吸附。

(3) 热风干燥

浸泡完毕，打开浸泡罐底部的放液阀，将浸泡罐内残液返回残液池，回用于下一次浸泡，待浸泡后的活性炭充分沥干后，打开浸泡罐底部的放料阀，装入袋内运往烘干车间。本项目共设置 6 套干燥系统，每套干燥系统包括一台加热炉、一个鼓风机和一个干燥料斗。将沥干的活性炭装入干燥料斗，启动热风炉，向干燥料斗内鼓入温度约 110℃ 的热风，对半成品低汞触媒进行干燥，温控采用 PLC 分段控制，以确保干燥料斗内温度均衡。通过取样分析，汞触媒的含水率降至 0.3% 以下后，将加热炉关闭，向料斗内通风冷却。干燥料斗产生的含汞废气主要为粉尘和含氯化汞的废气，经管道收集后通入 2 级碱液喷淋+活性炭吸附装置处理后由 10m 高排气筒排放。

(4) 包装

干燥好的低汞触媒先从干燥料斗装进企业自制的产品分筛装置，该装置设计有粉尘收集系统，粉尘通过引风机引入集气管道收集后排入水吸收池，产品经分筛后直接包装入库。

本次工程的工艺流程图如图 4-1 所示。

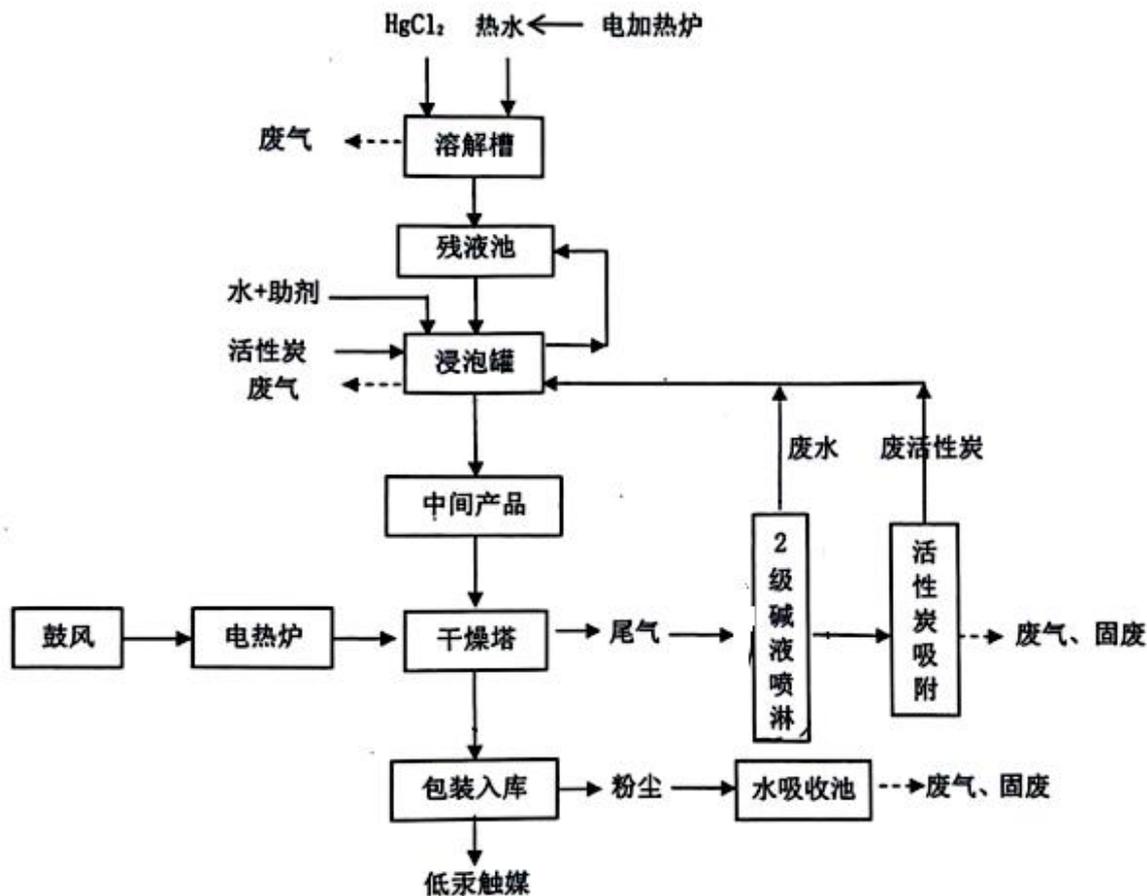


图 4-1 低汞触媒生产工艺流程及产污环节示意图

2. 氟硅酸项目工艺流程:

该项目的运行无需物料加工和产品的生产转化，无常规企业的生产工艺过程。氟硅酸通过罐车运输至厂区内，经进料管道用进料泵将氟硅酸卸入氟硅酸储罐，卸料完毕后，关闭相应阀门，断开罐车与进料装置的连接；出料时通过出料管道用泵将储罐内的氟硅酸泵入氟硅酸罐车，输送完毕，关闭相应阀门，断开槽车和氟硅酸罐车间的管道连接装置，运出厂区。氟硅酸储运流程图见图 4-2。

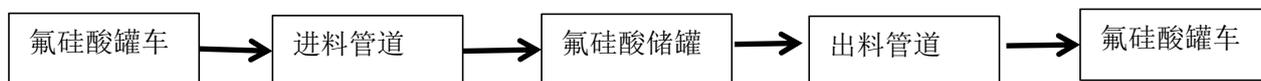


图 4-2 氟硅酸储运流程图

4.2 企业总平面布置

焦作市兴富化工有限公司总占地约 14.9 亩，厂区地形走向为西北高东南低。该公司主要污染源位于厂区西部。厂区东部为办公区，各生产区域周边多为混凝土硬化地面，绿化带较少，客观上减少了污染物下渗风险。裸露土壤已全部种植绿植，减少扬尘扩散。

该企业污染物主要通过废气排放，烘干废气按照环评要求安装了环保设施。企业生产废水不外排。厂区内土壤被污染风险较小。企业总平面布置图见附件 1。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

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，确定该企业为化学试剂和助剂制造，该企业对土壤的污染主要以重金属为主，重点区域为原料库、成品库、危废间、半成品库、浸泡车间、烘干车间、氟硅酸储罐区等。企业主要使用的生产设备见表 4-3。

表 4-3 主要生产设备

序号	车间	设备	型号/规格	数量	备注
1	浸泡车间	溶解罐	Φ0.8m*1m	4	材质耐酸碱
2		浸泡罐	Φ1.8m*1.4m	12	材质耐酸碱
3		残液池	1.8m*3m	12	材质耐酸碱
4		各类泵	-	若干	材质耐酸碱
5	干燥车间	干燥塔	Φ2m*3m*	6	材质耐酸碱
6		电热炉	-	6	/
7		热风机	2300m ³ /h	6	/
8		分筛装料器	-	6	自制
9	环保工程	碱液喷淋塔	15m ³ /h	2	/
10		活性炭吸附装置	0.5m ³	1	/
11		事故池	250m ³	1	/
12		收尘池	2m ³	1	收尘池池底及内壁全部水泥硬化防渗,顶部覆盖预制板密封,约2立方米。由于企业近一年无生产行为,收尘池内约0.5立方米的收尘水,无泄漏情况。
13		化粪池	6m ³	1	/
14	氟硅酸罐区	储罐	Φ3.5*2.5m	2	砖混结构+防腐胶泥+塑料板
15		储罐	Φ4.5*2.5m	2	
16		进料装置	-	1	
17		出料装置	-	1	

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据收集的企业基本信息、生产情况，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，通过现场踏勘和企业相关人员的访谈情况，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范要求排查企业内的重点区域及重点设施。确定企业重点区域为：原料库、成品库、危废间、半成品库、浸泡车间、烘干车间、氟硅酸储罐区等。确认企业重点区域和重点设施信息见表 5-1。

表 5-1 重点区域及设施识别一览表

生产单元名称	占地面积 (m ²)	污染物传播方式	备注
原料库	560	废水	/
危废间	20	废水	/
半成品库	540	废水	储罐内存放半成品约 10.5 吨, 固体状
浸泡车间	218	废水	/
烘干车间	200	废气	/
氟硅酸罐区	220	废水	储罐内无氟硅酸储存
应急事故池	250 立方	废水	<u>企业在车间西侧设置 1 个 250m³的应急事故池，应急池定期开展防渗效果检查，日常专人目测检测维护。根据企业管理者口述，应急池自建立以来无应急物质流入，池内壁使用塑料板防腐，水泥硬化的砖砌结构，造成污染的可能性极低。</u>

5.2 识别/分类结果及原因

根据排查出的企业内的重点区域及重点设施，识别出企业重点监测单元及并对重点监测单元进行分类。重点监测单元及分类见表 5-2。

表 5-2 重点监测单元及分类一览表

重点监测单元	单元分类	分类原因
原料库	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
危废间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
半成品库	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元

浸泡车间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
烘干车间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
氟硅酸罐区	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
备注:企业处于停产状态,氟硅酸储罐内无产品,故本年度将氟硅酸储罐列为二类单元。		

5.3 关注污染物

企业主要污染物排放情况见表 5-3。

表 5-3 企业污染物情况一览表

生产环节	主要污染物因子	排放方式
原料库	pH 值、汞	废水
危废间	pH 值、汞	废水
半成品库	pH 值、汞	废水
浸泡车间	pH 值、汞	废水
烘干车间	汞及其化合物	废气
氟硅酸罐区	氟化物、pH 值	废水

根据企业排放的污染区信息,企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子;排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放(控制)标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标;企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的,已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标;上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;经技术人员分析研判,该公司的关注污染物主要为 pH 值、氟化物、汞。重点监测单元涉及的污染物及特征污染物因子见表 5-4。

表 5-4 关注污染物一览表

生产环节	关注污染物因子
原料库	pH 值、汞
危废间	pH 值、汞
半成品库	pH 值、汞
浸泡车间	pH 值、汞
烘干车间	汞及其化合物
氟硅酸罐区	氟化物、pH 值

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

(1) 焦作市兴富化工有限公司总体布局紧凑，各生产单元间距合理，同时根据项目生产工艺与厂区平面布置图，结合现场实际，此次厂区土壤监测点位 4 个。土壤监测点位根据重点监测单元同时按照风向走势进行布点。监测点采样数量、采样深度及监测项目详见表 6-1。

表 6-1 土壤监测点位及监测项目

点位编号	检测项目	采样深度	样品数量
T1	《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) 表 1 45 项、pH 值、氟化物	0.2m	1
T2		0.2m	1
T3		0.2m	1
T4		0.2m	1

(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)中 c) 采样深度 自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。由于企业生产区内有自备地下水井，需要检测 1 个自备水井取水层水质情况。厂区内地下水监测点采样数量、采样深度及监测项目详见表 6-2。

表 6-2 地下水监测点位及监测项目

类别	点位描述	检测项目	地下水埋深
地下水	DZS1 (E: 112.876072°, N: 34.999688°)	GB/T 14848-2017 表 1 常规指标 35 项（色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）	20 米
	S1 (E: 112.875644°, N: 34.998537°)		20 米

6.2 各点位布设原因

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令第 1 号，2021 年 1 月 4 日起实施）和《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，识别重点单元，布设监测点位。监测点布设原因见表 6-3。

表 6-3 土壤和地下水监测点位布设原因

点位编号	点位描述	功能
T1	低汞触媒生产区域南侧区域，烘干排气口下风向约 30 米	监测点
T2	氟硅酸储罐区东侧约 1 米	监测点
T3	雨水收集池东入口处	监测点
T4	雨水收集池西入口处	监测点
DZS1	厂区外东北角农田内	对照点
S1	（选取企业所在位置地下水下游方向自备地下水井）	由于企业生产区内有自备地下水井，需要检测自备水井取水层水质情况

