

# 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司 土壤和地下水环境自行监测报告 (2024 年)

建设单位：陕钢集团汉中钢铁有限责任公司

编制单位：谱尼测试集团陕西有限公司

二〇二四年十二月



# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1 工作背景 .....                | 1  |
| 1.1 工作由来 .....              | 1  |
| 1.2 工作依据 .....              | 1  |
| 1.3 工作内容及技术路线 .....         | 3  |
| 2 企业概况 .....                | 8  |
| 2.1 企业名称、地址、地理位置 .....      | 8  |
| 2.2 企业用地历史、行业分类及经营范围 .....  | 9  |
| 2.3 环境调查与监测 .....           | 10 |
| 3 地勘资料 .....                | 11 |
| 3.1 地质信息 .....              | 11 |
| 3.1.1 地形地貌 .....            | 11 |
| 3.1.2 地质构造 .....            | 11 |
| 3.2 水文地质 .....              | 11 |
| 3.2.1 地层岩性 .....            | 11 |
| 3.2.2 地下水类型及含水层岩性 .....     | 13 |
| 3.2.3 富水性特征 .....           | 13 |
| 3.2.4 地下水补给、径流与排泄 .....     | 13 |
| 4 企业生产及污染防治情况 .....         | 15 |
| 4.1 企业生产概况 .....            | 15 |
| 4.1.1 企业生产规模 .....          | 15 |
| 4.1.2 原辅料及产品 .....          | 16 |
| 4.1.3 生产工艺及产污环节 .....       | 17 |
| 4.1.4 污染防治措施情况 .....        | 48 |
| 4.1.5 企业涉及有毒有害物质清单 .....    | 61 |
| 4.2 企业总平面布置图 .....          | 62 |
| 4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....    | 65 |
| 5 重点监测单元识别与分类 .....         | 75 |
| 5.1 重点单元情况 .....            | 75 |
| 5.2 识别分类结果及原因 .....         | 85 |
| 5.2.1 烧结工序 .....            | 85 |
| 5.2.2 球团工序 .....            | 85 |
| 5.2.3 炼铁工序 .....            | 86 |
| 5.2.4 高线轧钢废水处理区（单元 D） ..... | 87 |
| 5.2.5 炼钢废水处理区（单元 E） .....   | 87 |
| 5.2.6 高线轧钢废水处理区（单元 F） ..... | 87 |
| 5.2.7 中央水处理区（单元 G） .....    | 88 |
| 5.2.8 一次料场（单元 H） .....      | 89 |
| 5.2.9 混匀大棚（单元 I） .....      | 89 |
| 5.2.10 焦炭大棚（单元 J） .....     | 89 |
| 5.2.11 1#料场（单元 K） .....     | 90 |
| 5.2.12 石灰车间（单元 L） .....     | 90 |
| 5.2.13 钢渣堆场（单元 M） .....     | 90 |
| 5.2.14 危废间（单元 N） .....      | 90 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 5.2.15 轧钢工序（单元 Q） .....            | 91  |
| 5.2.173#料场（单元 T） .....             | 91  |
| 5.2.18 炼钢工序（单元 U） .....            | 91  |
| 5.2.19 中央水处理区非池体区域（单元 V） .....     | 91  |
| 5.2.20 其他区域 .....                  | 92  |
| 5.3 关注污染物 .....                    | 92  |
| 6 监测点位布设方案 .....                   | 96  |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 .....      | 96  |
| 6.2 各点位布设原因 .....                  | 98  |
| 6.3 监测指标及选取原因 .....                | 104 |
| 6.4 监测频次 .....                     | 106 |
| 7 样品采集、保存、流转与制备 .....              | 107 |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度 .....             | 107 |
| 7.2 采样方法及程序 .....                  | 112 |
| 7.2.1 土壤采样方法及程序 .....              | 112 |
| 7.2.2 地下水采样方法及程序 .....             | 113 |
| 7.3 样品保存、流转与制备 .....               | 119 |
| 8 监测结果分析 .....                     | 125 |
| 8.1 土壤监测结果分析 .....                 | 125 |
| 8.2 地下水监测结果分析 .....                | 129 |
| 9 质量保证与质量控制 .....                  | 137 |
| 9.1 自行监测质量体系 .....                 | 137 |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....           | 137 |
| 9.3 样品采集、保存、流转与制备与分析的质量保证与控制 ..... | 138 |
| 9.3.1 样品采集、保存、流转与制备质量保证与控制 .....   | 138 |
| 9.3.2 样品分析质量保证与控制 .....            | 139 |
| 10 结论与措施 .....                     | 140 |
| 10.1 监测结论 .....                    | 140 |
| 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....     | 141 |
| 附件 1 重点监测单元清单                      |     |
| 附件 2 实验室样品检测报告                     |     |
| 附件 3 地下水监测井归档资料                    |     |

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令第3号）第三条、《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部 部令第27号）、《陕西省生态环境厅关于印发陕西省2023年度环境监管重点单位名录的通知》（陕环综合函〔2023〕42号）、《汉中市生态环境局关于做好2023年土壤和地下水环境监管重点单位有关工作的通知》（汉环函〔2023〕67号），陕钢集团汉中钢铁有限责任公司纳入了陕西省和汉中市2023年土壤污染重点监管名录。为履行土壤污染重点监管法定义务，加强公司土壤和地下水环境保护，陕钢集团汉中钢铁有限责任公司委托陕西地矿汉中检测有限公司开展生产厂区土壤和地下水自行监测方案工作。

2023年5月，陕西地矿汉中检测有限公司接受委托后，组织专业技术人员对厂区进行了资料收集、现场踏勘和人员访谈等工作。根据公司生产历史、厂区平面布置、生产工艺、原辅料及产品储存污染物的处置及排放及场地水文地质条件等情况，按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）和《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）等相关技术规范要求，对生产厂区进行了重点监测单元的识别与分类、土壤和地下水监测点位的布设工作，并对监测指标与频次、样品采集、保存、流转、制备与分析、监测结果分析以及质量保证与控制等环节提出了相应要求和实施细则，编制了《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤和地下水自行监测方案》，并报汉中市生态环境局审查，汉中市生态环境局勉县分局备案。

## 1.2 工作依据

### （一）法律、法规、部门规章

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）；
- （4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；

- (5) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 12 月 1 日施行）；
- (6) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 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）》（生态环境部 部令第 3 号）；
- (9) 《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部 部令第 24 号）；
- (10) 《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部 部令第 27 号）。

## **（二）标准规范**

- (1) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (2) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部公告 2021 年 第 1 号）；
- (3) 《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)；
- (4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《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）；
- (8) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）；
- (11) 《建设用地土壤污染状况初步调查监督检查工作指南（试行）》、《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告 2022 年 第 17 号）；
- (10) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规范（试行）》（环办土壤〔2017〕67 号）；
- (11) 《重点行业企业用地调查质量保证与质量控制技术规范（试行）》（环办土壤函〔2017〕1896 号）；
- (12) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）。

## **（三）规范性文件**

- (1) 《陕西省生态环境厅关于印发陕西省 2023 年度环境监管重点单位名录的通知》（陕环综合函〔2023〕42 号）；

(2) 《陕西生态环境厅关于加强土壤污染重点监管单位自行监测有关工作的通知》(陕环土壤函〔2023〕7号);

(3) 《汉中市生态环境局关于做好2023年土壤与地下水环境监管重点单位有关工作的通知》(汉环函〔2023〕67号);

(4) 《汉中市生态环境局办公室关于转发陕西省生态环境<加强土壤污染重点监管单位自行监测有关工作>的通知》(汉环办函〔2023〕6号)。

#### (四) 技术文件

(1) 《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环境影响报告书》(西安建筑科技大学, 2015年);

(2) 《陕西省环境保护厅关于陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环境影响报告书的批复》(陕环批复〔2015〕581号);

(3) 《陕西省环境保护厅关于陕钢集团汉钢公司产业整合技术改造灾后重建工程项目竣工环境保护验收的批复》(陕环批复〔2017〕540号)

(4) 《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司2×265m<sup>2</sup>烧结烟气综合治理提升改造项目环境影响报告表》(2019年)

(5) 《勉县环境保护局关于陕钢集团汉中钢铁有限责任公司2×265m<sup>2</sup>烧结烟气综合治理提升改造项目环境影响报告表的批复》(勉环批字〔2019〕11号)

(6) 《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司改建球团烟气综合治理项目环境影响报告表》(2020年)

(7) 《勉县环境保护局关于陕钢集团汉中钢铁有限责任公司改建球团烟气综合治理项目环境影响报告表的批复》

(8) 其他相关现场踏勘、人员访谈等影像资料及数据。

### 1.3 工作内容及技术路线

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)等技术规范要求,工作内容主要在资料收集、现场踏勘和人员访谈的基础上,同时参考《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)相关要求,对生产厂区重点监测单元的识别与分类、土壤和地下水监测点位的布设、监测指标与频次、样品采集、保存、流转、制备与分析、监测结果分析以及质量保证与控制等工作,具体技术路线见图1.3-1。

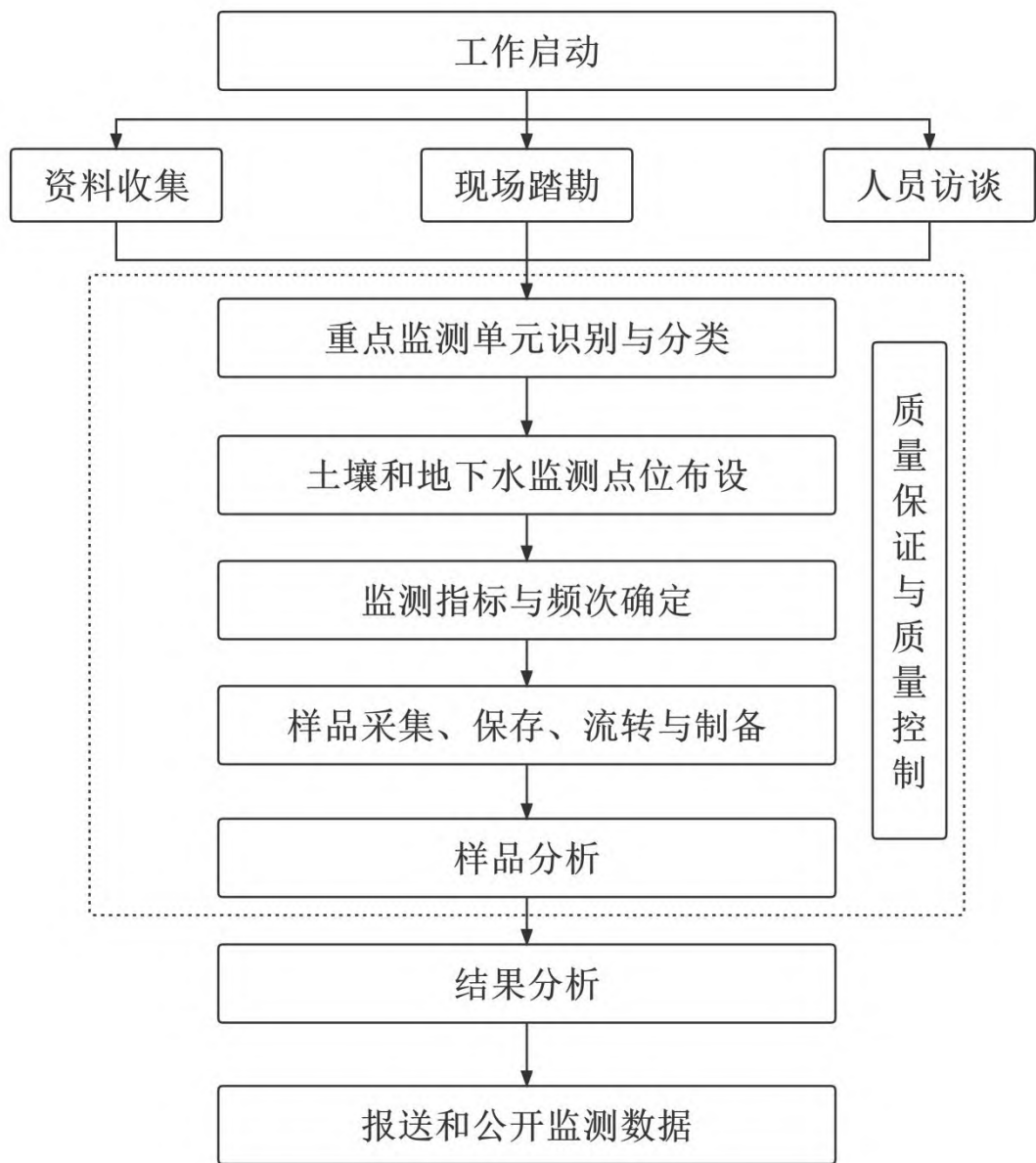


图 1.3-1 自行监测方案技术路线图

(一) 资料收集、现场踏勘及人员访谈

(1) 资料收集

资料收集主要包括企业基本信息、生产信息、水文地质信息、生态环境管理信息等。本次收集到资料清单见表 1.3-1。

表 1.3-1 企业资料收集清单

| 信息       | 信息项目                                                                                                                               | 目的                                                                                                    | 收集情况                                 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 基本信息     | 企业名称、排污许可证编号（仅限于核发排污许可证的企业）、地址、坐标；企业行业分类、经营范围；企业总平面布置图及面积。                                                                         | 确定企业基本情况；可根据总平面布置图分区开展企业生产信息调查，并作为底图用于重点单元及监测点位的标记。                                                   | 已收集到企业排污许可、经营范围、平面布置等，见章节 2.1、章节 4.2 |
| 生产信息     | 企业各场所、设施、设备分布图；企业生产工艺流程图；各场所或设施设备的功能/涉及的生产工艺/使用、贮存、转运或产出的原辅用料、中间产品和最终产品清单/涉及的有毒有害物质信息；涉及有毒有害物质的管线分布图；各场所或设施设备废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。 | 确定各设施设备涉及的工艺流程；原辅用料、中间产品和最终产品使用、贮存、转运或产出的情况；涉及的有毒有害物质情况；废气、废水、固体废物收集、排放及处理情况。便于重点单元的识别、分类及相应关注污染物的确定。 | 已收集到企业原辅料情、各生产工艺流程及污染物处置措施等，见章节 4.1  |
| 水文地质信息   | 地面覆盖、地层结构、土壤质地、岩土层渗透性等特性；地下水埋深/分布/径流方向。                                                                                            | 确定企业地质及水文地质情况，便于识别污染物运移路径。本信息可通过建井过程获取。                                                               | 已收集企业地勘资料，见章节 3.2                    |
| 生态环境管理信息 | 企业用地历史；企业所在地地下水功能区划；企业现有地下水监测井信息；土壤和地下水环境调查监测数据、历史污染记录。                                                                            | 识别企业所在地土壤/地下水背景值、分辨可能由历史生产造成的污染、明确应执行的土壤/地下水相关标准等。                                                    | 已收集企业历史情况、部分环境调查及监测记录，见章节 2.1        |

## （2）现场踏勘

通过现场踏勘，补充和确认企业内部的基本信息，核查所收集资料的有效性。对照企业平面布置图，勘察各场所及设施的分布情况，核实其主要功能、生产工艺及涉及的有毒有害物质。重点贯彻场所及设施设备地面硬化或其他防渗措施情况，判断是否存在通过渗漏、流失、扬散等途径导致土壤或地下水污染的隐患。

### **（3）人员访谈**

通过人员访谈进一步补充和核实企业信息。访谈的人员可以包括企业负责人，熟悉企业生产活动的管理人员和职工，企业属地的生态环境、发展改革、工业和信息化等主管部门的工作人员，熟悉所在地情况的人员，相关行业专业等。本次自行监测方案主要是通过现场踏勘同时与企业安全环保部门进行边看边问的形式进行。

### **（二）重点监测单元识别与分类**

对资料收集、现场踏勘、人员访谈调查结果进行分析、评价和总结，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潜在土壤污染隐患的重点场所和重点设施设备，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，并按照技术规范要求分类。

### **（三）土壤和地下水监测点位布设**

按照监测点位布设遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则等相关布点原则，根据不同类别的监测单元进行土壤和地下水监测点位布点。

### **（四）监测指标与频次确定**

按照技术规范要求确定初次和后续监测指标与频次。

### **（五）样品采集、保存、流转、制备与分析**

土壤样品采集、保存、流转、制备与分析按照 HJ 25.2、HJ/T 166、HJ 1019 以及相应参数指标标准方法要求进行；地下水样品采集、保存、流转、制备与分析按照 HJ 164 和相应参数指标标准方法要求进行。

### **（六）结果分析**

按土壤污染浓度与 GB 36600 中第二类筛选值、土壤背景值或地方土壤污染

风险管控标准对比情况；地下水污染浓度与该地区地下水功能区划在 GB/T 14848 中对应的限值或地方环境生态部门判定的该地区地下水环境本地质对比情况。

## 2 企业概况

### 2.1 企业名称、地址、地理位置

勉县位于陕西省南部、汉中市（汉中盆地）西端，地处汉江上游。北依秦岭，南连巴山，中为汉江流域平川地带。坐标：东经 106°21'~106°57'，北纬 32°53'~33°38'之间，南北长约 140 公里，总面积 2386 平方公里。东接汉中市汉台区，南邻南郑县，西靠宁强县、略阳县，北连留坝县、凤县和甘肃省两当县。

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司位于陕西省汉中市汉中市勉县定军山镇高寨村，地理坐标为东经 106.678073°，北纬 33.134123°，成立于 2009 年 6 月 25 日，注册资本金 30.80 亿元，总资产 124.48 亿元，员工 3500 余人，法定代表人周永平统一社会信用代码：91610700691109098N。具体地理位置见图 2.1-1，基础信息见表 2.1-1。

表 2.1-1 企业基础信息表

|       |                                 |             |                                   |        |
|-------|---------------------------------|-------------|-----------------------------------|--------|
| 单位名称  | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司                  |             |                                   |        |
| 法人代表  | 周永平                             | 联系人         | 杨妮娜                               |        |
| 通讯地址  | 陕西省汉中市汉中市勉县定军山镇高寨村              |             |                                   |        |
| 联系电话  | 15091738821                     | /           | 邮编                                | 724200 |
| 中心经纬度 | E: 106.666265°<br>N: 33.134998° | 行业类别<br>及代码 | C3110 炼铁、C3120 炼钢和 C3130<br>钢压延加工 |        |
| 占地面积  | 220 万 m <sup>2</sup>            | 总投资         | 30.8 亿元                           |        |

汉中市地图

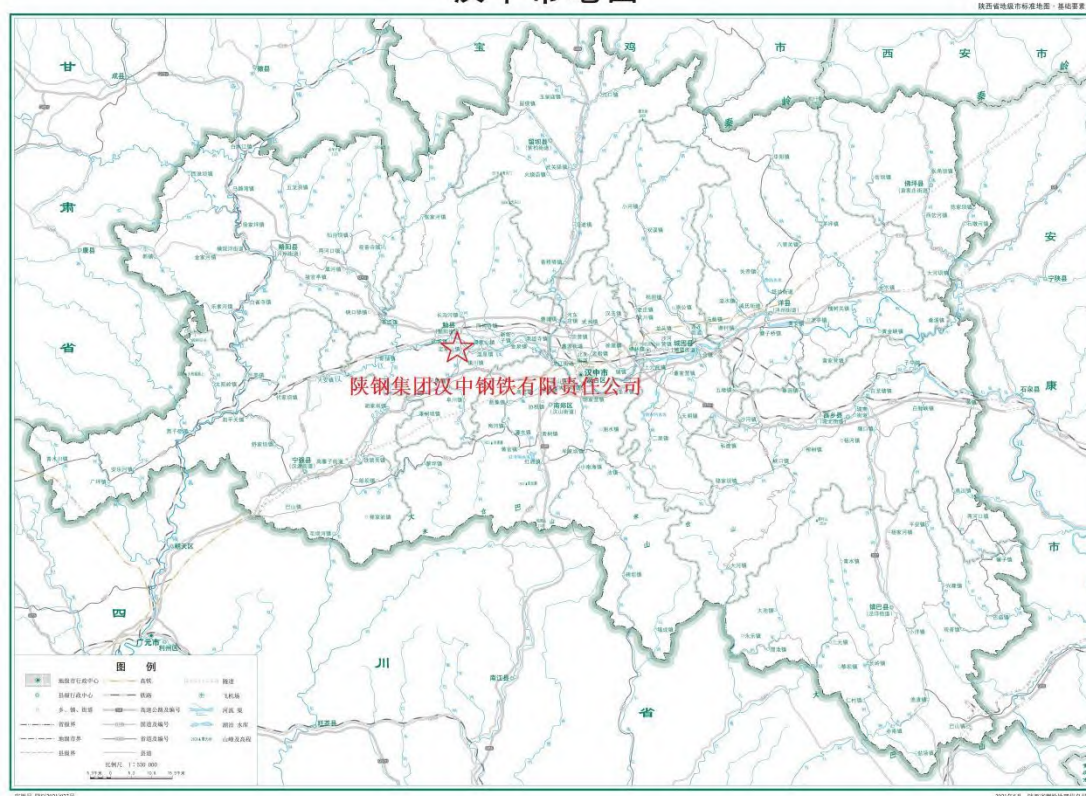


图 2.1-1 企业地理位置图

## 2.2 企业用地历史、行业分类及经营范围

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司前身为陕西汉中汉江钢铁（集团）股份有限公司，2009 年 6 月，陕西钢铁集团有限公司按照《陕西省钢铁产业调整和振兴规划实施方案》，整合陕西汉中汉江钢铁（集团）股份有限公司，成立了陕钢集团汉中钢铁有限责任公司，新组建的陕钢集团汉中钢铁有限责任公司整合现有设施，开展了陕西汉中钢铁产业整合技术改造灾后重建工程项目建设。公司主要从事钢、铁冶炼和钢压延加工，所属国民经济行业分类为 C3110 炼铁、C3120 炼钢和 C3130 钢压延加工，经营范围包括钢、铁冶炼;钢压延加工;铁合金冶炼等。

表 2.2-1 企业用地历史沿革

| 序号 | 起（年） | 止（年） | 行业类别                               | 备注       |
|----|------|------|------------------------------------|----------|
| 1  | -    | 2009 | -                                  | 农用地      |
| 2  | 2009 | 2010 | -                                  | 实施主体发生变更 |
| 3  | 2010 | 至今   | C3110 炼铁<br>C3120 炼钢<br>3130 钢压延加工 | 工业用地     |

## 2.3 环境调查与监测

2015 年 9 月陕钢集团汉中钢铁有限责任公司委托西安建筑科技大学编制了《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环境影响报告书》于 2015 年 10 月取得《陕西省环境保护厅关于陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环境影响报告书的批复》（陕环批复〔2015〕581 号）。该项目于 2017 年通过环保验收，取得陕西省环境保护厅关于《陕钢集团汉钢公司产业整合技术改造灾后重建工程项目竣工环境保护验收的批复》（陕环批复〔2017〕540 号；2019 年编制了《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司 2×265m<sup>2</sup> 烧结烟气综合治理提升改造项目环境影响报告表》（2019 年），并取得汉中市生态环境局批复（勉环批字〔2019〕11 号）；2020 年编制了《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司改建球团烟气综合治理项目环境影响报告表》；2022 年 4 月编制了《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司新建中厚板项目环境影响报告表》，并取得汉中市生态环境局批复（汉环批复〔2022〕6 号）。公司于 2017 年 11 月 29 日取得排污许可证，2022 年进行了变更，排污管理类别为重点管理，许可证编号为：91610700691109098N001P。

搜集到陕钢集团汉中钢铁有限责任公司历史地下水环境监测信息 1 次和土壤环境监测信息 2 次，分别为 2015 年编制《陕钢集团汉钢公司灾后重建工程环评报告书》和 2020 年西安京城检测技术有限公司《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤监测》监测报告。

2015 年环评报告书中在评价区周围共布设 4 个地下水水质监测点，分别为：1#（汉钢北临村庄潜水井）、3#（汉钢南武侯村潜水井）、4#（厂区内原有潜水井）、5#（厂区内深井），水井均为民用水井，监测项目为 GB/T14848 表 1 中 pH 值铜、铅、锌、砷、汞等常规重金属及无机物，监测结果可知均符合（GB/T14848-2017）《地下水质量标准》中的 III 类标准。环评报告书中依据《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）的规定，结合建设地实际，布设了 4 个土壤监测点，分别为：马营、白杨树湾、厂区、肖寨，监测指标为 pH 值、铜、铅、锌、镉、镍、砷、铬及氟化物，检测结果无异常。

2020 年公司委托西安京城检测技术有限公司在左所村、公司厂内、定军村、定军山布设土壤监测 4 个表层（0~0.2m）土壤采样点，监测项目为 pH 值、铜、

铅、锌、镉、镍、砷、汞、铬、镍及氟化物，监测结果符合《土壤环境质量建设  
用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地的  
要求。

## 3 地勘资料

### 3.1 地质信息

#### 3.1.1 地形地貌

勉县县域地貌类型主要有山地、丘陵和平坝，分别占国土面积的 74.8%、16.4%和 8.8%。属于扬子准地台北缘，汉中新生界段凹盆地两端。主要由汉江、养家河河漫滩及两岸一、二级阶地构成。地表系冲积物盖层，下部为沙、砾石构造。勉县北依秦岭，南垣巴山，中属汉中盆地，南、西、北三面环山，中、东低平。秦岭在强烈的多旋回构造运动作用下，形成基岩山地，大部分是由古生代沉积岩、变质岩和中生代的花岗岩组成的中山山地，海拔在 1500m 以上；巴山山地以低山为主，沟谷宽浅，山间盆地较多，海拔在 800-1200m；汉江盆地由河漫滩地及阶地组成，海拔在 800m 以下，域内海拔最高点为 2621m，最低点 513m。

陕钢集团汉中钢铁集团有限公司场地位于汉中盆地西部边缘地带，汉江南岸，属沿江平坝地区，海拔约 561m。地面为第四系地层覆盖，厚度达数百米。土壤主要在冲积母质上发育而来，所在区域地势平坦，土层深厚。

#### 3.1.2 地质构造

公司建设区域地处勉县扬子准地台北缘，松潘甘孜褶皱系东端及昆仑秦岭褶皱系南缘三大构造单元的交接部位。县城周围处于秦岭褶皱与大巴山的坳陷地带，强烈的构造运动形成了褒城—略阳、阳平关—勉县两条大断裂带及马鞍山—武侯墓次一级断裂带。县城及城东区为汉中新生代断陷盆地西部，王家坪、弥陀寺及毗邻的新集，是汉中盆地的三个凹陷中心，沉积以下更新统为主，显示了新生代以来境内凹陷强烈。县城北缘发育的东西略—勉断裂带和县城南发育的北东东向阳—勉断裂带，在县城附近相交，构成东西向突出的勉—略—宁楔形构造。

### 3.2 水文地质

#### 3.2.1 地层岩性

地质亚层：①层填土（①-1 耕土、①-2 填土）、②粉质粘土（②粉质粘土

和②粉质粘土)、③粉土、④砂土(④-1中砂、④-2粗砂、④-3砾砂)、⑤圆砾、⑥层粉质粘土。场区地层由上而下逐层分述如下:

①-1层耕土( $Q_4^{ml}$ ): 灰褐色、灰色, 大部分主要由粉质粘土组成, 植物根系发育, 见黑色碳质、砂粒、虫孔等, 土质不均, 结构松散, 微湿-饱和, 层厚 0.40-1.00m, 该区分布全区。

①-2层耕土( $Q_4^{ml}$ ): 灰褐色、灰色, 大部分主要由粉质粘土组成, 植物根系发育, 见黑色碳质、砂粒、虫孔等, 土质不均, 结构松散, 微湿-饱和, 层厚 0.60-6.10m, 该区分布全区。

②-1层粉质黏土( $Q_3^{al+pl}$ ): 棕褐色, 以粘粒、粉粒为主, 稍湿~湿, 可塑~硬可塑, 无摇振反应, 稍有光滑, 干强度较高, 韧性中等, 层厚 1.90~9.15m, 该层分布全区。

②-2层粉质黏土( $Q_3^{al+pl}$ ): 棕褐色, 以粘粒、粉粒为主, 稍湿, 硬塑, 无摇振反应, 稍有光滑, 干强度高, 韧性中等, 层厚 0.50~4.20m, 该层分布于高炉区北部、竖炉区、烧结区。

③层粉土( $Q_3^{al+pl}$ ): 灰黄色, 以粉粒为主, 稍湿~湿, 密实, 层厚 0.5-6.00m, 该层零星分布。

④-1层中砂( $Q_3^{al+pl}$ ): 棕黄色, 粗砂、砾石约占 5%, 中砂占 45~60%, 细砂约占 10~20%, 泥层约占 5~10%, 稍密, 湿~饱和, 层厚 0.4-3.70m, 该层零星分布。

④-2层粗砂( $Q_3^{al+pl}$ ): 灰白色, 砾石约占 10%, 中粗砂占 45~60%, 细砂约占 10~20%, 泥层约占 5~10%, 松散, 湿~饱和, 层厚 1.70-5.70m, 该层分布于 ZK4、ZK8、ZK14 孔附近。

④-3层砾砂( $Q_3^{al+pl}$ ): 杂色, 砾石约占 30%, 中粗砂占 50%, 细砂约占 20%, 泥质少量级配不良, 松散~稍密, 饱和, 层厚 0.8-5.60m, 该层分布于 ZK3、ZK7、ZK11、ZK17 孔附近。

⑤层圆砾( $Q_3^{al+pl}$ ): 杂灰色, 密实, 以卵砾石为骨架, 充填少量砂及泥质, 层厚 1.90-9.00m, 该层分布全区。

⑥层粉质粘土( $Q_3^{al+pl}$ ): 灰色, 含中粗砂 10%, 含圆砾、卵石 20%左右, 个别地段可达 50%。稍湿, 硬塑, 控制厚度 16.50m, 未揭穿, 该层分布全区。

### 3.2.2 地下水类型及含水层岩性

厂区内地下水(潜水)潜水含水层组由汉江冲积形成,包括全新统、上更新统、含水介质为泥砂、泥卵砾层。含水层底板埋深 50-70m,最深可达 90m。含水层以泥卵、泥砾、细、中砂为主,局部为卵石,由北向南颗粒变细,厂区北侧一带为含泥卵砾、粗砂砾、泥中砂等。在东南一带为一套以细粒为主,粗细相间的各类泥砂层夹粘土组成,垂向上表现为上粗下细多个沉积韵律。含水层岩性主要为泥卵石、泥砾石、泥中砂、中细砂、细砂。

潜水含水层组的分布主要受汉江的影响含水介质在垂向上显示从粗到细(泥卵石-粉砂)的变化特点。粘土砂卵体总厚度 90-135m,根据厂区内钻孔揭露,区内潜水含水层厚度为 55.3-89.0m,含砂比 50%以下,个别地段可达 50%以上。在南北方向上,为大面积层状分布,颗粒自北向南变细,由单层结构变多层结构。在东西方向上,变化不大。砂层厚度一般 20-30m,含砂比 30%以上,含水层主要由中细砂、细砂、粉细砂组成。在南北方向上,含水砂层颗粒细,且向河道的延伸方向颗粒逐渐变粗,厚度变大,东西方向上,砂层变化幅度较小。

### 3.2.3 富水性特征

强富水区(单井涌水量 1000-2000m<sup>3</sup>/d):分布在厂区北侧。含水层岩性主要以中砂、中细砂、细砂、次为粗中砂、泥卵石,厚度一般 60m,最厚可达 85m。含水层导水系数 400-1000m<sup>2</sup>/d,水位埋深 8-10m,最深达 10m 以上。

中等富水区(单井涌水量小于 1000m<sup>3</sup>/d):分布于现厂区中段。含水层岩性以细砂、粉细砂为主,次为泥卵石、中细砂和粉砂,厚度 45-55m。根据厂区内钻孔抽水试验资料,当降深为 16.27m 时,抽水量为 1008m<sup>3</sup>/d,渗透系数为 4.629m/d,在统一口径 0.1815m,统一降深 10m 时,单井涌水量为 491.22m<sup>3</sup>/d。

### 3.2.4 地下水补给、径流与排泄

地下水的补、径、排条件浅层地下水补、径、排条件受着地质地貌、包气带岩性、降水、水文、地下水位埋深、植被及人为因素等影响。大气降水是浅层地下水的主要补给来源,其次是灌溉回归补给、汉江入渗及下部承压水顶托补给等。浅层地下水的径流受地形和补给源控制,区内地下水排泄形式主要有向地表水体排泄、蒸发排泄、人工开采。

#### ①地下水补给

降水入渗补给：影响降水入渗补给量大小的因素很多，诸如：降水量的大小、强度、包气带、岩性，地形条件，地下水位埋深，土壤含水量及植被覆盖度等，对降水入渗补给量的大小，都不同程度地起着控制作用和影响作用。通常降水入渗补给量是随着降水量的增加而增大，随着地下水位埋深的增大而减小，包气带岩性越粗，地形越平坦，地表径流越迟缓，植被覆盖程度越高则补给量越大，反之则愈小。

灌溉回归补给：根据前人取得的成果分析，灌溉回归补给系数的大小与灌区植被、土质、水位埋深、灌水制度等关系密切，尤其是受土质及水位埋深影响较大。灌溉回归补给主要发生在农灌区。

河渠侧渗补给：汉江是区内最大的河流，横贯本区全部，在傍河取水条件下，汉江侧渗补给地下水，水力联系较密切。区内其他河流，在丰水期，对浅层地下水有一定的补给量。

承压水顶托补给：根据厂区内钻孔揭露情况，厂区内潜水水位埋深为 11.23m，而承压水水头埋深为 20.00m，表明区内承压水具有补给潜水含水层的趋势。但钻孔揭露显示，两含水层间存在一层厚 22m 的稳定分布的含砂粘土层，使得承压水对潜水含水层的补给量较小。

## ②地下水径流

浅层地下水的径流受地形和补给源控制。区内地下水总体由南至东北北向汉江径流，根据实测（2011 年 11 月，见图 3.2-1），厂区内水力坡度为 0.02，在近汉江地带地下水总体由西向东径流，水力坡度为 0.002，表现出厂区内含水层渗透远小于近汉江地带的含水层渗透系数。

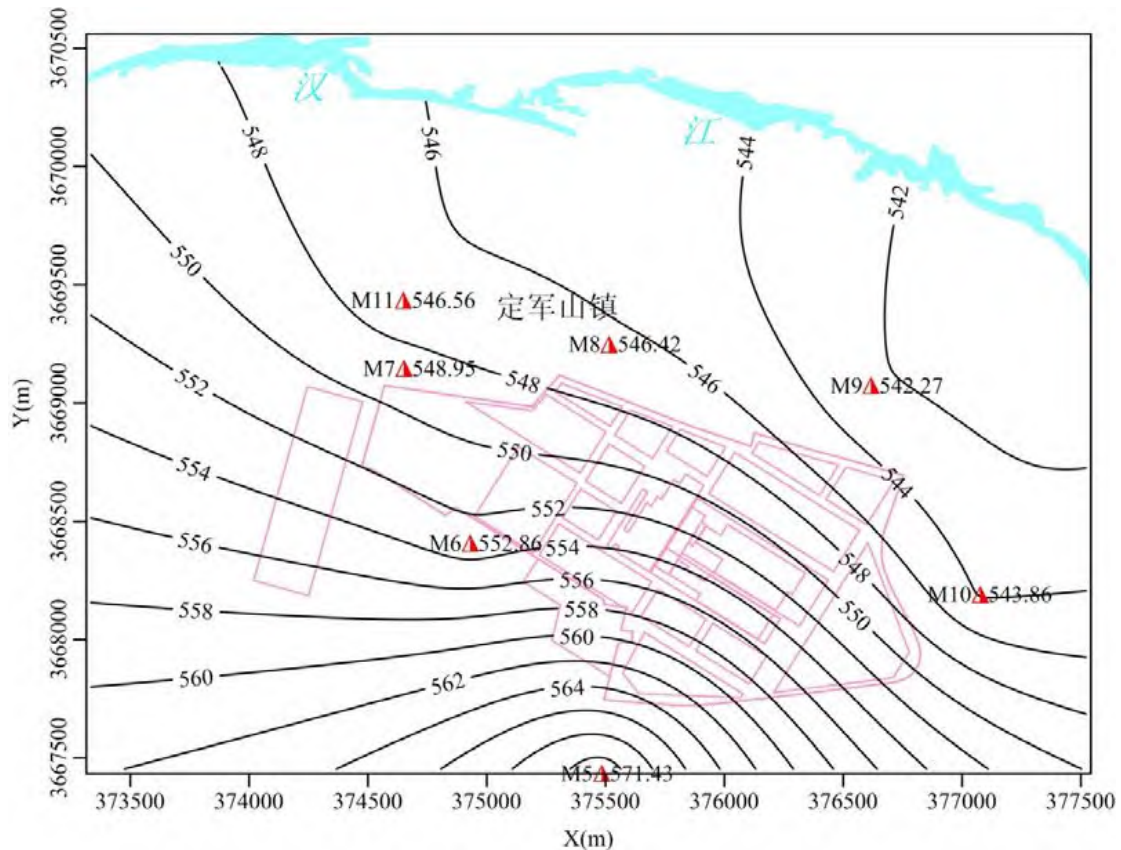


图 3.2-1 地下水实测流场图

### ③地下水排泄条件

区内地下水排泄形式主要有向地表水体排泄、蒸发排泄、人工开采。区内浅层地下水由南至北向汉江方向径流，天然条件下向汉江的排泄为主要排泄方式。滩地、背河洼地等地下水开采量小的地区，水位埋深一般小于 4m，潜水蒸发排泄为地下水排泄之一。浅层地下水埋深浅、宜开采，为淡水区，在城镇居民集中区，地下水人工开采也是其排泄方式之一。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 企业生产规模

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司成立于 2009 年 06 月 25 日，陕钢集团汉中钢铁有限公司产业整合技术改造灾后重建工程的建设规模为：年产生铁 266.2 万吨，钢 300 万吨；已建成  $1 \times 1280\text{m}^3 + 1 \times 2280\text{m}^3$  高炉、 $2 \times 265\text{m}^2$  烧结机、 $1 \times 14\text{m}^2 + 1 \times 18\text{m}^2$  竖炉、 $2 \times 120\text{t}$  转炉及配套连铸机、线棒材系统（ $1 \times 60$  万 t/a 单高速线材生产线、 $1 \times 100$  万 t/a 双高速线材生产线、 $2 \times 80$  万 t/a 棒材生产线）、1

座 600t/d 的贝肯巴赫套筒窑、4 座 300t/d 气烧石灰竖窑及中央水处理厂、污水处理站、空压站、煤气柜、煤气发电、制氧站等其他附属工程。

#### 4.1.2 原辅料及产品

查阅公司环评资料，主要原料为矿粉、球团矿、块矿、焦炭、焦末、兰炭、无烟煤、烟煤、外购废钢、生铁块、铁合金、石灰石、膨润土、白云石、润滑油等具体见表 4.1-1；主要产品为各类型钢材具体见表 4.1-2。

