

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂 土壤和地下水自行监测方案

委托单位：陕西汉中钢铁集团有限公司

编制单位：汉环集团陕西名鸿检测有限公司

二〇二二年十一月

目 录

| | | |
|----------|----------------------------|-----------|
| 1 | 工作背景 | 1 |
| 1.1 | 工作由来 | 1 |
| 1.2 | 工作依据 | 2 |
| 1.3 | 工作内容及技术路线 | 4 |
| 2 | 企业概况 | 6 |
| 2.1 | 企业名称、地址、坐标等 | 6 |
| 2.2 | 企业用地历史、行业分类、经营范围等 | 7 |
| 2.3 | 企业用地已有的环境调查与监测情况 | 7 |
| 3 | 地勘资料 | 9 |
| 3.1 | 地质信息 | 9 |
| 3.2 | 水文地质信息 | 9 |
| 4 | 企业生产及污染防治情况 | 13 |
| 4.1 | 企业生产概况 | 13 |
| 4.2 | 企业总平面布置 | 14 |
| 4.3 | 各重点场所、重点设施设备情况 | 16 |
| 5 | 重点监测单元识别与分类 | 28 |
| 5.1 | 重点单元情况 | 28 |
| 5.2 | 识别/分类结果及原因 | 29 |
| 5.3 | 关注污染物 | 35 |
| 6 | 监测点位布设方案 | 36 |
| 6.1 | 重点区域及相应监测点/监测井的布设位置 | 36 |
| 6.2 | 各点位布设原因 | 42 |
| 6.3 | 各点位分析测试指标及选取原因 | 44 |
| 6.4 | 监测频次 | 45 |
| 7 | 样品采集、保存、流转与制备 | 47 |
| 7.1 | 样品采集 | 47 |
| 7.2 | 样品保存和流转 | 51 |
| 7.3 | 样品制备 | 52 |
| 8 | 监测结果分析 | 53 |
| 8.1 | 土壤监测结果分析 | 53 |
| 8.2 | 地下水监测结果分析 | 57 |
| 9 | 质量保证与质量控制 | 64 |
| 9.1 | 样品采集前质量控制 | 64 |
| 9.2 | 样品采集中质量控制 | 64 |
| 9.3 | 样品流转质量控制 | 65 |
| 9.4 | 样品制备质量控制 | 65 |
| 9.5 | 样品保存质量控制 | 65 |
| 9.6 | 样品分析质量控制 | 66 |

| | |
|----------------------|-----------|
| 10 监测管理 | 69 |
| 10.1 信息公开 | 69 |
| 10.2 管理计划 | 69 |

附件 1：自行监测方案专家咨询会议签到表

附件 2：自行监测方案专家技术审查意见

附件 3：自行监测方案专家意见修改说明表

1 工作背景

1.1 工作由来

陕西汉中钢铁集团有限公司坐落在陕西省汉中市勉县定军山镇。是国家“四五”计划时期规划建设的一千万吨级钢铁联合企业。在陕西省、汉中市、勉县各级党委和政府的正确领导下，历经四十余年的建设，逐步发展，形成了集采选、焦化、炼轧为一体的钢铁联合企业。汉钢集团主要产品为钢带，是西南、西北唯一一家钢带生产企业，产品在西南市场的占有率为 80%以上，是西部一千万吨级精品钢带生产基地，具有较强的市场竞争力，为陕西钢铁工业振兴和地方区域经济发展做出了应有的贡献。

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂是陕南唯一一家焦化厂，隶属于陕西汉中钢铁集团有限公司，位于陕西省勉县勉阳街道贾旗寨村，厂区东靠原地钢社区及勉长公路，南、北为贾旗寨村，西是西寨村。焦化厂年产冶金焦50万吨，目前下设炼焦、化产回收、煤气预热发电三个生产车间，是一个完整的循环经济体。项目占地面积33.3hm²，现有员工508名，技术职称人员70余人。项目总投资2.2亿元，设有2座45孔4.3m捣固式焦炉与配套的脱硫、硫铵、粗苯化产回收系统，发电系统。企业现生产规模为冶金焦炭50万t/a、焦油22000t/a、硫铵8000t/a、硫磺800t/a、粗苯8000t/a，煤气30000m³/h。

为强化重点行业企业环境监管，防控工业企业土壤和地下水污染，全面贯彻落实《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）》关于土壤污染重点监管单位建立土壤污染隐患排查制度的相关要求，落实企业污染防治的主体责任，陕西汉中钢铁集团有限公司作为重点监管单位被列入汉中市2022年土壤污染重点监管单位名录。接到通知后，陕西汉中钢铁集团有限公司立即委托汉环集团陕西名鸿检测有限公司承担其焦化厂土壤、地下水自行监测方案的编制工作。2022年8月，汉环集团陕西名鸿检测有限公司组织专业技术人员对厂区进行了现场踏勘和人员访谈。依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）等技术规范，在对厂区场地历史发展状况、厂区平面布置、生产工艺、原辅材料及产品的储存、污染物的处置及排放、周边敏感受体及场地水文地质条件等情况调查的基础上，编制完成了《陕西汉中钢铁集团

有限公司焦化厂土壤和地下水自行监测方案》。

2022年11月10日，汉中市生态环境局在汉中市组织召开了《陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤和地下水自行监测方案》专家审查会，经过质询和认真讨论，形成专家技术审查意见。方案编制组根据审查意见对监测方案进行了修改，并形成最终报告。

1.2 工作依据

1.2.1 法律、法规、政策性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；
- (6) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》(国家环境保护总局令第27号)；
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日起施行）；
- (9) 《陕西省2021年土壤和农村生态环境保护工作要点》(陕环办发〔2021〕27号)；
- (10) 《关于开展土壤污染重点监管单位土壤污染隐患排查“回头看”试点工作的通知》（陕环土壤函〔2022〕7号）；
- (11) 《汉中市生态环境局办公室关于做好汉中市2022年土壤污染重点监管单位有关工作的通知》（汉环办函〔2022〕32号）；
- (12) 《汉中市2022年重点排污单位名录》。

1.2.2 导则、标准、技术规范

- (1) 《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (3) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）

- (4) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；
- (5) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ125.1-2019）；
- (6) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ25.2-2019）；
- (7) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部2021年第1号公告）
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (10) 《优先控制化学品名录（第二批）》（生态环境部公告2020年第47号）；
- (11) 《炼焦化学工业企业土壤污染隐患排查技术指南（征求意见稿）》；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）；
- (13) 《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）。

1.2.3 其他相关资料

- (1) 《陕西汉中钢铁有限公司50万吨焦炉及配套发电工程环境影响报告书》（汉中市环保技术咨询站，2004年6月）；
- (2) 《汉中市生态环境局关于陕西汉中钢铁有限公司50万吨焦炉及配套发电工程环境影响报告书的批复》（汉中市环境保护局，汉环函〔2004〕62号，2004年7月）；
- (3) 《汉中市生态环境局关于陕西汉中钢铁有限公司50万吨焦炉及配套发电工程竣工环保验收的批复》（汉中市环境保护局，汉环批字〔2007〕81号，2007年12月）；
- (4) 《陕西汉中钢铁集团有限公司北区焦化厂排污许可证》；
- (5) 《陕西汉中钢铁集团有限公司北区焦化厂突发环境事件应急预案》；
- (6) 《汉中盆地水文地质图》；
- (7) 《汉钢供水勘察工程实际材料图》；
- (8) 《汉中盆地水文地质勘察钻孔抽水试验成果汇总表》；
- (9) 其他相关影像资料及数据。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别等工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤和地下水的途径等，识别企业内部存在土壤及地下水污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。

根据初步调查结果，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，制定自行监测方案。自行监测方案经评审并备案后，将开展土壤及地下水的自行监测，根据实验室分析结果，出具检测报告及提出相应的建议。

1.3.2 技术路线

根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》等技术要求的相关要求，本次企业土壤和地下水自行监测方案编制的内容主要包括资料收集与分析、重点场所及重点设施设备排查、土壤污染隐患确定、确定重点单元并进行风险分级、编制监测方案。具体技术路线见图1.3-1。

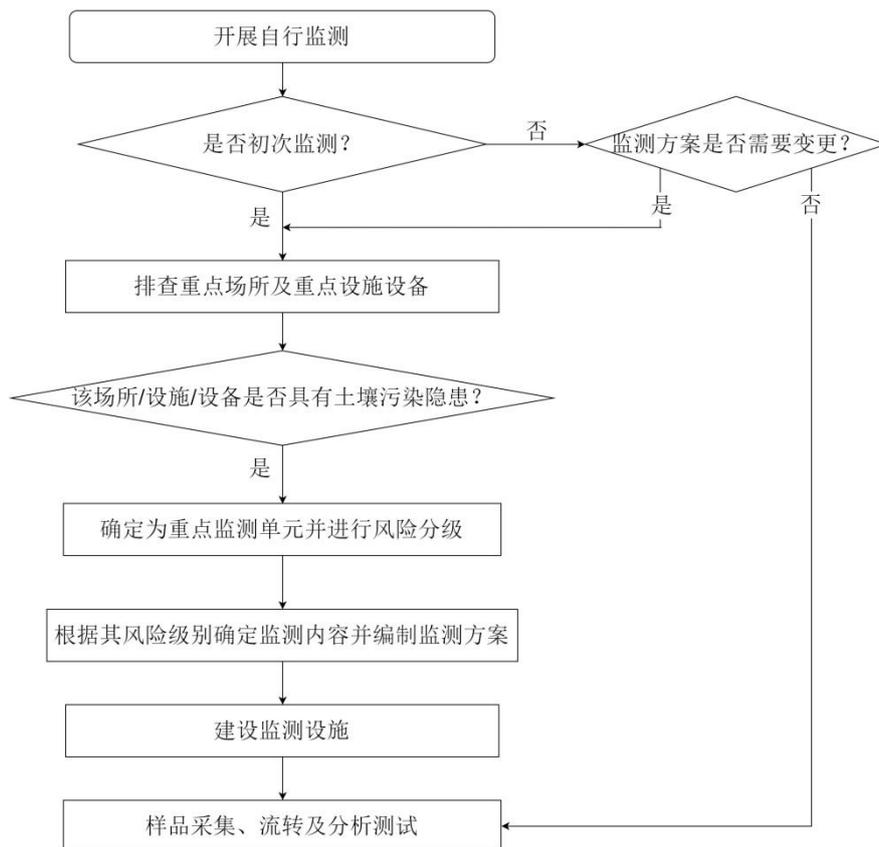


图1.3-1 技术路线

2 企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂位于陕西省勉县勉阳街道贾旗寨村，厂区中心位于东经106°40'44.03"，北纬33°10'43.15"，厂区东靠原地钢社区及勉长公路，南、北为贾旗寨村，西是西寨村。境内有G5京昆高速、G7011十天高速、G85银昆高速、108国道，阳安铁路线等，运输线路四通八达，交通便利。

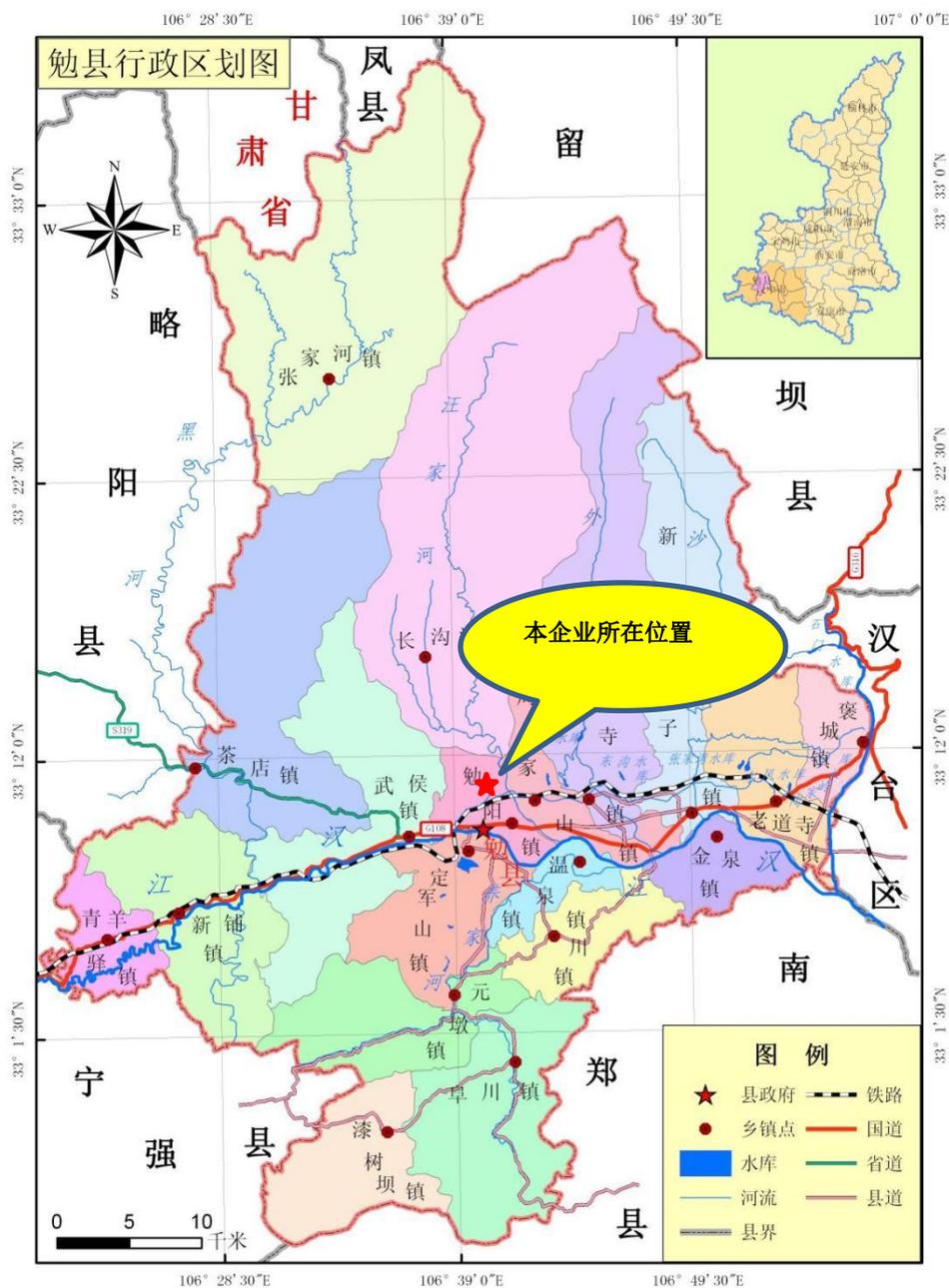


图2.1-1 项目地理位置图

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂地块原为陕西汉中钢铁厂，由陕西汉中钢铁集团有限公司租赁后于 2003 年 9 月建厂，原陕西汉中钢铁厂始建于 1970 年 8 月。

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂所属行业类别为炼焦、热力生产和供应。经营范围为焦炭、粗苯、硫酸胺、工业燃料油、煤焦油等的生产与销售。

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 已有场地调查情况

2021年12月，陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》对场地进行了全面排查，并编制完成《陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤污染隐患排查报告》。该次排查范围包括陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂涉及范围内的所有区域，重点包括原料煤储存区及备煤区、炼焦车间、化产车间、发电机房等。主要发现以下问题：