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）内容要求“5.3.1 监测指标 a) 初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”

因此，本次土壤监测项目包括《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 45 项：镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、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、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。结合企业生产企业的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品等识别特征污染因子氟化物、汞、pH 值。

本次企业自备水井地下水水质检测项目包括《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标 35 项（色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）。

7 样品采集、保存、流转与制备及分析方法

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

采样位置、数量和采样深度见表 7-1。

表 7-1 土壤现场采样位置、数量和采样深度一览表

点位编号	点位描述	功能	采样深度	点位坐标
T1	低汞触媒生产区域南侧区域，烘干排气口下风向约 30 米	监测点	0.3m	E:112.874785° N:34.998849°
T2	氟硅酸储罐区东侧约 1 米	监测点	0.3m	E:112.874879° N:34.998633°
T3	雨水收集池东入口处	监测点	0.3m	E:112.875067° N:34.998347°
T4	雨水收集池西入口处	监测点	0.3m	E:112.874724° N:34.998349°

2) 地下水

地下水现场采样位置、数量和采样深度见表 7-2。

表 7-2 地下水现场采样位置和数量一览表

类别	点位描述	样品数量
地下水	DZS1: (E:112.876278° N:34.999596°)	1
	S1: (E:112.875649° N:34.998499°)	1

7.2 采样方法及程序

本次采样由具有野外调查经验、熟悉土壤采样技术规程、工作负责的专业人员组成采样小组，严格按照国家技术导则规范操作。样品采集和实验室分析工作均由焦作精准检测技术有限公司完成。

7.2.1 采样准备

根据采样方案，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。相关采样设备如下表 7-3、7-4 所示。

表7-3 采样设备准备情况

设备名称	型号或材质	数量
重金属及无机物采样铲	木铲	2 个
SVOCs 采样铲	不锈钢铲	2 个
VOCs 非扰动采样器	不锈钢	2 个 (每次均使用纯净水清洗)
纯净水	/	足量
废液桶	/	2 个
垃圾袋	/	3 袋
GPS 定位仪	卓林	1 个
铁锹	/	1 个
水质采样器	/	1 个

表 7-4 样品保存工具情况

土壤样品保存设备			备注
名称	规格	数量	
VOCs	60ml 棕色玻璃瓶	足量	/
SVOCs 采样瓶	250ml 棕色玻璃瓶	足量	/
重金属及无机采样袋	10#自封袋	足量	/
冷藏箱	/	2 个	足量冰块
水样保存瓶	棕色玻璃、塑料瓶、灭菌瓶	足量	/

7.2.2 采样计划调整

本次采样点位及数量完全按照自行监测方案的布点采样方案进行实施。

7.2.3 现场定位

本次主要采用手持 GPS 进行定位，同时根据现场实际情况对采样点坐标进行校正。

7.2.4 样品采集

1) 土壤

根据采样方案，现场采集土壤样品，在采样时，均做了现场记录。记录包括：表格、拍照等。质控措施严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019) 执行。

(1) 采样器的选择

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；用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至自封袋和广口样品瓶内并装满填实。

(2) 土壤样品采集

表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具。

土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得到土壤混合样。易挥发、易分解及含恶臭的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

2) 地下水

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。样品装运前核对采样记录表、样签等。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

7.3.1.1 新鲜样品保存

1) 土壤

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用聚乙烯自封袋、螺口样品瓶和棕色玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品采集充满容器。测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品保留半年，预留样品保留 2 年。样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

2) 地下水

样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内运至实验室分析。

7.3.1.2 实验室样品保存

实验室预留样品在样品库造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存，无机分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 2 年。无机样品制备前存放在阴凉、避光、通风、无污染处；有机分析项目新鲜土壤样品采集后，在 4℃ 以下避光运输和保存。

7.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

采样人员负责样品装运前的核对，将样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，随样品箱一同送达实验室。

(2) 样品运输

样品流转运输时为保证样品完好，低温保存，并采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，采样结束后当天送往实验室。并填写“样品运输交接记录”

(3) 样品接收

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。

上述工作完成后，样品管理员在纸版样品运送单上签字确认并将样品送至分析室。实验室管理人员按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

我公司根据本地区样品量分设相应数量的风干室和制样室。风干室通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射；制样室内通风良好，每个磨样操作工位均做适当隔离。

(1) 制样工具及容器

盛样用搪瓷盘或木盘。粗粉碎用木锤、木铲、木棒、硬质木板或无色聚乙烯薄膜等。细磨样用瓷研钵等。过筛用尼龙筛，规格为 0.15mm 至 2mm 筛。分装用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶、具塞玻璃瓶、无色聚乙烯塑料袋或特制牛皮纸袋，规格视样品量而定。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

(2) 土壤样品制备

样品制备过程要尽可能使每一份测试样品都是均匀地来自该样品总量。

1) 土壤无机样品；a 风干（烘干）：在风干室将土样放置于风干盘中，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，摊成 2~3cm 的薄层，经常翻动。半干状态时，用木棍压碎或用两个木铲搓碎土样，置阴凉处自然风干。本次土壤样品采用土壤样品烘干机烘干，温度控制在 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 至烘干为止。b 粗磨：在制样室将风干的样品倒在木板上，用木锤碾压，用木棒再次压碎，拣出杂质，细小已断的植物须根，采用静电吸附的方法清除。将全部土样研磨后混匀，过孔径 2mm 尼龙筛，去除 2mm 以上的砂粒（若砂粒含量较多，应计算它占整个土样的百分数），大于 2mm 的土团要反复研磨、过筛，直至全部通过。过筛后的样品充分搅拌、混合直至均匀，保留两份样品，其中一份 500g 样品置于棕色磨口玻璃瓶中，注明样品库样品；剩余样品四分法弃取，保留大约分析用量四倍的土样分成两份，一份装瓶备分析用，另一份继续进行细磨。c 细磨：手工研磨到土样全部通过孔径 1mm（14 目）的尼龙筛，四分法弃取，保留足够量的土样、称重、装瓶备分析用；剩余样品继续研磨至全部通过孔径 0.15mm（100 目）尼龙筛，四分法弃取，装瓶备分析，用于土壤重金属元素全量的分析。

2) 土壤有机样品

土壤有机样品采集后，应在 4°C 以下避光运输和保存，并在 7~10 天内进行前处理，处理后立即分析测试。

3) 土壤金属样品

土壤金属样品采集后，在 4℃ 以下保存，除铬（六价）外，在 28 天内进行前处理，处理后立即分析测试。铬（六价）在 1 天内进行前处理。

7.4 分析方法

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的分析方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。

1) 土壤分析方法

土壤监测分析方法及使用仪器见表 7-5。

表 7-5 土壤监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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 mg/kg	AFS-8220 原子荧光分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg	AFS-8220 原子荧光分光光度计
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	3 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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	1.3 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.1 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
间,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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.09 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	/	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.06 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.2 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.09 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	PHS-3E pH 计
氟化物	土壤质量 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	0.7 mg/kg	PXSJ-216 数字式离子计

2) 地下水分析方法

地下水监测分析方法及使用仪器见表 7-6。

表 7-6 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器及编号
色度	水质 色度的测定（铂钴比色法） GB 11903-1989	/	/
臭和味	臭 文字描述法《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环保总局（2002 年）	/	/
浊度	水质 浊度的测定（分光光度法） GB 13200-1991	3 度	T6 新世纪紫外可见分光光度计
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （4.1 肉眼可见物 直接观察法） GB/T 5750.4-2006	/	/
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	PHS-3E pH 计
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05 mmol/L	/
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （8.1 溶解性总固体 称重法） GB/T 5750.4-2006	/	BSA124S 电子天平
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	8 mg/L（测定下限）	T6 新世纪可见分光光度计
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1 氯化物 硝酸银容量法） GB/T 5750.5-2006	1.0 mg/L	/
铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 mg/L	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器及编号
锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01 mg/L	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铜	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05 mg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05 mg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (1.1 铝 铬天青 S 分光光度法) GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L	UV1600 紫外可见分光光度计
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法 1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	0.0003 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05 mg/L (测定下限)	T6 新世纪紫外可见分光光度计
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L (测定下限)	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
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 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01 mg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05 mg/L (测定下限)	PXSJ-216 数字式离子计
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	25 µg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器及编号
镉	镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	0.1 µg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	10 µg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.4 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.3 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

8 监测结果分析

8.1 土壤检测结果

土壤各点位检测结果见表 8-1~表 8-5。

表 8-1 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)		检测结果（低于检出限用“ND”表示）										单位（mg/kg）
				镉	铅	六价铬	铜	镍	汞	砷	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	pH 值（无量纲）
2023.9.18	1	T1	0.3	0.46	82	ND	20	31	0.797	11.6	ND	ND	ND	8.72
	2	T2	0.3	0.27	43	ND	19	31	0.282	9.26	ND	ND	ND	8.64
	3	T3	0.3	0.19	21	ND	13	23	0.633	5.70	ND	ND	ND	8.76
	4	T4	0.3	0.41	29	ND	13	18	1.95	4.41	ND	ND	ND	9.01
《土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018） 第二类用地 筛选值				65	800	5.7	18000	900	38	60	2.8	0.9	37	/

表 8-2 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)		检测结果（低于检出限用“ND”表示）								单位（mg/kg）	
				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	
2023.9.18	1	T1	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地 筛选值				9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	

表 8-3 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)		检测结果（低于检出限用“ND”表示）									单位（mg/kg）
				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	
2023.9.18	1	T1	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《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				53	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560	

表 8-4 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)		检测结果（低于检出限用“ND”表示）								单位（mg/kg）	
				1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间-二甲苯+ 对-二甲苯	邻-二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚	
2023. 9. 18	1	T1	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《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				20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256	

表 8-5 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)		检测结果（低于检出限用“ND”表示）									样品状态
				单位（mg/kg）									
				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	氟化物	
2023. 9. 18	1	T1	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40.3	黄棕色、粉质粘土、潮
	2	T2	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.4	黄棕色、粉质粘土、潮
	3	T3	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.5	黄棕色、砂土、潮
	4	T4	0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.5	黄棕色、砂土、潮
《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				15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	/	/

(1) 由表 8-1~表 8-5 中可以看出 2023 年土壤环境监测数据监控点 T1-T4 砷检测值的范围为 4.41~11.6 mg/kg; ;

监控点 T1-T4 镉检测值的范围为 0.19~0.46 mg/kg;

监控点 T1-T4 六价铬检测值均为未检出;

监控点 T1-T4 铜检测值的范围为 13~20 mg/kg;

监控点 T1-T4 铅检测值的范围为 21~82 mg/kg;

监控点 T1-T4 汞检测值的范围为 0.282~1.95 mg/kg;

监控点 T1-T4 镍检测值的范围为 18~31 mg/kg;

监控点 T1-T4 土壤 pH 检测值的范围为 8.64~9.01;

监控点 T1-T4 氟化物检测值的范围为 8.5~40.3 mg/kg;

其余监测项目（挥发性有机物 27 项、半挥发性有机物 11 项）检测结果均为未检出。

综上所述，本次土壤自行监测所有监测因子的监测结果均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

8.2 地下水检测结果

地下水检测结果见表 8-6。

表 8-6 地下水检测结果一览表

检测项目	单位	采样日期: 2023. 9. 18		GB/T14848-2017 表 1Ⅲ类标准
		S1	DZS1	
色度	度	0	0	≤15
臭和味	/	无	无	无
浊度	度	2	未检出	≤3