表4.1-1 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司主要原辅材料清单

| 序号 | 原辅料  |      | 形态 | 贮存场所      | 年用量 (t) |
|----|------|------|----|-----------|---------|
| 1  | 矿粉   | 精矿粉  | 固态 | 一次料场      | 809657  |
| 2  |      | 粉矿   | 固态 | 一次料场      | 3028177 |
| 3  | 球团矿  |      | 固态 | 1#料场      | 1029662 |
| 4  | 块矿   |      | 固态 | 3#料场      | 46937   |
| 5  | 焦炭   | 一级焦炭 | 固态 | 焦炭大棚、3#料场 | 1482574 |
| 6  |      | 二级焦炭 | 固态 | /         | /       |
| 7  | 焦末   |      | 固态 | 焦末大棚      | 253041  |
| 8  | 兰炭   |      | 固态 | /         | /       |
| 9  | 无烟煤  |      | 固态 | 1#、2#喷吹煤棚 | 317543  |
| 10 | 烟煤   |      | 固态 | 1#、2#喷吹煤棚 | 124364  |
| 11 | 外购废钢 |      | 固态 | 炼钢废钢堆存    | 643180  |
| 12 | 生铁块  |      | 固态 | 炼钢废钢堆存    | 256515  |
| 13 | 铁合金  |      | 固态 | 炼钢合金库     | 90760   |
| 14 | 石灰石  |      | 固态 | 2#料场、3#料场 | 53318   |
| 15 | 膨润土  |      | 固态 | 1#料场      | /       |
| 16 | 白云石粉 |      | 固态 | 2#料场      | 224049  |
| 17 | 柴油   |      | 液态 | 物资总库      | 481     |

表4.1-2 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司主要生产产品清单

| 序号 | 钢种  | 代表钢号      | 成品规格 (mm) | 物质形态 | 生产量(t/a)  |
|----|-----|-----------|-----------|------|-----------|
| 1  | 普碳钢 | 线材 HPB300 | φ 6- φ 12 | 固态   | 403400.13 |

|    |     |             |            |    |            |
|----|-----|-------------|------------|----|------------|
| 2  | 普碳钢 | 盘螺 HRB400   | φ 6- φ 12  | 固态 | 1115142.41 |
| 3  | 优特钢 | 盘卷-82B      | φ 8- φ 14  | 固态 | 98228.29   |
| 4  | 普碳钢 | 线材-Q195     | φ 6- φ 6.5 | 固态 | 39797.39   |
| 5  | 普碳钢 | 线材 Q235     | φ 6- φ 10  | 固态 | 78386.94   |
| 6  | 普碳钢 | 螺纹 HRB400   | φ 12- φ 40 | 固态 | 1889882.62 |
| 7  | 普碳钢 | 螺纹钢-HRB500E | φ 12- φ 40 | 固态 | 145974.76  |
| 8  | 普碳钢 | 圆钢-Q235     | φ 16- φ 25 | 固态 | 13771.72   |
| 9  | 普碳钢 | 圆钢-HPB300   | φ 18 以上    | 固态 | 6510.72    |
| 10 | 优特钢 | 中高碳钢        | 45# - 70#  | 固态 | 38225.70   |
| 11 | 优特钢 | 30MnSi      | φ 10- φ 12 | 固态 | 25207.06   |
| 12 | 优特钢 | 82B         | φ 8- φ 14  | 固态 | 25947.25   |
| 13 | 优特钢 | T63E        | φ 18- φ 25 | 固态 | 5121.13    |
| 14 | 优特钢 | MG335       | φ 18- φ 22 | 固态 | 7137.93    |
| 15 | 优特钢 | MG500       | φ 20- φ 22 | 固态 | 1900.40    |
| 16 | 优特钢 | ER70s-6     | φ 5.5      | 固态 | 7104.85    |
| 17 | 优特钢 | HRB600      | φ 12- φ 40 | 固态 | 269.75     |
| 18 | 合计  |             |            |    | 3902009.05 |

### 4.1.3 生产工艺及产污环节

#### (一) 烧结工序

##### (1) 生产工艺流程

烧结工艺流程是从原料进厂到成品输出，包括熔剂、燃料的接收、破碎、配料、一次混合、二次混合、烧结、冷却、整粒及成品输出等全部工艺过程。

主要车间有：一次配料室、燃料地仓、燃料破碎室、配料室、混合室、制粒室、烧结及环冷机室、成品筛分室、成品矿仓及转运站等。

工艺流程简述如下：混匀铁料、石灰石、生石灰、燃料（碎焦）高炉返矿等原料经破碎加工后，分别进入各配料矿槽，按配比混合后制粒、均匀布于烧结机上，用高炉煤气点燃烧结料中的炭，烧结料经点火后在烧结机上进行抽风烧结，使烧结料结为块状。在烧结机上烧成的烧结矿在机尾及其后部工序经破碎、筛分、冷却、整料等过程，其中20~50mm粒级和5~10mm粒级的烧结矿均作为成品送往高炉

矿槽中供高炉炼铁用；10~20mm粒级的部分烧结矿运至烧结室作为烧结机铺底料用，5mm以下的碎烧结颗粒运到冷返矿槽内，然后返回烧结机再烧结。

## **(2) 烧结工艺特点**

自动重量配料：配料均采用自动重量配料。设备运行平稳、可靠，烧结矿合格率、一级品率均有较大幅度提高，同时可减少吨烧结矿燃料量消耗，降低高炉焦比；强化混合料的制粒效果，有利于烧结机厚料层生产及操作，不仅可以提高烧结矿产量、质量，降低烧结矿FeO含量，降低燃料消耗10~20%，还可以使烧结机利用系数提高10~20%；

采取在混合料中添加生石灰及通入蒸汽加热等强化烧结措施，确保烧结过程稳定、高产。生石灰采用密封罐车运输风动输送，最大限度改善周边环境；采用混合料添加水自动控制，冷返矿进行定量配料，稳定混合料水分、成分；烧结机台车宽度3.5m，采用厚料层烧结，改造后料层高度可达1000mm，节约能源，改善烧结矿质量；为稳定烧结生产，保证烧好烧透，延长台车寿命，设有铺底料系统。由完善的整粒系统获得合格粒度的铺底料。

成品烧结矿筛分室两台烧结机共建三个筛分系列，两用一备，这种流程与配置的优点是：流程简单，布置紧凑，筛分效率高。烧结机机头采用高效电除尘器，除尘效率高，净化后废气含尘浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 。回收环冷机高温废气，预留余热发电；回收环冷热风，引至烧结点火炉前预热混合料。在适当部位设置桥式吊车、电动葫芦等检修设施，以保证良好的检修条件。

## **(3) 烧结工序产污环节分析**

烧结工序工艺流程及产污环节见图4.1-2。

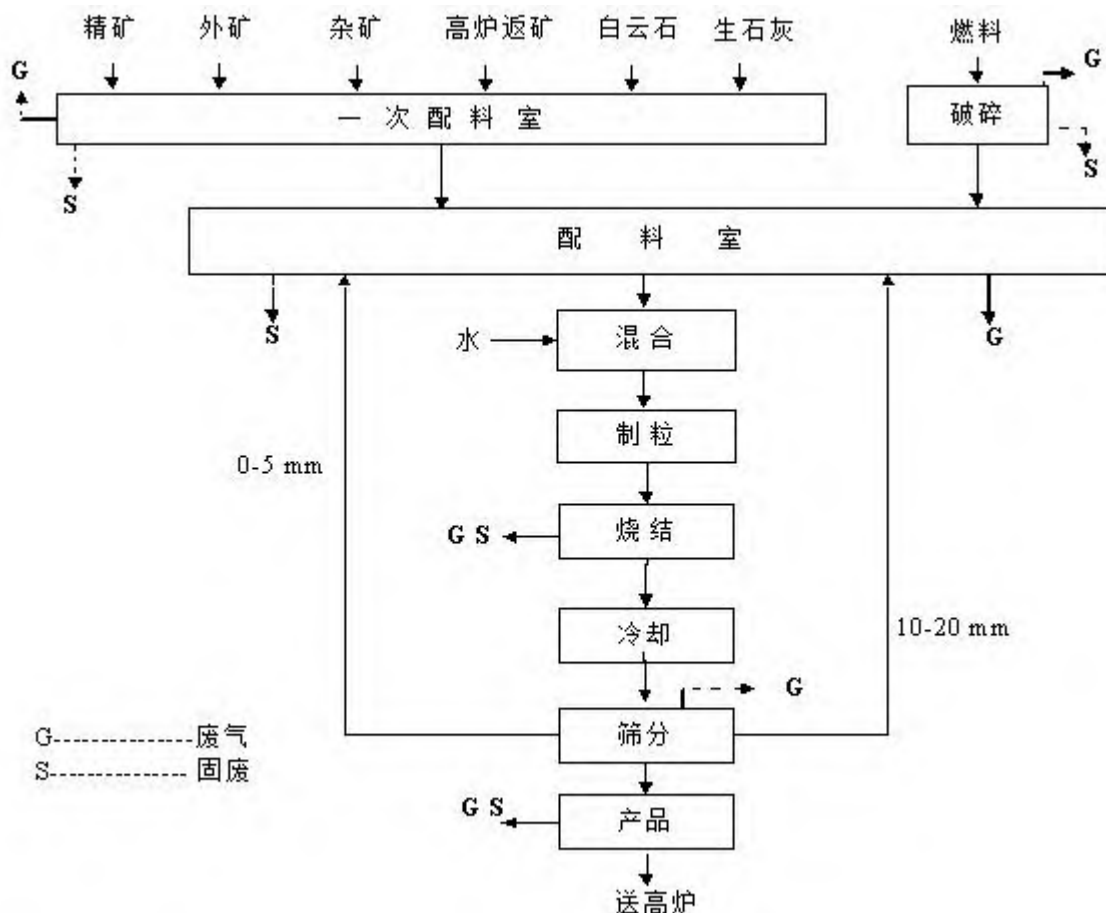


图4.1-2 烧结生产工艺流程及产污环节图

#### ①废气

烧结系统内共布设了9套（共12台）集中除尘系统：烧结机机头、烧结机机尾、配料系统、破碎系统、筛分系统、成品仓、通风槽、铁前综合除尘系统；除烧结机头采用电除尘外，其余均选用布袋除尘器。这9套除尘系统的除尘工艺基本相同，其除尘工艺如下：

尘气流程：各产尘点含尘废气→吸尘密闭罩→吸尘支风管→手动蝶阀→与其余吸尘支风管汇合→吸尘主风管→除尘器→除尘主风机→消声器→烟囱→排放。

灰尘流程：除尘器捕集下的粉尘→除尘灰斗→气力输灰装置→配料室除尘灰仓

2×265m<sup>2</sup>烧结机脱硫脱硝设备作业率96%。本烟气净化系统建成投产后，年脱除SO<sub>2</sub>量22397.22t，年脱除NO<sub>x</sub>3822.06t，年生产副产物硫酸约2.6万t(2021年8-12月实际产生量6736吨)。

自主抽风机消音器后段烟道取气，经增压风机增压，通过两级吸附塔脱除污染物后至烧结主烟囱排放的全部设备、建筑物及相关的辅助系统。该工艺能同时脱除SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、二噁英、重金属及粉尘等多种污染物，且能回收硫资源制取浓硫酸，是一种资源回收型综合烟气治理技术。

新建2套活性炭吸附法烟气净化系统其工艺流程及产污环节见图4.1-3

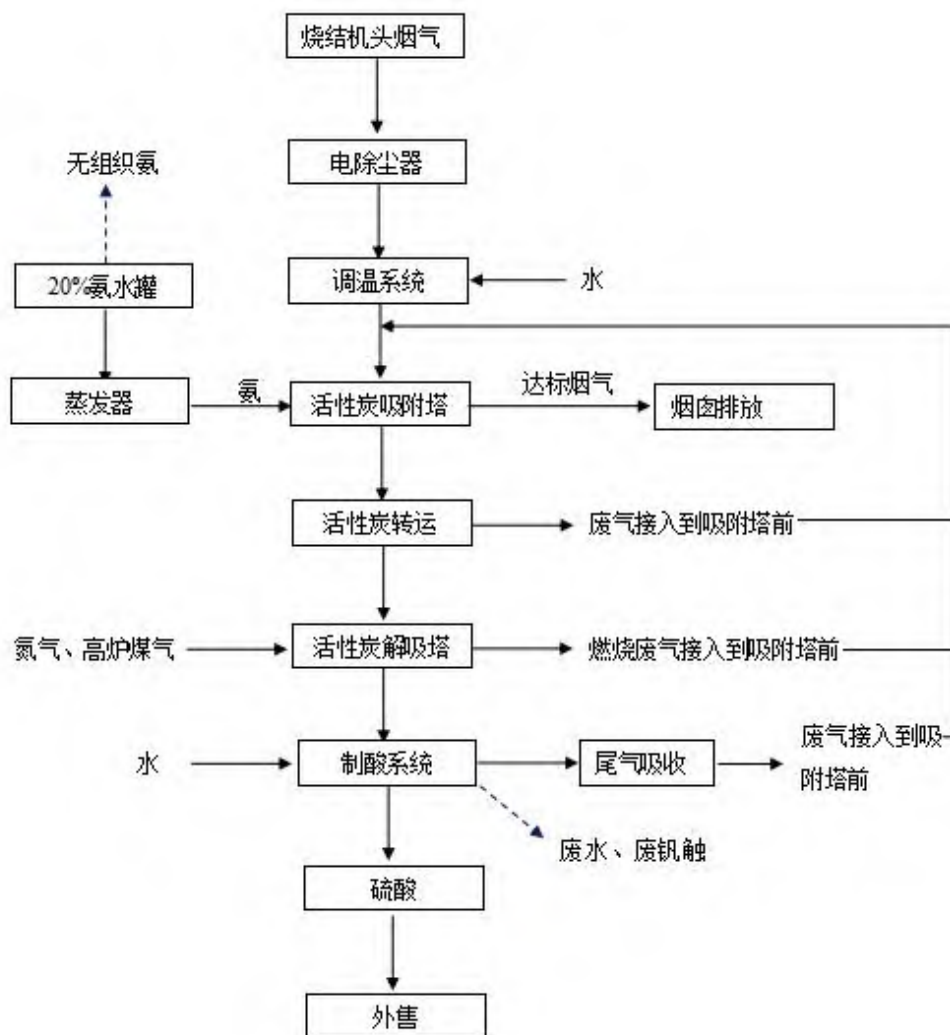


图 4.1-3 活性炭吸附法烟气净化系统其工艺流程及产污环节图

本次工程采用活性炭净化技术，对烧结机头烟气进行净化处理。

主要工艺是烧结机头烟气收集后经电除尘初步除尘后，烧结烟气（烟道上设置调温系统降温）进入活性炭烟气净化塔，净化后烟气达到超净排放标准要求，经增压风机送至120m烟囱排放。

活性炭吸附法脱硫脱硝工艺概述。

活性炭吸附工艺主要由烟气系统、吸附系统、解吸系统、供氨系统和制酸系统五部分组成。烧结烟气由增压风机引入一级吸附塔脱硫，烟气在进入二级吸附塔入口前喷入稀释氨气，烟气在经过二级吸附塔进一步脱硝净化，然后进入烟囱排放。活性炭从吸收塔顶部加入，在重力和塔底出料装置的作用下向下移动。活性炭吸收  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、重金属等污染物后经传送装置送往解吸塔。

解吸塔旨在释放活性炭所吸附的  $\text{SO}_2$ ，同时在适宜温度和停留时间等条件下，二噁英可分解约 85%，活性炭经筛分后重新再利用，在此过程中需对其加热和冷却。释放出来的  $\text{SO}_2$  用来制取硫酸，解吸后的活性炭经传送装置送吸收塔重新用来吸附  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  等污染物。

吸附塔中  $\text{NO}_x$  与加氨发生 SCR、SNCR 等反应，从而去除  $\text{NO}_x$ 。粉尘通过吸附塔时被活性炭吸附，在解吸塔底端被振动筛分离出来，筛下物即净化系统终产物，可送往高炉或烧结作为燃料使用。

脱硝:喷氨气进行脱硝,活性炭作为脱除  $\text{NO}_x$  的载体和催化剂， $\text{NO}_x$  和  $\text{NH}_3$  在温度约  $115 \sim 155^\circ\text{C}$  下，在炭基表面发生催化反应，将  $\text{NO}_x$  分解为  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，或硫酸铵，吸附于活性炭上。

脱硫及活性炭再生:吸附  $\text{SO}_2$  后的活性炭输送到解吸塔，被加热至至  $420^\circ\text{C}$  左右时，释放出  $\text{SO}_2$ ，再生后的活性炭循环使用，活性炭加热再生反应释放出的  $\text{SO}_2$  可获得便于加工利用的高浓度  $\text{SO}_2$ （ $\text{V/V}:7\% \sim 15\%$ ）气体，用于生产浓硫酸，不会对环境造成二次污染。

活性炭的加热再生反应相当于对活性炭进行再次活化，吸附和催化活性得到恢复。经过解吸再生后的活性炭，被冷却至  $130^\circ\text{C}$  以下，经筛分后排出部分炭粉，其余由链斗输送机送至吸附塔循环使用。

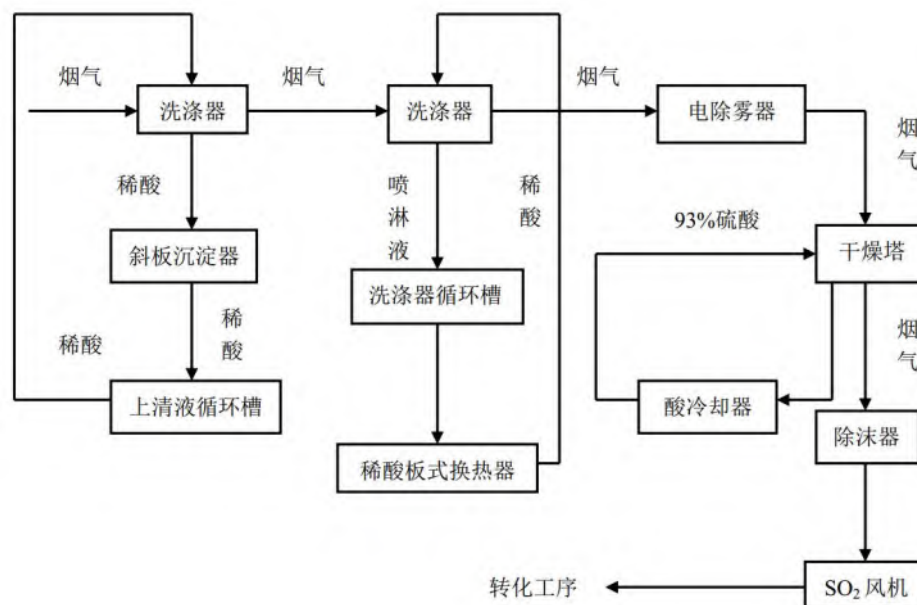


图4.1-4 净化工序工艺流程图

解吸塔出口烟气经高温风机首先进入洗涤器，高速气流垂直冲击烯酸层表面，令液体激烈翻腾和雾化，发生绝热蒸发，使其烟气温度的降低并洗下粉尘等杂质，洗涤后的烯酸从底部流出进入斜管沉淀器，以分离部分沉降物，斜管沉淀器上清液（主要成分为稀酸）流入洗涤器循环槽，用泵输送至洗涤器循环使用。从洗涤器顶出来的烟气进入填料塔，与自上而下喷淋的烯酸在填料层逆流接触，以进一步降温除尘，使烟气冷却至  $80^{\circ}\text{C}$  左右，喷淋液从塔底流入洗涤塔循环槽，用泵输送至稀酸板式换热器，用循环冷却水间接冷却后进入填料塔顶循环喷淋。斜管沉淀器、洗涤器循环槽、填料塔循环槽中多余的烯酸定期用泵送至污水处理系统。从填料塔出来的烟气进入两级串联的电除雾器，去除烟气中的酸雾及残余的烟尘后进入干燥塔。烟气进入干燥塔前补入空气，与塔内自上而下喷淋的 93% 浓硫酸逆流接触，吸收烟气中的水分，使其达到规定的含水指标（小于  $0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ）。吸收烟气中水分后的浓硫酸经立式泵送至酸冷却器，用水间接冷却到所需温度（ $40 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ）后送到干燥塔顶循环喷淋。气体中的氨及粉尘在冷却塔、洗涤塔中脱除，水分在干燥塔中脱除。

转化工序：采用 3+1 两次转化，IV、I、II、III 换热流程。

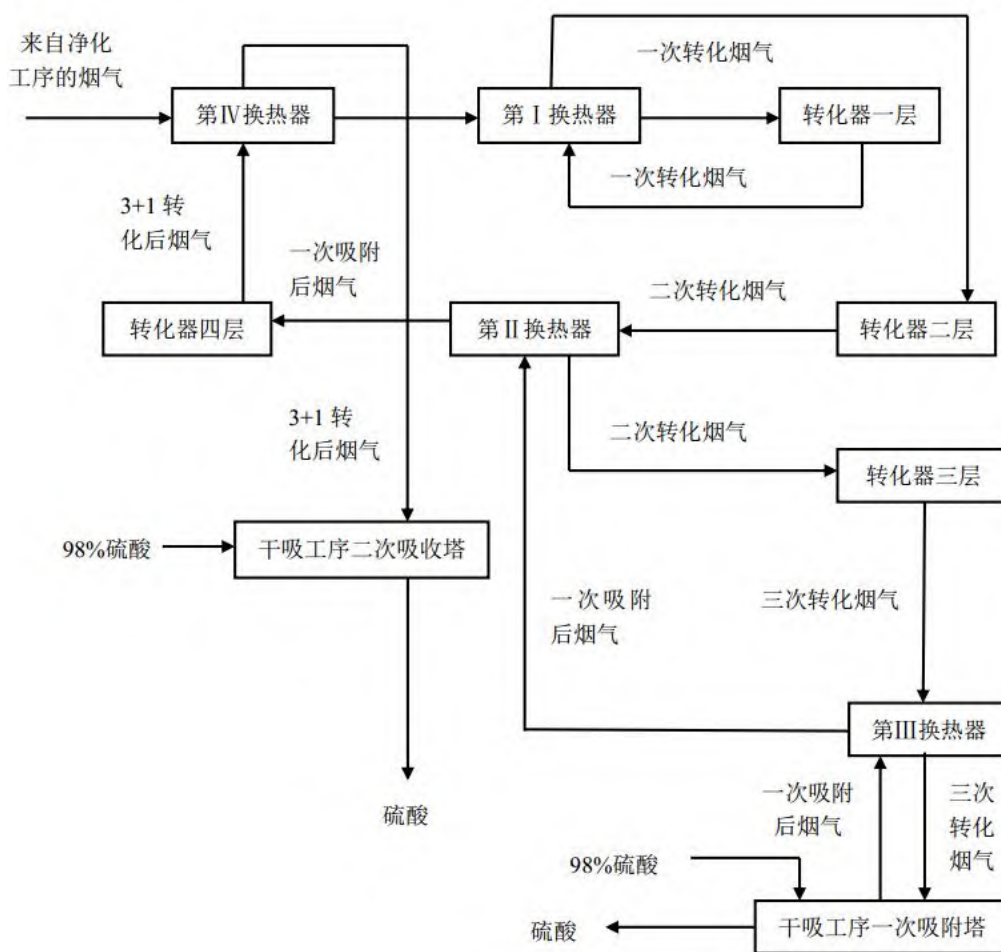
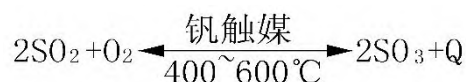


图4.1-5 转化工序工艺流程图

干燥塔出来的烟气通过设在塔顶的除沫器后，由  $\text{SO}_2$  风机输送，依次通过第IV换热器和第I换热器的管间，与四层、一层触媒出口的高温  $\text{SO}_3$  气体进行换热升温，其温度升至约  $415^\circ\text{C}$  后，经一段升温电炉（开车升温时使用），进入转化器一层，在五氧化二钒（ $\text{V}_2\text{O}_5$ ）的催化作用下， $\text{SO}_2$  部分转化成  $\text{SO}_3$ 。其反应式为：



反应放出的热量使一层出口转化气体温度升高至  $580^\circ\text{C}$  左右，该气体通过第I换热器的管间，与管间冷  $\text{SO}_2$  烟气进行换热降温至  $480^\circ\text{C}$ ，随后再进转化器二层进一步转化，同样的，再经第II换热器管内换热降温至  $420^\circ\text{C}$  左右，再进转化器三层。转化器三层出来的转化气经第III换热器换热，温度降至约  $180^\circ\text{C}$ ，送往干吸工段一次吸附塔，用 98% 浓硫酸吸收其中  $\text{SO}_3$ ，生成硫酸。经一次吸附塔后余下的  $\text{SO}_2$  气体，同样的，再依次通过第III换热器、第II换热器的管间，与三层和

二层触媒出口的高温  $\text{SO}_3$  气体进行换热升温，其温度升至约  $410^\circ\text{C}$  后，经二段升温电炉（开车升温时使用），进入转化器，经转化器四层触媒进行转化后，经第 IV 换热器换热降温，温度降至  $170^\circ\text{C}$  进入二次吸附塔，用 98% 浓硫酸吸收其中的  $\text{SO}_3$ ，生成硫酸。

制酸系统转化工段会产生废催化剂（五氧化二钒  $\text{V}_2\text{O}_5$ ），初装量约 8 吨，根据生产运行催化情况，3-5 年进行更换，废催化剂按照危废管理委托资质单位进行安全处置。

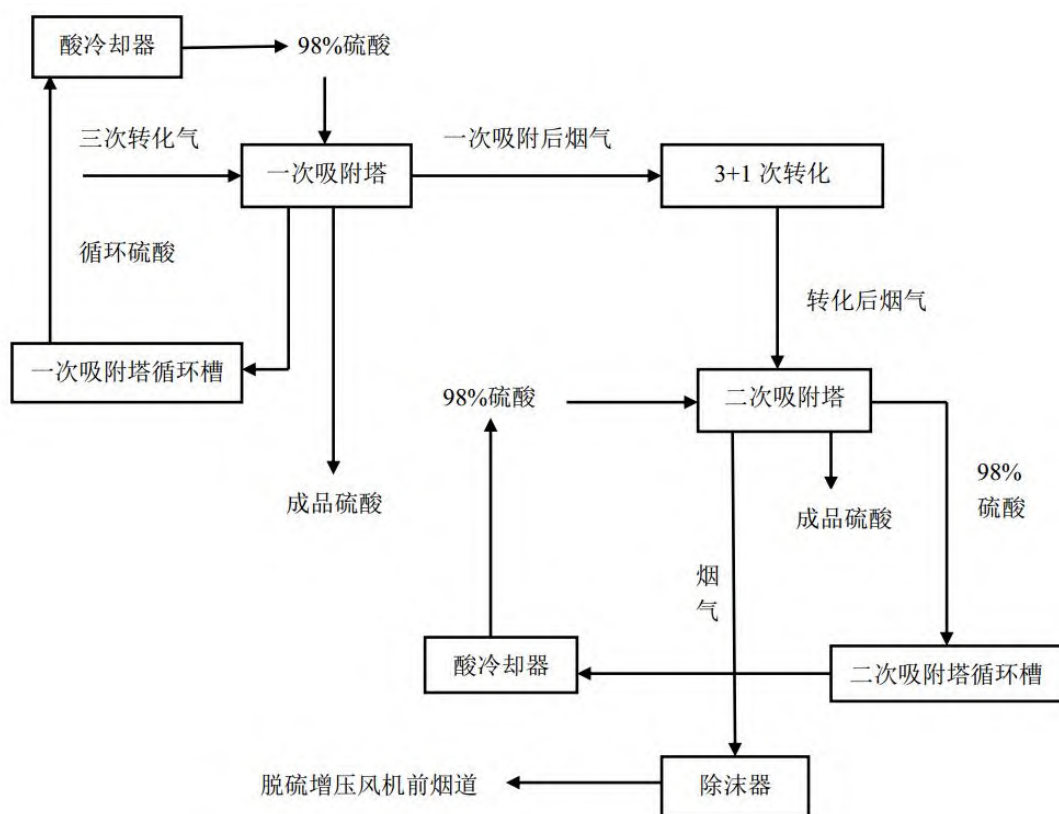


图4.1-6 干吸工段工艺流程图

干吸工段：经一次转化后的烟气进入一次吸附塔下部，在塔内与自上而下的 98% 浓硫酸逆流接触，吸收烟气中的  $\text{SO}_3$  生成硫酸。从一次吸附塔出来的烟气经塔顶除沫器后进入转化器，进行二次转化。一次吸附塔循环槽的酸经立式泵送至酸冷却器冷却到需要的温度后入塔循环喷淋使用。二次转化后的烟气进入二次吸附塔下部，在塔内与自上而下的 98% 浓硫酸逆流接触，吸收烟气中的  $\text{SO}_3$  生成硫酸。循环酸的流程同一次吸附塔。由于干燥塔循环酸吸收水份后变稀，两个吸附塔吸收  $\text{SO}_3$  后使硫酸增浓，为控制各塔的酸浓度，设有相互串酸及加水管，通过泵后串酸、加水来控制产品酸浓度。溢流产酸，成品酸流入贮酸工段的地下槽。

制酸尾气经过多级净化、浓硫酸吸收后，尾气中污染物主要为 SO<sub>2</sub>，制酸尾气经二次吸附塔塔顶除沫器后送入脱硫增压风机前烟道。

贮酸工段：成品酸从干吸工段的酸循环槽输送至成品酸地下槽，再用泵送到酸罐，定期外运销售。

由于本套制酸装置是烧结工程配套的环保回收项目，一旦停产，将影响上游的烟气脱硫系统，造成总厂二氧化硫超标排放，因此应与烟气脱硫系统设置连锁报警设施，当本套装置生产不正常或停产时，及时通知上游烟气脱硫系统。由于浓硫酸为强腐蚀性物质，在使用过程中有较大的安全风险，需加强对操作人员安全培训，同时所有设备、管道需有必要的防护措施。

制酸废水：本项目生产废水来自制酸工段的酸洗过程，需处理的污酸废水量为 72m<sup>3</sup>/d，其水质特征见表 4.1-3：

表 4.1-3 污酸水质表（单位：mg/L）

| 项目         | 水量                         | 浓度   |
|------------|----------------------------|------|
| pH         | 72m <sup>3</sup> /d        | 1    |
| 悬浮物(活性炭粉末) | ( 25200m <sup>3</sup> /a ) | 4600 |

废水中污染物主要为稀硫酸，高浓度的氨氮、悬浮物、氯离子和 COD。简单处理可采用“一级沉淀+混凝沉淀+过滤+蒸氨+中和”工艺处理制酸系统排放的废水。分离的氨气体进入吸收塔，经喷淋吸收得到浓度为 15~20%的氨水，送入氨水储罐，实现了含氨废水的资源化；废水经过处理后达到满足陕钢集团汉中钢铁有限公司中央水处理回用水出水水质指标要求，建议送至高炉冲渣。废水产生的污泥主要为活性炭粉末，需进行填埋处理。作为生产燃料，回用于烧结配料。

由于活性炭自身的吸附特性，活性炭吸附层相当于高效颗粒层过滤器，在惯性碰撞和拦截效应作用下，烟气中的粉尘颗粒在床层内部不同部位被活性炭的大孔吸附，完成烟气除尘净化过程。活性炭吸附的尘和细小的活性炭从再生反应器里通过振动筛一同排出。

硫酸制备：活性炭在解吸塔里进行解吸后，产生富含 SO<sub>2</sub> 的混合气体，富含 SO<sub>2</sub> 气体输送至制酸系统，用来制取副产品硫酸。本工程制酸工段采用绝热蒸发、烯酸冷却、两转两吸（3+1）工艺流程。生产工艺主要包括净化工序（湿法）、转化工序、干吸工序以及配套的公用工程等。

## ②废水

烧结工序设备冷却水全部循环使用；生产新水系统主要用于净环水系统补充水、混合室、加湿机、脱硫系统等，并使用浓盐水用于配料、一混工序，由厂区生产管网供给。由于烧结属于亏水系统，冷却水全部循环使用，清净下水全部回用，无生产废水排放。温控系统用水及氨水中水分随烟气蒸发，不外排；设冷却用水循环使用，排污水送去送到 1#、2#烧结机综合利用。制酸系统冷却水循环使用，废水中污染物主要为稀硫酸，高浓度的氨氮、悬浮物、氯离子和 COD。预处理采用“一级沉淀+混凝沉淀+过滤+蒸氨+中和”工艺处理制酸系统排放的废水，处理后的废水进入厂区污水处理站进行处理。废水经过处理后达到满足公司中央水处理回用水出水水质指标要求，送到 1#、2#烧结机综合利用。其中，蒸氨工艺分离的氨气体进入吸收塔，经喷淋吸收得到浓度为 15~20%的氨水，送入氨水储罐，实现了含氨废水的资源化。

## ③固体废物

烧结生产主要的固体废物为各除尘器所收集的除尘灰。各除尘系统所收集的粉尘由密封罐车运送至配料室配料矿槽，回收利用。

除尘系统收集的除尘灰、脱硫脱硝装置产生的废活性炭、脱制酸系统产生的废五氧化二钒催化剂；设备维护检修产生的废矿物油。

## （二）球团工程（汉中德诚冶金技术有限公司）

### （1）生产工艺流程

膨润土与铁精矿按一定比例进行配料，后经润磨、造球、焙烧、冷却等工艺过程处理后生产出合格球团矿。

生产工艺简述如下：原料堆场内的磁铁精矿粉与膨润土在原料配料仓内混合配料，配好的料由皮带输送机送至烘干室进行烘干。烘干后的原料经细磨后送造球室造球，合格生球经计量后送至竖炉双速往复式布料车均匀布料进行干燥，之后落入炉内，生球经焙烧后由电磁振动給料输运到链板机，运输至带冷机冷却，冷却后最终产品进入球团矿成品仓贮存。

### （2）球团工艺特点

球团竖炉工序由精矿系统、生球系统、成品系统、配电室、风机房、电除尘、水泵站及生活辅助设施等组成。主要具有以下技术特点：

采用高炉煤气作焙烧燃料；配料室采用地下料仓形式；采用新型双速往复式布料车实现炉内均匀布料；采用烘干床导风墙技术保证炉况顺行；竖炉大、小水梁采用水循环强制冷却，以提高冷却强度、延长导风墙寿命和节约能源；球团矿冷却采用鼓风带式冷却机。

球团生产工艺流程及产污环节见图4.1-7。

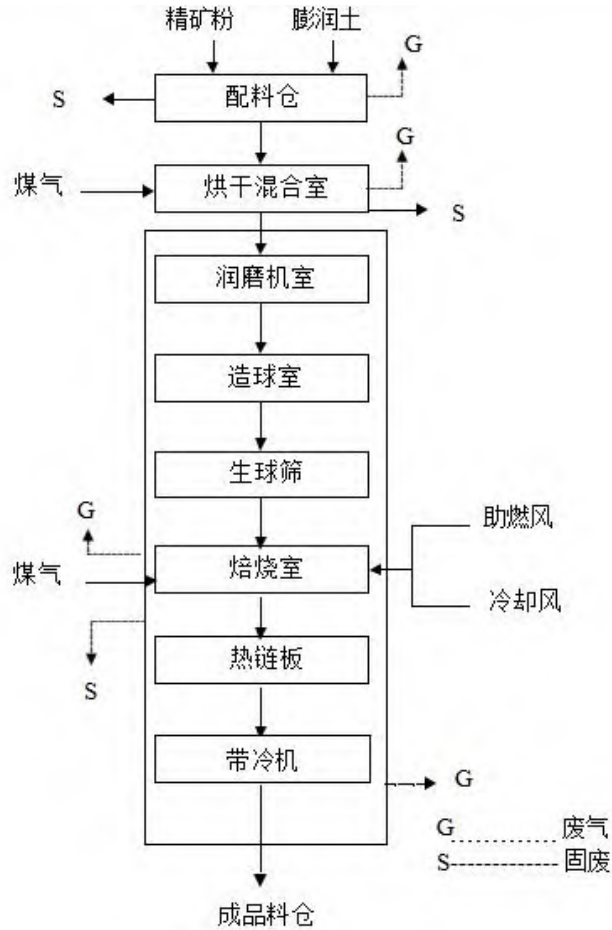


图4.1-7 竖窑球团生产工艺流程及产污环节图

①废气

球团竖炉的膨润土配加室，设置一套除尘系统，包括地下部分和地上部分除尘，合并一起进入回转反吹扁袋除尘器。除尘器捕集的烟尘返回配料仓再利用。

两套球团竖炉均设烘干室，燃烧烟气与原料通过热交换，污染物主要来自精矿粉与膨润土混合干燥过程产生的烟尘及  $\text{SO}_2$ ，直接通过烟囱外排。

每套球团焙烧除尘系统，主要包括竖炉炉顶、排矿点、链板机头卸料点、带冷机尾部受料点、带冷机头部卸料点、中间仓排矿口产生烟（粉）尘，经集气罩收集合并后一起进入除尘器处理后进入脱硫系统。

为保证焙烧系统烟气脱硫效果，将竖炉焙烧烟气单独收集后，通过四室/八室四电场电除尘器除尘，1#、2#竖炉分别配置 80m<sup>2</sup>、120m<sup>2</sup> 两台四电场电除尘器；烟气继续通过湿法脱硫系统脱硫后排放（对比实测 SO<sub>2</sub> 排放浓度，要求的脱硫效率为：1#竖炉 > 85%，2#竖炉 > 87.6%）。

为了防止粉尘的二次污染，回收粉尘经加湿搅拌机加湿后回收利用。

2 台竖炉烟气治理措施提标改造后，处理工艺为：电除尘+一级吸收塔脱硫+二级吸收塔脱硫+湿式电除尘器+烟囱。现有除尘、一级脱硫系统整体保留，不涉及脱硝改造，改造后球团厂竖炉生产能力不发生改变。改造后脱硫系统新上 2 套脱硫塔，塔顶安装湿式电除尘器，改造后项目脱硫效率按不小于 98.83%、除尘效率按 75%设计。