（1）液体存储区土壤污染隐患为：液体储存重点设施如机械化澄清槽、焦油储槽、氨水槽、剩余氨水槽、反应槽、碱罐、泡沫槽、卸酸槽、硫酸罐、储苯罐、次氯酸钠罐、氢氧化钠罐均未设置阴极保护系统，部分设施未设置泄漏检测设施。

（2）散装液体转运与厂内运输土壤污染隐患为：部分传输泵（如熄焦池熄焦泵、洗油储罐离心泵、硫酸卸料泵、污水处理站污泥泵、6MW电厂脱硫脱硝浆液返回泵、污水处理站污泥回流泵）进料端未安装关闭控制阀门、硫酸泵围堰内耐酸瓷砖缺失、污泥回流泵机封漏、蒸氨塔液位计导淋阀滴漏、熄焦楼格板喷淋水管道内熄焦水滴漏、氨水槽液位计阀门滴漏。1、2号焦油储罐围堰集液池已满，围堰内积液。

（3）货物的储存和传输土壤污染隐患为：厂区东北角原料棚堆场，煤场尚未完成封闭设施建设，存在漏雨冲刷情况；厂区西北角（3MW发电循环水池西侧）原料煤储存场四周建有钢筋混凝土墙体，地面采用混凝土硬化，未设置顶棚，无防雨淋设施，存在雨水冲刷原料风险；焦油渣箱外部有焦油渣遗撒现象；洗油

渣槽未设置顶棚，无防雨淋设施；煤气风机泵房、脱硫泵房、3MW发电机房车间、污水处理站车间等区域存放的润滑油、液压油桶置于硬化地面，无防渗围堰。

（4）生产区土壤污染隐患为：炼焦炉底部存在焦油滴漏情况；电捕焦油器分离装置无防雨淋设施，且存在焦油落地情况；机械化焦油氨水澄清槽、脱硫塔、再生塔、熔硫釜、饱和器、蒸氨塔、洗苯塔、管式炉、脱苯塔等装置均未设置防渗围堰。

（5）其他活动区：初期雨水收集沟部分排水沟存在堵塞情况。

2.3.2 已有土壤、地下水监测情况

根据企业提供资料，陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂建设至今未进行过土壤、地下水环境例行监测。

3 地勘资料

3.1 地质信息

本企业位于陕西省汉中市勉县勉阳街道贾旗寨村，中心地理坐标 N33°10'44.40"，E106°40'43.93"。地处汉江北岸丘陵地区，地形以浅山丘陵为主，南高北低，区域地形高差较大。地貌属扬子准地台边缘，汉中新生界断凹盆地西南端。地层属于第四纪全新统冲积粘土、亚粘土、轻亚粘土，细、中砂、砾砂层，厂区周边山体均为石灰岩质结构。

3.2 水文地质信息

汉江盆地第四系地层潜水分布较广，从盆地边缘到中部富水性不断增强。勉县中部盆地地势低平，地下水为松散岩类孔隙水，碳酸盐岩裂隙溶洞水也有零星分布。地下水的补给主要来自大气自然降水、地表水、农田灌溉水及地下水径流补给。

根据汉中盆地水文地质图（见图 3.2-1）及《汉钢供水勘察工程实际材料图》（见图 3.2-2），表明本企业所在地位于汉江一级阶地，地下水埋深为 1.4-115.76m，地下水流向总体为自北向南。

另根据紧邻焦化厂南侧及东侧的《汉中盆地水文地质勘察钻孔抽水试验成果汇总表》H129、H130、H131 号钻孔（勉县贾旗寨钢铁厂）抽水试验成果（见图 3.2-3）、第 H-48 号钻孔（贾旗寨南侧）综合图表（见表 3.2-1），表明本企业所在区域位于富水区，涌水量为 10-30L/s，含水层厚砂、砾卵石层。

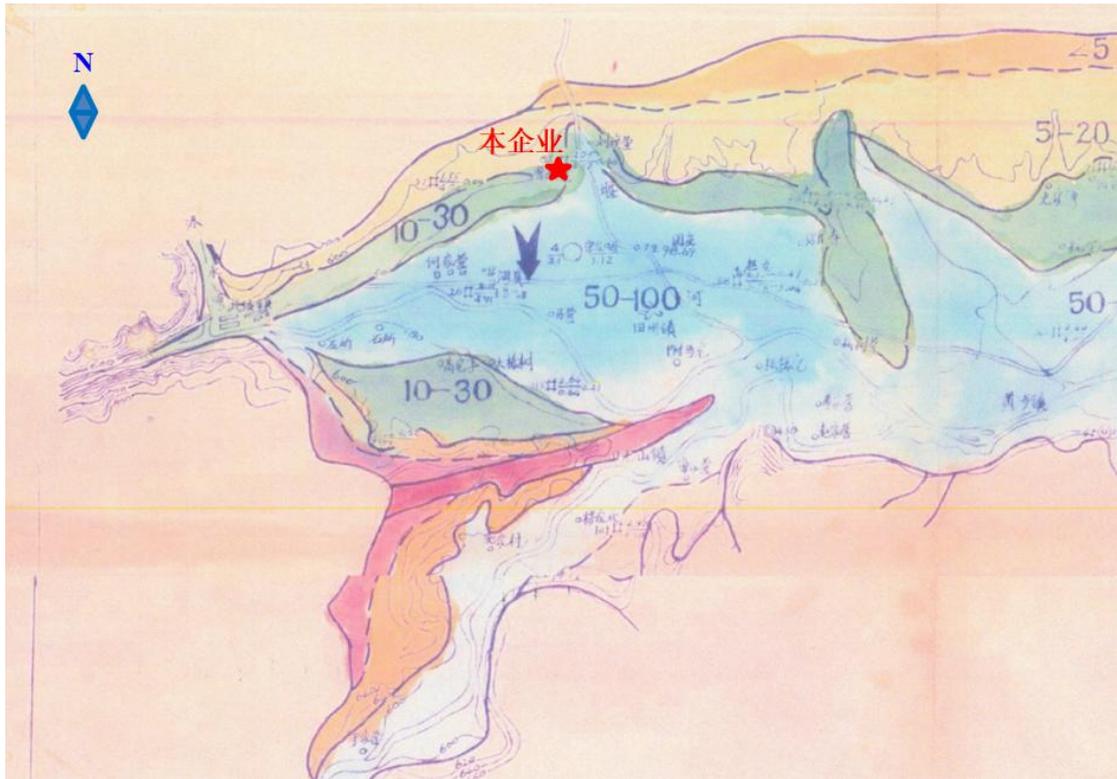


图 3.2-1 汉中盆地水文地质图（局部）



图 3.2-2 汉钢供水勘察工程实际材料图（局部）

图 3.2-3 汉中盆地水文地质勘察钻孔抽水试验成果汇总表图 (H129、H130、H131 号钻孔)

《汉中盆地水文地质勘察钻孔抽水试验成果汇总表》第 H-48 号钻孔综合图表见表 3.2-1。

表 3.2-1 第 H-48 号钻孔 (贾旗寨南侧) 综合图表 (节选)

| 序号 | 标高范围 | 岩性描述 |
|-------|---------------|--|
| 1 | 553.3-546.34 | 砾石：灰白色松散、上部主为中粗砂，下部为砾、卵石，卵石直径 5 厘米上下，表部 0.5 米为耕植土层。 |
| 2 | 546.34-542.93 | 卵石：灰褐色，较疏松，含少量泥质，卵石直径 3-5 厘米，个别达 10 厘米，成分主要为石英岩，砂质、灰岩等，次圆形充填中粗砂。 |
| 3 | 542.93-541.80 | 含砾、卵石的粉、细砂、灰白色，较密实，含少量泥质。 |
| 4 | 541.80-510.07 | 含砾、卵石的中粗砂，灰白、灰黄色松散，粒均、砾卵石磨圆度好，卵石直径 5-10 厘米，大者大 20 厘米，成分主要为石英岩、花岗岩等，含少量泥质。 |
| 5 | 510.07-508.07 | 细砂：灰黑色，密实，含少量泥质，偶夹卵石。 |
| 6 | 508.07-492.92 | 砾、卵石：灰白、灰黑色，密实，充填粗中砂及泥质，卵石成分主要为石英片岩、花岗岩及砂岩 |
| 7 | 492.92-475.27 | 卵石：灰黄色、密实，直径 5-10 厘米，大者 15 厘米，次圆形，成分主为花岗岩、片岩及石英等，局部含较多泥质，充填粗、中砂，上部夹中粗砂。 |
| 8 | 475.27-471.27 | 细粉砂：灰绿色，密实，含泥质，上部夹亚粘土条带。 |
| 9 | 471.27-469.20 | 中粗砂：灰白色，密实，含有约 10%砾卵石。 |
| 10-12 | 469.20-458.04 | 细粉砂：灰褐色，密实，偶夹砾卵石。 卵石：灰黄色，直径 3-5 厘米，个别达 10 厘米充填中细砂。 亚粘土、亚砂土、中粗砂互层：密室砂层灰白色，偶夹砾石、亚粘土棕红色，亚砂土褐黄色。 |
| 13 | 458.04-455.80 | 亚粘土：褐黄色，密实，团块状，夹灰绿色条纹，底部粉砂增多。 |
| 14 | 455.80-454.14 | 细粉砂：灰黄色，密实。 |
| 15 | 454.14-452.94 | 细砂：灰黄色，密实，为泥质半胶结 |
| 16 | 452.94-421.30 | 含砾、卵石的中粗砂，灰黑色，疏松。卵石直径 5-10 厘米，大者 15 厘米，次圆形，成分主要为石英岩、砂质灰岩、花岗岩等砂粒，风化剧烈，含少量泥质。 |

| | | |
|----|---------------|---|
| 17 | 421.30-417.70 | 亚粘土：灰绿色，密实，坚硬，偶夹砾石，含粗、中砂粒。 |
| 18 | 417.70-416.50 | 细砂：疏松。 |
| 19 | 416.50-413.00 | 亚粘土：灰绿色，密实，偶夹砾石。 |
| 20 | 413.00-407.70 | 卵石：灰褐色，疏松，直径 5-12 厘米，成分主要为石英花岗岩等，底部含泥质，充填粗中砂。 |
| 21 | 407.70-396.53 | 粘土：棕黄及棕红色，密实，坚硬，含少量钙质结核。下部含粗中砂，偶夹砾石及亚砂土层。 |
| 22 | 396.53-393.49 | 中细砂：灰白色，密实，为泥质半胶结，下部含少量砾石。 |
| 23 | 393.49-387.86 | 亚砂土：棕灰，灰绿色，密实。上部含少量砾石，下部含钙质结核。 |
| 24 | 387.86-386.36 | 粘土：棕红色，密实，块状含钙质结核及中粗砾。 |
| 25 | 386.36-384.13 | 亚砂土：灰绿色，密实，含钙质结核及砾石。 |
| 26 | 384.13-383.63 | 粗砂：灰白色，粒均，为泥质半胶结，下部含砾石。 |
| 27 | 383.63-379.90 | 粘土：棕红色，密实，坚硬，块状，含钙质及铁锰质结核，夹灰绿色条带。 |
| 28 | 379.90-377.17 | 亚粘土：灰黄色，密、干、硬、含钙质结核。 |
| 29 | 377.17-372.67 | 粘土：红黄色，硬块状，含钙质结核及铁锰结核。 |
| 30 | 372.67-368.79 | 亚粘土：褐黄色，干硬，含钙质及铁锰质结核及少量砾砂。 |
| 31 | 368.79-364.69 | 亚砂土：灰黄色，密实，夹亚粘土条带及是爱了砾石钙质结核。 |
| 32 | 364.69-360.44 | 亚粘土：上部红色，下部灰褐色，硬，含铁锰质及钙质结核，偶夹砾石。 |
| 33 | 360.44-358.14 | 亚砂土：灰黄色，密实，少量砾石，偶夹灰绿色条带。 |
| 34 | 358.14-350.49 | 亚粘土：上部棕黄色，下部灰黄色，硬，下部含砾石，钙质结核及灰绿色团块。 |
| 35 | 350.49-340.05 | 绿泥石石英片岩：棕褐、棕灰色片理发育，风化剧烈，倾角约 80°。 |

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

企业目前下设炼焦、化产回收、煤气预热发电三个生产车间，设有 2 座 45 孔 4.3m 捣固式焦炉与配套的硫铵、脱硫、粗苯化产回收系统，发电系统。企业现产生规模国产冶金焦炭 50 万 t/a、焦油 22000t/a、硫铵 8000t/a、硫磺 800t/a、粗苯 8000t/a，煤气 30000m³/h。

根据现场调查，企业目前处于正常生产状态，各项环保措施均正常运行，且均能稳定运行。原辅材料及能源消耗情况及产品产能分别见表 4.1-1，表 4.1-2。

表 4.1-1 原辅材料及能源消耗一览表

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 年用量 | 形态 | 储存方式 | 储存场所 |
|----|---------|---------|--------|----|-------------------|----------|
| 1 | 精煤 | t/a | 56.2 万 | 固态 | 储存于封闭煤棚内 | 煤棚 |
| 2 | 硫酸 | t/a | 1500 | 液态 | 储存于硫酸槽内 | 化产车间 |
| 3 | 氢氧化钠 | t/a | 180 | 固态 | 袋装,于配置罐中配置溶液 | 废水处理站药品库 |
| 4 | 焦油洗油 | t/a | 210 | 液态 | 储存于洗油槽内 | 化产车间 |
| 5 | HPF 催化剂 | t/a | 3 | 固态 | 储存于铁桶内 | 化产车间 |
| 6 | 聚丙烯酰胺 | t/a | 0.2 | 固态 | 袋装,于聚丙烯酰胺配制罐中配置溶液 | 废水处理站药品库 |
| 7 | 聚合氯化铝 | t/a | 0.2 | 固态 | 袋装,于聚合氯化铝配制罐中配置溶液 | 废水处理站药品库 |
| 8 | 电力 | 万 kWh/a | 3063 | / | / | / |
| 9 | 新鲜水 | t/a | 569427 | / | / | / |

表4.1-2 产品产能

| 序号 | 产品名称 | 产量 |
|----|------|------------------------|
| 1 | 冶金焦炭 | 50 万 t/a |
| 2 | 焦油 | 22000t/a |
| 3 | 硫铵 | 8000t/a |
| 4 | 硫磺 | 800t/a |
| 5 | 粗苯 | 8000t/a |
| 6 | 煤气 | 30000m ³ /h |

4.2 企业总平面布置

陕西汉中钢铁集团有限公司北区焦化厂主要分为三个生产车间：炼焦车间、化产车间、电厂，占地总面积 33.3hm²。焦化厂平面布置见图 4.2-1。



| 区域名称 | 编号 | 重点设施设备 |
|------|----|--------------|
| 原煤仓库 | A | 原煤储存 |
| 原煤料场 | B | 原煤储存 |
| 电厂区域 | C | 硫磺库、初期雨水池 |
| | D | 脱硫脱硝系统 |
| | E | 酸罐、碱罐、危废间 |
| 炼焦车间 | F | 筛焦车间 |
| | G | 焦炉脱硫脱硝系统 |
| | H | 熄焦水池、熄焦塔 |
| 化产车间 | I | 污水站、焦油罐、氨水罐等 |
| | J | 脱硫、硫铵、粗苯系统 |
| 原煤仓库 | K | 原煤储存 |
| 原煤仓库 | L | 原煤储存 |
| 辅助区域 | M | 事故池、初期雨水池 |

