

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

建设单位：孟州市桑坡污水处理有限公司

编制单位：河南省科龙环境工程有限公司

二零二一年九月

目 录

一、单位基本情况	1
1.1 企业基本情况	1
1.2 厂区土地利用情况	1
1.3 厂区土壤环境概况	2
1.4 人员访谈	4
二、编制依据	4
2.1 法律法规	4
2.2 技术规范	5
三、重点区域设施及污染物识别	6
3.1 生产工艺流程	6
3.2 产污环节分析	8
3.3 原辅料及产品	8
3.4 废水、废气和固废产生、处理处置及排放情况	8
3.5 厂区各生产功能分布及主要污染物识别情况汇总	9
3.6 重点区域、设施及污染物识别情况汇总	10
四、监测方案设计	14
4.1 布点方法	14
4.2 布点原则	14
4.3 检测因子	15
4.4 布点方案	15
五、样品采集及保存	19
5.1 土壤采样及保存	19
5.2 地下水采样及保存	20
六、监测分析方法及仪器	21
6.1 土壤监测分析方法及使用仪器	21
6.2 地下水监测分析方法及使用仪器	23
七、质控措施	24
7.1 土壤质量保证与质量控制	24

7.2 地下水质量保证与质量控制	28
八、监测结果及评价	31
8.1 土壤监测结果及评价	31
8.2 地下水监测结果及评价	36
8.3 与 2020 年自行监测比对分析结果	38
九、监测总结论	42
十、建议与措施	44

附件：1、河南省科龙环境工程有限公司营业执照

2、河南省科龙环境工程有限公司资质

3、2021 年土壤环境自行监测方案

4、2021 年土壤环境检测报告

5、2021 年检测质控

6、本项目采样现场照片

7、企业地理位置图

一、单位基本情况

1.1 企业基本情况

孟州市桑坡污水处理有限公司厂址位于孟州市南庄镇桑坡村，向阳大道与文化路交叉口东侧。厂区中心位置经纬度为北纬 34° 54′ 23.56″，东经 112° 52′ 45.87″，公司经营范围孟州市桑坡皮毛群污水处理工程，占地 37000m²。具体信息见表 1-1

表 1-1 企业基本信息

序号	信息项目	
1	企业名称	孟州市桑坡污水处理有限公司
2	法定代表人	白保琪
3	企业地址	孟州市南庄镇桑坡村
4	地理位置	北纬 34° 54′ 23.56″，东经 112° 52′ 45.87″
5	企业类型	有限责任公司
6	企业规模	处理废水量为 30000m ³ /d
7	行业类型及代码	C462 污水处理及再生利用
8	所属工业区或集聚区	/
9	地块面积	37000m ²
10	现使用权属	孟州市桑坡污水处理有限公司

1.2 厂区土地利用情况

孟州市桑坡污水处理有限公司厂址位于孟州市南庄镇桑坡村，向阳大道与文化路交叉口东侧，厂区中心位置经纬度北纬 34° 54′ 23.56″，东经 112° 52′ 45.87″，年处理综合废水 3 万 m³，占地 37000m²。企业所在地区内年平均气温为 14.6℃，年平均风速为 2.15m/s。以上所有场地在企业提供资料、周边走访过程及当地环保局可查资料中未发现有环境污染事故。

1.3 厂区土壤环境概况

1.3.1 地理位置

孟州市位于河南省的西北部，在焦作市的西南隅。北和沁阳市、济源市毗邻而遥望太行山，东以猪龙河为基本分界与温县隔河相望，西跟济源市、洛阳市吉利区并靠接壤，南以黄河为界，同孟津县、偃师市、登封市隔河凝眸眺望。地理坐标东经 $112^{\circ} 33'$ — $112^{\circ} 55'$ ，北纬 $34^{\circ} 50'$ — $35^{\circ} 02'$ ，全市总面积 541.61 平方公里。

企业位于向阳大道与文化路交叉口东侧，长方形布置，东侧为绿地，北侧为居民区，西侧为耕地，南侧为老蟒河。厂址周围无其他机关及事业单位，为农村环境。

1.3.2 地质特征

孟州市在地质构造单元上属华北地台的一部分，位于山西台背斜南缘和豫淮台褶带北侧。地质构造的基本特点是：各时代以高角度断裂为主，其它为元古代短轴褶皱和中生代开阔褶皱构造，总构造线方向为近东西向和北西—南东向。境内由第四季土层覆盖，太古界、元古界、古生界、中生界地层均无出露，仅在柴河水库深沟壁上出露第三系砾岩、砂岩。太古界、古生界地层多分布在山区，第三系、第四系分布于山间盆地及山区河流阶地上，平原地区为第四系冲积物覆盖。

孟州市属于全国第二级地貌台阶与第三集地貌台阶的接触部位，由西向东具明显的山地—丘陵—平原的过渡特征。按形态—成因分类原则，本地区地貌划分为侵蚀剥蚀地貌、黄土地貌和堆积平原三类。从地貌上看，孟州市布满着第四纪的黄土层岭区—柴河水库的深沟壁上出现有珊瑚遗体层；沟南沿因断层出现第三纪的沉积岩和砾岩层，其下又是一层松软的砂层，可供建材使用，再下面又是一层约 3m 厚的坚硬粗砾石。

根据河南日盛工程勘察有限公司 2012 年 12 月编制的岩土工程勘察报告(初勘阶段)，场地岩性为粉土、粉砂、细砂、卵石和中砂组成。场地位于太行山断块隆起区的王屋山断块隆起亚区及济源开封深拗陷区的济源拗陷区交接地带，地质活动相对稳定。不存在不良外力地质作用条件，无大断裂带和全新活动断裂分布，抗震设防烈度为 7 度。

1.3.3 气象条件

孟州市属暖温带大陆性季风气候，属半湿润半干旱气候区。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季日照较长，冬季寒冷少雨。历年平均降水量 549mm，最多年份 1014.3mm，最少年份 340.4mm；年平均蒸发量 1630.9mm；最大积雪厚度 29.0mm；年平均无霜期 209 天；年平均气温 14.6°C ，极端最高气温 42.1°C ，极端最低气温 -17.6°C ；冻土层厚度 31cm；

年最多风向为西南风，年平均风速为 2.15m/s。其常年气象特征见图 1-1、表 1-2。

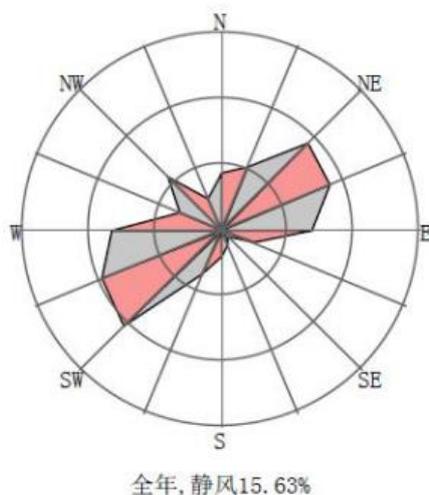


图 1-1 风向频率玫瑰图

表 1-2 评价区域主要气象条件一览表

项目	单位	数据
年平均气温	℃	14.6
最高气温	℃	42
最低气温	℃	-17.6
多年平均降水量	mm	549
历年平均无霜期	d	209
年平均风速	m/s	2.15

1.3.4 水文

(1) 地表水

孟州市位于河南省西北部，位于焦作市的西南方，孟州市属于黄河流域的一部分，市境内地表水有黄河、蟒河、蟒改河、猪笼河 4 条河流和引沁济蟒渠等人工渠，多年来地面径流量平均 0.712 亿 m³，占全市水资源总量的 37.5%。污水处理厂出水主要纳污河道为老蟒河。老蟒河向下流经 5.0km 左右后汇入蟒改河，蟒改河向下游流经 1.5km 后与新蟒河汇合，汇合后形成蟒河。在新蟒河、蟒改河交汇口下游约 1km 处，猪龙河汇入蟒河，蟒河再向下流经 21km 后在温县汇水滩处进入黄河。

黄河西从洛阳市吉利区坡地流入孟州市境南，经西虢、城关、化工、南庄镇境地到贾营流入温县。黄河上游段（西虢镇）起排泄地下水作用，下游段（城关、化工镇）起

补给地下水作用。黄河孟州段功能为饮用、农灌、纳污，功能区划为地表水Ⅲ类。

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

(2) 地下水

孟州市地下水总流向为西北向东南，年平均总量 1.88 亿 m³，占孟州市水资源总量的 62.5%。因地质不同可分为两个区域：一是北部太行山前冲积倾斜平原孔隙水水文地质区，该区为碎屑岩孔隙裂隙潜水，自山区向平原为洪积冲积相砂砾卵石强富水带，低洼处有水溢出，下伏中等富水的砂砾石承压自流水带和古生代砂岩、灰岩、泥灰岩裂隙泄水。与黄河冲积扇接壤地带，主要承受山区地下水径流和降水补给，潜层水为潜水蒸发和人工开采排泄，形成局部盐渍化，浅层地下水不足；二是南部属黄河冲积平原孔隙水文地质区，位于黄河冲积扇平原上。含水层由粗到细，由厚变薄，山区地表水和地下水向平原汇集，地下水的补给主要为黄河侧漏，天然降水，引水渠的渗漏等。排泄主要为潜水蒸发及人工开采，河流及地下水径流比较次要。