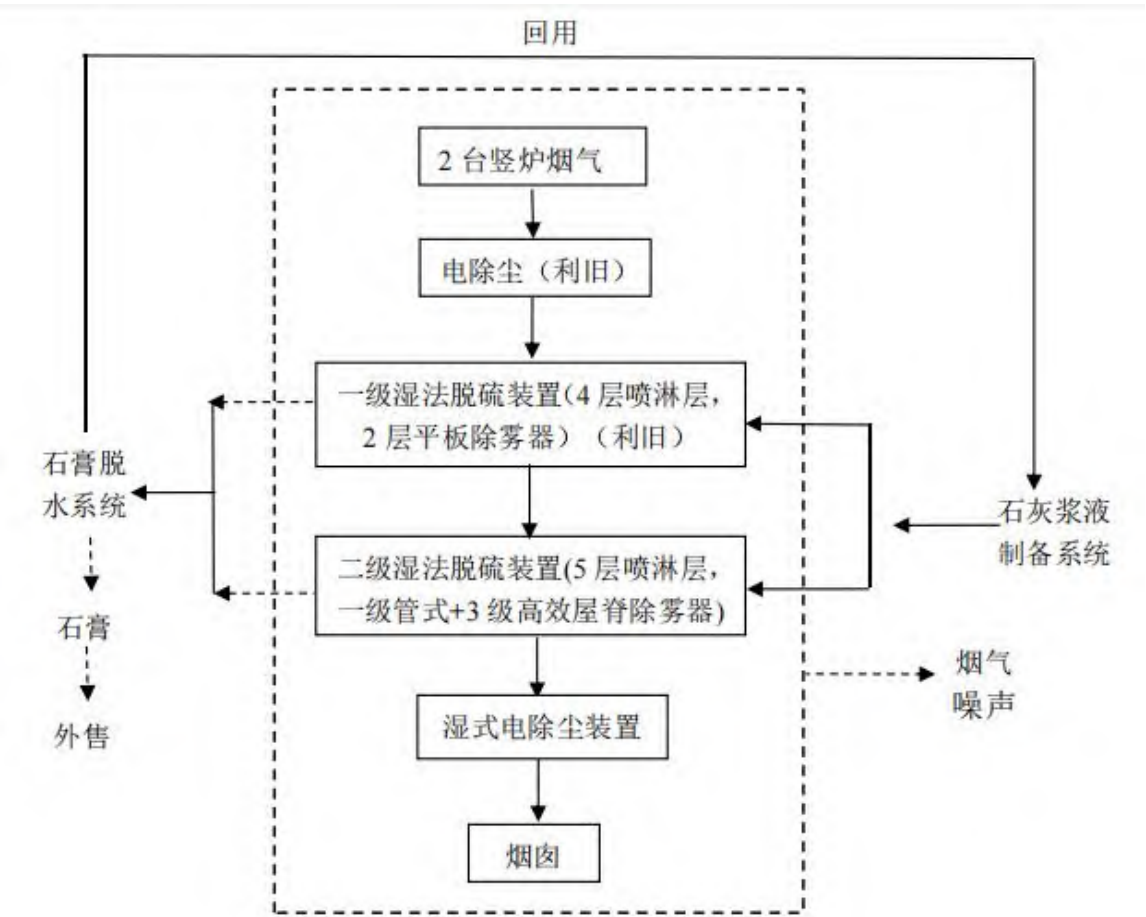


图 4.1-8 运营期工艺流程及产污环节图

石灰筒库顶呼吸孔粉尘：本项目运营期石灰粉在输送入粉料筒仓的过程中，由于通过管道进入筒仓时进料口在筒仓下方，通过气力输送将物料送至筒仓，粉尘会随筒仓里的空气从筒仓顶部的排气孔中排出。建设方采用脉冲式布袋除尘器

对筒库粉尘进行处理，项目新增 1 个石灰筒仓，筒仓顶部安装除尘器，风机设计处理风量  $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 99.7%。

散装石灰运输车放空口在抽料时会产生一定量粉尘。建设方在筒库放空口处安装自动衔接输料口，同时出料车辆接料口也配套自动衔接口，待每次放料结束后先关闭筒库放料口阀门，停留一阵后拔掉，然后出料车辆才能行驶，这样不仅能加强输接料口的密封性，同时也能减少原料的损耗。

## ②废水污染物

为节约用水，保护环境，设备冷却水全部循环使用。生产新水系统主要用于净环水系统补充水等，由厂区生产管网供给。净环水系统主要用于竖炉设备冷却、风机冷却等用水，由净环水泵站供给，用后靠重力自流到净环泵站循环使用。

球团冷却水全部循环使用，清净下水全部回用，无生产废水排放。

本次改造工程新增脱硫吸收塔，生产用水主要为石灰浆液制备用水，冲洗用水以及循环冷却水。

根据建设单位提供资料，石灰浆液制备用水量为  $35\text{m}^3/\text{h}$ ；吸收塔蒸发、尾气排放、脱水石膏等消耗水量为  $30\text{m}^3/\text{h}$ ；湿式电除尘器、除雾器、真空皮带脱水机所有浆液输送设备的冲洗水用水量为  $15\text{m}^3/\text{h}$ ，按 20% 损耗，剩余水进入到滤液池收集后回用；设备冷却水用水量为  $3\text{m}^3/\text{h}$ ，循环使用不外排。经计算，项目脱硫废水产生量约为  $17\text{m}^3/\text{h}$ ，脱硫塔年运行时间按 7920h 计，则项目脱硫废水年产生量约为  $13.46 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，经处理后回用不外排。

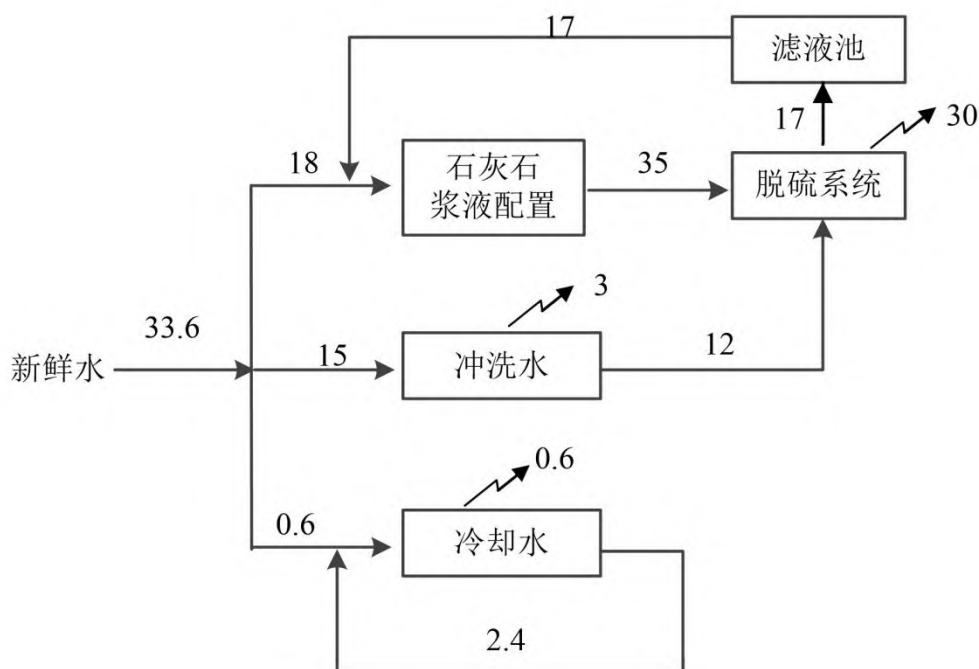


图 4.1-9 水平衡图

### ③固体废弃物

本项目产生的固体废物为脱硫石膏和除尘灰。

新增的二级脱硫塔，湿法脱硫会产生石膏，本项目  $\text{SO}_2$  去除量为 318.94t/a，则石膏的产生量为 952t/a。根据《工艺锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》（HJ462-2009），进入脱硫塔的烟气含尘量不宜大于  $100\text{mg}/\text{m}^3$  时，产生的脱硫石膏可以资源化利用，故项目经脱水后产生的石膏外售至建材厂。

本项目工作过程中布袋除尘器收集的粉尘量约 0.132t/a，收集后进入筒仓用于制浆。

## （三）炼铁工程

### （1）铁水生产工艺流程

以烧结矿、球团矿为原料生产合格铁水，包括供料系统、矿槽和上料系统、炉顶系统、高炉本体、风口平台出铁场系统、粗煤气系统、热风炉系统等。

高炉炼铁生产工艺流程简述如下：

各种原燃料按照一定比例加入高炉，通入热风炉来的热风，焦炭在炉内进行燃烧使炉温升高，在高温下  $\text{CO}$ 、炭与矿石中的氧化铁作用，使氧化铁还原成铁，熔融的铁水卸入铁水罐车，送往炼钢工序。

高炉煤气经重力除尘、布袋除尘后，进入高炉煤气余压发电系统。高炉煤气余压发电系统的工艺流程为：煤气从减压阀组前引出，煤气经过入口电动蝶阀、电动插板阀、紧急切断阀，然后进入透平机组并带动发电机做功，将煤气的压力、温度能转化为电能。煤气从透平机出来后，经过出口电动蝶阀、电动插板阀，进入煤气总管到煤气贮罐。透平机组型式为干式二级轴流反动式透平机，发电机组采用无刷励磁发电机。

净煤气供热风炉、烧结工序和石灰车间作燃料；剩余煤气用已建成的煤气发电机发电。重力、布袋除尘器捕集的粉尘可送烧结工序作为烧结原料。

炉渣处理环保型转鼓渣处理装置、备用干渣坑的渣处理工艺。两个铁口共 1 套环保型转鼓法渣处理装置及 1 个干渣坑。正常情况下采用环保型转鼓法渣处理装置冲水渣，当环保型转鼓法渣处理装置故障、渣不易于粒化或渣流量过大需分流时用干渣坑。

## **(2) 炼铁工艺特点**

高炉炼铁主要技术特点包括：

①采用精料技术，原燃料槽下筛分后入炉，设置称量误差补正、焦炭中子测水及水分补正、小块焦回收入炉，并设有方便的槽下设备检修设施；

②采用上料能力大、布置灵活的皮带上料方式；

③采用灵活的炉料分布技术，设置中心卸料式串罐无料钟炉顶装料设备，减少炉料装入过程中的偏析；

④采用碳砖—陶瓷垫复合炉底，软水密闭循环冷却，炉体采用全冷却壁，关键部位采用铜冷却壁。一代炉龄 $\geq 15$  年；

⑤平坦型双出铁场、双出铁口，炉前操作机械化水平高、环境好。铁水运输采用炼钢铁水罐、铁路一贯制；

⑥2 套高温长寿顶燃式热风炉，采用空、煤气双预热，热风温度 1150 ~ 1200℃；

⑦高炉煤气的粗除尘采用传统成熟的重力除尘器工艺；

⑧煤粉采用单系列全负压制粉工艺，煤粉喷吹采用三罐并列、总管加分配器的直接喷吹工艺；

⑨煤气清洗采用干法；

⑩矿焦槽及出铁场的产烟尘点，均设有抽风除尘装置；冲渣水 100%循环。

### (3) 高炉车间产污环节分析

高炉炼铁生产工艺流程及产污环节见图4.1-11。

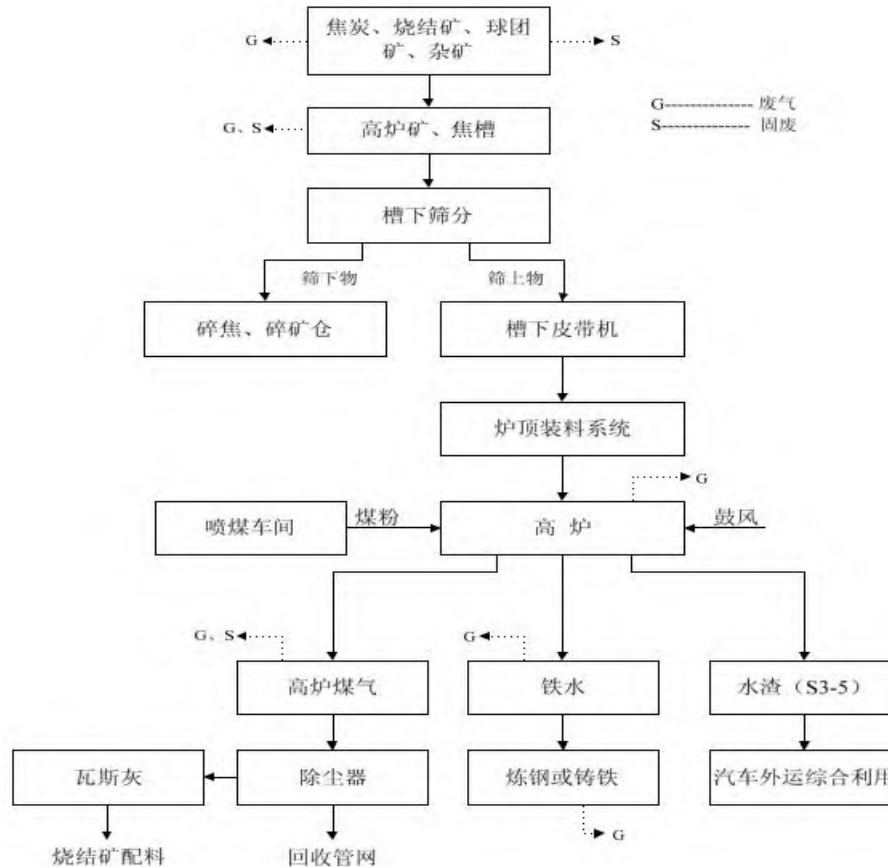


图 4.1-11 高炉炼铁生产工艺流程及产污环节图

#### ①废气污染源分析

废气污染源有高炉出铁场除尘系统，主要污染物为烟尘；矿槽、焦槽除尘系统，主要污染物为粉尘；高炉供料地仓系统除尘系统，主要污染物为粉尘；高炉供料转运站系统除尘系统，主要污染物为粉尘。高炉系统大气污染防治措施主要包括5个系统，贮矿槽除尘系统，高炉出铁场除尘系统，高炉煤气净化系统，高炉供料地仓除尘系统及高炉供料转运站除尘系统，共8套布袋除尘器（铸铁机除尘器只在铸铁工作期间启动运行）。1280m<sup>3</sup>高炉、2280m<sup>3</sup>高炉热风炉产生污染物为粉尘、SO<sub>2</sub>，经过70m排气筒排放。高炉原煤转运站产生粉尘，产生浓度为3g/m<sup>3</sup>，设置除尘系统，含尘气体经布袋除尘器净化后达标排放。

高炉冶炼过程中产生大量煤气，煤气含尘浓度约50g/m<sup>3</sup>，经重力除尘器和

脉冲布袋除尘器净化后，含尘浓度降为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，煤气全部回收利用。

铸铁机除尘系统处理铸铁机的翻罐浇注工位产生粉尘，铁水流槽上部设容积式集尘罩。除尘系统采用袋式除尘器净化含尘废气；

## ②废水污染源分析

高炉用水主要包括间接冷却排水、直接冷却排水及高炉冲渣水。其中间接冷却废水和直接冷却水均循环使用；部分除盐水浓水用于高炉冲渣；清净下水全部回用，故高炉车间无生产废水排放。

## ③固体废物

固体废物主要为高炉煤气重力除尘器捕集的瓦斯灰、布袋除尘器收集的除尘灰，出铁场等除尘系统收集的含铁粉尘、高炉渣。

对高炉生产过程中产生的固体废物，设计中主要采取以下几种综合利用措施：

高炉渣：设计采用嘉恒法水渣粒化工艺对高炉渣进行处理，高炉熔渣经粒化器内高压水射流冷却和水淬作用形成颗粒水渣，经脱水器实现渣水分离，成品粒化渣作为水泥原料进行综合利用。

各除尘系统所收集的灰尘由密封罐车运送至配料室灰尘配料矿槽，回收利用，各种耐火材料回收再利用，瓦斯灰返回烧结配料。

# （四）炼钢工程

转炉炼钢工序生产规模为年产合格钢水 300 万 t 供给连铸生产铸坯。目前建设了 2 台连铸机，即 1、2 号 8 机 8 流小方坯连铸机，供给棒线材轧钢厂。

## (1)炼钢工艺流程

炼钢工序采用铁水预处理—顶底复吹转炉—炉外精炼—连铸“四位一体”的现代化炼钢生产模式，各主要生产工序工艺流程简述如下：

铁水预处理：炼钢专用铁水罐直接到高炉下接受铁水，并在高炉出铁时准确计量和组罐，之后送到炼钢工序，部分铁水采用机械搅拌法（即 KR 法）铁水脱硫工艺进行脱硫处理，然后兑铁水到转炉进行冶炼。

转炉冶炼：转炉加入铁水和废钢后，摇直炉体，下枪吹氧，炉底喷吹惰性气体，同时加入辅料造渣，进入转炉吹炼、熔池反应过程。当吹炼临近结束（吹氧量完成约 90%）时，下副枪测温定碳取样，决定下一步操作。当钢水成分、温度符合预定目标时摇炉出钢，出钢采用挡渣技术，出钢过程中向钢包中加入铁合金

料使钢水脱氧和合金化，需加顶渣冶炼的钢水，通过炉后合金溜槽将石灰等顶渣料加入钢包中，出钢完毕。炉外精炼：由于市场原因，2014 年基本未进行炉外精炼。

## (2)连铸生产工艺流程

1、2 号小方坯连铸机生产的铸坯由本车间通过热送辊道送往棒线材车间。小方坯及大方坯连铸机采用弧形连续矫直连铸机。

### ①铁水脱硫

在高速搅拌中升降搅拌头，使熔池的搅拌范围扩大，提高脱硫效率，缩短脱硫反应时间；采用弹簧棍和固定棍相结合的搅拌头升降框架固定方式，振动力分散，机架振动小；设置搅拌头清渣器，可以较长时间保持搅拌头原始形状，铁水搅拌效果好，脱硫效率高；带伸缩功能的加料溜管，最大限度地保证脱硫剂的加入效果；改进型搅拌头设计，最大转速可达 150rpm，搅拌效率高。

### ②转炉

采用顶底复合吹炼转炉，搅拌气体为氮气、氩气等惰性气体，可根据需要由 PLC 自动进行气体的切换；转炉倾动装置采用四点全悬挂和扭力杆平衡支撑结构，驱动采用交流变频电动机，可无级调速，该装置设备布置紧凑，传动平稳，运行安全可靠。按全正力矩设计。炉体和托圈的联接采用三组关节轴承-连杆-十字铰构成的下悬挂吊挂系统，为 CISDI 自主开发的专利技术，该技术具有吸收变形量大，设备重量轻，转炉重心低，正力矩特性好，结构简单，维护更方便等优点。采用副枪系统对转炉冶炼终点进行动态控制，提高转炉冶炼终点命中率。炉口、炉帽、托圈、耳轴采用循环水冷却，防止热变形，提高设备的使用寿命；采用双小车、双卷扬氧枪，可实现氧枪快速更换；挡渣棒挡渣出钢，提高钢水质量，为后部精炼工序创造良好条件；镁碳砖为主综合砌筑炉衬和溅渣护炉，提高炉衬寿命，降低耐材消耗；机械化拆除炉衬，简易上修方式砌筑炉衬，具有设备重量轻、安装和拆卸方便、工人操作方便、投资省等优点；转炉烟气冷却采用全汽化工艺，蒸汽回收，烟气净化采用新 LT 干法除尘和煤气回收系统，节约能源；转炉出钢过程钢水采用全程底吹氩；副原料系统采用皮带机上料，PLC 自动控制，提高了劳动生产率；转炉铁合金采用底开式料罐上料和自动加料工艺，并在中位料斗配置高温烟气预热装置，提高合金收得率；实现基础自动化和生产过程自动

化，并包括了部分计算机管理功能。

（3）连铸产污环节分析

高炉炼铁生产工艺流程及产污环节见图 4.1-12。

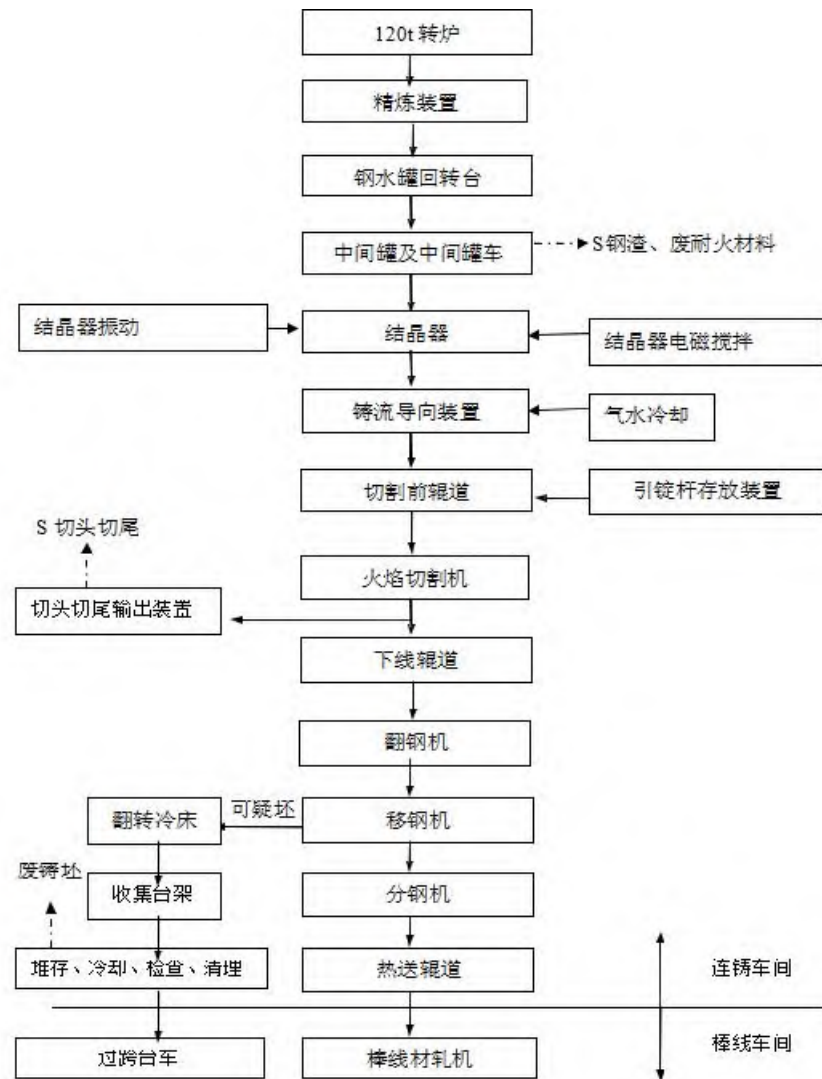


图 4.1-12 连铸机生产工艺流程及产污环节图

①废气

脱硫扒渣站、离线扒渣站、转运站等产生烟（粉）尘，2 座转炉共设置 1 套除尘系统，采用负压袋式脉冲除尘器，净化后烟尘经 30m 高排气筒达标排放。

中间罐维修时倾倒包内的残钢、渣块、废耐火材料等产生粉尘，粉尘并入脱硫扒渣除尘系统进行处理。

转炉在吹氧冶炼时产生含大量 CO 和氧化铁粉尘的高温烟气（一次烟尘）；2 座转炉分别设置 2 套独立的转炉煤气净化回收系统，采用 LT 干法除尘，煤气

进入转炉煤气柜供全厂用户使用；产尘浓度  $10\text{g}/\text{m}^3$ ，回收煤气含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

转炉兑铁水、加废钢、出钢、氧枪维修等过程中产生二次烟气，设置二次烟尘净化系统，采用负压袋式脉冲除尘器除尘；产尘浓度  $2\text{g}/\text{m}^3$ ，净化后烟尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，经排气筒达标排放。

炼钢散状料地下料仓上部汽车、料仓下部给料机向胶带机给料时产生粉尘，2座转炉设置1套除尘系统，采用负压袋式脉冲除尘器除尘；净化后粉尘经30m高排气筒达标排放。

## ②废水

转炉主体设备、通风除尘及空调、蒸发冷却器、连铸设备等冷却产生间接冷却废水仅温度升高，无其它污染，废水经冷却塔冷却后循环使用。连铸机二次喷淋冷却、设备直接冷却及冲氧化铁皮产生含悬浮物的废水，废水经铁皮沟流入旋流池沉淀，进入化学除油器除油后，经冷却塔冷却再循环使用。

## ③固体废物

本工程主要固体废物是钢渣、铁水脱硫渣、各除尘系统收集的除尘灰、氧化铁皮及切割粒化渣、废铸坯、切头切尾、钢水罐及中间罐残钢及漏钢产生的废钢、废油、废耐火材料及工业垃圾。除尘灰、氧化铁皮、废铸坯、切头切尾、钢水罐及中间罐残钢及漏钢产生的废钢直接返回炼钢回收利用，废油送有资质单位处理，废耐火材料送耐材加工厂，钢渣和铁水脱硫渣外售作建筑材料。

## （五）轧钢工程

轧钢厂分为高线、棒线两大车间，高线设计产能160万吨/年，棒线设计产能160万吨/年。其中高线车间有一条年产100万吨双高线和一条60万吨单高线。棒线为两条年产80万吨的小型棒材。

轧钢厂以炼钢工序连铸坯为主要原料生产棒材和高速线材，包括原料准备、加热、轧制、控制冷却及精整等工序。

### （1）棒材生产工艺流程

生产工艺过程包括原料准备、加热、轧制、控制冷却及精整等工序，整个流程为连续自动化生产。由连铸供给的合格钢坯和大棒车间提供的轧制坯，通过热送辊道、电动平车或汽车运入原料跨间内。热装的坯料直接由热送辊道经热坯提升装置送到炉前辊道，经称重、测长后入炉实现热装；根据生产指令，

冷装的坯料由吊车行车成排吊到钢坯上料台架并逐根移送到炉前辊道上，钢坯在此经检查、核对炉号、称重测长后送入步进梁式加热炉加热。钢坯在加热炉内加热到1000℃~1250℃由炉内出炉辊道逐根送出炉外，进入轧机轧制。

轧件在粗轧、中轧、精轧和减定径机共18架轧机中进行轧制，轧成 $\Phi 12\text{mm} \sim \Phi 40\text{mm}$ 带肋钢筋和 $\Phi 16\text{mm} \sim \Phi 50\text{mm}$ 圆钢。为保证切分轧制的正常进行，精轧机组中的16H/V、18H/V可在水平和立式轧机之间进行转换。为使轧制顺利进行，减少事故和事故处理时间，在6V、12V后均设有切头切废飞剪，在精轧机组后设有倍尺飞剪，将轧件剪切成倍尺上冷床。为获得良好的产品尺寸精度，在1H~12V轧机间采用微张力轧制，在13H~18H轧机间采用立活套装置实现无张力轧制。

轧出的成品轧件由倍尺飞剪剪切成适应冷床长度的倍尺长度。分段后的倍尺轧件由冷床输入辊道和制动拨料装置送到步进齿条式冷床上。轧件在冷床上边冷却边步进前进，在齿条末段用对齐辊道将轧件尾端对齐，然后再由动齿条送到冷床末端的步进链条装置上并形成不堆叠的密排钢材。然后由取料小车将成组轧件平移至冷床输出辊道上，由辊道送至冷床后布置的定尺冷剪（预留冷锯）处，将成组轧件剪切或锯切成定尺长度。分段后的定尺钢材由运输辊道输送至过跨检查台架前，经快速移钢装置将成排钢材由辊道移送至过跨检查台架上，短尺废品可剔除。过跨检查台架上的定尺钢材由三段链运送，同时在台架上完成钢材的人工检查、计数和定尺材收集等操作，最后轧件通过过跨台架尾端的滑道落入输出辊道并送往打捆机，由自动打捆机打捆，打捆后的成捆棒材由过渡辊道送至成捆收集台架，然后称重、挂牌。当成品收集台架上收集到一定数量的捆数时，由成品跨吊车将其吊运至成品存放区堆放，等待发货。

棒线车间热轧线的生产工艺流程产污环节图见图 4.1-13。

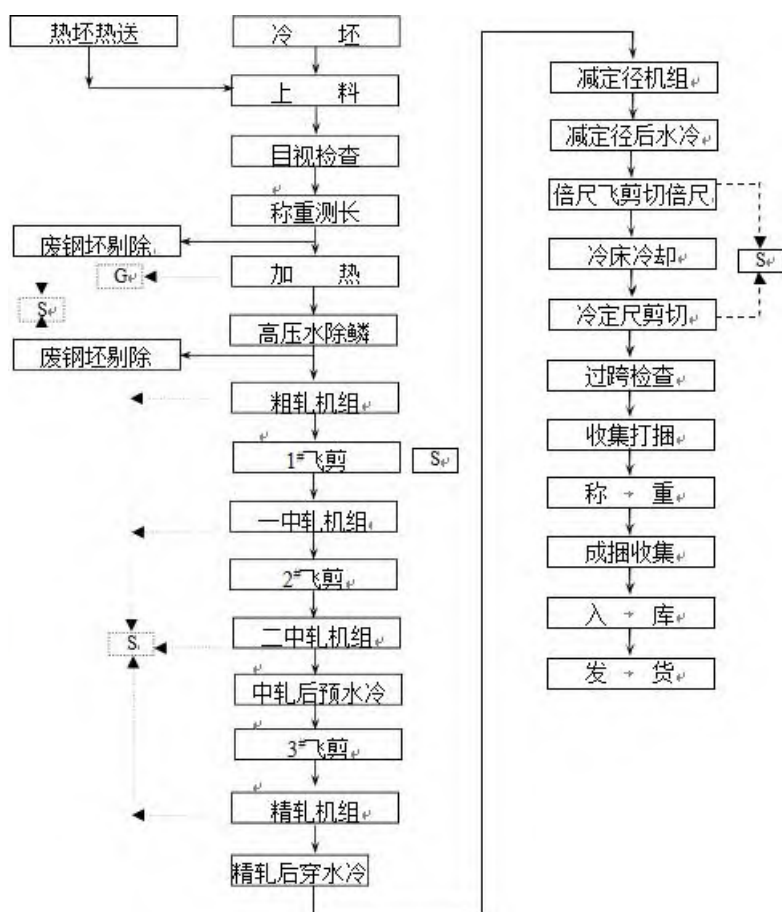


图 4.1-13 棒线车间热轧线生产工艺流程及产污环节图

## (2) 高速线材生产工艺流程

高速线生产工艺过程包括原料准备、加热、轧制、控制冷却及精整等工序，整个生产工艺过程为连续、自动化。

由连铸供给的合格钢坯和大棒车间提供的轧制坯，用热送辊道、平车或汽车运入原料跨内。通过吊车将热坯或原料垛位上的冷坯成排吊运至钢坯上料台架；根据生产指令，钢坯被逐根输出到辊道上，经再次检查及称重后，不合格钢坯剔出至废料收集槽内，合格钢坯经测长后送入步进式加热炉进行加热。

钢坯在加热炉内加热到  $1000^{\circ}\text{C}\sim 1250^{\circ}\text{C}$ ，由炉内出炉辊道逐根送出炉外，经快速高压水除鳞后由辊道输送至轧机区。轧件在粗轧、中轧、预精轧、精轧、减定径机组共 30 个机架中进行连续轧制，轧成  $\Phi 5.5\text{mm}\sim \Phi 14\text{mm}$  线材。

为使轧制顺利进行，减少事故及处理事故时间，在 6#、12# 机架后设有切头切废飞剪，在精轧机组前设有切头飞剪和废品碎断剪；在精轧机组、减定径机组前设有事故卡断剪。

从减定径机组轧出的轧件，经水冷至  $800\sim 950^{\circ}\text{C}$ ，由吐丝机将直线运行的线

材形成线圈并平铺到散卷冷却运输机上进行冷却，以获得最终用途的金相组织和机械性能。线圈到达运输机末端时，已冷却至600℃以下，然后落入集卷筒内，将互相搭接的线圈收集成松散盘卷。盘卷在PF链上继续冷却，并进行修剪、取样、检查。松散盘卷在压紧打捆机处进行压紧打捆，然后运至盘卷称重设备处称量、挂标牌，最后将盘卷运到成品库卸卷站卸下，用电磁挂梁桥式起重机吊运，将盘卷按钢种、炉号或规格等要求堆放在成品库内。发货时用汽车或火车运出。

高速线材的生产工艺流程及产污环节图见图 4.1-14

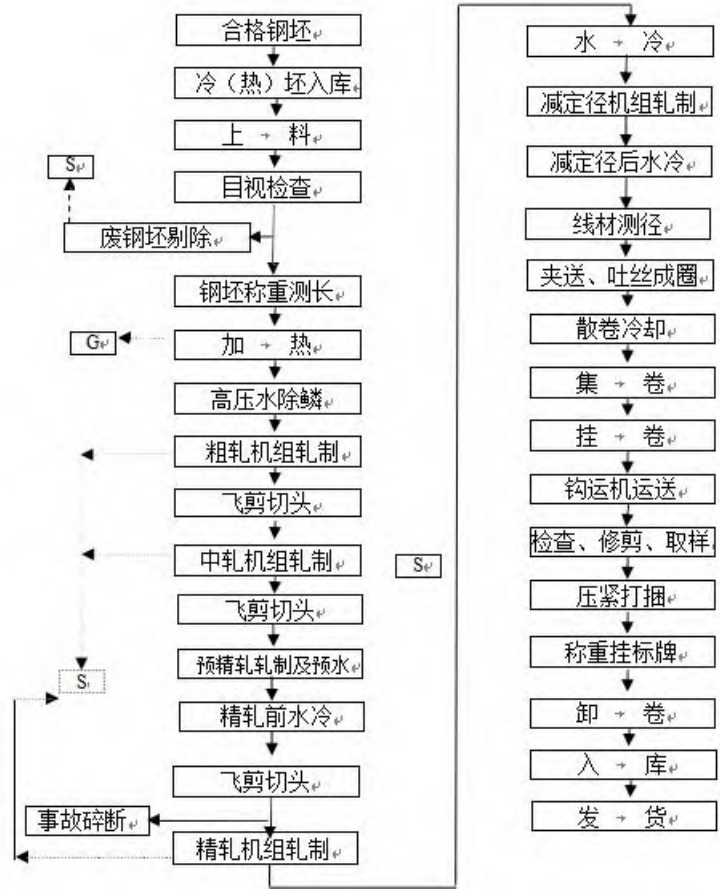


图 4.1-14 高速线材生产工艺流程及产污环节图

①废气

加热炉以高、转炉混合煤气为燃料，采用低NO<sub>x</sub>烧嘴，加热炉燃烧后产生的烟气含少量烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，经排气筒达标排放。

②废水

a间接冷却废水

加热炉、轧线工业电机、液压站等冷却产生间接冷却废水，仅水温升高，

无其他污染，经冷却塔冷却并部分过滤后循环使用，少量沉淀废水经生产排水管网排入全厂污水处理厂处理。

#### b直接冷却废水

冲氧化铁皮、轧辊冷却、加热炉水冲渣及水封槽、高压除鳞水等产生直接冷却废水，废水中悬浮物浓度约为20mg/L~80mg/L，油类约10mg/L以下。废水经旋流沉淀池沉淀大颗粒氧化铁皮后，部分返回冲氧化铁皮，其余部分经管式除油机除油、稀土磁盘去除油类、其余氧化铁皮，冷却处理后循环使用，过滤器反冲洗水排入污泥处理系统，少量废水排入全厂生产废水处理系统。

#### ③固体废物

轧钢工程产生的固体废物主要有：废钢、切头切尾、废耐火材料、氧化铁皮、废油、等。废钢、切头尾送炼钢回收利用，废耐火材料送耐火材料生产厂家回收利用，氧化铁皮中送烧结配料利用，废油交具有资质的危废单位安全处置。

### (六) 石灰工程(陕西三立矿业(集团)鼎腾炉料有限公司)

#### (1) 石灰生产工艺流程

项目以石灰石为原料，采用贝肯巴赫套筒窑生产炼钢用活性石灰和轻烧白云石，采用气烧竖窑生产烧结用生石灰，包括原料、烧成、成品三大系统。已建设1座600t/d的贝肯巴赫套筒窑生产炼钢所需要的活性石灰、轻烧白云石，建设4座150t/d气烧竖窑生产烧结用生石灰。

石灰石或白云石由带式输送机及其电动卸矿车送入石灰石贮仓或白云石贮仓。仓中的石灰石或白云石经仓下振动给料机给出，经带式输送机送至窑中煅烧，成品经筛分后，5~80mm合格品送炼钢，筛下物送烧结。

#### 生产工艺特点

- ①套筒窑的TF全自动控制系统实现国产化；
- ②采用先进的超声波料位计，可连续显示窑内料位；
- ③对通向每个燃烧器的燃料及助燃风实现了自动化控制；

④使用节能、高效烧嘴，可使用低热值燃料；对助燃空气供应系统进行了优化设计，加设了第二套环形管，这样从操作台工作室可对助燃空气流量进行控制和调整；

⑤设计考虑在窑顶安装了先进的减噪音材料组成减噪音系统，减少窑顶噪音及窑壳延展部分噪音传播；

⑥在下内套筒外壳安装金属支撑，以支撑耐火衬，利于维护工作，并可延长耐火衬使用寿命；

⑦与上部耐火材料拱桥类似，在下部耐火材料拱桥增加了一套冷却空气管道，以吸收下部耐火材料拱桥的热量，保护拱桥；

⑧为保证卸灰，在热交换器处安装了双闸门系统。

## (2) 石灰生产产污环节

石灰生产的工艺流程及产污环节见图 4.1-15

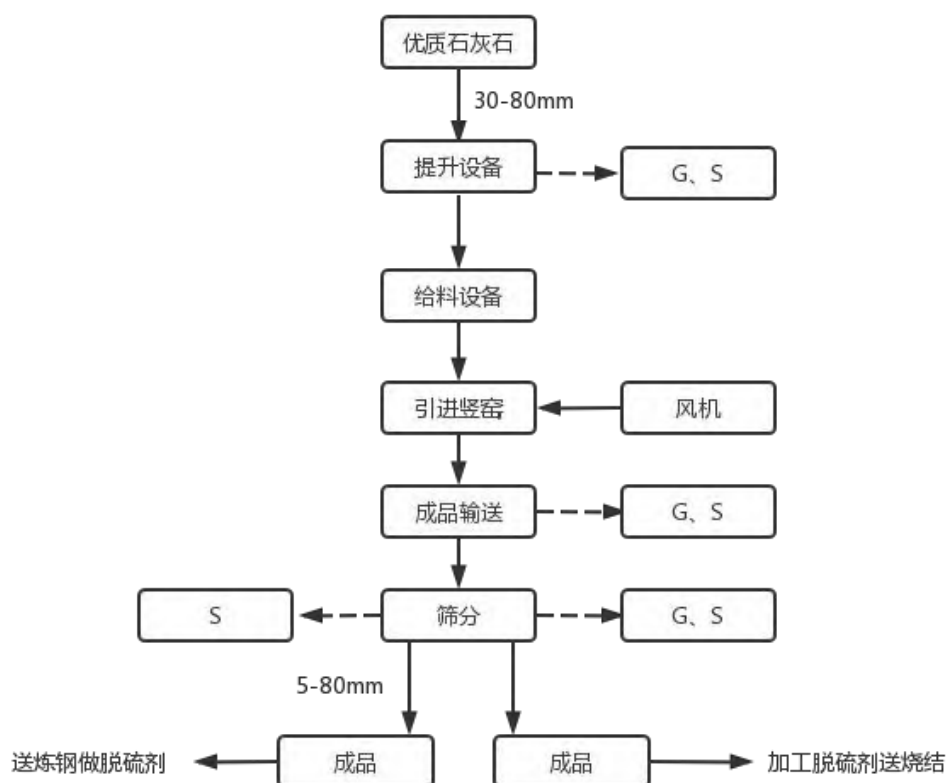


图 4.1-15 石灰生产的工艺流程及产污环节

### ①废气

原料间、成品仓、成品转运站生产过程产生粉尘，各设置1套除尘系统，采用布袋除尘器，含尘气体经布袋除尘器净化处理后达标排放。

套筒窑、气烧窑生产中使用转炉煤气和高炉煤气，但会有含尘烟气产生，

各设置1套除尘系统，采用布袋除尘器，含尘气体经布袋除尘器净化处理后达标排放。

### ②废水

设备冷却产生间接冷却废水，仅温度升高，无其它污染，经冷却塔冷却后循环使用。处理后作为回用水，首先供原料场洒水、高炉水渣处理、地坪冲洗等对水质要求不高的用户使用，多余的水作为除盐水制备系统的原水，经脱盐处理后作为全厂的除盐水。