4.3 各重点场所、重点设施设备情况

4.3.1 各重点场所、重点设施设备分布情况

根据《陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤污染隐患排查报告》、已有资料分析及人员访谈，确定本次重点场所主要涉及炼焦车间、化产车间、电厂区域、原煤储存区域以及事故应急池和初期雨水池等辅助区域。各个重点场所及重点设施设备见表4.3-1所示。

表4.3-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所确定信息表

| 序号 | 重点场所 | 重点设施设备 | |
|----|---------|------------------------------|---|
| 1 | 炼焦车间 | 筛焦车间、熄焦塔、熄焦泵系统、熄焦水池、焦炉脱硫脱硝系统 | |
| 2 | 化产车间 | 污水处理站 | |
| | | 储罐/槽区 | 机械化澄清槽、焦油储槽、焦油渣槽、氨水槽、剩余氨水槽、反应槽、碱罐、泡沫槽、卸酸槽、硫酸罐、储苯罐、卧式洗油储槽、洗油渣槽 |
| | | 生产装置区 | 电捕焦油器、熔硫釜、硫泡沫槽、脱硫塔、再生塔、熔硫釜、饱和器、蒸氨塔、洗苯塔、脱苯塔、管式炉、脱苯塔 |
| 3 | 电厂区域 | 氢氧化钠罐、硫酸罐、脱硫脱硝系统、初期雨水池、危废间 | |
| 4 | 原煤仓库/料场 | 原煤储存 | |
| 5 | 辅助区域 | 事故应急池、初期雨水池 | |

4.3.2 各重点场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂项目主要工艺包括备煤、炼焦、化产回收以及煤气热电站等，其工艺流程及产污环节见图 4.3-1。

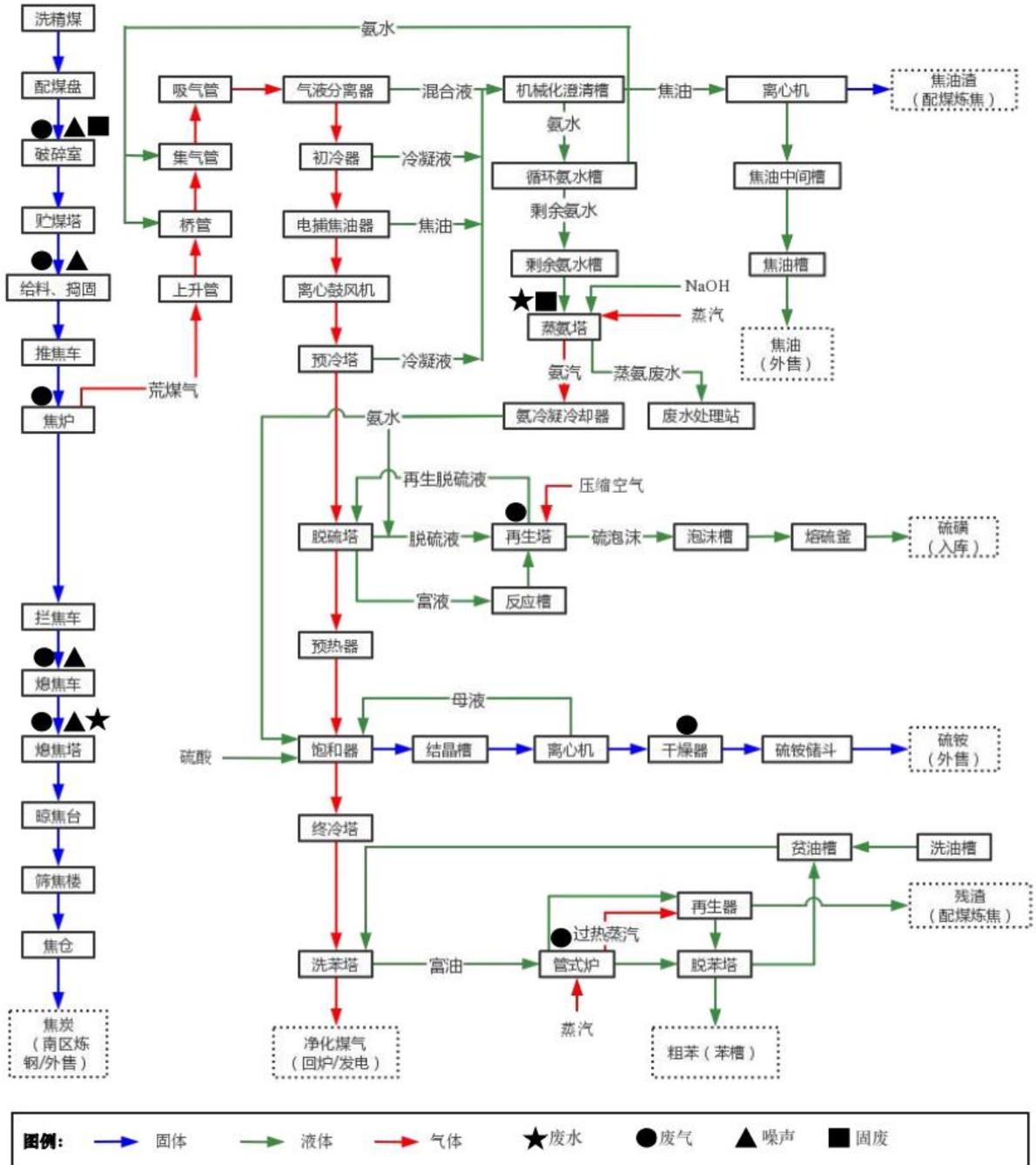


图 4.3-1 工艺流程及产污环节图

4.3.2.1 备煤

根据煤源、煤质情况及焦炉对煤粉碎细度的要求，备煤系统采用先配煤、再粉碎的工艺过程。精煤场内各种精煤由受煤槽下的配煤盘装置按照要求比例相配合，配合煤经由煤-1 胶带输送机送全煤破碎室，经细粉后由煤-2、3、4 胶带输送机送往焦炉炉顶贮煤塔。

4.3.2.2 炼焦

贮煤塔内存放的配合煤料通过振动给料机将煤装进推焦车上设置的煤箱中，由设在煤塔一侧的捣固机捣固成煤饼，再由推焦车按作业计划时间将煤饼送入焦炉炭化室，煤饼在炭化室经过一个结焦周期的高温干馏制成焦碳和荒煤气。炭化室内成熟的焦碳，经推焦车推出后经拦焦车导入熄焦车，再经喷水熄焦、晾焦、运焦、筛分后进入贮焦系统，按不同规格贮放的焦碳待外运销售。煤在炭化室内高温干馏过程中产生的荒煤气汇集到炭化室顶部空间，由机侧的上升管、桥管、阀体导入集气管。大约 800℃左右的荒煤气在桥管内被循环氨水喷洒冷却至 80℃左右，使荒煤气中的焦油、氨水等被冷凝下来并随同荒煤气经集气管、吸气管、荒煤气管道送往煤气净化回收车间冷鼓工段。

焦炉加热用的煤气由外部管道架空引入焦炉，经设置于炉间台的煤气预热器预热后送到焦炉地下室煤气主管道，再经煤气立管、横排管、下喷管把煤气送入燃烧室立火道底部，与由废气交换开闭器进入并经过设在立火道隔墙中的空气道三级出口送入的空气汇合燃烧。燃烧后的废气通过立火道顶部跨越孔进入下降气流的立火道，再经过蓄热室，由格子砖把废气的部分显热回收后，经过小烟道、废气交换开闭器、分烟道、总烟道去焦炉脱硫脱硝净化装置处理后，通过 1 根 25m 高排气筒排放。

熄焦楼熄焦过程中产生的熄焦废水进入废水处理站，经生化处理后泵送至熄焦水池，经过熄焦泵送往熄焦楼熄焦，熄焦废水循环使用，不外排。

炼焦原理：配合煤的高温干馏。即把炼焦配煤在常温下装入炭化室后，煤在隔绝空气的条件下受到来自炉墙和炉底（1000℃—1100℃）的热流加热。煤料即从炭化室墙到炭化室中心方向，一层一层地经过干燥、预热、分解、产生胶质体、胶质体固化、半焦收缩、转变为焦炭的过程。

4.3.2.3 化产

1、冷鼓工段

冷鼓工段采用间接冷却工艺流程。从焦炉来的约 80℃的荒煤气、氨水、焦油一起进入气液分离器，煤气从气液分离器上部引出，进入横管初冷器，初冷器

分三段对煤气进行冷却：上段为热水段，用约 63℃热水对煤气进行冷却；中段为循环冷却水段，使用 32℃的循环水对煤气进行冷却；下段为低温冷却水段，使用 16℃的制冷水最终将煤气冷却至 21℃。经初冷器冷却的煤气进入电捕焦油器，除去煤气中夹带的焦油雾后，进入离心鼓风机，加压后送至脱硫单元。

从气液分离器分离出的焦油、氨水与焦油渣进入机械化澄清槽，澄清后分离成三层，上层为氨水，中层为焦油，下层为焦油渣。

氨水进入循环氨水槽，然后用循环氨水泵送至炼焦车间冷却荒煤气，多余的氨水进入剩余氨水槽，用剩余氨水泵送至蒸氨塔进行蒸氨。

焦油进入中间槽贮存，当达到一定液位时，用焦油泵将其送至焦油槽，焦油需外售时，用焦油泵送往焦油槽车外售。

焦油渣定期送往煤场掺混炼焦。

2、脱硫工段

来自鼓风冷凝工段焦炉煤气，首先进预冷塔后再进入 1#脱硫塔，被 1#再生塔溢流下来的脱硫液喷洒洗涤后进入 2#脱硫塔，再一次被 2#再生塔溢流下来的脱硫液喷洒洗涤，吸收煤气中的硫化氢（同时吸收氨，以补充脱硫液中碱源）。被吸收了硫化氢的煤气中 H₂S 含量小于 0.2g/Nm³，焦炉煤气经氨法脱硫后进入硫铵工段。1#再生塔溢流到脱硫塔的富液自脱硫塔底自流到反应槽，在反应槽中停留一段时间后，由泵压送到再生塔，同时向再生塔通入压缩空气，氧化脱硫液，分离硫泡沫及清液。硫泡沫流到泡沫槽，清液溢流到脱硫塔循环。同时由再生塔清液排出口引出一路脱硫液，经螺旋板换热器换热后在脱硫塔最下段填料房喷洒，用于冷却煤气至 35℃左右。

2#再生塔溢流的清液自流入 2#脱硫塔吸收 H₂S 后，自脱硫塔底流入反应槽，在反应槽停留一段时间后，由泵抽向 2#再生塔。

在脱硫塔内发生的主要反应如下：





吸收了硫化氢、氰化氢的脱硫液由脱硫塔下部进入反应槽，用脱硫液泵送入再生塔，同时自再生塔底部通入压缩空气，使溶液得以氧化再生，分离硫泡沫及贫液，贫液回脱硫塔循环，硫泡沫自流入泡沫槽。再生后的溶液从塔顶液位调节器自流回脱硫塔循环使用。

在再生塔内发生的主要反应如下：



浮于再生塔顶部的硫磺泡沫，利用位差自流入泡沫槽。在泡沫槽中的硫泡沫经加热升温后，上层清液自流入相应系统的反应槽，沉在泡沫槽底部的硫膏进入熔硫釜，硫泡沫经熔硫釜加热熔融，熔融的硫磺冷却成型后装袋外销。同时通入蒸气加强分离废液和硫磺，废液回反应槽。为避免脱硫液盐类积累影响脱硫效果，排出少量废液送往配煤。

3、硫铵工段

脱硫工段来的煤气首先进入硫铵工段的煤气预热器加热，然后进入饱和器与硫酸发生化学反应，煤气中的氨与硫酸生成硫酸铵，即煤气中的氨被硫酸吸收。煤气出饱和器后进入除酸器，分离出所夹带的酸雾后，送往粗苯工段。来自鼓风冷凝工段的剩余氨水经蒸氨后得到的氨气，通过蒸氨塔顶换热器冷却后直接通入饱和器。为了蒸发饱和器中多余的水分，保持饱和器内的水平衡，防止母液被稀释，进入饱和器的煤气必须进行预热。其预热程度按饱和器热量衡算确定。为了不使预热温度过高，影响硫铵质量，除降低冷鼓工段来的煤气温度外，必须严格控制进入饱和器的水量，即冲洗饱和器、除酸器的用水量以及离心机内洗涤硫铵的用水量。煤气预热器后煤气一般温度为 60~70℃。饱和器母液中不断有硫铵结晶生成，并沉积于饱和器底部，用结晶泵将其连同一部分母液送至结晶槽，然后排放到离心机内进行离心分离，滤除母液并用热水洗涤结晶。离心分离出的母液与结晶槽满流出来的母液一同自流回饱和器。饱和器的温度制度是依据保持饱和器的水平衡制定的。母液温度过高过低都不利于晶体成长，因此饱和器应在保证母液不被稀释的条件下，采用较低的适宜温度操作，并使其保持稳定。

母液酸度对硫铵结晶影响较大。酸度大，难以获得大颗粒结晶；酸度小，除使氨的吸收不完全外，还容易造成饱和器的堵塞。当母液酸度低于 3.5%，还容易起泡沫，使操作条件恶化。一般情况下，将母液酸度维持在 4~6%是比较合适的。为了创造结晶长大的条件，还必须使母液酸度保持在比较稳定的范围内。为此应采用饱和器连续加酸制度。实行连续加酸制度时，平时通过视镜往饱和器连续定量加入，保持母液酸度在 4~6%的范围内。定期进行加酸和大加酸，并用水和蒸汽冲洗，以消除饱和器内沉积的硫铵结晶。中加酸一般将母液酸度提高到 12~14%；大加酸一般将母液酸度提高到 18~22%。

用泵循环搅拌时，母液循环量应不小于饱和器内母液容积的 3 倍。母液循环量大可使硫铵结晶颗粒增大，从而减轻饱和器的堵塞。母液中的结晶浓度一般以晶比来表示，即母液中所含结晶的体积对母液与结晶总体积的百分比。晶比太大时，相对地减少了氨与硫酸反应的容积，不利于氨的吸收，并使母液搅拌的阻力加大，导致母液搅拌不良，也容易造成饱和器的堵塞。晶比太小时，则不利于结晶的长大。一般将晶比保持在 40~50%为宜；在离心机开车时晶比不宜大于 60%，停车时晶比不宜小于 20%。结晶槽中保持一定的结晶层厚度，对保证硫铵质量和稳定离心机的操作极为重要。结晶层厚度小时，将使放入离心机的料浆结晶浓度不稳定，一般硫铵水分和游离酸含量增高；但厚度过大，大量结晶将被从槽内满流出的母液带走，造成管道和饱和器堵塞。一般宜将结晶层控制在结晶槽高度的 1/3 以上。

从离心机卸出的硫铵结晶，由带式输送机送至沸腾干燥器，经热空气干燥后进入硫铵贮斗，然后称量包装送入成品库。采用连续离心机时，其推料次数不宜太多或太少。推料次数多，物料在离心机内停留时间短，硫铵的水分和游离酸含量会增高；推料次数少则不仅降低离心机生产能力，还会使滤饼密实度过高而不利于分离操作。沸腾干燥器的正常运行，首先是给料的均匀和水分的稳定，其次是根据来料情况调节稳定和风压，并及时捣碎器内结块，使物料保持沸腾状态。