1.4 人员访谈

通过与企业人员及周边居民的访谈确认，企业至今未发生土壤污染事故。

二、编制依据

2.1 法律法规

2.1.1 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2015 年 01 月 01 日起实施）；

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

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

2.1.4 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

2.1.5 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 08 月 01 日起实施）；

2.1.6 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）；

2.1.7 《河南省环境保护厅办公室关于做好土壤环境重点监管企业及周边土壤环境监测工作的通知》（豫环办〔2018〕66 号）；

2.1.8 《河南省生态环境厅办公室关于印发 2021 年重点排污单位名单的通知》（豫环办〔2021〕28 号）；

2.1.9 《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2021 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2021〕20 号）；

2.1.10 《关于进一步做好建设用地土壤污染状况调查监督管理的通知》；

2.1.11 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南》。

2.2 技术规范

2.2.1 《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）；

2.2.2 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

2.2.3 《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；

2.2.4 《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；

2.2.5 《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；

2.2.6 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

2.2.7 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2014）；

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

2.2.9 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）》；

2.2.10 《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》；

2.2.11 《北京市重点企业土壤环境自行监测 技术指南（暂行）》京环办〔2018〕101 号；

2.2.12 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）。

三、重点区域设施及污染物识别

3.1 生产工艺流程

现有工程包括含铬废水处理单元和综合废水处理单元两部分。

含铬废水经铬液专用车运输进厂后进入贮存池暂时储存。含铬废水储存一定量后进入中和沉淀池内，在池内投加石灰进行反应。反应完成后沉淀分层，上清液排入综合废水调节池，下层污泥由污泥泵打入厢式压滤机，滤液排入储存池内，滤渣送铬渣贮存间贮存。

综合废水由排污渠道进入污水处理厂，经格栅去除毛皮废水中较大的悬浮物和细毛等杂物后，流入调节池，水质水量经调节稳定后，由提升泵泵入 UASB 反应池进行厌氧生物污泥处理后，进入沉淀池，再由曝气池对其曝气进行好氧生物处理后，通过中间池调节流速，进入氧化沟进一步缓慢曝气处理，汇入二沉池内沉淀处理后，由厂总排口排放。

具体工艺生产流程见图 3-1:

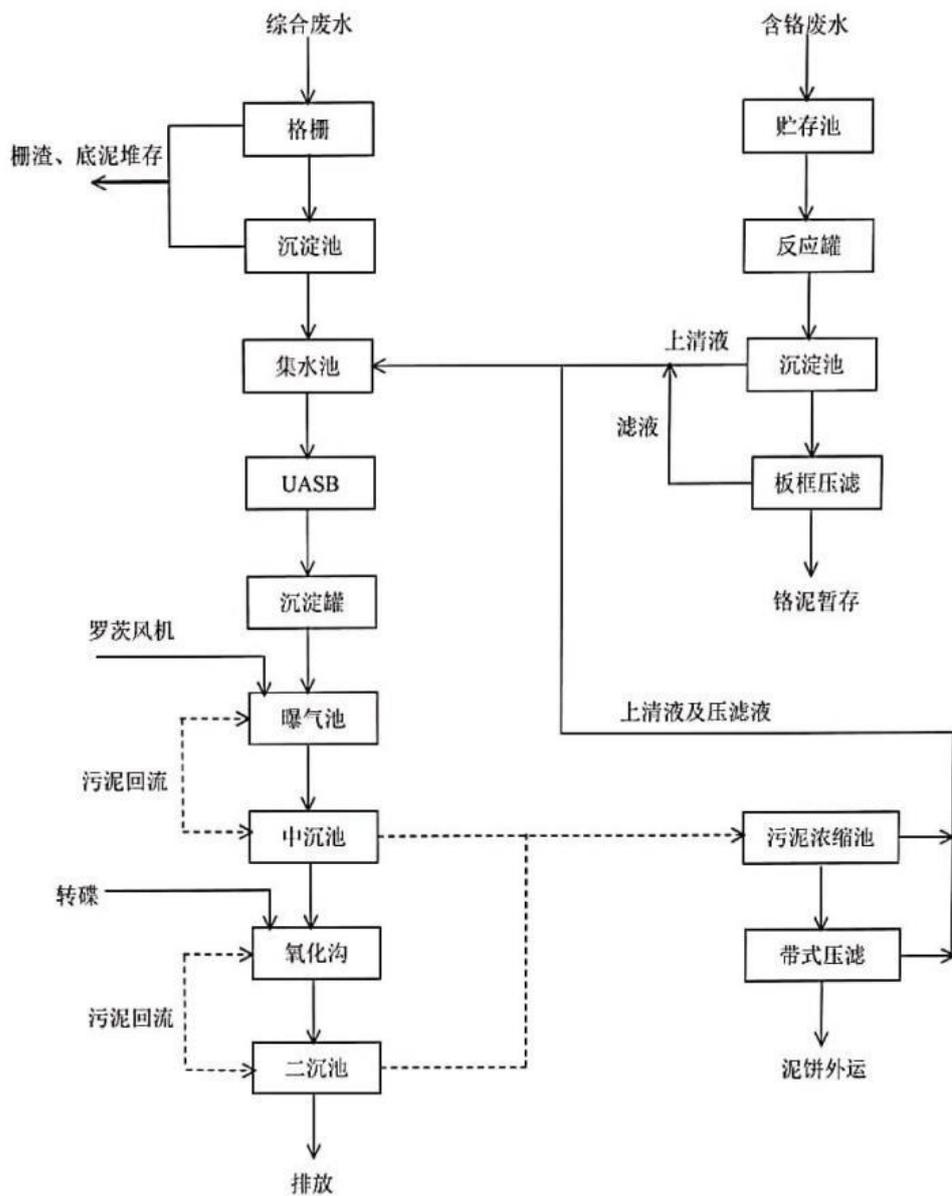


图 3-1 生产工艺流程图

3.2 产污环节分析

3.2.1 废气

本项目不涉及有组织废气，主要废气排放为无组织废气，气体产生主要包括格栅、进水泵站、初沉池、集水池、压滤机等处理过程中产生的恶臭气体，主要污染因子为：氨、硫化氢、臭气浓度。

3.2.2 废水

本项目主要处理来自孟州市澳宝皮业有限公司。孟州市腾达皮业有限公司、孟州市中盟实业有限公司等 24 家皮革鞣制加工过程中产生的废水，处理后的废水经孟州市桑坡污水处理有限公司厂区废水总排口排至孟州市政艺污水处理有限公司。

废水中主要含色度、氨氮、pH、五日生化需氧量、硫化物、悬浮物、总磷、化学需氧量、总铬、总氮、六价铬等污染因子。

3.2.3 固体废物

本项目在营运过程中产生的固体废物主要为各类污泥，分别为：格栅过程中产生的栅渣、沉淀池沉淀过程中产生的沉渣、污泥及含铬污水处理单元产生的含铬污泥。栅渣由温县佳盟净水材料厂定期拉走，污泥、沉渣由温县佳盟净水材料厂定期拉走，含铬污泥作为危险废物交由河南天辰环保科技有限公司定期处理。上述各类固体废物均可进行合理处置。另外，全厂还将产生少量生活垃圾等。

3.3 原辅料及产品

- (1) 主要生产原料：综合废水。
- (2) 企业产品与生产规模：设计处理规模为 3 万 m³/d。

3.4 废水、废气和固废产生、处理处置及排放情况

本工程污染物及治理设施见表 3-1。

表 3-1 污染物及治理设施一览表

类别	污染物名称	污染源	污染物	污染控制措施

废气	厂界无组织	格栅、进水泵站、初沉池、集水池、压滤机等	处理过程中产生的恶臭气体主要污染因子为：氨、硫化氢、臭气浓度。	1)在污泥脱水车间或粗格栅间等经常有工人工作的地方加装风机 2)厂内均设置保护林带，通过植物吸收、隔臭。
废水	生活设施	卫生间等	生活污水，含 COD、BOD ₅ 、氨氮、溶解性固体等	排至化粪池后回合生产净废水外排
	生产设施	沉淀池、贮存池、厌氧池、氧化沟等	24 家皮革鞣制加工过程中产生的废水，主要含色度、氨氮、pH、五日生化需氧量、硫化物、悬浮物、总磷、化学需氧量、总铬、总氮、六价铬等污染因子	进厂废水处理，由厂区废水总排口排至孟州市政艺污水处理有限公司
固废	生产设施	格栅、沉淀池等	格栅过程中产生的栅渣、沉淀池沉淀过程中产生的沉渣、污泥及含铬污水处理单元产生的含铬污泥。	栅渣、污泥、沉渣由温县佳盟净水材料厂定期拉走 含铬污泥作为危险废物交由河南天辰环保科技有限公司定期处理
	生活设施	生活设施	生活垃圾	由环卫部门及时清运