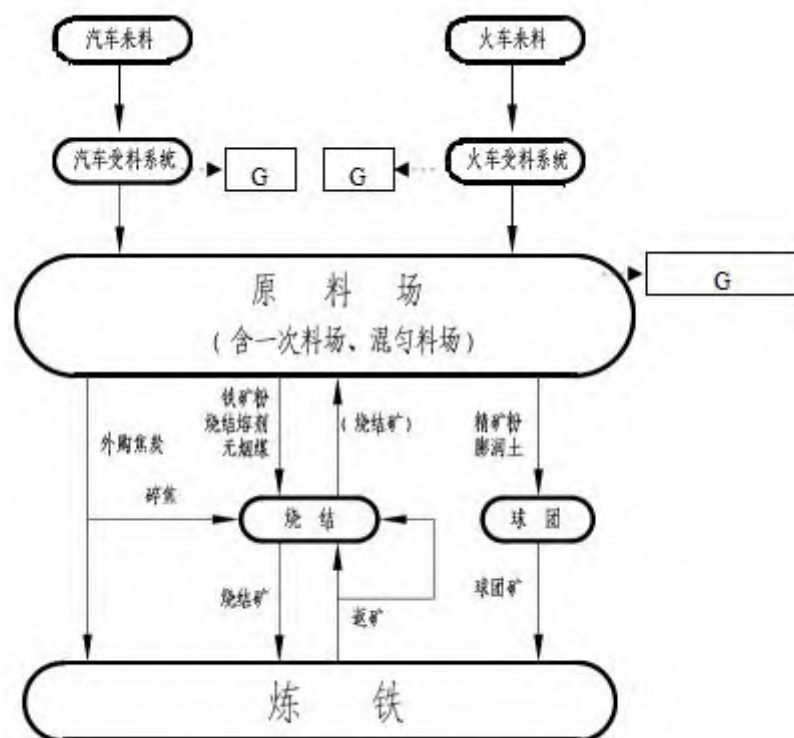
### ③固体废物

石灰焙烧工程的主要固体废物有：原料石灰石、白云石筛分下来的原料碎料；除尘灰等。原料石灰石和白云石的筛余碎料、套筒窑以及成品筛分系统除尘灰送原料场作为烧结配料利用；其余除尘灰返回石灰生产系统利用。

## （七）料场

### （1）生产工艺流程

中和原料场设施由受料设施、料场设施、混匀设施、供料设施和辅助设施等组成。一次料场贮存的物料主要为烧结粉矿、焦炭、无烟煤及烧结用副用料、球团精粉矿，翻车机卸料后由汽车运至球团精矿库堆存；喷吹煤翻车机卸料后由胶带机运至高炉干燥棚贮存。料场辅助设施包括取样设施、计量设施、喷水降尘、通风除尘、生活设施等。为了清理料场、落矿及辅助堆积作业，用户需配备必要的车辆和机械，如推耙机、轮式装载机、清扫车、小型工具车等。料场工艺流程见图4.1-16。



4.1-16 料场工艺流程图

受料设施：受料设施包括铁路受料系统和汽车受料系统，其中大宗物料煤、焦炭、铁粉等采用火车运输，部分杂矿和厂内回收料采用汽车运输。

#### 铁路受料系统

铁路受料依托铁路专用线，铁路受料在铁路工厂站设有翻车机室，翻车机室内暂设2台C型转子折返式翻车机，每台翻车机可卸矿也可卸煤和焦炭。设备按标准通用货物列车（C70型、C60型等）作业要求配置，翻卸矿能力为18~22节/h，翻卸煤能力为11~13节/h，翻卸焦炭能力为7~9节/h。

混匀系统主要功能是通过配料及混匀堆取作业达到均化和稳定烧结含铁原料的作用。生产上使用的原料品种越多，各种原料的成分波动越大，混匀作业所起的作用和意义就越大。现代化的混匀设施是以先进的设备、自动化操作和计算机程序化管理等手段来加以实施和保证。高品质混匀矿的生产和供应可为烧结和高炉产品的长期稳定提供最佳原料条件。

混匀系统主要由混匀配料槽和混匀料场组成，参加配料的原料为各品种粉矿、厂内回收料等。按照混匀配料方案和堆积作业计划，需要混匀的各种原料

由一次料场有计划地输送到混匀配料槽，然后由混匀配料槽下的定量给料装置，按照预先设定的输出能力向槽下胶带机供料，并运入混匀料场进行混匀堆积作业。

混匀配料槽设置共配置8个料槽，总槽容1800m<sup>3</sup>。配料槽槽上设移动卸料小车定点给料，槽下设有8套定量给料装置均匀给料至胶带机上。

混匀料场料条为一条两堆制，每堆长度300m，料条宽度28m，料堆断面为三角形，最大堆高10.55m，单堆有效贮量9.31万t，满足混匀粉矿贮存10天时间。混匀料场配置混匀堆料机和双斗轮桥式混匀取料机进行堆料和取料作业。混匀料场采用人字型布料方法，堆料为变起点、延时定终点方式。

供料设施为原料场向各用户接点的供料，具体供料内容见表4.1-4。辅助设施包括取样、输料皮带、计量、喷水降尘、通风除尘等设施。

**表4.1-4 供料设施系统划分一览表**

| 序号 | 系统名称    | 供料品种    | 系统能力    |
|----|---------|---------|---------|
| 1  | 烧结供矿系统  | 混匀矿     | 1000t/h |
| 2  | 烧结供燃料系统 | 无烟煤     | 750t/h  |
| 3  | 高炉供矿系统  | 熔剂等副原料  | 1200t/h |
| 4  | 高炉供焦系统  | 焦炭      | 350t/h  |
| 5  | 球团供矿系统  | 精矿粉、膨润土 | 1200t/h |

## **(2) 产污环节**

主要是中和料场产生废气：

汽车受料槽、配料和烧结成品仓、1#地下装料、2#地下装料和筛分、转运站等产生粉尘，各设置1套除尘系统，含尘气体经布袋除尘器净化处理后达标排放。

配料室产生粉尘，设置配料室仓顶除尘系统，含尘气体经布袋除尘器净化处理后达标排放。一次料场和混匀料场料堆两侧设喷水防尘装置，不定时洒水，增加物料表面湿度。

料场会有无组织的粉尘产生及排放。一次料场为全密封钢网架结构，最大平面尺寸为408m×102m（长×跨度），网架结构，单跨长度102m，一次料场尺寸为53.5m×91m+408m×102m+55m×71m，最大长度516.5m，最大跨度102米，

采用螺栓球节点网架形式。

### (3) 辅助设施产污分析

辅助设施主要排放生活污水和生活垃圾。

#### ①废水

生活污水主要来自车间、办公室人员排水，主要污染物有COD、BOD、悬浮物、NH<sub>3</sub>-N等，通过生活污水处理站处理达标后全部回用。

#### ②固体废弃物

本项目工作人员3570人，按照生活垃圾产生量0.5kg/人·d计算，全厂工人生活垃圾产生量为650t/a。

### (八) 汉中华富新能源有限公司

#### (1) 工艺流程

在烧结环冷机一段和二段风箱对应的上部风罩顶部分别设置集气烟筒，在烟筒顶部设置电动蝶阀。将环冷机的温度较高的热废气收集送进余热锅炉。

余热锅炉生产时，烟筒顶部电动蝶阀关闭，将环冷机一段和二段风箱的全部废气切换到余热锅炉进口烟道，进行热交换。余热锅炉系统发生故障时，烟筒顶部电动蝶阀开启排气，使环冷机能照常生产。

余热锅炉排出的 140℃气体，通过烟道送至循环风机。使之经循环风机增压后，重新回到环冷机一段和二段，为保证环冷机矿料冷却，烧结环冷机余热锅炉只有部分采用再循环，其余部分烟气量经烟囱直接放散。每个再循环烟道均设有调节阀以保证环冷机一段和二段出口风箱压力稳定。余热锅炉正常运行时，环冷机一段鼓风机停运，二段鼓风机改为小负荷运行或正常运行。烟气循环风机配有液力偶合器。

由余热锅炉生产出来的过热蒸汽驱动汽轮机发电。其工艺流程及产污环节如图 4.1-17 和 4.1-18。

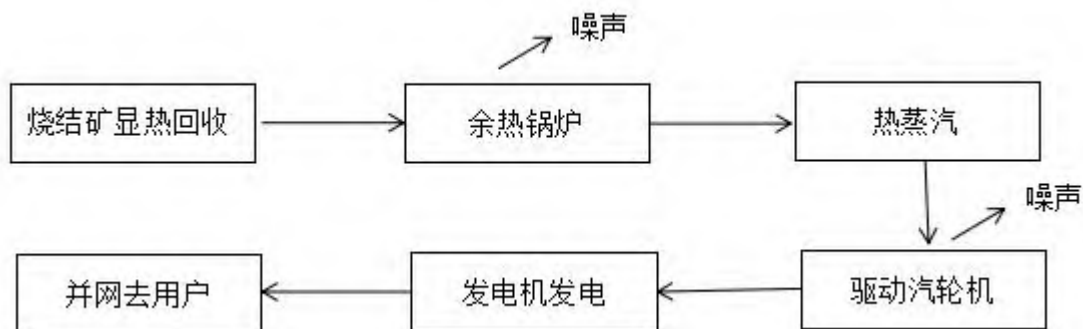


图 4.1-17 烧结余热发电生产工艺流程及产污环节示意图

煤气发电生产工艺流程简单，煤气燃烧加热锅炉中水，锅炉生产出来的过热蒸汽驱动汽轮机发电。

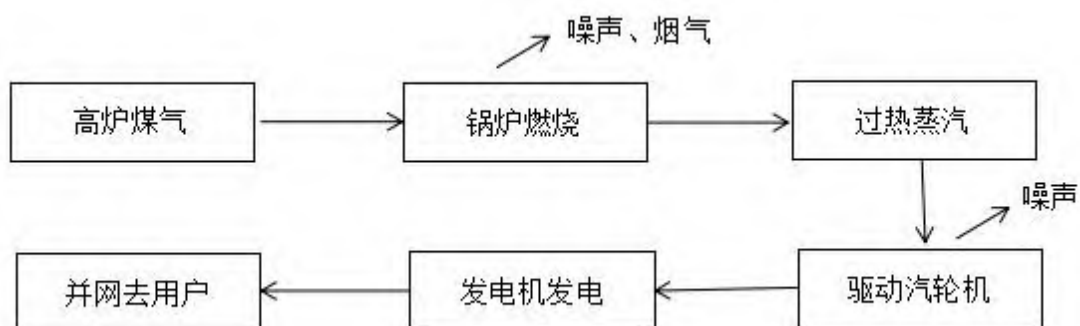


图 4.1-18 煤气发电生产工艺流程及产污环节示意图

## （九）汉中盈德气体有限公司

### （1）工艺流程

汉中盈德气体一期 25600Nm<sup>3</sup>/h、二期 20000Nm<sup>3</sup>/h 制氧机组，采用常温分子筛吸附净化空气、增压透平膨胀机制冷、规整填料技术及全精馏制氩的外压缩流程。

#### ①空分装置本体工艺流程

本工艺采用低温精馏法，其工作原理是将空气压缩除去杂质并冷却后，加压冷凝成液体，根据各组分（氮、氧、氩）沸点的不同，经精馏塔精馏分离，而得到所需产品。

原料空气在自洁式空气过滤器中除去灰尘和机械杂质后，进入透平式空气压缩机，压缩到 0.62MPa（A），然后送入空气冷却塔进行预冷。空气冷却塔的给水分为两段，冷却塔的下段使用经水处理冷却过的循环水，冷却塔的上段则使用经水冷却塔和冷水机组冷却后的低温水，空气冷却塔顶部设置丝网除雾器，防止

水份带出并除去空气中的机械水滴。空气经来自循环系统的冷却水（32℃）及来自水冷塔、冷水机组的低温水冷却后，温度降低至 17℃后进入交替使用的分子筛吸附器（一纯化一再生），将原料空气中的 H<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 等不纯物质被分子筛吸附净化。

净化后的加工空气分为三股，一股作为加温气体进入液化装置（开停车用）及作为仪表空气；一股相当于膨胀量的空气进入增压风机中增压，再经气体冷却器（冷却介质循环水）冷却后进入主换热器，再从主换热器中部抽出一部分进入透平膨胀机中，膨胀后大部分空气送入分馏塔上塔参与精馏，其余返流入主换热器；另一股空气进入主换热器，被返流气体冷却至饱和温度后进入精馏塔下塔初步精馏，在下塔底部获得液空，在下塔顶部获得纯液氮，从下塔顶部抽出的压力氮经主换热器复热后作为氧透的密封气及其它用途。下塔抽取的液空液氮进入液空液氮过冷器过冷后送入上塔相应部位。经上塔进一步精馏后，在上塔底部获得纯度为 99.6% 的氧气，氧气经膨胀空气换热器及主换热器换热后出冷箱，经透平式氧气压缩机加压至 2.5MPa 后一股送入氧气球罐储存或直接进调压装置调压 1.6MPa 后送出界区。另一股氧气进液化装置液化成液氧。来自分馏塔的液氧进液氧储槽，储槽的液氧经液氧泵加压后进入水浴式汽化器吸热后汽化，气氧进球罐。

从分馏塔上塔顶部得到的氮气，经过液空液氮过冷器、主换热器复热出冷箱，一股送至中压氮气压缩机压缩至 2.5MPa 送至氮气球罐储存或直接进氮气调压装置调压至 1.6MPa 后送出界区；一股去水冷塔提供冷量。当运行液化系统时，去空气预冷系统的氮气进循环氮压机压缩，压缩后的氮气一部分进入液化装置液化后送至液氮贮槽，其余的去水冷塔。

上塔顶部引出污氮气，经液空液氮过冷器、主换热器复热出冷箱，然后进入电加热器作为分子筛再生气体，多余污氮气送水冷塔。

从分馏塔上塔中部抽取一定量的氩馏分送入粗氩塔底部，粗氩塔在结构上分为两段，第二段氩塔底部的回流液经液体泵送入第一段顶部作为回流液；氩馏分经粗氩塔精馏得到粗液氩，并送入精氩塔中部，经精氩塔精馏后在塔底部得到符合要求的精液氩，进入液氩储槽。来自液氩储槽的液氩经水浴式汽化器气化后进氩气球罐，经调压后送出界区。

## ②液化装置工艺流程

来自分馏塔的补充氮气经循环氮压机增压后进入增压机增压并冷却，增压冷却后的气体经调压入液化系统换热后进冷冻机机组降低温度，出冷冻机组的气体分两股，一股进膨胀机提供冷量后再进液化系统为被冷却的氮气和氧气提供冷量，换热后氮气作为返流气体返回至循环氮压机；一股经液化系统的氮气被液化成液氮，经检测合格进液氮储槽。来自氧压机的氧气经液化系统和冷介质氮气能量交换后液化为液氧，经检测合格后进液氧储槽待用。

制氧装置在变工况情况下，可以经过液化装置制取一部分液氧及液氮，以液体储存系统作备用供气。紧急情况下可启动液氧后备系统维持一定的供气时间。供气采用液体泵增压，水浴式汽化器汽化的方式，汽化后的带压氧气经调压后直接供用户管网。

**(2) 产污环节分析**

本项目的原料为空气，为清洁原料；所排废气为氮气，为正常空气组分，毒性极小。生产废水为冷却水，在厂内处理后循环利用；生活污水经化粪池处理后进入陕钢集团汉中钢铁有限责任公司污水处理站。

**4.1.4 污染防治措施情况**

陕钢集团铁汉中钢铁有限公司主要从废气、废水、地下水和固体废物方面进行污染防治措施的建立，根据车间生产情况，污染防治措施同步建设，具体如下：

**(一) 废气治理措施**

**(1) 料场**

料场内扬尘主要来自原料堆场、受卸设施、运输车辆、混匀设施及供料设施。陕钢集团汉中钢铁有限责任公司内部共设置有五个料场，分别为中和料场、一号料场、二号料场、三号料场、五号料场，各料场目前已采取的无组织扬尘控制措施见表4.1-5。

**表4.1-5 料场无组织扬尘控制情况**

| 料场名称 | 存放物料 | 环保措施                                                                                 |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 料场   | 铁精粉  | 一次料场全封闭，封闭面积约为 5 万 m <sup>2</sup> 。厂房四周和屋面采用塑钢复合耐腐蚀板围护，屋面采用单跨三心圆双层网壳结构形式封闭。料场内设雾炮抑尘装 |

|      |                    |                               |
|------|--------------------|-------------------------------|
|      |                    | 置，用于料场内部抑尘，料场出口设置洗车装置。        |
| 1#料场 | 主要存放造球粉、澳粉、巴粉、高硫矿  | 设置洒水装置4组，共计48台喷枪，由自动阀门控制，循环洒水 |
| 2#料场 | 烧结系统返矿             | 料场全封闭                         |
| 3#料场 | 炼铁焦炭、石灰窑的原料石块、落地球团 | 料场全封闭                         |

同时，原料场建设有混匀矿大棚、煤粉仓、圆形焦炭仓等抑尘措施，做到原料入仓。

#### ①运输车辆

厂内原料运输车辆采用篷布遮盖，限制行驶速度，行驶速度不得高于15km/h，并对厂区内道路洒水降尘，每天洒6次。

#### ①受卸设施

项目受卸设施主要产尘部位为人工火车卸料槽、粉矿受料槽、焦炭受料槽、翻斗车下。项目粉尘排放均为无组织排放，主要采取的措施为干雾抑尘，出尘效率不低于99%。

#### ③混匀设施

公司混匀料场位于中和料场内部，建有封闭式厂房。封闭式厂房长330米、宽60米、高27米；厂房内建有防尘网，高度6m，防尘网长度600m，防尘效果良好。另外，混匀料场设有洒水喷枪24台，晴天设置为半小时喷洒一次，每次喷洒5分钟，雨天根据矿粉湿度酌情喷洒，喷洒水质为生产回用水；堆取料机均设有喷洒水降尘装置。

#### ④供料设施

项目胶带机通廊总长6500米，共设置28个转运站，每个转运站设有冲洗水，冲洗水水龙头数量57，能力为每台80m³/h，冲洗水为生产回用水，冲洗水经排水沟至沉淀池后回收至中央水处理。胶带机通廊、转运站封闭，胶带输送机收料点均设有防尘罩，除尘效率不低于99%。

### (2) 球团竖炉系统（汉中德诚冶金技术有限公司）

#### ①粉尘、烟尘防治措施

为保证焙烧系统烟气脱硫效果，将竖炉炉顶烟气先通过电除尘器除尘（ $14\text{m}^2/18\text{m}^2$ ）球团竖炉分别配套 $80\text{m}^2/120\text{m}^2$ 四室/八室四电场电除尘器），烟气继续通过湿法脱硫系统脱硫后排放；排气筒高度为 $60\text{m}$ （现有2个排气筒，均高 $50\text{m}$ ）。烘干室使用高炉煤气，干燥废气经排气筒直接排放；设置排气筒2个，1#排气筒高度 $28\text{m}$ ，排气筒内径 $1.2\text{m}$ ；2#排气筒高度 $30\text{m}$ ，排气筒内径 $1.2\text{m}$ 经除尘设备除尘后颗粒物排放浓度 $\leq 40\text{mg}/\text{m}^3$ ，除尘效率可达99%以上。

## ②SO<sub>2</sub>排放治理措施

在现有两座球团竖炉烟气出口处，新建两套石灰—石膏湿法烟气脱硫工艺装置。脱硫装置包括石灰浆液制备系统、烟气系统、湿式吸收塔系统装置、石膏脱水系统、石膏浆液排空及回收系统、废水系统等部分。

烟气从竖炉引风机出口接至吸收塔，吸收塔吸收烟气中的SO<sub>2</sub>，脱硫后的净烟气经塔顶烟囱直接外排。其中通过吸收塔浆液循环池及搅拌、循环泵将反应生成的石膏浆液经中间池充分氧化后由石膏浆排出泵送至工艺楼内脱水系统，由脱水系统的石膏浆液旋流器浓缩至固体物质含量达到50%后，输送至真空脱水皮带机脱水。石膏旋流器溢流下来的稀浆液再经过沉降罐沉降，清液用来冲洗除雾器。脱水石膏用车辆导出。脱硫废水处理系统由沉降罐、除雾器冲洗泵、工艺管道阀门组成。从真空皮带脱水机来的滤液收集在沉降罐中，上清液经过除雾器冲洗泵升压后用来冲洗除雾器，由此减少系统的补充水，正常运行情况下无废水外排。

## （3）烧结系统

粉尘、烟尘防治措施：烧结系统内共设置了9套集中除尘系统（共12台，其中2台为静电除尘器，10台为袋式除尘器）分别为烧结机机头除尘、烧结机机尾除尘、一次配料室除尘、二次配料除尘、燃料破碎除尘、烧结筛分除尘、成品矿仓除尘、铁前系统除尘、烧结通风槽除尘。

### ①烧结机机头除尘系统

烧结机机头烟气现经重力除尘器除尘处理后进入电除尘系统。烧结机机头除尘系统主要是处理机头和紧靠它配置的设备产生的含尘废气。烧结带上烧结过程中产生的烟气，经烧结带下各抽风箱汇集到集气总管，导入除尘器。1#、2#烧结机头各配置1套静电除尘系统（均为 $17060\text{m}^2$ ，双室四电场），烟气经静电除尘系统净化后烟气经静电除尘系统净化后进入活性炭烟气净化系统(脱硫、脱硝)处

理。

#### ②烧结机机尾除尘系统

烧结机机尾除尘系统主要处理烧结机机尾和紧靠它配置的生产设备产生的含尘废气。1#、2#烧结机机尾均设置一套布袋除尘器，含尘气体处理后分别经25m及23m高排气筒排放。

#### ③一次配料室除尘

一次配料室在生产过程中产生粉尘。公司分别1#烧结机一次配料室及2#烧结机一次配料室各设置1套布袋除尘器，排放粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘气体处理后分别经20m及18m高排气筒排放。

#### ④二次配料系统除尘

二次配料系统的除尘系统主要处理生产过程中原料在接受、转运、圆盘下料作业中散发的粉尘。二次配料系统共设置1套布袋除尘器，排放粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，含尘气体处理后经20m高排气筒排放。

#### ⑤燃料破碎除尘系统

燃料破碎除尘系统共设置1套布袋除尘器，主要处理燃料的破碎筛分设备、带式输送机转运点产生的粉尘，排气筒高度为20m，排放粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### ⑥烧结筛分除尘

烧结筛分系统设置1台布袋除尘器，主要处理成品库筛分过程中产生粉尘。烧结筛分系统处理后废气排放粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度为25m。

#### ⑦成品矿仓除尘

成品矿仓设置1台布袋除尘器，主要处理成品矿仓的粉尘。成品矿仓除尘系统采用袋式除尘器，排放粉尘浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度为20m。

#### ⑧铁前系统除尘

铁前系统设置1台布袋除尘器，主要处理CK2、CK3、CK4皮带及P1.2皮带、烧结一次配料高返矿仓产生的粉尘。铁前系统废气处理后排放浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度为20m。

#### ⑨烧结通风槽除尘

烧结通风槽设置1台布袋除尘器，主要处理烧结成品矿仓卸料小车卸料时产生的粉尘。烧结通风槽废气处理后粉尘排放浓度低于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，排气筒高度为

21m。

**SO<sub>2</sub>防治措施：**烧结机烟气经电除尘后计入活性炭烟气净化系统(脱硫、脱硝)烟气由烧结主抽风机出口消音器引出后，被增压风机增压后送入一级吸附塔，一级吸附塔由三个吸附单元组成，每个吸附单元的进出口均设置烟气挡板门，保证每个吸附单元可以相互独立运行。烟气经过一级吸附塔净化处理后，大部分的SO<sub>2</sub>、重金属及粉尘等得到净化处理，烟气又进入到二级吸附塔。二级吸附塔由四个吸附单元组成，每个吸附单元的进出口均设置烟气挡板门，保证每个吸附单元可以相互独立运行。在每一级吸附塔的烟气入口处均可以喷入氨气。氨气的喷入也有助于脱硫效率的提高。烟气经过二级吸附塔时，通过在吸附塔烟气入口处喷入适量NH<sub>3</sub>，利用活性炭的催化作用，将NO<sub>x</sub>还原成N<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O。在经过一级吸附塔、二级吸附塔的深度净化后，污染物被活性炭吸附净化，处理后烟气排放。

**NO<sub>x</sub>防治措施：**烧结机烟气脱硝为每台烧结机配一套SCR脱硝装置。根据损耗情况，定期补充适量的新活性炭，新鲜的活性炭首先进入到解析塔内进行受热活性，增强活性炭的吸附效果。振动筛筛出的活性炭粉可用作烧结或高炉的燃料。这样，在一级吸附塔内实现了脱硫和部分脱硝，二级吸附塔内实现主要的脱硝。

#### (4) 高炉系统

高炉系统大气污染防治措施主要包括贮矿槽除尘系统、高炉出铁场除尘系统、高炉供料地仓除尘系统、高炉供料转运站除尘系统、高炉煤气净化系统及热风炉烟气排放系统。

##### ①贮矿槽除尘系统

高炉贮矿槽由矿槽和焦槽两部分组成，主要包括：高炉原料、燃料在卸入槽内以及槽下给料、筛分、称量、落料、转运等的除尘。项目分别在1#矿槽南、1#矿槽北、2#矿槽各设置1套脉冲式布袋除尘器，净化后的气体含尘浓度≤10mg/m<sup>3</sup>，再经35m排气筒排放。

##### ②高炉出铁场除尘系统

项目分别在1#高炉及2#高炉设置布袋除尘器，主要对出铁过程中出铁口、铁水罐、铁沟、渣沟等部位产生的烟尘设置集尘罩进行捕集，各点捕集的含尘烟气合并后进入袋式除尘器净化，净化后的气体含尘浓度≤10mg/m<sup>3</sup>，再经

35m高的排气筒排放。

### ③高炉供料地仓除尘系统

高炉供料地仓除尘系统共设置1套袋式除尘器，主要是对矿石地仓、焦炭地仓及焦炭筛分室各产尘部位设置集尘罩进行捕集，各点捕集的含尘气体合并后一起进入袋式除尘器净化，净化后的气体含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，再经35m高的排气筒排放。

### ④高炉供料转运站除尘系统

高炉供料系统的转运站除尘系统设置1套布袋除尘器，主要是对各转运站产尘部位设置集尘罩进行捕集，各点捕集的含尘气体合并后一起进入袋式除尘系统，净化后的气体含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，再经35m高的排气筒排放。

### ⑤高炉煤气除尘系统

高炉冶炼过程中产生大量煤气，且煤气压力较高，煤气含尘浓度约 $10\text{g}/\text{m}^3$ 。高炉煤气净化系统采用袋式除尘系统和余压发电装置，净化后煤气回收利用。

### ⑥热风炉烟气及煤粉布袋收集系统

热风炉产生污染物主要为粉尘、 $\text{SO}_2$ ，热风炉废气进入喷煤系统进行余热利用，煤粉喷吹罐泄压操作时，产生大量的粉尘，各设置1套除尘系统，采用仓顶袋式除尘器，排放浓度 $\leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。余热利用之后废气经排气筒排放，1#高炉排气筒高度35m，排气筒内径2.4m，2#高炉设置2个排气筒，排气筒高度均为70m，内径1m。

## (5) 转炉系统

### ①炼钢铁水预处理烟尘

炼钢铁水预处理设置1套除尘系统，主要收集铁水预处理过程中烟气，汇集后烟气采用脉冲袋式除尘器净化处理，净化后含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，经30m高排气筒排放。

### ②转炉一次烟尘

转炉在吹氧冶炼时产生含大量CO和氧化铁粉尘的高温烟气，2座转炉分别设置2套独立的转炉煤气净化回收系统，采用静电除尘（ $11028\text{m}^2$ ，一室四电场）转炉煤气净化后不外排，全部收至转炉煤气管网。

### ③转炉二次烟尘

转炉兑铁水、加废钢、出钢、氧枪维修等过程中产生二次烟气，2座转炉各设置1套二次烟尘净化系统，采用脉冲袋式除尘器净化，除尘器效率可达99%以上，净化后含尘浓度 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，两台除尘器共用1个废气排放口，经45m高排气筒排放。

#### ④地下料仓粉尘

高炉原煤转运站产生的粉尘、炼钢散状料地下料仓上部汽车、料仓下部给料机向胶带机给料时产生粉尘，2座转炉设置1套除尘系统，采用脉冲袋式除尘器，除尘器效率可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，净化后经30m高排气筒排放。

#### ⑤精炼系统烟尘

LF炉本体、转炉副原料高位料仓、转炉中位料仓、LF炉铁合金料仓、称量斗及转运皮带等在生产过程中产生烟（粉）尘，共设置1套除尘系统，采用脉冲袋式除尘器，除尘器效率可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ，净化后经34.5m高排气筒排放。

### （6）轧钢系统

加热炉采用高炉、转炉煤气作燃料，产生污染物均可达标排放，燃烧废气直接通过排气筒排放，4条轧钢生产线配置4台加热炉，共设置8个排气筒，2个一组，排气筒高度分别为23m、25m。

### （7）石灰系统(陕西三立矿业（集团）鼎腾炉料有限公司)

①套筒窑上料系统、竖窑窑前料仓、竖窑受料仓各设置1套布袋除尘系统，除尘器效率可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $30\text{mg/m}^3$ ，含尘气体经袋式除尘器净化处理后排放，排气筒高度25m。

②成品仓设置1套除尘系统，除尘器效率可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $30\text{mg/m}^3$ ，含尘气体经袋式除尘器净化后排放，排气筒高度25m。

③转运站产生粉尘，成品转运站及原料转运站均设置布袋除尘系统，共设置7套除尘系统，除尘器效率均可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $30\text{mg/m}^3$ ，含尘气体经袋式除尘器净化后排放，排气筒高度均为25m。

④石灰窑在生产过程产生含尘烟气，设置5套除尘系统，除尘器效率均可达99%以上，净化后污染物浓度小于 $30\text{mg/m}^3$ ，含尘气体经袋式除尘器净化后排放，

排气筒高度均为45m。

#### **(8) 汉中华富新能源有限公司**

项目正常生产总用水量为 494.6t/h，其中循环水用水量为 366t/h，新鲜水用水量为 78.6t/h。生产废水 33.6t/h，去高炉作为冲渣补充水二次利用，不排放。生活污水 3t/d，经化粪池处理后去陕钢集团汉中钢铁有限责任公司污水处理场（处理能力 48000t/d）处理，不会对地表水产生污染。生活用水按照职工每天 60 升计，则生活用水量为 3.72 t/d，生活污水量为 3.0t/d，经化粪池处理后排入陕钢集团汉中钢铁有限责任公司污水管网，排入陕钢集团汉中钢铁有限责任公司污水处理厂，陕钢集团汉中钢铁有限责任公司污水处理厂处理能力为 4800t/d，能够处理本项目约 3t/d 的生活污水。

#### **(9) 汉中盈德气体有限公司**

本项目无锅炉等设施，其生产中对环境空气影响的主要为含氮 96%~98 % 的污氮放散，其中含 2~4% 的氧、氩等气体。污氮排放量为  $6.76 \times 10 \text{Nm}^2$

（93381.9Nm<sup>3</sup>/h），其中氮气的排放量为放氮量为  $8.24 \times 10^5 \text{ t/a}$ ，N<sub>2</sub> 为空气的正常组分，氮在室温和大气压力下是无色、无嗅、无毒和不可燃的气体。但当空气中氮气含量过高，如室内浓度大于 83%，而氧含量小于 17% 时，可造成吸入气氧分压下降，引起缺氧窒息。

为确保污氮进入周围空气与环境空气中氮的叠加浓度不超过 82%。工程冷却塔高为 25m，放散排放口又加高 4.5 米，即排放高度为 29.5m；氮气放散管引至设备室外安全处，且其出口高出地面 4.5 米以上，氧气放散管管口伸出墙外至空旷、无明火的地方，并高出附近操作面 4 米以上，并在作业区采取充分的通风换气措施。采取以上措施后，对附近人体健康和作物无影响。

#### **(二) 废水治理措施**

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司以汉惠渠南干渠地表水水源作为本项目的生产用水，生活用水来自厂区地下水源井。厂区排水系统由雨水排水系统、生产废水排水系统、生活污水排水系统组成。雨水排水系统将厂区部分雨水回收至废水调节池进行利用，部分雨水通过厂区雨水排水管道排往南干渠，全公司生产废水全部排入中央水处理废水系统，通过絮凝沉淀、膜法除盐水深度处理工艺处理后全部回用，生活污水排入生活区污水提升泵站，进而送往中央水处理生活 CASS 一体化进行处理，处理

过的水用于绿化洒水，剩余的水进入废水系统进行利用，无外排废水。经调查，整个废水处理及回用系统运行稳定、可靠，可确保“零排放”。

**(1) 生产废水处理系统**

项目生产废水处理系统分为各分厂生产废水处理系统（包括浊循环水处理系统、净循环水处理系统、渣水处理系统等）及中央水处理系统（絮凝沉淀、过滤、双膜法除盐水深度处理工艺）。其中高炉车间及转炉车间设有车间水处理设施，将水处理后循环使用，循环外排水及其他车间废水进入中央水处理生产废水处理系统进行处理。

**(2) 车间水处理设施**

①高炉冲渣水处理设施：高炉冲渣水系统建设循环池及沉淀池，冲渣水经处理后循环使用。

②连铸二冷水处理设施：车间设置有净水循环系统及浊水循环系统两套水循环系统，净循环处理系统主要是将直流电机冷却水及加热炉冷却水经回用管道进入净循环池重复使用。

③轧钢浊环系统：主要是将粗轧机组、中轧机组、预精轧机组、精轧机组轧辊以及穿水箱和穿水管等冷取水收集进入旋流池，除去氧化铁皮后进入稀土磁盘装置进一步去除油污及氧化铁皮，后进入浊环池循环使用。

④烧结工序、球团工序、高炉车间、转炉车间、轧钢工序等均设置有净环水系统，将冷却水等收集后循环利用。

**(3) 中央水处理生产废水处理系统**

已建成废水处理系统处理能力为 1000m<sup>3</sup>/h,主要处理工艺为除油+混凝+沉淀。生产废水处理工艺流程如图 4.1-19。

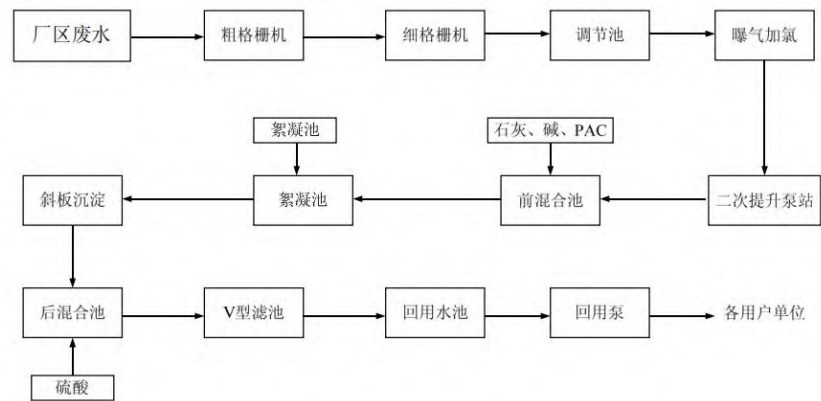


图 4.1-19 生产废水处理工艺流程图

生产废水处理系统主要收集全厂生产废水、厂外上游废水、厂区部分雨水。经过粗、细格栅去除原水中的杂物后进入隔油调节池，调节池底部铺设曝气装置防止污泥沉淀；同时在调节池内加酸或碱调 pH 值和加液氯杀菌。被预处理后的生产废水由污水提升泵提升到混凝池，在进混凝池同时投加 PAC 混凝剂、石灰药剂充分接触、混合反应，混合反应后的原水进入絮凝池，在絮凝池内投加 PAM 助凝剂，增加絮凝效果，然后进入高效澄清池，高效澄清池内装有斜管填料，增大池的表面负荷，上部清水自流进入快速混合池，澄清池底部污泥一部分回流到混凝池，多余的污泥排到污泥脱水系统统一处理。为了确保出水的 pH 值，投加硫酸溶液调整 pH 值。在快速混合池内加入少量的混凝剂后进入 V 型滤池过滤，滤后清水自流到回用水池，由供水泵加压后供给回用水用户。高效澄清池底部污泥一部分回流，多余的污泥定期排入污泥调节池（2 个，容积各为 688m<sup>3</sup>）生产废水处理系统污泥、生活污水处理系统的污泥一起送压滤机压滤，滤液回流到生产废水处理系统的调节池，压滤后污泥外运。

#### ①生产废水处理系统出水去向

生产废水处理后主要有四种去向，一是进入各个分厂的浊环水系统（水质满足回用水供水水质标准），一般可利用200m<sup>3</sup>/h左右（旱季）~550m<sup>3</sup>/h左右（雨季）；二是经配水（新水、回用水、除盐水根据水质情况按比例配置）直接进入新水管网系统（水质满足新水供水水质标准），一般可利用60m<sup>3</sup>/h左右（旱季）~200m<sup>3</sup>/h左右（雨季）。三是经除盐车站除盐后的除盐水进入对水质要求较高的余热锅炉、气化冷却、软水系统（水质满足除盐水供水水质标准），一般可利用70m<sup>3</sup>/h左右（旱季）~150m<sup>3</sup>/h左右（雨季）。四是水质差时进入除盐水系统处理。

#### ②事故状态污染预防措施

公司为防止事故性排放，生产废水处理系统设置两条处理系统，一用一备，另外，每条处理系统内各泵类设施均设置有备用设备。一般不会发生处理系统故障，当发生污水处理系统故障时可及时切换，切换过程中废水进入调节池暂存，调节池容积为4938m<sup>3</sup>。生产废水站处理规模为1000m<sup>3</sup>/h，发生废水处理系统故障后一般在1h能及时切换，调节池的容积可保证切换处理过程中事故废水不外排。

### （三）固体废物治理措施

#### (1)一般固体废物的产生及利用情况

公司产生的一般固体废物主要来源于以下几个方面：公司一般工业固废主要有：高炉渣、钢渣、除尘灰、球团脱硫石膏、氧化铁皮、中央水处理污泥、废旧耐火砖等。一般固体废物产生及综合利用情况及表 4.1-6。