检测项目	单位	采样日期: 2023. 9. 18		GB/T14848-2017 表 1Ⅲ 类标准
		S1	DZS1	
肉眼可见物	/	无	无	无
pH 值	无量纲	8.1	7.9	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
总硬度	mg/L	420	441	≤ 450
溶解性总固体	mg/L	845	846	≤ 1000
硫酸盐	mg/L	235	83	≤ 250
氯化物	mg/L	89	176	≤ 250
铁	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.10
铜	mg/L	< 0.05	< 0.05	≤ 1.0
锌	mg/L	< 0.05	< 0.05	≤ 1.0
铝	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.20
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.002
阴离子表面活性剂	mg/L	< 0.05	< 0.05	≤ 0.3
耗氧量	mg/L	2.30	1.71	≤ 3.0
氨氮	mg/L	0.260	0.366	≤ 0.5
硫化物	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.02
钠	mg/L	132	59	≤ 200
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	≤ 1.0
硝酸盐氮	mg/L	1.18	16.3	≤ 20.0
氰化物	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.05
氟化物	mg/L	0.38	0.30	≤ 1.0
碘化物	mg/L	未检出	未检出	≤ 0.08
汞	$\mu\text{g/L}$	0.04	未检出	≤ 1
砷	$\mu\text{g/L}$	未检出	未检出	≤ 10
硒	$\mu\text{g/L}$	未检出	未检出	≤ 10
镉	$\mu\text{g/L}$	0.8	1.0	≤ 5

检测项目	单位	采样日期：2023. 9. 18		GB/T14848-2017 表 1Ⅲ类标准
		S1	DZS1	
六价铬	mg/L	未检出	未检出	≤0.05
铅	μg/L	6	6	≤10
三氯甲烷	μg/L	未检出	未检出	≤60
四氯化碳	μg/L	未检出	未检出	≤2.0
苯	μg/L	未检出	未检出	≤10.0
甲苯	μg/L	未检出	未检出	≤700
样品状态描述		无色、无味、无沉淀	无色、无味、无沉淀	/
注：1、当检测结果低于检出限时，以“未检出”表示；2、当检测项目分析方法只有测定下限，检测结果低于测定下限时，以“<测定下限”表示				

由表 8-6 中可以看出 2023 年选取的企业自备地下水井 S1 和 DZS1 所有监测因子的监测结果均满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 Ⅲ类水质标准要求。

9 质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

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。

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。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标

记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合本标准 5.2 的要求；

c) 监测指标与监测频次是否符合本标准 5.3 的要求；

d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件

9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

9.3.1 采样过程质量保证措施

(1) 防止采样过程的交叉污染

在两次采样之间，采样器具进行清洗；当同一采样点在不同深度采样时，对取样装置进行清洗；当与污染物接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。采样过程中佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。

(2) 防止采样的二次污染

采样结束后，将所有剩余的废弃物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存。

(3) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单注明填写人和核对人。

（4）样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。运输样品时，填写实验室准备的采样送检单，当天将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。保证采样送样单填写正确无误并保存完整。

（5）个人防护

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制订现场人员安全防护计划，对相关人员进行培训。严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

（6）采样时记录现场照片和采样点位坐标。

9.3.2 分析过程质量保证措施

（1）为保证在允许误差范围内获得待测样品的具有代表性的样品，在制样的全过程进行质量控制。

（2）对制样人员进行培训，制样人员均熟悉待测样品的性状、掌握制样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法。制样时，有两人以上在场进行操作。

（3）制样工具、设备所用材质不和待制样品有任何反应、不破坏样品代表性、不改变样品组成；制样工具干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修。

（4）制样过程中防止待制样品受到交叉污染、发生变质和样品损失。组成随温度变化的待测样品，在其正常组成所要求的温度下制样。

（5）检测仪器设备定期校准，对属于国家强制检定的仪器设备，依法送检，并在合格期内使用。非强制检定仪器设备按照相关规程进行自校或核查。不使用未按规定检定或校准的仪器设备。分析仪器校准选用有证标准物质。

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

(7) 仪器稳定性检查。连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20%以内。

(8) 每批样品由分析者自行编入的明码平行样。平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。

10 结论与措施

10.1 监测结论

本次土壤自行监测所有监测因子的监测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。表明该厂区土壤状态良好，不存在污染现象。

企业自备地下水井所有监测因子的监测结果均满足《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 III类水质标准要求，表明该厂区自备井地下水水质良好，不存在污染现象。

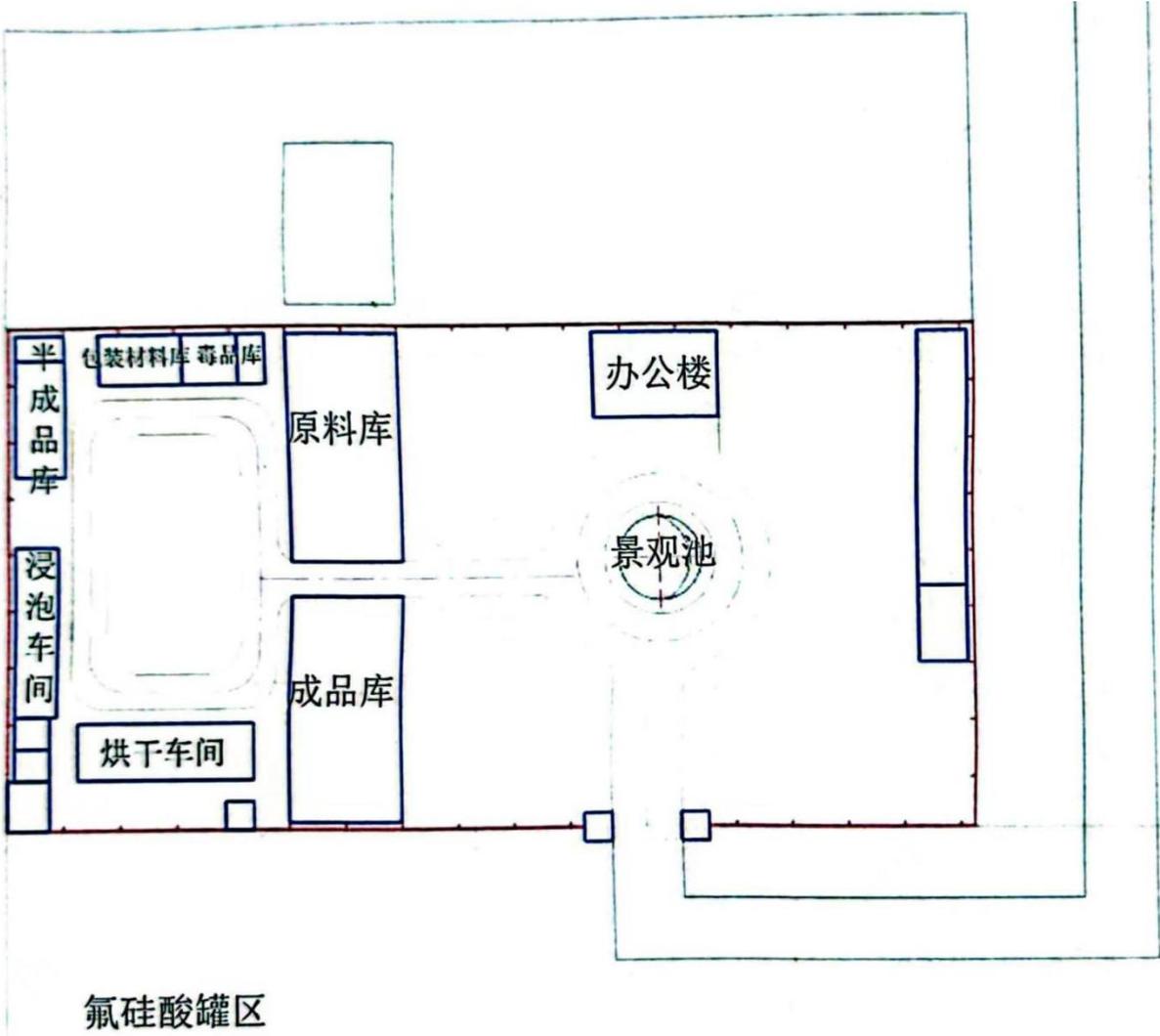
10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

根据本次检测结果分析，焦作市兴富化工有限公司地块土壤和自备水井地下水环境质量较好，不存在污染现象，为了更好的保护地块土壤和地下水环境，特提出以下预防措施：

（1）企业应重点关注重点区域或设施地面防渗情况，安排专职人员进行巡逻，发现有渗漏情况及时处理，防止物料渗透进入土壤。

（2）厂区内加强生产管理，规范生产，落实各项环保措施，确保环保处理设施稳定运行，防止物料发生泄漏。

附件 1：厂区总平面布置图



附件 2：点位布置示意图



附件 3：排污许可证正本：

排污许可证

证书编号：91410825173878559H002V

单位名称：焦作市兴富化工有限公司

注册地址：温县番田镇农场

法定代表人：田平

生产经营场所地址：焦作市温县番田镇工业园区

行业类别：化学试剂和助剂制造，危险品仓储

统一社会信用代码：91410825173878559H

有效期限：自2023年08月18日至2028年08月17日止



发证机关：（盖章）焦作市生态环境局

发证日期：2023年08月16日

中华人民共和国生态环境部监制

焦作市生态环境局印制

附件 4：焦环文【2023】6 号-关于焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知



生态环境部 | 河南省生态环境厅

焦作市生态环境局
Jiaozuo City Ecological Environment Bureau

无障碍阅读 开启适老模式

请输入您想查询的信息 搜索

网站首页 环境质量 政务公开 信息公开 机构职能 专题专栏 智慧金服

当前位置：首页 > 政务公开 > 焦环文

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

来源：焦作生态环境局 添加时间：2023-02-09 16:19:42 阅读量：193

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 and 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，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年拟确定土壤污染重点监管单位名录

2023年2月8日

附件

焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录

35	博爱县	焦作新源科技有限公司	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 5：自行监测方案

焦作市兴富化工有限公司
2023 年土壤和地下水自行监测方案

焦作市兴富化工有限公司

二零二三年九月

目录

1	工作背景	49
1.1	工作由来	49
1.2	工作依据	49
1.2.1	法律、法规、规章	49
1.2.2	规范性文件	50
1.2.3	其他相关材料	51
1.3	工作内容及技术路线	51
1.3.1	工作内容	51
1.3.2	技术路线	51
2	企业概况	53
2.1	企业名称、地址、坐标等	53
2.2	企业用地历史、行业分类、经营范围等	53
2.3	企业用地已有的环境调查与监测情况	54
3	地勘资料	55
3.1	地质信息	55
3.2	水文地质信息	56
4	企业生产及污染防治情况	58
4.1	企业生产概况	58
4.1.1	主要原辅材料	58
4.1.2	生产工艺	58

4.2	企业总平面布置	61
4.3	各重点场所、重点设施设备情况	61
5	重点监测单元识别与分类	62
5.1	重点单元情况	62
5.2	识别/分类结果及原因	62
5.3	关注污染物	63
6	监测点位布设方案	65
6.1	重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	65
6.2	各点位布设原因	66
6.3	各点位监测指标及选取原因	66
7	样品采集、保存、流转与制备及分析方法	68
7.1	现场采样位置、数量和深度	68
7.2	采样方法及程序	68
7.2.1	采样准备	68
7.2.2	采样计划调整	69
7.2.3	现场定位	69
7.2.4	样品采集	69
7.3	样品保存、流转与制备	71
7.3.1	样品保存	71
7.3.2	样品流转	71
7.3.3	样品制备	72

7.4	分析方法	73
8	质量保证与质量控制	79
8.1	自行监测质量体系	79
8.2	监测方案制定的质量保证与控制	79
8.3	样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 ..	79
8.3.1	采样过程质量保证措施	79
8.3.2	分析过程质量保证措施	80