3.5 厂区各生产功能分布及主要污染物识别情况汇总

主要产污单元功能区及占地面积见表 3-2

表 3-2 主要建设内容及占地面积

序号	产污单元	区域或设施功能	占地面积 (m ²)
1	格栅井	生产区	/
2	沉淀池	生产区	6500
3	调节池	生产区	4500
4	厌氧池	生产区	3000

5	厌氧罐	生产区	4500
6	曝气管	生产区	5000
7	氧化沟	生产区	3500
8	含铬废水处理车间	生产区	200
9	处理好中水池	生产区	2500
10	浓缩池	生产区	2000
11	脱水车间	生产区	100
12	危废仓库	危废贮存	100
13	办公楼	办公	400

3.6 重点区域、设施及污染物识别情况汇总

企业历史上未曾发生过污染事件，故本次重点排查区域全部在生产区域。根据企业具体情况分布可知及《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》，对可能涉及土壤污染的工业活动和设施进行土壤污染可能性分析，重点区域为沉淀池、浓缩池、调节池、厌氧池、厌氧罐、曝气罐、危废仓库、含铬废水处理车间、氧化沟、中水池。

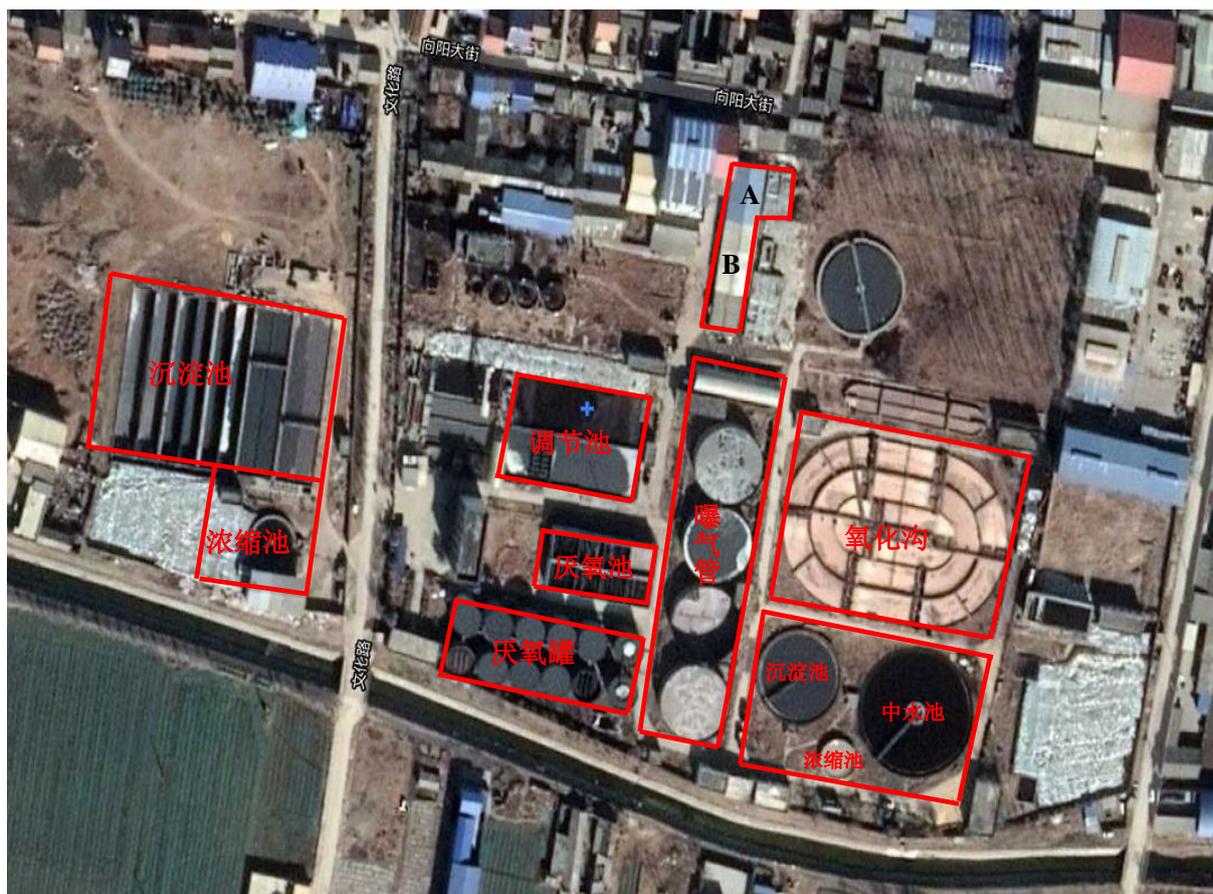
本次重点区域及设施信息见表 3-3，土壤企业重点区域及土壤污染可能性划分见图 3-2，平面布置图见图 3-3。

表 3-3 重点区域及设施信息记录表

重点区域或设施名称	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	可能的迁移途径	土壤污染可能性
沉淀池	生产区	含铬污水	渗透、泄露	易产生污染
调节池	生产区	含铬污水	渗透、泄露	易产生污染
厌氧池	生产区	含铬污水	渗透、泄露	易产生污染
厌氧罐	生产区	含铬污水	淋滤、泄露	易产生污染
曝气罐	生产区	含铬污水	淋滤、泄露	易产生污染
危废仓库	危废贮存	含铬污泥	沉降、泄露	易产生污染
氧化沟	生产区	含铬污水、含铬污泥	渗透、泄露	易产生污染
中水池	生产区	含铬污水、含铬污泥	渗透、泄露	易产生污染

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

含铬废水处理车间	生产区	含铬污水、含铬污泥	渗透、泄露	易产生污染
办公区	办公	/	/	可忽略



 重点区域

- A 危废间
- B 含铬废水处理车间

图 3-2 区域划分图

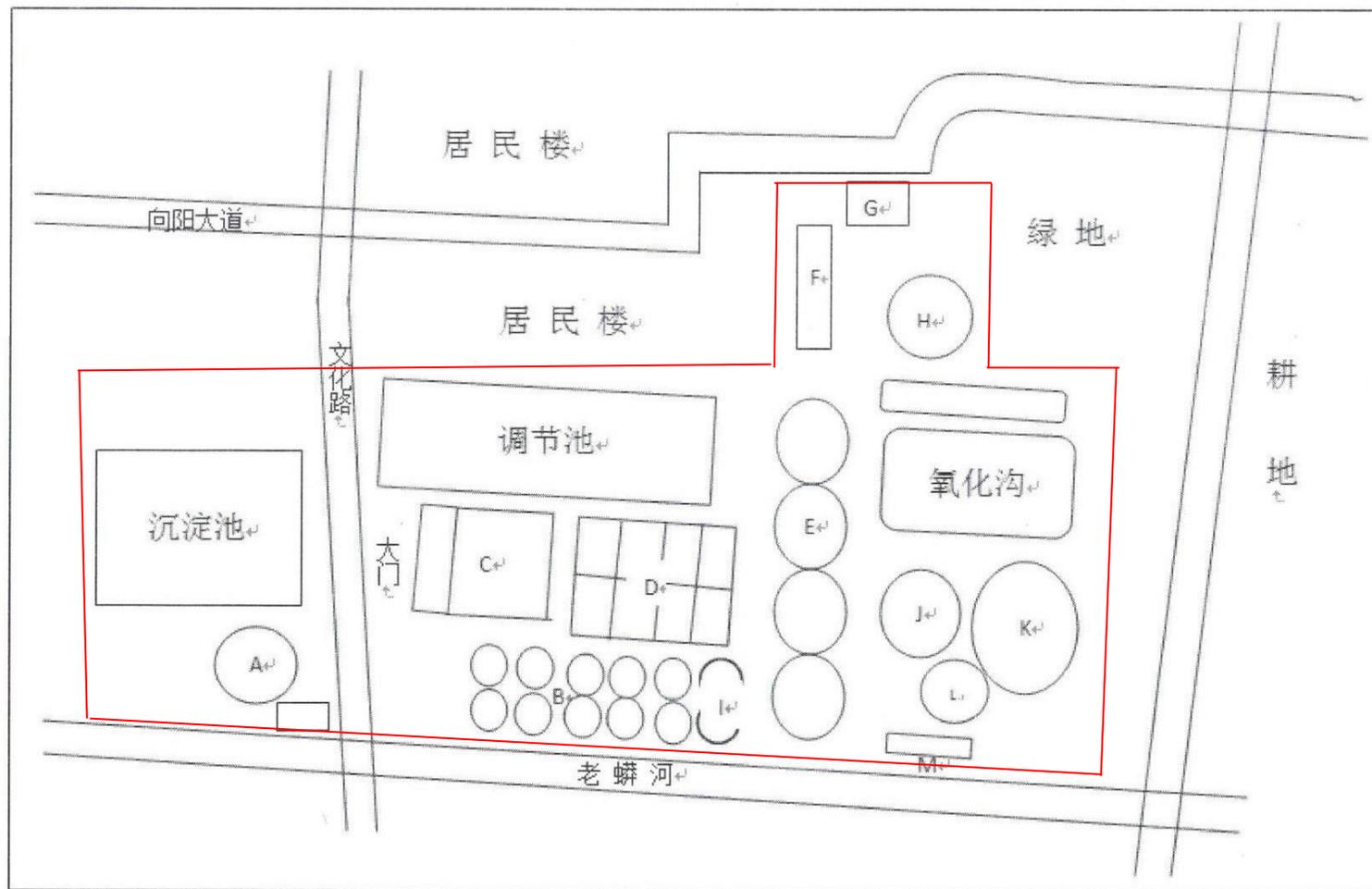
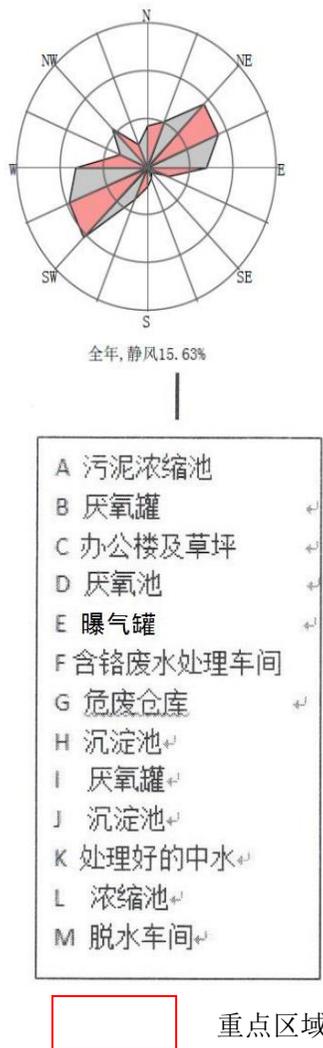


