

# 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司 土壤和地下水自行监测报告

委托单位：安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司

编制单位：河南益民环境监测有限公司

编制时间：2022年10月

# 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司 土壤和地下水自行监测报告

委托单位： 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司

编制单位： 河南益民环境监测有限公司

编制时间： 2022年10月



# 目 录

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>1 工作背景</b> .....           | <b>3</b>  |
| 1.1 工作由来 .....                | 3         |
| 1.2 工作依据 .....                | 4         |
| 1.3 工作内容及技术路线 .....           | 5         |
| <b>2 企业概况</b> .....           | <b>5</b>  |
| 2.1 企业名称、地址、坐标 .....          | 5         |
| 2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围等 .....   | 6         |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况 .....    | 6         |
| <b>3 地勘资料</b> .....           | <b>7</b>  |
| 3.1 地质信息 .....                | 7         |
| 3.2 水文地质信息 .....              | 8         |
| <b>4 企业生产及污染防治情况</b> .....    | <b>9</b>  |
| 4.1 企业生产概况 .....              | 9         |
| 4.2 企业总平面布置 .....             | 30        |
| 4.3 各重点场所、重点设施设备情况 .....      | 30        |
| <b>5 重点监测单元识别与分类</b> .....    | <b>32</b> |
| 5.1 重点单元情况 .....              | 32        |
| 5.2 识别/分类结果及原因 .....          | 33        |
| 5.3 关注污染物 .....               | 35        |
| <b>6 监测点位布设方案</b> .....       | <b>35</b> |
| 6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置 ..... | 35        |
| 6.2 各点位布设原因 .....             | 37        |
| 6.3 各点位监测指标及选取原因 .....        | 39        |
| <b>7 样品采集、保存、流转与制备</b> .....  | <b>40</b> |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度 .....        | 40        |
| 7.2 采样方法及程序 .....             | 41        |
| 7.3 样品保存、流转与制备 .....          | 43        |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>8 监测结果分析</b> .....              | <b>44</b> |
| 8.1 土壤监测结果分析 .....                 | 44        |
| 8.2 地下水监测结果分析 .....                | 53        |
| <b>9 质量保证与质量控制</b> .....           | <b>59</b> |
| 9.1 自行监测质量体系 .....                 | 59        |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制 .....           | 60        |
| 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 ..... | 60        |
| <b>10 结论与措施</b> .....              | <b>65</b> |
| 10.1 监测结论 .....                    | 65        |
| 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因 .....     | 67        |
| 附件 1 重点监测单元清单 .....                | 68        |
| 附件 2 实验室样品检测报告 .....               | 69        |

# 1 工作背景

## 1.1 工作由来

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》、《河南省清洁土壤行动计划》以及河南省生态环境厅下发的《关于加强 2021 年度土壤污染重点监管单位及土壤环境管理工作的通知》要求，土壤污染重点监管单位是落实土壤和地下水污染防治工作的责任主体，土壤污染重点监管单位应履行下列义务：①严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；②建立土壤和地下水污染隐患排查制度，识别可能造成土壤和地下水污染的污染物、设施设备和生产活动，并对其设计及运行管理进行审查和分析，确定存在土壤或地下水污染隐患的设施设备和生产活动，制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。

根据《安阳市生态环境局关于印发 2022 年安阳市土壤污染重点监管单位名录的通知》安环文〔2022〕19 号，安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司（以下简称永通公司）作为重点监管企业，须按以下要求开展其工作：

（1）定期对重点区域和重点设施开展隐患排查，发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（2）按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤和地下水监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司为了解地块内土壤和地下水的现状，对厂区范围内的土壤和地下水进行自行监测。本工作旨在通过现场调查所获得的企业基本信息、企业内各区域及设施信息、敏感受体信息、企业生产工艺、原辅材料、产品及废物排放情况等，识别本企业存在土壤及地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案、建设并维护监测设施、记录和保存监测数据、编制自行监测报告并依法向社会公开监测信息。

河南益民环境监测有限公司组织专业技术人员对本项目地块进行了现场踏勘，收集了相关的资料，根据企业实际情况编制了自行监测方案，确定了场地内的土壤和地下水监测采样点，并于 2022 年 09 月 23 日、2022 年 10 月 13、27 日对土壤和地下水进行了采样。经过对检测数据的分析和评估，最终编制了本报告，并由此判断地块内是否存在土壤和地下水环境风险，以便永通公司整体掌握场地土壤和地下水环境质量现状，调查结果作为后续土壤和地下水污染防治工作的依据。

## 1.2 工作依据

### 1.2.1 法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01
2. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01
3. 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.09.01
5. 《中华人民共和国土地管理法》，2020.01.01
6. 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）
7. 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）
8. 《河南省生态环境厅办公室关于印发 2021 年重点排污单位名单的通知》  
豫环办〔2021〕28 号
9. 《关于印发安阳市 2021 年土壤环境重点监管企业名单的通知》（安环文〔2021〕31 号）

### 1.2.2 技术规范

1. 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（环保部公告 2021 年第 1 号）
2. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）
3. 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
4. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
5. 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
6. 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环保部公告 2017 年第 72 号）

7. 《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南》（试行）
8. 《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》

### 1.3 工作内容及技术路线

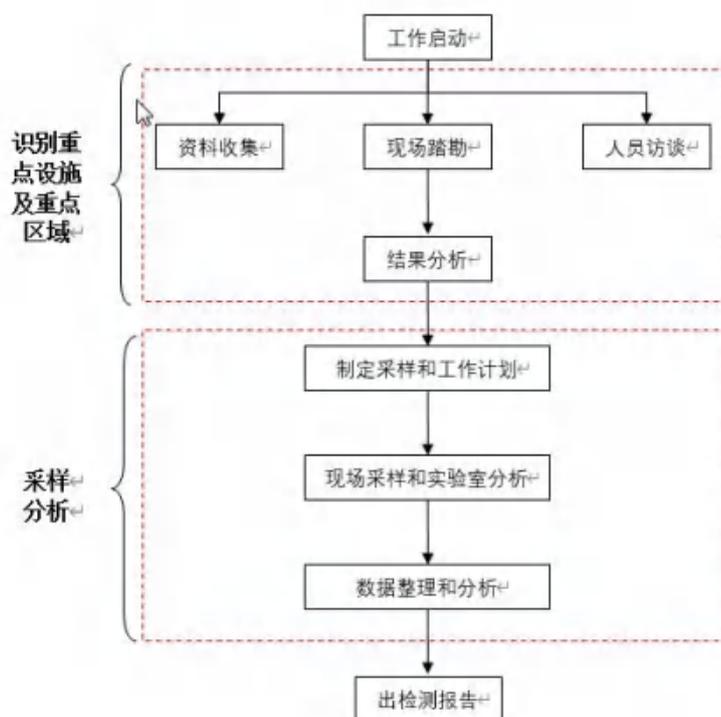


图 1.1 企业工作内容及程序

## 2 企业概况

### 2.1 企业基本信息

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司（以下简称永通公司）位于安阳市殷都区水冶镇永通大道西段，隶属安阳钢铁股份有限公司，始建于 1957 年，劳动定员 2985 人，是一家以生产球墨铸铁管为主的专业化铸管生产企业。现有 2 台烧结机、3 座竖炉（已停产）、2 座高炉、一条年产 25 万吨球墨铸铁管生产线、一条年产 20 万吨球墨铸铁管生产线、1 台 7500KW 发电机组，具有年产烧结矿 210 万吨、球团矿 108 万吨、生铁 100 万吨、球墨铸铁管 60 万吨的生产能力。公司基本情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司基本情况表

| 项目      | 内容  |
|---------|---|
| 公司名称    | 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司   |
| 组织机构代码  | 91410522744051070X  |
| 企业法定代表人 | 黄新高   |
| 项目位置    | 安阳市殷都区水冶镇永通大道西段   |
| 中心经度、纬度 | 东经 114.1160417, 北纬 36.137595  |
| 所属行业类别  | C3130 黑色金属铸造, 炼铁  |
| 建厂日期    | 1957 年始建  |
| 占地面积    | 511464 m <sup>2</sup>   |
| 生产规模    | 一条年产 25 万吨球墨铸铁管生产线、一条年产 20 万吨球墨铸铁管生产线、1 台 7500KW 发电机组, 具有年产烧结矿 210 万吨、球团矿 108 万吨、生铁 102 万吨、球墨铸铁管 60 万吨的生产能力 |
| 从业人数    | 1783 人  |
| 联系人     | 孟国光   |
| 联系电话    | 13849270974   |

## 2.2 企业用地历史

企业所在地原为水冶镇农用地, 安钢集团于 1957 年在此建设安钢集团水冶炼铁厂(后更名为安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司), 1958 年 5 月 1 日正式投入生产至今。

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

企业于 2022 年 9、10 月委托河南益民环境监测有限公司对土壤和地下水开展了自行监测。具体检测如下:

(1) 通过第一阶段资料收集分析、人员访谈、现场踏勘等途径, 最终确认本次自行监测土壤与地下水具体监测指标,

**土壤:**

理化性质：pH 值、阳离子交换量；重金属（8 项）：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌；挥发性有机物（27）：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；挥发性有机物（11）：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。加测关注污染物（10 项）：氟化物、二噁英（T1 点位）、石油烃（T7、ST 点位）、菲、蒽、芘、荧蒽、芴、蒽烯、蒎（T4、T5 点位）。

地下水：感官性状及一般化学指标（20 项）：色、臭、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠；毒理学指标（15 项）：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯；微生物指标（2 项）：总大肠菌群、菌落总数；加测关注污染物（12 项）：铊、石油类（S2 点位）、镍、总铬、钴、铋、铍、钼、荧蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘。

（2）本次调查共设置 10 个土壤监测点位（包含表层土和深层土点位）。2 个地下水监测水井点位。

## 3 地勘资料

### 3.1 地质信息

#### 3.1.1 地形地貌

安阳全境地势西高东低，呈阶梯状展布。西部为太行山；中、东部平原。最高点在林州市四方垴，海拔 1632 米；最低点在内黄县，海拔仅 50 米。山地、丘陵、平原、陂洼多种地貌类型，构成复杂的地表形态。由安阳县西部的天喜镇—水冶镇—铜冶镇—观台镇（河北省磁县辖）一线以西，包括林州市全境均属于

剥蚀构造作用为主的地貌形态。由安阳县西部天喜镇—水冶镇—铜冶镇—河北省磁县观台镇一线以东至京广铁路，属于丘陵地貌区。安阳市京广铁路以东地区均属于低平原范围，海拔标高一般为 70 米，向东逐渐降为 50 米。地势开阔平整，起伏很小，就其表面形态，也可称为山前平原，其范围约占全市面积的 60%。安阳市主要分布于太行山南段东侧的安阳河冲洪积扇上。安阳河冲洪积扇是中晚更新世及全新世后期次复合堆积而成的，具有明显的上细下粗的二元结构。其三面被丘陵环绕，向东敞开，呈向东的簸箕状，封闭条件较好，构成完整的地质单元

安阳全境地势西高东低，呈阶梯状展布。西部巍峨的太行山逶迤连绵，峰峦叠嶂。中、东部平原，沃野坦荡，物阜境优。

殷都区位于太行山波状复背斜东翼与华北平原的过渡地带，矿窑山位于区西北隅，其主峰海拔 416.1 米。九龙山位于区西南，主峰海拔 314 米；除李珍、水冶两个街道办事处辖区为丘陵外，其余为冲积洪积平原。其平原部分系山前洪积扇的一部分，绝对高程 80-100 米，坡度 2-2.81%。

企业所在区域处于侵蚀剥蚀丘陵区，地势西高东低，相对高差较小，地面标高约为 133-137m。地势较安阳市总体偏高。

### 3.1.2 地质构造及地层分布

殷都区地层属华北地区沉积类型，西部是石炭二迭系地层。地层由太行山东去依次出露为：奥陶系(O)、石炭系(C)、二迭系(P)、第三系(R)、第四系(Q)。大多区域为第四系覆盖，主要由亚砂土、亚黏土及碎石组成；其成因类型较复杂，有冲积、洪积、坡积、残积等。厚度变化不大，一般在 50 米-70 米，最大厚度近 100 米。地势西高而向东缓降。

企业所在区域地层从老到新主要为奥陶系中统马家沟组(O<sub>2m</sub>)，石炭系中统本溪组(C<sub>2b</sub>)及上统太原组(C<sub>3t</sub>)，二叠系下统山西组(P<sub>1sh</sub>)、下石盒子组(P<sub>1x</sub>)，二叠系上统上石合子组(P<sub>2s</sub>)及石千峰组(P<sub>2sh</sub>)，第四系(Q)。

### 3.1.3 岩性特征

企业所在区域出露的第四系(Q)主要为砂土、黄土组成，厚度一般为 0.5m~10.08m，钻探条件良好。

## 3.2 水文地质信息

地下水的径流：企业所在区域地下水属于珍珠泉岩溶水系统，岩溶裂隙地下水在西部山区碳酸盐岩裸露区接受大气降水的补给并向东径流，强径流带位于铜冶~水冶一带东西宽 2~4km，南北长约 12km。碳酸盐岩裸露面积 289km，出露标高 317~1087.6m，自西向东，岩溶裂隙地下水 440~420m，珍珠泉的泉口标高 135m。

地下水的补给：降水入渗是浅层地下水的主要补给来源之一，一般的表现是地下水水位埋深小于 4m 时，大气降水入渗补给量随地下水埋深的增加而变大；地下水水位埋深大于 4m 时，大气降水入渗补给量随地下水水位埋深的减小而变小。企业东南角紧邻珠泉河，对企业所在区域会增加一定量的侧向补给。

综上所述，企业所在区域地下水径流方向应为自西向东，岩溶裂隙水标高应略低于珍珠泉泉口标高。

## 4 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

#### 4.1.1 基本生产概况

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司现拥有 450m<sup>3</sup> 高炉 1 座、烧结机 2 台。一条年产 25 万吨球墨铸铁管生产线、一条年产 20 万吨球墨铸铁管生产线、1 台 7500KW 发电机组，具有年产烧结矿 210 万吨、球团矿 108 万吨、生铁 102 万吨、球墨铸铁管 60 万吨的生产能力。根据环评报告书等资料，企业生产概括见表 4-1，主要原辅材料消耗情况 4-2，固废产生及处理情况 4-3。