1 工作背景

1.1 工作由来

为了贯彻落实《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）》、《土壤污染防治行动计划》。焦作市生态环境局按照《重点排污单位名录管理规定（试行）》（环办监测〔2017〕86号）要求，焦作市生态环境局下达了《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2023〕6号）文件，焦作市对 2023 年土壤重点监管企业名录进行了更新，确定了 2023 年重点监管单位名单。重点单位应当按照要求，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。

焦作市兴富化工有限公司在“焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录”内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤及地下水自行监测。

受焦作市兴富化工有限公司委托，焦作精准检测技术有限公司依据相关技术规范的要求，在现场踏勘的基础上，通过查阅资料、重点区域及重点设施识别的基础上编制完成了本土壤和地下水自行监测方案。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规、规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日实施）；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月修订，2018 年 1 月 1 日实施）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月修订，2019

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 4 月修订, 2020 年 9 月 1 日实施)；

(5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)；

(6) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号)；

(7) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号, 2018 年 8 月 1 日实施)；

(8) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》(豫政〔2017〕13 号)；

(9) 《焦作市生态环境局关于公布焦作市 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 规范性文件

(1) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)；

(2) 《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)；

(3) 《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)；

(4) 《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)；

(5) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(HJ 1209-2021)；

(6) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》(原环境保护部公告 2017 年第 72 号)；

(7) 《土的工程分类标准》(GB/T 50145-2007)；

- (8) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；
- (9) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）。

1.2.3 其他相关材料

- (1) 《温县三陵化工厂年储运 1300 吨氟硅酸项目现场环境影响评估报告》（河南首创环保科技有限公司二零一六年十一月）
- (2) 企业排污许可证（证书编号：91410825173878559H002V）。
- (3) 《温县三陵化工厂年产 6000 吨低汞触媒项目现状环境影响评估报告》（河南汇能阜力科技有限公司，二零一六年十一月）。
- (4) 焦作市兴富化工有限公司环境保护管理及其他文件。

其他相关的法律、法规、规章和标准。以上凡不注明日期的引用文件，其有效版本适用最新版。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

焦作市兴富化工有限公司依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）的要求开展土壤和地下水监测工作，制定自行监测方案并实施。

1.3.2 技术路线

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ 1209-2021）内容要求，本次自行监测技术路线见图 1-1。

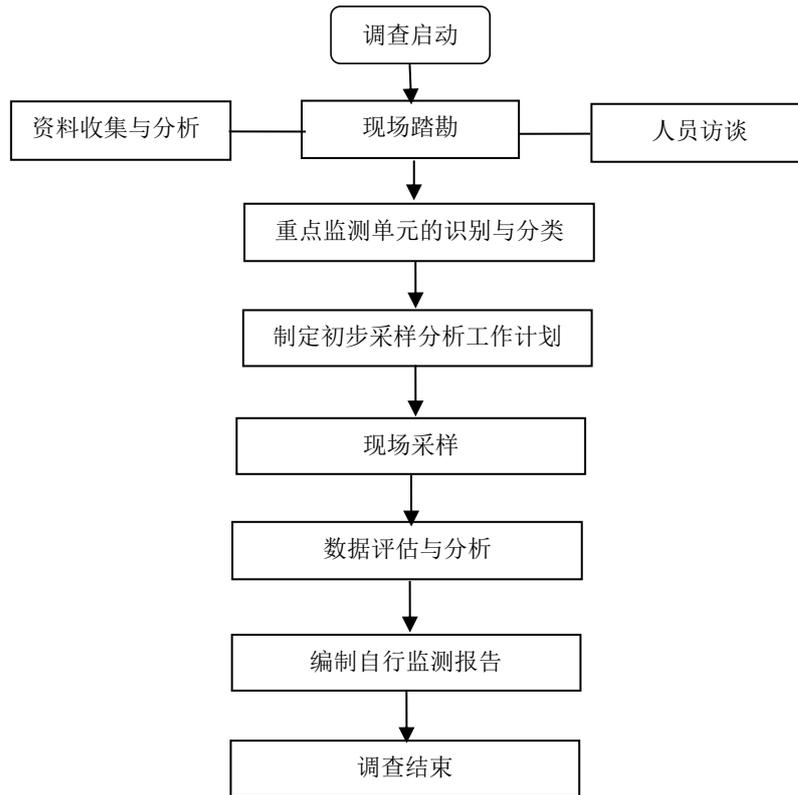


图 1-1 自行监测技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

焦作市兴富化工有限公司始建于 1991 年 8 月，原名为温县三陵化工厂，该厂原属集体企业，原温县三陵化工厂经营范围主要为氟硅酸、触媒等，2018 年 10 月该单位名称更改为焦作市兴富化工有限公司（以下简称“该公司”），企业类型为：有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人：田平，注册地址为温县番田镇农场，注册资金 500 万元，经营范围为氟硅酸、触媒等。公司于 2020 年首次申领排污许可证，2023 年 8 月 18 日延续排污许可证，排污许可证编号为 91410825173878559H002V，有效期限为 2023-08-18 至 2028-08-17。企业自 2022 年至今未生产。

表 2-1 企业基本情况一览表

序号	项目	内容
1	单位名称	焦作市兴富化工有限公司
2	地址	焦作市番田镇农场
3	法人代表	田平
4	法人代码	91410825173878559H
5	地理位置经纬度	东经 112.875055°，北纬 34.999076°
6	地形地貌	沁河冲积平原
7	占地面积	14.9 亩
8	行业类别	化学试剂和助剂制造，危险品仓储
9	员工人数	25 人
10	组成单元	浸泡车间、烘干车间、原料库、产品库

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

焦作市兴富化工有限公司主要生产低汞触媒项目和储运氟硅酸，行业分类为化学试剂和助剂制造，危险品仓储。经营范围为硅氟酸、PVC 助剂（中间产品氯化汞）、触媒（国家法律、法规规定应经审批的，未获批准前，不得经营）。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

该公司现持有于 2019 年 5 月 20 日延期换发的《安全生产许可证》，编号：（豫 H）WH 安许证字【2019】00088），许可范围：氟硅酸 1000 吨/年、PVC 助剂（中间产品氯化汞 500 吨/年）。取得《安全生产许可证》近三年来，该公司主要变化为：厂区根据环保要求增加了相关环保设备设施；根据生产需要增设了物料传送设施。

根据市场形势和安全管理的需求，2022 年该公司对现有生产经营方式进行变更，变更内容为：不再进行氟硅酸的生产，原有氟硅酸生产装置改造成氟硅酸产品的储存设施，氟硅酸只进行成品外购+储存+外销的经营方式；氯化汞触媒（PVC 助剂）生产工艺过程为混配吸附的物理变化过程，无化学反应，其工艺为将氯化钾、氯化汞、稀盐酸和热水在配料罐内进行混合，混合均匀后将料液输送到加有活性炭的浸泡罐内进行浸泡，利用活性炭的吸附作用吸附氯化汞，吸附氯化汞的活性炭经烘干得到氯化汞触媒（PVC 助剂）（氯化汞含量 6.5%以下）。

焦作市兴富化工有限公司于 2016 年委托郑州德析检测技术有限公司对厂区废气、废水、地下水和土壤开展过现状环境影响评估检测，环境质量良好，企业土壤环境质量较好，不存在污染现象。

3 地勘资料

3.1 地质信息

焦作市区域地质构造处于新华夏系太行山隆起的南端与晋东南山字型构造东翼反射弧的前缘和东秦岭纬向构造带之北缘相交联合弧地带，区内广泛发育燕山运动以来所生成的多种构造形迹，多以正断层为主，断层倾角多在 60° 以上。根据构造形迹及其生成关系和空间展布特征可分为：东西向构造体系、山字型构造体系、新华夏构造体系及北西向构造体系。东西向构造体系形成最早，又是晚近时期活动较强的构造，大型构造体主要包括盘古寺断层、凤凰岭断层、南张羌断层、董村断层、大司马—南贾断层、北岭断层等。山字型构造体系主要为近东南山字型构造东翼反射弧的一部分，由一系列的北东向压扭性断层组成，包括朱岭断层、赵庄断层等。新华夏构造体系主要为九里山断层、辛丰—疙瘩店断层及太山—二铺营断层等。北西向构造体系主要包括朱村断层和济源—孟县断层。这些断裂中，盘古寺断层规模大，切割深度大，在第四纪早、中更新世活动强烈，晚更新世尤其全新世以来活动较弱。凤凰岭断层中更新世以前活动强烈，而全新世以来活动不明显。其它断裂规模和切割深度较小，晚更新世以来活动微弱

朱村断层：该断层起至济源克井煤田以北，经过河口、山王庄、柏山，延伸到朱村。为正断层，倾向南，倾角为 70° ，长 80km 左右。该断层为岩溶水的阻水断层。同时也是控制地热能源的重要地段。

凤凰岭断层：该断层起至逍遥河口，经谷洞峪、马坪、司窑一带，从市北一直向东延伸，构成了山区和平原的分界线。为正断层，倾向南，东西走向，倾角 80° 。断层北侧岩石呈碎裂状，导水性和富水性较强，岩溶发育，形成了岩溶强径流带。

九里山断层：西起东于村，与朱村断层相交，至小墙北被凤凰岭断层截接，向东经九里山，古汉山延伸至辉县北部山区。长约 70 km，走向北东，倾向北西。断距 300~1000m，致使断层南东盘奥陶系灰岩裸露地表。

朱岭断层：位于焦作市区西北部，西南端在谷洞屿附近与凤凰岭断层斜接，并向东北延伸，区内长度 11km，走向 45°，倾向北西，倾角 65°~85°，破碎带宽 10~50m，力学性质表现为压扭性。

赵庄断层：位于市区西北部，西南端自南岭与凤凰断层斜交，经六堆宇、赵庄向北东方向延伸，区内长度 30km，断层走向 45°，倾向南东，倾角 45°~85°，北升南降，由西南向东北断距增大，一般为 200~400m。断层具多期活动性，力学上表现为先压扭，后张扭。

温县南滨黄河，北依沁河，全境地势平坦，属黄沁河冲积平原。全县地势自西北向东南倾斜，坡降约为二千分之一。海拔最高点为 116.1m，最低点为 102.3m。整个地形为南滩北洼中间岗，即青峰岭以北地区许多西北至东南向不规则相同排列的带状微岗、微洼地，占总面积的 52.56%；中部青峰岭地区，自西向东贯穿全境，略高于南北滨河地区，土层深厚，水利条件优良，是全县粮棉高产区，占总面积的 18.39%；青峰岭以南地区，为黄河冲击形成的河漫滩地，占总面积的 29.05%。

3.2 水文地质信息

(1) 地表水

温县境内河流均系黄河水系，主要河流有黄河、沁河、老蟒河、新蟒河、蚰蜒涝河、荣涝河等。黄河从孟州市注入温县，流经祥云镇、赵堡镇等地，随后注入武陟县。在温县境内流程约 28km，河宽一般在 500~1000m 之间，年平均径流量约 535 亿 m³，河水含沙量 6~7kg/m³。

蟒河发源于山西省阳城县花野岭，流经济源、孟州、温县，在武陟县大封镇董宋村入黄河。全长 133.3 公里，控制流域面积 1328 平方公里（其中山区 542 平方公里，平原 786 平方公里），山西流域面积 57 平方公里，济源流域面积 613 平方公里，我市流域面积 658 平方公里。防洪标准为 20 年一遇，防洪标准 $670\text{m}^3/\text{s}$ 。温县段河道两岸堤距 200 米，平均堤高 3—3.5 米。荣涝河属于季节性排洪河道，由于温县污水处理厂的排水口设于该河道，保证了河道靠近老蟒河部分常年有水。地块海拔与老蟒河、荣涝河河岸海拔基本持平，老蟒河河道周边农田数量极大，老蟒河水被大量抽取用于农业灌溉，河面远低于河岸高度。