图 3-3 厂区平面布置图

四、监测方案设计

项目所在地主导风向为东风，地下水基本流向为西北到东南。生产区地面为混凝土地面，生产区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。本次厂区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的周边绿化带中，背景点布在文化路与向阳大道西侧。

4.1 布点方法

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》，根据调查项目的生产情况、厂区布置以及产排污情况，本次调查采用“分区布点法”对场地进行布点，点位涵盖主要涉及有毒有害物质的生产单元、原辅材料、产品、固废等贮存或堆放区域、各类罐槽或管线处以及三废处理处置或排放区域。土壤监测应以监测区域内表层土壤（0-20cm 处）为重点采样层，开展采样工作。

4.2 布点原则

（a）土壤一般监测

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》，根据调查项目的生产情况、厂区布置以及产排污情况，本次调查采用“分区布点法”对场地进行布点，点位涵盖主要涉及有毒有害物质的生产单元、原辅材料、产品、固废等贮存或堆放区域、各类罐槽或管线处以及三废处理处置或排放区域。西区沉淀池周边 1 个点位，浓缩池周边 1 个点位，氧化沟周边 1 个点位，沉淀池东侧 1 个点位，含铬废水处理车间西侧 1 个点位，危废间西侧 1 个点位，办公区东侧空地 1 各点位，污水总排口周边 1 个点位，文化路与向阳大道周边（背景点）1 个点位。

（b）背景监测点

在重点区域及设施识别工作完成后。在厂区西北角文化路与向阳大道西侧设置背景点。以提供不受企业生产过程影响且可以代表土壤质量的样品。

4.3 检测因子

依据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》附录 B 中各行业常见污染物类别及分析测试项目中的因子以及焦作市生态环境局下发的《焦作市 2021 年土壤污染重点监管企业土壤推荐监测项目表》及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行），本次调查选定检测因子为土壤 A1 类重金属 8 种：镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷；A2 类重金属与元素 8 种：锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼；D1 类-土壤 pH；特征因子：铬。

地下水监测因子为：pH、镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼；特征因子：铬。

4.4 布点方案

本年度该企业土壤监测点位共计 9 个点位（含背景点 1 个），地下水监测点位 4 个（含背景点 1 个）。场地具体点位布设、采样深度情况见表 4-1，地下水监测方案见表 4-2。

表 4-1 土壤检测布点方案

编号	监测点位	经纬度	采样深度	监测因子	监测频次	备注
S01	文化路与向阳大道西侧	E:112° 51' 56.94" N:34° 54' 11.18"	20cm	A1 类重金属 8 种：镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷；A2 类重金属与元素 8 种：锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼；D1 类-土壤 pH；特征因子：铬	1 次	背景点
S02	西区沉淀池北侧	E:112° 51' 58.50" N:34° 54' 10.16"				
S03	办公楼后草坪	E:112° 52' 01.36" N:34° 54' 05.94"				
S04	浓缩池西侧	E:112° 52' 07.15" N:34° 54' 03.57"				
S05	氧化沟东侧	E:112° 52' 09.96" N:34° 54' 05.23"				
S06	沉淀池东侧绿地	E:112° 52' 08.78" N:34° 54' 09.14"				

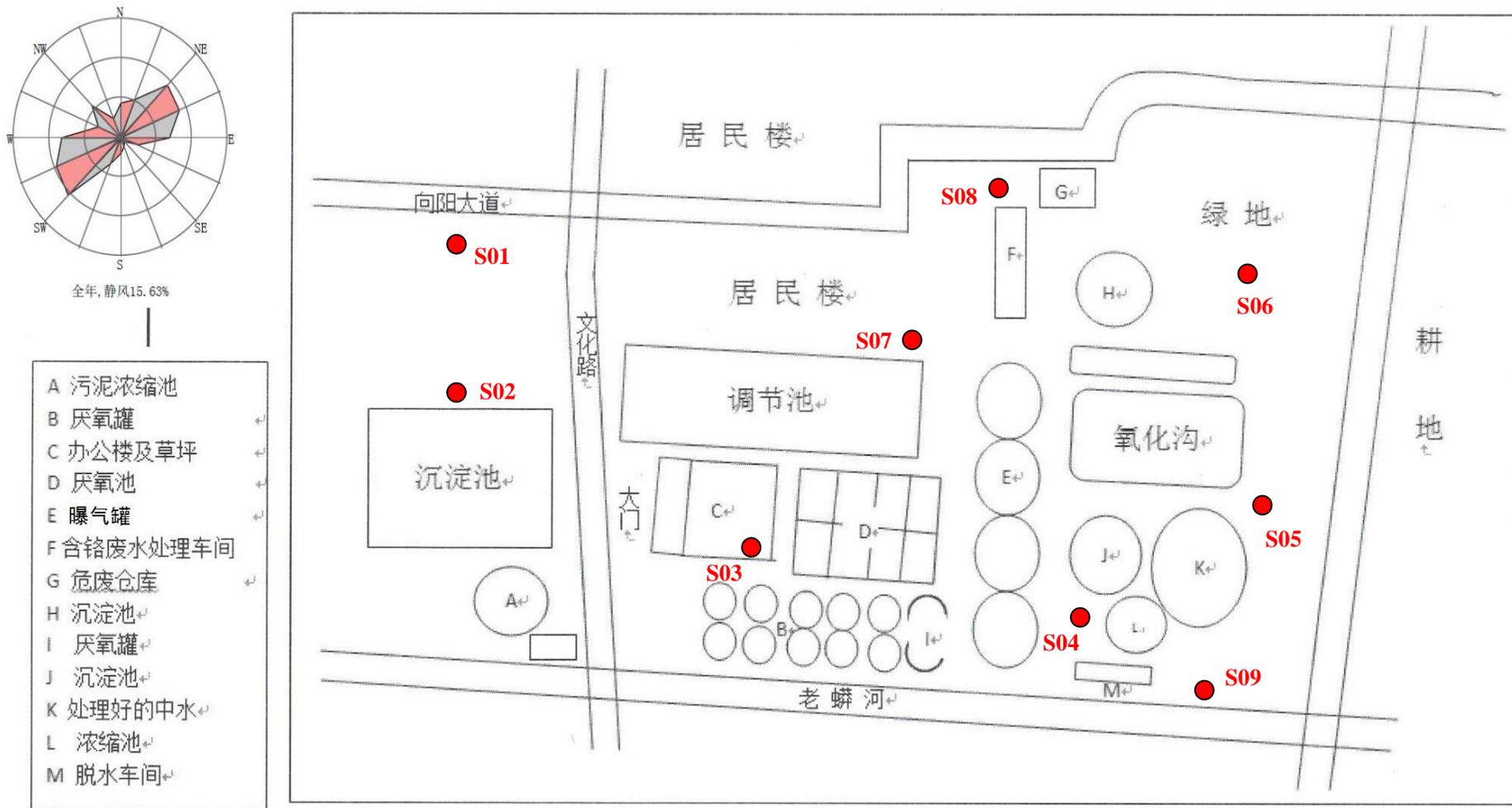
S07	含铬废水处理车间西侧	E:112° 52' 04.64" N:34° 54' 08.43"				
S08	危废车间西侧	E:112° 52' 05.39" N:34° 54' 01.67"				
S09	污水总排口	E:112° 52' 08.57" N:34° 54' 03.00"				