饱和器法生产硫铵的主要反应有： $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

4、粗苯工段

焦炉煤气回收粗苯通常采用洗油吸收粗苯法，利用苯芳香族烃溶解于洗油的

性质从煤气中去除，并回收利用。

来自硫铵工序的粗煤气，经终冷塔上段的循环水和下段的制冷水换热后，将煤气由 55℃降至 23℃，然后从洗苯塔底部入塔，由下而上经过洗苯塔填料层，与塔顶喷淋的循环洗油逆流接触，煤气中的苯被循环洗油吸收，再经过塔的捕雾段脱除雾滴后离开洗苯塔，塔顶排出的煤气待用。

塔底含苯的富洗油经管式加热炉加热到 180℃，进入脱苯塔进行汽提和蒸馏，塔顶蒸汽经冷却得到粗苯，再经油水分离，得到粗苯产品。油水分离器分离出的油水混合物入控制分离器，在此分离出的洗油送入贫油槽，分离出的粗苯分离水送至污水处理站。

为保证洗油质量，要定期对洗油进行蒸气加热再生，残留在再生器底部的残渣送往煤场配煤。

4.3.2.4 焦炉煤气发电厂

本工程不考虑回收的煤焦油、粗苯等化工产品的深加工，为充分利用剩余的焦炉煤气，采用热电联产方案，修建企业自备热电站。

热电站选用额定蒸发量为 2 台 35t/h，1 台 25t/h 燃煤气锅炉，燃料为焦炉煤气，消耗量 30000m³/h。2 台 35t/h 锅炉配额定功率 6MW 的冷凝式汽轮机一台，锅炉烟气经脱硫脱硝后由 50m 高烟囱排放；1 台 25t/h 锅炉配额定功率 3MW 的冷凝式汽轮机一台，锅炉烟气经 51m 高烟囱排放。

4.3.3 各重点场所或设施设备涉及的有毒有害物质信息

根据《关于开展土壤污染重点监管单位土壤污染隐患排查“回头看”试点工作的通知》（陕环土壤函〔2022〕7号）附件2“常规焦炉企业重点场所或者重点设施设备参考表”所列的“涉及有毒有害物质的物料”以及《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部2021年第1号公告），有毒有害物质包括：

（1）列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；（2）列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；（3）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危

险废物；（4）国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；（5）列入优先控制化学品名录内的物质；（6）其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

根据上述要求，陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂涉及的有毒有害物质主要为焦油、焦油渣、洗油渣、浓硫酸、氢氧化钠、氨水、粗苯、废机油、润滑油、煤气、危险废物。各有毒有害物质信息统计表见表 4.3-3。

表 4.3-3 公司涉及的有毒有害物质一览表

| 序号 | 物质名称 | 特征污染物 | 列入有毒有害物质管理名录依据 | 产生环节 | 形态 | 储存场所 | 备注 |
|----|--------|--|---------------------------|-----------|----|-------|----|
| 1 | 焦油 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃、苯胺 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物 | 化产车间冷鼓工段 | 液态 | 焦油储罐 | / |
| 2 | 焦油渣 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃、苯胺 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物 | 化产车间冷鼓工段 | 液态 | 储配煤场 | / |
| 3 | 洗油渣 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、萘、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物 | 化产车间洗脱苯工序 | 液态 | 储配煤场 | |
| 4 | 废机油 | 废机油 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物 | 设备维修 | 液态 | 危废暂存间 | / |
| 5 | 润滑油 | 润滑油 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物 | 设备维修 | 液态 | 机修间 | |
| 6 | 污水处理单元 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、 | 国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控 | 化产车间污水处理 | 液态 | 污水处理站 | |

| | | | | | | | |
|----|------|---|--------------------|----------------|----|---------|---|
| | | 乙苯、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃 | 的污染物 | | | | |
| 7 | 危险废物 | 石油烃 | 突发环境事件风险物质中的有毒液态物质 | 机械维修保养 | 液态 | 危废暂存间 | |
| 8 | 氢氧化钠 | pH | 健康危害急性毒性物质 | 原料 | 固态 | 袋装, 药品库 | / |
| 9 | 硫酸 | pH | 突发环境事件风险物质中的有毒液态物质 | 原料 | 液态 | 硫酸储存罐 | / |
| 10 | 氨水 | NH ₃ | 突发环境事件风险物质中的有毒液态物质 | 蒸氨工序、脱硝 | 液态 | 氨水槽 | / |
| 11 | 煤气 | H ₂ S、NH ₃ | 突发环境事件风险物质中的有毒液态物质 | 炼焦、冷鼓、脱硫、冷脱苯工序 | 气态 | 煤气管道 | / |
| 12 | 粗苯 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、萘、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃 | 化学品 | 化产车间洗脱苯工序 | 液态 | 粗苯罐 | / |

4.3.4 各重点场所或设施设备产排污情况

4.3.4.1 废气污染治理措施

现有工程产生的有组织废气包括备煤粉碎粉尘、地面除尘站废气、焦炉烟气、脱硫再生废气、粗苯管式炉废气、电站废气，无组织废气包括焦炉炉体逸气、煤气净化废气、废水处理站恶臭气体等。

1、有组织废气污染治理措施

(1) 备煤粉碎粉尘

备煤工序粉碎过程中产生的含尘废气，经集气罩收集后送 1 套袋式除尘器净化处理，废气处理后通过 1 根 15m 高的排气筒外排，外排颗粒物浓度为 9mg/m³，满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）排放限值要求。

（2）地面除尘站废气

焦炉机侧推焦机在摘炉门、推焦及平煤过程产生的烟气，焦炉推焦烟气采用“集尘固定干管+推焦除尘地面站”的收集及处理方式，通过集尘罩捕集摘焦侧炉门和推焦时从炭化室焦测溢出的烟尘，通过除尘管道送入焦炉机侧 1 套除尘地面站脉冲除尘器（防静电覆膜针刺毡滤料）进行净化，净化后废气通过 1 根 25m 排气筒外排。排放的颗粒物、二氧化硫、苯并 [a] 芘等污染物浓度均满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）排放限值要求。

（3）焦炉烟气

焦炉加热以焦炉煤气为燃料，两座焦炉设置 1 套脱硫脱硝装置和 1 根 75m 高焦炉烟囱，采用“干法脱硫+袋式除尘器+SCR 选择性催化还原脱硝”净化处理技术，其中的热风炉采用自产焦炉煤气为燃料，热风炉烟气一并引入焦炉烟气的净化处理系统进行处理后排放。

烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度均满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）排放限值要求。

（4）脱硫再生废气

脱硫液再生塔尾气含有 H_2S 、 NH_3 ，再生废气通过酸洗塔（洗涤介质为 98% 硫酸）+碱洗塔（二段洗涤，下段洗涤介质为脱硫贫液，上段洗涤介质 5%NaOH）+水洗塔（洗涤介质为蒸氨废水）处理，通过防爆孔排放。

（5）粗苯管式炉废气

粗苯管式炉采用焦炉煤气燃烧的低氮燃烧技术，燃烧后的尾气通过 1 根 25m 高排气筒达标排放。

（6）电厂废气

3MW 发电区 25t/h 燃煤气锅炉产生的烟气经 1 根 51m 高排气筒外排；2 台 35t/h 燃煤气锅炉产生的烟气经脱硫脱硝后经 1 根 50m 高排气筒达标排放。

2、无组织废气污染治理措施

（1）焦炉炉体逸气

焦炉炉门采用弹簧门栓、弹性刀边、腹板可调、悬挂式空冷炉门；炉顶上升管盖、桥管与阀体承插均采用水封结构，上升管根部采用铸铁底座，并用耐火绳

蘸火泥密封；配置集气管压力自动控制系统。采取上述措施后，焦炉炉顶的颗粒物浓度小于 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢浓度小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨浓度小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯可溶物浓度小于 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、苯并（a）芘浓度小于 $2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）排放限值要求。

（2）煤气净化无组织废气

本项目煤气净化工段焦油槽、苯中间槽、洗油槽等各储槽以及焦油渣箱、气浮除油器等产生的废气，由管道全部引入煤气负压管道回收利用；排渣系统为全封闭结构，放散气通过压力平衡系统计入负压煤气管道；装卸车废气引入负压管道回收利用。

（3）废水处理站废气

废水处理站在除油池、事故调节池、浮选池、缺氧池进行密闭，同时污泥脱水机房密闭，分别通过管道收集管道、抽风机将污水处理站、污泥压滤机间臭气收集后，采用生物过滤除臭系统进行处理，处理后废气中 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 排放限值要求。

4.3.4.2 废水污染治理措施

本工程污水特性鲜明，其中除盐水站排水、产汽装置、循环冷却系统产生的排污水，属于清净下水，无需生化处理；熄焦废水经沉淀处理后回用；焦化工序产生的含酚氰废水（蒸氨废水、实验室废水、地面冲洗水）中污染物成分较复杂且浓度较高，需生化处理去除其中污染物。为此，本工程设置废水处理系统对化产车间产生的废水进行处理。

本项目废水处理站设计预处理部分、生化处理部分。预处理部分采取“隔油+气浮”工艺，处理对象为焦化酚氰废水、生活污水，目的去除废水中的油类，为下段生化处理创造条件；生化处理部分采取“A/O+A/O”处理工艺，通过微生物（活性污泥）的生物化学反应去除废水中有机污染物、氨氮、氰化物等；后处理部分采用“混凝沉淀+臭氧氧化+BAF”处理工艺，进一步降低二沉池出水中的悬浮物、COD 及有机污染物，同时降低水中的硬度和碱度。

4.3.4.3 固体废弃物污染防治措施

根据本工程主体工程、辅助工程相关原辅材料的使用情况及生产工艺，拟建工程产生的固体废物主要为煤尘、焦尘、脱硫灰、废脱硝催化剂、焦油、焦油渣、污水处理站污泥、油渣、废润滑油、废液压油、废矿物油、废油桶、实验室及在线废液、含油棉纱、含油手套和生活垃圾。

根据《固体废物鉴别导则(试行)》、《国家危险废物名录》、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)和《危险废物鉴别标准 通则》，上述固体废物中焦油、焦油渣、废脱硝催化剂、污水处理站污泥、油渣、废油水、废矿物油、废油桶、实验室及含油棉纱、含油手套等均属危险废物。其他固体废物为备煤、推焦、干熄焦、焦转运等除尘系统除尘灰、脱硫灰均为一般工业固体废物。生活垃圾：主要由办公、食堂等部门产生排放，由当地环卫部门统一清运。

4.3.5 有毒有害物质在厂区内的转运情况

本企业内部有毒有害物质在厂内的运转处置情况具体见表4.3-4。

表4.3-4 内部有毒有害物质在厂内的运转处置情况

| 项目 | 固废分类 | 处置方式 |
|---|------|-----------------------------------|
| 化产车间焦油渣、洗油渣、蒸氨塔残渣、酸焦油 | 危险废物 | 采用专用容器收集运至配煤仓，用于炼焦，不对外排放 |
| 废机油、润滑油、油漆桶、废含油棉纱、手套、废铅蓄电池、废脱硝催化剂、实验室废液 | 危险废物 | 危险废物采用专用容器收集，暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置 |

5 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

在现场踏勘和前期基础信息收集基础上,根据各设施信息、关注污染物类型、污染物在土壤和地下水中的迁移转化途径等,识别单位内部存在土壤及地下水污染隐患的重点设施,在单位平面布置图中标记,填写信息记录表,记录重点设施相关信息。

重点设施数量较多的单位可根据重点设施在单位的分布情况,将排放污染物类似且相距较近的多个设施,合并作为一个重点区域,在单位平面布置图中标记。

具有土壤或地下水污染隐患的设施包括但不限于:

- (1) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施;
- (2) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区;
- (3) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区;
- (4) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线;
- (5) 三废(废气、废水、固体废物)处理处置或排放区域。具体可参考下列次序识别疑似污染区域及疑似污染程度,也可根据地块实际情况进行确定。
 - ①根据已有资料或前期调查表明可能存在污染的区域;
 - ②曾发生泄漏或环境污染事故的区域;
 - ③各类地下储罐、管线、集水井、检查井等所在的区域;
 - ④固体废物堆放或填埋的区域;
 - ⑤原辅材料、产品、化学品、有毒有害物质以及危险废物等生产、贮存、装卸、使用和处置的区域;
 - ⑥其他存在明显污染痕迹或存在异味的区域。

5.2 识别/分类结果及原因

5.2.1 识别/分类结果

依据前期的资料搜集、现场踏勘、人员访谈，根据各区域及设施信息、污染物及其迁移途径等，结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查企业内有潜在土壤污染隐患的重点场所及重点设施设备，将其中可能通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的场所或设施设备识别为重点监测单元，开展土壤和地下水监测工作。

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400m²，具体依照下表原则进行分类。

表5.2-1 重点监测单元分类

| 单元类别 | 划分依据 |
|---|----------------------|
| 一类单元 | 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元 |
| 二类单元 | 除一类单元外其他重点监测单元 |
| 注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或者接地的储罐、池体、管道等。 | |

根据表5.2-1要求，将全厂分为13个重点监测单元，其中一类单元8个，二类单元5个，识别出的重点监测单元具体如下表5.2-2。

表5.2-2 重点监测单元清单

| 企业名称 | 陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂 | | | | 所属行业 | 炼焦，热力生产和供应 | | |
|------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|------|
| 填写日期 | 2022.8 | 填报人员 | 何贵斌 | | 联系方式 | 18992633005 | | |
| 区域编号 | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单 | 单元面积（m ² ） | 关注污染物 | 设施坐标（中心点坐标） | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别 |
| A | 原煤仓库 | 装卸和储存原煤 | 原煤 | 4200 | 汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽 | 106.680089°N 33.181075°E | 否 | 二类单元 |
| B | 原煤料场 | 装卸和储存原煤 | 原煤 | 5360 | 汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽 | 106.67828°N 33.108035°E | 否 | 二类单元 |
| C | 硫磺库、初期雨水池 | 发电 储存硫磺；收集初期雨水 | 硫磺、初期雨水 | 4445 | 钒、钴、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、萘、苯、甲苯、乙苯、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物 | 106.679101°N 33.180273°E | 是 | 一类单元 |
| D | 脱硫脱硝系统（氢氧化钠、次氯酸钠、亚氯酸钠罐区、脱硫脱硝浆液循环池） | | 次氯酸钠+亚氯酸钠复合吸收剂脱硫脱硝，氢氧化钠调节 pH | 氢氧化钠、次氯酸钠、亚氯酸钠 | 4736 | pH | 106.680442°N 33.180466°E | 是 |

| | | | | | | | | | |
|---|--|----|--|---|------|--|-----------------------------|---|------|
| E | 硫酸罐、氢氧化钠罐、危废暂存间 | | 化水；贮存危险废物 | 硫酸、氢氧化钠、废机油、润滑油、油漆桶、废含油棉纱、手套、废铅蓄电池、废脱硝催化剂、实验室废液 | 4628 | pH、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、钒、钴、石油烃 | 106.680254°N 33.179849°E | 是 | 一类单元 |
| F | 筛焦车间 | | 筛焦 | 焦炭 | 6355 | 汞、砷、铅 | 106.675936°N 33.177714°E | 否 | 二类单元 |
| G | 焦炉脱硫脱硝系统 | 炼焦 | 干法脱硫+SCR 选择性催化还原脱硝 | 氨水 | 6000 | pH、氨氮、钒、钴、氰化物、苯酚 | 106.676794°N 33.178218°E | 是 | 一类单元 |
| H | 熄焦水池、熄焦塔 | | 熄焦水供水池；湿法熄焦 | 熄焦水 | 6240 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、氨氮、氰化物、苯酚、氟化物 | 106.677486°N 33.177998°E | 是 | 一类单元 |
| I | 化产车间焦油、氨水罐区（机械化澄清槽、焦油储罐、焦油渣槽、氨水罐、剩余氨水罐、反 | 化产 | 从荒煤气中分离出焦油和氨水；荒煤气进一步脱硫、产生硫铵并提炼粗苯，荒煤气也因此得到净化，回用于炼 | 焦油、氨水、煤气冷凝液、焦油渣、污水处理站废水（酚氰废水） | 6140 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、苯酚、氨氮、氰化物、苯胺、石油烃 | 106.678221°N 33.178465°E | 是 | 一类单元 |

| | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------|-------------------------------|--------------------|--|------------------------------|---|------|--|
| | 应槽、碱罐、泡沫槽)；电捕焦油器；污水处理站 | | 焦或发电；蒸氨废水和熄焦废水送入污水处理站处理后回用于熄焦 | | | | | | |
| J | 脱硫系统：硫泡沫槽、脱硫塔、再生塔、熔硫釜 | | | 6076 | 钒、钴、氰化物、苯酚、氨氮 | 106.679272°N 33.1790127°E | 是 | 一类单元 | |
| | 硫铵系统：卸酸槽、硫酸罐、饱和器、蒸氨塔 | | | | pH、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、氰化物、石油烃、苯酚、氨氮、氟化物 | | | | |
| | 粗苯系统：储苯罐、卧式洗油储罐、洗油渣槽、洗苯塔、脱苯塔、管式炉 | | | | 粗苯、洗油、贫油、富油、洗油再生渣、粗苯分离水 | | | | |
| K | 原煤仓库 | 装卸和储存原煤 | 原煤 | 10266 ^a | 汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽 | 106.679117°N 33.178159°E | 否 | 二类单元 | |

| | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|-------------------|-------------------|---|-----------------------------|---|------|
| L | 原煤仓库 | 装卸和储存原煤 | 原煤 | 8029 ^b | 汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽 | 106.678495°N 33.176410°E | 否 | 二类单元 |
| M | 事故应急池、初期雨水池 | 事故废水暂存、初期雨水收集 | 事故废水（焦油、氨水等）、初期雨水 | 6387 | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、萘、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物 | 106.680286°N 33.176561°E | 是 | 一类单元 |
| a、b 说明：原煤仓库 K 位于厂区中部、L 位于厂区南部，两个原煤仓库均为功能单一且相对独立的重点场所，重点场所统一划分为一个重点监测单元。 | | | | | | | | |

5.2.2 识别/分类原因

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）中重点监测单元分类原则，并结合现场布局和工艺生产的相关性，对重点监测单元进行分类。

（1）5个二类单元：

4个原煤仓库/料场分别位于厂区的南部（L）、中部（K）、西北部（B）、东北部（A），开展原煤装卸及储存活动；1个筛焦车间位于厂区西部（F），开展筛焦活动；5个场所彼此独立、功能单一且相距较远，场所内不存在隐蔽性重点设施设备，故将4个原煤仓库/料场、1个筛焦车间划分为二类单元。

（2）8个一类单元：

C单元主要为3MW发电机组区域，占地面积4445m²，隐蔽性重点设施设备为初期雨水池（地下池体），故将其划分为1个一类单元。

D单元主要为6MW发电机组区域，占地面积4736m²，隐蔽性重点设施设备为锅炉配套的脱硫脱硝系统（氢氧化钠罐、次氯酸钠罐、亚氯酸钠罐等，均为接地储罐；脱硫脱硝浆液循环池，为地下池体），划分为1个一类单元。

E单元主要为电厂纯水制备区域，占地面积4628m²，隐蔽性重点设施设备为酸罐、碱罐（均为接地储罐），划分为1个一类单元。

G单元主要为炼焦车间脱硫脱硝站，占地面积6000m²，隐蔽性重点设施设备为焦炉脱硫脱硝站内的氨水罐（接地储罐），划分为1个一类单元。

H单元主要为炼焦车间，占地面积6240m²，隐蔽性重点设施设备为熄焦水池（地下池体）、熄焦塔（熄焦废水经地上沟渠进入熄焦水池），划分为1个一类单元。

I单元主要为化产区域的冷鼓工段和污水处理站，占地面积6140m²，隐蔽性重点设施设备为焦油、氨水罐区（均为接地储罐）、污水处理站（地下池体）及电捕焦油器、机械化澄清槽等（均为接地设施设备），划分为1个一类单元。

J单元主要为化产区域的脱硫、硫铵、粗苯系统，占地面积6076m²，隐蔽性重点设施设备为脱硫系统、硫铵系统、粗苯系统的各类塔、罐、槽等，其中硫酸

槽、洗油槽为地下储罐，其余脱硫塔、管式炉、脱苯塔、蒸氨塔、粗苯罐等均为接地设施设备，划分为1个一类单元。

M单元为事故应急池、初期雨水池等辅助工程区域，占地面积6387m²，隐蔽性重点设施设备为事故应急池和初期雨水池，均为地下池体，划分为1个一类单元。

5.3 关注污染物

根据企业实际情况，本项目重点关注存在污染隐患的重点监测单元。根据前期调查确认的地块内现有生产工艺、原辅料储存/使用、污染排放及处理等过程中产生的“三废”，综合考虑初步确定关注污染物为：

土壤（19项）：汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、钒、钴、萘、苯、甲苯、乙苯、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物、pH、苯胺。

考虑污染物在地下水环境中的转化，结合《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）附录F给出的“石油加工、炼焦和核燃料加工业”地下水中的潜在特征项目，得出地下水关注污染物为：

地下水（41）：汞、砷、铅、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、钒、钴、萘、苯、甲苯、乙苯、石油烃（C₆~C₉）、石油烃（C₁₀~C₄₀）、挥发酚、氰化物、氨氮、氟化物、pH、苯胺、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氯化物、硫酸盐、硫化物、镍、烷基汞、镉、六价铬、氯苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、石油类。

6 监测点位布设方案

6.1 重点区域及相应监测点/监测井的布设位置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》（试行）相关规定和现场踏勘情况，本企业共布设21个土壤监测点位（13个深层土壤点位和8个表层土壤点位）、9个地下水监测井（含1个对照点）。土壤监测点位的布设信息见表6.1-1，地下水监测井的布设信息见表6.1-2，布设情况见图6.1-1陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤和地下水监测点位图。

表 6.1-1 土壤监测点位布设信息表

| 监测单元类型 | 监测单元编码 | 监测单元及区域名称 | 该单元对应的监测点位编号 | 监测点位位置 | 该单元对应的监测点位坐标 | 监测因子 | 深层样位置 | 表层样位置 |
|--------|--------|-----------|--------------|--------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|-------------------------|
| 二类 | A | 东北部原煤仓库 | ADT1 | 原煤仓库南侧 | 106.679917°N 33.180769°E | pH 及 GB3660 中表 1 中 45 项 | / | 0-0.5m 表层样品 |
| | B | 西北部原煤料场 | BCT1 | 原煤料场东侧， 初期雨水池北侧 | 106.678710°N 33.180168°E | 钒、钴、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物及 GB3660 中表 1 中 45 项 | / | 0-0.5m 表层样品 |
| 一类 | C | 3MW 发电机组 | | CT1 | 初期雨水池南侧 | | 106.678769°N 33.179471°E | pH 及 GB3660 中表 1 中 45 项 |
| | D | 6MW 发电机组 | DT1 | 脱硫脱硝系统南侧 | 106.680121°N 33.180158°E | pH 及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 3.6m | |
| | | | ADT1 | 脱硫脱硝系统西北侧 | 106.679917°N 33.180769°E | | / | 0-0.5m 表层样品 |
| | E | 电厂纯水制备 | ET1 | 酸罐、碱罐南侧 | 106.679735°N 33.179750°E | pH、钒、钴、石油烃及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 1m | / |
| | | | ET2 | 危废间南侧 | 106.680803°N 33.179734°E | | / | 0-0.5m 表层样品 |
| 二类 | F | 筛焦车间 | FGT1 | 筛焦车间东侧， 脱硫脱硝站南侧 | 106.676436°N 33.177813°E | pH、氨氮、钒、钴、氰化物、苯酚及 GB3660 中表 1 中 45 项 | / | 0-0.5m 表层样品 |
| 一类 | G | 焦炉脱硫脱硝系统 | | GT1 | 脱硫脱硝站南侧 | | 106.676484°N 33.178141°E | 1m |
| | H | 炼焦车间 | HT1 | 熄焦塔北侧 | 106.677278°N 33.178918°E | 氨氮、氰化物、苯酚、氟化物及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 1m | / |
| | | | HT2 | 熄焦水池南侧 | 106.677659°N 33.178210°E | | 3.6m | / |
| | | | HT3 | 焦炉西侧 | 106.677101°N 33.177212°E | | / | 0-0.5m 表层样品 |
| 一类 | I | 化产车间冷 | IT1 | 污水处理站西南侧 | 106.677900°N 33.178972°E | 苯酚、氨氮、氰化物、石油烃 | 4.6m | / |

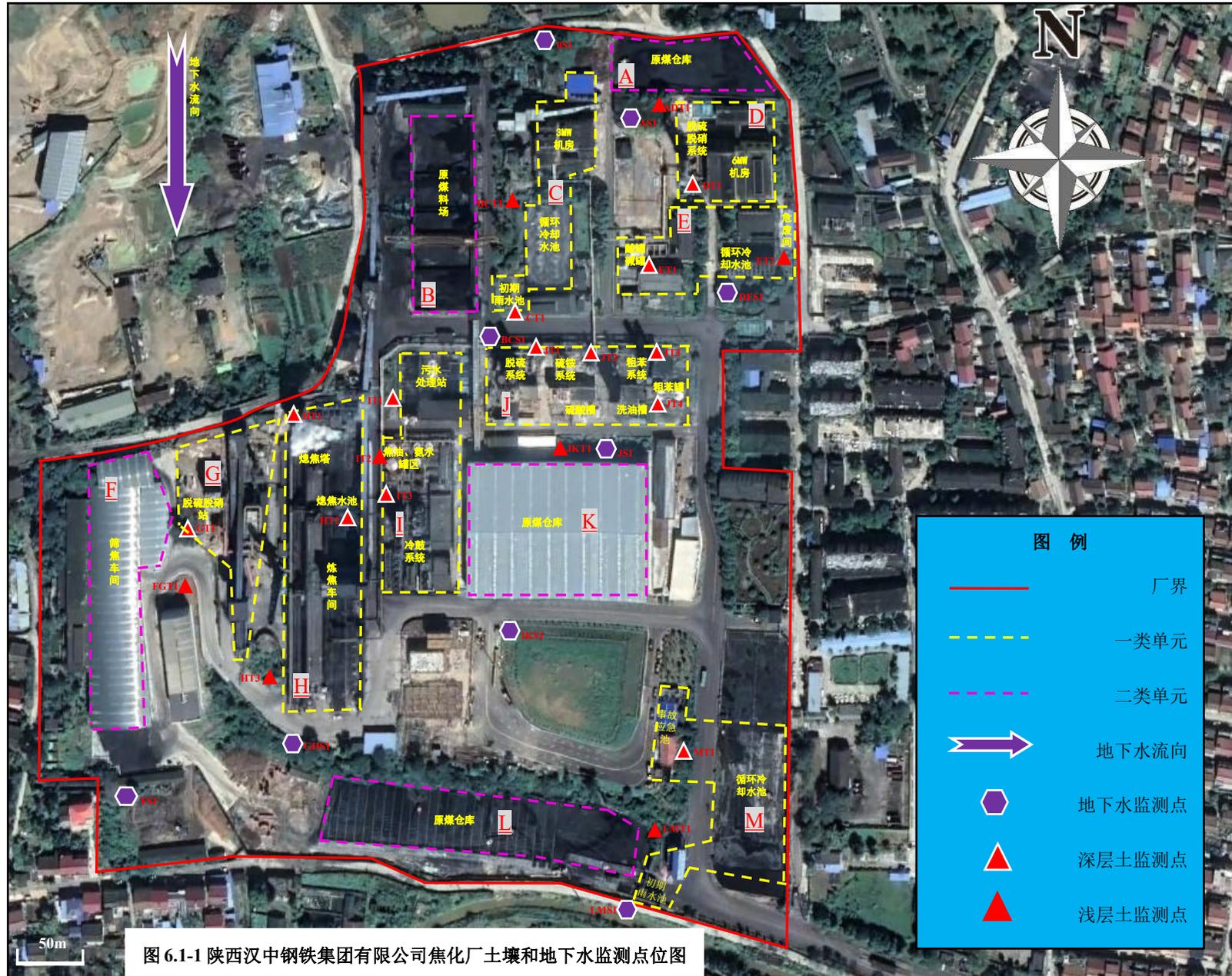
陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤和地下水自行监测方案

| 监测单元类型 | 监测单元编码 | 监测单元及区域名称 | 该单元对应的监测点位编号 | 监测点位位置 | 该单元对应的监测点位坐标 | 监测因子 | 深层样位置 | 表层样位置 |
|--------|--------|--------------------|--------------|----------------|-----------------------------|--|--------------|-----------------------------|
| | | 鼓工段和污水处理站 | IT2 | 焦油、氨水罐区西侧 | 106.677863°N 33.178591°E | 及 GB3660 中表 1 中 45 项 | / | 0-0.5m 表层样品 |
| | | | IT3 | 焦油、氨水罐区南侧 | 106.677874°N 33.178275°E | | 3.6m | / |
| | J | 化产车间脱硫系统、硫铵系统、粗苯系统 | JT1 | 脱硫系统北侧 | 106.678995°N 33.179288°E | 钒、钴、氰化物、苯酚、氨氮及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 1m | / |
| | | | JT2 | 硫铵系统北侧 | 106.679381°N 33.179272°E | pH、氰化物、石油烃、苯酚、氨氮、氟化物及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 1m | / |
| | | | JT3 | 粗苯系统北侧 | 106.679875°N 33.179256°E | 苯酚、氨氮、氰化物、石油烃及 GB3660 中表 1 中 45 项 | 1m | / |
| | | | JT4 | 粗苯罐南侧 | 106.679821°N 33.178908°E | | 1m | / |
| | | | 二类 | K | 中部原煤仓库 | JKT1 | 硫酸槽南侧，原煤仓库北侧 | 106.679204°N 33.178666°E |
| L | 南部原煤仓库 | LMT1 | | 原煤仓库东侧，事故应急池南侧 | 106.679880°N 33.176392°E | 石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物及 GB3660 中表 1 中 45 项 | / | 0-0.5m 表层样品 |
| 一类 | M | 事故应急池、初期雨水池 | MT1 | 事故应急池南侧 | 106.680035°N 33.176880°E | | 3.6m | / |