表4.1-6 公司运行过程中固体废物产生及综合利用一览表

| 污染物名称  |         | 污染物类型 | 来源   | 产生量<br>(万 t/a) | 项目采取的治理措施                                                                                                   |
|--------|---------|-------|------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 高炉渣    | 水渣      | 一般固废  | 炼铁高炉 | 123.3          | 外售至汉中汉钢新型建材有限公司、广元久鹏建材有限公司等单位用作建材、水泥生产原料。                                                                   |
|        | 废高炉干渣   | 一般固废  | 炼铁高炉 | 1.06           | 外售至汉中春泽环保科技有限公司、洋县佳垚建筑垃圾尾矿综合处理厂等单位用作建材生产原料。                                                                 |
|        | 清库废水渣   | 一般固废  | 炼铁高炉 | 0.8            | 外售至汉中春泽环保科技有限公司、洋县佳垚建筑垃圾尾矿综合处理厂等单位用作建材生产原料。                                                                 |
|        | 热熔渣     | 一般固废  | 炼铁高炉 | 4.7            | 外售至陕西华晟永利保温材料科技有限公司用作保温棉生产原料。                                                                               |
| 钢渣     | 大块钢、渣钢粉 | 一般固废  | 炼钢转炉 | 15.9           | 钢渣经过厂区内汉中德天环保工程有限公司热焖加工磁选处理后,产生大块钢、钢渣粉回收分别用于加入炼钢转炉和烧结配料再利用,转炉渣外售至勉县中盛废渣处理有限责任公司、汉中勉县尧柏水泥有限公司等单位用作建材、水泥生产原料。 |
|        | 转炉渣     | 一般固废  | 炼钢转炉 | 29.5           |                                                                                                             |
| 炼钢氧化铁皮 |         | 一般固废  | 转炉车间 | 0.69           | 转炼钢厂用于转炉冶炼                                                                                                  |
| 轧钢氧化铁皮 |         | 一般固废  | 轧钢工序 | 4.6            | 转中和料场用于烧结配料                                                                                                 |

|       |      |                 |        |                                                                                |
|-------|------|-----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 脱硫石膏  | 一般固废 | 球团<br>脱硫        | 4.9    | 外售至汉中勉县尧柏水泥有限公司等单位用作水泥生产原料。                                                    |
| 除尘灰   | 一般固废 | 烧结厂             | 16.5   | 烧结机机头 2#、3#、4#电场电除尘，布袋除尘外售至巴中海螺水泥有限责任公司、汉中勉县尧柏水泥有限公司等公司用作水泥生产原料。其余转中和料场烧结配料利用。 |
|       | 一般固废 | 炼铁厂             | 7.7    | 高炉布袋除尘灰外售至汉中春泽环保科技有限公司作为次氧化锌生产原料。其余转中和料场烧结配料利用。                                |
|       | 一般固废 | 炼钢厂             | 7.8    | 炼钢一次除尘、二次除尘灰部分外售至巴中海螺水泥有限责任公司、汉中勉县尧柏水泥有限公司等公司用作水泥生产原料，其余转中和料场烧结配料利用。           |
| 水处理污泥 | 一般固废 | 中央水处理           | 0.12   | 外售至汉中汉钢新型建材有限公司用作建材生产原料。                                                       |
| 废旧耐火砖 | 一般固废 | 炼铁高炉、炼钢转炉、轧钢加热炉 | 0.42   | 外售至运城市宏聚耐火材料有限公司用作耐火砖生产原料                                                      |
| 废布袋   | 一般固废 | 布袋除尘设施          | 0.005  | 由布袋供货方回收                                                                       |
| 生活垃圾  | 生活垃圾 | 职工生活            | 0.065  | 按当地环卫部门要求转运处理                                                                  |
| 总计    |      |                 | 218.06 | /                                                                              |

生活垃圾运至垃圾处理厂处理，除生活垃圾外，全厂各类固体废物做到了综合利用。

## (2)危险废物的产生及处置情况

项目运行过程中产生的危险废物主要有，废矿物油，化学废液、废化学试剂包装瓶、废包装容器、废铅蓄电池等。危险废物的产生及处置情况见下表 4.1-7。

表 4.1-7 运营期危险废物产生及处置情况一览表

| 序号 | 危废名称         | 废物类别                | 危废代码       | 危险特性    | 物理性状 | 主要成分         | 来源及产生工序                                        | 处置单位           |
|----|--------------|---------------------|------------|---------|------|--------------|------------------------------------------------|----------------|
| 1  | 废矿物油         | HW08 废矿物油与含矿物油废物    | 900-249-08 | T,I     | L    | 烷烃、烯烃等       | 烧结、炼铁、炼钢、轧钢主要工序及动力能源中心、物流中心等辅助工序在设备检修过程产生      | 陕西明瑞资源再生有限公司   |
| 2  | 油水混合物/乳化液    | HW09 油/水、烃/水混合物或乳化液 | 900-007-09 | T       | L    | 烷烃、烯烃等       | 炼钢、轧钢主要工序及动力能源中心、物料中心等辅助工序在设备检修过程中产生           | 陕西明瑞资源再生有限公司   |
| 3  | 废铅蓄电池        | HW31 含铅废物           | 900-052-31 | T,C     | S    | 铅、酸液         | 烧结、炼铁、炼钢、轧钢主要工序及动力能源中心、计量检验中心、物流中心等辅助工序在检修过程产生 | 汉中市绿都环保有限公司    |
| 4  | 化学废液         | HW49 其他废物           | 900-047-49 | T,C,I,R | L    | 酸、碱废液        | 计量检验中心在化验室化验活动产生                               | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 5  | 废化学试剂包装瓶     | HW49 其他废物           | 900-041-49 | T,In    | S    | 沾染酸、碱废液废物包装物 | 计量检验中心在化验室化验活动产生                               | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 6  | 油棉纱、油滤芯等含油废物 | HW49 其他废物           | 900-041-49 | T,In    | S    | 沾染油脂废物       | 轧钢工序及动力能源中心等辅助工序在设备检修过程产生                      | 汉中石门危险废物集中处置中心 |

| 序号 | 危废名称  | 废物类别             | 危废代码       | 危险特性 | 物理性状 | 主要成分       | 来源及产生工序                                   | 处置单位           |
|----|-------|------------------|------------|------|------|------------|-------------------------------------------|----------------|
| 7  | 废荧光灯管 | HW29 含汞废物        | 900-023-29 | T    | S    | 含汞荧光灯管     | 生产、办公区域更换照明灯具产生                           | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 8  | 废电路板  | HW49 其他废物        | 900-045-49 | T    | S    | 电路板废物      | 生产设备维修、更换产生                               | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 9  | 废油漆桶  | HW49 其他废物        | 900-041-49 | T,In | S    | 沾染油漆包装物    | 生产、办公区域刷漆作业产生                             | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 10 | 含铊污泥  | HW30 含铊废物        | 261-055-30 | T    | S    | 含铊等重金属污泥   | 球团脱硫水、炼铁冲渣水通过废水脱铊治理设施产生                   | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 11 | 废催化剂  | HW50 废催化剂        | 772-007-50 | T    | S    | 含废催化剂废物    | 烧结脱硫脱硝系统更换产生                              | 汉中石门危险废物集中处置中心 |
| 13 | 废铁质油桶 | HW08 废矿物油与含矿物油废物 | 900-249-08 | T,I  | S    | 沾染矿物油金属包装物 | 烧结、炼铁、炼钢、轧钢主要工序及动力能源中心、物流中心等辅助工序在设备检修过程产生 | 转炉冶炼自行利用       |
| 14 | 废活性炭  | HW49 其他废物        | 900-039-49 | T,I  | S    | 废活性炭废物     | 烧结脱硫脱硝系统产生                                | 烧结机自行利用        |

#### 4.1.5 企业涉及有毒有害物质清单

依据：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；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；《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；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；列入优先控制化学品名录内的物质；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《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环境

影响报告书》（西安建筑科技大学，2015 年）、《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司 2×265m<sup>2</sup> 烧结烟气综合治理提升改造项目环境影响报告表》（2019 年）等资料。陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及有毒有害物质共计 19 项，详见表 4.1-8。

表 4.1-8 有毒有害物质清单

| 序号 | 名称                                | 物质形态 | 最大储存量               | 储存方式        | 产生/储存场所     |
|----|-----------------------------------|------|---------------------|-------------|-------------|
| 1  | 废催化剂                              | 固态   | 16.75t              | 库房          | 危废贮存库       |
| 2  | 废活性炭                              | 固态   | 50t                 | 配料室         | 烧结厂脱硫车间     |
| 3  | 98%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 液态   | 588.8t              | 储罐          | 烧结厂脱硫车间     |
| 4  | 制酸废水                              | 液态   | 26600m <sup>3</sup> | 蓄水池         | 烧结厂脱硫车间     |
| 5  | 氨水                                | 液态   | 160t                | 储罐          | 烧结厂脱硫车间     |
| 6  | 脱硫废水                              | 液态   | 60m <sup>3</sup>    | 蓄水池         | 球团厂         |
| 7  | 脱硫石膏                              | 固态   | /                   | 不储存         | 球团工序        |
| 8  | 除尘灰                               | 固态   | 3000t               | 中和料场全封闭储蓄堆存 | 烧结厂、炼铁厂、炼钢厂 |
| 9  | 高炉水渣                              | 固态   | 3000t               | 水渣堆场        | 炼铁厂         |
| 10 | 清库废水渣                             | 固态   | 100t                | 水渣堆场        | 炼铁厂         |
| 11 | 高炉废干渣                             | 固态   | 100t                | 干渣堆场        | 炼铁厂         |
| 12 | 污泥                                | 固态   | 50t                 | 压滤机         | 动力能源中心      |
| 13 | 氧化铁皮                              | 固态   | 200m <sup>3</sup>   | 渣池          | 炼钢厂、轧钢厂     |
| 14 | 废矿物油                              | 液态   | 20t                 | 库房          | 危废贮存库       |
| 15 | 油水混合物/乳化液                         | 液态   | 20t                 | 库房          | 危废贮存库       |
| 16 | 化学废液                              | 液态   | 10t                 | 库房          | 危废贮存库       |
| 17 | 废化学试剂包装瓶                          | 固态   | 2t                  | 库房          | 危废贮存库       |
| 18 | 含油废物                              | 固体   | 5t                  | 库房          | 危废贮存库       |
| 19 | 含铈污泥                              | 固体   | 5t                  | 库房          | 危废贮存库       |

## 4.2 企业总平面布置图

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司主体工程包括烧结工序、球团工序、石灰车间、炼铁工序、炼钢工序、连铸工序、轧钢工序，辅助工程包括料场、变电站、煤气回收、制气站、煤气发电等，厂区面积 220 万平方米，各区域面积见表 4.2-1，厂区平面布置如图 4.2-1 所示。

表 4.2-1 陕钢公司各功能区情况一览表

| 序号 | 名称         | 功能     | 面积/m <sup>2</sup> |
|----|------------|--------|-------------------|
| 1  | 一次料场       | 原辅料储存  | 49832             |
| 2  | 混匀大棚       | 原辅料混匀  | 26098             |
| 3  | 焦炭大棚       | 焦炭堆存   | 28245             |
| 4  | 焦沫棚        | 焦沫堆存   | 2612              |
| 5  | 1#料场       | 原辅料储存  | 11313             |
| 6  | 2#料场       | 原辅料储存  | 11677             |
| 7  | 3#料场       | 原辅料储存  | 29231             |
| 8  | 烧结工序       | 精矿烧结   | 79071             |
| 9  | 球团工序       | 煅烧球团   | 34496             |
| 10 | 炼铁工序       | 炼铁     | 229293            |
| 11 | 炼钢工序       | 炼钢     | 58461             |
| 12 | 轧钢工序       | 轧钢     | 156521            |
| 13 | 中央水处理区     | 综合废水处理 | 33331             |
| 14 | 煤气柜        | 煤气供给   | 36843             |
| 15 | 发电厂（华富新能源） | 发电供给   | 42454             |
| 16 | 制气站（盈德气体）  | 氧气供给   | 38954             |
| 17 | 石灰车间       | 石灰生产   | 44302             |
| 18 | 危废间        | 危废暂存   | 1650              |
| 19 | 德天环保及钢渣堆场  | 钢渣回用   | 33288             |
| 20 | 成品库        | 成品堆存   | 21182             |
| 21 | 物资库        | 物资存放   | 12457             |
| 22 | 成品区        | 成品存放   | 97927             |
| 23 | 办公生生活区     | 办公生活   | 94843             |
| 24 | 供水站        | 水源供给   | 40578             |
| 25 | 变电站        | 供电     | 8949              |



### 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

依据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（2021年1月4日起施行），识别出涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备，若邻近的多个重点设施设备防渗漏、流失扬散的要求相同，将其合并成一个重点场所。

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。

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司重点场所或者重点设施设备主要涉及有液体储存、散装液体转运与厂内运输、货物的储存和运输、生产区、其他活动区，具体见表 4.3-1。

表 4.3-1 排查各重点场所或设备设施清单

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 |            | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域  | 数量 | 涉及物质  | 形态  |
|----|--------|--------------|------------|------------------------------|-------|----|-------|-----|
| 1  | 1 液体储存 | 储罐类储存设施      | 地下储罐       | 无                            | 无     | 无  | 无     | 无   |
|    |        |              | 接地储罐       | 硫酸罐                          | 烧结工序  | 2  | 浓硫酸   | 液态  |
|    |        |              |            | 氨水罐                          | 烧结工序  | 2  | 氨水    | 液态  |
|    |        |              |            | 硫酸暂存罐                        | 烧结工序  | 1  | 浓硫酸   | 液态  |
|    |        |              |            | 酸罐                           | 烧结工序  | 1  | 稀硫酸   | 液态  |
|    |        |              |            | 液碱罐                          | 烧结工序  | 1  | 氢氧化钠  | 液态  |
|    |        |              |            | 废水罐                          | 烧结工序  | 5  | 酸性废水  | 液态  |
|    |        |              |            | 酸性废水调节罐                      | 烧结工序  | 2  | 硫酸    | 液态  |
|    |        |              | 离地储罐       | 废水罐                          | 烧结工序  | 3  | 酸性废水  | 液态  |
|    |        |              |            | 酸性废水初沉罐                      | 烧结工序  | 2  | 酸性废水  | 液态  |
|    |        |              |            | 污泥罐                          | 烧结工序  | 1  | 污泥    | 半固态 |
|    |        |              |            | 盐酸罐                          | 华富新能源 | 1  | 盐酸    | 液态  |
|    |        |              |            | 液碱罐                          | 华富新能源 | 1  | 氢氧化钠  | 液态  |
|    |        | 池体类储存设施      | 地下或者半地下储存池 | 车辆冲洗废水循环池                    | 1#料场  | 1  | 车辆冲洗水 | 液态  |
|    |        |              |            |                              | 2#料场  | 1  |       |     |
|    |        |              |            |                              | 3#料场  | 1  |       |     |
|    |        |              |            |                              | 5#料场  | 1  |       |     |
|    |        |              |            |                              | 中和料场  | 1  |       |     |
|    |        |              |            |                              | 焦煤大棚  | 1  |       |     |

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 |            | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域   | 数量 | 涉及物质   | 形态 |
|----|--------|--------------|------------|------------------------------|--------|----|--------|----|
| 1  | 1 液体储存 | 池体类储存设施      | 地下或者半地下储存池 | 除尘池                          | 烧结工序   | 1  | 含尘废水   | 液态 |
|    |        |              |            | 沉淀池                          | 烧结工序   | 1  | 含尘废水   | 液态 |
|    |        |              |            | 脱硫废水池                        | 球团工序   | 1  | 脱硫废水   | 液态 |
|    |        |              |            | 废水暂存池                        |        | 1  | 脱硫废水   | 液态 |
|    |        |              |            | 雨水收集池                        |        | 1  | 初期雨水   | 液态 |
|    |        |              |            | 冲渣废水池                        | 炼铁工序   | 1  | 高炉冲渣废水 | 液态 |
|    |        |              |            | 二冷池                          | 炼钢工序   | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 热水池                          |        | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 氧化铁皮稀渣池                      |        | 1  | 氧化铁皮渣  | 固态 |
|    |        |              |            | 旋流池                          |        | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 高线冷水池                        | 轧钢工序   | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 高线热水池                        |        | 1  |        | 液态 |
|    |        |              |            | 高线平流池                        |        | 1  |        | 液态 |
|    |        |              |            | 高线旋流池                        |        | 1  |        | 液态 |
|    |        |              |            | 棒线冷水池                        |        | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 棒线热水池                        |        | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 棒线旋流池                        |        | 1  | 浊环水    | 液态 |
|    |        |              |            | 中和水池                         | 中央水处理区 | 1  | 废水     | 液态 |
| 1  | 1 液体储存 | 池体类储存设施      | 地下或者半地下储存池 | 废水调节池                        |        | 1  | pH     | 液态 |
|    |        |              |            | 粗格栅池                         |        | 2  | 废水     | 液态 |

| 序号 | 涉及工业活动      | 重点场所或者重点设施设备 |       | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域   | 数量 | 涉及物质      | 形态 |
|----|-------------|--------------|-------|------------------------------|--------|----|-----------|----|
|    |             |              |       | 细格栅池                         | 中央水处理区 | 2  | 废水        | 液态 |
|    |             |              |       | 隔油调节池                        |        | 2  | 油类、pH、氯离子 | 液态 |
|    |             |              |       | 混凝池                          |        | 2  | 废水        | 液态 |
|    |             |              |       | 絮凝池                          |        | 2  | 废水        | 液态 |
|    |             |              |       | 高效澄清池                        |        | 2  | 废水        | 液态 |
|    |             |              |       | 快速混合池                        |        | 2  | 废水        | 液态 |
|    |             |              |       | 污泥池                          |        | 2  | 污泥        | 液态 |
|    |             |              |       | V型滤池                         |        | 2  | 回用水       | 液态 |
|    |             |              |       | 回用水池                         |        | 2  | 回用水       | 液态 |
|    |             |              | 离地储存池 | 无                            | 无      | 无  | 无         | 无  |
| 2  | 2 散装液体转运与运输 | 散装液体物料装卸     | 顶部装载  | 硫酸暂存罐                        | 烧结工序   | 2  | 硫酸        | 液态 |
|    |             |              |       | 氨水罐                          | 烧结工序   | 2  | 氨水        | 液态 |
|    |             |              |       | 盐酸罐                          | 华富新能源  | 1  | 盐酸        | 液态 |
|    |             |              |       | 液碱罐                          | 华富新能源  | 1  | 氢氧化钠      | 液态 |
|    |             | 管道运输         | 底部装卸  | 无                            | 无      | 无  | 无         | 无  |
|    |             |              | 地下管道  | 制酸废水管道                       | 烧结工序   | 若干 | 浊环水       | 液态 |
|    |             |              |       | 炼钢废水管道                       | 炼钢工序   | 若干 | 浊环水       | 液态 |
| 2  | 2 散装液体转     | 管道运输         | 地下管道  | 轧钢工序废水管道                     | 轧钢工序   | 若干 | 浊环水       | 液态 |
|    |             |              |       | 石灰石车间废水管道                    | 石灰石车间  | 若干 | 石灰石生产废水   | 液态 |
|    |             |              |       | 中央水处理系统管道                    | 中央水处理区 | 若干 | 生产废水      | 液态 |

| 序号 | 涉及工业活动  | 重点场所或者重点设施设备 |      | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域 | 数量 | 涉及物质   | 形态 |
|----|---------|--------------|------|------------------------------|------|----|--------|----|
|    | 运与运输    |              | 地上管道 | 车辆冲洗废水循环管道                   | 1#料场 | 若干 | 车辆冲洗废水 | 液态 |
|    |         |              |      |                              | 2#料场 | 若干 | 车辆冲洗废水 | 液态 |
|    |         |              |      |                              | 3#料场 | 若干 |        | 液态 |
|    |         |              |      |                              | 5#料场 | 若干 |        | 液态 |
|    |         |              |      |                              | 中和料场 | 若干 |        | 液态 |
|    |         |              |      |                              | 焦煤大棚 | 若干 |        | 液态 |
|    |         |              |      | 制酸管道                         | 烧结工序 | 若干 | 稀硫酸    | 液态 |
|    |         |              |      | 生产废水管道                       | 烧结工序 | 若干 | 制酸废水   | 液态 |
|    |         |              |      | 硫酸管道                         | 烧结工序 | 若干 | 硫酸     | 液态 |
|    |         |              |      | 氨水管道                         | 烧结工序 | 若干 | 氨水     | 液态 |
|    |         |              |      | 制酸废水管道                       | 烧结工序 | 若干 | 废水     | 液态 |
|    |         |              |      | 脱硫废水管道                       | 球团工序 | 若干 | 脱硫废水   | 液态 |
|    |         |              |      | 水渣废水管道                       | 炼铁工序 | 若干 | 水渣废水   | 液态 |
|    |         |              |      | 浊环水管道                        | 炼铁工序 | 若干 | 浊环水    | 液态 |
|    |         |              |      | 生产废水管道                       | 炼钢工序 | 若干 | 炼钢废水   | 液态 |
|    |         |              |      | 浊环水管道                        | 炼钢工序 | 若干 | 浊环水    | 液态 |
|    |         |              |      | 除油机出料管道                      | 轧钢工序 | 若干 | 油类     | 液态 |
|    |         |              |      | 轧钢废水管道                       | 轧钢工序 | 若干 | 轧钢废水   | 液态 |
| 2  | 2 散装液体转 | 管道运输         | 地上管道 | 浊环水管道                        | 轧钢工序 | 若干 | 浊环水    | 液态 |
|    |         |              |      | 石灰车间废水管道                     | 石灰车间 | 若干 | 石灰生产废水 | 液态 |

| 序号 | 涉及工业活动  | 重点场所或者重点设施设备 |          | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域      | 数量 | 涉及物质   | 形态  |
|----|---------|--------------|----------|------------------------------|-----------|----|--------|-----|
|    | 运与运输    |              |          | 中央水处理系统管道                    | 动能中心      | 若干 | 生产废水   | 液态  |
|    |         | 导淋           | 导淋       | 硫酸导淋                         | 烧结工序      | 2  | 硫酸     | 液态  |
|    |         |              |          | 氨水导淋                         | 烧结工序      | 2  | 氨水     | 液态  |
|    |         |              |          | 废油导淋                         | 盈德气体      | 若干 | 废矿物油   | 液态  |
|    |         | 传输泵          | 密封效果较好的泵 | 硫酸传输泵                        | 烧结工序      | 若干 | 硫酸     | 液态  |
|    |         |              |          | 氨水传输泵                        | 烧结工序      | 4  | 氨水     | 液态  |
|    |         | 传输泵          | 密封效果较好的泵 | 制酸废水泵                        | 烧结工序      | 8  | 制酸废水   | 液态  |
|    |         |              |          | 传输泵                          | 烧结工序      | 若干 | 硫酸     | 液态  |
|    |         |              |          | 石灰浆搅拌泵                       | 烧结工序      | 1  | 湿法除尘废水 | 液态  |
|    |         |              |          | 循环水泵                         | 烧结工序      | 若干 | 浊环水    | 液态  |
|    |         |              |          | 脱硫废水泵                        | 烧结工序      | 4  | 湿法除尘废水 | 液态  |
|    |         |              |          | 脱硫废水泵                        | 球团工序      | 10 | 脱硫废水   | 液态  |
|    |         |              |          | 脱硫废水循环泵                      | 球团工序循环水泵站 | 若干 | 脱硫废水   | 液态  |
|    |         |              |          | 冲渣废水泵                        | 炼铁工序      | 若干 | 冲渣废水   | 液态  |
|    |         |              |          | 冲渣废水泵                        | 炼钢工序      | 若干 | 冲渣废水   | 液态  |
|    |         |              |          | 稀土磁盘机械泵                      | 炼钢工序      | 若干 | 泵油     | 液态  |
|    |         |              |          | 污水提升泵                        | 动能中心      | 若干 | 污水     | 液态  |
|    |         |              |          | 污泥泵                          | 动能中心      | 若干 | 污泥     | 半固态 |
| 2  | 2 散装液体转 | 传输泵          | 密封效果较好的泵 | 供水泵                          | 动能中心      | 若干 | 回用水    | 液态  |
|    |         |              | 密封效果一般的泵 | 无                            | 无         | 无  | 无      | 无   |

| 序号 | 涉及工业活动     | 重点场所或者重点设施设备  |                         | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域  | 数量 | 涉及物质        | 形态 |
|----|------------|---------------|-------------------------|------------------------------|-------|----|-------------|----|
|    | 运与运输       |               | 离心泵                     | 无                            | 无     | 无  | 无           | 无  |
| 3  | 3 货物的储存和运输 | 散装货物储存和暂存     | 干货物（不会渗出液体）的暂存          | 1#料场                         | 1#料场  | 1  | 球团矿、膨润土     | 固态 |
|    |            |               |                         | 2#料场                         | 2#料场  | 1  | 石灰石、白云石粉    | 固态 |
|    |            |               |                         | 3#料场                         | 3#料场  | 1  | 块矿、石灰石、一级焦炭 | 固态 |
|    | 3 货物的储存和运输 | 散装货物储存和暂存     | 干货物（不会渗出液体）的暂存          | 中和料场                         | 中和料场  | 1  | 精矿粉、粉矿      | 固态 |
|    |            |               |                         | 除尘灰堆场                        | 除尘灰堆场 | 1  | 除尘灰         | 固态 |
|    |            |               |                         | 干渣场                          | 炼铁工序  | 1  | 高炉渣         | 固态 |
|    |            |               | 湿货物（可以渗出有毒有害液体物质）的储存和暂存 | 烧结工序除尘池                      | 烧结工序  | 1  | 除尘污泥        | 固态 |
|    |            | 散装货物密闭式/开放式传输 | 密闭式传输方式                 | 1#料场                         | 1#料场  | 1  | 球团矿、膨润土     | 固态 |
|    |            |               |                         | 2#料场                         | 2#料场  | 1  | 石灰石、白云石粉    | 固态 |
|    |            |               |                         | 3#料场                         | 3#料场  | 1  | 块矿、石灰石、一级焦炭 | 固态 |
|    |            |               |                         | 中和料场                         | 中和料场  | 1  | 精矿粉、粉矿      | 固态 |
|    |            |               |                         | 球团工序                         | 球团工序  | 1  | 铁精矿粉与膨润土    | 固态 |
|    |            |               |                         | 焦煤传输系统                       | 焦煤大棚  | 1  | 焦煤          | 固态 |
|    |            |               |                         | 废活性炭传输系统                     | 烧结工序  | 1  | 废活性炭        | 固态 |
| 3  | 3 货物       |               | 开放式传输                   | 水渣传输系统                       | 炼铁工序  | 1  | 水渣          | 固态 |

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 |               | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域  | 数量 | 涉及物质       | 形态  |
|----|--------|--------------|---------------|------------------------------|-------|----|------------|-----|
|    | 的储存和运输 | 包装货物储存和暂存    | 包装货物为固态物质     | 化学药品暂存区                      | 计量中心  | 1  | 化学药品       | 固态  |
|    |        |              | 包装货物为液态或者黏性物质 | 油品暂存区                        | 烧结工序  | 若干 | 润滑油、机油     | 液态  |
|    |        |              |               | 油品暂存区                        | 球团工序  | 若干 | 润滑油、机油     | 液态  |
|    |        | 包装货物储存和暂存    | 包装货物为液态或者黏性物质 | 油品暂存区                        | 炼铁工序  | 若干 | 液压油、空压机冷却液 | 液态  |
|    |        |              |               | 油品暂存区                        | 轧钢工序  | 若干 | 润滑油、机油     | 液态  |
|    |        |              |               | 油品暂存区                        | 石灰石车间 | 若干 | 液压油、机油     | 液态  |
|    |        |              |               | 油品暂存区                        | 动能中心  | 若干 | 润滑油、机油     | 液态  |
|    |        |              |               | 油品暂存区                        | 盈德气体  | 若干 | 润滑油、机油     | 液态  |
|    |        |              |               | 油品存放区                        | 油品库   | 若干 | 润滑油、机油、液压油 | 液态  |
|    |        | 开放式装卸（倾倒、填充） | 开放式装卸（倾倒、填充）  | 脱硫废水池                        | 球团工序  | 1  | 脱硫石膏       | 半固态 |
|    |        |              |               | 2#高炉除尘灰卸料口                   | 炼铁工序  | 1  | 除尘灰        | 固态  |
|    |        |              |               | 浊环池                          | 炼铁工序  | 1  | 污泥         | 半固态 |
|    |        |              |               | 高炉渣中转场                       | 炼铁工序  | 1  | 高炉渣        | 固态  |
|    |        |              |               | 水渣场                          | 炼铁工序  | 1  | 水渣         | 固态  |
|    |        |              |               | 浊环池                          | 炼钢工序  | 1  | 污泥         | 半固态 |
|    |        |              |               | 旋流池                          | 轧钢工序  | 1  | 污泥         | 半固态 |
|    |        |              |               | 浊环池                          | 轧钢工序  | 1  | 污泥         | 半固态 |
| 4  | 4 生产   | 生产           | 密闭设备          | 烧结机                          | 烧结工序  | 1  | 废气         | 气态  |

| 序号 | 涉及工业活动  | 重点场所或者重点设施设备 |              | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域  | 数量 | 涉及物质 | 形态 |
|----|---------|--------------|--------------|------------------------------|-------|----|------|----|
|    | 区       | 装置区          |              | 竖炉                           | 球团工序  | 1  | 废气   | 气态 |
|    |         |              |              | 高炉                           | 炼铁工序  | 1  | 废气   | 气态 |
|    |         |              |              | 转炉                           | 炼钢工序  | 1  | 废气   | 气态 |
|    |         |              |              | 轧机                           | 轧钢工序  | 1  | 废气   | 气态 |
|    |         |              | 半开放式设备       | 无                            | 无     | 无  | 无    | 无  |
|    |         |              | 开放式设备        | 无                            | 无     | 无  | 无    | 无  |
| 5  | 5 其他活动区 | 废水排水系统       | 已建成的地下废水排水系统 | 制酸废水系统                       | 烧结工序  | 若干 | 酸性废水 | 液态 |
|    |         | 废水排水系统       | 已建成的地下废水排水系统 | 轧钢工序废水系统                     | 轧钢工序  | 若干 | 油类   | 液态 |
|    |         |              |              | 石灰石车间废水系统                    | 石灰石车间 | 若干 | 生产废水 | 液态 |
|    |         |              | 新建地下废水排水系统   | 无                            | 无     | 无  | 无    | 无  |
|    |         |              | 地上废水排水系统     | 废水排放系统                       | 烧结工序  | 1  | 浊环水  | 液态 |
|    |         |              |              | 废水排放系统                       | 球团工序  | 1  | 浊环水  | 液态 |
|    |         |              |              | 浊环水系统                        | 炼铁工序  | 1  | 浊环水  | 液态 |
|    |         |              |              | 浊环水系统                        | 炼钢工序  | 1  | 油类   | 液态 |
|    |         |              |              | 浊环水系统                        | 轧钢工序  | 1  | 浊环水  | 液态 |
|    |         |              |              | 浊环水系统                        | 轧钢工序  | 1  | 浊环水  | 液态 |
|    |         | 应急收集设施       | 应急收集设施       | 事故水池                         | 华富新能源 | 1  | 废水   | 液态 |
| 5  |         |              |              | 事故油池                         | 轧钢工序外 | 1  | 油类   | 液态 |

| 序号 | 涉及工业活动  | 重点场所或者重点设施设备 |             | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司涉及重点场所或者重点设施设备 | 所在区域   | 数量 | 涉及物质                    | 形态    |
|----|---------|--------------|-------------|------------------------------|--------|----|-------------------------|-------|
|    | 5 其他活动区 | 车间操作活动       | 无           | 无                            | 无      | 无  | 无                       | 无     |
|    |         | 分析化验室        | 分析化验室       | 计量中心                         | 实验室    | 若干 | 化验试剂                    | 液态、固态 |
|    |         | 一般工业固体废物贮存场  | 一般工业固体废物贮存场 | 钢渣场                          | 钢渣场    | 1  | 钢渣                      | 固态    |
|    |         | 危险废物贮存库      | 危险废物贮存库     | 危废暂存区                        | 炼铁工序   | 1  | 废油桶、废油                  | 固态、液态 |
|    |         |              |             | 危废暂存区                        | 轧钢工序   | 1  | 废油桶、废油漆桶                | 固态    |
|    |         |              |             | 危废暂存区                        | 华富新能源  | 1  | 废油桶、废油                  | 固态、液态 |
|    |         |              |             | 危险废物贮存库                      | 设备管理中心 | 1  | 废矿物油、油水混合物、化学废液、沾染性包装物等 | 固态、液态 |
|    |         |              |             |                              |        |    |                         |       |

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

结合《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》等相关技术规范的要求排查了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。

表 5.1-1 重点监测单元分类表

| 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、半地下或接地的储罐、池体、管道等。 |                      |

根据前期排查结果分析总结，识别陕钢集团汉中钢铁有限责任公司一类重点单元 7 个，二类重点单元 15 个，重点单元面积如表 5.1-2 所示，重点单元情况如表 5.1-2 所示，重点单元分布见图 5.1-1。

表5.1-2重点单元面积

| 序号 | 单元名称             | 面积/m <sup>2</sup> |
|----|------------------|-------------------|
| 1  | 烧结脱硫制酸区（单元 A）    | 5982              |
| 2  | 球团脱硫废水区（单元 B）    | 907               |
| 3  | 冲渣废水处理区（单元 C）    | 4219              |
| 4  | 高线轧钢废水处理区（单元 D）  | 6212              |
| 5  | 炼钢废水处理区（单元 E）    | 5949              |
| 6  | 高线轧钢废水处理区（单元 F）  | 4018              |
| 7  | 中央水处理区池体区域（单元 G） | 6531              |
| 8  | 一次料场（单元 H）       | 49832             |
| 9  | 混匀大棚（单元 I）       | 26098             |
| 10 | 焦炭大棚（单元 J）       | 28245             |
| 11 | 1#料场（单元 K）       | 11313             |
| 12 | 石灰车间（单元 L）       | 44302             |
| 13 | 钢渣堆场（单元 M）       | 33288             |
| 14 | 危废间（单元 N）        | 1650              |

|    |                    |        |
|----|--------------------|--------|
| 15 | 球团工序（单元 O）         | 33244  |
| 16 | 烧结工序（单元 P）         | 66246  |
| 17 | 轧钢工序（单元 Q）         | 136679 |
| 18 | 2#料场（单元 R）         | 9328   |
| 19 | 单元 S（炼铁工序）         | 221079 |
| 20 | 3#料场（单元 T）         | 29231  |
| 21 | 炼钢工序（单元 U）         | 58461  |
| 22 | 中央废水处理区非池体区域（单元 V） | 15422  |