表 4-2 地下水监测布点方案

编号	监测点位	经纬度	监测因子	监测频次	备注
D01	桑坡西大寺	E:112° 51' 39.14" N:34° 54' 26.21"	镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、pH；特征因子：铬	1 次	背景点
D02	脱水车间东侧	E:112° 52' 06.91" N:34° 54' 03.25"			
D03	高桥村	E:112° 52' 51.49" N:34° 53' 14.88"			
D04	贺庄村	E:112° 52' 14.73" N:34° 53' 09.63"			

点位布设过程中考虑到企业监测成本和现场实际情况，对部分生产单元的监测点位进行了合并。土壤监测点位尽量靠近生产单元，并不强制要求一定要处于下风向，如附近地面已全部硬化，监测点位可适当调整移动，但不得跨越其他生产单元。

布点情况详见下图：



● 土壤监测点位

图 4-1 土壤监测点位布置图



图 4-2 地下水监测点位布置图

五、样品采集及保存

5.1 土壤采样及保存

5.1.1、采样方法：土壤样品采集方法参照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2）的要求进行。采样根据点位所处地形、土质结构、污染单元及其周边环境等因素，采取表层等量混合样，总采样量不小于 1000g，若土壤含水量较多可适当增加采样量。

现场采样点位避免在田埂、地头、坟头处采样，同时避开村庄居民区、道路交通对点位的影响。

5.1.2、样品制样：严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中 8 样品制备进行。在风干室将土样放置于风干盘中，铺成 2~3cm 薄层，适时压碎、翻动，拣出碎石，砂砾，植物残体。在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木棍、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法分取压碎样，过孔径 0.25mm（60 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品细磨。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

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

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

5.1.3、样品保存：根据分析项目和要求按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中 9 有关样品保存进行。样品保存按样品名称、编号、粒径分类保存。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容

器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 6 年。

5.1.4、分析方法依据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险防控标准（试行）》GB15168-2018 表 4、《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T 811-2011、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险防控标准（试行）》GB36600-2018 表 3 规定分析方法。

5.2 地下水采样及保存

5.2.1 采样方法：地下水采集方法参照《地下水环境监测技术规范》（HJ25.2）的要求采集。样品采集一般按照挥发性有机物（VOCs）、半挥发性有机物（SVOCs）、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

（a）采样时，除细菌总数、大肠菌群、油类、溶解氧和有机物等有特殊要求的项目外，要先用采样水荡洗采样器与水样容器 2~3 次，再将水样采入容器。采集 VOCs 水样时必须注满容器，上部不留空隙。

测定硫化物、油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。

（b）根据监测项目和监测目的，按要求在样品中加入保存剂。

（c）采集水样后，立即将水样容器瓶盖紧、密封，贴好标签，标签设计可以根据具体情况，一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。

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

5.1.2 样品运输与交接

（a）样品运输过程中应避免日光照射，置于 4℃低温冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

（b）不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室。

（c）水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄

膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

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

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

六、监测分析方法及仪器

6.1 土壤监测分析方法及使用仪器

监测分析方法及使用仪器见表 6-1

表 6-1 监测分析方法及使用仪器一览表

监测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09mg/kg
铅	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	2mg/kg
铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	3mg/kg

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

	491-2019		
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	1mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg
锰	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.4mg/kg
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.04mg/kg
硒	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg
钒	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.4mg/kg
锑	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg
铊	土壤和沉积物 金属元素总量铍、铊的测定 电感耦合等离子体质谱法 KL01-2020	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.02mg/kg
铍	土壤和沉积物 金属元素总量铍、铊的测定 电感耦合等离子体质谱法 KL01-2020	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.02mg/kg
钼	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.05mg/kg

	电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	谱仪	
pH	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	PXSJ-226 酸度计	/

6.2 地下水监测分析方法及使用仪器

地下水监测分析方法及使用仪器见表 6-2

表 6-2 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

监测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
pH	便携式 pH 计法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	便携式 pH 计	/
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.05 μg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09μg/L
铬（六价）	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	V-1000 可见分光光度计	0.004mg/L
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.08μg/L
锌	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.67 μg/L
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.06μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.04μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.3μg/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.12μg/L

钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.03μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑 的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.4μg/L
钒	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.08μg/L
铈	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.15μg/L
铊	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.02μg/L
铍	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.04μg/L
钼	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.06μg/L
铬	水质 65 种元素的测定 电 感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体 质谱仪	0.11μg/L

七、质控措施

质量控制的目的是为了保证所产生的土壤环境质量监测资料具有代表性、准确性、精密性、可比性和完整性。本次监测技术和质量控制严格按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《场地环境调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》及《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等要求进行。

7.1 土壤质量保证与质量控制

7.1.1 样品采集质量保证

土壤样品的采集和保存按照《土壤环境监测技术规范》HJ/T166-2004 执行并确保采样质量。

(a) 定点、标绘和记录

每个采样点位均以监测方案确认的点位为准，原则上不允许修改：确因现场不具备采样条件或其他原因而必须在采样现场发生位移的（中心点偏移大于 30 米），需说明理由并记录相关证据。采样前应记录点位坐标，拍摄数码照片（7 张，点位四周、采样前后、经纬度信息）。

(b) 样品采集

选择正确的采样方法，正确使用采样工具，选用符合要求的包装或容器，按照采样技术规范采集 0—20cm 表层土壤，每份土壤样品采样量不少于 1kg，按相关要求包装和保存，严防交叉污染，现场采集不少于 10%的平行样，正确、完整地填写样品标签和现场记录表。

(c) 样品运输和交接

采样结束装运前应在现场逐项检查核对标签、点位坐标和采样记录表等，运输中严防破损、沾污或混淆，并及时送至实验室。样品由采样人员、实验室样品管理员和分析人员进行传递交接，每次交接流转必须对样品进行核对，交接时双方要对样品数量、标签、重量、样品的冷藏温度、采样清单或送样单进行核对，并在样品流转单上签字确认。样品流转单一式三份，其中一份随数据存档。应保证样品流转过程中的样品保存条件要求。

7.1.2 样品保存质量保证

用于测定苯并 [a] 芘和有机质的样品，应贮存于玻璃瓶内，其他测定项目的样品保存在塑料袋中，再装入棉布袋保存，袋内外各 1 份。

7.1.3 样品制备质量保证

(a) 样品制备间环境条件

样品制备间应清洁、通风、无污染。每加工完一个样品应对加工工具进行彻底清洗，防止交叉沾污。

(b) 样品制备工具

分析无机物和金属的样品应用有机玻璃板、木锤、木铲、尼龙筛和玛瑙球磨机等加工工具。分析苯并 [a] 芘和有机质的样品应用不锈钢盘、铲和锤、金属筛和玛瑙球磨机等加工工具。

(c) 样品制备自检

检查内容为样袋是否完整、编号是否清楚、已处理样品重量是否满足要求，样品编号与样袋编号是否对应；样品干燥、揉碎过程中是否有样袋破损、相互沾污的现象，样品瓶标签是否完整、正确等。

(d) 样品制备环节的监督检查

检查内容为土壤样品（风干、堆放、样品敲打、揉碎、研磨、过筛）、干样品的制备等操作是否规范，样品筛、加工用具是否完好，清扫是否干净，样品混匀、称重、装瓶、标签是否符合规范要求。注意：所采集样品全部经过初磨过 2m 筛，同时记录最后未过筛重量，经四分法缩分后用于细磨的样品需全过筛，并记录前后样品重量。