厂区周边距离最近的地表水为企业西侧的杨香涝河。

（2）地下水

根据区域地质资料显示，本地块地下水为第四系孔隙潜水，其补给来源以大降水和侧向径流为主，以蒸发、径向渗流和人工抽取为主要排泄途径。结合厂区内的自备水井中地下水埋深可知，该区域地下水埋深大于 15 米，地下水流向为自西北-东南。

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

焦作市兴富化工有限公司主要产品为年产 6000 吨低汞触媒和年储运 1300 吨氟硅酸，自 2022 年之后无生产行为。

4.1.1 主要原辅材料

企业主要使用的原辅材料见表 4-1。

表 4-1 主要原辅材料消耗一览表

序号	原料名称		单位	年消耗量	备注
1	低汞触媒项目	HgCl ₂	t/a	360.7284	袋装, 50kg, 固体
2		活性炭	t/a	5104.152	/
3		氢氧化钠	t/a	0.6	袋装, 50kg, 固体
4		氯化钾	t/a	544.512	袋装, 50kg, 固体
5	氟硅酸项目	氟硅酸	t/a	1300	/
6	能源消耗	电	kWh/a	67000	/
7		水	t/a	246	自备水井

4.1.2 生产工艺

1. 低汞触媒生产工艺:

本工程以氯化汞为活性物质，活性炭为载体，于溶液中循环浸泡使氯化汞均匀的吸附于活性炭微孔表面。工艺过程包括溶解、循环浸泡、热风干燥、包装等工序，详细工艺流程如下：

(1) 溶解

按配料比准确称取一定量的氯化汞固体于溶解槽中，根据客户要求，会加入一定量的助剂氯化钾，再加入适量 80℃ 的温水，搅拌溶解氯化汞和助剂，配制好的浸泡液中氯化汞的质量比为 44.3%，通过浸泡泵送往浸泡罐。

(2) 循环浸泡

本工程共设置 4 组浸泡罐，每组 3 个，每个罐里盛装 1.5t 活性炭，用浸泡泵将一定量配制好的氯化汞溶液泵入每个浸泡罐配套的残液池，再将残液池中的溶液泵入每个浸泡罐中，然后加入新鲜水使液体漫过装载的活性炭表面，每浸泡 2h 溶液返回残液池一次，再用泵泵入浸泡罐继续浸泡，如此反复循环 12 次，浸泡活性炭共计 24h，以确保活性炭对有效活性组分的充分吸附。

(3) 热风干燥

浸泡完毕，打开浸泡罐底部的放液阀，将浸泡罐内残液返回残液池，回用于下一次浸泡，待浸泡后的活性炭充分沥干后，打开浸泡罐底部的放料阀，装入袋内运往烘干车间。本项目共设置 6 套干燥系统，每套干燥系统包括一台加热炉、一个鼓风机和一个干燥料斗。将沥干的活性炭装入干燥料斗，启动热风炉，向干燥料斗内鼓入温度约 110℃ 的热风，对半成品低汞触媒进行干燥，温控采用 PLC 分段控制，以确保干燥料斗内温度均衡。通过取样分析，汞触媒的含水率降至 0.3% 以下后，将加热炉关闭，向料斗内通风冷却。干燥料斗产生的含汞废气主要为粉尘和含氯化汞的废气，经管道收集后通入 2 级碱液喷淋+活性炭吸附装置处理后由 10m 高排气筒排放。

(4) 包装

干燥好的低汞触媒先从干燥料斗装进企业自制的产品分筛装置，该装置设计有粉尘收集系统，粉尘通过引风机引入集气管道收集后排入水吸收池，产品经分筛后直接包装入库。

本次工程的工艺流程图如图 4-1 所示。

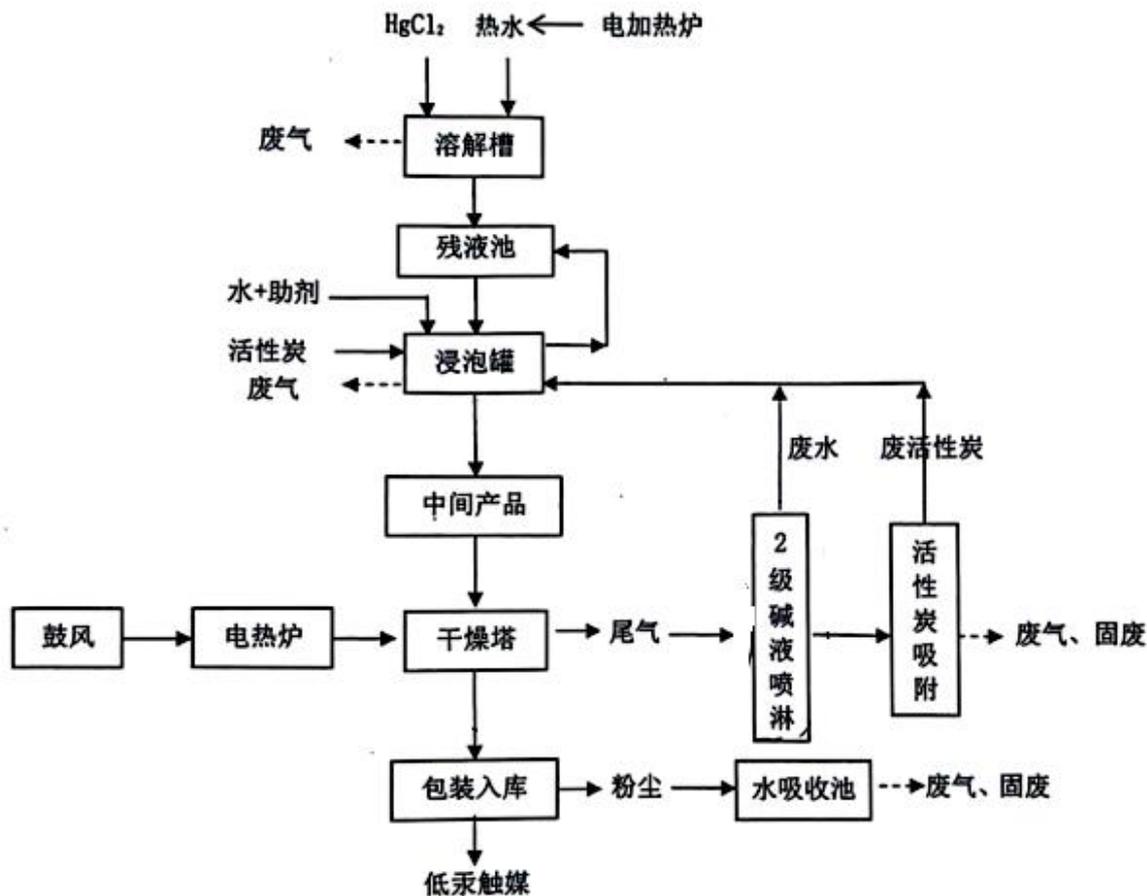


图 4-1 低汞触媒生产工艺流程及产污环节示意图

2. 氟硅酸项目工艺流程:

该项目的运行无需物料加工和产品的生产转化，无常规企业的生产工艺过程。氟硅酸通过罐车运输至厂区内，经进料管道用进料泵将氟硅酸卸入氟硅酸储罐，卸料完毕后，关闭相应阀门，断开罐车与进料装置的连接；出料时通过出料管道用泵将储罐内的氟硅酸泵入氟硅酸罐车，输送完毕，关闭相应阀门，断开槽车和氟硅酸罐车间的管道连接装置，运出厂区。氟硅酸储运流程图见图 4-2。

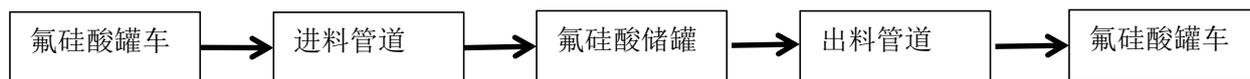


图 4-2 氟硅酸储运流程图

4.2 企业总平面布置

焦作市兴富化工有限公司总占地约 14.9 亩，厂区地形走向为西北高东南低。该公司主要污染源位于厂区西部。厂区东部为办公区，各生产区域周边多为混凝土硬化地面，绿化带较少，客观上减少了污染物下渗风险。裸露土壤已全部种植绿植，减少扬尘扩散。该企业污染物主要通过废气排放，烘干废气按照环评要求安装了环保设施。企业生产废水不外排。厂区内土壤被污染风险较小。企业总平面布置图见附件 1。

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

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，确定该企业为化学试剂和助剂制造，该企业对土壤的污染主要以重金属为主，重点区域为原料库、成品库、危废间、半成品库、浸泡车间、烘干车间、氟硅酸储罐区等。企业主要使用的生产设备见表 4-3。

表 4-3 主要生产设备

序号	车间	设备	型号/规格	数量	备注
1	浸泡车间	溶解罐	Φ0.8m*1m	4	材质耐酸碱
2		浸泡罐	Φ1.8m*1.4m	12	材质耐酸碱
3		残液池	1.8m*3m	12	材质耐酸碱
4		各类泵	-	若干	材质耐酸碱
5	干燥车间	干燥塔	Φ2m*3m*	6	材质耐酸碱
6		电热炉	-	6	/
7		热风机	2300m ³ /h	6	/
8		分筛装料器	-	6	自制
9	环保工程	碱液喷淋塔	15m ³ /h	2	/
10		活性炭吸附装置	0.5m ³	1	/
11		事故池	250m ³	1	/
12		收尘池	2m ³	1	/
13		化粪池	6m ³	1	/
14	氟硅酸罐区	储罐	Φ3.5*2.5m	2	砖混结构+防腐
15		储罐	Φ4.5*2.5m	2	胶泥+塑料板
16		进料装置	-	1	
17		出料装置	-	1	

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据收集的企业基本信息、生产情况，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，通过现场踏勘和企业相关人员的访谈情况，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范要求排查企业内的重点区域及重点设施。确定企业重点区域为：原料库、成品库、危废间、半成品库、浸泡车间、烘干车间、氟硅酸储罐区等。确认企业重点区域和重点设施信息见表 5-1。

表 5-1 重点区域及设施识别一览表

生产单元名称	占地面积 (m ²)	污染物传播方式	备注
原料库	560	废水	/
危废间	20	废水	/
半成品库	540	废水	储罐内存放半成品约 10.5 吨, 固体状
浸泡车间	218	废水	/
烘干车间	200	废气	/
氟硅酸罐区	220	废水	储罐内无氟硅酸储存
应急事故池	250 立方	废水	企业在车间西侧设置 1 个 250m ³ 的应急事故池，应急池定期开展防渗效果检查，日常专人目测检测维护。根据企业管理者口述，应急池自建立以来无应急物质流入，池内壁使用塑料板防腐，水泥硬化的砖砌结构，造成污染的可能性极低。

5.2 识别/分类结果及原因

根据排查出的企业内的重点区域及重点设施，识别出企业重点监测单元及并对重点监测单元进行分类。重点监测单元及分类见表 5-2。

表 5-2 重点监测单元及分类一览表

重点监测单元	单元分类	分类原因
原料库	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
危废间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
半成品库	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
浸泡车间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
烘干车间	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
氟硅酸罐区	二类单元	除一类单元外的其他重点监测单元
备注:企业处于停产状态,氟硅酸储罐内无产品,故本年度将氟硅酸储罐列为二类单元。		

5.3 关注污染物

企业主要污染物排放情况见表 5-3。

表 5-3 企业污染物情况一览表

生产环节	主要污染物因子	排放方式
原料库	pH 值、汞	废水
危废间	pH 值、汞	废水
半成品库	pH 值、汞	废水
浸泡车间	pH 值、汞	废水
烘干车间	汞及其化合物	废气
氟硅酸罐区	氟化物、pH 值	废水

根据企业排放的污染区信息,企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子;排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放(控制)标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标;企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的,已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标;上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物;经技术人员