表 4.1-1 项目基本建设情况一览表

| 序号 | 设备名称  | 规格型号             | 单位 | 数量 |
|----|-------|------------------|----|----|
| 一  | 烧结车间  |                  |    |    |
| 1  | 天车    | /                | 台  | 3  |
| 2  | 罐车    | /                | 台  | 1  |
| 3  | 圆盘给料机 | PZHB25×Φ2500     | 台  | 13 |
| 4  | 皮带秤   | ICS-ZS2-800-2800 | 台  | 9  |
|    |       | /                | 台  | 8  |
| 5  | 棒磨机   | Φ2100×3000       | 台  | 2  |

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司土壤和地下水自行监测报告

|    |              |  |   |          |
|----|--------------|--|---|----------|
| 6  | 滚筒           | Φ2800×7000mm、<br>Φ3000×9000mm、<br>Φ3000×9000mm | 台 | 3        |
| 7  | 烧结机          | 105m <sup>2</sup>                              | 台 | 2        |
| 8  | 布料器          | /  | 台 | 3        |
| 9  | 单辊破碎机        | Φ1800×3230                                     | 台 | 7        |
| 11 | 风机           | SJ4000   | 台 | 2        |
| 12 | 带冷机          | /  | 台 | 2        |
| 13 | 震动筛          | WZD37500                                       | 台 | 2        |
| 二  | <b>球团车间</b>  |  |   |          |
| 1  | 桥式抓斗起重机      | 10 吨   | 台 | 2        |
| 2  | 圆盘给料机        | φ1000mm  | 台 | 6        |
| 3  | 烘干机          | Φ3×20m   | 台 | 1        |
| 4  | 润磨机          | 3.3×5.3m                                       | 台 | 2        |
| 5  | 圆盘造球机        | 6000mm   | 台 | 6        |
| 6  | 瓷辊筛          | 25 辊   | 台 | 2        |
|    |              | 41 辊   | 台 | 1        |
|    |              | 42 辊   | 台 | 1        |
| 7  | 竖炉           | 10m <sup>2</sup>                               | 座 | 3        |
| 8  | 带冷机          | BYD-60 m <sup>2</sup>                          | 台 | 2        |
| 9  | 链板机          | QBG 650×25m                                    | 台 | 2        |
| 10 | 煤气加压机        | D250   | 台 | 4        |
|    |              | D500   | 台 | 1        |
| 11 | 潜水泵          | 250S-65  | 台 | 3        |
| 12 | 风机           | D700   | 台 | 4        |
|    |              | D850   | 台 | 1        |
| 三  | <b>炼铁车间</b>  |  |   |          |
| 1  | 高炉           | 450 m <sup>3</sup>                             | 座 | 1        |
| 2  | 热风炉          | /  | 座 | 6        |
| 3  | 磨煤机          | HRM1300  | 个 | 2        |
| 4  | 喷吹罐          | Φ1800mm  | 个 | 7        |
| 5  | 铁水罐          | 35t、65t  | 个 | 各 14     |
| 6  | 铸铁机          | 双链 45m   | 台 | 3        |
| 四  | <b>铸管一车间</b> |  |   |          |
| 1  | 混铁炉          | 160t   | 台 | 1        |
| 2  | 中频电炉         | 10t  | 台 | 3 套（一拖二） |
| 3  | 喷镁球化设备       | /  | 台 | 1 套（双工位） |
| 4  | 水冷金属型离心机组    | DN80-300                                       | 台 | 1        |
|    |              | DN80-400                                       | 台 | 1        |
|    |              | DN400-800                                      | 台 | 2        |
|    |              | DN700-1000                                     | 台 | 1        |
|    |              | DN800-1200                                     | 台 | 1        |
| 5  | 连续式退火炉       | 60m  | 台 | 1        |
| 6  | 喷锌机          | DN80-400                                       | 台 | 1        |
|    |              | DN400-1000                                     | 台 | 1        |
|    |              | DN700-1200                                     | 台 | 1        |
|    |              | DN80-400                                       | 条 | 1        |

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司土壤和地下水自行监测报告

|          |                |                    |   |    |
|----------|----------------|--------------------|---|----|
| 7        | 精整线            | DN400-1000         | 条 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 条 | 1  |
| 8        | 水压试验机          | DN80-400           | 台 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 台 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 台 | 1  |
| 9        | 水泥衬层机          | DN80-400           | 台 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 台 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 台 | 1  |
| 10       | 养生池            | /                  | 个 | 22 |
| 11       | 水泥内磨机          | DN80-400           | 台 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 台 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 台 | 1  |
| 12       | 预热炉            | DN80-400           | 个 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 个 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 个 | 1  |
| 13       | 喷漆间            | DN80-400           | 个 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 个 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 个 | 1  |
| 14       | 烘干间            | DN80-400           | 个 | 1  |
|          |                | DN400-1000         | 个 | 1  |
|          |                | DN700-1200         | 个 | 1  |
| 15       | 射芯机            | DN80-800           | 台 | 2  |
|          |                | DN700-1200         | 台 | 1  |
| 16       | 管模打点机          | /                  | 台 | 3  |
| 17       | 空压机            | VW-22/7 型          | 台 | 3  |
|          |                | LS25S-350HHWC<br>型 | 台 | 1  |
| 18       | 制氮机            | L200 型             | 台 | 1  |
| <b>五</b> | <b>发电车间</b>    |                    |   |    |
| 1        | 发电机组           | QFB1-3-3A          | 台 | 1  |
|          |                | QF-3-2             | 台 | 2  |
| 2        | 汽轮机            | N3-235             | 台 | 1  |
|          |                | N3-24              | 台 | 2  |
| 3        | 燃气锅炉           | QC22-20-25/400     | 台 | 1  |
|          |                | SHS20-2.45/400-Q   | 台 | 1  |
|          |                | SHS20-2.45/400-Q   | 台 | 1  |
| <b>六</b> | <b>铸管二车间</b>   |                    |   |    |
| 一        | 熔化和球化工段        |                    |   |    |
| 1        | 混铁炉            | 160t               | 台 | 1  |
| 2        | 中频电炉           | 10t（一拖二）           | 台 | 2  |
| 3        | 电炉自动加料系统       | 加料小车               | 套 | 4  |
| 4        | 直读光谱仪及配套设<br>施 |                    | 台 | 1  |
| 5        | 碳硫分析仪          |                    | 台 | 1  |
| 6        | 喷镁球化设备         | 双工位                | 套 | 1  |
| 7        | 铁水包            | 10t                | 个 | 6  |
| 8        | 球化包            | 5t                 | 个 | 10 |
| 二        | 离心浇注和退火处理      |                    |   |    |

安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司土壤和地下水自行监测报告

|    |                    |               |   |    |
|----|--------------------|---------------|---|----|
|    | 工段                 |               |   |    |
| 1  | 水冷金属型离心机组          | DN80~300mm    | 台 | 4  |
| 2  | 管壁测厚仪              |               | 台 | 1  |
| 3  | 连续式退火炉             | 60m           | 台 | 1  |
| 4  | 直线度检测及全管身<br>矫直机   |               | 台 | 1  |
| 三  | 精整工段               |               |   |    |
| 1  | 喷锌机                |               | 台 | 2  |
| 2  | 切环、倒角机             |               | 台 | 2  |
| 3  | 内壁修磨机              |               | 台 | 2  |
| 4  | 承口打磨修理机            |               | 台 | 2  |
| 5  | 承口手工修磨机            |               | 台 | 2  |
| 6  | 水压试验机              |               | 台 | 2  |
| 7  | 水泥衬层机              |               | 台 | 2  |
| 8  | 水泥砂浆配料系统           |               | 套 | 2  |
| 9  | 水泥输送系统             |               | 套 | 1  |
| 10 | 砂子输送系统             |               | 套 | 1  |
| 11 | 养生池                | 7.24m×4 m×4 m | 个 | 24 |
| 四  | 喷漆和包装工段            |               |   |    |
| 1  | 水泥内磨机              |               | 台 | 4  |
| 2  | 预热炉                |               | 个 | 2  |
| 3  | 喷漆间                |               | 个 | 2  |
| 4  | 喷涂机                |               | 台 | 2  |
| 5  | 烘干间                |               | 个 | 2  |
| 6  | 喷码机                |               | 台 | 2  |
| 7  | 掉头机                |               | 台 | 2  |
| 8  | 打包机                |               | 台 | 2  |
| 五  | 制承口砂芯和砂回收<br>系统工程段 |               |   |    |
| 1  | 冷芯盒射芯机             |               | 台 | 3  |
| 2  | 涂料搅拌机              |               | 台 | 1  |
| 3  | 烘芯炉                |               | 台 | 1  |
| 4  | 一级磁选输送机            |               | 台 | 1  |
| 5  | 振动破碎机              |               | 台 | 1  |
| 6  | 二级磁选机              |               | 台 | 1  |
| 7  | 脱膜再生机              |               | 台 | 1  |
| 8  | 沸腾冷却机              |               | 台 | 1  |
| 六  | 管模修复和烤包工段          |               |   |    |
| 1  | 磨削、打点机             |               | 台 | 5  |
| 2  | 堆焊机                |               | 台 | 2  |
| 3  | 车床                 |               | 台 | 1  |

|   |              |                        |   |    |
|---|--------------|------------------------|---|----|
| 4 | 烤包器          |                        | 个 | 5  |
| 七 | 起重、运输设备      |                        |   |    |
| 1 | 行车           | 10t                    | 台 | 12 |
|   |              | 32t/10t                | 台 | 2  |
|   |              | 20t/5t                 | 台 | 2  |
|   |              | 10t/3.2t               | 台 | 4  |
| 2 | 龙门吊          | 20t/5t                 | 台 | 1  |
| 3 | 电动平车         | 10t                    | 台 | 12 |
| 八 | 制氮站、空压站      |                        |   |    |
| 1 | 水冷无油螺杆式空气压缩机 | 50Nm <sup>3</sup> /min | 台 | 2  |
| 2 | 变压吸附制氮机      | 10m <sup>3</sup> /min  | 台 | 1  |
|   |              |                        |   |    |

表 4.2-2 主要原辅料及能源消耗一览表

| 序号 | 名称    | 单耗 (kg/t)               | 年耗 (万 t/a)                | 产地     |
|----|-------|-------------------------|---------------------------|--------|
| 一  | 烧结车间  |                         |                           |        |
| 1  | 铁精矿   | 510                     | 107                       | 澳矿、河北矿 |
| 2  | 生石灰   | 68.6                    | 14.4                      | 当地     |
| 3  | 焦粉    | 24                      | 5.04                      | 山西     |
| 4  | 煤粉    | 8.5                     | 1.78                      | 山西     |
| 5  | 高炉煤气  | 92.9m <sup>3</sup> /t   | 19500 万 m <sup>3</sup> /a | 高炉     |
| 二  | 球团车间  |                         |                           |        |
| 1  | 铁精矿   | 980                     | 105.8                     | 山东潍坊   |
| 2  | 膨润土   | 130                     | 14.04                     | 澳矿     |
| 3  | 炼钢污泥  | 390                     | 42.12                     | 安钢集团公司 |
| 4  | 高炉煤气  | 151.39m <sup>3</sup> /t | 16350 万 m <sup>3</sup> /a | 高炉     |
| 三  | 炼铁车间  |                         |                           |        |
| 1  | 烧结矿   | 1020                    | 104                       | 烧结机    |
| 2  | 球团矿   | 670                     | 68.34                     | 竖炉     |
| 3  | 焦炭    | 360                     | 36.72                     | 山西     |
| 4  | 煤粉    | 120                     | 12.24                     | 山西     |
| 5  | 石灰石   | 15                      | 1.53                      | 当地     |
| 6  | 高炉煤气  | 872.5m <sup>3</sup> /t  | 89000 万 m <sup>3</sup> /a | 高炉     |
| 四  | 铸管一车间 |                         |                           |        |
| 1  | 高炉铁液  | 940                     | 23.5                      | 高炉     |
| 2  | 废钢    | 90                      | 2.25                      | /      |
| 3  | 硅铁    | 21                      | 0.525                     | /      |
| 4  | 钝化镁粉  | 2.12                    | 0.053                     | /      |

|    |        |                        |                           |                |
|----|--------|------------------------|---------------------------|----------------|
| 5  | 孕育剂    | 2.6                    | 0.065                     | /              |
| 6  | 管模粉    | 1                      | 0.025                     | /              |
| 7  | 锌丝     | 8                      | 0.2                       | /              |
| 8  | 水泥     | 96                     | 2.4                       | /              |
| 9  | 砂子     | 136                    | 3.4                       | /              |
| 10 | 防腐漆    | 3.5                    | 0.0875                    | /              |
| 11 | 冷芯盒用原砂 | 48                     | 1.2                       | /              |
| 12 | 冷芯盒用树脂 | 0.96                   | 0.024                     | /              |
| 13 | 三乙胺    | 0.048                  | 0.0012                    | /              |
| 14 | 砂芯涂料   | 0.5                    | 0.0125                    | /              |
| 16 | 高炉煤气   | 728.6m <sup>3</sup> /t | 18216 万 m <sup>3</sup> /a | 高炉             |
| 五  | 铸管二车间  |                        |                           |                |
| 17 | 高炉铁液   | 930                    | 18.6                      | 高炉             |
| 18 | 废钢     | 80                     | 1.6                       | 安钢集团本部炼钢产生的残次品 |
| 19 | 硅铁     | 22                     | 0.44                      | /              |
| 20 | 钝化镁粉   | 2.2                    | 0.044                     | /              |
| 21 | 管模粉    | 1                      | 0.02                      | /              |
| 22 | 孕育剂    | 3                      | 0.06                      | /              |
| 23 | 锌丝     | 8                      | 0.16                      | /              |
| 24 | 水泥     | 97.5                   | 1.95                      | /              |
| 25 | 砂子     | 125                    | 2.5                       | /              |
| 26 | 防腐漆    | 4                      | 0.08                      | /              |
| 27 | 冷芯盒用原砂 | 5                      | 0.1                       | /              |
| 28 | 冷芯盒用树脂 | 1                      | 0.02                      | /              |
| 29 | 三乙胺    | 0.05                   | 0.001                     | /              |
| 30 | 磷酸     | 0.04                   | 0.0008                    | /              |
| 31 | 砂芯涂料   | 0.5                    | 0.01                      | /              |
| 32 | 耐火材料   | 6                      | 0.12                      | /              |
| 六  | 发电车间   |                        |                           |                |
| 1  | 高炉煤气   | 10m <sup>3</sup> /kW   | 44458 万 m <sup>3</sup> /a | 高炉             |