7.1.4 分析方法选定

分析方法的选定必须使用方案指定分析方法进行测试，选测项目应优先选择国家标准或行业标准。

7.1.5 实验室内部质量控制

(a) 空白试验

每批样品（20—50 个）应做一对全程序空白样品。

空白试验值的要求：空白试验的重复结果应控制在一定波动范围内，一般要求平行双份测定值的相对误差不大于 40%。

(b) 精密度控制

每批样品、每个项目分析时均须做 10% 平行样品，密码平行和明码平行各 5%。平行样测定结果的相对偏差在允许偏差范围之内者为合格。

表 7-1 土壤平行双样测定值的精密度和准确度允许误差

测定	样品浓度范	精密度	准确度	适用分析
----	-------	-----	-----	------

项目	围 (mg/kg)	室内相对偏差 (%)	室间相对偏差 (%)	加标回收率 (%)	室内相对误差 (%)	方法
镉	<0.1	±35	±40	75-110	±35	原子吸收光谱法
	0.1-0.4	±30	±35	85-110	±30	
	>0.4	±25	±30	90-105	±25	
汞	<0.1	±35	±40	75-110	±35	原子荧光法
	0.1-0.4	±30	±35	85-110	±30	
	>0.4	±25	±30	90-105	±25	
砷	<10	±20	±30	85-105	±20	原子荧光法
	10-20	±15	±25	90-105	±15	
	>20	±15	±20	90-105	±15	
铅	<20	±30	±35	80-110	±30	原子吸收光谱法
	20-40	±25	±30	85-110	±25	
	>40	±20	±25	90-105	±20	
铬	<50	±25	±30	85-110	±25	原子吸收光谱法
	50-90	±20	±30	85-110	±20	
	>90	±15	±25	90-105	±15	
铜	<20	±20	±30	85-105	±20	原子吸收光谱法
	20-30	±15	±25	90-105	±15	
	>30	±15	±20	90-105	±15	
镍	<20	±30	±35	80-110	±30	原子吸收光谱法
	20-40	±25	±30	85-110	±25	
	>40	±20	±25	90-105	±20	

(c) 准确度控制

①标准样品测定

使用国家有证标准物质或质控样品进行准确度控制，无标准物质或质控样品时可用加标回收试验检查测定准确度：测试结果应在保证记录值范围内（95%的置信水平）或在规定的质量控制要求范围内。应在测定精密度合格的前提下实施准确度控制。

苯并 [a] 芘分析采用基体加标和有证标准参照物质进行准确度控制。

②基体加标回收率试验

(1) 加标物的形态应该尽量与待测物的形态相同

(2) 加标量应控制在与样品中所含待测物的测量精密度相同的范围内，一般情况下作如下规定：

a. 加标量应尽量与样品中待测物含量相近；

b. 当样品中待测物含量接近方法检出下限时，加标量应控制在校准曲线的低浓度范围内；

c. 在任何情况下加标量均不得大于待测物含量的 3 倍；

d. 当样品中待测物浓度高于校准曲线的中间浓度时，加标量应控制在待测浓度的一半量。

(d) 异常值的处理

分析仪器的灵敏度变化较大时，或者双样平行测定的结果相差较大时，即可判断测定结果的可信度有问题，需要重新分析，同时注意检查原因，确保其后样品分析的可靠性。

在每批样品中插入的标准样品测定结果不合格时，应查明不合格原因，实施纠正措施，对当时测定标准物质前 2 个样品与之后所有样品，以及该标准物质重新测定核查。

(e) 记录

监测全过程均应执行《体系文件》中与土壤监测相关的内容和《土壤环境监测技术规范》（HJ / T166—2004）有关监测质量的技术规定。所有记录均应使用《体系文件》中统一的记录表格，并将数据统计结果填入附表。

7.2 地下水质量保证与质量控制

7.2.1 监测人员

(a) 监测人员要求

地下水监测人员应具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；正确熟练地掌握地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外地下水监测新技术、新方法。

(b) 监测人员持证上岗制度

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

7.2.2 实验室分析基础条件

(a) 实验室环境

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

②监测过程中有废雾、废气产生的实验室和试验装置，应配置合适的排风系统，产生刺激性、腐蚀性、有毒气体的实验操作应在通风柜内进行。

③分析天平应设置专室，安装空调、窗帘，做到避光、防震、防尘、防潮、防腐蚀性气体和避免空气对流，环境条件满足规定要求。

④化学试剂贮藏室必须防潮、防火、防爆、防毒、避光和通风，固体试剂和酸类、有机类等液体试剂应隔离存放。

⑤对监测过程中产生的“三废”应妥善处理，确保符合环保、健康、安全的要求。

(b) 实验用水

一般分析实验用水应符合 GB/T 6682。采用的分析方法对实验用水有规定的按规定执行。特殊用水则按有关规定制备，检验合格后使用。应定期清洗盛水容器，防止容器沾污而影响实验用水的质量。

(c) 实验器皿

根据监测项目分析的需要，选用合适材质的器皿，必要时按监测项目固定专用，避免交叉污染。使用后应及时清洗、晾干防止灰尘沾污。

(d) 化学试剂

应采用符合分析方法所规定等级的化学试剂，试剂纯度不满足分析测试要求时可在实验室内进行纯化处理，检验合格后才可使用。取用试剂时，应遵循“量用为出、只出不进”的原则，取用后及时盖紧试剂瓶盖，分类保存，严格防止试剂被沾污。不能将固

体试剂与液体试剂或试液混合贮存。经常检查试剂质量，一经发现变质、失效应及时废弃。

(e) 试液的配制

根据使用情况适量配制试液。选用合适材质和容积的试剂瓶盛装，注意瓶塞的密合性。试剂瓶上应贴有标签，标明试剂名称、浓度、配制日期和配制人。需避光试剂应用棕色试剂瓶盛装并避光保存。试剂瓶中试液一经倒出，不得返回。保存于冰箱内的试液，取用时应将试剂瓶置于室温使其温度与室温平衡后再量取。

(f) 仪器设备

①所有在监测过程中使用的监测仪器设备等须进行检定、校准或检查，且在有效期内使用。

②根据监测项目和工作量的要求，合理配备地下水采样、现场监测、实验室测试、数据处理和维持环境条件所要求的所有仪器设备。

③用于采样、现场监测、实验室测试的仪器设备及其软件应能达到所需的准确度，并符合相应监测方法标准或技术规范的要求。

④仪器设备在每次使用前应进行检查或校准，并满足监测方法标准或技术规范的要求。

⑤对在用仪器设备进行经常性维护，确保功能正常。

⑥对监测结果的准确度和有效性有影响的测量仪器，在两次检定之间应定期用核查标准（等精度标准器）进行期间核查。

(g) 水样检查

对送入实验室的水样应首先核对采样单、样品编号、包装情况、保存条件和有效期等，符合要求的样品方可开展分析。

7.2.3 实验室内质量控制

(a) 空白样品

每批水样分析时，应同时测定现场空白和实验室空白样品，当空白值明显偏高，或两者差异较大时，应仔细检查原因，以消除空白值偏高的因素。

(b) 校准曲线控制

①用校准曲线定量时，必须检查校准曲线的相关系数、斜率和截距是否正常，必要时进行校准曲线斜率、截距的统计检验和校准曲线的精密度检验。控制指标按照分析方

法中的要求确定。

②校准曲线不得长期使用，不得相互借用。

③原子吸收分光光度法、气相色谱法、离子色谱法、等离子放射光谱法、冷原子吸收（荧光）测汞法、气相色谱-质谱法和等离子发射光谱-质谱法等仪器分析方法校准曲线的制作必须与样品测定同时进行。

④检查方法校准曲线线性关系，当 $\gamma \geq 0.999$ 时，可用回归方程处理数据；若 $\gamma < 0.999$ ，而测量信号与浓度确实存在一定的线性关系，可用比例法计算结果。

(c) 精密度控制

精密度可采用分析平行双样相对偏差和一组测量值的标准偏差或相对标准偏差等来控制。监测项目的精密度控制指标按照分析方法中的要求确定。

平行双样可以采用密码或明码编入。每批水样分析时均须做 10% 的平行双样，样品数较小时，每批样品应至少做一份样品的平行双样。

一组测量值的标准偏差和相对标准偏差的计算参照 HJ 168 相关要求。

(d) 准确度控制

采用标准物质和样品同步测试的方法作为准确度控制手段，每批样品带一个已知浓度的标准物质或质控样品。如果实验室自行配制质控样，要注意与国家标准物质比对，并且不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液配制，必须另行配制。

对于受污染的或样品性质复杂的地下水，也可采用测定加标回收率作为准确度控制手段。

相对误差和加标回收率的计算参照 HJ 168 相关要求。

(e) 原始记录和监测报告的审核

地下水监测原始记录和监测报告执行三级审核制。

八、监测结果及评价

8.1 土壤监测结果及评价

本次场地土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）和《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）

分析。土壤监测点位坐标见表 8-1，土壤监测数据见表 8-2：

表 8-1 土壤监测点位坐标

编号	点位	东经	北纬
S01	文化路与向阳大道西侧 (背景点)	E: 112° 51' 56.94"	N: 34° 54' 11.18"
S02	西区沉淀池北侧	E: 112° 51' 58.50"	N: 34° 54' 10.16"
S03	办公楼后草坪	E: 112° 52' 01.36"	N: 34° 54' 05.94"
S04	浓缩池西侧	E: 112° 52' 07.15"	N: 34° 54' 03.57"
S05	氧化沟东侧	E: 112° 52' 09.96"	N: 34° 54' 05.23"
S06	沉淀池东侧绿地	E: 112° 52' 08.78"	N: 34° 54' 09.14"
S07	含铬废水处理车间西侧	E: 112° 52' 04.64"	N: 34° 54' 08.43"
S08	危废车间西侧	E: 112° 52' 05.39"	N: 34° 54' 01.67"
S09	污水总排口	E: 112° 52' 08.57"	N: 34° 54' 03.00"