分析研判，该公司的关注污染物主要为 pH 值、氟化物、汞。重点监测单元涉及的污染物及特征污染物因子见表 5-4。

表 5-4 关注污染物一览表

生产环节	关注污染物因子
原料库	pH 值、汞
化学品库（危废间）	pH 值、汞
半成品库	pH 值、汞
浸泡车间	pH 值、汞
烘干车间	汞及其化合物
氟硅酸罐区	氟化物、pH 值

6 监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

(1) 焦作市兴富化工有限公司总体布局紧凑，各生产单元间距合理，同时根据项目生产工艺与厂区平面布置图，结合现场实际，此次厂区土壤监测点位 4 个。土壤监测点位根据重点监测单元同时按照风向走势进行布点。监测点采样数量、采样深度及监测项目详见表 6-1。

表 6-1 土壤监测点位及监测项目

点位编号	检测项目	采样深度	样品数量
T1	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB 36600-2018）表 1 45 项、pH 值、氟化物	0.2m	1
T2		0.2m	1
T3		0.2m	1
T4		0.2m	1

(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）中 c) 采样深度 自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。由于企业生产区内有自备地下水井，需要检测 1 个自备水井取水层水质情况。厂区内地下水监测点采样数量、采样深度及监测项目详见表 6-2。

表 6-2 地下水监测点位及监测项目

类别	点位描述	检测项目	地下水埋深
地下水	DZS1 (E: 112.876072°, N: 34.999688°)	GB/T 14848-2017 表 1 常规指标 35 项（色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴	20 米

	S1 (E: 112.875644°, N: 34.998537°)	离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯)	20 米
--	---------------------------------------	---	------

6.2 各点位布设原因

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令第 1 号，2021 年 1 月 4 日起实施）和《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，识别重点单元，布设监测点位。监测点布设原因见表 6-3。

表 6-3 土壤和地下水监测点位布设原因

点位编号	点位描述	功能
T1	低汞触媒生产区域南侧区域，烘干排气口下风向约 30 米	监测点
T2	氟硅酸储罐区东侧约 1 米	监测点
T3	雨水收集池东入口处	监测点
T4	雨水收集池西入口处	监测点
DZS1	厂区外东北角农田内	对照点
S1	(选取企业所在位置地下水下游方向自备地下水井)	由于企业生产区内有自备地下水井，需要检测自备水井取水层水质情况

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）内容要求“5.3.1 监测指标 a) 初次监测原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB 36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。”

因此，本次土壤监测项目包括《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 45 项：镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、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、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。结合企业生产企业的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品等识别特征污染因子氟化物、汞、pH 值。

本次企业自备水井地下水水质检测项目包括《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 常规指标 35 项（色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯）。

7 样品采集、保存、流转与制备及分析方法

7.1 现场采样位置、数量和深度

1) 土壤

采样位置、数量和采样深度见表 7-1。

表 7-1 土壤现场采样位置、数量和采样深度一览表

点位编号	点位描述	功能	采样深度	点位坐标
T1	低汞触媒生产区域南侧区域，烘干排气口下风向约 30 米	监测点	0.3m	E:112.874785° N:34.998849°
T2	氟硅酸储罐区东侧约 1 米	监测点	0.3m	E:112.874879° N:34.998633°
T3	雨水收集池东入口处	监测点	0.3m	E:112.875067° N:34.998347°
T4	雨水收集池西入口处	监测点	0.3m	E:112.874724° N:34.998349°

2) 地下水

地下水现场采样位置、数量和采样深度见表 7-2。

表 7-2 地下水现场采样位置和数量一览表

类别	点位描述	样品数量
地下水	DZS1: (E:112.876278° N:34.999596°)	1
	S1: (E:112.875649° N:34.998499°)	1

7.2 采样方法及程序

本次采样由具有野外调查经验、熟悉土壤采样技术规程、工作负责的专业人员组成采样小组，严格按照国家技术导则规范操作。样品采集和实验室分析工作均由焦作精准检测技术有限公司完成。

7.2.1 采样准备

根据采样方案，制定采样计划表，准备各种记录表单、必需的监控器材、足够的取样器材并进行消毒或预先清洗。相关采样设备如下表 7-3、7-4 所示。

表7-3 采样设备准备情况

设备名称	型号或材质	数量
重金属及无机物采样铲	木铲	2 个
SVOCs 采样铲	不锈钢铲	2 个
VOCs 非扰动采样器	不锈钢	2 个 (每次均使用纯净水清洗)
纯净水	/	足量
废液桶	/	2 个
垃圾袋	/	3 袋
GPS 定位仪	卓林	1 个
铁锹	/	1 个
水质采样器	/	1 个

表 7-4 样品保存工具情况

土壤样品保存设备			备注
名称	规格	数量	
VOCs	60ml 棕色玻璃瓶	足量	/
SVOCs 采样瓶	250ml 棕色玻璃瓶	足量	/
重金属及无机采样袋	10#自封袋	足量	/
冷藏箱	/	2 个	足量冰块
水样保存瓶	棕色玻璃、塑料瓶、灭菌瓶	足量	/

7.2.2 采样计划调整

本次采样点位及数量完全按照自行监测方案的布点采样方案进行实施。

7.2.3 现场定位

本次主要采用手持 GPS 进行定位，同时根据现场实际情况对采样点坐标进行校正。

7.2.4 样品采集

1) 土壤

根据采样方案，现场采集土壤样品，在采样时，均做了现场记录。记录包括：表格、拍照等。质控措施严格按照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ 25.2-2019）执行。

（1）采样器的选择

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；用于检测重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，用采样铲将土壤转移至自封袋和广口样品瓶内并装满填实。

（2）土壤样品采集

表层土壤样品的采集采用挖掘方式进行，一般采用锹、铲及竹片等简单工具。

土壤采样的基本要求为尽量减少土壤扰动，保证土壤样品在采样过程不被二次污染。

如需采集土壤混合样时，将等量各点采集的土壤样品充分混拌后四分法取得到土壤混合样。易挥发、易分解及含恶臭的样品必须进行单独采样，禁止对样品进行均质化处理，不得采集混合样。

2) 地下水

根据不同的检测指标，将地下水样品按要求装入不同的样品瓶中。现场人员及时填写采样记录表（主要内容包括：样品名称和编号，气象条件，采样时间，采样位置，采样深度，样品的颜色、气味、质地等，现场检测结果，采样人员等），并在样品瓶体贴上标签，注明样品编号、日期、采样人等信息。样品装运前核对采样记录表、样签等。样品运输过程中严防损失、混淆或玷污。样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品，并在样品运输跟踪单上签字确认。

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

7.3.1.1 新鲜样品保存

1) 土壤

对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用聚乙烯自封袋、螺口样品瓶和棕色玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品采集充满容器。测定有机污染物用的土壤样品选用玻璃容器保存。

预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品保留半年，预留样品保留 2 年。样品库保持干燥、通风、无阳光直射、无污染；定期清理样品，防止霉变、鼠害及标签脱落。样品入库、领用和清理均需记录。

2) 地下水

样品制备完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内运至实验室分析。

7.3.1.2 实验室样品保存

实验室预留样品在样品库造册保存；分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存，无机分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 2 年。无机样品制备前存放在阴凉、避光、通风、无污染处；有机分析项目新鲜土壤样品采集后，在 4℃ 以下避光运输和保存。

7.3.2 样品流转

(1) 装运前核对

采样人员负责样品装运前的核对，将样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱，随样品箱一同送达实验室。

（2）样品运输

样品流转运输时为保证样品完好，低温保存，并采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，采样结束后当天送往实验室。并填写“样品运输交接记录”

（3）样品接收

样品管理员收到样品后，立即检查样品箱是否有破损，按照样品运输单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。

上述工作完成后，样品管理员在纸版样品运送单上签字确认并将样品送至分析室。实验室管理人员按照样品运送单要求，立即安排样品保存和检测。

7.3.3 样品制备

我公司根据本地区样品量分设相应数量的风干室和制样室。风干室通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射；制样室内通风良好，每个磨样操作工位均做适当隔离。

（1）制样工具及容器

盛样用搪瓷盘或木盘。粗粉碎用木锤、木铲、木棒、硬质木板或无色聚乙烯薄膜等。细磨样用瓷研钵等。过筛用尼龙筛，规格为 0.15mm 至 2mm 筛。分装用具塞磨口玻璃瓶、具塞无色聚乙烯塑料瓶、具塞玻璃瓶、无色聚乙烯塑料袋或特制牛皮纸袋，规格视样品量而定。避免使用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装样品。

（2）土壤样品制备

样品制备过程要尽可能使每一份测试样品都是均匀地来自该样品总量。

1) 土壤无机样品；a 风干（烘干）：在风干室将土样放置于风干盘中，除去土壤中混杂的砖瓦石块、石灰结核、动植物残体等，摊成 2~3cm 的薄层，经

常翻动。半干状态时，用木棍压碎或用两个木铲搓碎土样，置阴凉处自然风干。本次土壤样品采用土壤样品烘干机烘干，温度控制在 $35^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 至烘干为止。b 粗磨：在制样室将风干的样品倒在木板上，用木锤碾压，用木棒再次压碎，拣出杂质，细小已断的植物须根，采用静电吸附的方法清除。将全部土样研磨后混匀，过孔径 2mm 尼龙筛，去除 2mm 以上的砂粒（若砂粒含量较多，应计算它占整个土样的百分数），大于 2mm 的土团要反复研磨、过筛，直至全部通过。过筛后的样品充分搅拌、混合直至均匀，保留两份样品，其中一份 500g 样品置于棕色磨口玻璃瓶中，注明样品库样品；剩余样品四分法弃取，保留大约分析用量四倍的土样分成两份，一份装瓶备分析用，另一份继续进行细磨。c 细磨：手工研磨到土样全部通过孔径 1mm（14 目）的尼龙筛，四分法弃取，保留足够量的土样、称重、装瓶备分析用；剩余样品继续研磨至全部通过孔径 0.15mm（100 目）尼龙筛，四分法弃取，装瓶备分析，用于土壤重金属元素全量的分析。

2) 土壤有机样品

土壤有机样品采集后，应在 4°C 以下避光运输和保存，并在 7~10 天内进行前处理，处理后立即分析测试。

3) 土壤金属样品

土壤金属样品采集后，在 4°C 以下保存，除铬（六价）外，在 28 天内进行前处理，处理后立即分析测试。铬（六价）在 1 天内进行前处理。

7.4 分析方法

按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中推荐的分析方法，出具的检测报告加盖实验室资质认定标识。

1) 土壤分析方法

土壤监测分析方法及使用仪器见表 7-5。

表 7-5 土壤监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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 mg/kg	AFS-8220 原子荧光分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	0.002 mg/kg	AFS-8220 原子荧光分光光度计
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	3 mg/kg	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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	1.3 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.1 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.3 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.4 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 μ g/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器
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	1.3 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
间,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	1.2 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	1.2 μg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.09 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	/	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.06 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.2 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.1 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.09 mg/kg	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	PHS-3E pH 计
氟化物	土壤质量 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离 子选择电极法 HJ 873-2017	0.7 mg/kg	PXSJ-216 数字式离子计