表 4.3-3 固体废物产生及处理情况表

| 固废名称 | 固废类别 | 产生量<br>(t/a) | 综合利用量<br>(t/a) | 处理率<br>(%) | 处置方式        |
|------|------|--------------|----------------|------------|-------------|
| 除尘灰  | 一般固废 | /            | /              | 100        | 作为原料送烧结车间使用 |

|               |         |      |        |        |     |                |
|---------------|---------|------|--------|--------|-----|----------------|
| 烧结<br>车间      | 石膏      | 一般固废 | /      | /      | 100 | 外售建材厂          |
|               | 废矿物油    | 危废   | /      | /      | 100 | 用作其它设备设施润滑剂    |
|               | 废棉纱     | 危废   | /      | /      | 100 | 用作设备恢复生产点火的助燃物 |
|               | 冲渣池污泥   | 危废   | /      | /      | 100 | 交由危废处置单位处置     |
| 球团<br>车间      | 返矿渣     | 一般固废 | 55584  | 55584  | 100 | 作为原料送烧结车间使用    |
|               | 除尘灰     | 一般固废 | 3372   | 3372   | 100 | 作为原料送烧结车间使用    |
|               | 石膏      | 一般固废 | 9000   | 9000   | 100 | 外售建材厂          |
|               | 废耐材     | 一般固废 | 200    | 200    | 100 | 外售耐火材料厂        |
| 炼铁<br>车间      | 水淬渣     | 一般固废 | 328600 | 328600 | 100 | 外售制造水泥         |
|               | 煤气重力除尘灰 | 一般固废 | 14600  | 14600  | 100 | 外售炼铅           |
|               | 干除尘灰    | 一般固废 | 5760   | 5760   | 100 | 作为原料送烧结车间使用    |
|               | 废耐材     | 一般固废 | 726    | 726    | 100 | 外售耐火材料厂        |
| 铸管<br>一车<br>间 | 铁渣      | 一般固废 | 5375   | 5375   | 100 | 作为建筑材料外售       |
|               | 残铁      | 一般固废 | 3500   | 3500   | 100 | 回用于中频炉熔化       |
|               | 含镁粉尘    | 一般固废 | 384    | 384    | 100 | 外售于镁冶炼企业       |
|               | 废砂芯     | 一般固废 | 12000  | 12000  | 100 | 外售于芯砂生产厂家      |
|               | 含锌粉尘    | 一般固废 | 1268   | 1268   | 100 | 外售于锌冶炼企业       |
|               | 水泥砂泥    | 一般固废 | 375    | 375    | 100 | 作为建筑材料外售       |
|               | 废铸管     | 一般固废 | 12500  | 12500  | 100 | 回用于中频炉熔化       |
|               | 废活性炭    | 危废   | 1432   | 1432   | 100 | 送高炉处理          |
|               | 铁渣      | 一般固废 | 4300   | 4300   | 100 | 作为建筑材料外售       |
|               | 残铁      | 一般固废 | 2000   | 2000   | 100 | 回用于中频炉熔化       |
|               | 含铁粉尘    | 一般固废 | 1353   | 1353   | 100 | 送现有工程烧结工段综合利用  |
|               | 含镁粉尘    | 一般固废 | 551    | 551    | 100 | 外售于镁冶炼企业       |
|               | 残铁      | 一般固废 | 800    | 800    | 100 | 回用于中频炉熔化       |
|               | 砂尘      | 一般固废 | 176    | 176    | 100 | 作为建筑材料外售       |
|               | 含铁粉尘    | 一般固废 | 235    | 235    | 100 | 送现有工程烧结工段综合利用  |
|               | 含锌粉尘    | 一般固废 | 941    | 941    | 100 | 外售于锌冶炼企业       |
|               | 水泥砂泥    | 一般固废 | 300    | 300    | 100 | 作为建筑材料外售       |
|               | 废铸管     | 一般固废 | 10000  | 10000  | 100 | 回用于中频炉熔化       |

|               |        |      |           |           |     |                            |
|---------------|--------|------|-----------|-----------|-----|----------------------------|
| 铸管<br>二车<br>间 | 水泥砂尘   | 一般固废 | 71        | 71        | 100 | 作为建筑材料外售                   |
|               | 废漆尘过滤料 | 危险固废 | 130       | 130       | 100 | 委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置          |
|               | 废砂、铁屑  | 一般固废 | 198       | 198       | 100 | 废砂作为建筑材料外售，铁屑送现有工程烧结工段综合利用 |
|               | 磷酸喷淋废液 | 危险固废 | 30        | 30        | 100 | 委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置          |
|               | 废碳分子筛  | 一般固废 | 2         | 2         | 100 | 由碳分子筛生产厂家回收                |
|               | 废原料包装桶 | 危险固废 | 40        | 40        | 100 | 委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置          |
| 生活垃圾          |        | 一般固废 | 535       | 535       | 100 | 运至垃圾中转站处理                  |
| 合计            |        |      | 476338.75 | 476338.75 | 100 |                            |

## 4.1.2 企业生产工艺

### 4.1.2.1 烧结车间工艺

#### (1) 原料工段

原料工段包括天车、预配、配料、混料等工序。工艺流程描述如下：

烧结生产所用原料（精矿、焦粉、石灰、除尘灰等）由汽车从料仓倒运到预配地仓，再由三台天车抓到预配料仓，为预配料做准备。

①预配料是将烧结生产所用原料中精矿、粉矿、杂料、返矿、除尘灰、石粉经 9 个圆盘给料机、9 个皮带秤第一次按比例配料，配料后待用。

②烧结用焦粉由两台 $\Phi 2100 \times 3000$ 棒磨机破碎为粒度适宜的焦粉待用。

③烧结用石灰由罐车直接输送到配料两个密封的料仓中。

以上三个工序准备好后，在 4 个圆盘给料机、8 个皮带秤的帮助下将预配料中添加适当比例的石灰和焦粉并混匀，同时加水、加外滚煤粉造球至适宜烧结的混合料。

烧结混料分三次混料。混料生产设备为： $\Phi 2800 \times 7000\text{mm}$ 、 $\phi 3000 \times 9000\text{mm}$ 、 $\phi 3000 \times 9000\text{mm}$  三个滚筒。

#### (2) 烧结工段

由布料系统将铺底料和混合料均匀的布在烧结机上，通过高炉煤气点火燃烧和抽风烧结生产烧结矿，热烧结矿饼经单辊破碎机破碎后进入成品动力工段。

#### (3) 成品动力工段

成品动力工段主要为烧结生产提供水、风等能源介质，经过两台带冷机鼓风机对热烧结矿进行冷却筛分，最终生成成品烧结矿。

烧结车间生产工艺及产污流程见下图。

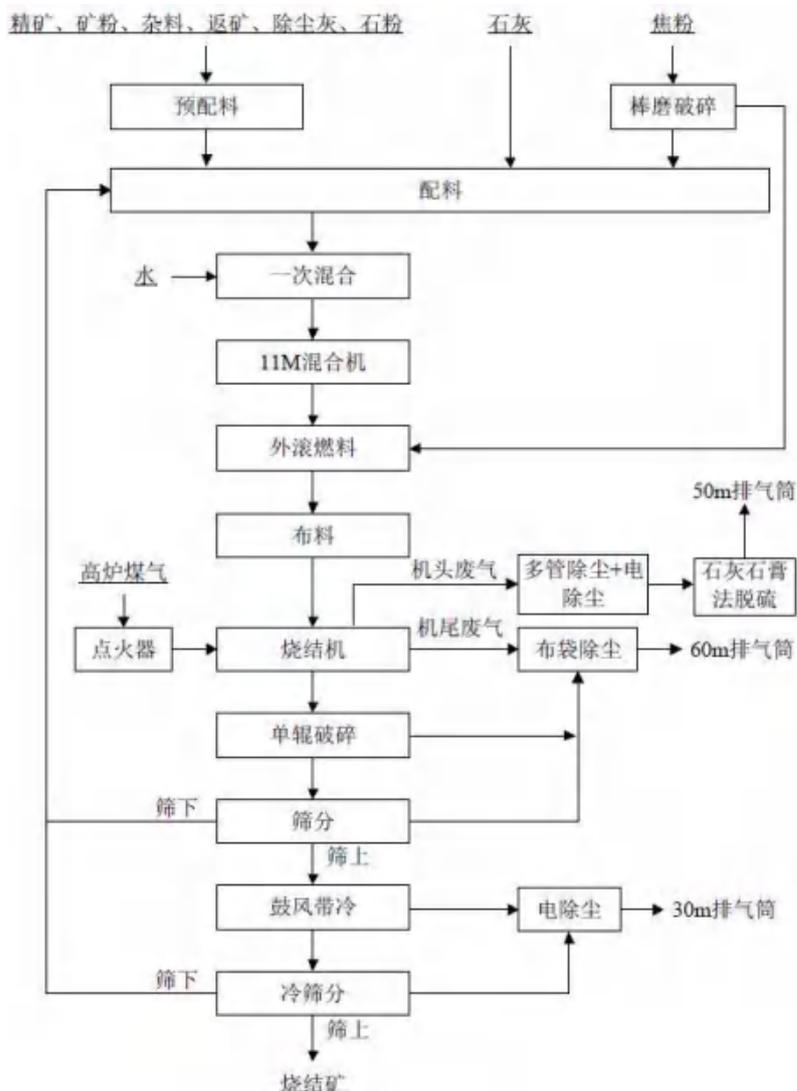


图 4.1-1 烧结车间工艺流程图

#### 4.1.2.2 球团车间工艺

外购铁精矿由汽车运输到配料室精矿地坑，由天车抓料进入 4 个精矿料仓。精矿给料设备由 4 台圆盘给料机组成；膨润土采取人工授料方式，给料采用 2 台封闭圆盘给料机。铁精矿、膨润土采用自动配料系统按一定比例配料，并在混料机中进行混合，混合料经皮带运至烘干机，烘干热源采用高炉煤气。混合料烘干后进入 2 台润磨机，润磨后经皮带运至球盘料仓造球，球盘房共有 6 台球盘造球。生球经瓷辊筛筛分后，大于 8mm 的球送入竖炉。生球在竖炉内经干燥、

预热、焙烧、均热、冷却五个阶段，成为成品球团矿，再经齿辊破碎、冷却、电振排料入链板机，送高炉贮矿槽备用。返矿渣返回烧结车间配料。

竖炉冷却水系统包括炉腹、冷却水箱，冷却水通过管道水泵强制回流到循环水池，重复循环使用，进水水温 40°C，出水水温 50°C。

竖炉及烘干机热源采用厂内高炉煤气产生的热风，高炉煤气热风经压机加压后送往竖炉燃烧室，助燃风由风机房风机供应；竖炉冷却风由风机供应。

竖炉炉顶烟气主要污染物是烟尘、SO<sub>2</sub>，经静电除尘和石灰石膏湿法脱硫后排入大气（1#、2#、3#竖炉合用一套除尘脱硫设备）；二冷系统、排料系统的岗位除尘采用静电除尘（1#、2#、3#竖炉各一台）。

球团车间生产工艺及产污流程见下图。

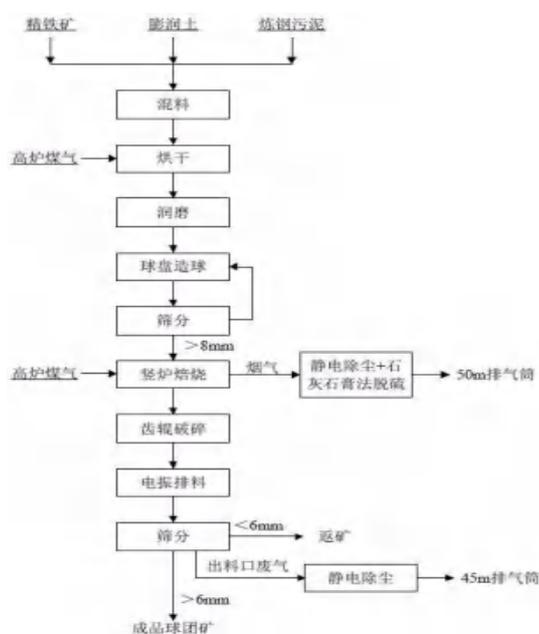


图 4.1-2 球团车间工艺流程图

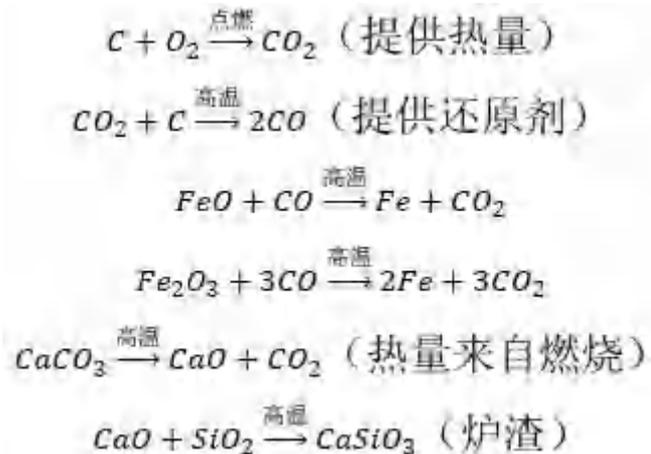
#### 4.1.2.3 炼铁车间工艺

炼铁生产工艺是将烧结矿、球团矿、焦炭、煤粉等主要原料按规定比例配料，由料车分别加入高炉，同时，将鼓风机加压的风经热风炉加热鼓入高炉。

炉内原燃料在高温下熔化而逐渐下降，在炉料下降、煤气上升过程中经过一系列的物理、化学反应，将烧结矿和球团矿熔化，还原为铁水和炉渣，在此过程中产生大量煤气。高炉底部的铁水间断放入铁水罐，送铸管车间铸管或铸铁机铸造成铁块；炉内铁水上部的炉渣也间断放出，并经水淬冲渣后形成水淬渣外销；