表 6.1-2 地下水监测井点位布设信息表

| 监测单元类型 | 监测单元编码 | 监测单元及区域名称 | 该单元对应的监测点位编号 | 监测点位位置 | 该单元对应的监测点位坐标 | 监测因子 | 含水层 |
|--------|--------|----------------|--------------|--------------------|-----------------------------|--|-----|
| / | / | 对照点 | OS1 | 厂区北部空地 | 106.678308°N 33.181049°E | 苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、钒、钴、萘、乙苯、石油烃(C ₆ ~C ₉)、石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)、苯胺、总磷、镍、烷基汞、氯苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒽、石油类及 GB/T14848 表 1 中除总大肠菌群、菌落总数、总α放射性、总β放射性以外的 35 项常规指标 | 潜水 |
| 二类 | A | 东北部原煤仓库 | AS1 | 原煤仓库南侧 | 106.679692°N 33.180678°E | | 潜水 |
| 二类 | B | 西北部原煤料场 | BCS1 | 原煤料场和 3MW 发电机组区域南侧 | 106.678630°N 33.179251°E | | 潜水 |
| 一类 | C | 3MW 发电机组 | | | | | 潜水 |
| 一类 | D | 6MW 发电机组 | DES1 | 电厂纯水制备区域南侧 | 106.680432°N 33.179541°E | | 潜水 |
| 一类 | E | 电厂纯水制备 | | | | | 潜水 |
| 二类 | F | 筛焦车间 | FS1 | 筛焦车间南侧 | 106.676044°N 33.176537°E | | 潜水 |
| 一类 | G | 焦炉脱硫脱硝系统 | GHS1 | 焦炉脱硫脱硝系统和炼焦车间南侧 | 106.677257°N 33.176816°E | | 潜水 |
| 一类 | H | 炼焦车间 | | | | | 潜水 |
| 一类 | I | 化产车间冷鼓工段和污水处理站 | IKS1 | 化产车间冷鼓工段和原煤仓库南侧 | 106.678791°N 33.177513°E | | 潜水 |

| 监测单元类型 | 监测单元编码 | 监测单元及区域名称 | 该单元对应的监测点位编号 | 监测点位位置 | 该单元对应的监测点位坐标 | 监测因子 | 含水层 |
|--------|--------|--------------------|--------------|----------------------|-----------------------------|------|-----|
| 一类 | J | 化产车间脱硫系统、硫铵系统、粗苯系统 | JS1 | 化产车间脱硫系统、硫铵系统、粗苯系统南侧 | 106.679510°N 33.178650°E | | 潜水 |
| 二类 | K | 中部原煤仓库 | IKS1 | 化产车间冷鼓工段和原煤仓库南侧 | 106.678791°N 33.177513°E | | 潜水 |
| 二类 | L | 南部原煤仓库 | LMS1 | 原煤仓库、事故应急池和初期雨水池南侧 | 106.679778°N 33.175850°E | | 潜水 |
| 一类 | M | 事故应急池、初期雨水池 | | | | | 潜水 |



6.2 各点位布设原因

各重点单元土壤和地下水点位布设依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）5.2规定执行，土壤点位布设原因见表6.2-1，地下水点位布设原因见表6.2-2。

表 6.2-1 各重点单元土壤点位布设原因

| 单元类别 | 单元名称 | 点位序号 | 监测点位 | 采样深度 | 土壤监测点布设位置、数量原因 |
|--------|----------------|------|------|------|---|
| 二类单元 A | 东北部原煤仓库 | 1 | ADT1 | 表层 | 二类单元，在单元南侧布设 1 个表层土壤监测点 ADT1 |
| 二类单元 B | 西北部原煤料场 | 2 | BCT1 | 表层 | 二类单元，在单元东侧布设 1 个表层土壤监测点 BCT1 |
| 一类单元 C | 3MW 发电机组 | 3 | CT1 | 深层 | 一类单元，在初期雨水池南侧布设 1 个深层土壤监测点 CT1；在单元周边布设 1 个表层土壤监测点，该单元与西北部原料煤厂紧邻，因此共享表层土壤监测点 BCT1 |
| 一类单元 D | 6MW 发电机组 | 4 | DT1 | 深层 | 一类单元，在脱硫脱硝系统南侧布设 1 个深层土壤监测点 DT1；在单元周边布设 1 个表层土壤监测点，该单元与东北部原煤仓库紧邻，因此共享表层土壤监测点 ADT1 |
| | | / | ADT1 | 表层 | |
| 一类单元 E | 电厂纯水制备 | 5 | ET1 | 深层 | 一类单元，在酸罐、碱罐区南侧布设 1 个深层土壤监测点 ET1；在单元内部布设 1 个表层土壤监测点 ET2 |
| | | 6 | ET2 | 表层 | |
| 二类单元 F | 筛焦车间 | 7 | FGT1 | 表层 | 二类单元，在单元东侧布设 1 个表层土壤监测点 FGT1 |
| 一类单元 G | 焦炉脱硫脱硝系统 | 8 | GT1 | 深层 | 一类单元，在焦炉脱硫脱硝系统南侧布设 1 个深层土壤监测点 GT1；在单元周边布设 1 个表层土壤监测点，该单元与筛焦车间紧邻，因此共享表层土壤监测点 FGT1 |
| 一类单元 H | 炼焦车间 | 9 | HT1 | 深层 | 一类单元，在熄焦塔北侧布设 1 个深层土壤监测点 HT1、在熄焦水池南侧布设 1 个深层土壤监测点 HT2；在单元南侧布设 1 个表层土壤监测点 HT3 |
| | | 10 | HT2 | 深层 | |
| | | 11 | HT3 | 表层 | |
| 一类单元 I | 化产车间冷鼓工段和污水处理站 | 12 | IT1 | 深层 | 一类单元，在污水处理站西侧布设 1 个深层土壤监测点 IT1、在焦油、氨水罐区南侧布设 1 个深层土壤监测点 IT3；在单元西侧布设 1 个表层土壤监测点 IT2 |
| | | 13 | IT2 | 表层 | |
| | | 14 | IT3 | 深层 | |
| 一类单元 J | 化产车间脱硫系 | 15 | JT1 | 深层 | 一类单元，在脱硫系统北侧布设 1 个深层土壤监测点 JT1，在硫铵系统北侧布设 1 |
| | | 16 | JT2 | 深层 | |

| 单元类别 | 单元名称 | 点位序号 | 监测点位 | 采样深度 | 土壤监测点布设位置、数量原因 |
|--------|-------------|------|------|------|---|
| | 统、硫铵系统、粗苯系统 | 17 | JT3 | 深层 | 个深层土壤监测点 JT2、在粗苯系统北侧布设 1 个深层土壤监测点 JT3, 在粗苯罐南侧布设 1 个深层土壤监测点 JT4; 在单元南侧布设 1 个表层土壤监测点 JKT1。硫酸槽和洗油槽南侧下游 15m 处有该单元的地下水井监测点位, 因此硫酸槽和洗油槽处可不布设深层土壤监测点 |
| | | 18 | JT4 | 深层 | |
| | | 19 | JKT1 | 表层 | |
| 二类单元 K | 中部原煤仓库 | | | | 二类单元, 与 J 区紧邻, 在单元北侧布设 1 个表层土壤监测点, 与 J 区域共享表层土壤监测点 JKT1 |
| 二类单元 L | 南部原煤仓库 | 20 | LMT1 | 表层 | 二类单元, 在单元东侧布设 1 个表层土壤监测点 LMT1 |
| 一类单元 M | 事故应急池、初期雨水池 | 21 | MT1 | 深层 | 一类单元, 在事故应急池南侧布设 1 个深层土壤监测点 MT1, 该单元与南部原煤仓库紧邻, 因此共享表层土壤监测点 LMT1。初期雨水池南侧下游 10m 处有该单元的地下水井监测点位, 因此初期雨水池处可不布设深层土壤监测点 |

表 6.2-2 各重点单元地下水监测点位布设原因

| 单元类别 | 单元名称 | 点位序号 | 监测点位 | 地下水监测点布设位置、数量原因 |
|--------|----------|------|------|--|
| / | 对照点 | 1 | 0S1 | 企业地下水流向自北向南, 地势西北高、东南低, 对照点设在厂内北部空地, 不受生产过程影响 |
| 二类单元 A | 东北部原煤仓库 | 2 | AS1 | 在单元南侧布设地下水监测井 |
| 二类单元 B | 西北部原煤料场 | 3 | BCS1 | B 单元与 C 单元紧邻并列分布, 在其共同的南侧绿地布设地下水监测井, 可捕捉到 2 个单元内所有重点设施设备可能产生的地下水污染 |
| 一类单元 C | 3MW 发电机组 | | | |
| 一类单元 D | 6MW 发电机组 | 4 | DES1 | D 单元与 E 单元紧邻, 在其共同的南侧绿地布设地下水监测井, 可捕捉到 2 个单元内所有重点设施设备可能产生的地下水污染 |
| 一类单元 E | 电厂纯水制备 | | | |
| 二类单元 F | 筛焦车间 | 5 | FS1 | 在单元南侧绿地布设地下水监测井 |
| 一类单元 G | 焦炉脱硫脱硝系统 | 6 | GHS1 | G 单元与 H 单元紧邻并列分布, 在其共同的南侧绿地布设地下水监测井, 可捕捉到 2 个单元内所有重点设施设备可能产生的地下水污染 |
| 一类 | 炼焦车间 | | | |

| 单元类别 | 单元名称 | 点位序号 | 监测点位 | 地下水监测点布设位置、数量原因 |
|--------|--------------------|------|------|--|
| 单元 H | | | | |
| 一类单元 I | 化产车间冷鼓工段和污水处理站 | 7 | IKS1 | I 单元与 K 单元紧邻并列分布，在其共同的南侧绿地布设地下水监测井，可捕捉到 2 个单元内所有重点设施设备可能产生的地下水污染 |
| 二类单元 K | 中部原煤仓库 | | | |
| 一类单元 J | 化产车间脱硫系统、硫铵系统、粗苯系统 | 8 | JS1 | 在单元南侧绿地布设地下水监测井 |
| 二类单元 L | 南部原煤仓库 | 9 | LMS1 | L 单元与 M 单元紧邻并列分布，在其共同的南侧绿地布设地下水监测井，可捕捉到 2 个单元内所有重点设施设备可能产生的地下水污染 |
| 一类单元 M | 事故应急池、初期雨水池 | | | |

6.3 各点位分析测试指标及选取原因

6.3.1 关注污染物选取原则

企业涉及的所有关注污染物参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《炼焦化学工业企业土壤污染隐患排查技术指南（征求意见稿）》、《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）、“陕环土壤函〔2022〕7号”附件2“常规焦炉企业重点场所或者重点设施设备参考表”所列的“涉及有毒有害物质的物料”等技术文件，企业关注污染物应包括如下指标：

- ①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；
- ②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）标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；
- ③企业生产过程中涉及的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及其他有毒污染物；
- ④上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；

⑤涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

6.3.2 分析测试指标的选取

根据上述原则，选取土壤监测指标为：pH、钒、钴、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物及 GB3660 中表 1 中 45 项。

选取地下水监测指标为：苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[a]蒽、钒、钴、萘、乙苯、石油烃（C₆~C₉）、石油烃（C₁₀~C₄₀）、苯胺、总磷、镍、烷基汞、氯苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、三氯苯、2,4,6-三氯酚、蒽、荧蒹、石油类及 GB/T14848 表 1 中除总大肠菌群、菌落总数、总α放射性、总β放射性以外的 35 项常规指标。

6.4 监测频次

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，结合本企业实际情况，确定自行监测频次，其中表层土壤的监测频次为 1 次/年、深层土壤的监测频次为 1 次/3 年；企业周边 1km 范围内不存在地下水环境敏感区，因此一类单元地下水监测频次为 1 次/半年、二类单元地下水监测频次为 1 次/年。具体见下表 6.4-1。

表 6.4-1 自行监测频次

| 监测对象 | 点位序号 | 监测点位 | | 采样深度 | 监测频次 |
|------|------|------|------------|------|---------|
| 土壤 | 1 | ADT1 | 东北部原煤仓库南侧 | 表层 | 1 次/年 |
| | 2 | BCT1 | 西北部原煤料场东侧 | 表层 | 1 次/年 |
| | 3 | CT1 | 电厂初期雨水池南侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 4 | DT1 | 电厂脱硫脱硝系统南侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 5 | ET1 | 电厂酸罐、碱罐南侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 6 | ET2 | 危废暂存间南侧 | 表层 | 1 次/年 |
| | 7 | FGT1 | 筛焦车间东侧 | 表层 | 1 次/年 |
| | 8 | GT1 | 焦炉脱硫脱硝站南侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 9 | HT1 | 熄焦塔北侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 10 | HT2 | 熄焦水池南侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 11 | HT3 | 炼焦车间南侧 | 表层 | 1 次/年 |
| | 12 | IT1 | 污水处理站西侧 | 深层 | 1 次/3 年 |
| | 13 | IT2 | 焦油、氨水罐区西侧 | 表层 | 1 次/年 |

| 监测对象 | 点位序号 | 监测点位 | | 采样深度 | 监测频次 |
|---|------|------|-------------------|------|-------|
| | 14 | IT3 | 焦油、氨水罐区南侧 | 深层 | 1次/3年 |
| | 15 | JT1 | 脱硫系统北侧 | 深层 | 1次/3年 |
| | 16 | JT2 | 硫铵系统北侧 | 深层 | 1次/3年 |
| | 17 | JT3 | 粗苯系统北侧 | 深层 | 1次/3年 |
| | 18 | JT4 | 粗苯罐南侧 | 深层 | 1次/3年 |
| | 19 | JKT1 | 中部原煤仓库北侧 | 表层 | 1次/年 |
| | 20 | LMT1 | 南部原煤仓库东侧 | 表层 | 1次/年 |
| | 21 | MT1 | 事故应急池南侧 | 深层 | 1次/3年 |
| 地下水 | 1 | OS1 | 厂区北部绿地 | 潜水 | 1次/半年 |
| | 2 | AS1 | 东北部原煤仓库南侧 | | 1次/年 |
| | 3 | BCS1 | 西北部原煤料场和3MW机组区域南侧 | | 1次/半年 |
| | 4 | DES1 | 6MW机组循环水池南侧 | | 1次/年 |
| | 5 | FS1 | 筛焦车间南侧 | | |
| | 6 | GHS1 | 炼焦车间南侧 | | 1次/半年 |
| | 7 | IKS1 | 中部原煤仓库南侧 | | |
| | 8 | JS1 | 中部原煤仓库北侧 | | |
| | 9 | LMS1 | 南部原煤仓库和初期雨水池南侧 | | |
| <p>注1：初次监测应包括所有监测指标；后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物（受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测），②该重点单元涉及的所有关注污染物。</p> <p>注2：应选取每年中相对固定的时间段采样。</p> | | | | | |

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 样品采集

7.1.1 土壤样品采集

1、样品采集操作

重金属样品采集采用塑料铲或竹铲，非挥发性和半挥发性有机物采用不锈钢铲或用表面镀特氟龙膜的采样铲。为避免扰动的影响，由浅及深逐一取样。采样管密封后，在标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样管上，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。含挥发性有机物的样品要优先采集、单独采集、不得均质化处理、不得采集混合样、按相应方法采集多份样品。

采样时对不同深度土壤的颜色、气味等感官性指标进行现场识别记录，同步开展现场快速检测，确定是否需要增加采样深度或停止采样。所有采集样品都放入密封袋中，先使用 XRF、PID 等仪器测定各样品的重金属和 VOCs 含量，选择不同采样深度的样品作为实验室分析送检样品，每个点位的送检样品量为4-5个。

选择样品送检实验室的依据为：

(1) 优先对所有点位表层（0-0.5m）土壤（表层未采集到时选择下一层）及最底层土壤进行检测。

(2) 依据现场对于样品气味、PID 及 XRF 快速检测结果的识别，同时参考前期企业生产布局、地块现场污染识别结论、采样点所在位置，现场判断该点位是否存在污染。