2) 地下水分析方法

地下水监测分析方法及使用仪器见表 7-6。

表 7-6 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器及编号
色度	水质 色度的测定（铂钴比色法） GB 11903-1989	/	/
臭和味	臭 文字描述法《水和废水监测分析方法》（第四版） 国家环保总局（2002 年）	/	/
浊度	水质 浊度的测定（分光光度法） GB 13200-1991	3 度	T6 新世纪紫外可见分光光度计
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （4.1 肉眼可见物 直接观察法） GB/T 5750.4-2006	/	/
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	/	PHS-3E pH 计
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	0.05 mmol/L	/
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （8.1 溶解性总固体 称重法） GB/T 5750.4-2006	/	BSA124S 电子天平
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行） HJ/T 342-2007	8 mg/L（测定下限）	T6 新世纪可见分光光度计
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（2.1 氯化物 硝酸银容量法） GB/T 5750.5-2006	1.0 mg/L	/
铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.03 mg/L	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	0.01 mg/L	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铜	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05 mg/L（测定下限）	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
锌	水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	0.05 mg/L（测定下限）	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标（1.1 铝 铬天青 S 分光光度法） GB/T 5750.6-2006	0.008 mg/L	UV1600 紫外可见分光光度计
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 （方法 1 萃取分光光度法） HJ 503-2009	0.0003 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB 7494-1987	0.05 mg/L（测定下限）	T6 新世纪紫外可见分光光度计
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2006	0.05 mg/L（测定下限）	/

检测项目	检测分析方法	检出限	使用仪器及编号
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
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 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	0.01 mg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	0.003 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	0.02 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	0.05 mg/L (测定下限)	PXSJ-216 数字式离子计
碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	25 µg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.4 µg/L	AFS-8220 原子荧光分光光度计
镉	镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	0.1 µg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	0.004 mg/L	T6 新世纪紫外可见分光光度计
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	10 µg/L (测定下限)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计
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	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.4 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	0.4 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪
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	0.3 µg/L	8860/5977B 气相色谱质谱联用仪

8 质量保证与质量控制

8.1 自行监测质量体系

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。

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。

8.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业应自行对其监测方案的适用性和准确性进行评估，评估内容包括但不限于：

a) 重点单元的识别与分类依据是否充分，是否已按照本标准的要求提供了重点监测单元清单及标

记有重点单元及监测点/监测井位置的企业总平面布置图；

b) 监测点/监测井的位置、数量和深度是否符合本标准 5.2 的要求；

c) 监测指标与监测频次是否符合本标准 5.3 的要求；

d) 所有监测点位是否已核实具备采样条件

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

8.3.1 采样过程质量保证措施

(1) 防止采样过程的交叉污染

在两次采样之间，采样器具进行清洗；当同一采样点在不同深度采样时，对取样装置进行清洗；当与污染物接触的其他采样工具重复使用时，清洗后使用。采样过程中佩戴手套。为避免不同样品之间的交叉污染，每采集一个样品

须更换一次手套。每采完一次样，都须将采样工具用自来水洗净后再用蒸馏水淋洗一遍。

(2) 防止采样的二次污染

采样结束后，将所有剩余的废弃物装入垃圾袋内，统一运往指定地点储存。

(3) 现场质量控制

规范采样操作：采样前组织操作培训，采样中一律按规程操作。规范采样记录：将所有必需的记录项制成表格，并逐一填写。采样送检单注明填写人和核对人。

(4) 样品运输与保存

针对不同检测项目，选择不同的样品保存方式。运输样品时，填写实验室准备的采样送检单，当天将样品与采样送检单一同送往分析检测实验室。保证采样送样单填写正确无误并保存完整。

(5) 个人防护

根据国家有关危险物质使用及健康安全等相关法规制订现场人员安全防护计划，对相关人员进行培训。严格执行现场设备操作规范，防止因设备使用不当造成的各类工伤事故。

(6) 采样时记录现场照片和采样点位坐标。

8.3.2 分析过程质量保证措施

(1) 为保证在允许误差范围内获得待测样品的具有代表性的样品，在制样的全过程进行质量控制。

(2) 对制样人员进行培训，制样人员均熟悉待测样品的性状、掌握制样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法。制样时，有两人以上在场进行操作。

(3) 制样工具、设备所用材质不和待制样品有任何反应、不破坏样品代表性、不改变样品组成；制样工具干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修。

(4) 制样过程中防止待制样品受到交叉污染、发生变质和样品损失。组成随温度变化的待测样品，在其正常组成所要求的温度下制样。

(5) 检测仪器设备定期校准，对属于国家强制检定的仪器设备，依法送检，并在合格期内使用。非强制检定仪器设备按照相关规程进行自校或核查。不使用未按规定检定或校准的仪器设备。分析仪器校准选用有证标准物质。

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

(7) 仪器稳定性检查。连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差控制在 20%以内。

(8) 每批样品由分析者自行编入的明码平行样。平行双样测定结果的误差在允许误差范围之内者为合格。

附件 6：自行监测方案专家评审会议纪要及参会人员签到表

**焦作市兴富化工有限公司 2023 年土壤和地下水自行监测方案、
土壤污染隐患排查报告技术评审意见**

2023 年 9 月 16 日，受焦作市兴富化工有限公司邀请，在焦作市温县召开焦作市兴富化工有限公司 2023 年土壤和地下水自行监测方案、土壤污染隐患排查报告评审会，参加会议的有焦作市兴富化工有限公司、焦作市生态环境局温县分局、方案/报告编制单位焦作精准检测技术有限公司、特邀专家（名单附后）共计 6 人，与会人员查看了企业现场，听取了企业和方案/报告编制单位的介绍、经认真讨论后，形成如下评审意见：

一、焦作市兴富化工有限公司始建于 1991 年 8 月，原名为温县三陵化工厂，该厂原属集体企业，2018 年 10 月该单位名称更改为焦作市兴富化工有限公司，经营范围主要为氟硅酸、触媒等。

二、该方案/报告编制较规范，内容详实，点位布设合理，检测因子筛选进本符合项目特征，检测方法符合相关技术规范，提出的布点采样方案可行，结论可信。

三、建议补充和修改内容如下：

- 1、增加雨水收集池周边土壤检测点位；
- 2、核实企业储罐、水池内液体的存量，核实应急收集池防渗措施；
- 3、完善附图、附件。

专家签字：



2023 年 9 月 16 日

焦作市兴富化工有限公司 2023 年土壤和地下水自行监测方案

土壤污染隐患排查报告评审会签到表

与会人员		工作单位 (或住址)	职称/职务	联系方式	签名
委托单位	田松林	焦作市兴富化工有限公司	厂长	13782703098	田松林
	田明	焦作市兴富化工有限公司	生产	13949683338	田明
专家组	毛宇翔	河南理工大学	教授	13782761630	毛宇翔
	李伟	焦作万方铝业	工程师	13569188665	李伟
编制单位	李会会	焦作精准检测技术有限公司	工程师	13223925268	李会会
	张鑫	焦作市生态环境局温县分局	科长	13569119621	张鑫
其他					



专家现场查看

附件 7：自行监测专家意见修改清单

焦作市兴富化工有限公司 2023 年土壤和地下水自行监测方案

专家评审意见修改清单

序号	建议	修改
1	增加雨水收集池周边土壤检测点位。	在雨水收集池周边增加土壤检测点位 T3 和 T4 点位。
2	核实企业储罐、水池内液体的存量，核实应急收集池防渗措施。	核实了企业内储罐和水池存量，核实应急事故池的防渗措施。
3	完善附图、附件。	完善了相关附图和附件。

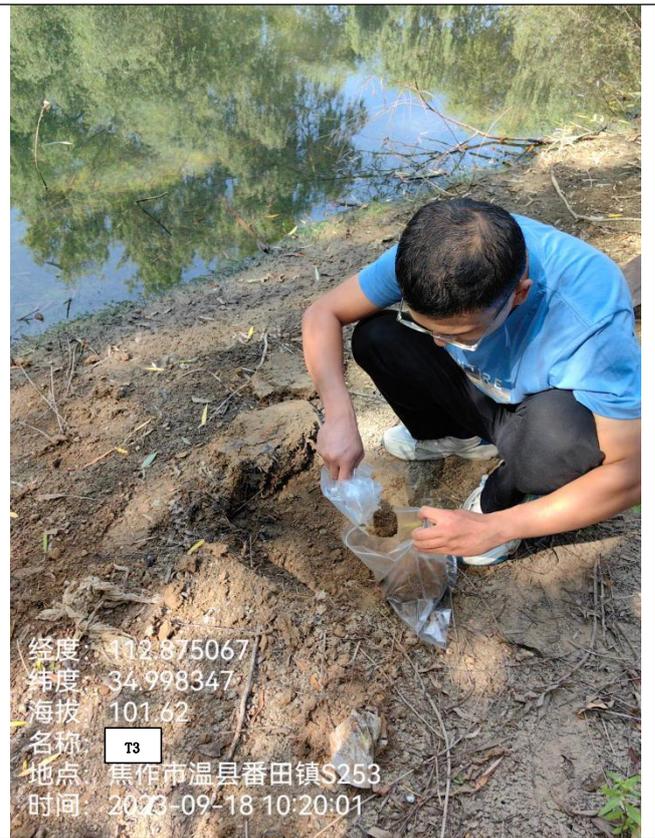
附件 8：现场采样照片



T1 检测点位



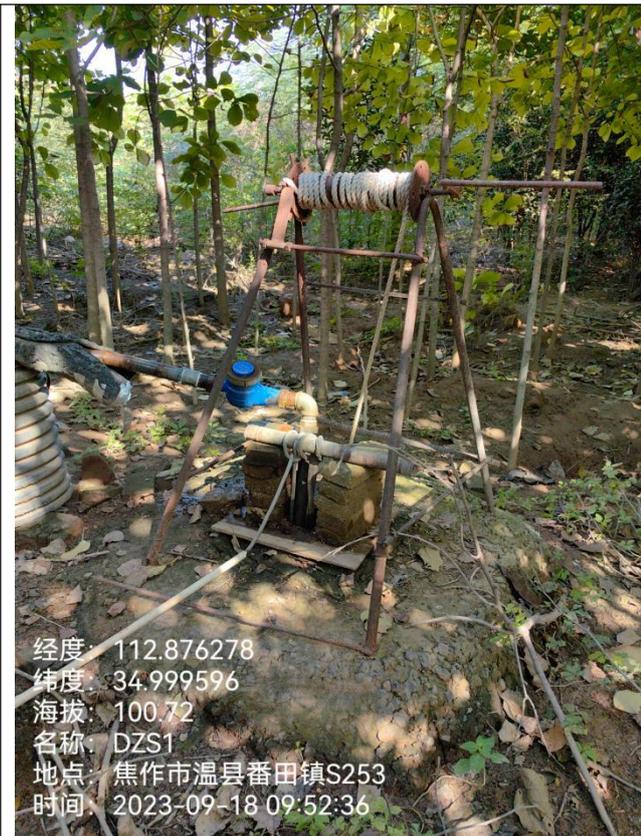
T2 检测点位



T3 检测点位



T4 检测点位



DZS1 地下水检测点



S1 地下水检测点

附件 9：检测报告



231612026905
有效期2029年5月10日

检测报告

焦精检（JZJC-140-2023）

项目名称：焦作市兴富化工有限公司
2023 年土壤和地下水自行检测
检测类别：土壤、地下水
委托单位：焦作市兴富化工有限公司

焦作精准检测技术有限公司

二〇二三年九月二十六日

检验检测专用章

4108020062239

检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品检测数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。
- 4、对检测报告若有异议，请于收到报告 15 日内以书面形式提出申诉。
- 5、本报告涂改无效。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。
- 7、本报告未经同意不得用于广告宣传。

焦作精准检测技术有限公司

地 址：河南省焦作市解放区焦武路焦电消防器材厂-幢 2

邮 编：454000

电 话：18503912667 17303910317

1 前言

受焦作市兴富化工有限公司的委托（联系人：田松林，联系方式：13782703098）的委托，焦作精准检测技术有限公司依据国家相关技术规范的要求于 2023 年 9 月 18 日对焦作市兴富化工有限公司厂区土壤和地下水进行了采样与检测分析，根据本次检测分析结果，编写了本检测报告。