冶炼过程产生的高炉煤气由管道引出，干法净化后用作热风炉、烧结机、球团竖炉、混铁炉、退火炉、预热炉和燃气锅炉燃料，部分煤气外供豫河球团。

高炉炼铁过程涉及的主要化学方程式如下：



炼铁车间生产工艺及产污流程见下图。

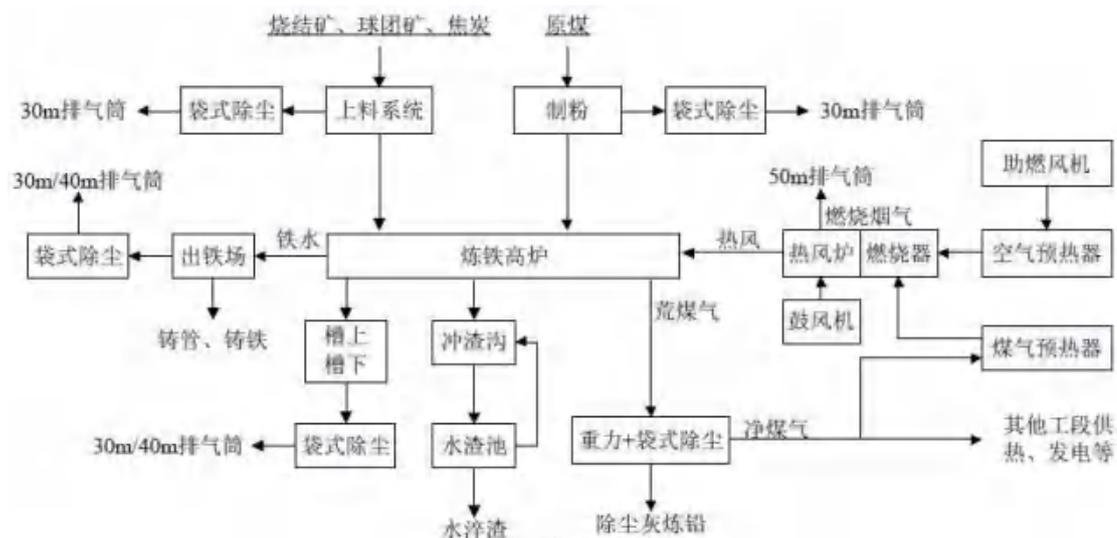


图 4.1-3 炼铁工艺流程及产污环节图

#### 4.1.2.4 发电车间工艺

利用厂区高炉净化煤气燃烧使蒸汽锅炉产生高参数蒸汽进而推动汽轮机进行发电，进入汽轮机的蒸汽做功后排入冷凝器，通过循环冷却水冷却后使进入冷凝器的低压乏汽凝结成水，回用于蒸汽锅炉。发电机发出的电能经配电系统送往各用电系统。

发电车间生产工艺及产污流程见下图。

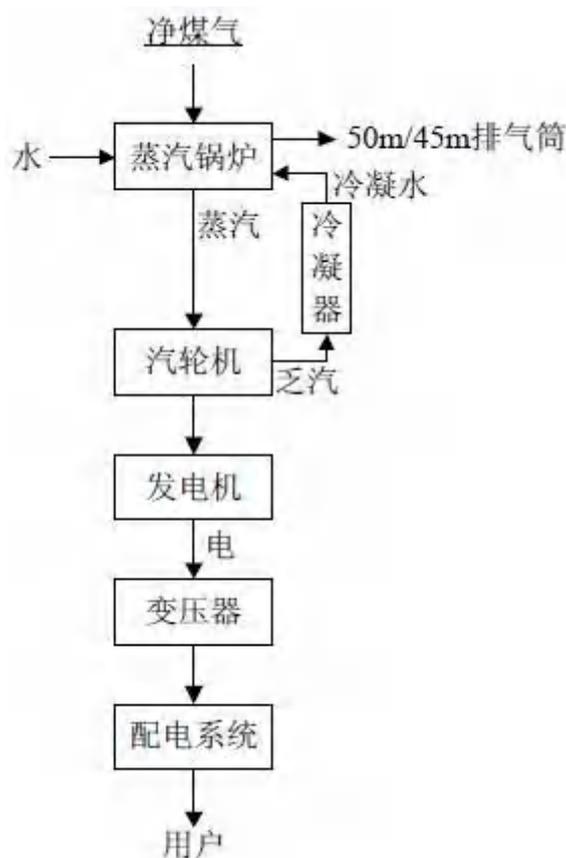


图 4.1-4 发电工艺流程及产污环节图

#### 4.1.2.5 铸管一、二车间工艺

铸管一、二车间工艺流程均主要包括熔化和球化工段、离心浇注和退火处理工段、精整工段、喷漆和包装工段、制承口砂芯、管模修复和烤包工段等；铸管二车间另外包含砂回收系统工段。

##### (1) 熔化和球化工段生产工艺

熔化和球化工段主要包括混铁炉贮存、中频炉升温熔化、球化处理等工序。

##### ①混铁炉贮存

考虑到高炉间隔供应大量铁液与离心浇注机的平衡，项目设置 1 台 160t 混铁炉对高炉铁液进行贮存。高炉铁液通过 65t 铁水罐车运送到铸管车间熔化和球化工段，经扒渣后，采用倾翻装置将铁水罐中的铁液通过流槽倒入混铁炉中进行保温。在混铁炉的顶部设有煤气燃烧器，通过高炉煤气在铁液表面燃烧加热，对混铁炉内的铁液起保温作用，使混铁炉内铁液温度保持在 1320℃以上。

##### ②中频炉升温熔化

通过行车和 10t 铁液包将铁液从混铁炉中转运到 10t 中频感应电炉中，采用带电磁吸盘的单梁起重机将废钢、硅铁、残铁及废管吊至电炉后侧的加料小车(带称量)上，再用加料小车送入中频炉内，实现自动加料。中频炉将铁液及冷炉料熔化并升温至 1500~1530℃，对铁液进行升温和调整成分。铁液经检验合格、扒渣后，倒入球化处理包。项目拟设置 2 套 10t 中频炉，中频炉均采用一拖二（两台炉体公用 1 套电源），1 台处于升温状态，另 1 台处于保温状态。

### ③球化处理

通过行车和电动平车将球化处理包转运到球化处理站进行球化处理。球化处理采用喷镁法球化工艺，该工艺采用氮气为载流气体，将钝化镁粉喷吹到球化包中，使铁液中保有一定含量的镁，达到使铁液球化的目的。铁液经检验合格、扒渣后，送离心浇注和退火处理工段。项目拟设置 1 套双工位喷镁球化设备。

熔化和球化工段生产工艺及产污流程见下图。

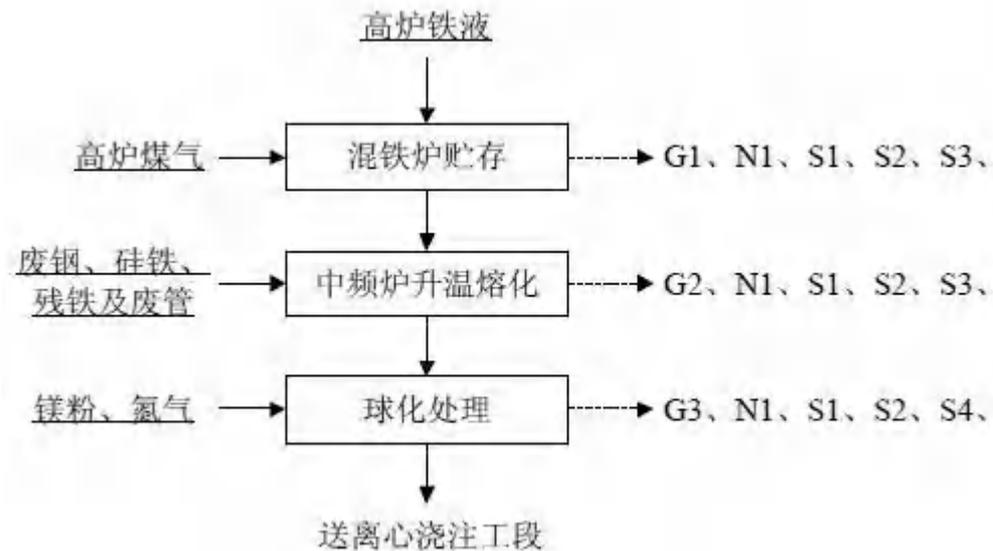


图 4.1-5 熔化和球化工段工艺流程及产污环节图

### (2) 离心浇注和退火处理工段生产工艺

本项目采用水冷金属模离心浇注工艺，连续式退火炉退火。

#### ①离心浇注

首先将管模装入离心浇注机，以空气为载体将管模粉喷至管模内壁。离心机配备的机械手将砂芯装入管模的承口端，铁液从浇注小车上的扇形包经长流槽浇

入管模。在铁液倒出扇形包时，在铁水流中加入铁水 0.2%~0.3%的随流孕育剂，减少铸管组织共晶渗碳体的产生。管模需要高速离心旋转，使铁液在较高的离心力作用下凝固结晶，获得组织致密、厚度均匀的球墨铸铁管，当铸管冷却到一定温度时，由离心机配备的拔管机构进行拔管。废砂芯送砂回收系统回收利用。

工程设计承口砂芯制作采用三乙胺冷芯盒法，冷芯盒树脂是双组份树脂，I组分为酚醛树脂，II组分为聚异氰酸酯，在三乙胺的催化作用下交联固化。

根据企业提供的酚醛树脂成分及用量资料可知，酚醛树脂用量为 100t/a，酚醛树脂游离甲醛为 0.5%，游离酚为 0.5%。甲醛着火温度为 430℃，苯酚自燃温度为 715℃，离心浇铸铁液温度为 1350℃左右，使甲醛和苯酚燃烧生成 CO<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。

## ②退火处理

用水冷金属模离心浇注的铸铁管，由于受水冷金属模的激冷作用，铸管组织中产生大量的共晶渗碳体，需经高温+低温两阶段退火处理使其分解，形成以铁素体为基体的金相组织。退火处理过程经加热、均热保温、快冷、缓冷和后冷却等五个阶段，均热保温段的温度控制在 940±20℃，时间持续 13min，快冷段温度在 5min 的时间内由 940±20℃冷却至 780±10℃，缓冷段温度在 17min 的时间内由 780±10℃冷却至 500~650℃。项目拟建 1 台连续式退火炉，长度 60m，燃料为高炉煤气。退火炉采用蓄热式燃烧系统，可有效节省燃料。

离心浇注和退火处理工段生产工艺流程及产污环节见下图。

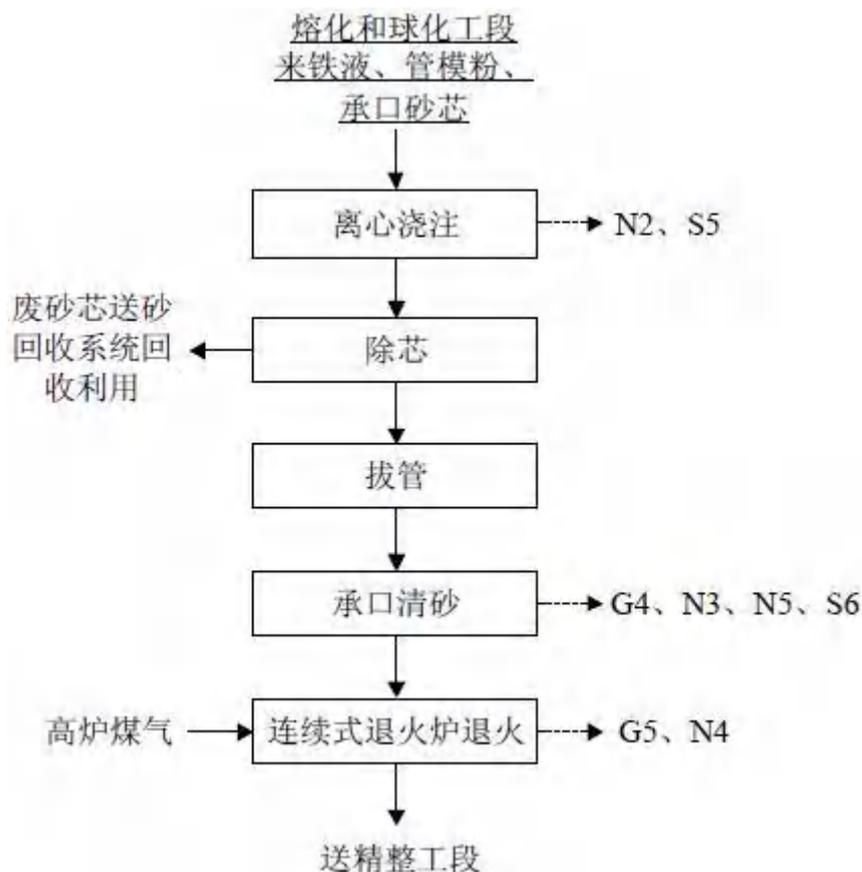


图 4.1-6 离心浇注和退火处理工段生产工艺流程及产污环节图

### (3) 精整工段生产工艺

精整工段包括切环、倒角、三磨、喷锌、水压试验、水泥内衬、水泥养生等工序。

①切环、倒角对于每一批次的铸管，抽取 1 支在铸管的插口处切取宽 130mm 的管环，再在管环试样上切取力学性能和金相组织检验的试样。凡经切割后出现的棱角需进行倒角。项目采用砂轮片进行切环，采用砂轮进行倒角。