(3) 对于疑似存在污染的样品，除送检表层或浅层样品外，根据快速检测（PID 和 XRF）结果，送检全部现场结果异常的样品，根据异常指标情况选择检测指标。

(4) 若现场表观判断及快速检测并未发现异常，则筛样的个数为一个点位

纵向筛样间隔小于 2.0m，且保证采样点位的表层和最底层均送检。

2、土壤平行样采集

根据要求，土壤平行样不少于地块总样品数的 10%，每份平行样品需要采集 2 个送检测实验室。平行样在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应尽量一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

3、土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、取样过程、样品信息编号、盛放岩芯样的岩芯箱、现场快速检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息拍摄 1 张照片，以备质量控制。在样品采集过程中，现场采样人员及时记录土壤样品现场观测情况，包括深度，土壤类型、颜色和气味等表现性状。

4、套管、钻头清洗空白采集

每个点位土壤采样前先将套管、钻头进行清洗，避免交叉污染。清洗水收集后送至实验室进行设备空白试验。

5、其他要求

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

6、样品采集特殊情况处理

(1) 部分区域填土中有较多大石块，取不到足量的表层土时，在经过布点方案编制单位、现场质控人员同意后，可以改为采集其他深度土样，并填写相关说明。

(2) 钻探时由于地下管线、沟渠，或者实在无法取到土壤样品，需要调整点位时，钻探取样人员需与布点方案编制人员、地块使用权人和现场质控人员联系并征得其同意后，调整取样点位位置。

7.1.2 地下水采样

本企业地下水监测井需根据监测点位图建井。

7.1.2.1 洗井

采样前洗井注意事项如下：

(1) 采样前洗井避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。本项目采用贝勒管进行洗井，贝勒管汲水位置为井管底部，应控制贝勒管缓慢下降和上升，原则上洗井水体积应达到 3~5 倍滞水体积。

(2) 洗井前对 pH 计、电导率和氧化还原电位仪等检测仪器进行现场校正，校正结果填入“地下水采样井洗井记录单”。开始洗井时，以小流量抽水，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、电导率和氧化还原电位（ORP），连续三次采样达到以下要求结束洗井：

pH 变化范围为 ± 0.1 ；电导率变化范围为 $\pm 3\%$ ；ORP 变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 。

(3) 若现场测试参数无法满足（2）中的要求，或不具备现场测试仪器的，则洗井水体积达到 3~5 倍采样井内水体积后即可进行采样。

(4) 采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

(5) 采样前洗井过程中产生的废水，应统一收集处置。

7.1.2.2 监测井维护和管理要求

应指派专人对监测井的设施进行经常性维护，设施一经损坏，需及时修复。

地下水监测井每年测量井深一次，当监测井内淤积物淤没滤水管或井内水深小于 1m 时，应及时清淤。

井口固定点标志和孔口保护帽等发生移位或者损坏时，需及时修复。

7.1.2.3 地下水样品采集

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应待地下水水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单里明确注明。

地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。采集检测 VOCs 的水样时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过

调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，贴到样品瓶上。

地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划》（HJ164-2020），不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

地下水平行样采集要求。根据要求，需采集不少于总样品数 10%的平行样（低于 10 个时至少采 1 个），每份平行样需采集 2 套送检测实验室。采集时每批需采集 1 套全程序空白和运输空白等质控样品。地下水 VOC 样品采集时，每批需采集 1 套全程序空白和运输空白等质控样品；地下水样品采集时，需采集不少于总样品数 10%的平行样（低于 10 个时至少采 1 个），每份平行样需采集 2 套送检测实验室。

使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中产生的废水，应集中收集处置。

地下水样品采集拍照记录，地下水样品采集过程应对洗井、装样以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

其他要求

含挥发性有机物的样品要优先采集。地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的个人防护用品（口罩、手套等），废弃的个人防护用品等垃圾应集中收集处置。现场地下水采集、设备淋洗过程中设置防渗措施，防止在采样过程中地下水渗漏造成二次污染。

7.2 样品保存和流转

7.2.1 样品保存

土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。

样品保存包括现场暂存和流转保存两个环节，主要包括以下内容：

（1）根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注检测单位内控编号，并标注样品有效时间。

（2）样品现场暂存

采样现场配备样品保温箱，内置冰冻冰袋。样品采集后应立即存放至保温箱内，需在 4℃下避光保存。

（3）样品流转保存

样品应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内寄送或运送到实验室，样品的有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。含挥发性有机物的土壤样品要保存在棕色的样品瓶内。含挥发性有机物的地下水样品要保存在棕色的样品瓶内。

7.2.2 样品流转

（1）装运前核对

由工作组中样品管理员和质量管理员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。

样品装运前，填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法、样品寄送人等信息。样品运送单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。样品装箱完成后，需要用密封胶带或大件木头箱进行打包

处理。

(2) 样品运输

样品流转运输应保证样品安全和及时送达,确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存,采用适当的减震隔离措施,严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

(3) 样品接收

样品检测单位收到样品箱后,应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。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题,样品检测单位的实验室负责人应在样品运送单中“特别说明”栏中进行标注,并及时与采样工作组组长沟通。

7.3 样品制备

土壤样品制备要分设风干室和磨样室,应通风良好,整洁,无尘,无易挥发性化学物质。制样工具和仪器要符合规范要求,严格按照风干、样品粗磨、样品细磨、样品分装的步骤制备样品。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品后擦抹(洗)干净,严防交叉污染;分析挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样,用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 土壤分析方法

本项目采集的土壤样品运送至指定实验室进行样品制备并分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查土壤样品分析测试方法技术规定》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。详见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤样品分析测试方法

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|----------------|--------|--|-----------|
| 1 | pH | 土壤检测 第 2 部分：土壤 PH 的测定 NY/T 1121.2-2006 | / |
| | | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018 | |
| 2 | 氨氮 | 土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾 溶液提取-分光光度法 HJ634-2012 | 0.10mg/kg |
| 3 | 苯酚 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱- 质谱法 HJ 834-2017 | 0.1mg/kg |
| 4 | 氟化物 | 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008 | 2.5μg |
| 5 | 氰化物 | 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015 | 0.04mg/kg |
| 6 | 钴 | 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧 光光谱法 HJ780-2015 | 1.6mg/kg |
| 7 | 钒 | 土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧 光光谱法 HJ780-2015 | 4.0mg/kg |
| 8 | 石油烃 | 土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色 谱法 HJ 1021-2019 | 6 mg/kg |
| 土壤 45 项 | | | |
| 重金属和无机物 | | | |
| 9 | 砷 | 土壤和沉积物汞砷硒铋锑的测定微波消解/原子荧光 法 HJ680-2013 | 0.01mg/kg |
| 10 | 镉 | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1 997 | 0.01mg/kg |
| 11 | 铬（六价铬） | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子 吸收分光光度法 HJ1082-2019 | 0.5mg/kg |
| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
| 12 | 铜 | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子 吸收分光光度法 HJ491-2019 | 1mg/kg |

| | | | |
|---------------|------------------|--|------------|
| 13 | 铅 | 土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T17141-1 997 | 0.1mg/kg |
| 14 | 汞 | 土壤和沉积物汞砷硒铋锑的测定微波消解/原子荧光 法 HJ680-2013 | 0.002mg/kg |
| 15 | 镍 | 土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子 吸收分光光度法 HJ491-2019 | 3mg/kg |
| 挥发性有机物 | | | |
| 16 | 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 | 1.3ug/kg |
| 17 | 氯仿 | | 1.1ug/kg |
| 18 | 氯甲烷 | | 1.0ug/kg |
| 19 | 1,1-二氯乙烷 | | 1.2ug/kg |
| 20 | 1,2-二氯乙烷 | | 1.3ug/kg |
| 21 | 1,1-二氯乙烯 | | 1.0ug/kg |
| 22 | 顺式-1,2-二 氯乙烯 | | 1.3ug/kg |
| 23 | 反式-1,2-二 氯乙烯 | | 1.4ug/kg |
| 24 | 二氯甲烷 | | 1.5ug/kg |
| 25 | 1,2-二氯丙烷 | | 1.1ug/kg |
| 26 | 1,1,1,2-四氯 乙烷 | | 1.2ug/kg |
| 27 | 1,1,2,2-四氯 乙烷 | | 1.2ug/kg |
| 28 | 四氯乙烯 | | 1.4ug/kg |
| 29 | 1,1,1-三氯乙 烷 | | 1.3ug/kg |
| 30 | 1,1,2-三氯乙 烷 | | 1.2ug/kg |
| 31 | 三氯乙烯 | | 1.2ug/kg |
| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
| 32 | 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 | 1.2ug/kg |
| 33 | 氯乙烯 | | 1.0ug/kg |
| 34 | 苯 | | 1.9ug/kg |
| 35 | 氯苯 | | 1.2ug/kg |
| 36 | 1,2-二氯苯 | | 1.5ug/kg |
| 37 | 1,4-二氯苯 | | 1.5ug/kg |

| | | | |
|----------------|-------------------|---|-----------|
| 38 | 乙苯 | | 1.2ug/kg |
| 39 | 苯乙烯 | | 1.1ug/kg |
| 40 | 甲苯 | | 1.3ug/kg |
| 41 | 间-二甲苯+ 对-二甲苯 | | 1.2ug/kg |
| 42 | 邻-二甲苯 | | 1.2ug/kg |
| 半挥发性有机物 | | | |
| 43 | 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 | 0.09mg/kg |
| 44 | 苯胺 | | 0.1mg/kg |
| 45 | 2-氯酚 | | 0.06mg/kg |
| 46 | 苯并[a]蒽 | | 0.1mg/kg |
| 47 | 苯并[a]芘 | | 0.1mg/kg |
| 48 | 苯并[b]荧蒽 | | 0.2mg/kg |
| 49 | 苯并[k]荧蒽 | | 0.1mg/kg |
| 50 | 蒽 | | 0.1mg/kg |
| 51 | 二苯并[a,h]蒽 | | 0.1mg/kg |
| 52 | 茚并 [1,2,3-cd]芘 | | 0.1mg/kg |
| 53 | 萘 | | 0.09mg/kg |

8.1.2 监测结果分析

本次土壤监测因子根据《土壤环境 质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值进行评价。评价标准具体见表 8.1-2。

表 8.1-2 土壤监测结果评价标准

| 序号 | 监测项目 | 标准限值 (mg/kg) |
|----|------|--------------|
| 1 | pH | / |
| 2 | 氨氮 | / |
| 3 | 苯酚 | / |
| 4 | 氟化物 | / |
| 5 | 氰化物 | 135 |
| 6 | 钴 | 70 |

| | | |
|----|--------------|-------|
| 7 | 钒 | 752 |
| 8 | 石油烃 | 4500 |
| 9 | 砷 | 60 |
| 10 | 镉 | 65 |
| 11 | 铬（六价铬） | 5.7 |
| 12 | 铜 | 18000 |
| 13 | 铅 | 800 |
| 14 | 汞 | 38 |
| 15 | 镍 | 900 |
| 16 | 四氯化碳 | 2.8 |
| 17 | 氯仿 | 0.9 |
| 18 | 氯甲烷 | 37 |
| 19 | 1,1-二氯乙烷 | 9 |
| 20 | 1,2-二氯乙烷 | 5 |
| 21 | 1,1-二氯乙烯 | 66 |
| 22 | 顺式-1,2-二氯乙烯 | 596 |
| 23 | 反式-1,2-二氯乙烯 | 54 |
| 24 | 二氯甲烷 | 616 |
| 25 | 1,2-二氯丙烷 | 5 |
| 26 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 |
| 27 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 |
| 28 | 四氯乙烯 | 53 |
| 29 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 |
| 30 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 |
| 31 | 三氯乙烯 | 2.8 |
| 32 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 |
| 33 | 氯乙烯 | 0.43 |
| 34 | 苯 | 4 |
| 35 | 氯苯 | 270 |
| 36 | 1,2-二氯苯 | 560 |

| | | |
|----|---------------|------|
| 37 | 1,4-二氯苯 | 20 |
| 38 | 乙苯 | 28 |
| 39 | 苯乙烯 | 1290 |
| 40 | 甲苯 | 1200 |
| 41 | 间-二甲苯+对-二甲苯 | 570 |
| 42 | 邻-二甲苯 | 640 |
| 43 | 硝基苯 | 76 |
| 44 | 苯胺 | 260 |
| 45 | 2-氯酚 | 2256 |
| 46 | 苯并[a]蒽 | 15 |
| 47 | 苯并[a]芘 | 1.5 |
| 48 | 苯并[b]荧蒽 | 15 |
| 49 | 苯并[k]荧蒽 | 151 |
| 50 | 蒽 | 1293 |
| 51 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 |
| 52 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 |
| 53 | 萘 | 70 |

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 地下水分析方法

本项目采集的地下水样品运送至指定实验室进行样品分析，实验室应选择《全国土壤污染状况详查地下水样品分析测试方法技术规范》中推荐的分析方法或其资质认定范围内的国家标准、区域标准、行业标准及国际标准方法。详见表8.2-1。