表 5.1-2 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司重点单元情况

| 企业名称        | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司       |                         |            |                | 所属行业                      | C3110 炼铁、C3120 炼钢和 C3130 钢压延加工 |             |
|-------------|----------------------|-------------------------|------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|-------------|
| 序号          | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单 | 关注污染物          | 设施坐标（中心点坐标）               | 是否为隐蔽性设施                       | 单元类别（一类/二类） |
| 单元 A（脱硫制酸区） | 硫酸罐                  | 硫酸储存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.656523, N:33.136186 | 否                              | 一类          |
|             | 氨水罐                  | 氨水储存                    | 氨水         | pH、氨氮          | E:106.656740, N:33.136025 | 否                              |             |
|             | 硫酸暂存罐                | 硫酸暂存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.657137, N:33.135835 | 否                              |             |
|             | 酸罐                   | 硫酸储存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.657218, N:33.135800 | 否                              |             |
|             | 液碱罐                  | 液碱暂存                    | 氢氧化钠       | pH、钠           | E:106.657360, N:33.135760 | 否                              |             |
|             | 废水罐                  | 废水暂存                    | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.657212, N:33.136015 | 否                              |             |
|             | 酸性废水调节罐              | 废水暂存                    | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.656686, N:33.135972 | 否                              |             |
|             | 酸性废水初沉罐              | 废水暂存沉淀                  | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.657011, N:33.135816 | 否                              |             |
|             | 污泥罐                  | 污泥暂存                    | 含重金属污泥     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.656633, N:33.135969 | 否                              |             |
|             | 盐酸罐                  | 盐酸暂存                    | 盐酸         | pH、氯化物         | E:106.657631, N:33.135578 | 否                              |             |
|             | 液碱罐                  | 液碱暂存                    | 氢氧化钠       | pH、钠           | E:106.656362, N:33.136146 | 否                              |             |
|             | 制酸废水管道               | 废水输送                    | 制酸废水       | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.657751, N:33.135500 | 是                              |             |

|                               |         |        |      |                           |                           |   |    |
|-------------------------------|---------|--------|------|---------------------------|---------------------------|---|----|
|                               | 沉淀池     | 废水处理   | 脱硫废水 | pH、石油类、砷、<br>铊            | E:106.657116, N:33.135904 | 是 |    |
| 单元 B<br>(球<br>团脱<br>硫废<br>水区) | 脱硫废水池   | 废水处理   | 脱硫废水 | pH、石油类、砷、<br>铊            | E:106.659491, N:33.138074 | 是 | 、  |
|                               | 废水暂存池   | 废水暂存   | 脱硫废水 | pH、石油类、砷、<br>铊、           | E:106.659433, N:33.138211 | 是 |    |
|                               | 脱硫废水传输泵 | 废水传输   | 脱硫废水 | pH、石油类、砷、<br>铊            | E:106.659685, N:33.137814 | 否 |    |
|                               | 脱硫废水管道  | 废水传输   | 脱硫废水 | pH、石油类、砷、<br>铊            | E:106.659454, N:33.137890 | 否 |    |
| 单元 C<br>(冲<br>渣废<br>水处<br>理区) | 冲渣废水传输泵 | 冲渣废水传输 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨<br>氮、挥发酚、铅、<br>锌 | E:106.661093, N:33.134756 | 否 | 一类 |
|                               | 冲渣废水管道  | 冲渣废水传输 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨<br>氮、挥发酚铅、<br>锌  | E:106.660927, N:33.135008 | 否 |    |
|                               | 冲渣废水池 1 | 废水处理   | 冲渣废水 | pH、石油类、氨<br>氮、挥发酚、铅、<br>锌 | E:106.660592, N:33.135270 | 是 |    |
|                               | 冲渣废水池 2 | 废水处理   | 冲渣废水 | pH、石油类、氨<br>氮、挥发酚、铅、<br>锌 | E:106.661839, N:33.134779 | 是 |    |

|                  |         |      |      |                                                 |                           |   |    |
|------------------|---------|------|------|-------------------------------------------------|---------------------------|---|----|
|                  | 冲渣废水池 3 | 废水处理 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨氮、挥发酚、铅、锌                               | E:106.661084, N:33.134947 | 是 |    |
| 单元 D (高线轧钢废水处理区) | 高线冷水池   | 废水处理 | 轧钢废水 | pH、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、总铁、总锌、总铜、总砷、六价铬、总铬、总镍、总镉、总汞 | E:106.668195, N:33.133661 | 是 | 一类 |
|                  | 高线热水池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668383, N:33.133710 | 是 |    |
|                  | 高线平流池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.667911, N:33.133833 | 是 |    |
|                  | 高线旋流池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668582, N:33.133436 | 是 |    |
|                  | 轧钢废水管道  | 废水传输 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668549, N:33.133415 | 是 |    |
|                  | 轧钢废水传输泵 | 废水传输 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668802, N:33.133511 | 否 |    |
| 单元 E (炼钢废水处理区)   | 二冷池     | 废水处理 | 炼钢废水 | pH、石油类、氟化物<br>pH、石油类、氟化物                        | E:106.668171, N:33.132862 | 是 | 一类 |
|                  | 热水池     | 废水处理 | 炼钢废水 |                                                 | E:106.667552, N:33.132980 | 是 |    |
|                  | 氧化铁皮稀渣池 | 废水处理 | 炼钢废水 |                                                 | E:106.667573, N:33.132959 | 是 |    |
|                  | 旋流池     | 废水处理 | 炼钢废水 |                                                 | E:106.667900, N:33.132857 | 是 |    |
|                  | 炼钢废水管道  | 废水传输 | 炼钢废水 |                                                 | E:106.668667, N:33.132336 | 是 |    |
|                  | 炼钢废水传输泵 | 废水传输 | 炼钢废水 |                                                 | E:106.668539, N:33.132476 | 否 |    |
| 棒线轧钢废水处理区 (单元 F) | 棒线冷水池   | 废水处理 | 轧钢废水 | pH、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、总铁、总锌、总铜、总砷、六价铬、总铬、总镍、总镉、总汞 | E:106.672492, N:33.131880 | 是 | 一类 |
|                  | 棒线热水池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.672288, N:33.131591 | 是 |    |
|                  | 棒线旋流池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.671913, N:33.131022 | 是 |    |

|                                         |        |          |        |                                 |                           |   |    |
|-----------------------------------------|--------|----------|--------|---------------------------------|---------------------------|---|----|
| 单元<br>G（中<br>央水<br>处理<br>区池<br>体区<br>域） | 废水调节池  | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 | pH、石油类、氨氮、挥发酚、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊 | E:106.667109, N:33.138055 | 是 | 一类 |
|                                         | 粗格栅池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.666747, N:33.137894 | 是 |    |
|                                         | 细格栅池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.666591, N:33.137894 | 是 |    |
|                                         | 隔油调节池  | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667149, N:33.137652 | 是 |    |
|                                         | 混凝池    | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667670, N:33.138248 | 是 |    |
|                                         | 絮凝池    | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667739, N:33.138280 | 是 |    |
|                                         | 高效澄清池  | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667975, N:33.138210 | 是 |    |
|                                         | 快速混合池  | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667814, N:33.138167 | 是 |    |
|                                         | 污泥池    | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667777, N:33.138108 | 是 |    |
|                                         | V型滤池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667927, N:33.138183 | 是 |    |
|                                         | 回用水池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.667825, N:33.138334 | 是 |    |
|                                         | 废水传输管道 | 全厂综合废水传输 | 厂区综合废水 |                                 | E:106.668051, N:33.138291 | 是 |    |

|             |       |            |        |         |                           |   |    |
|-------------|-------|------------|--------|---------|---------------------------|---|----|
|             | 废水传输泵 | 全厂综合废水传输   | 厂区综合废水 |         | E:106.667632, N:33.138403 | 否 |    |
| 单元 H (一次料场) | 一次料场  | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.651609,N:33.134435  | 否 | 二类 |
| 单元 I (混匀大棚) | 混匀大棚  | 矿石、燃煤等原料混匀 | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.654163,N:33.138147  | 否 | 二类 |
| 单元 J (焦炭大棚) | 焦炭大棚  | 焦炭堆存       | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.653433,N:33.133298  | 否 | 二类 |
| 单元 K (1#料场) | 料场    | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.658020,N:33.138517  | 否 | 二类 |
|             | 焦沫棚   | 焦沫堆存       | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.656872,N:33.138635  | 否 |    |
| 单元 L (石灰车间) | 石灰车间  | 石灰生产       | 粉尘     | 砷、汞、氟化物 | E:106.663223,N:33.137814  | 否 | 二类 |
| 单元 M (钢渣堆场) | 钢渣堆场  | 钢渣堆存       | 钢渣     | pH、石油类  | E:106.672904,N:33.128615  | 否 | 二类 |

|                        |         |            |                                 |                    |                          |   |    |
|------------------------|---------|------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|---|----|
| 单元<br>N (危<br>废间)      | 危险废物暂存间 | 危废暂存       | 含铊污泥、<br>废铅蓄电<br>池、含汞废<br>物废机油等 | 铊、铅、石油类、<br>汞      | E:106.680221,N:33.129221 | 否 | 二类 |
| 球团<br>工序<br>(单<br>元 O) | 竖炉      | 焙烧         | 焙烧废气                            | 二氧化硫、氮氧<br>化物、二噁英类 | E:106.659241,N:33.137712 | 否 | 二类 |
|                        | 配料仓     | 配料         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.657712,N:33.137932 | 否 |    |
|                        | 筛分机     | 筛分         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.659799,N:33.137304 | 否 |    |
|                        | 废气处理设施  | 废气处理       | 焙烧废气                            | 二氧化硫、氮氧<br>化物、二噁英类 | E:106.659413,N:33.137395 | 否 |    |
| 烧结<br>工序<br>(单<br>元 P) | 烧结机     | 烧结         | 废气                              | 二氧化硫、氮氧<br>化物、二噁英类 | E:106.656586,N:33.137331 | 否 | 二类 |
|                        | 配料机     | 配料         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.658120,N:33.136081 | 否 |    |
|                        | 破碎设备    | 破碎         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.658683,N:33.136762 | 否 |    |
|                        | 筛分机     | 筛分         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.657911,N:33.136607 | 否 |    |
|                        | 废气处理设施  | 废气处理       | 废气                              | 二氧化硫、氮氧<br>化物、二噁英类 | E:106.657042,N:33.136376 | 否 |    |
| 单元<br>Q (轧<br>钢工<br>序) | 轧钢机     | 轧钢         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.670887,N:33.133436 | 否 | 二类 |
|                        | 加热炉     | 加热         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.670866,N:33.132256 | 否 |    |
|                        | 上料系统    | 上料         | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.671735,N:33.134273 | 否 |    |
|                        | 废气处理设施  | 废气处理       | 废气                              | 二氧化硫、氮氧<br>化物      | E:106.671821,N:33.132857 | 否 |    |
| 单元 R<br>(2#<br>料场)     | 2#料场    | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘                              | 砷、汞、氟化物            | E:106.661356,N:33.138329 | 否 | 二类 |

|                      |        |            |        |           |                          |   |    |
|----------------------|--------|------------|--------|-----------|--------------------------|---|----|
| 炼铁<br>工序<br>(单元 S)   | 高炉     | 焙烧         | 废气     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.660430,N:33.135499 | 否 |    |
|                      | 热风炉    | 加热         | 粉尘     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.660355,N:33.134941 | 否 |    |
|                      | 配料系统   | 配料         | 粉尘     | 砷、汞、氟化物   | E:106.659733,N:33.135435 | 否 |    |
|                      | 废气处理设备 | 废气处理       | 废气     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.667017,N:33.132216 | 否 |    |
| 单元 T<br>(3#料场)       | 3#料场   | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘     | 砷、汞、氟化物   | E:106.66535,N:33.136790  | 否 | 二类 |
| 单元<br>U (炼钢工序)       | 转炉     | 焙烧         | 废气     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.669313,N:33.129802 | 否 | 二类 |
|                      | 中间罐    | 铁水暂存       | 粉尘     | 铁、砷、汞     | E:106.669034,N:33.130703 | 否 |    |
|                      | 分钢机    | 分割         | 粉尘     | 铁、砷、汞     | E:106.670579,N:33.130339 | 否 |    |
|                      | 废气处理系统 | 废气处理       | 分废气    | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.670022,N:33.129888 | 否 |    |
| 单元<br>V (污水处理站非池体区域) | 库房     | 污水处理药剂存放   | 污水处理药剂 | 次氯酸钠等     | E:106.665971,N:33.138320 | 否 | 二类 |

# 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司重点单元分布图



图例   厂区边界范围   一类重点单元   二类重点单元

图 5.1-1 重点单元分布图

## 5.2 识别分类结果及原因

### 5.2.1 烧结工序

#### ①烧结脱硫制酸区（单元 A）

烧结废气解吸释放出来的  $\text{SO}_2$  用来制取硫酸，现场踏勘发现，烧结工序脱硫制酸区域存在较多的罐体、池体设施，地下池体深度为 3.0 米，配套建设有各种废水输送管道、泵体，长期储存过程中存在渗漏的可能，该区域存在隐蔽性重点设施地下池体、废水管道等，故将烧结脱硫制酸区列为一类重点监测单元。

#### ②烧结工序（单元 P）

烧结工序位于原料场东侧，主要生产烧结矿。配置有 2 台  $265\text{m}^2$  烧结机，烧结机机头、机尾采用电除尘器，烧结烟气采用活性炭吸附工艺，脱硫活性炭吸收  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、重金属等污染物后经传送装置送往解吸塔，长期生产过程中，可能对周边土壤造成污染，该工序除去脱硫制酸区域，其余区域无隐蔽性设施，故列为二类重点监测单元。



烧结工序罐体设施

烧结工序地下水池体，深度 2.5m

图 5.2-1 烧结工序场踏勘照片

### 5.2.2 球团工序

#### ①球团脱硫废水区（单元 B）

现场踏勘发现，球团工序存在脱硫废水池体设施，为地下池体，深度为 3.0m，配备安装有涉铊废水处理设备，配套建设有各种废水输送管道、泵体，废水污染物包括铊、石油类、砷、钨等，该区域涉及较多废水排放管道、存在隐蔽性重点设施地下池体，故将球团脱硫废水区列为一类重点监测单元。

#### ②球团工序（单元 O）

球团工序位于烧结工序北侧，建成并运行14m<sup>2</sup>竖炉和18m<sup>2</sup>竖炉各1座。球团竖炉主要原、燃料有精矿粉、高炉煤气和膨润土。球团工序在进行原料混合配料以及竖炉焙烧时，产生的废气污染物为SO<sub>2</sub>、氟化物等，长期生产过程中，可能对周边土壤造成污染，该工序除去脱硫区域，其余区域无隐蔽性设施，故列为二类重点监测单元。



球团工序地下水池体，深度 3.0m

图 5.2-2 球团工序场踏勘照片

### 5.2.3 炼铁工序

#### ①冲渣废水处理区（单元 C）

冲渣废水处理池为深约 6m 地下混凝土结构，水渣池废水含有部分重金属物质，该区域共有 3 个冲渣废水池，较为密集隐秘，在长期运行过程中存在渗漏可能，存在隐蔽性重点设施（地下池体），故将冲渣废水处理区列为一类重点监测单元。

#### ②炼铁工序（单元 S）

炼铁工序位于厂区中部、烧结工序东侧，建有并运行 1280m<sup>3</sup>、2280m<sup>3</sup>高炉各 1 座。高炉配置高温长寿顶燃式热风炉，并同时设置烟气余热回收装置；高炉煤气采用干法大布袋筒体除尘和炉顶煤气余压发电（TRT），长期生产过程中，可能对周边土壤造成污染，该工序除去冲渣废水区域，其余区域无隐蔽性设施，故列为二类重点监测单元。



炼铁工序



炼铁工序地下水池体，深度 6.0m

图 5.2-3 炼铁工序场踏勘照片

#### 5.2.4 高线轧钢废水处理区（单元 D）

高线轧钢过程产生废水主要为冷却油环废水，污染物包括氟化物、砷、汞等重金属物质，车间内部配套建设有废水管道，车间外建设有油环废水处理池体，均为半地下池体设施，深度 5.0 米，长期运行过程中，各管道、池体可能发生渗漏等情况，存在污染隐患，故列为一类重点监测单元。

#### 5.2.5 炼钢废水处理区（单元 E）

炼钢工序位于厂区东南侧、轧钢工序南侧。建设有 120t 转炉 2 座、2 台 8 机流小方坯连铸机，生产合格小方坯供给棒、线材轧钢工序。炼钢工序废水包括处理炼钢连铸机二次喷淋冷却、设备直接冷却、冲氧化铁皮等废水，产生的污染物种类包括石油类、氟化物、砷、汞等重金属物质。现场调查该区域废水处理设施也为半地下池体，最大深度约 4.0 米，车间内部配套建设有地下水废水输送管道，在长期运行过程中可能发生渗漏，存在土壤污染风险，故列为一类重点监测单元。

#### 5.2.6 高线轧钢废水处理区（单元 F）

棒线轧钢过程产生废水主要为冷却油环废水，污染物包括氟化物、砷、汞等重金属物质，车间内部配套建设有废水管道，车间外建设有油环废水处理池体，均为半地下池体设施，深度 5.0 米，长期运行过程中，各管道、池体可能发生渗漏等情况，存在污染隐患，故列为一类重点监测单元。



炼钢工序二冷池



氧化铁皮稀渣池



轧钢工序高线平流池



轧钢工序冷水池

图 5.2-4 炼钢轧钢工序现场踏勘照片

### 5.2.7 中央水处理区（单元 G）

中央水处理区位于厂区中北部，包括生产废水处理系统和生活污水处理系统。其中厂区生产废水全部排入生产废水处理系统，主要收集全厂生产废水、厂区部分雨水。生产废水处理系统处理能力为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，主要处理工艺为除油+混凝+沉淀。设有隔油调节池、混凝池、絮凝池和高效澄清池、污泥池，调节池内设有潜水搅拌机、浮油吸收装置，地下池体深度约 7.0 米。中央水处理区生产废水处理系统涉及有地下形式的隔油调节池、水槽、管线等生产设施，长期运行过程中存在“跑冒滴漏”的可能，造成土壤和地下水污染存在潜在风险，该区域存在隐蔽性重点设施（地下池体），故列为一类重点监测单元。



沉淀池



絮凝池



澄清池



污泥池

图 5.2-5 污水处理区现场踏勘照片

### 5.2.8 一次料场（单元 H）

一次料场为室内封闭料场，主要用于堆存矿粉、精矿、无烟煤等物质，现场踏勘发现，一次料场内部地面均硬化处理，料场建设有钢构棚，矿粉中含有重金属物质砷，考虑在矿粉在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.9 混匀大棚（单元 I）

混匀大棚主要用于矿粉、铁料、石灰石、生石灰、燃料等原辅料混匀及输送，内部地面均硬化处理，建设有钢构棚，矿粉中含有重金属物质砷，考虑在矿粉在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成周围土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.10 焦炭大棚（单元 J）

焦炭、焦沫大棚主要用于暂存焦炭，区域地面均硬化处理，建设有厂棚结构，焦炭中可能残留砷、汞、氟化物等物质，堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降

造成周围土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.11#料场（单元 K）

1#料场主要用于堆存石灰石、烧结矿粉、无烟煤等固体原辅料，现场踏勘发现，区域地面均硬化处理，矿粉中含有重金属物质砷，焦炭中可能残留有砷、汞、氟化物等物质，在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成周围土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。。

### 5.2.12 石灰车间（单元 L）

陕西三立矿业（集团）鼎腾炉料有限公司以石灰石为原料，采用贝肯巴赫套筒窑生产炼钢用活性石灰和轻烧白云石，采用气烧竖窑生产烧结用生石灰，包括原料、烧成、成品三大系统。已建设 1 座 600t/d 的贝肯巴赫套筒窑生产炼钢所需要的活性石灰、轻烧白云石，建设 4 座 150t/d 气烧竖窑生产烧结用生石灰。生产过程产生污染物主要为扬尘颗粒物，通过大气沉降造成周围土壤污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.13 钢渣堆场（单元 M）

钢渣堆场及德天环保公司德天环保公司与陕钢公司为合作关系，主要采用磁选工艺对陕钢公司炼钢废料进行筛选分选处理，对于可回收的废钢返回炼钢工序处理，废钢渣暂存于钢渣堆场，钢渣堆场无防风防雨设施，钢渣表面的重金属及油类受雨水冲刷可能造成周围土壤及地下水环境污染，单元内无隐蔽性设施，故纳入本次二类重点监测单元。



德天环保公司（钢渣分选回收）



钢渣堆场

图 5.2-6 现场踏勘照片

### 5.2.14 危废间（单元 N）

危险废物暂存间主要用于堆存含铊污泥、废油、废铅蓄电池、废活性炭等物

质，现场踏勘发现公司危险废物处理间地面及墙裙均采用防渗材料涂刷，地面防放置有托盘设施，但危废间周围存在未硬化区域，危废在转运过程中可能发生扬撒渗漏等，造成土壤污染，单元内无隐蔽性设施，故纳入本次二类重点监测单元。



图 5.2-7 危废间现场踏勘照片

### 5.2.15 轧钢工序（单元 Q）

轧钢工序（高线、棒线）位于厂区东侧、炼钢连铸工序北侧。轧钢生产工序包括棒材、高速线材轧机，棒线材生产线坯料全部为连铸坯。主要生产设施包括加热炉、粗轧机组等。故将该区域除去废水处理区其余部分列为二类重点单元。

### 5.2.162#料场（单元 R）

2#料场主要用于堆存烧结矿粉、精矿粉、无烟煤等固体原辅料，现场踏勘发现，区域地面均硬化处理，矿粉中含有重金属物质砷，考虑在矿粉在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成周围土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.173#料场（单元 T）

3#料场主要用于堆存烧结矿粉、精矿粉、无烟煤等固体原辅料，现场踏勘发现，区域地面均硬化处理，矿粉中含有重金属物质砷，考虑在矿粉在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成周围土壤环境污染，故识别为二类重点监测单元。

### 5.2.18 炼钢工序（单元 U）

炼钢工序位于厂区南侧。炼钢工序采用铁水预处理—顶底复吹转炉—炉外精炼—连铸“四位一体”的现代化炼钢生产模式，主要生产设备有冶炼炉等，故将该区域除去废水处理区其余部分列为二类重点单元。

### 5.2.19 中央水处理区非池体区域（单元 V）

主要为污水处理站办公区域及仓看房间，用于存放污水处理药剂等物资，存放及运输过程中可能发生扬撒等造成土壤污染，该区域无隐蔽性设施，故

列为二类重点监测单元。

### 5.2.20 其他区域

①汉中华富新能源有限公司主要利用余热锅炉发电供给陕钢公司使用，生产工艺基本不涉及可能造成土壤和地下水污染的有毒有害物质，对土壤和地下水产生的影响较小，故不纳入本次重点监测单元。

②汉中盈德气体有限公司主要为陕钢公司制造输送氧气，一期 25600Nm<sup>3</sup>/h、二期 20000Nm<sup>3</sup>/h 制氧机组，采用常温分子筛吸附净化空气、增压透平膨胀机制冷、规整填料技术及全精馏制氩的外压缩流程，项目的原料为空气，为清洁原料；所排废气为氮气，为正常空气组分，毒性极小。生产废水为冷却水，在厂内处理后循环利用，土壤和地下水产生的影响较小，故不纳入本次重点监测单元。

③成品及物资库成品库及堆场房主要用堆存成品钢材，物资库主要用于存放员工服装、帽子及应急资源，均不涉及有毒有害物质，故不纳入本次重点监测单元。



图 5.2-8 成品及物资区现场踏勘照片

## 5.3 关注污染物

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）技术规范要求，关注污染物一般包括：

（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；

查询《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司产业整合技术改造灾后重建工程环评影响报告书》及批复文件要求指标如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 环评及批复要求指标

| 序号 | 类别 | 监测因子             |
|----|----|------------------|
| 1  | 土壤 | pH、铜、铅、锌、镉、镍、砷、铬 |

|   |     |                                               |
|---|-----|-----------------------------------------------|
| 2 | 地下水 | pH、氨氮、总硬度、六价铬、挥发酚、汞、砷、铜、铅、锌、镉、氟化物、高锰酸盐指数、细菌总数 |
|---|-----|-----------------------------------------------|

(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)标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标;

根据排《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业》(HJ 846-2017)、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ 878-2017)及《钢铁工业水污染物排放标准》(GB 13456—2012)等技术规范要求,公司关注污染物情况如表 5.3-2 所示。

表 5.3-2 排污许可证及技术规范要求

| 序号 | 技术规范                                        | 废水类别           | 污染物种类                                                                              |
|----|---------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 《排污许可证申请与核发技术规范钢铁工业》HJ 846-2017             | 脱硫废水           | pH、SS、COD、石油类、总砷                                                                   |
| 2  |                                             | 炼铁高炉煤气湿法净化系统废水 | pH、SS、COD、氨氮、总氮、石油类、挥发酚、总氰化物、总锌、总铅                                                 |
| 3  |                                             | 炼铁高炉冲渣废水       | pH、SS、COD、氨氮、总氮、石油类、挥发酚、总氰化物、总锌、总铅                                                 |
| 4  |                                             | 炼钢转炉煤气净化回收系统废水 | pH、SS、COD、石油类、氟化物                                                                  |
| 5  |                                             | 炼钢连铸废水         | pH、SS、COD、石油类、氟化物                                                                  |
| 6  |                                             | 热轧直接冷却废水       | pH、SS、COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、总氰化物、氟化物、总铁、总锌、总铜                                           |
| 7  | 《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业及炼焦化学工业》(HJ 878-2017)     | 废水             | pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、五日生化需氧量、挥发酚、氰化物、氟化物、总铁、总锌、总铜、苯、总砷、六价铬、总铬、总铅、总镉、总汞      |
| 8  | 《钢铁工业水污染物排放标准》(GB 13456—2012)               | 废水             | pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、五日生化需氧量、挥发酚、氰化物、氟化物、总铁、总锌、总铜、硫化物、总砷、六价铬、总铬、总铅、总镉、总汞、总铊 |
| 9  | GB 28662-2012《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准(含 2021 年发布 | 废气             | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氟化物、二噁英类                                                             |

|  |        |  |  |
|--|--------|--|--|
|  | 的修改单)》 |  |  |
|--|--------|--|--|

(3) 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;

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司生产原辅料及生产过程中可能对土壤或地下水产生影响的物质如表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 原辅料及风险物质清单

| 类别  | 名称                                | 形态 | 关注污染物             |
|-----|-----------------------------------|----|-------------------|
| 原辅料 | 球团矿                               | 固态 | 砷                 |
|     | 块矿                                | 固态 | 砷                 |
|     | 无烟煤                               | 固态 | 砷、汞、氟化物           |
|     | 烟煤                                | 固态 | 砷、汞、氟化物           |
|     | 外购废钢                              | 固态 | 铁                 |
|     | 生铁块                               | 固态 | 铁                 |
|     | 铁合金                               | 固态 | 铁                 |
|     | 石灰石                               | 固态 | 铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍、铬   |
|     | 膨润土                               | 固态 | /                 |
|     | 白云石粉                              | 固态 | 铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍、铬   |
|     | 柴油                                | 液态 | 石油类               |
|     | 废活性炭                              | 固态 | 汞                 |
|     | 98%H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 液态 | 硫酸盐               |
|     | 制酸废水                              | 液态 | pH 值              |
|     | 氨水                                | 液态 | 氨氮                |
|     | 脱硫废水                              | 液态 | 硫酸盐、砷             |
|     | 脱硫石膏                              | 固态 | 硫酸盐、砷             |
|     | 高炉水渣                              | 固态 | 石油类、挥发酚、总锌、总铅     |
|     | 清库废水渣                             | 固态 | 石油类、挥发酚、总锌、总铅     |
|     | 高炉废干渣                             | 固态 | 石油类、挥发酚、总锌、总铅     |
|     | 氧化铁皮                              | 固态 | 铁                 |
|     | 废矿物油                              | 液态 | 石油类               |
|     | 油水混合物/乳化液                         | 液态 | 石油类               |
|     | 化学废液                              | 液态 | 铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍、铬   |
|     | 含油废物                              | 固体 | 石油类               |
|     | 含铈污泥                              | 固体 | 铈、铜、铅、锌、镉、砷、汞、镍、铬 |

(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;

④根据前文识别分析,陕钢集团汉中钢铁有限责任公司关注污染物在土壤或地下水中转化或降解产生主要为氨氮易在土壤中迁移转化为硝酸盐氮及亚硝酸

盐氮，铬易转化为六价铬，故应关注物质为硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬。

（5）涉及 HJ 164 附录 F 中对应行业的特征项目(仅限地下水监测)，HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目如表 5.3-4 所示。

表 5.3-4 HJ164 附录 F 中黑色金属冶炼和压延加工的特征项目

| 序号 | 类别          | 监测因子                                                                                                   |
|----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 黑色金属冶炼和压延加工 | pH、色度、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、硫化物、氰化物、氟化物、锌、铜、汞、镉、总铬、六价铬、砷、铅、镍、锰、钴、硒、锑、铊、铍、钼、铝、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类 |

综上所述，结合企业实际生产工艺及产污环节分析，陕钢集团汉中钢铁有限责任公司关注污染物共计 20 项，分别为：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、铬、六价铬、镍、镉、铊、石油类、二噁英类。

## 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

本次调查共计分类识别出一类重点单元 7 个，二类重点单元 15 个。按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）布点原则及要求，共计布设土壤表层监测点位 16 个，深层土壤监测点位 4 个，地下水监测点 7 个，合计 27 个监测点位，具体点位布设见图 6.1-1。

# 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司监测点位图



图 6.1.1 土壤及地下水监测点位图

## 6.2 各点位布设原因

按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）布点原则，监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点。

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司位于陕西勉县勉县定军山镇高寨村，其东侧为农田及农村住户，南侧为汉钢公司，西侧为农田，北侧为住宅及汉江，根据公司灾后重建工程项目环评报告书实测流场图（3.2 章节，图 3.2-1）可知，厂区地下水流场整体为由南向东北北方向。查阅相关气候资料，勉县地区主导风向为东风。

本次调查结合厂区地形地貌特征、地下水流场情况及区域主导风向，按照不影响企业生产且不造成安全隐患或二次污染的原则进行点位布设，具体点位布设原因见表 6.2-1。

表 6.2-1 各点位布设原因

| 序号                | 单元类别（一类/二类） | 单元对应的监测点位编号及坐标 |                                | 点位类型    | 布设原因                                                                                                                                                       |
|-------------------|-------------|----------------|--------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元 A<br>(脱硫制酸区)   | 一类          | T01            | E: 106.656075,<br>N: 33.137612 | 表层土壤监测点 | 脱硫制酸区属于烧结工序部分区域, 存在较多的地上废水管道, 烧结过程存在扬尘及废气排放, 运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染, 故在烧结工序东侧地势较低处且处于主导风向下风向布设表层土壤监测点。                                                |
|                   |             | S02            | E: 106.659774,<br>N: 33.136546 | 地下水监测点  | 存在接地罐体、地下水池体等隐蔽性设施, 在烧结工序东北角处于地下水下游方向布设地下水监测点                                                                                                              |
|                   |             | /              | /                              | 深层土壤    | 现场踏勘该单元内部及周边土壤均硬化处理, 重点设施附近无裸露土壤, 按照避免二次污染的布点原则不布设深层监测点位。                                                                                                  |
| 单元 B<br>(球团脱硫废水区) | 一类          | T02            | E: 106.659010,<br>N: 33.138870 | 表层土壤监测点 | 球团脱硫废水区存在地上脱硫废水管道及泵体设施, 焙烧过程也存在扬尘及废气排放, 运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染, 故在球团工序西北侧地势较低处且处于主导风向下风向布设表层土壤监测点。                                                    |
|                   |             | S03            | E: 106.660094,<br>N: 33.138488 | 地下水监测点  | 球团脱硫废水区存在地下水池体隐蔽性设施, 生产过程中可能发生渗漏, 造成土壤及地下水环境污染, 该区域隐蔽性设施较为集中, 故在不影响企业生产的情况下尽量靠近重点设施, 在球团工序北侧处于地下水下游方向布设地下水监测点。<br>该地下水监测点位于重点设施地下水下游 50 米范围内, 故不再布设深层土壤监测点 |

|                     |    |     |                                 |         |                                                                                            |
|---------------------|----|-----|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元 C<br>(冲渣废水处理区)   | 一类 | T03 | E: 106.660517,<br>N: 33.137156  | 表层土壤监测点 | 冲渣废水处理区存在地上废水管道及泵体设施, 运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染, 故在冲渣废水池旁布设表层土壤监测点。                      |
|                     |    | S04 | E: 106.662174,<br>N: 33.135366  | 地下水监测点  | 冲渣废水处理区存在地下水池体隐蔽性设施冲渣废水池体, 生产过程中可能发生渗漏, 在炼铁工序冲渣废水池北侧处于地下水下游方向布设地下水监测点。                     |
|                     |    | H01 | E: 106.661417,<br>N: 33.134543  | 深层土壤    | 冲渣废水处理区存在地下水池体隐蔽性设施冲渣废水池体, 生产过程中可能发生渗漏, 造成土壤及地下水环境污染, 故在不影响企业生产的情况下尽量靠近重点设施冲渣废水池布设深层土壤监测点。 |
| 单元 D<br>(高线轧钢废水处理区) | 一类 | T06 | E: 106.667649,<br>N: 33.133741  | 表层土壤监测点 | 在高线轧钢废水处理区西侧处于下风向区域布设表层土壤监测点, 该点位与炼钢废水处理区为共用表层点位。                                          |
|                     |    | S05 | E: 106.668323,<br>N: 33.134029  | 地下水监测点  | 该点位处于高线轧钢废水处理区地下水下游方向, 可有效监控废水处理对地下水造成的影响。该点位处于重点设施下游 50 米内, 故不布设深层土壤监测点。                  |
| 单元 E<br>(炼钢废水处理区)   | 一类 | T06 | E: 106.667649,<br>N: 33.133741  | 表层土壤监测点 | 在炼钢废水处理区西侧处于下风向区域布设表层土壤监测点, 该点位与高线轧钢废水处理区为共用表层点位。                                          |
|                     |    | H03 | E: 106.668694,<br>N: 33.1327620 | 深层土壤监测点 | 炼钢轧钢工序废水处理区存在地下水池体及地下管道隐蔽性设施, 生产过程中可能发生渗漏, 造成土壤及地下水环境污染, 故在不影响企业生产的情况下尽量靠近重点设施布设深层土壤监测点    |
|                     |    | S05 | E: 106.668323,<br>N: 33.134029  | 地下水监测点  | 炼钢轧钢工序废水处理区存在地下水池体及地下管道隐蔽性设施, 生产过程中可能发生渗漏, 故在该单元地下水下游方向布设地下水监测点。                           |
| 单元 F<br>(棒线轧钢废水处理区) | 一类 | T16 | E: 106.671605,<br>N: 33.130661  | 表层土壤监测点 | 棒线废水处理池可能发生渗漏, 漫流至周围土壤, 故在棒线废水处理区布设表层土壤监测点                                                 |
|                     |    | H04 | E: 106.672450,<br>N: 33.131543  | 深层土壤监测点 | 棒线轧钢工序废水处理区存在地下水池体及地下管道隐蔽性设施, 生产过程中可能发生渗漏, 造成土壤及地下水环境污染, 故在不影响企业生产的情况下尽量靠近重点设施布设深层土壤监测点    |
|                     |    | S07 | E: 106.6782885<br>N: 33.133489  | 地下水监测点  | 在棒线轧钢废水处理区地下水下游方向布设地下水监测点                                                                  |

|                                  |    |     |                                |         |                                                                                                                                        |
|----------------------------------|----|-----|--------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元 G<br>(中央<br>水处理<br>区池体<br>区域) | 一类 | T05 | E: 106.666214,<br>N: 33.138515 | 表层土壤监测点 | 中央水处理区存在较多的地上废水管道, 运行过程中可能发生渗漏、流失土壤环境污染, 故在中央水处理区东侧地势较低处且处于布设表层土壤监测点。                                                                  |
|                                  |    | S06 | E: 106.668365,<br>N: 33.138275 | 地下水监测点  | 中央水处理区处理全厂综合废水, 存在各类废水管道及半地下废水处理池体设施, 运行过程中可能发生渗漏成土壤及地下水环境污染, 该区域池体设施比较集中, 故在不影响企业生产的情况下尽量靠近重点设施, 在中央水处理区西北角侧地势较低处且处于地下水下游方向布设和地下水监测点。 |
|                                  |    | H02 | E: 106.666668,<br>N: 33.138153 | 深层土壤    | 中央水处理区处理全厂综合废水, 存在较多半地下废水处理设施, 故在靠近池体设施附近布设深层土壤监测点。                                                                                    |
| 单元 H<br>(一次<br>料场)               | 二类 | T08 | E: 106.650824,N:<br>33.134929  | 表层土壤监测点 | 料场堆存有矿石、燃煤等固体物质, 堆存及转运过程中产生扬尘, 沉降至周围土壤造成污染, 故在料场西侧处于下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S03, 故不再单独布设地下水监测井。                              |
| 单元 I<br>(混匀<br>大棚)               | 二类 | T09 | E: 106.653715,N:<br>33.139387  | 表层土壤监测点 | 混匀大棚主要用于矿粉、铁料、石灰石、生石灰、燃料等原辅料混匀及输送, 考虑在矿粉在堆存及运输过程中可能发生扬撒、沉降造成周围土壤环境污染, 故在下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S03, 故不再单独布设地下水监测井。          |
| 单元 J<br>(焦炭<br>大棚)               | 二类 | T10 | E: 106.652151,N:<br>33.133052  | 表层土壤监测点 | 焦炭在堆存、转运过程中产生的扬尘可能造成周围土壤污染, 故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S03, 故不再单独布设地下水监测井。                                                 |
| 单元 K<br>(1#料<br>场)               | 二类 | T11 | E: 106.656252,N:<br>33.138989  | 表层土壤监测点 | 矿粉、焦沫在堆存、转运过程中产生的扬尘可能造成周围土壤污染, 故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S03, 故不再单独布设地下水监测井。                                              |

|                |    |     |                                |         |                                                                                                 |
|----------------|----|-----|--------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元 L<br>(石灰车间) | 二类 | T14 | E: 106.662008,N:<br>33.138780  | 表层土壤监测点 | 矿粉、石灰等原料在堆存、转运过程中产生的扬尘可能造成周围土壤污染,故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S06,故不再单独布设地下水监测井。      |
| 单元 M<br>(钢渣堆场) | 二类 | T12 | E: 106.671826,N:<br>33.128089  | 表层土壤监测点 | 钢渣堆场无防风防雨设施,受雨水冲刷钢渣污染物会迁移至土壤中,故在该区域地势较低处布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S07,故不再单独布设地下水监测井。         |
| 单元 N<br>(危废间)  | 二类 | T13 | E: 106.679897,<br>N: 33.129246 | 表层土壤监测点 | 危废间周围存在未硬化区域,危废在转运过程中可能发生扬撒渗漏等,造成土壤污染,故布设表层土壤监测点。该单元下游对应监测井为 S07。                               |
| 单元 O<br>(球团工序) | 二类 | T02 | E: 106.659010,<br>N: 33.138870 | 表层土壤监测点 | 球团焙烧过程存在扬尘及废气排放,运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染,故在球团工序西北侧地势较低处且处于主导风向下风向布设表层土壤监测点。该单元下游对应的监测井为 S03。 |
| 单元 P<br>(烧结工序) | 二类 | T01 | E: 106.656075,<br>N: 33.137612 | 表层土壤监测点 | 烧结过程存在扬尘及废气排放,运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染,故在烧结工序东侧地势较低处且处于主导风向下风向布设表层土壤监测点。该单元下游对应的监测井为 S02。    |
| 单元 Q<br>(轧钢工序) | 二类 | T07 | E: 106.670951,<br>N: 33.134872 | 表层土壤监测点 | 轧钢过程存在扬尘及废气排放,运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染,故在轧钢工序东侧地势较低处且处于主导风向下风向布设表层土壤监测点。该单元下游对应的监测井为 S07。    |
| 单元 R<br>(2#料场) | 二类 | T02 | E: 106.659010,<br>N: 33.138870 | 表层土壤监测点 | 矿粉、石灰等原料在堆存、转运过程中产生的扬尘可能造成周围土壤污染,故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S06,故不再单独布设地下水监测井。      |

|                                   |    |     |                                |         |                                                                                                                  |
|-----------------------------------|----|-----|--------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 单元 S<br>(炼铁<br>工序)                | 二类 | T03 | E: 106.660517,<br>N33.137156   | 表层土壤监测点 | 煅烧过程也存在扬尘及废气排放,运行过程中可能发生渗漏、流失扬撒及沉降造成土壤环境污染,由于炼铁工序区域较大,故在炼铁工序西南区域和西北角地势较低处且处于主导风向下风向布设两个表层土壤监测点。该单元下游对应的监测井为 S04。 |
|                                   |    | T04 | E: 106.661730,<br>N33.134408   | 表层土壤监测点 |                                                                                                                  |
| 单元 T<br>(3#料<br>场)                | 二类 | T14 | E: 106.662008,<br>N: 33.138780 | 表层土壤监测点 | 矿粉等原料在堆存、转运过程中产生的扬尘可能造成周围土壤污染,故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S06,故不再单独布设地下水监测井。                          |
| 单元 U<br>(炼钢<br>工序)                | 二类 | T15 | E: 106.667522,<br>N: 33.130519 | 表层土壤监测点 | 煅烧过程也存在扬尘及废气排放,运行过程中可能发生沉降造成土壤环境污染,故在其西侧下风向区域布设表层土壤监测点。<br>该单元下游布设有地下水监测井 S07,故不再单独布设地下水监测井。                     |
| 单元 V<br>(中央<br>水处理<br>区非池<br>体区域) | 二类 | T05 | E: 106.666214,<br>N: 33.138515 | 表层土壤监测点 | 该区域主要包括污水处理站办公区域及仓看房间,用于存放污水处理药剂等物资,存放及运输过程中可能发生扬撒等造成土壤污染,故在单元西侧布设表层土壤监测点。该单元对应的地下水监测点位 S06。                     |
| S01                               |    |     | E: 106.650984,<br>N: 33.131895 | 地下水监测点  | 该点位处于整个厂区地下水下游方向,且周围无可能造成地下水污染的污染源,故在厂区最南侧布设地下水对照点                                                               |

6.3 监测指标及选取原因

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司关注污染物共计 20 项，分别为：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、铬、六价铬、镍、镉、铊、石油类、二噁英类。根据相关评价标准并结合各污染物迁移转化特征分别识别陕钢公司土壤和地下水特征污染物如下：

**土壤特征污染物：**pH、氟化物、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英类，共计 12 项。

**地下水特征污染物：**pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油类，共计 18 项。

企业产生二噁英类污染物的来源主要为烧结机及球团焙烧设备，污染途径为大气沉降，区域主要风向为东风，次主导风向为西风，故在厂区最东侧和最西侧处于烧结机及球团焙烧设备废气排放主导风向下游布设表层土壤监测点，测试因子增加二噁英类，即点位 T09 和 T13，考虑污染物迁移途径及成本原因其余点位暂不测试二噁英类。

（一）初次监测

按照技术规范要求，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，地下水监测井的指标至少包括GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物、放射性指标除外）。企业内任何重点单位涉及上述范围外的关注污染物，根据其土壤和地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤和地下水监测点的初次监测指标。即，初次土壤监测指标包括GB 36600 表 1 基本项目 45 项和除基本项目外的特征污染物pH、氟化物、锌、铊、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英类，共计 51 项；初次地下水监测指标包括GB/T 14848 表 1 常规指标（微生物、放射性指标除外）35 项和除基本项目外的特征污染物镍、铊、石油类、共计 38 项（表 6.3-1）。

表 6.4-1 初次监测企业土壤和地下水监测指标

| 序号 | 类别 |      | 监测指标                                                                                      |
|----|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 土壤 | 基本指标 | GB 36600 表 1 基本项目 45 项：砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬、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                                                                                             |
|   |     | 除去重复项特征指标 | pH、氟化物、锌、铊、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、二噁英类（只涉及点位T09和T13）                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2 | 地下水 | 基本指标      | GB/T 14848 表 1 常规指标 35 项：色（铂钴色度单位）、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物pH（无量纲）、总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）、全盐量（溶解性总固体）、硫酸盐（以SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 计）、氯化物（以Cl <sup>-</sup> 计）、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计）、氨氮（以N计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以N计）、硝酸盐（以N计）、氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯 |
|   |     | 除去重复项特征指标 | 镍、铊、石油类                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## （二）后续监测

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包括该重点单元涉及的所有关注污染物和该重点监测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。即，后续监测土壤监测企业所涉及的特征污染物包括pH、氟化物、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、二噁英类（只涉及点位T09和T13），共计 12 项；地下水监测指标包括pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、六价铬、