#### ②三磨

用砂轮修磨承口端内部沟槽处和插口端外表面，清除存在的飞刺和残砂。内壁修磨机的两个砂轮从铸管两端伸入旋转的管内，同时前后移动进行铸管的内壁修磨，清理浮渣及氧化皮。

#### ③喷锌

利用退火后的余热，在铸管冷却至 250~300℃时，对其表面进行喷锌。喷锌机利用电为热源，通过压缩空气和专用喷枪将熔融状态下的锌以雾状的形式喷射

到旋转铸管的表面。铸管外表面的喷锌层可大大减缓铸管的腐蚀，提高铸管的防腐能力和使用寿命。锌层应达 200g/m<sup>2</sup>，其厚度约≥50μm。

#### ④水压试验

铸管在水压试验机上的试验工位上，两端压紧固定，然后向管内注水达到规定的试验压力，并保持一段时间。如发现有渗漏的铸管，在渗漏处做出记号，以确定是否切割、补焊或报废。合格铸管进入下一个工序。

#### ⑤水泥内衬

采用气力输送装置将罐车内的水泥和砂子分别送入水泥仓和砂仓，再由气力输送装置将水泥和砂子分别送至水泥砂浆搅拌机上方的水泥缓冲仓和砂缓冲仓，然后定量加入密闭水泥砂浆搅拌机。砂子、水泥和水按一定比例搅拌均匀，经浇注车定量送至铸铁管内。铸管在高速旋转的离心机上旋转，待水泥砂浆内衬形成后排出水分，送去养生。

水泥仓和砂仓废气经仓顶袋式除尘器处理后由 25m 高排气筒排放。水泥砂浆搅拌机上方的水泥缓冲仓和砂缓冲仓在物料转运过程中有少量废气产生，废气经仓顶袋式除尘器处理后排放。

#### ⑥水泥养生

铸管内壁涂水泥砂浆后，为使其固化要通蒸汽进行养生。本项目采用养生池进行养生，养生池长 7.24m，宽 4 m，深 4m，共 24 个。

精整工段生产工艺流程及产污环节见下图。

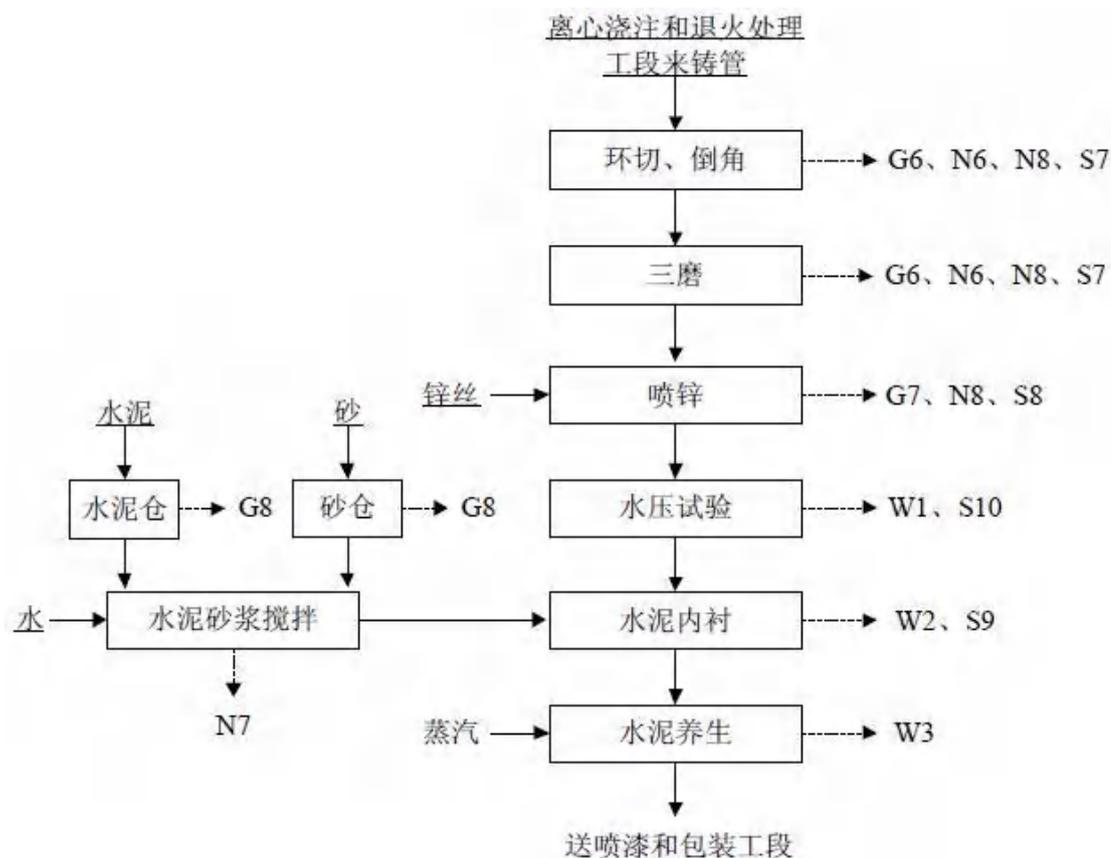


图 4.1-7 精整工段生产工艺流程及产污环节图

#### (4) 喷漆和包装工段生产工艺

喷漆和包装工段包括水泥衬层内磨、水泥衬层倒角、预热、喷漆、烘干、包装等工序。

##### ①水泥砂衬层内磨

用水泥内磨机打磨铸管水泥内衬表面，保证铸管内衬质量。通过运输车将铸管运输到水泥内磨工位后，托轮带动铸管旋转，磨杆支架使磨头抬起，两端内磨小车带动磨头分别从铸管两端进入管内，进行往复磨削，达到设定往复次数，完成磨削。在磨削过程中，随磨头加入适量水，增加磨削效果，同时避免粉尘产生。

##### ②水泥砂衬层倒角

采用砂轮机对水泥内衬进行倒角。

##### ③预热

为将铸管加热到 40~80℃，采用高炉煤气作为热源，煤气燃烧产生高温烟气，经热交换装置将空气预热后鼓入预热炉，采用引风机使热气体在预热炉内循环，保证炉内温度均匀分布。高炉煤气燃烧产生的热烟气经换热器换热后由 25m

高排气筒排放。

#### ④喷漆和烘干

为防止腐蚀，铸管外表面需喷涂防腐漆保护层。铸管在顶尖旋转装置的作用下按设计速度旋转，无气喷枪在行走小车上按设计速度前进对铸管进行喷涂。

项目利用铸管余热对漆膜进行干燥，烘干间内铸管表层油漆不断挥发有机气体进入空气中。工程设计将预热炉、喷漆间和烘干间连起来，全部密闭。喷漆间采用上送风下抽风干式喷漆间，喷漆废气采用百褶纸分离器净化。烘干间上方加风管将烘干废气引出与净化后的喷漆废气混合，采取玻璃纤维过滤棉进一步过滤漆雾后送至废气浓缩装置，采用沸石转轮吸附有机废气，经吸附后的废气通过25m高排气筒排放。

废气浓缩装置吸附了有机废气的沸石转轮，在脱附区域采用热空气将有机物脱附浓缩，浓缩后的废气作为预热炉燃烧装置的配风，送入预热炉燃烧装置焚烧。

#### ⑤包装

采用自动包装调头机组装打捆，即掉头机每隔一支进行调头，经输送链至打包平台，布满一层后，平台下移，人工放垫木，串打包带，待放置完毕，用上方打包机打包，推送至后方输送链，经行车吊至轨道平车后，入成品库。

喷漆和包装工段生产工艺流程及产污环节见下图。

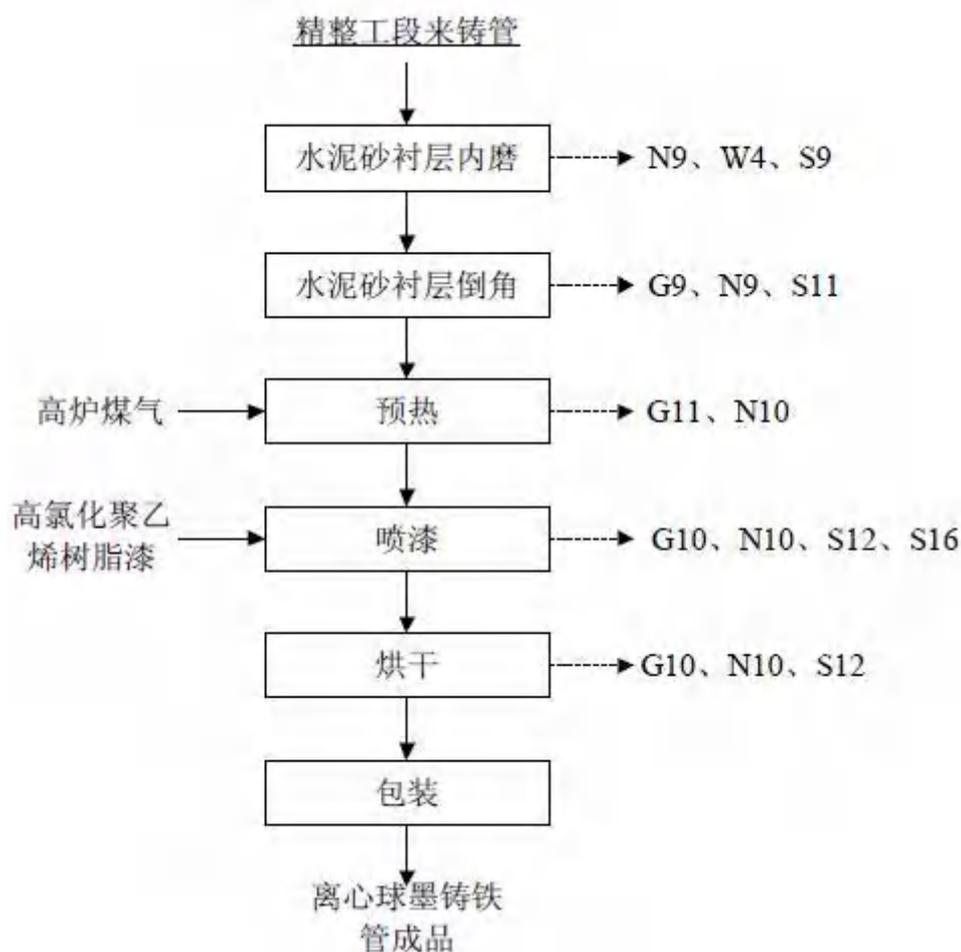


图 4.1-8 喷漆和包装工段生产工艺流程及产污环节图

(5) 制承口砂芯及砂回收系统工段生产工艺离心浇注所用承口砂芯均采用三乙胺冷芯盒法制备，砂回收系统采用干法回收工艺。

#### ①制承口砂芯

三乙胺冷芯盒法制备工艺，冷芯盒树脂是双组份树脂，I组分为酚醛树脂，II组分为聚异氰酸酯。三乙胺冷芯盒法的固化原理是酚醛树脂中的羟甲基（-CH<sub>2</sub>OH）和聚异氰酸酯中的异氰酸酯基（-NCO）在三乙胺的催化作用下交联固化。先通过气力输送装置将树脂砂送入树脂砂缓存仓，再定量加入密闭混砂机，然后按 1:1 比例加入酚醛树脂和聚异氰酸酯混匀。混合好的芯砂充填冷芯盒机的射砂筒，以空气为载体将芯砂射入芯盒中，使芯砂填充型腔。然后以空气为载体导入催化剂三乙胺，使砂芯固化，再吹入空气，将多余的催化剂排成型腔。制砂芯废气主要为三乙胺，射芯机的上方及侧方安装集气罩，由风管抽至磷酸洗涤装置处理后，由 25 米高排气筒排放。

起模后的砂芯表面需浸涂砂芯涂料。本项目采用水基砂芯涂料，将外购膏状水基涂料加入涂料搅拌机中，按比例加入水，制成砂芯涂料。由机械手将承口砂芯浸渍涂料后放在辊道上，自动通过砂芯烘干炉，将涂料中的水分烘干。项目只在冬季时对砂芯进行烘干，烘干温度 40~60°C，烘干机采用电加热进行烘干。

## ②砂回收系统

离心浇注工段产生的废砂芯送砂回收系统再生。砂回收系统由一级磁选输送、振动破碎、二级磁选输送、脱膜再生、沸腾冷却等一系列的设备处理，然后通过提升机进入砂库备用，砂回收率达到 90%。

**振动破碎机：**通过振动电机产生激振力矩，使砂块在一定的振动规律下振动，通过相互碰撞、磨擦，使之溃散，粒型达到工艺需求的标准，与此同时还有脱膜、筛分、去除粉尘的功能。振动破碎机上方有风管，将含有砂尘废树脂模的粉尘引入砂回收系统的袋式除尘器进行处理。

**脱膜再生机：**树脂砂通过浇注高温后，树脂在砂表面结成了一层膜，比较脆，容易脱落，脱膜再生机通过砂粒与脱膜机内壁产生强力挤压和相互摩擦进行脱膜。在脱膜过程中，树脂膜脱落变成了粉尘，再由脱膜再生机上方的风管引入砂回收系统的袋式除尘器进行处理。

**沸腾冷却机：**再生后的热砂从进砂口进入沸腾床的槽体，槽体的底面是一块沸腾板，沸腾板下面是风箱，强力冷风从底部风箱通过沸腾板向热砂冲击，使热砂处于沸腾状态，同时与设置在沸腾床上方的热交换器充分接触，热交换器为逆流设计，砂流与水流逆向，使砂流进行二次热交换，使砂子温度冷却至工艺要求。在沸腾冷却过程中，进入沸腾冷却机的风带走一部分粉尘由上方的排风口通过风管进入砂回收系统的袋式除尘器进行处理。