8.2-1 地下水样品分析测试方法

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|----|------|--|----------|
| 1 | 总磷 | 水质 磷酸盐和总磷的测定 连续流动-钼酸铵分光光度法 HJ 670-2013 | 0.01mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|----|---|---|--------------------------|
| 2 | 钒 | 水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ673-2013 | 0.003mg/L |
| 3 | 镍 | 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11912-89 | 0.05mg/L |
| 4 | 钴 | 水质 钴的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 957-2018 | 0.05mg/L |
| 5 | 烷基汞 | 水质 烷基汞的测定 吹扫捕集/气相色谱-冷原子荧光光谱法 HJ977-2018 | 0.02mg/L |
| 6 | 氯苯 | 水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 HJ621-2011 | 12μg/L |
| 7 | 乙苯 | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019 | 0.002mg/L |
| 8 | 二甲苯 | | 0.002mg/L |
| 9 | 苯乙烯 | | 0.003mg/L |
| 10 | 邻二氯苯 | 水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 HJ621-2011 | 12μg/L |
| 11 | 对二氯苯 | | 12μg/L |
| 12 | 三氯苯 | | 12μg/L |
| 13 | 2,4,6-三氯酚 | 水质 酚类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ744-2015 | 0.1μg/L |
| 14 | 蒽 | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009 | 4×10 ⁻³ mg/L |
| 15 | 荧蒽 | | 5×10 ⁻³ mg/L |
| 16 | 苯并[b]荧蒽 | | 4×10 ⁻³ mg/L |
| 17 | 苯并[a]芘 | | 4×10 ⁻³ mg/L |
| 18 | 苯并[a]蒽 | | 12×10 ⁻³ mg/L |
| 19 | 萘 | | 12×10 ⁻³ mg/L |
| 20 | 苯胺 | 水质 苯胺类化合物的测定 气相色谱-质谱法 HJ822-2017 | 57×10 ⁻³ mg/L |
| 21 | 石油类 | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) HJ970-2018 | 0.01mg/L |
| 22 | 石油烃 (C ₆ ~C ₉) | 水质 挥发性石油烃 (C ₆ ~C ₉) 的测定 吹扫捕集/气相色谱法 HJ893-2017 | 0.01mg/L |
| 23 | 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | 水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) 的测定 气相色谱法 HJ894-2017 | 0.01mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|---------------------|--------|--|---------------------------|
| 地下水 35 项常规指标 | | | |
| 24 | 色度 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (1.1 铂-钴标准比色法) GB/T 5750.4-2006 | 5 度 |
| 25 | 嗅和味 | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (3.1 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006 | 六级 |
| 26 | 浑浊度 | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019 | 0.3NTU |
| 27 | 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 直接观察法) GB/T 5750.4-2006 | / |
| 28 | pH 值 | 水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020 | / |
| 29 | 总硬度 | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987 | 5mg/L |
| 30 | 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 重量法) GB/T 5750.4-2006 | / |
| 31 | 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 | 8mg/L |
| 32 | 氯化物 | 水质 氯化物的测定硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989 | 10mg/L |
| 33 | 铁 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 8.2×10^{-4} mg/L |
| 34 | 锰 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 1.2×10^{-4} mg/L |
| 35 | 铜 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 8×10^{-5} mg/L |
| 36 | 锌 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 | 6.7×10^{-4} mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|----|-----------------|--|---------------------------|
| | | HJ 700-2014 | |
| 37 | 铝 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (1.1 铬天青 S 分光光度法) GB/T 5750.6-2006 | 0.008mg/L |
| 38 | 挥发酚 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林 分光光度法 HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |
| 39 | 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝 分光光度法 GB/T 7494-1987 | 0.05mg/L |
| 40 | 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 | 0.05mg/L |
| 41 | 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 42 | 硫化物 | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度 法 HJ 1226-2021 | 0.01mg/L |
| 43 | 钠 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (22.1 火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006 | 0.01mg/L |
| 44 | 亚硝酸盐氮 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987 | 0.003mg/L |
| 45 | 硝酸盐氮 (以 N 计) | 水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光 度法 GB/T 7480-1987 | 0.02mg/L |
| 46 | 氰化物 | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度 法(方法 2 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) HJ 484-2009 | 0.004mg/L |
| 47 | 氟化物 | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987 | 0.05mg/L |
| 48 | 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 | 0.025mg/L |
| 49 | 汞 | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子 荧光法 HJ 694-2014 | 0.00004mg/L |
| 50 | 砷 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子 体质谱法 | 1.2×10 ⁻⁴ mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 检测标准及方法 | 检出限 |
|----|-------|---|----------------------------------|
| | | HJ 700-2014 | |
| 51 | 硒 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | $4.1 \times 10^{-4} \text{mg/L}$ |
| 52 | 镉 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | $5 \times 10^{-5} \text{mg/L}$ |
| 53 | 铬（六价） | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987 | 0.004mg/L |
| 54 | 铅 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | $9 \times 10^{-5} \text{mg/L}$ |
| 55 | 三氯甲烷 | 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011 | $2 \times 10^{-5} \text{mg/L}$ |
| 56 | 四氯化碳 | 水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011 | $3 \times 10^{-5} \text{mg/L}$ |
| 57 | 苯 | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019 | 0.002mg/L |
| 58 | 甲苯 | 水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019 | 0.002mg/L |

8.2.2 监测结果分析

本次地下水监测因子根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准进行评价。评价标准具体见表 8.2-2。

8.2-2 地下水监测结果评价标准

| 序号 | 监测项目 | 标准限值 |
|----|------|-------------------------|
| 1 | 总磷 | / |
| 2 | 钒 | / |
| 3 | 镍 | $\leq 0.02 \text{mg/L}$ |
| 4 | 钴 | $\leq 0.05 \text{mg/L}$ |
| 5 | 烷基汞 | / |

| 序号 | 监测项目 | 标准限值 |
|----|---|------------|
| 6 | 氯苯 | ≤300μg/L |
| 7 | 乙苯 | ≤300μg/L |
| 8 | 二甲苯 | ≤500μg/L |
| 9 | 苯乙烯 | ≤20μg/L |
| 10 | 邻二氯苯 | ≤1000μg/L |
| 11 | 对二氯苯 | ≤300μg/L |
| 12 | 三氯苯 | ≤20μg/L |
| 13 | 2,4,6-三氯酚 | ≤200μg/L |
| 14 | 蒽 | ≤1800μg/L |
| 15 | 荧蒽 | ≤240μg/L |
| 16 | 苯并[b]荧蒽 | ≤4μg/L |
| 17 | 苯并[a]芘 | ≤0.01μg/L |
| 18 | 苯并[a]蒽 | / |
| 19 | 萘 | ≤100μg/L |
| 20 | 苯胺 | / |
| 21 | 石油类 | / |
| 22 | 石油烃 (C ₆ ~C ₉) | / |
| 23 | 石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀) | / |
| 24 | 色度 | ≤15 度 |
| 25 | 嗅和味 | 无 |
| 26 | 浑浊度 | ≤3NTU |
| 27 | 肉眼可见物 | 无 |
| 28 | pH 值 | 6.5≤pH≤8.5 |
| 29 | 总硬度 | ≤450mg/L |
| 30 | 溶解性总固体 | ≤1000mg/L |
| 31 | 硫酸盐 | ≤250mg/L |
| 32 | 氯化物 | ≤250mg/L |
| 33 | 铁 | ≤0.3mg/L |
| 34 | 锰 | ≤0.1mg/L |

| 序号 | 监测项目 | 标准限值 |
|----|-------------|------------|
| 35 | 铜 | ≤1mg/L |
| 36 | 锌 | ≤1mg/L |
| 37 | 铝 | ≤0.2mg/L |
| 38 | 挥发酚 | ≤0.002mg/L |
| 39 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.3mg/L |
| 40 | 耗氧量 | ≤3mg/L |
| 41 | 氨氮 | ≤0.5mg/L |
| 42 | 硫化物 | ≤0.02mg/L |
| 43 | 钠 | ≤200mg/L |
| 44 | 亚硝酸盐氮 | ≤1.00mg/L |
| 45 | 硝酸盐氮（以 N 计） | ≤20.0mg/L |
| 46 | 氰化物 | ≤0.05mg/L |
| 47 | 氟化物 | ≤1.0mg/L |
| 48 | 碘化物 | ≤0.08mg/L |
| 49 | 汞 | ≤0.001mg/L |
| 50 | 砷 | ≤0.01mg/L |
| 51 | 硒 | ≤0.01mg/L |
| 52 | 镉 | ≤0.005mg/L |
| 53 | 铬（六价） | ≤0.05mg/L |
| 54 | 铅 | ≤0.01mg/L |
| 55 | 三氯甲烷 | ≤60μg/L |
| 56 | 四氯化碳 | ≤2.0μg/L |
| 57 | 苯 | ≤10.0μg/L |
| 58 | 甲苯 | ≤700μg/L |

9 质量保证与质量控制

9.1 样品采集前质量控制

采样组在采样前需做好相关的培训、防护、设备维护、人员分工、现场定点等工作。填写采样前准备事项一览表。采样前的质量控制工作主要包括：

(1) 对采样人员进行专门的培训，采样人员应掌握采样技术、懂得安全操作的有关知识和处理方法；

(2) 在采样前应该做好个人的防护工作，佩戴安全帽和一次性防护口罩；

(3) 根据布点检测方案，准备采样计划单、钻探记录单、土壤采样记录单、地下水采样记录单、样品追踪单及采样布点图；

(4) 准备手持式 GPS 定位仪、相机、样品瓶、标签、签字笔、保温箱、干冰、橡胶手套、岩芯箱、采样器等；

(5) 确定采样设备和台数；

(6) 进行明确的任务分工；

(7) 现场定点，依据布点检测方案，采样前一天或采样当天，进行现场踏勘工作，采用手持式 GPS 定位仪、小旗子、喷漆等工具在现场确定采样点的具体位置和地面标高，在现场做记号，并在图中相应位置标出。

9.2 样品采集中质量控制

现场样品采集过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 防止采样过程中的交叉污染。采样时，应由 2 人以上在场进行操作。采样工具、设备保持干燥、清洁，不得使待采样品受到交叉污染。

(2) 采样过程中要防止待采样品受到污染和发生变质，样品盛入容器后，在容器壁上应随即贴上标签；现场采样时详细填写现场记录单，包括采样土壤深度、质地、气味、地下水的颜色、快速检测数据等，以便为后续分析工作提供依据。为确保采集、运输、贮存过程中样品质量，依据技术规定要求，本项目在采样过程中，采集不低于 10% 的平行样。

9.3 样品流转质量控制

样品流转过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 装运前核对，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱；

(2) 输中防损，运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污；

(3) 样品的交接，由样品管理和运输员将土壤样品送到检测实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认，样品交接单由双方各存一份备查；

(4) 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，水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，装箱时应用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震。样品运输过程中应避免日光照射，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施。

9.4 样品制备质量控制

样品制备过程中的质量控制工作主要包括：

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；水样采用样品唯一性标识，该标识包括唯一性编号和样品测试状态标识组成，实验室测试过程中由测试人员及时做好分样、移样的样品标识转移，并根据测试状态及时作好相应的标记。

(2) 制样工具每处理一份样品后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

9.5 样品保存质量控制

样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

(1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。

(2) 新鲜样品，用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。

(3) 预留样品在样品库造册保存。

(4) 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。

(5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。

(6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T 166-2004)。

(7) 现场采样时详细填写现场观察的记录单，比如土层深度、土壤质地、气味、颜色、含水率，地下水颜色、气味，气象条件等，以便为分析工作提供依据。

(8) 为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。

9.6 样品分析质量控制

实验室内部质量控制包括空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制和分析测试数据记录与审核。需将本项目涉及的空白试验、定量校准、精密度控制、准确度控制结果分别进行列表统计和评价说明。

9.6.1 空白试验

空白试验包括运输空白和实验室空白，以及土壤样品的设备空白（如套管、钻头淋洗空白等）。每批次样品分析时，应进行该批次的运输空白试验。每批次样品分析时，应进行实验室空白试验。每批次土壤样品分析时，应进行采样设备空白实验。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。空白样品分析测试结果一般应低于测定下限。若空白样品分析测试结果超过测定下限，实验室应查找原因并采取适当的纠正和预防措施，并重新对样品进行分析测试。

9.6.2 定量校准

(1) 标准物质

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

本项目分析仪器校准均选用有证标准物质。

(2) 校准曲线采用校准曲线法进行定量分析时，一般至少使用 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，且最低点浓度应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 $R > 0.990$ 。

(3) 仪器稳定性检查

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

9.6.3 精密度控制

通过平行双样进行精密度控制。每批次样品分析时，每个检测项目（除挥发性有机物外）均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行平行双样分析；当批次样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。若平行双样测定值的相对偏差（RD）在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

9.6.4 准确度控制

(1) 使用有证标准物质

当具备与被测样品基本相同或类似的有证标准物质时，应在每批样品分析时同步插入有证标准物质样品进行测定。当测定有证标准物质样品的结果落在保证值范围内时，可判定该批样品分析测试准确度合格，但若不能落在保证值范围内则判定为不合格，应查明其原因，并对该批样品和该标准物质重新测定核查。对

有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的详查送检样品重新进行分析测试。

(2) 加标回收率

没有合适的土壤或地下水有证标准物质或质控样品，本项目采用加标回收率试验来对准确度进行控制。加标率：每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验。当批次分析样品数不足 20 个时，每批同类型试样中应至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，按照分析方法进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样应在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

10 监测管理

10.1 信息公开

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），收集涉及自行监测的各类记录、报告等，进行信息公开并建立档案并长期保存。

公司通过官方网站便于公众知晓的方式，公开自行监测信息和结果。同时，在陕西省重点排污单位监测信息发布平台上及时填报、公开自行监测信息。

信息公开内容应有：

（一）基础信息：企业名称、法定代表人、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；

（二）监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向等；

10.2 管理计划

（一）针对自行监测结果，制定污染物排放稳定达标计划或整改措施及治理达标方案等。

（二）陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂应当对监测数据及信息公开内容的真实性和准确性负责。

（三）陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂应积极配合生态环境主管部门的监督与检查。

**陕西汉中钢铁集团有限公司（焦化厂）
土壤和地下水自行监测方案专家咨询会议签到表**

| 参会部门 | 参会人员 | 职务/职称 | 工作单位 | 电话号码 | 签名 |
|----------|------|-------|----------------|-------------|-----|
| 专家 | 王 婷 | 高 工 | 陕西省环境监测中心站 | 18992869680 | 王婷 |
| | 赵佐平 | 教 授 | 陕西理工大学 | 13992691039 | 赵佐平 |
| | 秦 华 | 高 工 | 汉中市环境监测中心站 | 13399261339 | 秦华 |
| 生态环境部门代表 | 李岩 | 科长 | 市环保局 | | 李岩 |
| | 徐锐 | 科长 | 勉县生态局 | | 徐锐 |
| | 李泉 | 科员 | 市生态局 | | 李泉 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 报告编制单位代表 | 何贵斌 | | 汉中钢铁集团环保检测有限公司 | 18992633005 | 何贵斌 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 企业代表 | 夏毅轩 | | 汉钢 | 13335363954 | 夏毅轩 |
| | 徐强 | | 汉钢 | 18091667343 | 徐强 |

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤及地下水自行监测方案 专家技术审查意见

2022年11月10日，汉中市生态环境局在汉中市组织召开了《陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂土壤及地下水自行监测方案》专家审查会。会议采取线上线下相结合的方式，参加会议的有：汉中市生态环境局勉县分局、陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂（责任单位）、汉环集团陕西名鸿检测有限公司（报告编制单位）等单位的代表及有关专家共9人，会议由3名专家组成专家组（名单附后）。

会上，与会专家听取了责任单位对该企业基本情况的介绍和方案编制单位对方案主要内容的汇报。经过质询和认真讨论，形成专家技术审查意见如下：

本方案编制较规范，内容较全面。专家组同意报告通过评审，但应修改完善后由1位专家函审确认。针对报告内容提出以下修改意见：

- 1、进一步明确方案编制的原则及依据。
- 2、完善重点区域及重点设施识别过程，明确土壤和地下水监测点位确定原则和代表性，并据此优化布点采样和监测方案（包括包括采样方法、监测点位数量、具体位置和深度等）。
- 3、进一步论证土壤和地下水监测因子的选择，明确确定原则和依据。
- 4、补充完善地下水样品采集、保存流转、实验室分析等质控相关措施。
- 5、优化监测方案和监测点位。

根据与会代表的其他意见修改、补充、完善。

专家组：

2022年11月10日

陕西汉中钢铁集团有限公司焦化厂

土壤和地下水自行监测方案专家意见修改说明表

| 序号 | 评审意见 | 采纳情况 | 修改情况 | 索引 |
|----|---|------|------|-----------------|
| 1 | 进一步明确方案编制的原则及依据 | 采纳 | 已修改 | 见 P2-3 |
| 2 | 完善重点区域及重点设施识别过程，明确土壤和地下水监测点位确定原则和代表性，并据此优化布点采样和监测方案（包括采样方法、监测点位数量、具体位置和深度等） | 采纳 | 已修改 | 见 P30-35、P37-46 |
| 3 | 进一步论证土壤和地下水监测因子的选择，明确确定原则和依据 | 采纳 | 已修改 | 见 P37-40、P45 |
| 4 | 补充完善地下水样品采集、保存流转、实验室分析等质控相关措施 | 采纳 | 已修改 | 见 P49-52 |
| 5 | 优化监测方案和监测点位 | 采纳 | 已修改 | 见 P36-41 |

监测方案已基本按专家咨询意见修改完善。

评审组签字：



2022年12月1日