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

表 8-2 土壤检测结果表

采样时间	2021.08.28									达标情况	
采样点位	S01 文化路与向阳大道西侧(背景点)	S02 西区沉淀池北侧	S03 办公楼后草坪	S04 浓缩池西侧	S05 氧化沟东侧	S06 沉淀池东侧绿地	S07 含铬废水处理车间西侧	S08 危废车间西侧	S09 污水总排口	标准限值(mg/kg)	是否达标
pH	7.44	7.57	7.87	8.04	7.77	7.33	7.69	8.06	7.77	/	/
镉(mg/kg)	0.25	0.24	0.24	0.14	0.13	0.13	0.23	0.23	0.22	65	达标
铅(mg/kg)	25	25	20	24	25	24	49	22	22	800	达标
六价铬(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	1.1	0.5	2.7	0.9	未检出	5.7	达标
铜(mg/kg)	27	25	26	30	25	28	26	27	28	18000	达标
锌(mg/kg)	63	65	66	70	63	62	69	70	68	10000 ^②	达标
镍(mg/kg)	34	33	31	32	31	32	36	32	30	900	达标
汞(mg/kg)	0.047	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.067	0.066	0.049	38	达标
砷(mg/kg)	10.7	10.8	8.04	10.5	7.46	8.10	8.82	9.59	10.1	60 ^①	达标
锰(mg/kg)	641	513	504	497	526	499	502	555	554	/	/
钴(mg/kg)	18.5	17.6	16.6	16.0	14.7	14.0	13.9	13.7	13.5	70 ^①	达标
硒(mg/kg)	0.176	0.171	0.184	0.145	0.158	0.145	0.168	0.151	0.136	/	/

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

钒 (mg/kg)	81.4	77.9	73.9	72.1	76.7	72.9	73.6	73.8	74.1	752	达标
铈 (mg/kg)	0.102	0.114	0.109	0.128	0.124	0.104	0.142	0.170	0.128	180	达标
铊 (mg/kg)	0.32	0.35	0.28	0.56	1.08	0.45	0.45	1.08	1.00	/	/
铍 (mg/kg)	1.00	1.24	0.95	0.55	1.11	1.11	1.13	1.18	1.04	29	达标
钼 (mg/kg)	0.09	0.08	0.08	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.07	/	/
铬 (mg/kg)	77	107	65	67	68	66	72	80	83	2500 ^②	/
小结	对 S01-S09 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中筛选值 第二类用地要求和《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T811-2011)标准要求。										

注: ①检测含量超过筛选值, 但等于或者低于土壤环境背景值(见《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险防控标准(试行)》3.6)水平的, 不纳入污染地块管理; ②参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T 811-2011。

表 8-3 点位分析统计一览表

因子	S01 背景点	S02-S09 监测点	标准值 (mg/kg)
pH	7.44	7.33~8.06	/
镉 (mg/kg)	0.25	0.13~0.24	65
铅 (mg/kg)	25	20~49	800
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出~2.7	5.7
铜 (mg/kg)	27	25~30	18000
锌 (mg/kg)	63	62~70	10000 ^②
镍 (mg/kg)	34	30~36	900
汞 (mg/kg)	0.047	未检出~0.067	38
砷 (mg/kg)	10.7	7.46~10.8	60 ^①
锰 (mg/kg)	641	497~555	/
钴 (mg/kg)	18.5	13.5~17.6	70 ^①
硒 (mg/kg)	0.176	0.136~0.184	/
钒 (mg/kg)	81.4	72.1~77.9	752
铋 (mg/kg)	0.102	0.104~0.170	180
铊 (mg/kg)	0.32	0.28~1.08	/
铍 (mg/kg)	1.00	0.55~1.24	29
钼 (mg/kg)	0.09	0.06~0.08	/
铬 (mg/kg)	77	65~107	2500 ^②

注：①检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险防控标准（试行）》3.6）水平的，不纳入污染地块管理
②参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T 811-2011

8.2 地下水监测结果及评价

地下水评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。地下水经纬度坐标见 8-4，地下水监测数据见表 8-5。

表 8-4 地下水监测点位坐标

编号	点位	东经	北纬
D01	桑坡西大寺（背景点）	E: 112° 51' 39.14"	N: 34° 54' 26.21"
D02	脱水车间东侧	E: 112° 52' 06.91"	N: 34° 54' 03.25"
D03	高桥村	E: 112° 52' 51.49"	N: 34° 53' 14.88"
D04	贺庄村	E: 112° 52' 14.73"	N: 34° 53' 09.63"

表 8-5 地下水监测结果

采样时间	2021. 08. 28				标准限值	达标情况
采样点位	D01 桑坡西大寺（背景点）	D02 脱水车间东侧	D03 高桥村	D04 贺庄村		
样品描述	无色、无杂质、无异味	无色、无杂质、无异味	无色、无杂质、无异味	无色、无杂质、无异味		
pH	7.11	7.04	7.14	7.09	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$	达标
镉（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.07	0.07	0.08	0.08	$\leq 0.005(\text{mg/L})$	达标
铅（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.39	1.21	1.42	1.74	$\leq 0.01(\text{mg/L})$	达标
铬（六价）（ mg/L ）	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.05(\text{mg/L})$	达标
铜（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.03	0.78	0.90	0.82	$\leq 1.00(\text{mg/L})$	达标
锌（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.08	0.70	0.92	1.01	$\leq 1.00(\text{mg/L})$	达标
镍（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.01	0.65	0.77	0.58	$\leq 0.02(\text{mg/L})$	达标
汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.001(\text{mg/L})$	达标
砷（ $\mu\text{g/L}$ ）	未检出	未检出	未检出	未检出	$\leq 0.01(\text{mg/L})$	达标

锰 (μg/L)	9.53	8.99	8.91	4.58	≦0.10 (mg/L)	达标
钴 (μg/L)	0.04	0.09	0.17	0.23	≦0.05 (mg/L)	达标
硒 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	≦0.01 (mg/L)	达标
钒 (μg/L)	0.93	0.96	0.99	1.12	/	达标
铈 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	/	达标
铊 (μg/L)	未检出	0.02	0.02	未检出	≦0.0001 (mg/L)	达标
铍 (μg/L)	未检出	0.05	未检出	未检出	≦0.002 (mg/L)	达标
钼 (μg/L)	0.19	0.18	0.17	0.16	≦0.07 (mg/L)	达标
铬 (μg/L)	0.54	0.35	0.44	0.44	/	达标

表 8-6 点位分析统计一览表

因子	D01 背景点	D02-D04 监测点	标准限值
pH	7.11	7.04~7.14	6.5≦pH≦8.5
镉 (μg/L)	0.07	0.07~0.08	≦0.005 (mg/L)
铅 (μg/L)	1.39	1.21~1.74	≦0.01 (mg/L)
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	≦0.05 (mg/L)
铜 (μg/L)	1.03	0.78~0.90	≦1.00 (mg/L)
锌 (μg/L)	1.08	0.70~1.01	≦1.00 (mg/L)
镍 (μg/L)	1.01	0.58~0.77	≦0.02 (mg/L)
汞 (μg/L)	未检出	未检出	≦0.001 (mg/L)
砷 (μg/L)	未检出	未检出	≦0.01 (mg/L)
锰 (μg/L)	9.53	4.58~8.99	≦0.10 (mg/L)
钴 (μg/L)	0.04	0.09~0.23	≦0.05 (mg/L)
硒 (μg/L)	未检出	未检出	≦0.01 (mg/L)
钒 (μg/L)	0.93	0.96~1.12	/
铈 (μg/L)	未检出	未检出	/
铊 (μg/L)	未检出	未检出~0.02	≦0.0001 (mg/L)
铍 (μg/L)	未检出	未检出~0.05	≦0.002 (mg/L)
钼 (μg/L)	0.19	0.16~0.18	≦0.07 (mg/L)