**砂回收系统的袋式除尘器：**整套砂回收系统为密闭系统，在砂回收系统的振动破碎机、脱膜再生机、沸腾冷却机、砂仓上方接风管，以及制承口砂芯工序的混砂机上方的树脂砂缓冲仓上方接风管，将含尘废气引入脉冲袋式除尘器进行处理，处理后的废气由 25m 高排气筒排放。

制承口砂芯生产工艺流程及产污环节见图 4-1-9，砂回收系统生产工艺流程及产污环节见图 4-1-10。

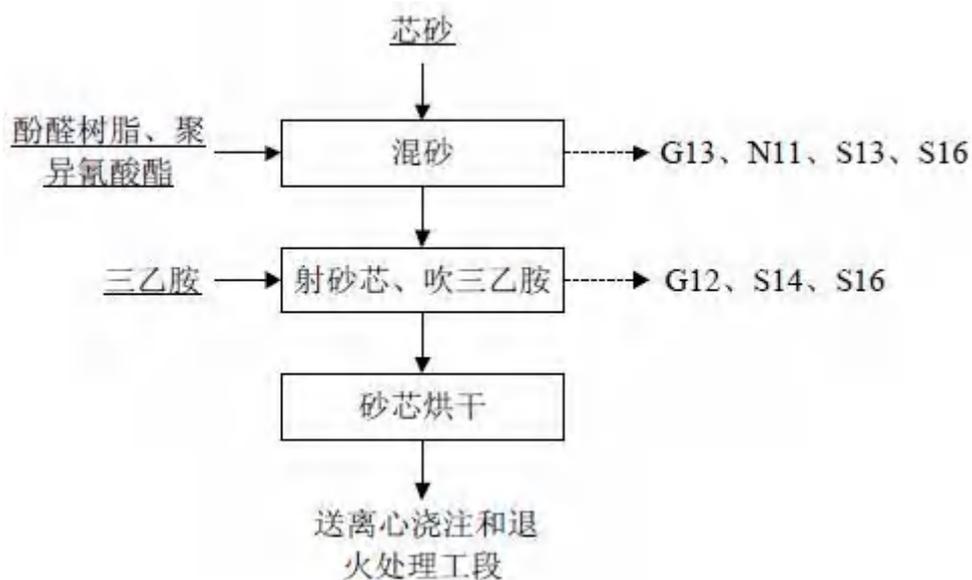


图 4.1-9 制承口砂芯生产工艺流程及产污环节图

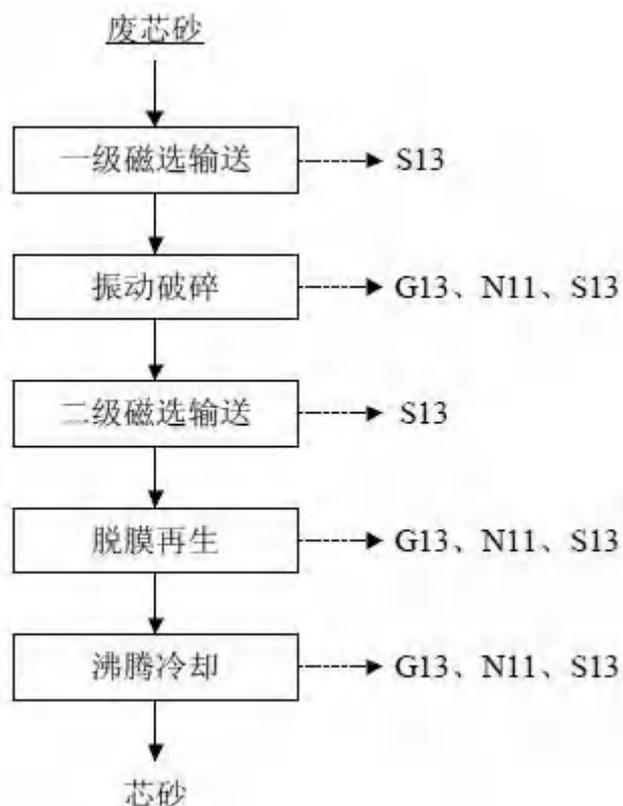


图 4.1-10 砂回收系统生产工艺流程及产污环节图

(6) 管模修复、烤包生产工艺流程及产污环节

### ①管模修复

为了提高管模使用寿命和保证铸管质量，离心机生产一定数量的铸管后，需将管模拆下送管模维修车间进行检查和修复，并重新打点，打点机噪声较大。

### ②烤包

项目拟安装 5 个烤包器，采用高炉煤气对铁液包、球化包进行烘烤。

烤包废气 G14 由集气罩收集后，由 25m 高排气筒排放。

## 4.2 企业总平面布置

企业厂区平面布置情况详见图 4.2-1

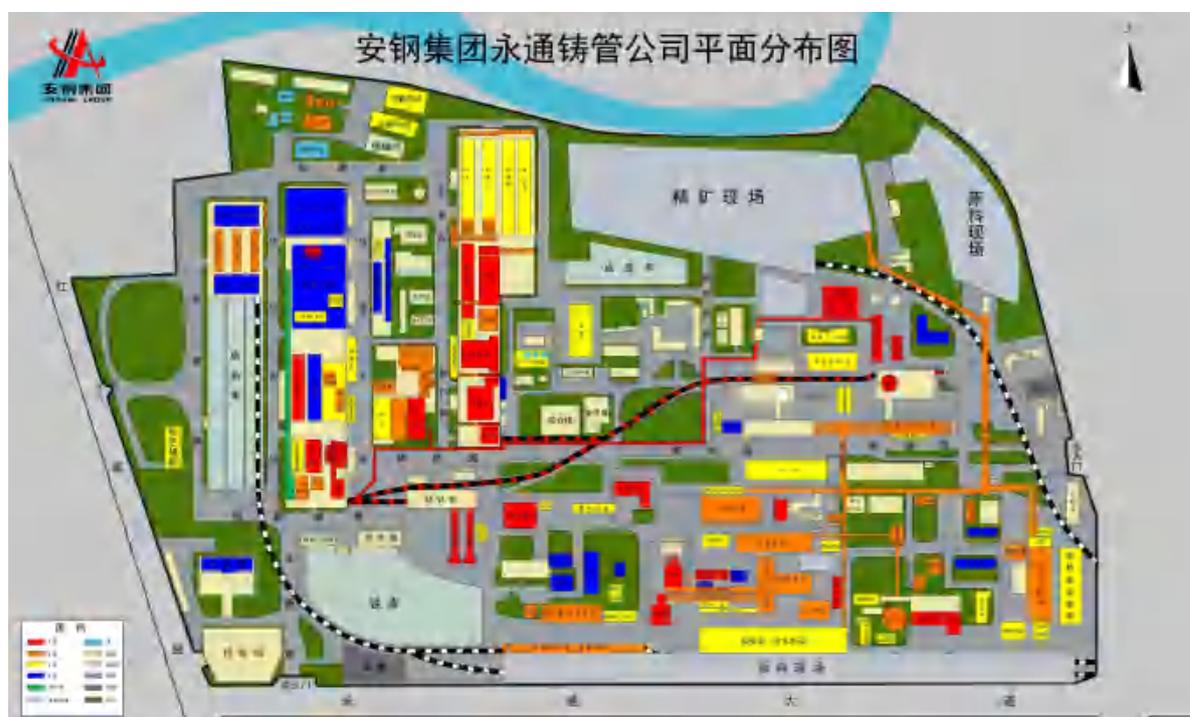


图 4.2-1 企业平面布置图

## 4.3 各重点场所、重点设施设备情况

### 4.3.1 重点设备情况

根据隐患排查报告，公司潜在土壤污染隐患的重点场所见下表。

表 4.3-1 重点场所或者重点设施设备清单

| 序号 | 涉及工业活动   | 涉及车间  | 场所或设施设备类型 | 场所或设施设备名称 | 规格参数              | 数量 | 涉及有毒有害物质 |
|----|----------|-------|-----------|-----------|-------------------|----|----------|
| 1  | 液体储存     | 罐区    | 接地储罐      | 硫酸储罐      | DN3.5×3           | 3  | 硫酸       |
| 2  | 液体储存     | 罐区    | 离地储罐      | 液氨储罐      | DN2.6×5.65        | 2  | 液氨       |
| 3  | 液体储存     | 污水处理站 | 地下储存池     | 污水池       | 5×10×2.5m         | 1  | 重金属、动植物油 |
| 4  | 液体储存     | 炼铁车间  | 地下储存池     | 冲渣池       | 60×10×9m          | 1  | 重金属      |
| 5  | 生产区      | 铸管车间  | 密闭设备      | 精整喷漆线     | DN80-400          | 1  | 有机物      |
|    |          |       |           |           | DN400-1000        | 1  |          |
|    |          |       |           |           | DN700-1200        | 1  |          |
| 6  | 生产区      | 烧结车间  | 开放设备      | 烧结机头      | 105m <sup>3</sup> | 2  | 二噁英      |
| 7  | 生产区      | 炼铁车间  | 开放设备      | 炼铁高炉      | 450m <sup>3</sup> | 2  | 颗粒物      |
| 8  | 货物的储存和传输 | 原料库   | 干货物的储存    | 精矿库、原料库   | /                 | 2  | 重金属      |
| 9  | 危废暂存     | 铸管车间  | 危废间       | 危废间       | /                 | 1  | 有机物、磷酸   |

## 4.3.2 重点设备涉及的有毒有害物质

表 4.3-2 有毒有害物质信息清单

| 序号 | 类别  | 名称     | 涉及污染物   | 是否属有毒有害物质 | 识别依据                      |
|----|-----|--------|---------|-----------|---------------------------|
| 1  | 原辅料 | 硫酸     | 硫酸      | 是（有毒液态物质） | 根据 HJ 941-2018，附录 A，第三部分  |
|    |     | 磷酸     | 磷酸      | 是（有毒液态物质） | 根据 HJ 941-2018，附录 A，第三部分  |
| 2  | 废气  | 烧结废气   | 二噁英类    | 是（有毒气态物质） | 根据 HJ 169-2018，物质危险性的判定标准 |
| 3  | 固废  | 磷酸喷淋废液 | 磷酸      | 是         | 根据 HJ 941-2018，附录 A，第三部分  |
|    |     | 废矿物油   | 废矿物油、油桶 | 是         | 《国家危险废物名录》                |

|   |    |      |          |   |      |
|---|----|------|----------|---|------|
| 4 | 废水 | 冲渣废水 | 氰化物、重金属类 | 是 | 依据环评 |
|---|----|------|----------|---|------|

## 5 重点监测单元识别与分类

### 5.1 重点单元情况

在确定重点单元之前，我们开展了资料收集、现场踏勘和人员访谈等工作，收集了企业的基本信息、生产概况以及所在区域的水文地质情况、生态环境等信息。通过现场勘察和人员访谈，对收集到的资料进行了核查，核实了场所设备的分布、功能、生产工艺以及所涉及的有毒有害物质；认真排查了场所和设备周边地面硬化和防渗措施情况。重点场所和设施设备情况见下表。

表 5.1-1 重点场所和设施设备情况表

| 重点区域  | 名称     | 备注   |
|-------|--------|--|
| 液体储存  | 液体储罐   | 企业涉及的液体储罐包括：硫酸储罐，液氨储罐，均属于有毒有害物质，存在滴漏下渗的风险，故识别为重点区域             |
|       | 半地下储存池 | 企业涉及的半地下储存池为冲渣水池，涉及有毒有害物质为重金属，存在下渗风险，故识别为重点区域                  |
|       | 污水处理池  | 生产废水中垃圾渗滤液、垃圾卸料区污水、车辆冲洗废水经厂内管网送至垃圾渗滤液处理站进行处理，可能存在滴漏渗漏，故识别为重点区域 |
| 危废暂存库 | 危险废物   | 企业产生的危险废物包括废矿物油桶、废漆尘过滤料、磷酸喷淋废液储存在危废暂存间可能可能存在滴漏渗漏，故识别为重点区域      |
| 生产区   | 烧结车间   | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响，故识别为重点区域                     |

|     |         |  |
|-----|---------|--|
|     | 炼铁车间    | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响，故识别为重点区域 |
|     | 铸管车间    | 喷漆产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响，故识别为重点区域         |
|     | 球团车间    | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响，故识别为重点区域 |
| 储矿场 | 精矿库、原料库 | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响，故识别为重点区域 |

## 5.2 识别/分类结果及原因

本次地下水自行监测对重点设施及重点区域的划分将遵循以下几个方面开展：

- a) 重点设施（一般包括但不限于）：
  - b) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
  - c) 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；
  - d) 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；
  - e) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
  - f) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。
- （2）重点区域：重点设施分布较为密集的区域。

表 5.2-1 重点监测单元清单

| 企业名称 | 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司    |                         |            |                         | 所属行业     | 黑色金属铸造业     |
|------|----------------------|-------------------------|------------|-------------------------|----------|-------------|
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动) | 涉及有毒有害物质清单 | 关注污染物                   | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别(一类/二类) |
| 单元 A | 水渣场                  | 将熔融状态下的高炉渣至于水中急速冷却      | 重金属、石油类    | pH 值、锌、铅、挥发酚、氨氮、氰化物、石油类 | 是        | 一类          |
|      | 硫酸储罐                 | 硫酸储藏                    | 硫酸         | 硫酸盐                     | 是        | 一类          |
|      | 烧结车间                 | 烧结生产                    | 二噁英        | 二噁英                     | 否        | 二类          |
| 单元 B | 炼铁车间                 | 高炉炼铁                    | 重金属        | 锌、铅、氟化物                 | 是        | 一类          |
|      | 储矿场                  | 储藏原料                    | 重金属        | 锌、铅                     | 否        | 二类          |
| 单元 C | 铸管车间                 | 浇筑、精整                   | 有机物        | 有机物、石油烃                 | 否        | 二类          |
|      | 污水处理池                | 污水处理至达标排放               | 石油类        | 石油类                     | 否        | 一类          |
|      | 危废间                  | 废矿物油桶、废漆尘过滤料            | 有机物、石油烃、磷酸 | 有机物、石油烃                 | 否        | 二类          |
| 单元 D | 球团车间                 | 竖炉焙烧                    | 重金属、石油类    | 石油烃、砷                   | 否        | 二类          |