镍、镉、铊、石油类，共计 18 项。

表 6.3-2 后续监测企业土壤和地下水监测指标

| 序号 | 类别  |      | 监测指标                                                                                             |
|----|-----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 土壤  | 特征指标 | pH、氟化物、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、二噁英类（只涉及点位T09 和T13）、前期监测超标指标（若有） |
| 2  | 地下水 | 特征指标 | pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油类、前期监测超标指标（若有）                            |

6.4 监测频次

根据企业土壤和地下水自行监测点位布设方案，识别了 7 个一类单元、15 个二类单元，共设置了 16 个表层监测点位（T01-T016）、4 个深层点位（H01-H04）、7 个地下水监测点位（S01-S07），按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》确定企业土壤和地下水自行监测的最低监测频次（表 6.4-1）。同时，监测时应选取每年中相对固定的时间段采样。

地下水环境敏感目标是指集中式地下水饮用水水源和分散式地下水饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的敏感敏感区。其中，名录中涉及的地下水环境敏感区主要为饮用水水源保护区。

根据现场踏勘、人员访谈以及企业周边 1km 影像图（图 6.4-1），企业周边 1km 范围内主要为汉钢公司、农田、勉县江南城镇集中住宅区。勉县城区目前有水源井 13 口，包含 7 口城市饮用水源地水源井和 6 口应急水源井。其中陕钢 3 口井位于县医院西侧，体育场 2 口井位于江南勉县体育运动中心院内；九冶 1 口井位于汉江南岸九冶桥头西南 50 米处，均位于企业周边 1km 范围。



图6.4-1 厂区周围1km范围影像及地下水敏感目标图

表 6.3-1 企业自行监测频次要求

| 监测对象                                                      |      | 监测频次要求               | 监测点位    | 点位频次    |
|-----------------------------------------------------------|------|----------------------|---------|---------|
| 土壤                                                        | 表层土壤 | 年                    | T01-T16 | 1 次/年   |
|                                                           | 深层土壤 | 3 年                  | H01-H04 | 1 次/3 年 |
| 地下水                                                       | 一类单元 | 半年（季度 <sup>a</sup> ） | S01-S07 | 1 次/季度  |
|                                                           | 二类单元 | 年（半年 <sup>a</sup> ）  | /       | /       |
| a.适用于周边 1km 范围内存在地下水敏感区的企业，按照 HJ 610 敏感区定义企业周边不存在地下水敏感目标。 |      |                      |         |         |

当有点位出现下列任一种情况时，该点位监测频次应至少提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现下列情况，方可恢复原有监测频次；经分析污染可能不由该企业生产活动造成时除外，但应在监测结果分析中一并说明：

- （1）土壤污染物浓度超过GB 36600 中第二类用地筛选值；
- （2）地下水污染物浓度超过GB/T 14848 中Ⅲ类标准限值；
- （3）地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上；
- （4）地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势。

7 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

依据《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤和地下水环境自行监测方案》（2023 年 8 月），本年度需对表层土壤监测共进行 1 次（深层土壤监测频次为 3 年/次，2023 年 11 月开展了初次监测，所测因子均低于《土壤环境 质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地风险筛选值标准，后期按照该频次开展后续监测）。2024 年 10 月 23 日，依据《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤和地下水环境自行监测方案》（2023 年 8 月）对土壤样品进行采集，共采集表层土壤点位 16 个。

采样数量及深度详见表 7.1-1。

表 7.1-1 土壤监测点位基本信息表

| 序号                | 单元类别<br>(一类/二类) | 单元对应的监测点位编号及坐标 |                                 | 采样层次                                                                             | 钻孔/采样深度                      |
|-------------------|-----------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 单元 A(脱硫制酸区)       | 一类              | T01            | E: 106.656075,<br>N: 33.137612  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |
| 单元 B<br>(球团脱硫废水区) | 一类              | T02            | E: 106.659010,<br>N: 33.138870  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |
| 单元 C<br>(冲渣废水处理区) | 一类              | T03            | E: 106.660517,<br>N: 33.137156  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |
|                   |                 | H01            | E: 106.661417,<br>N: 33.134543  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input checked="" type="checkbox"/> 深层 | 池体深度为 3.0 米, 采集 3.0-3.5 米处样品 |
| 单元 D(高线轧钢废水处理区)   | 一类              | T05            | E: 106.667649,<br>N: 33.133741  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |
| 单元 E<br>(炼钢废水处理区) | 一类              | T06            | E: 106.667649,<br>N: 33.133741  | <input type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层                       | 0-0.5m                       |
|                   |                 | H03            | E: 106.668694,<br>N: 33.1327620 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input checked="" type="checkbox"/> 深层 | 池体深度为 5.0 米, 采集 5.0-5.5 米处样品 |
| 单元 F(棒线轧钢废水处理区)   | 一类              | T16            | E: 106.671605,<br>N: 33.130661  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |
|                   |                 | H04            | E: 106.672450,<br>N: 33.131543  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input checked="" type="checkbox"/> 深层 | 池体深度为 5.0 米, 采集 5.0-5.5 米处样品 |
| 单元 G(中央水处理区池体区域)  | 一类              | T05            | E: 106.666214,<br>N: 33.138515  | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                       |

|            |    |     |                                |                                                                                  |                             |
|------------|----|-----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|            |    | H02 | E: 106.666668,<br>N: 33.138153 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input checked="" type="checkbox"/> 深层 | 池体深度为 7.0 米，采集 7.0-7.5 米处样品 |
| 单元 H（一次料场） | 二类 | T08 | E: 106.650824,<br>N: 33.134929 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 I（混匀大棚） | 二类 | T09 | E: 106.653715,<br>N: 33.139387 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 J（焦炭大棚） | 二类 | T10 | E: 106.652151,<br>N: 33.133052 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 K（1#料场） | 二类 | T11 | E: 106.656252,<br>N: 33.138989 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 L（石灰车间） | 二类 | T14 | E: 106.662008,<br>N: 33.138780 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 M（钢渣堆场） | 二类 | T12 | E: 106.671826,<br>N: 33.128089 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 N（危废间）  | 二类 | T13 | E: 106.679897,<br>N: 33.129246 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 O（球团工序） | 二类 | T02 | E: 106.659010,<br>N: 33.138870 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 P（烧结工序） | 二类 | T01 | E: 106.656075,<br>N: 33.137612 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 Q（轧钢工序） | 二类 | T07 | E: 106.670951,<br>N: 33.134872 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |
| 单元 R（2#料场） | 二类 | T02 | E: 106.659010,<br>N: 33.138870 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层            | 0-0.5m                      |

|                       |    |     |                                |                                                                       |        |
|-----------------------|----|-----|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|
| 单元 S（炼铁工序）            | 二类 | T03 | E: 106.660517,<br>N33.137156   | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层 | 0-0.5m |
|                       |    | T04 | E: 106.661730,<br>N33.134408   | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层 | 0-0.5m |
| 单元 T（3#料场）            | 二类 | T14 | E: 106.662008,<br>N: 33.138780 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层 | 0-0.5m |
| 单元 U（炼钢工序）            | 二类 | T15 | E: 106.667522,<br>N: 33.130519 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层 | 0-0.5m |
| 单元 V（中央水处理<br>区非池体区域） | 二类 | T05 | E: 106.666214,<br>N: 33.138515 | <input checked="" type="checkbox"/> 表层<br><input type="checkbox"/> 深层 | 0-0.5m |

## 7.1.2 地下水

本次地下水监测采样共布设采样点位 7 个，采集地下水样品总数 7 件，采样位置及数量详见表 7.1-2

表 7.1-2 地下水监测点位基本信息表

| 序号               | 单元类别（一类/二类） | 单元对应的监测点位编号及坐标 |                                | 采样层次                                    | 钻孔/采样深度                                                             |
|------------------|-------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 单元 A（脱硫制酸区）      | 一类          | S02            | E: 106.659774,<br>N: 33.136546 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 B（球团脱硫废水区）    | 一类          | S03            | E: 106.660094,<br>N: 33.138488 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 C（冲渣废水处理区）    | 一类          | S04            | E: 106.662174,<br>N: 33.135366 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 D（高线轧钢废水处理区）  | 一类          | S05            | E: 106.668323,<br>N: 33.134029 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 E（炼钢废水处理区）    | 一类          | S05            | E: 106.668323,<br>N: 33.134029 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 F（棒线轧钢废水处理区）  | 一类          | S07            | E: 106.6782885<br>N: 33.133489 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 单元 G（中央水处理区池体区域） | 一类          | S06            | E: 106.668365,<br>N: 33.138275 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |
| 地下水对照点           |             | S01            | E: 106.650984,<br>N: 33.131895 | <input checked="" type="checkbox"/> 地下水 | 地下水位埋深 11.2m 左右，筛管位置根据实际揭露情况设置在水位以上 1m 至水位以下 2~3m。采集稳定水位以下 50cm 样品。 |

## 7.2 采样方法及程序

### 7.2.1 土壤采样方法及程序

#### (1) 土壤样品采集一般要求

仅采集表层土壤样品可不使用钻探设备，直接采用铁铲、手工钻、木铲（剔除与金属表面接触土壤）等简易采样工具，按照监测项目采集先后顺序及要求要求进行采集。

用于检测VOCs的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测VOCs的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测

VOCs的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g原状岩芯的土壤样品推入加有 10mL甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测VOCs的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。

土壤装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，蓝牙打印后贴到样品瓶上（建议同时用橡皮筋固定）。为了防止样品瓶上编码信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。

土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

#### (2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。每份平行样品需要采集 3 个，其中，2 个送检测实验室，另 1 个送质量控制实验室-汉中市环境监测中心站（若需要）。

平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，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、VOCs和SVOCs采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

### **(4) 其他要求**

土壤采样过程中应做好人员安全与健康防护，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；

采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

## **7.2.2 地下水采样方法及程序**

### **(一) 井管设计**

合理设计采样井结构（图 7.2-1），具体包括井管、滤水管、填料等。

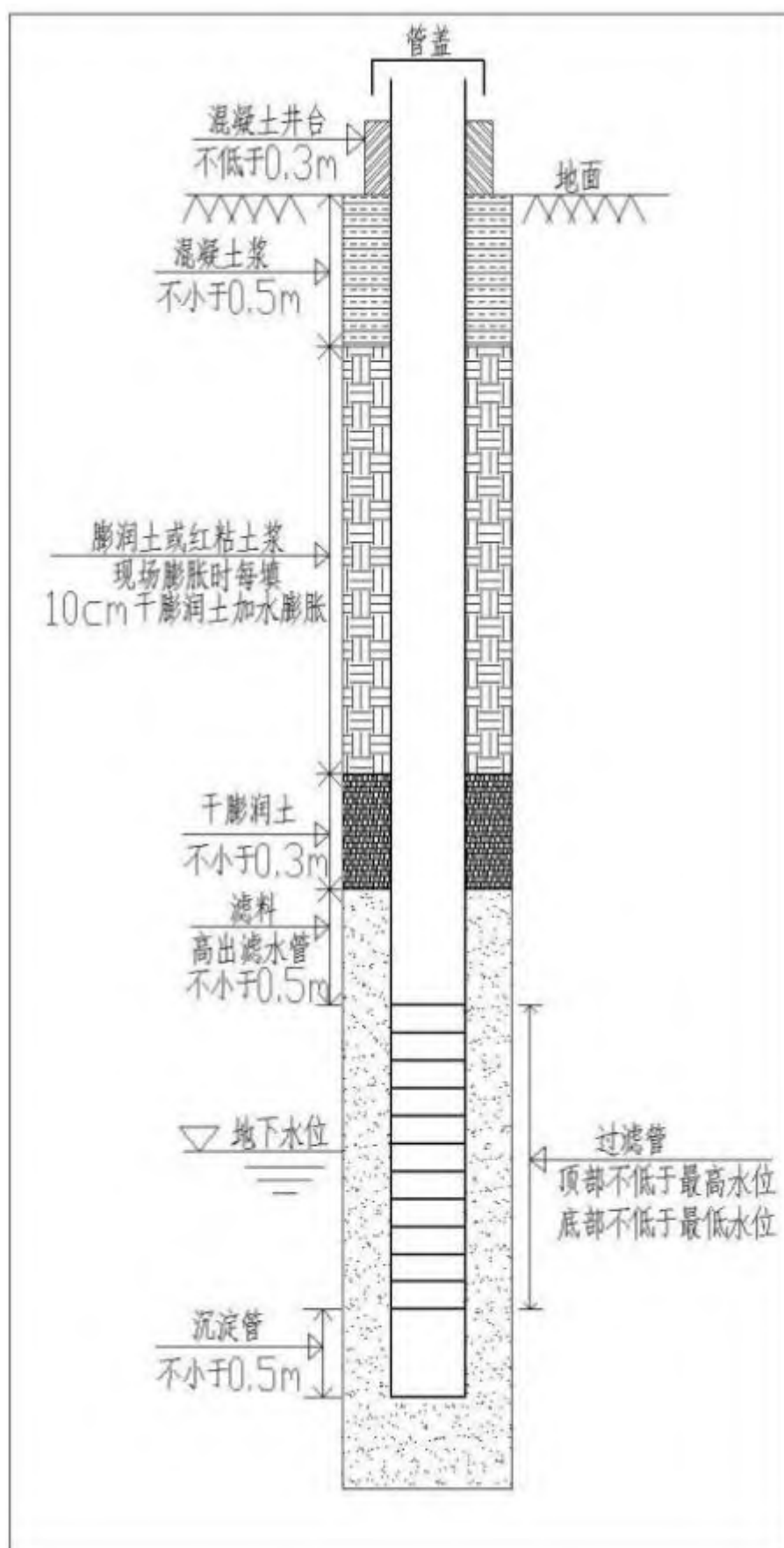


图 7.2.1 地下水监测井结构示意图

### **(1) 井管设计**

地下水采样井井管的内径要求不小于 50mm。考虑到井管内径过大会导致地下水紊流，容易使土壤颗粒进入地下水中，故应在满足洗井和样品采集要求的前提下，尽量选择小口径井管。同时，地下水采样井井管应选择坚固、耐腐蚀、不会对地下水水质造成污染的材料制成。本次地下水监测井井管采用外径为 63mm 的硬质聚氯乙烯（UPVC）材质井管，采用卡扣进行连接。

### **(2) 滤水管设计**

滤水管长度：地下水水位以下的滤水管长度不超过 3m，地下水水位以上的滤水管长度根据地下水水位动态变化确定。

滤水管位置：企业地下水中存在低密度非水相液体（LNAPL），滤水管位置应达到潜水面处，下设沉淀管长度为 50cm。

滤水管类型：滤水管选用缝宽 0.2mm~0.5mm 的割缝筛管，底部用管堵密封。缝之间距离在 10mm~20mm，滤水管外以细铁丝包裹和固定 2~3 层的 40 目钢丝网或尼龙网。

### **(3) 填料设计**

地下水监测井填料包括滤料层、止水层、回填层。其中滤料层从沉淀管底部到滤水管顶部，滤料选用粒径为 1mm~2mm、球度与圆度好、无污染的石英砂，使用前进行筛选和清洗；止水层从滤料层顶部至地面，止水材料选用直径 20mm~40mm 球状膨润土；回填层位于止水层之上至采样井顶部，优先选用膨润土作为回填材料，当地下水含有导致膨润土水化不良的成分时，选择混凝土浆作为回填材料。

## **(二) 地下水监测井建设**

地下水监测井建设过程包括钻孔、下管、填充滤料、密封止水、井台构筑、成井洗井等步骤，具体要求如下：

### **(1) 钻孔**

钻孔直径应至少大于井管直径 50mm。钻孔达到设定深度后进行钻孔掏洗，以清除钻孔中的泥浆和钻屑，然后静置 2h~3h 并记录静止水位。

### **(2) 下管**

下管前应校正孔深，按先后次序将井管逐根丈量、排列、编号、试扣，确保

下管深度和滤水管安装位置准确无误。

井管下放速度不宜太快，中途遇阻时可适当上下提动和转动井管，必要时应将井管提出，清除孔内障碍后再下管。下管完成后，将其扶正、固定，井管应与钻孔轴心重合。

### **(3) 滤料填充**

使用导砂管将滤料缓慢填充至管壁与孔壁中的环形空隙内，应沿着井管四周均匀填充，避免从单一方位填入，一边填充一边晃动井管，防止滤料填充时形成架桥或卡锁现象。滤料填充过程应进行测量，确保滤料填充至设计高度。

### **(4) 密封止水**

密封止水应从滤料层往上填充，直至距离地面 50cm。若采用膨润土球作为止水材料，每填充 10cm 需向钻孔中均匀注入少量的清洁水，填充过程中应进行测量，确保止水材料填充至设计高度，静置待膨润土充分膨胀、水化和凝结（具体根据膨润土供应厂商建议时间调整），然后回填混凝土浆层。

### **(5) 井台构筑**

井台构筑通常分为明显式和隐藏式井台，隐藏式井台与地面齐平，适用于路面等特殊位置。明显式井台地上部分井管长度应保留 30cm~50cm，井口用与井管同材质的管帽封堵，地上部分的井管应采用管套保护（管套应选择强度较大且不宜损坏材质），管套与井管之间注混凝土浆固定，井台高度应不小于 30cm。

井台设置标示牌，需注明采样井编号、负责人、联系方式等信息。

### **(6) 成井洗井**

地下水采样井建成至少 24h 后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），才能进行洗井。洗井时一般控制流速不超过 3.8L/min，成井洗井达标直观判断水质基本上达到水清砂净（即基本透明无色、无沉砂），同时监测 pH 值、电导率、浊度、水温等参数值达到稳定（连续三次监测数值浮动在  $\pm 10\%$  以内），或浊度小于 50NTU。避免使用大流量抽水或高气压气提的洗井设备，以免损坏滤水管和滤料层。

洗井过程要防止交叉污染，采用贝勒管洗井时应一井一管，采用气囊泵、潜水泵在洗井前要清洗泵体和管线，清洗废水要收集处置。

### **(7) 成井记录单**

成井后测量记录点位坐标及管口高程，填写成井记录单、地下水监测井洗井记录单；成井过程中对井管处理（滤水管钻孔或割缝、包网处理、井管连接等）、滤料填充和止水材料、洗井作业和洗井合格出水、井台构筑（含井牌）等关键环节或信息应拍照记录，每个环节不少于 1 张照片，以备质量控制。

### （三）地下水采样

#### （1）采样前洗井

采样前洗井要求如下：

（A）采样前洗井应至少在成井洗井 48h 后开始。

（B）采样前洗井应避免对井内水体产生气提、气曝等扰动。若选用气囊泵或低流量潜水泵，泵体进水口应置于水面下 1.0m 左右，抽水速率应不大于 0.3L/min，洗井过程应测定地下水位，确保水位下降小于 10cm。若洗井过程中水位下降超过 10cm，则需要适当调低气囊泵或低流量潜水泵的洗井流速。

若采用贝勒管进行洗井，贝勒管吸水位置为井管底部，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。

（C）洗井前对 pH 计、溶解氧仪、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，记录抽水开始时间，同时洗井过程中每隔 5 分钟读取并记录 pH、温度（T）、电导率、溶解氧（DO）、氧化还原电位（ORP）及浊度，连续三次采样达到以下要求结束洗井：

（a）pH 变化范围为  $\pm 0.1$ ；

（b）温度变化范围为  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

（c）电导率变化范围为  $\pm 3\%$ ；

（d）DO 变化范围为  $\pm 10\%$ ，当  $\text{DO} < 2.0\text{mg/L}$  时，其变化范围为  $\pm 0.2\text{mg/L}$ ；

（e）ORP 变化范围  $\pm 10\text{mV}$ ；

（f） $1\text{NTU} < \text{浊度} < 50\text{NTU}$  时，其变化范围应在  $\pm 10\%$  以内；浊度  $< 10\text{NTU}$  时，其变化范围为  $\pm 1.0\text{NTU}$ ；若含水层处于粉土或粘土地层时，连续多次洗井后的浊度  $\geq 50\text{NTU}$  时，要求连续三次测量浊度变化值小于 5NTU。

（D）若现场测试参数无法满足（3）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。

## （2）地下水样品采集

（A）采样洗井达到要求后，测量并记录水位（地下水采样记录单），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。

（B）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，优先采用气囊泵或低流量潜水泵，控制采样水流速度不高于 0.3L/min。使用低流量潜水泵采样时，应将采样管出水口靠近样品瓶中下部，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，过程中避免出水口接触液面，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免采样瓶中存在顶空和气泡。

地下水装入样品瓶后，使用手持智能终端记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，打印后贴到样品瓶上。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。

（C）地下水平行样采集要求。地下水平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

（D）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。采用柴油发电机为地下水采集设备提供动力时，应将柴油机放置于采样井下风向较远的位置。

（E）地下水采样过程中应做好人员安全与健康防护，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。

### （F）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（用于 VOCs、SVOCs、重金属和地下水水质监测的样品瓶）、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。

## 7.3 样品保存、流转与制备

### （一）样品保存

样品保存应做好样品唯一性标识。样品唯一性标识由样品唯一性编号、样品基本信息和样品测试状态标识组成。样品唯一性标识应明示在样品容器较醒目且不影响正常监测的位置。土壤样品保存方法和有效时间要求按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水监测技术规范》（HJ 164-2020）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）及各监测项目分析方法执行。土壤保存容器、保存条件及固定剂加入情况汇总见表 7.3-1，地下水样品保存容器、保存条件及固定剂加入情况汇总见表 7.3-2。

表 7.3-1 土壤样品保存要求

| 编号 | 测试项目分类名称                     | 测试项目                                                                                                                                                                                              | 分装容器及规格                | 保护剂     | 最少采样量       | 样品保存条件  | 样品运输方式  | 有效保存时间            |
|----|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------|-------------|---------|---------|-------------------|
| 1  | 重金属及无机物等 11 项                | pH、重金属（砷、汞、镉、铜、铅、镍、六价铬、锌、铊）、氟化物                                                                                                                                                                   | 自封袋                    | 无       | 800g        | 小于 4℃冷藏 | 按批次汽车运输 | 28<br>(六价铬 30d)   |
| 2  | 挥发性有机物 27 项                  | 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 | 40ml 棕色 VOC 采样瓶+磁子     | /       | 5g          |         |         | 7 天内提取            |
|    |                              |                                                                                                                                                                                                   | 40ml 棕色 VOC 采样瓶+磁子     | /       | 1g          |         |         |                   |
|    |                              |                                                                                                                                                                                                   | 40ml 棕色 VOC 采样瓶        | 甲醇 10ml | 5g          |         |         |                   |
| 3  | 半挥发性有机物 11 项及石油烃(C10-C40)1 项 | 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、石油烃(C10-C40)                                                                                                                | 250ml 螺纹口棕色玻璃瓶,瓶盖聚四氟乙烯 | /       | 250ml 瓶装满压实 |         |         | 10d (石油烃 14d) 内提取 |
| 4  | 二噁英类 1 项                     | 二噁英类                                                                                                                                                                                              | 棕色玻璃瓶                  | /       | 250ml 瓶装满压实 |         |         | /                 |

表 7.3-2 地下水样品保存要求

| 编号 | 测试项目分类名称     | 测试项目                            | 分装容器及规格    | 保护剂                                                                         | 最少采样量 | 样品保存条件  | 样品运输方式  | 有效保存时间 |
|----|--------------|---------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|---------|---------|--------|
| 1  | 无机指标 7 项     | 总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物 | 2.5L 聚乙烯瓶  | 原水, 0~4℃避光保存                                                                | 2.5L  | < 4℃ 保存 | 按批次汽车运输 | 24h    |
| 2  | 耗氧量 1 项      | 耗氧量                             | 250ml 棕玻瓶  | 每升水加入 0.8ml 浓硫酸                                                             | 250ml |         |         | 24h    |
| 3  | 重金属 11 种     | 铁、锰、铜、锌、钠、铝、铅、镉、镍、钒、铊           | 500ml 聚乙烯瓶 | 加入 HNO <sub>3</sub> 酸化使 pH < 2                                              | 500ml |         |         | 14d    |
| 4  | 挥发酚 1 项      | 挥发性酚                            | 1L 棕玻瓶     | 用 H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 调至 pH 约为 4, 并加适量硫酸铜, 硫酸铜浓度为 1g/L, 0~4℃避光保存 | 1L    |         |         | 24h    |
| 5  | 氨氮 1 项       | 氨氮                              | 250ml 聚乙烯瓶 | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , pH < 2                                     | 250ml |         |         | 7d     |
| 6  | 重金属 3 项      | 砷、汞、硒                           | 250ml 聚乙烯瓶 | 1L 水样中加浓 HCl 5ml                                                            | 250ml |         |         | 14d    |
| 7  | 六价铬 1 项      | 六价铬                             | 250ml 聚乙烯瓶 | 加入 NaOH, pH 值约为 8~9                                                         | 250ml |         |         | 24h    |
| 8  | 氟化物 1 项      | 氟化物                             | 500ml 棕玻瓶  | 一般水样加 0.5g 固体 NaOH, 水样酸度高时, 多加固体氢氧化钠, 使 pH > 12, 0~4℃避光保存                   | 500ml |         |         | 24h    |
| 8  | 阴离子表面活性剂 1 项 | 阴离子表面活性剂                        | 500ml 棕玻瓶  | 加入甲醛, 使甲醛体检浓度为 1%, 0~4℃避光保存                                                 | 500ml |         |         | 24h    |
| 9  | 石油类 1 项      | 石油类                             | 2*1L 棕玻瓶   | 加盐酸, pH ≤ 2                                                                 | 2000  |         |         | 14d    |
| 10 | VOCs 4 项     | 苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳                  | 2*40ml 吹扫瓶 | 每 40mL 样品需要加入 25mg 的抗坏血酸, 总余氯每超过 5mg/L 需多加 25mg                             | 80    |         |         | 14d    |

|  |  |  |  |                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
|  |  |  |  | 的抗坏血酸，水样呈中性时，向每个样品瓶中加入 0.5mL（1+1 盐酸），拧紧瓶盖；水样呈碱性时应加入适量盐酸溶液，使 $\text{PH} \leq 2$ 。所有样品应采集平行双样，每批样品应带一个全程序空白和一个运输空白，采满。当水样加盐酸溶液后产生大量气泡时，应弃去该样品，重新采集样品。重新采集的样品不应加盐酸溶液，样品标签上应注明未酸化，该样品应在 24h 内分析。 |  |  |  |  |
|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

## （二）样品流转

①样品运送前，填写“土壤样品运送单”和“地下水样品运送单”，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。

②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，采用泡沫塑料或波纹纸板垫底和间隔防震隔离措施，样品箱应有“切勿倒置”等明显标志，严防样品瓶的破损、混淆或沾污，在保存时限内运送至样品检测单位。

③样品运输应设置运输空白样进行运输过程的质量控制，土壤根据监测项目要求设置运输空白样品，地下水样品根据监测项目要求设置运输空白样品。

④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；样品是否按照要求进行冷藏；样品是否有损坏、污染。

⑤当样品有异常，或对样品是否适合测试有疑问时，样品管理员应及时向送样人员或采样人员询问，样品管理员应记录有关说明及处理意见，当明确样品有损坏或污染时须重新采样。确认无误后，样品检测单位负责人在样品运送单上签字确认，样品运送单应作为样品检测报告的附件。

## （三）样品制备

### （1）制样场地

包括风干室和样品制备室。风干室应通风良好、整洁、无易挥发性化学物质，并避免阳光直射。样品制备室应通风良好，每个制样工位适当隔离，避免交叉污染。

### （2）制样工具

（a）盛样用搪瓷盘、木盘、塑料盘、有机玻璃盘等。

（b）土壤粉碎用木锤、木铲、木棍、有机玻璃棒，有机玻璃板或硬质木板或无色聚乙烯薄板等。

（c）孔径为 2mm 的尼龙筛。

（d）用于静电吸附除去植物残体的器具。如有机玻璃棒和丝绸，静电除杂仪器等。

（e）磨口玻璃瓶、聚乙烯塑料瓶等样品分装容器，规格根据样品量而定，

可采用不同规格的瓶分装不同粒径的样品。不得使用含有待测组分或测试有干扰的材料制成的样品瓶或样品袋盛装样品。

(f) 电子天平、原始记录表等。

### **(3) 制备流程**

样品制备过程每个环节均应充分混匀样品,以保证每一份样品都具有代表性。

风干:在风干室将土样放置于盛样器皿中,除去土壤中混杂的动植物残体等,摊成 2~3cm 的薄层,置于阴凉处自然风干,严禁暴晒或烘烤。风干过程中,应适时翻动,用木棍压碎(或用两个木铲搓碎)土样,进一步清理土壤中的动植物残体等杂物。翻动过程要注意防止样品间交叉污染。对于黏性土壤,在土壤样品半干时,须将大块土捏碎,以免完全干后结成硬块。样品风干后混匀,用以粗磨。

粗磨:将样品置于有机玻璃板(或硬质木板或无色聚乙烯薄板)上,用木锤轻轻敲碎,再用木棍或有机玻璃棒进行再次压碎,细小已断的植物须根采用静电吸附的方法清除。将全部土样手工研磨后混匀,过孔径 0.25mm(20 目)尼龙筛,去除 2mm 以上的石砾,大于 2mm 的土团要反复研磨、过筛,直至全部通过。研磨过程中不可随意遗弃样品,应及时填写样品制备原始记录单,注意记录过筛前后的土壤样品质量。

石砾含量较多时,应记录风干、粗磨过程中弃去的石砾质量,并计算石砾质量百分数。林地草地土壤样品应记录风干、粗磨过程中弃去的砖瓦石块、石灰结核、石砾质量,并计算碎石和石砾的总体质量百分数。

细磨:用玛瑙球磨机将部分粗磨样品研磨到全部过孔径 0.15mm(100 目)筛,用于土壤元素全量分析。

### **(4) 有机样品制备**

用于挥发性、半挥发性有机物或可萃取有机物无需上述制样,用新鲜样按监测项目分析的方法进行样品前处理。

### **(5) 注意事项**

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。

8 监测结果分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

本次土壤采样依据《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤和地下水环境自行监测方案》（2023 年 8 月），根据企业自行监测方案及合同约定，土壤检测项目为pH、氟化物、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油烃（C10-C40）、二噁英类（只涉及点位T09 和T13）。

监测分析均采用国家标准规定的监测分析方法，土壤样品制备和前处理严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及各参数分析方法中的相关规定执行，由谱尼测试集团陕西有限公司开展分析检测工作，该单位具有本次检测项目CMA认定资质，检验检测机构检出限满足相关要求。具体检测分析方法见表 8.1-1。

表 8.1-1 土壤监测分析方法一览表

| 序号 | 监测项目                       | 分析仪器           | 分析方法及来源                                               | 方法检出限 | 仪器设备名称、型号及编号                            |
|----|----------------------------|----------------|-------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------|
| 1  | pH(无量纲)                    | pH 计           | 土壤 PH 的测定<br>NY/T 1377-2007                           | /     | pH 计 PHS-3C<br>IE-00028                 |
| 2  | 氟化物，<br>mg/kg              | 离子计            | 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法<br>GB/T 22104-2008                | 12.5  | 离子计<br>PXSJ-216F 型<br>IE-00023          |
| 3  | 石油烃<br>(C10-C40)，<br>mg/kg | 气相色谱仪          | 土壤和沉积物 石油烃<br>(C10-C40)的测定 气相色谱<br>法 HJ 1021-2019     | 6     | 气相色谱仪<br>GC-2010Plus<br>IE-00103        |
| 4  | 铊，mg/kg                    | 石墨炉原子<br>吸收光谱仪 | 土壤和沉积物 铊的测定 石<br>墨炉原子吸收分光光度法<br>HJ 1080-2019          | 0.1   | 石墨炉原子吸<br>收光谱仪<br>Savant AA<br>IE-00194 |
| 5  | 铜，mg/kg                    | 火焰原子吸<br>收光谱仪  | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、<br>镍、铬的测定<br>火焰原子吸收分光光度法<br>HJ 491-2019 | 1     | 火焰原子吸收<br>光谱仪<br>Savant AA<br>IE-00195  |
| 6  | 镍，mg/kg                    |                |                                                       | 3     |                                         |
| 7  | 锌，mg/kg                    |                |                                                       | 1     |                                         |

|    |            |            |                                                 |       |                                     |
|----|------------|------------|-------------------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 8  | 镉, mg/kg   | 石墨炉原子吸收光谱仪 | 土壤质量铅、镉的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法<br>GB/T 17141-1997   | 0.01  | 石墨炉原子吸收光谱仪<br>Savant AA<br>IE-00194 |
| 9  | 汞, mg/kg   | 原子荧光光谱仪    | 土壤和沉积物 汞砷硒铋锑的测定微波消解/原子荧光法<br>HJ 680-2013        | 0.002 | 原子荧光光谱仪<br>SK-2003A<br>IE-00199     |
| 10 | 砷, mg/kg   |            |                                                 | 0.01  |                                     |
| 11 | 六价铬, mg/kg | 火焰原子吸收光谱仪  | 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<br>HJ 1082-2019 | 0.5   | 火焰原子吸收光谱仪<br>Savant AA<br>IE-00195  |

### 8.1.2 各点位监测结果

表 8.1-2 土壤监测结果一览表 (单位: mg/kg)

| 采样点位及编号                            | pH<br>(无量纲) | 氟化物 | 石油烃<br>(C10-C40) | 砷   | 铜     | 镍   | 锌   | 镉    | 汞     | 砷    | 六价铬 |
|------------------------------------|-------------|-----|------------------|-----|-------|-----|-----|------|-------|------|-----|
| GB 36600-2018<br>土壤建设用地筛<br>选值二类用地 | /           | /   | 4500             | /   | 18000 | 900 | /   | 65   | 38    | 60   | 5.7 |
| T01 (烧结工序脱<br>硫脱硝西侧)               | 7.9         | 454 | 20               | 0.8 | 45    | 31  | 159 | 1.10 | 0.365 | 15.4 | ND  |
| T02 (球团工序西<br>北角)                  | 7.4         | 387 | 26               | 0.5 | 20    | 17  | 57  | 0.10 | 0.037 | 11.5 | ND  |
| T03 (炼铁工序西<br>北角)                  | 8.1         | 380 | 31               | 0.6 | 66    | 40  | 164 | 0.54 | 0.119 | 11.6 | ND  |
| T04 (炼铁工序 2#<br>高炉水渣皮带南<br>侧)      | 8.6         | 475 | 33               | 0.6 | 34    | 32  | 295 | 1.57 | 0.086 | 13.3 | ND  |
| T05 (中央水处理<br>万方水池西侧)              | 8.5         | 509 | 25               | 0.7 | 29    | 31  | 98  | 0.24 | 0.055 | 15.0 | ND  |
| T06 (炼钢工序 轧<br>钢工序高线水处<br>理区西侧)    | 8.3         | 576 | 21               | 0.7 | 30    | 33  | 93  | 0.19 | 0.046 | 16.4 | ND  |

|                                                  |     |     |    |     |    |    |     |      |       |      |    |
|--------------------------------------------------|-----|-----|----|-----|----|----|-----|------|-------|------|----|
| T07（轧钢工序高线车间西侧）                                  | 8.1 | 640 | 44 | 0.8 | 33 | 32 | 66  | 0.13 | 0.131 | 16.0 | ND |
| T08（一次料场西侧）                                      | 8.1 | 383 | 31 | 0.6 | 40 | 23 | 187 | 0.46 | 0.046 | 12.3 | ND |
| T09（混匀大棚西侧）                                      | 8.2 | 356 | 20 | 0.6 | 22 | 15 | 70  | 0.15 | 0.044 | 9.97 | ND |
| T10（圆形焦炭大棚西侧）                                    | 8.0 | 450 | 16 | 0.6 | 23 | 21 | 71  | 0.15 | 0.080 | 14.9 | ND |
| T11（1#料场西侧）                                      | 8.0 | 530 | 18 | 0.7 | 29 | 27 | 77  | 0.14 | 0.108 | 13.1 | ND |
| T12（钢渣堆场西南角）                                     | 8.2 | 569 | 27 | 0.8 | 30 | 33 | 115 | 0.28 | 0.050 | 16.7 | ND |
| T13（危废库西侧绿化带）                                    | 8.1 | 425 | 26 | 0.6 | 22 | 19 | 66  | 0.13 | 0.036 | 12.7 | ND |
| T14（三立石灰车间西侧）                                    | 8.2 | 471 | 34 | 0.6 | 35 | 33 | 102 | 0.46 | 0.063 | 13.7 | ND |
| T15（炼钢工序西南角）                                     | 8.2 | 578 | 17 | 0.7 | 29 | 30 | 97  | 0.14 | 0.032 | 15.5 | ND |
| T16（轧钢工序棒线水处理区南侧）                                | 8.2 | 507 | 30 | 0.7 | 51 | 31 | 96  | 0.16 | 0.345 | 16.5 | ND |
| 备注: ND 表示未检出; 限值标准: GB 36600-2018 土壤建设用地筛选值二类用地。 |     |     |    |     |    |    |     |      |       |      |    |

### 8.1.3 监测结果分析

各监测单元特征污染物的检测结果中，检测结果均小于《土壤环境 质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB 36600-2018 表 1 及表 2 第二类用地筛选值。

## 8.2 地下水监测结果分析

### 8.2.1 分析方法

根据企业自行监测方案，地下水 7 个监测点位分别为 S01 一次料场东南角、S02 烧结工序 2#机尾除尘东北角、S03 球团工序北侧、S04 炼铁工序 2#高炉水渣皮带北侧、S05 轧钢工序高线水处理区北侧、S06 中央水处理东北角、S07 钢材直配库北侧，其中地下水对照点为 S01，监测指标为 pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氯化物、氟化物、硫酸盐、挥发酚、铁、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊、石油类、锰（前期监测超标指标）共计 19 项。

指标监测分析均采用国家标准规定的监测分析方法，地下水样品采集和前处理严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）及各参数分析方法中的相关规定执行，由谱尼测试集团陕西有限公司开展分析检测工作，该单位具有本次检测项目 CMA 认定资质，检验检测机构检出限满足相关要求。具体监测分析方法见表 8.2-1。