2 检测依据

2.1 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）

2.2 《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）

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

2.4 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）

2.5 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）

2.6 《水质 样品的保存和管理技术规定》（HJ 493-2009）

3 检测内容

本次土壤检测点位 4 个，地下水检测点位 2 个。具体检测内容见表 3-1。

表 3-1 检测内容一览表

检测类别	采样日期	检测点位/采样深度 (m)		点位坐标	检测项目	频次
土壤	2023. 9. 18	T1	0.3	E:112.874785° N:34.998849°	镉、铅、六价铬、铜、镍、汞、砷、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、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、pH 值、氟化物	1 次
		T2	0.3	E:112.874879° N:34.998633°		1 次
		T3	0.3	E:112.875067° N:34.998347°		1 次
		T4	0.3	E:112.874724° N:34.998349°		1 次
地下水	2023. 9. 18	S1	30	E:112.875649° N:34.998499°	GB/T 14848-2017 表 1 常规指标 35 项(色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯)	1 次
		DZS1	32	E:112.876278° N:34.999596°		1 次

4 检测分析方法及使用仪器

检测分析方法及使用仪器见表 4-1~4-2。

表 4-1 土壤检测分析方法及使用仪器

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
1	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	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.01 mg/kg
2	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	10 mg/kg
3	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.5 mg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	1 mg/kg
5	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	3 mg/kg
6	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	0.002 mg/kg
7	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	0.01 mg/kg
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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.3 μg/kg
9	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.1 μg/kg
10	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.0 μg/kg
11	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 μg/kg
12	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.3 μg/kg
13	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.0 μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.3 μg/kg
15	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.4 μg/kg
16	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.5 μg/kg
17	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.1 μg/kg
18	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 μg/kg
19	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 μg/kg
20	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.4 μg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
21	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
22	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
23	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
24	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
25	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$
26	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.9 $\mu\text{g}/\text{kg}$
27	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
28	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
29	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$
30	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
31	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$
32	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$
33	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
34	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	1.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$
35	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.09 mg/kg
36	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	/
37	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.06 mg/kg

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
39	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.2 mg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
42	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
43	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
44	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.1 mg/kg
45	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	GC8860+5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.09 mg/kg
46	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E pH 计 JZJC-YS-025-2022	/
47	氟化物	土壤质量 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017	PXSJ-216 数字式离子计 JZJC-YS-027-2022	0.7 mg/kg

表 4-2 地下水检测分析方法及使用仪器

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
1	色度	水质 色度的测定 (铂钴比色法) GB 11903-1989	/	/
2	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1 臭和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006	/	/
3	浊度	水质 浊度的测定 (分光光度法) GB 13200-1991	T6 新世纪紫外可见分光光度计 JZJC-YS-009-2022	3 度
4	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1 肉眼可见物 直接观察法) GB/T 5750.4-2006	/	/
5	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	6010M 便携式 pH 测试仪 JZJC-YQ-039-2022	/
6	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	/	0.05 mmol/L

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
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 (8.1 溶解性总固体 称重法) GB/T 5750.4-2006	FA2004N 电子天平 JZJC-YS-017-2022	/
8	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	8 mg/L (测定下 限)
9	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (2.1 氯化物 硝酸银容量法) GB/T 5750.5-2006	/	1.0 mg/L (测定下 限)
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	TAS-990AFG 原子吸 收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.03 mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	TAS-990AFG 原子吸 收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.01 mg/L
12	铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	TAS-990AFG 原子吸 收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.05 mg/L (测定下 限)
13	锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	TAS-990AFG 原子吸 收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.05 mg/L (测定下 限)
14	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (1.1 铝 铬天青 S 分光光度法) GB/T 5750.6-2006	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.008 mg/L
15	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (方法 1 萃取分光光度法) HJ 503-2009	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.0003 mg/L
16	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB 7494-1987	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.05 mg/L (测定下 限)
17	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	/	0.05 mg/L
18	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.025 mg/L
19	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.003 mg/L
20	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	TAS-990AFG 原子吸 收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.01 mg/L (测定下 限)
21	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.003 mg/L
22	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	T6 新世纪紫外可见 分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.02 mg/L

序号	检测项目	检测分析方法	使用仪器及编号	检出限
23	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	UV1600 紫外可见分光光度计 JZJC-YS-011-2022	0.002 mg/L
24	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-1987	PXSJ-216 数字式离子计 JZJC-YS-028-2022	0.05 mg/L (测定下限)
25	碘化物	地下水水质分析方法 第 56 部分: 碘化物的测定 淀粉分光光度法 DZ/T 0064.56-2021	T6 新世纪紫外可见分光光度计 JZJC-YS-009-2022	25 μ g/L
26	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	0.04 μ g/L
27	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	0.3 μ g/L
28	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8220 原子荧光分光光度计 JZJC-YS-001-2022	0.4 μ g/L
29	镉	镉 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	0.1 μ g/L (测定下限)
30	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	T6 新世纪紫外可见分光光度计 JZJC-YS-009-2022	0.004 mg/L
31	铅	铅 石墨炉原子吸收法 《水和废水监测分析方法》(第四版) 国家环境保护总局 (2002 年)	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 JZJC-YS-002-2022	1 μ g/L (测定下限)
32	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	GC8860+MS5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.4 μ g/L
33	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	GC8860+MS5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.4 μ g/L
34	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	GC8860+MS5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.4 μ g/L
35	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	GC8860+MS5977B 气相色谱质谱联用仪 JZJC-YS-003-2022	0.3 μ g/L

5 检测质量保证

质量控制与质量保证严格执行国家有关采样、分析的标准及方法, 实施全过程的质量控制, 具体措施如下:

5.1 日常强化采样、检测分析人员业务学习, 提高技术操作水平, 规范操作步骤, 严格执行有关环境检测技术规范。

5.2 所有的检测及分析仪器均在检定/校准有效期内，并参照有关计量检定/校准规程定期校验与维护。

5.3 采样、检测分析人员均考核合格并被授权的专业技术人员。

5.4 合理布设检测点位，保证各检测点位布设的科学性和合理性。

5.5 现场采样时详细填写现场记录单，记录现场采样点位的经纬度、采样点位名称。

5.6 样品在保存和运输的过程中以 4℃ 冷藏，及时送至实验室，以确保在样品的有效期内完成分析。

5.7 分析人员接到样品后应在样品的保存期内尽快进行分析，同时认真做好原始记录，进行正确的数据处理和有效校核。

5.8 实验室环境整洁、安全，同一实验室内各试验无互相干扰；化学试剂使用分析方法所规定等级的化学试剂。

5.9 水样的保存、编码、分析严格按照相关技术规范进行。

5.10 实验分析过程平行样测定满足相关方法标准规范要求。

5.11 分析-原始记录-报告（表）整个过程严格实行三级审核制度。

6 检测结果

6.1 土壤检测结果见表 6-1~表 6-5；

6.2 地下水检测结果见表 6-6。

表 6-1 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)	检测结果 (低于检出限用“ND”表示)										单位 (mg/kg)	
			镉	铅	六价铬	铜	镍	汞	砷	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	pH 值 (无量纲)	
2023.9.18	1	T1 0.3	0.46	82	ND	20	31	0.797	11.6	ND	ND	ND	8.72	
	2	T2 0.3	0.27	43	ND	19	31	0.282	9.26	ND	ND	ND	8.64	
	3	T3 0.3	0.19	21	ND	13	23	0.633	5.70	ND	ND	ND	8.76	
	4	T4 0.3	0.41	29	ND	13	18	1.95	4.41	ND	ND	ND	9.01	
《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			65	800	5.7	18000	900	38	60	2.8	0.9	37	/	

表 6-2 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)	检测结果 (低于检出限用“ND”表示)								单位 (mg/kg)		
			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	1,1,1,2,2-四氯乙烷		
2023.9.18	1	T1 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《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			9	5	66	596	54	616	5	10	6.8		

表 6-3 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)	检测结果 (低于检出限用“ND”表示)								单位 (mg/kg)			
			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			
2023.9.18	1	T1 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《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			53	840	2.8	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560		

表 6-4 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点位/采样深度(m)	检测结果 (低于检出限用“ND”表示)								单位 (mg/kg)			
			1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间-二甲苯+对-二甲苯	邻-二甲苯	硝基苯	苯胺	2-氯酚			
2023.9.18	1	T1 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	2	T2 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	3	T3 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	4	T4 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
《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			20	28	1290	1200	570	640	76	260	2256			

表 6-5 土壤检测结果一览表

采样日期	序号	检测点 位/采样 深度(m)	检测结果 (低于检出限用“ND”表示)								样品状态		
			苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]蒽	苯并[k]荧 蒽	蒽	二苯并 [a, h]蒽	苊并 [1, 2, 3- cd]芘	萘		氟化物	
2023. 9. 18	1	T1 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40.3	黄棕色、粉 质粘土、潮
	2	T2 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14.4	黄棕色、粉 质粘土、潮
	3	T3 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.5	黄棕色、砂 土、潮
	4	T4 0.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	8.5	黄棕色、砂 土、潮
			15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	/		
			《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										

表 6-6 地下水检测结果一览表

检测项目	单位	采样日期: 2023. 9. 18		GB/T14848-2017 表 1 III类标准
		S1	DZS1	
色度	度	0	0	≤15
臭和味	/	无	无	无
浊度	度	2	未检出	≤3
肉眼可见物	/	无	无	无
pH 值	无量纲	8.1	7.9	6.5≤pH≤8.5
总硬度	mg/L	420	441	≤450
溶解性总固体	mg/L	845	846	≤1000
硫酸盐	mg/L	235	83	≤250
氯化物	mg/L	89	176	≤250
铁	mg/L	未检出	未检出	≤0.3
锰	mg/L	未检出	未检出	≤0.10
铜	mg/L	<0.05	<0.05	≤1.0
锌	mg/L	<0.05	<0.05	≤1.0
铝	mg/L	未检出	未检出	≤0.20
挥发酚	mg/L	未检出	未检出	≤0.002
阴离子表面活性剂	mg/L	<0.05	<0.05	≤0.3
耗氧量	mg/L	2.30	1.71	≤3.0
氨氮	mg/L	0.260	0.366	≤0.5
硫化物	mg/L	未检出	未检出	≤0.02
钠	mg/L	132	59	≤200
亚硝酸盐氮	mg/L	未检出	未检出	≤1.0
硝酸盐氮	mg/L	1.18	16.3	≤20.0
氰化物	mg/L	未检出	未检出	≤0.05
氟化物	mg/L	0.38	0.30	≤1.0
碘化物	mg/L	未检出	未检出	≤0.08
汞	μg/L	0.04	未检出	≤1
砷	μg/L	未检出	未检出	≤10

检测项目	单位	采样日期: 2023. 9. 18		GB/T14848-2017 表 1 III类标准
		S1	DZS1	
硒	µg/L	未检出	未检出	≤10
镉	µg/L	0.8	1.0	≤5
六价铬	mg/L	未检出	未检出	≤0.05
铅	µg/L	6	6	≤10
三氯甲烷	µg/L	未检出	未检出	≤60
四氯化碳	µg/L	未检出	未检出	≤2.0
苯	µg/L	未检出	未检出	≤10.0
甲苯	µg/L	未检出	未检出	≤700
样品状态描述		无色、无味、无沉淀	无色、无味、无沉淀	/

注: 1、当检测结果低于检出限时, 以“未检出”表示; 2、当检测项目分析方法只有测定下限, 检测结果低于测定下限时, 以“<测定下限”表示

7 检测分析人员

采样人员: 李会会 靳洪岩

分析人员: 田芳芳 许苗 李亚利 申艳丽 刘淑婷 孟琳 王晨玉

报告编制: 李会会 审核: 张林 签发: 蒋朝朝
 日期: 2023.9.26 日期: 2023.9.26 日期: 2023.9.26

焦作精准检测技术有限公司

(加盖检验检测专用章)

——报告结束——