铬 (μg/L)	0.54	0.35~0.44	/
----------	------	-----------	---

8.3 与 2020 年自行监测比对分析结果

2020 与 2021 年土壤自行监测比对分析结果见表 8-7。

表 8-7 2020 年与 2021 年土壤监测比对分析一览表

因子	2020 年监测结果范围	2021 年监测结果范围	标准限值
pH	8.3~8.9	7.33~8.06	/
镉 (mg/kg)	0.10~0.19	0.13~0.25	65
铅 (mg/kg)	16.5~37.0	20~49	800
六价铬 (mg/kg)	未检出~2.72	未检出~2.7	5.7
铜 (mg/kg)	21.5~25.7	25~30	18000
锌 (mg/kg)	56.2~63.5	62~70	10000
镍 (mg/kg)	27.7~31.6	30~36	900
汞 (mg/kg)	0.019~0.038	未检出~0.067	38
砷 (mg/kg)	8.6~9.7	7.46~10.8	60 ^①
锰 (mg/kg)	466~565	497~641	/
钴 (mg/kg)	11.7~13.0	13.5~18.5	70 ^①
硒 (mg/kg)	0.082~0.11	0.136~0.184	/
钒 (mg/kg)	70.2~78.6	72.1~81.4	752
铋 (mg/kg)	0.088~0.109	0.102~0.170	180
铊 (mg/kg)	0.4~1.1	0.28~1.08	/
铍 (mg/kg)	0.48~1.18	0.55~1.24	29
钼 (mg/kg)	未检出	0.06~0.09	/
铬 (mg/kg)	63.4~102	65~107	2500 ^②

注：①检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险防控标准（试行）》3.6）水平的，不纳入污染地块管理
②参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》DB11/T 811-2011

表 8-8 点位监测结果分析见表

类别	因子	变动幅度结果 (%)								
		S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09
A1 类- 重金属	镉	≦70	≦70	≦100	≦70	≦30 ↓	≦30 ↓	≦70	≦30	≦70
	铅	≦70	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30 ↓	≦70	≦30 ↓	≦30 ↓
	六价铬	---	---	---	---	≦30	≦30	≦30 ↓	≦30	---
	铜	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30
	锌	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30
	镍	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30 ↓
	砷	≦30	≦30	≦30 ↓	≦30	≦30 ↓	≦30 ↓	≦30	≦30	≦30
A2 类- 重金属	锰	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30 ↓
	钴	≦70	≦70	≦70	≦70	≦30	≦30	≦30	≦30	≦30
	硒	>100	≦100	>100	≦70	≦70	≦70	≦100	≦70	≦70

孟州市桑坡污水处理有限公司 2021 年土壤及地下水环境监测报告

	钒	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 30 ↓	≅ 30	≅ 30 ↓	≅ 30	≅ 30 ↓	≅ 30 ↓
	铈	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 70	≅ 70	≅ 70
	铊	≅ 70 ↓	≅ 30 ↓	≅ 70 ↓	≅ 70	≅ 30 ↓	≅ 30 ↓	≅ 30 ↓	≅ 70	≅ 30
	铍	≅ 70	≅ 30	≅ 70	≅ 30	≅ 100	≅ 30	≅ 30	≅ 100	≅ 100
特征因子	铬	≅ 30	≅ 30	≅ 30	≅ 30 ↓	≅ 30	≅ 30 ↓	≅ 30	≅ 30	≅ 30
注：---代表两年内均未检出，或结果无变化。										

2020 与 2021 年地下水自行监测比对分析结果见表 8-9。

表 8-9 2020 年与 2021 年地下水监测比对分析一览表

因子	2020 年监测结果范围	2021 年监测结果范围	标准限值
pH	7.39~7.77	7.04~7.14	$6.5 \leq \text{pH} \leq 8.5$
镉	未检出	0.07~0.08 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.005 (mg/L)
铅	未检出	1.21~1.74 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.01 (mg/L)
六价铬	/	未检出	≤ 0.05 (mg/L)
铜	未检出	0.78~1.03 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 1.00 (mg/L)
锌	未检出~0.053 (mg/L)	0.70~1.08 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 1.00 (mg/L)
镍	未检出	0.58~1.01 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.02 (mg/L)
汞	未检出	未检出	≤ 0.001 (mg/L)
砷	未检出~ 0.0012 (mg/L)	未检出	≤ 0.01 (mg/L)
锰	未检出	4.58~9.53 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.10 (mg/L)
钴	未检出	0.04~0.23 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.05 (mg/L)
硒	未检出	未检出	≤ 0.01 (mg/L)
钒	未检出	0.93~1.12 ($\mu\text{g/L}$)	/
铋	未检出	未检出	/
铊	未检出	未检出~0.02 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.0001 (mg/L)
铍	未检出	未检出~0.05 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.002 (mg/L)
钼	未检出	0.16~0.19 ($\mu\text{g/L}$)	≤ 0.07 (mg/L)
铬	未检出	0.35~0.54 ($\mu\text{g/L}$)	/

九、监测总结论

依据《在产企业土壤和地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）附录 B 中常见特征污染物类别及项目中的因子，及《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2021 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2021〕20 号），结合本项目生产情况及“三废”处理情况，本次土壤环境自行监测共布设 9 个采样点位，地下水布设 4 个采样点位。采样深度均为表层 0-0.2m 处土壤。

经分析，该企业土壤中重金属、无机物等污染物均不超标，均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中筛选值 第二类用地要求和《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011）标准要求。

结合 2020 年土壤检测结果，比对评估结果如下：

1、土壤样品点位、数量、位置比对

2020 年、2021 年土壤采集点位均为 9 个，位置无变动；

2、检测结果比对

（1）A1 类重金属

镉：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 70%以下的有 5 个点位（S01、S02、S04、S07、S09），浓度升高 30%以下的有 1 个点位（S08），浓度降低 30%以下的有 2 个点位（S05、S06），浓度升高 100%以下的有 1 个点位（S03）；

铅：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 4 个点位（S02、S03、S04、S05），浓度升高 70%以下的有 2 个点位（S01、S07），浓度降低 30%以下的有 3 个点位（S06、S08、S09）；

六价铬：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 3 个点位（S05、S06、S08），浓度降低 30%以下的有 1 个点位（S07），其余 5 个点位浓度无变化，均为未检出；

铜：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 9 个点位（S01~S09）；

锌：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 9 个点位（S01~S09）；

镍：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 8 个点位（S01~S08），

浓度降低 30%以下的有 1 个点位（S09）；

汞：2020 年、2021 年数据比对中，2020 年监测结果范围为 0.019~0.038 mg/kg，2021 年监测结果范围为未检出~0.067 mg/kg；

砷：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 6 个点位（S01、S02、S04、S07、S08、S09），浓度降低 30%以下的有 3 个点位（S03、S05、S06）。

（2）A2 类重金属

锰：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 8 个点位（S01~S08），浓度降低 30%以下的有 1 个点位（S09）；

钴：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 70%以下的有 4 个点位（S01~S04），浓度升高 30%以下的有 5 个点位（S05~S09）；

硒：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 70%以下的有 5 个点位（S04、S05、S06、S08、S09），浓度升高 100%以下的有 2 个点位（S02、S07），浓度升高 100%以上的有 2 个点位（S01、S03）；

钒：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 5 个点位（S01、S02、S03、S05、S07），浓度降低 30%以下的有 4 个点位（S04、S06、S08、S09）；

铈：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 6 个点位（S01~S06），浓度升高 70%以下的有 3 个点位（S07~S09）；

铊：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 1 个点位（S09），浓度降低 30%以下的有 4 个点位（S02、S05、S06、S07），浓度升高 70%以下的有 2 个点位（S04、S08），浓度降低 70%以下的有 2 个点位（S01、S03）；

铋：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 4 个点位（S02、S04、S06、S07），浓度升高 70%以下的有 2 个点位（S01、S03），浓度升高 100%以下的有 3 个点位（S05、S08、S09）；

钨：2020 年、2021 年数据比对中，2020 年监测结果均为未检出，2021 年监测结果范围为 0.06~0.09 mg/kg。

（3）特征因子

铬：2020 年、2021 年数据比对中，浓度升高 30%以下的有 7 个点位（S01、S02、S03、S05、S07、S08、S09），浓度降低 30%以下的有 2 个点位（S04、S06）。

（4）D1 pH

pH 没有执行标准，2020 年检测结果为：8.3~8.9，2021 年检测结果为 7.33~8.06。

(5) 地下水

2020 年、2021 年地下水采集点位均为 4 个。

本年度镉、铅、铬（六价）、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、pH、铬均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

十、建议与措施

孟州市桑坡污水处理有限公司属于污水处理及再生利用行业，生产过程中产生的废气、废渣、废水等“工业三废”应妥善处理、处置。定期检修生产设备，防止罐体等出现泄漏的风险；原辅材料、产品、固体废物等的转运、输送或卸载等规范操作，减小废气等污染物无组织排放；确保“三废”（废气、废水、固体废物）处理设备运行良好，均达标排放。主要建议如下：

（1）定期检查罐区、生产区、危废间防渗工作，保证场地水泥路面完好，避免原料泄露污染土壤；

（2）原料装卸时，尽可能避免泼洒至路面，一旦洒至路面，立即清除；

（3）生产车间尽可能减少跑、冒、滴、漏；

（4）定期维护环保设施，确保污染物长期、稳定、达标排放；

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