表 8.2-1 地下水监测分析方法一览表

| 序号 | 监测项目                   | 分析仪器  | 分析方法及来源                            | 方法检出限 | 仪器设备名称、型号及编号                  |
|----|------------------------|-------|------------------------------------|-------|-------------------------------|
| 1  | pH 值，无量纲               | 笔式酸度计 | 水质 pH 值的测定<br>电极法<br>HJ 1147-2020  | /     | 笔式酸度计<br>PH-100<br>IE-00642   |
| 2  | 氯化物，<br>mg/L           | 离子色谱仪 | 水质 无机阴离子的测定<br>离子色谱法<br>HJ 84-2016 | 0.007 | 离子色谱仪<br>CIC-D160<br>IE-00204 |
| 3  | 氟化物，<br>mg/L           |       |                                    | 0.006 |                               |
| 4  | 硝酸盐（以<br>N 计），<br>mg/L |       |                                    | 0.004 |                               |

|    |                       |             |                                      |        |                                     |
|----|-----------------------|-------------|--------------------------------------|--------|-------------------------------------|
| 5  | 亚硝酸盐<br>(以 N 计), mg/L |             |                                      | 0.005  |                                     |
| 6  | 硫酸盐,<br>mg/L          |             |                                      | 0.018  |                                     |
| 7  | 砷, $\mu\text{g/L}$    | 原子荧光光谱仪     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014    | 0.3    | 原子荧光光谱仪<br>SK-2003A<br>IE-00199     |
| 8  | 镉, $\mu\text{g/L}$    | 电感耦合等离子体质谱仪 | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014 | 0.05   | 电感耦合等离子体质谱仪<br>安捷伦 7900<br>IE-00429 |
| 9  | 镍, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.06   |                                     |
| 10 | 铊, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.02   |                                     |
| 11 | 锰, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.12   |                                     |
| 12 | 铁, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.82   |                                     |
| 13 | 铜, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.08   |                                     |
| 14 | 锌, $\mu\text{g/L}$    |             |                                      | 0.67   |                                     |
| 15 | 氨氮 (以 N 计), mg/L      | 紫外-可见分光光度计  | 水质 氮氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009        | 0.025  | 紫外-可见分光光度计<br>UV-1800<br>IE-00089   |
| 16 | 挥发酚 (以苯酚计),<br>mg/L   | 紫外-可见分光光度计  | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009  | 0.0003 | 紫外-可见分光光度计<br>UV-1800<br>IE-00089   |
| 17 | 六价铬,<br>mg/L          | 紫外-可见分光光度计  | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987 | 0.004  | 紫外-可见分光光度计<br>UV-1800<br>IE-00089   |
| 18 | 总汞, $\mu\text{g/L}$   | 原子荧光光谱仪     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014    | 0.04   | 原子荧光光谱仪<br>SK-2003A<br>IE-00199     |
| 19 | 石油类,<br>mg/L          | 紫外-可见分光光度计  | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018        | 0.01   | 紫外-可见分光光度计<br>UV-1800<br>IE-00089   |

### 8.2.2 各点位监测结果

表 8.2-2 地下水监测结果一览表（二季度）（单位：mg/L）

| 采样点位及编号     | 《地下水质量标准》<br>GB14848-2017<br>表 1 中Ⅲ类限值 | S01<br>一次料场<br>东南角 | S02<br>烧结工序 2#<br>机尾除尘东<br>北角 | S03<br>球团工序<br>北侧 | S04<br>炼铁工序<br>2#高炉水渣<br>皮带北侧 | S05<br>轧钢工序<br>高线水处<br>理区北侧 | S06<br>中央水处<br>理东北角 | S07<br>钢材直配<br>库北侧 |
|-------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| pH<br>(无量纲) | 6.5-8.5                                | 7.0                | 6.7                           | 7.0               | 6.8                           | 6.8                         | 6.9                 | 7.0                |
| 氯化物         | ≤250                                   | 146                | 56.1                          | 46.6              | 118                           | 58.5                        | 86.9                | 82.9               |
| 氟化物         | ≤1.0                                   | 0.356              | 0.215                         | 0.184             | 0.209                         | 0.252                       | 0.217               | 0.276              |
| 硝酸盐(以N计)    | ≤20.0                                  | 2.66               | 2.51                          | 2.71              | 2.07                          | 2.69                        | 2.87                | 0.088              |
| 亚硝酸盐(以N计)   | ≤1.00                                  | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | 0.007              |
| 硫酸盐         | ≤250                                   | 136                | 86.4                          | 82.0              | 124                           | 73.7                        | 125                 | 134                |
| 砷           | ≤0.01                                  | ND                 | 0.0003                        | 0.0004            | ND                            | ND                          | 0.0005              | 0.0021             |
| 镉           | ≤0.005                                 | ND                 | ND                            | 0.00010           | ND                            | ND                          | ND                  | ND                 |
| 镍           | ≤0.02                                  | 0.00041            | 0.00088                       | 0.00276           | 0.00183                       | 0.00204                     | 0.00177             | 0.00315            |

|                                                |          |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 铊                                              | ≤ 0.0001 | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 锰                                              | ≤ 0.10   | 0.00444 | 0.0152  | 0.112   | 0.0593  | 0.0286  | 0.0290  | 1.07    |
| 铁                                              | ≤ 0.3    | ND      | 0.00090 | 0.285   | 0.296   | 0.866   | 0.400   | 2.44    |
| 铜                                              | ≤ 1.00   | 0.00014 | 0.00021 | 0.00171 | 0.00074 | 0.00167 | 0.00075 | 0.00100 |
| 锌                                              | ≤ 1.00   | 0.00224 | 0.00875 | 0.0204  | 0.0147  | 0.0245  | 0.0179  | 0.0169  |
| 氨氮（以 N 计）                                      | ≤ 0.50   | 0.197   | 0.055   | 0.162   | 0.137   | 0.148   | 0.078   | 0.526   |
| 挥发酚（以苯酚计）                                      | ≤ 0.002  | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 六价铬                                            | ≤ 0.05   | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 总汞                                             | ≤ 0.001  | ND      | ND      | ND      | ND      | 0.00029 | ND      | ND      |
| 石油类                                            | /        | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 备注: ND 表示未检出; 限值标准: GB14848-2017 表 1 中 III 类限值 |          |         |         |         |         |         |         |         |

表 8.2-3 地下水监测结果一览表（三季度）（单位：mg/L）

| 采样点位及编号     | 《地下水质量标准》<br>GB14848-2017<br>表 1 中III类限值 | S01<br>一次料场<br>东南角 | S02<br>烧结工序 2#<br>机尾除尘东<br>北角 | S03<br>球团工序<br>北侧 | S04<br>炼铁工序<br>2#高炉水渣<br>皮带北侧 | S05<br>轧钢工序<br>高线水处<br>理区北侧 | S06<br>中央水处<br>理东北角 | S07<br>钢材直配<br>库北侧 |
|-------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| pH<br>(无量纲) | 6.5-8.5                                  | 7.0                | 7.1                           | 7.0               | 7.1                           | 6.9                         | 6.9                 | 7.1                |
| 氯化物         | ≤250                                     | 53.0               | 57.8                          | 46.0              | 108                           | 50.5                        | 81.8                | 68.2               |
| 氟化物         | ≤1.0                                     | 0.241              | 0.288                         | 0.222             | 0.238                         | 0.248                       | 0.241               | 0.288              |
| 硝酸盐(以N计)    | ≤20.0                                    | 2.44               | 2.98                          | 2.82              | 2.19                          | 1.78                        | 3.82                | 0.096              |
| 亚硝酸盐(以N计)   | ≤1.00                                    | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | 0.020              |
| 硫酸盐         | ≤250                                     | 79.4               | 100                           | 101               | 148                           | 95.4                        | 124                 | 160                |
| 砷           | ≤0.01                                    | 0.0003             | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | 0.0031             |
| 镉           | ≤0.005                                   | ND                 | 0.000094                      | 0.00011           | 0.00011                       | 0.00012                     | 0.00008             | 0.00008            |
| 镍           | ≤0.02                                    | 0.00057            | 0.00171                       | 0.00238           | 0.00278                       | 0.00494                     | 0.00171             | 0.00388            |
| 铊           | ≤0.0001                                  | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | ND                 |

|                                                |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 锰                                              | ≤ 0.10  | 0.00885 | 0.0657  | 0.0374  | 0.0948  | 0.108   | 0.0277  | 0.926   |
| 铁                                              | ≤ 0.3   | 0.0404  | 0.701   | 0.453   | 0.698   | 3.04    | 0.433   | 4.30    |
| 铜                                              | ≤ 1.00  | 0.00067 | 0.00112 | 0.00121 | 0.00161 | 0.00428 | 0.00084 | 0.00244 |
| 锌                                              | ≤ 1.00  | 0.0820  | 0.0217  | 0.0241  | 0.0207  | 0.0382  | 0.0176  | 0.0194  |
| 氨氮（以 N 计）                                      | ≤ 0.50  | 0.143   | 0.212   | 0.215   | 0.341   | 0.293   | 0.060   | 1.50    |
| 挥发酚（以苯酚计）                                      | ≤ 0.002 | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 六价铬                                            | ≤ 0.05  | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 总汞                                             | ≤ 0.001 | ND      | ND      | ND      | 0.00025 | 0.00010 | ND      | ND      |
| 石油类                                            | /       | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 备注: ND 表示未检出; 限值标准: GB14848-2017 表 1 中 III 类限值 |         |         |         |         |         |         |         |         |

表 8.2-3 地下水监测结果一览表（四季度）（单位：mg/L）

| 采样点位及编号     | 《地下水质量标准》<br>GB14848-2017<br>表 1 中Ⅲ类限值 | S01<br>一次料场<br>东南角 | S02<br>烧结工序 2#<br>机尾除尘东<br>北角 | S03<br>球团工序<br>北侧 | S04<br>炼铁工序<br>2#高炉水渣<br>皮带北侧 | S05<br>轧钢工序<br>高线水处<br>理区北侧 | S06<br>中央水处<br>理东北角 | S07<br>钢材直配<br>库北侧 |
|-------------|----------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| pH<br>(无量纲) | 6.5-8.5                                | 7.2                | 6.8                           | 7.1               | 7.0                           | 6.6                         | 6.7                 | 6.8                |
| 氯化物         | ≤250                                   | 56.7               | 48.5                          | 38.2              | 92.9                          | 39.6                        | 84.4                | 71.3               |
| 氟化物         | ≤1.0                                   | 0.204              | 0.213                         | 0.184             | 0.189                         | 0.209                       | 0.218               | 0.264              |
| 硝酸盐(以N计)    | ≤20.0                                  | 2.73               | 2.89                          | 2.84              | 2.35                          | 1.79                        | 3.84                | ND                 |
| 亚硝酸盐(以N计)   | ≤1.00                                  | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | ND                 |
| 硫酸盐         | ≤250                                   | 42.7               | 52.1                          | 51.3              | 127                           | 53.2                        | 122                 | 135                |
| 砷           | ≤0.01                                  | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | 0.0006             |
| 镉           | ≤0.005                                 | ND                 | 0.00009                       | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | ND                 |
| 镍           | ≤0.02                                  | 0.00054            | 0.00241                       | 0.00139           | 0.00146                       | 0.00090                     | 0.00118             | 0.00340            |
| 铊           | ≤0.0001                                | ND                 | ND                            | ND                | ND                            | ND                          | ND                  | ND                 |

|                                                |         |         |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 锰                                              | ≤ 0.10  | 0.0148  | 0.166   | 0.0357  | 0.0647  | 0.0283  | 0.00684 | 0.720   |
| 铁                                              | ≤ 0.3   | 0.0637  | 0.268   | 0.218   | 0.344   | 0.174   | 0.0818  | 0.0671  |
| 铜                                              | ≤ 1.00  | 0.00078 | 0.00207 | 0.00075 | 0.00092 | 0.00079 | 0.00043 | 0.00181 |
| 锌                                              | ≤ 1.00  | 0.00567 | 0.0166  | 0.0113  | 0.00960 | 0.0106  | 0.00448 | 0.00978 |
| 氨氮（以 N 计）                                      | ≤ 0.50  | 0.147   | 0.074   | 0.064   | 0.170   | 0.061   | 0.087   | 0.226   |
| 挥发酚（以苯酚计）                                      | ≤ 0.002 | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 六价铬                                            | ≤ 0.05  | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 总汞                                             | ≤ 0.001 | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 石油类                                            | /       | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      | ND      |
| 备注: ND 表示未检出; 限值标准: GB14848-2017 表 1 中 III 类限值 |         |         |         |         |         |         |         |         |

### 8.1.3 监测结果分析

各监测单元特征污染物的检测结果中，石油类无对应限值不予评价，二季度 S03、S07 锰，S05、S06、S07 铁；三季度 S05、S07 锰，S02、S03、S04、S05、S06、S07 铁，S07 氨氮；四季度 S02、S07 锰，S04 铁检测结果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值要求，其它项目的检测结果均小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值要求。

## 9 质量保证与质量控制

土壤及地下水监测过程中，要严格按照《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）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ 1019-2019）、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）中有关质量控制的要求执行，从现场采样和实验室样品分析两方面进行全过程质量保证和质量控制。以上技术规范对土壤采样及检测过程中的质量控制及合格要求均作了明确规定，适用于评价本次调查过程中的质量控制工作。

### 9.1 自行监测质量体系

陕钢集团汉中钢铁有限责任公司将自行监测方案编制工作和样品采集、保存、流转、制备与分析等工作均委托给了专业的第三方环境服务机构—谱尼测试集团陕西有限公司，确认了该机构的能力能够满足自行监测质量要求。

谱尼测试集团陕西有限公司具备与监测任务相适应的工作条件，配备了数量充足、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。同时，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，建立了自行监测质量体系。

谱尼测试集团陕西有限公司自行监测质量控制体系主要是设置内部质量控制人员，通过检查自行监测方案编制、旁站现场采样、制备以及通过空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等方式控制实验室检测分析质量等方式进行。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

内部质量控制人员检查自行监测采样方案编制情况，重点检查重点单元的识

别与分类依据是否充分,是否已按照标准要求提供了重点监测单元清单及标记有重点单元即监测点/监测井位置的企业总平面布置图。同时检查点位布设的合理性,点位数量的合规性、布点位置的合理性、采样深度的科学性、检测项目设置的全面性、监测点位是否已核实具备采样条件等。

内部质量控制人员检查同时填写重点监管单位自行监测方案内审检查记录表。若检查项目中有任一项不符合要求,则判定为检查不通过。调查人员需根据具体意见补充完善相关信息、补充布点或重新布点,由内部质量控制人员复审直至检查通过。

## 9.3 样品采集、保存、流转与制备与分析的质量保证与控制

### 9.3.1 样品采集、保存、流转与制备质量保证与控制

(一)现场样品采集位置、数量和深度原则上应与监测方案保持一致,必要时可根据便携式有机物快读测定仪(PID)、重金属快速测定仪(XRF)等现场快速筛选仪器的度数或其他合理依据进行调整,应在监测报告中说明调整方案并提供相应依据。

(二)现场采样人员应当具备相应的专业能力,应当按照HJ 25.1、HJ 25.2、HJ 1019、《工业企业场地环境调查评估与修复工作指南(试行)》、《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定(试行)》等文件要求进行现场采样,包括土孔钻探,地下水监测井建设,土壤和地下水样品采集、保存、流转等工作。按要求实施质量保证与质量控制措施,确保现场空白样品、运输空白样品、现场平行样品等现场质量控制样品合规。

(三)现场采样过程中,应当利用工程相机APP记录采样点位、采样深度等信息。对土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等工作环节,拍照记录现场工作过程。

(四)现场采样时,应对样品进行二次编码。同步采集土壤和地下水密码平行样品,数量分别不低于企业内土壤或地下水样品数的10%。原则上,每个密码平行样品应当在同一位置采集,同时采集2份平行样品,以密码方式送承担该地块样品分析测试任务的检验检测机构进行实验室内比对分析。需要开展实验室检测分析外部质量控制的,则需在密码平行样品采集位置同时采集3份平行样品,第3份平行样品送第三方检验检测机构进行实验室间比对分析。

（五）内部质量控制人员通过现场旁站的方式，以采样点为对象，检查布点位置与采样方案的一致性，制定采样方案时确定布点的理由与现场情况的一致性，土孔钻探、地下水监测井建设、土壤样品采集与保存、地下水样品采集与保存、样品流转等采样过程的规范性。旁站过程中填写重点监管单位土壤自行监测现场采样内审检查记录表，同步记录检查点位、检查项目、检查结果，并拍照记录发现的问题，当检查记录表中检查项目有任一项不符合要求，则该企业检查结果视为不合格。现场采样人员需根据具体意见现场即时改正或重新采样，由内部质量控制人员复审直至检查通过。

（六）样品制备严格按照分析方法要求进行。制样过程中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洗赶紧，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制样时，用新鲜样按特定的方法进行样品前处理。

### 9.3.2 样品分析质量保证与控制

（一）检验检测机构应按照《检验检测机构资质认定能力评价 检验检测机构通用要求》（RB/T 214-2017）和《检验检测机构资质认定生态环境监测机构评审补充要求》（国市监检测〔2018〕245号）进行环境检测实验室资质认定，并按照HJ 25.2和所选用的具体分析方法标准要求做好实验室分析质量保证与质量控制。

（二）土壤和地下水检测项目分析方法应具有CMA资质。原则上优先选择《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）推荐的分析方法，对于GB 36600和GB/T 14848中未给出推荐方法的，可选用检验检测机构资质认定范围内的国际标准、区域标准、国家标准及行业标准方法。

所选用土壤和地下水样品分析方法的检出限应当分别低于GB36600第一类用地筛选值要求和GB/T 14848地下水质量指标Ⅲ类限值要求，或相关评价标准限值要求。

对于同一检测项目，若存在多个分析方法，应当根据检测技术条件和数据质量要求选定，同时保证检测数据的可比性。

检验检测机构应当在正式开展样品分析测试任务之前，参照《环境监测分析

方法标准制订技术导则》（HJ 168-2020）的有关要求，完成对所选用分析方法的检出限、测定下限、精密度、正确度、线性范围等各项特性指标的验证，并形成相关质量记录。必要时，应编制实验室分析方法作业指导书。

（三）检验检测机构内部质量控制包括空白试验、定量校准控制、精密度控制、正确度控制等。每批次内部质控样品分析应当与实际样品同步进行分析测试。内部质控样品的插入比例和相关指标要求应当优先满足标准分析方法的质量保证与质量控制规定。

开展实验室检测分析外部质量控制的，密码平行样品由承担该企业样品分析测试任务的检验检测机构和第三方检验检测机构分别检测。检测时应尽量选用相同或等效的分析方法，以保证结果的可比性。实验室内和实验室间密码平行样品测试结果比对分析按照《建设用地土壤污染状况调查质量控制技术规范（试行）》（生态环境部公告 2022 年 第 17 号）中附 4 相关要求开展。原则上，室内密码平行样品和室间密码平行样品合格率均应达到 100%。当密码平行样品不合格时，应当查明原因采取适当的纠正措施，必要时进行留样复测或重采重测。

（四）分析测试原始记录应保证记录信息的充分性、原始性和规范性，可再现样品分析测试全过程，应当有检测人员和审核人员的签名。内部质量控制人员通过资料检查方式，审核数据记录完整性、一致性和异常值，关注数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性，并考虑以下影响因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等，并填写重点监管单位自行监测检验检测机构内审检查记录表和重点监管单位自行监测报告内审检查记录表。

## 10 结论与措施

### 10.1 监测结论

1. 企业按照通过评审的自行监测方案于 2023 年 10 月进行了初次土壤及地下水监测。初次监测中，陕钢集团汉中钢铁有限责任公司厂区土壤环境质量所测因子均低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地风险筛选值标准，地下水监测井所测指标 S01-04、S06-07、SP01 锰的监测结果大于《地下水质量标准》GB/T14848-2017

表 1 中Ⅲ类限值要求，其余指标符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及表 2 中Ⅲ类标准限值要求。

2. 土壤后续监测于 2024 年 10 月 23 日进行，所测因子均低于《土壤环境 质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1、表 2 中第二类用地风险筛选值标准。

3. 地下水后续监测 2024 年开展三次，各监测单元特征污染物的检测结果中，石油类无对应限值不予评价，二季度 S03、S07 锰，S05、S06、S07 铁；三季度 S05、S07 锰，S02、S03、S04、S05、S06、S07 铁，S07 氨氮；四季度 S02、S07 锰，S04 铁检测结果超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值要求，其它项目的检测结果均小于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值要求。

## 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

针对初次监测以及后续监测地下水监测点位偶发锰、铁超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值。

根据《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤及地下水自行监测方案》，通过对企业原辅料及生产工艺产排污环节等识别，锰不属于特征污染物。因初次监测超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值，故纳入后续监测指标，持续关注。通过监测点位布设以及结果分析，对照点 S01 位于整个场区地下水上游，2023 年初次监测中锰监测结果 0.169mg/L，并且初次监测 7 个点位锰监测结果平均值为 0.244mg/L，中位值为 0.190mg/L，地下水监控点结果与对照点监测结果含量水平相当，无显著性差异，表明厂区区域地下水锰背景普遍含量较高。同时通过收集汉中盆地相关水文地质信息、地下水补给关系、成土母质锰含量高，汉中盆地区域地下水中锰本底值普遍较高，导致厂区地下水监测结果锰背景值高，同时监测结果各检测点位数据具有较大差异性。

根据《陕钢集团汉中钢铁有限责任公司土壤及地下水自行监测方案》，通过对企业原辅料及生产工艺产排污环节等识别，铁属于特征污染物，初次监测均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值。2024 年后续监测中偶发铁超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中Ⅲ类限值的情况，且监测结果波动较大，考虑现场实际，判断可能由于地下水监测井井盖锈蚀

导致监测采样时地下水样品污染，后期将加强监测取样过程管理，地下水监测井日常管理维护。同时将做好以下措施：

1. 企业应按照方案要求开展自行监测，持续关注土壤、地下水环境质量，在生产过程中，注意隐蔽性设施是否发生跑冒滴漏。按照隐患排查整改台账及时开展。

2. 进一步加强各区域的环境管理，对重点区域加大巡查力度和监督监测力度，确保环境安全。

3. 将隐患排查纳入日常的环境管理中，定期开展实施会厂生产运营情况的隐患排查工作，及时发现问题并进行整改完善。

4. 对于存在有隐蔽性重点设施设备的区域，应做好防雨、防流失以及导流措施，加强定期检查，防止污染物随水流进入土壤和地下水造成污染。

5. 完善企业环境管理制度，完善环境管理台账和监测管理计划。

附件 1 重点监测单元清单

| 企业名称            | 陕钢集团汉中钢铁有限责任公司       |                         |            |                | 所属行业                         | C3110 炼铁、C3120 炼钢和 C3130 钢压延加工 |             |                 |                                          |
|-----------------|----------------------|-------------------------|------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|-------------|-----------------|------------------------------------------|
| 序号              | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单 | 关注污染物          | 设施坐标（中心点坐标）                  | 是否为隐蔽性设施                       | 单元类别（一类/二类） | 该单元对应的监测点位编号及坐标 |                                          |
| 单元 A<br>（脱硫制酸区） | 硫酸罐                  | 硫酸储存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.656523,<br>N:33.136186 | 否                              | 一类          | 土壤              | T01<br>E:<br>106.656075,<br>N: 33.137612 |
|                 | 氨水罐                  | 氨水储存                    | 氨水         | pH、氨氮          | E:106.656740,<br>N:33.136025 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 硫酸暂存罐                | 硫酸暂存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.657137,<br>N:33.135835 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 酸罐                   | 硫酸储存                    | 硫酸         | pH、硫酸盐         | E:106.657218,<br>N:33.135800 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 液碱罐                  | 液碱暂存                    | 氢氧化钠       | pH、钠           | E:106.657360,<br>N:33.135760 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 废水罐                  | 废水暂存                    | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.657212,<br>N:33.136015 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 酸性废水调节罐              | 废水暂存                    | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.656686,<br>N:33.135972 | 否                              |             |                 |                                          |
|                 | 酸性废水初沉罐              | 废水暂存沉淀                  | 含重金属废水     | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐 | E:106.657011,<br>N:33.135816 | 否                              |             | 地下水             | S02<br>E:<br>106.659774,<br>N: 33.136546 |

|                  |         |        |        |                       |                              |   |    |     |                                          |
|------------------|---------|--------|--------|-----------------------|------------------------------|---|----|-----|------------------------------------------|
|                  | 污泥罐     | 污泥暂存   | 含重金属污泥 | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐        | E:106.656633,<br>N:33.135969 | 否 |    |     |                                          |
|                  | 盐酸罐     | 盐酸暂存   | 盐酸     | pH、氯化物                | E:106.657631,<br>N:33.135578 | 否 |    |     |                                          |
|                  | 液碱罐     | 液碱暂存   | 氢氧化钠   | pH、钠                  | E:106.656362,<br>N:33.136146 | 否 |    |     |                                          |
|                  | 制酸废水管道  | 废水输送   | 制酸废水   | pH、石油类、砷、铊、硫酸盐        | E:106.657751,<br>N:33.135500 | 是 |    |     |                                          |
|                  | 沉淀池     | 废水处理   | 脱硫废水   | pH、石油类、砷、铊            | E:106.657116,<br>N:33.135904 | 是 |    |     |                                          |
| 单元B<br>(球团脱硫废水区) | 脱硫废水池   | 废水处理   | 脱硫废水   | pH、石油类、砷、铊            | E:106.659491,<br>N:33.138074 | 是 | 一类 | 土壤  | T02<br>E:<br>106.659010,<br>N: 33.138870 |
|                  | 废水暂存池   | 废水暂存   | 脱硫废水   | pH、石油类、砷、铊、           | E:106.659433,<br>N:33.138211 | 是 |    |     |                                          |
|                  | 脱硫废水传输泵 | 废水传输   | 脱硫废水   | pH、石油类、砷、铊            | E:106.659685,<br>N:33.137814 | 否 |    | 地下水 | S03<br>E:<br>106.660094,<br>N: 33.138488 |
|                  | 脱硫废水管道  | 废水传输   | 脱硫废水   | pH、石油类、砷、铊            | E:106.659454,<br>N:33.137890 | 否 |    |     |                                          |
| 单元C<br>(冲渣废水处理区) | 冲渣废水传输泵 | 冲渣废水传输 | 冲渣废水   | pH、石油类、氨氮、挥发酚、氰化物、铅、锌 | E:106.661093,<br>N:33.134756 | 否 | 一类 | 土壤  | T03<br>E:<br>106.660517,<br>N: 33.137156 |
|                  | 冲渣废水管道  | 冲渣废水传输 | 冲渣废水   | pH、石油类、氨氮、挥发酚、氰化物、铅、锌 | E:106.660927,<br>N:33.135008 | 否 |    |     |                                          |

|                     |         |      |      |                                                 |                              |   |    |     |                                          |
|---------------------|---------|------|------|-------------------------------------------------|------------------------------|---|----|-----|------------------------------------------|
|                     | 冲渣废水池 1 | 废水处理 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨氮、挥发酚、氰化物、铅、锌                           | E:106.660592,<br>N:33.135270 | 是 |    |     | H01<br>E:<br>106.661417,<br>N: 33.134543 |
|                     | 冲渣废水池 2 | 废水处理 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨氮、挥发酚、氰化物、铅、锌                           | E:106.661839,<br>N:33.134779 | 是 |    |     |                                          |
|                     | 冲渣废水池 3 | 废水处理 | 冲渣废水 | pH、石油类、氨氮、挥发酚、氰化物、铅、锌                           | E:106.661084,<br>N:33.134947 | 是 |    |     |                                          |
| 单元 D<br>(高线轧钢废水处理区) | 高线冷水池   | 废水处理 | 轧钢废水 | pH、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、总铁、总锌、总铜、总砷、六价铬、总铬、总镍、总镉、总汞 | E:106.668195,<br>N:33.133661 | 是 | 一类 | 土壤  | T06<br>E:<br>106.667649,<br>N: 33.133741 |
|                     | 高线热水池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668383,<br>N:33.133710 | 是 |    |     |                                          |
|                     | 高线平流池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.667911,<br>N:33.133833 | 是 |    |     |                                          |
|                     | 高线旋流池   | 废水处理 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668582,<br>N:33.133436 | 是 |    | 地下水 | S05<br>E:<br>106.668323,<br>N: 33.134029 |
|                     | 轧钢废水管道  | 废水传输 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668549,<br>N:33.133415 | 是 |    |     |                                          |
|                     | 轧钢废水传输泵 | 废水传输 | 轧钢废水 |                                                 | E:106.668802,<br>N:33.133511 | 否 |    |     |                                          |
| 单元 E<br>(炼钢废水处理区)   | 二冷池     | 废水处理 | 炼钢废水 | pH、石油类、氟化物                                      | E:106.668171,<br>N:33.132862 | 是 | 一类 | 土壤  | T06<br>E:<br>106.667649,<br>N: 33.133741 |
|                     | 热水池     | 废水处理 | 炼钢废水 | pH、石油类、氟化物                                      | E:106.667552,<br>N:33.132980 | 是 |    |     |                                          |

|                    |         |          |        |                                                 |                              |   |    |     |                                              |
|--------------------|---------|----------|--------|-------------------------------------------------|------------------------------|---|----|-----|----------------------------------------------|
|                    | 氧化铁皮稀渣池 | 废水处理     | 炼钢废水   |                                                 | E:106.667573,<br>N:33.132959 | 是 |    |     | H02<br>E:<br>106.668694,<br>N:<br>33.1327620 |
|                    | 旋流池     | 废水处理     | 炼钢废水   |                                                 | E:106.667900,<br>N:33.132857 | 是 |    |     |                                              |
|                    | 炼钢废水管道  | 废水传输     | 炼钢废水   |                                                 | E:106.668667,<br>N:33.132336 | 是 |    |     |                                              |
|                    | 炼钢废水传输泵 | 废水传输     | 炼钢废水   |                                                 | E:106.668539,<br>N:33.132476 | 否 |    |     |                                              |
| 单元F棒<br>(线轧钢废水处理区) | 棒线冷水池   | 废水处理     | 轧钢废水   | pH、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、总铁、总锌、总铜、总砷、六价铬、总铬、总镍、总镉、总汞 | E:106.672492,<br>N:33.131880 | 是 | 一类 | 土壤  | T16<br>E:<br>106.671605,<br>N: 33.130661     |
|                    | 棒线热水池   | 废水处理     | 轧钢废水   |                                                 | E:106.672288,<br>N:33.131591 | 是 |    |     | H04<br>E:<br>106.672450,<br>N: 33.131543     |
|                    | 棒线旋流池   | 废水处理     | 轧钢废水   |                                                 | E:106.671913,<br>N:33.131022 | 是 |    | 地下水 | S07<br>E:<br>106.6782885<br>N: 33.133489     |
| 单元G<br>(中央水处理区)    | 废水调节池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 | pH、石油类、氨氮、氟化物、挥发酚、砷、汞、铜、锌、六价铬、镍、镉、铊             | E:106.667109,<br>N:33.138055 | 是 | 一类 | 土壤  | T05<br>E:<br>106.666214,<br>N: 33.138515     |
|                    | 粗格栅池    | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                                 | E:106.666747,<br>N:33.137894 | 是 |    |     |                                              |
|                    | 细格栅池    | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                                 | E:106.666591,<br>N:33.137894 | 是 |    |     |                                              |
|                    | 隔油调节池   | 全厂综合废水处理 | 厂区综合废水 |                                                 | E:106.667149,<br>N:33.137652 | 是 |    |     |                                              |

|                       |            |                    |            |             |                                      |   |    |     |                                          |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|-------------|--------------------------------------|---|----|-----|------------------------------------------|
|                       | 混凝池        | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6676<br>70,<br>N:33.13824<br>8 | 是 |    |     | H02<br>E:<br>106.666668,<br>N: 33.138153 |
|                       | 絮凝池        | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6677<br>39,<br>N:33.13828<br>0 | 是 |    |     |                                          |
|                       | 高效澄<br>清池  | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6679<br>75,<br>N:33.13821<br>0 | 是 |    |     |                                          |
|                       | 快速混<br>合池  | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6678<br>14,<br>N:33.13816<br>7 | 是 |    |     |                                          |
|                       | 污泥池        | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6677<br>77,<br>N:33.13810<br>8 | 是 |    |     |                                          |
|                       | V 型滤<br>池  | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6679<br>27,<br>N:33.13818<br>3 | 是 |    | 地下水 | S06<br>E:<br>106.668365,<br>N: 33.138275 |
|                       | 回用水<br>池   | 全厂综合<br>废水处理       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6678<br>25,<br>N:33.13833<br>4 | 是 |    |     |                                          |
|                       | 废水传<br>输管道 | 全厂综合<br>废水传输       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6680<br>51,<br>N:33.13829<br>1 | 是 |    |     |                                          |
|                       | 废水传<br>输泵  | 全厂综合<br>废水传输       | 厂区综合<br>废水 |             | E:106.6676<br>32,<br>N:33.13840<br>3 | 否 |    |     |                                          |
| 单元<br>H<br>(一次料<br>场) | 一次料<br>场   | 矿石、燃<br>煤等原料<br>堆存 | 粉尘         | 砷、汞、<br>氟化物 | E:106.6516<br>09,N:33.13<br>4435     | 否 | 二类 | 土壤  | T08<br>E:<br>106.650824,<br>N: 33.134929 |
| 单元<br>I(混<br>匀大<br>棚) | 混匀大<br>棚   | 矿石、燃<br>煤等原料<br>混匀 | 粉尘         | 砷、汞、<br>氟化物 | E:106.6541<br>63,N:33.13<br>8147     | 否 | 二类 | 土壤  | T09<br>E:<br>106.653715,<br>N: 33.139387 |

|                           |                 |                    |                                      |                            |                                      |   |    |    |                                          |
|---------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|----|----|------------------------------------------|
| 单元<br>J(焦炭大<br>棚)         | 焦炭大<br>棚        | 焦炭堆存               | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6534<br>33,N:33.13<br>3298     | 否 | 二类 | 土壤 | T10<br>E:<br>106.652151,<br>N: 33.133052 |
| 单元<br>K<br>(1#<br>料场)     | 料场              | 矿石、燃<br>煤等原料<br>堆存 | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6580<br>20,N:33.13<br>8517     | 否 | 二类 | 土壤 | T11<br>E:<br>106.656252,<br>N: 33.138989 |
|                           | 焦沫棚             | 焦沫堆存               | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6568<br>72,N:33.13<br>8635     | 否 |    |    |                                          |
| 单元<br>L<br>(石灰车<br>间)     | 石灰车<br>间        | 石灰生产               | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6632<br>23,N:33.13<br>7814     | 否 | 二类 | 土壤 | T14<br>E:<br>106.662008,<br>N: 33.138780 |
| 单元<br>M<br>(钢渣堆<br>场)     | 钢渣堆<br>场        | 钢渣堆存               | 钢渣                                   | pH、石油<br>类                 | E:106.6729<br>04,N:33.12<br>8615     | 否 | 二类 | 土壤 | T12<br>E:<br>106.671826,<br>N: 33.128089 |
| 单元<br>N<br>(危废<br>间)      | 危险废<br>物暂存<br>间 | 危废暂存               | 含铊污泥、<br>废铅蓄电<br>池、含汞<br>废、物废机<br>油等 | 铊、铅、<br>石油类、<br>汞          | E:106.6802<br>21,N:33.12<br>9221     | 否 | 二类 | 土壤 | T13<br>E:<br>106.679897,<br>N: 33.129246 |
| 单元<br>O<br>(球<br>团工<br>序) | 竖炉              | 焙烧                 | 焙烧废气                                 | 二氧化<br>硫、氮氧<br>化物、二<br>噁英类 | E:106.6592<br>41,N:33.13<br>7712     | 否 | 二类 | 土壤 | T02<br>E:<br>106.659010,<br>N: 33.138870 |
|                           | 配料仓             | 配料                 | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6577<br>12,N:33.13<br>7932     | 否 |    |    |                                          |
|                           | 筛分机             | 筛分                 | 粉尘                                   | 砷、汞、<br>氟化物                | E:106.6597<br>99,<br>N:33.13730<br>4 | 否 |    |    |                                          |
|                           | 废气处<br>理设施      | 废气处理               | 焙烧废气                                 | 二氧化<br>硫、氮氧<br>化物、二<br>噁英类 | E:106.6594<br>13,<br>N:33.13739<br>5 | 否 |    |    |                                          |
| 单元<br>P<br>(烧<br>结工       | 烧结机             | 烧结                 | 废气                                   | 二氧化<br>硫、氮氧<br>化物、二<br>噁英类 | E:106.6565<br>86,<br>N:33.13733<br>1 | 否 | 二类 | 土壤 | T01<br>E:<br>106.656075,<br>N: 33.137612 |

|               |        |            |    |                |                              |   |    |    |                                          |
|---------------|--------|------------|----|----------------|------------------------------|---|----|----|------------------------------------------|
|               | 配料机    | 配料         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.658120,<br>N:33.136081 | 否 |    |    |                                          |
|               | 破碎设备   | 破碎         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.658683,<br>N:33.136762 | 否 |    |    |                                          |
|               | 筛分机    | 筛分         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.657911,<br>N:33.136607 | 否 |    |    |                                          |
|               | 废气处理设施 | 废气处理       | 废气 | 二氧化硫、氮氧化物、二噁英类 | E:106.657042,<br>N:33.136376 | 否 |    |    |                                          |
| 单元Q<br>(轧钢工序) | 轧钢机    | 轧钢         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.670887,<br>N:33.133436 | 否 | 二类 | 土壤 | T07<br>E:<br>106.670951,<br>N: 33.134872 |
|               | 加热炉    | 加热         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.670866,<br>N:33.132256 | 否 |    |    |                                          |
|               | 上料系统   | 上料         | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.671735,<br>N:33.134273 | 否 |    |    |                                          |
|               | 废气处理设施 | 废气处理       | 废气 | 二氧化硫、氮氧化物      | E:106.671821,<br>N:33.132857 | 否 |    |    |                                          |
| 单元R<br>(2#料场) | 2#料场   | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘 | 砷、汞、氟化物        | E:106.661356,<br>N:33.138329 | 否 | 二类 | 土壤 | T02<br>E:<br>106.659010,<br>N: 33.138870 |
| 单元S<br>(炼铁工序) | 高炉     | 焙烧         | 废气 | 二氧化硫、氮氧化物      | E:106.660430,<br>N:33.135499 | 否 | 二类 | 土壤 | T03<br>E:<br>106.660517,<br>N33.137156   |
|               | 热风炉    | 加热         | 粉尘 | 二氧化硫、氮氧化物      | E:106.660355,<br>N:33.134941 | 否 |    |    |                                          |

|                     |        |            |        |           |                              |   |    |    |                                          |
|---------------------|--------|------------|--------|-----------|------------------------------|---|----|----|------------------------------------------|
|                     | 配料系统   | 配料         | 粉尘     | 砷、汞、氟化物   | E:106.659733,<br>N:33.135435 | 否 |    |    | T04<br>E:<br>106.661730,<br>N33.134408   |
|                     | 废气处理设备 | 废气处理       | 废气     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.667017,<br>N:33.132216 | 否 |    |    |                                          |
| 单元T<br>(3#料场)       | 3#料场   | 矿石、燃煤等原料堆存 | 粉尘     | 砷、汞、氟化物   | E:106.66535,<br>N:33.136790  | 否 | 二类 | 土壤 | T14<br>E:<br>106.662008,<br>N: 33.138780 |
| 单元U<br>(炼钢工序)       | 转炉     | 焙烧         | 废气     | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.669313,<br>N:33.129802 | 否 | 二类 | 土壤 | T15<br>E:<br>106.667522,<br>N: 33.130519 |
|                     | 中间罐    | 铁水暂存       | 粉尘     | 铁、砷、汞     | E:106.669034,<br>N:33.130703 | 否 |    |    |                                          |
|                     | 分钢机    | 分割         | 粉尘     | 铁、砷、汞     | E:106.670579,<br>N:33.130339 | 否 |    |    |                                          |
|                     | 废气处理系统 | 废气处理       | 分废气    | 二氧化硫、氮氧化物 | E:106.670022,<br>N:33.129888 | 否 |    |    |                                          |
| 单元V<br>(污水处理站非池体区域) | 库房     | 污水处理药剂存放   | 污水处理药剂 | 次氯酸钠等     | E:106.665971,<br>N:33.138320 | 否 | 二类 | 土壤 | T05<br>E:<br>106.666214,<br>N: 33.138515 |