### 5.3 关注污染物

根据企业环境影响评价文件及排污许可证等相关管理规定中，可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；生产过程中涉及的原辅料、生产工艺、产品等可能对土壤或地下水产生影响的已纳入有毒有害物质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；并对照 HJ164 附录 F 中对应行业的地下水特征项目，最终确定了企业的关注污染物。企业关注污染物见表 5.3-1。

表 5.3-1 重点设施关注污染物

| 监测对象 | 关注污染物  |
|------|--|
| 土壤   | 氟化物、砷、铅、二噁英、石油烃、菲、蒽、芘、荧蒹、芴、蒽烯、蒹                                  |
| 地下水  | 砷、锌、铅、镉、挥发酚、氨氮、氰化物、石油类、硫酸盐、pH 值、镍、总铬、钴、锑、铍、钼、荧蒹、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、萘 |

## 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

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）、《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤环境调查评估技术指南》等要求，结合土壤及地下水隐患排查结果、历史影像图、现场踏勘和人员访谈，采用专业判断法进行土壤监测点布设。由于企业生产性质，为防止造成二次污染，本次布点均在厂区靠近重点区域绿化带无硬化地面布设。

本次自行监测总共布设了 9 个土壤监测点位（包含表层土和深层土点位）和 1 个土壤对照点，2 个地下水监测井点位（硫酸储罐西侧水井 W1、综合楼水井 W2）。监测点位示意图如下：



图 6.1-1 监测点位布点图

## 6.2 各点位布设原因

本次监测点位按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）中 5.2 章节对监测点的要求布设。

### 6.2.1 土壤监测点位位置及数量

#### （一）一类单元

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

#### （二）二类单元

每个二类单元内部或周边原则上均应布设至少 1 个表层土壤监测点，具体位置及数量可根据单元大小或单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布等实际情况适当调整。监测点原则上应布设在土壤裸露处，并兼顾考虑设置在雨水易于汇流和积聚的区域，污染途径包含扬散的单元还应结合污染物主要沉降位置确定点位。

### 6.2.1 土壤采样深度

#### （一）深层土壤

深层土壤监测点采样深度应略低于其对应的高蔽性准点设施设备底部与土壤接触面。

下游 50m 范围内设有地下水监测井按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

#### （二）表层土壤

表层土壤监测点采样深度为:0-0.5m。

单元内部及周边 20m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影响记录并予以说明。

同时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。

## 6.2.2 地下水监测井

### (一) 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点。

对照点布设在企业用地地下水流向上游处，与污染物监测井设置在同一含水层，并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响，临近河流、湖泊和海洋等地下水流海可发生季节性变化的区域可根据流向变化适当增加对照点数量。

### (二) 监测井位置及数量

每个重点单元对应的地下水监测井不少于 1 个，每个企业地下水监测井(含对照点)总数原则上不应少于 3 个，且尽量避免在向一直线上。

应根据重点单元内重点场所或重点设施设备的数量及分布确定该单元对应地下水监测井的位置和数量。监测井应布设在污染物运移路径的下游方向，原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染。

地面已采取了符合 HJ 610 和 HJ 964 相关防渗技术要求的重点场所或重点设施设备可适当减少其所在单元内监测井数量，但不得少于 1 个监测井。

企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本标准及 HJ164 的筛选要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

监测井不宜变动，尽量保证地下水监测数据的连续性。

### (三) 采样深度

自行监测原则上只调查潜水。涉及地下取水的企业应考虑增加取水层监测。采样深度参见 HJ 164 对监测井取水位置的相关要求。

土壤布点原因见表 6-1，地下水布点原因见 6-2。

表 6.2-1 土壤布点原因

| 监测点位 | 布点区域    | 布点原因                              |
|------|---------|-----------------------------------|
| T1   | 烧结车间东北侧 | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响 |
| T2   | 炼铁车间东北角 | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响 |
| T3   | 炼铁车间北侧  | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响 |

|     |          |  |
|-----|----------|--|
| T4  | 2#铸管车间东侧 | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响            |
| T5  | 1#铸管车间北侧 | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响            |
| T6  | 球团车间北侧   | 物料传输、生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响            |
| T7  | 球团车间西侧   | 区域有大面积裸露土壤，球团等车间生产过程中产生的大气污染物可能通过大气沉降对土壤产生影响 |
| ST1 | 危废间外     | 废矿物油可能会滴漏，通过防渗层裂缝下渗至土壤                       |
| ST2 | 水渣场      | 池体深度为 9m，无法直接判断防渗层是否有裂缝                      |
| DT  | 西南方向对照点  | 企业上风向对照点                                     |

表 6.2-2 地下水布点原因

| 监测点位      | 布点区域         | 布点原因  |
|-----------|--------------|---|
| W1 硫酸储罐西侧 | 硫酸储罐西侧、水渣场下游 | 半地下液体储存池，有较高渗漏风险，恐会对地下水及土壤造成污染。硫酸储罐和水渣场同处一个重点监测单元，共用一个监测井 |
| W2 综合楼    | 污水处理池西侧下游    | 半地下液体储存池，有较高渗漏风险，恐会对地下水及土壤造成污染                            |

### 6.3 各点位监测指标及选取原因

本次监测为初次检测，土壤监测指标为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》5.3 章节中规定的 GB 36600 表 1 基本项目，并加测 pH 值和阳离子交换量，有利于分析土壤中污染物的迁移情况；地下水监测指标为 GB/T 14848 表 1 常规指标。同时根据企业环境影响评价文件及排污许可证等相关管理规定污染物排放过程中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标，加测基本项目中不包含的关注污染物。根据本企业环评文件及批复、排污许可证排放的污染物指标等确定了企业土壤中需要加测的关注污染物为二噁英、氟化物、石油烃、菲、蒽、芘、荧蒽、芴、茚烯、茚。地下水中需要加测的关注污染物为铊、石油类、镍、总铬、钴、锑、铍、钼、荧蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘。

表 6.3-1 土壤分析监测项目信息

| 序号 | 检测指标项目说明  |
|----|---|
| 1  | pH、阳离子交换量   |
| 2  | 砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍   |
| 3  | 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 |
| 4  | 硝基苯, 苯胺, 2-氯酚, 苯并[a]蒽, 苯并[a]芘, 苯并[b]荧蒹, 苯并[k]荧蒹, 蒽, 二苯并[a,h]蒽, 茚并[1,2,3-cd]芘, 萘   |
| 5  | T1 加测二噁英  |
| 6  | T7、ST1、ST2 加测石油烃  |
| 7  | T4、T5 加测菲、蒽、芘、荧蒹、芴、蒽烯、蒹   |
| 8  | 氟化物   |

注: 土壤所有点位检测 45 项基本项+pH、阳离子交换量、氟化物; T1 另加测二噁英; T7、ST1、ST2 另加测石油烃; T4、T5 另加测吡啶、菲、蒽、芘、荧蒹、芴、蒽烯、蒹。

表 6.3-2 地下水分析监测项目信息

| 序号 | 检测指标项目说明   |
|----|--|
| 1  | pH 值、色度、臭、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铝、钠、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物 |
| 2  | 镉、六价铬、汞、砷、铅、铜、锌、硒、铊、镍、总铬、钴、锑、铍、钼   |
| 3  | 四氯化碳, 氯仿, 苯, 甲苯、荧蒹、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、萘  |
| 4  | 总大肠菌群、菌落总数   |
| 5  | S2 加测石油类   |

注: 地下水所有点位检测 37 项基本项+铊、镍、总铬、钴、锑、铍、钼、荧蒹、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、萘, S2 另加测石油类。

## 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

#### (一) 土壤

现场定点、现场踏勘工作, 采用手持式 GPS 定位仪在现场确定采样点的具体位置, 并根据实际情况判断采样位置, 具体点位见下表 7-1 所示:

表 7.1-1 土壤样品采集信息

|    | 布点位置名称      | 采样点坐标       |            | 采样深度<br>(cm) | 采样数量 |
|----|-------------|-------------|------------|--------------|------|
|    |             |             |            |              |      |
| 1  | 西南方向对照点 DT1 | 114.1128216 | 36.135945  | 0-50         | 1    |
| 2  | 烧结车间东北侧 T1  | 114.1211416 | 36.1360283 | 0-50         | 1    |
| 3  | 炼铁车间东北角 T2  | 114.1211216 | 36.1378883 | 0-50         | 1    |
| 4  | 炼铁车间北侧 T3   | 114.1213166 | 36.1373266 | 0-50         | 1    |
| 5  | 2#铸管车间东侧 T4 | 114.116165  | 36.1384066 | 0-50         | 1    |
| 6  | 1#铸管车间东侧 T5 | 114.1127533 | 36.139475  | 0-50         | 1    |
| 7  | 球团车间北侧 T6   | 114.1168883 | 36.136720  | 0-50         | 1    |
| 8  | 球团车间西侧 T7   | 114.1107933 | 36.1372683 | 0-50         | 1    |
| 9  | 危废间外 ST1    | 114.1199683 | 36.1373283 | 50-100       | 1    |
| 10 | 水渣场 ST2     | 114.1212600 | 36.1369616 | 500-600      | 1    |

(二) 地下水

表 7.1-2 地下水样品采集信息

|   | 布点位置名称       | 点位<br>编码 | 采样点位置             | 井深 (cm) | 采样数量 |
|---|--------------|----------|-------------------|---------|------|
| 1 | 硫酸储罐西侧<br>水井 | W1       | 硫酸储罐西侧原有井         | 150     | 1    |
| 2 | 综合楼水井        | W2       | 污水处理站东侧综合楼<br>原有井 | 150     | 1    |

## 7.2 采样方法及程序

### 土壤

#### (1) 土壤钻探设备

为减少采样对企业正常生产的影响，本次深层土壤取样采用洛阳铲。现场钻孔及取样均由专业技术人员完成。

#### (2) 土壤样品采集拍照记录

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

## 地下水

### (1) 地下水采样

本次地下水监测采用企业原有水井进行样品采集，分别在硫酸储罐西侧、水渣场下游原有井采集 1 个样品，污水处理站东侧下游原有井采集 1 个样品。

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。使用贝勒管进行地下水样品采集时，应缓慢沉降或提升贝勒管。取出后，通过调节贝勒管下端出水阀或低流量控制器，使水样沿瓶壁缓缓流入瓶中，直至在瓶口形成一向上弯月面，旋紧瓶盖，避免出水口接触液面，避免采样瓶中存在顶空和气泡。地下水装入样品瓶后，标签纸上记录样品编码、采样日期和采样人员 等信息，贴到样品瓶上。地下水采集完成后，样品瓶应用泡沫塑料袋包裹，并立即放入现场装有冷冻蓝冰的样品箱内保存，装箱用泡沫塑料等分隔以防破损。坚持“一井一管”的原则，避免交叉污染，同时根据《地下水环境监测技术规划(HJ/T 164-2004)》，不同的分析指标分别取样，保存于不同的容器中，并根据不同的分析指标在水样中加入相应的保存剂。

### (2) 地下水样品采集拍照记录

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

## 7.3 样品保存、流转与制备

### 7.3.1 样品保存过程中的质量控制工作主要包括：

- (1) 样品按名称、编号和粒径分类保存。
- (2) 新鲜样品，用密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃以下避光保存，样品要充满容器。
- (3) 预留样品在样品库造册保存。
- (4) 分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。
- (5) 分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品一般保留 2 年。
- (6) 新鲜样品保存时间参照《土壤环境质量评价技术规范》(HJ/T 166-2004)

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

(8)为确保采集、运输、贮存过程中的样品质量，本项目在现场采样过程中设定现场质量控制样品，主要为现场平行样和现场空白样，密码平行样比例不少于 10%，一个样品运送批次设置一个运输空白样品。土壤样品保存方法和有效时间要求参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ 1019-2019)和全国土壤污染状况详查相关技术规定，地下水样品保存方法和有效时间要求参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)和《全国土壤污染状况详查地下水样品分析方法技术规定》。

### 7.3.2 样品流转

#### (1)装运前核对

由工作组中样品管理员和质量监督员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查记录单要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。样品装运前，放入采样单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、样品寄送人等信息。采样单用防水封套保护，装入样品箱一同进行送达样品检测单位。样品装入样品箱过程中，要采用泡沫材料填冲样品瓶和样品箱之间空隙。

#### (2)样品运输

流转运输应保证样品安全和及时送达，本项目选用汽车将土壤和地下水样品运送至质控实验室进行样品制备，同时确保样品在保存时限内能尽快运送至检测实验室。运输过程中要低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

#### (3)样品接收

样品检测单位收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照采样单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，样品检测单位的实验室负责人应在“样品单”中“备注”栏中进行标注，并及时与采样工作组组长沟通。

### 7.3.3 样品制备

土壤样品的制备按照 GB/T 32722、HJ25.2、HJ/T166 和拟选取分析方法的要求进行。

地下水样品的制备按照 HJ 164、HJ 1019 和拟选取分析方法的要求进行。

## 8 监测结果及分析

### 8.1 土壤监测结果分析

(一) 分析方法见下表:

表 8.1-1 分析方法

| 序号 | 检测项目   | 检测分析方法                                 | 检测依据              | 使用仪器                 | 检出限                       |
|----|--------|--|-------------------|----------------------|---------------------------|
| 1  | 镉      | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法               | GB/T 17141-1997   | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.01 mg/kg                |
| 2  | 铅      | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法               | GB/T 17141-1997   | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.1 mg/kg                 |
| 3  | 六价铬    | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱熔提取-火焰原子吸收分光光度法         | HJ 1082-2019      | TAS-990F 原子吸收分光光度计   | 0.5 mg/kg                 |
| 4  | 铜      | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法        | HJ 491-2019       | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 1 mg/kg                   |
| 5  | 镍      | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法        | HJ 491-2019       | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 3 mg/kg                   |
| 6  | 汞      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定方法 | GB/T 22105.1-2008 | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.002 mg/kg               |
| 7  | 砷      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定方法 | GB/T 22105.2-2008 | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.01 mg/kg                |
| 8  | 阳离子交换量 | 土壤 阳离子交换量 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法              | HJ 889-2017       | T6 新悦 可见分光光度计        | 0.8cm ol <sup>+</sup> /kg |
| 9  | pH 值   | 土壤 pH 值的测定 电位法                         | HJ 962-2018       | PHSJ-5 型实验室 pH 计     | /                         |
| 10 | 四氯化碳   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法         | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.3 μg/kg                 |
| 11 | 氯仿     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法         | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.1 μg/kg                 |
| 12 | 氯甲烷    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法         | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.0 μg/kg                 |

| 序号 | 检测项目         | 检测分析方法                         | 检测依据        | 使用仪器                    | 检出限          |
|----|--------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
| 13 | 1,1-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 14 | 1,2-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3<br>µg/kg |
| 15 | 1,1-二氯乙烯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.0<br>µg/kg |
| 16 | 顺-1, 2-二氯乙烯  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3µg/<br>kg |
| 17 | 反-1, 2-二氯乙烯  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.4<br>µg/kg |
| 18 | 二氯甲烷         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 19 | 1,2-二氯丙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.1µg/<br>kg |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 22 | 四氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.4<br>µg/kg |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3<br>µg/kg |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 25 | 三氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 27 | 氯乙烯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.0<br>µg/kg |
| 28 | 苯            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.9<br>µg/kg |
| 29 | 氯苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 30 | 1,2-二氯苯      | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 31 | 1,4-二氯苯      | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 32 | 乙苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 33 | 苯乙烯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.1<br>µg/kg |

| 序号 | 检测项目              | 检测分析方法  | 检测依据        | 使用仪器                          | 检出限           |
|----|-------------------|---|-------------|-------------------------------|---------------|
| 34 | 甲苯                | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                              | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪       | 1.3<br>µg/kg  |
| 35 | 间二甲苯<br>+对二甲<br>苯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                              | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪       | 1.2<br>µg/kg  |
| 36 | 邻二甲苯              | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                              | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪       | 1.2<br>µg/kg  |
| 37 | 硝基苯               | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.09<br>mg/kg |
| 38 | 萘                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.09<br>mg/kg |
| 39 | 2-氯苯酚             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.06<br>mg/kg |
| 40 | 苯并[a]蒽            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 41 | 苯并[a]芘            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 42 | 苯并[b]荧<br>蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.2<br>mg/kg  |
| 43 | 苯并[k]荧<br>蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 44 | 蒽                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 45 | 二苯并[a,<br>h]蒽     | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 46 | 茚并[1,2,<br>3-cd]芘 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 47 | 苯胺                | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | /             |
| 48 | 石油烃               | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )<br>的测定 气相色谱法 | HJ1021-2019 | GC-9790plus<br>气相色谱仪          | 6<br>mg/kg    |
| 49 | 菲                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 50 | 蒽                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 51 | 芘                 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 52 | 荧蒽                | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                                  | HJ 834-2017 | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.2<br>mg/kg  |

| 序号 | 检测项目 | 检测分析方法                     | 检测依据            | 使用仪器                       | 检出限       |
|----|------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------|
| 53 | 芴    | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017     | GCMS-A91PLUS/A MD10 气、质联用仪 | 0.08mg/kg |
| 54 | 萘烯   | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017     | GCMS-A91PLUS/A MD10 气、质联用仪 | 0.09mg/kg |
| 55 | 萘    | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017     | GCMS-A91PLUS/A MD10 气、质联用仪 | 0.1mg/kg  |
| 56 | 氟化物  | 土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法        | GB/T 22104-2008 | 离子计                        | 2.5µg/L   |

## (二) 监测结果

本次监测结果具体汇总见表 8.1-2

表 8.1-2

## 土壤检测结果

单位: mg/kg (pH 值除外)

| 采样时间     | 2022.09.23      |                |                |               |                 |                 |               |               |             |             | 评价限值<br>(mg/kg) | 评价结果 |
|----------|-----------------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-----------------|------|
| 采样点位     | 西南方向<br>对照点 DT1 | 烧结车间<br>东北侧 T1 | 炼铁车间<br>东北角 T2 | 炼铁车间<br>北侧 T3 | 2#铸管车<br>间东侧 T4 | 1#铸管车<br>间东侧 T5 | 球团车间<br>北侧 T6 | 球团车间<br>西侧 T7 | 危废间外<br>ST1 | 水渣场<br>ST2  |                 |      |
| 检测<br>项目 | 壤土、浅<br>棕、干     | 壤土、黄<br>棕、干    | 壤土、暗<br>灰、干、   | 壤土、浅<br>棕、干   | 壤土、浅<br>棕、干     | 壤土、暗<br>灰、干     | 壤土、浅<br>棕、干   | 壤土、浅<br>棕、干   | 壤土、红<br>棕、干 | 壤土、黄<br>棕、干 |                 |      |
| pH 值     | 7.96            | 8.29           | 8.42           | 8.37          | 8.31            | 8.56            | 8.27          | 8.37          | 8.20        | 8.54        | /               | /    |
| 阳离子交换量   | 13.9            | 18.0           | 16.2           | 13.7          | 13.1            | 17.2            | 16.9          | 17.5          | 13.9        | 15.2        | /               | /    |
| 铜        | 26              | 46             | 28             | 25            | 50              | 27              | 39            | 26            | 26          | 28          | 18000           | 达标   |
| 铅        | 20.2            | 102            | 21.8           | 17.8          | 349             | 20.6            | 40.4          | 22.3          | 16.7        | 15.6        | 800             | 达标   |
| 镍        | 44              | 68             | 57             | 56            | 60              | 52              | 59            | 50            | 51          | 55          | 900             | 达标   |
| 镉        | 0.54            | 1.42           | 0.75           | 0.54          | 1.28            | 0.52            | 0.92          | 0.90          | 0.53        | 0.42        | 65              | 达标   |
| 汞        | 0.173           | 0.253          | 0.159          | 0.151         | 0.254           | 0.175           | 0.276         | 0.199         | 0.188       | 0.177       | 38              | 达标   |
| 六价铬      | 未检出             | 未检出            | 未检出            | 未检出           | 未检出             | 未检出             | 未检出           | 未检出           | 未检出         | 未检出         | 5.7             | 达标   |
| 砷        | 5.04            | 8.78           | 6.53           | 5.52          | 5.42            | 4.92            | 7.18          | 5.86          | 5.81        | 5.62        | 60              | 达标   |
| 四氯化碳     | 未检出             | 未检出            | 未检出            | 未检出           | 未检出             | 未检出             | 未检出           | 未检出           | 未检出         | 未检出         | 2.8             | 达标   |
| 氯仿       | 未检出             | 未检出            | 未检出            | 未检出           | 未检出             | 未检出             | 未检出           | 未检出           | 未检出         | 未检出         | 0.9             | 达标   |
| 氯甲烷      | 未检出             | 未检出            | 未检出            | 未检出           | 未检出             | 未检出             | 未检出           | 未检出           | 未检出         | 未检出         | 37              | 达标   |

|              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 1,1-二氯乙烷     | 未检出 | 9    | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷     | 未检出 | 5    | 达标 |
| 1,1-二氯乙烯     | 未检出 | 66   | 达标 |
| 顺-1,2-二氯乙烯   | 未检出 | 596  | 达标 |
| 反-1,2-二氯乙烯   | 未检出 | 54   | 达标 |
| 二氯甲烷         | 未检出 | 616  | 达标 |
| 1, 2-二氯丙烷    | 未检出 | 5    | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 未检出 | 10   | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 未检出 | 6.8  | 达标 |
| 四氯乙烯         | 未检出 | 53   | 达标 |
| 1,1,1-三氯乙烷   | 未检出 | 840  | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷   | 未检出 | 2.8  | 达标 |
| 三氯乙烯         | 未检出 | 2.8  | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷   | 未检出 | 0.5  | 达标 |
| 氯乙烯          | 未检出 | 0.43 | 达标 |

|           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |    |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|
| 苯         | 未检出 | 4    | 达标 |
| 氯苯        | 未检出 | 270  | 达标 |
| 1,2-二氯苯   | 未检出 | 560  | 达标 |
| 1,4-二氯苯   | 未检出 | 20   | 达标 |
| 乙苯        | 未检出 | 28   | 达标 |
| 苯乙烯       | 未检出 | 1290 | 达标 |
| 甲苯        | 未检出 | 1200 | 达标 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | 未检出 | 570  | 达标 |
| 邻二甲苯      | 未检出 | 640  | 达标 |
| 硝基苯       | 未检出 | 76   | 达标 |
| 苯胺        | 未检出 | 260  | 达标 |
| 2-氯酚      | 未检出 | 2256 | 达标 |
| 苯并[a]蒽    | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.1 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 15   | 达标 |
| 苯并[a]芘    | 未检出 | 1.5  | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽   | 未检出 | 15   | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽   | 未检出 | 151  | 达标 |

|                   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |      |    |
|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------|----|
| 蒽                 | 未检出                  | 1293 | 达标 |
| 二苯并[a, h]蒽        | 未检出                  | 1.5  | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘     | 未检出                  | 15   | 达标 |
| 萘                 | 未检出                  | 70   | 达标 |
| 石油烃               | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | 未检出                  | 未检出                  | 未检出                  | 4500 | 达标 |
| 二噁英<br>(ngTEQ/kg) | /                    | 4.8                  | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | /                    | 40   | 达标 |
| 菲                 | /                    | /                    | /                    | /                    | 0.438                | 0.395                | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 蒽                 | /                    | /                    | /                    | /                    | 未检出                  | 未检出                  | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 芘                 | /                    | /                    | /                    | /                    | 0.364                | 0.353                | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 荧蒽                | /                    | /                    | /                    | /                    | 0.698                | 0.665                | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 芘                 | /                    | /                    | /                    | /                    | 未检出                  | 未检出                  | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 蒽烯                | /                    | /                    | /                    | /                    | 未检出                  | 未检出                  | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 蒽                 | /                    | /                    | /                    | /                    | 未检出                  | 未检出                  | /                    | /                    | /                    | /                    | /    | /  |
| 氟化物               | 1.70×10 <sup>3</sup> | 1.59×10 <sup>3</sup> | 1.51×10 <sup>3</sup> | 1.35×10 <sup>3</sup> | 1.50×10 <sup>3</sup> | 1.22×10 <sup>3</sup> | 1.27×10 <sup>3</sup> | 1.06×10 <sup>3</sup> | 1.12×10 <sup>3</sup> | 1.12×10 <sup>3</sup> | /    | /  |

### （三）监测结果分析

本次监测项目为《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 中 45 项基本因子、pH 值、阳离子交换量进行分析，另外 T1 一个点位加测关注污染物二噁英，T7、ST1、ST2 三个点位加测关注污染物石油烃，T4、T5 两个点位加测关注污染物菲、蒽、芘、荧蒽、芴、茚烯、茚。本次监测结果除菲、蒽、芘、荧蒽、芴、茚烯、茚 7 项因子外，其它因子按《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中规定的第二类用地标准进行评价。

**pH 值、阳离子交换量：**酸碱度以及阳离子交换量对于土壤本身的使用功能、污染物的迁移均有一定的影响。根据河南省第二次土壤普查成果汇编《河南土壤》可知，安阳市土壤 pH 值大部分处于 7.6-9.0 之间。本次监测厂区内土壤样品 pH 值范围在 7.96-8.56 之间，样品均处于该区域背景值之间，厂区土壤总体成弱碱性。根据《全国土壤阳离子交换量 CEC 空间分布数据》可知，安阳市土壤阳离子交换量的范围在 10-20cmol+/kg 之间，本次监测厂区内土壤样品阳离子交换量范围在 13.1-18.0cmol+/kg 之间，土壤收缩膨胀潜力较差。

**重金属：**根据监测结果显示，厂区内六价铬未检出；砷、镉、铜、铅、汞和镍均有检出，检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。

**有机物：**除 T4、T5 点位菲、芘、荧蒽有少量检出；T6 点位苯并[a]蒽有检出，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，含量较低；其它有机物均未检出。

**关注污染物：**T7、ST1、ST2 点位石油烃均为未检出；T4、T5 点位菲、芘、荧蒽有检出，无评价标准；T1 点位二噁英含量为 4.8ngTEQ/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。氟化物有检出，所有点位土壤中氟化物含量均较对照点略低。

本厂区内所有土壤样品中监测项目均未超出《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）中第二类用地筛选值。

## 8.2 地下水监测结果分析

### (一) 分析方法

表 8.2-1 地下水分析方法

| 序号 | 检测项目     | 检测分析方法                                  | 检测依据                                   | 使用仪器                 | 检出限         |
|----|----------|---|--|----------------------|-------------|
| 1  | 浊度       | 水质 浊度的测定 (浊度计法)                         | HJ 1075-2019                           | 浊度计                  | 0.3 NTU     |
| 2  | 肉眼可见物    | 生活饮用水标准检测方法感官性状和物理指标                    | GB/T 5750.4-2006                       | /                    | /           |
| 3  | pH 值     | 水质 pH 值的测定 电极法                          | HJ 1147-2020                           | PBH-4 便携式 pH 计       | /           |
| 4  | 总硬度      | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法                    | GB/T 7477-1987                         | 滴定管                  | 0.05 mmol/L |
| 5  | 溶解性总固体量  | 103-105°C烘干的可滤残渣 重量法                    | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) | 电子天平 MS105DU         | /           |
| 6  | 硫酸盐      | 水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行)                 | HJ/T 342-2007                          | T6 新悦 可见分光光度计        | 8 mg/L      |
| 7  | 氯化物      | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法                        | GB/T 11896-1989                        | 滴定管                  | 10 mg/L     |
| 8  | 铁        | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                   | GB/T 11911-1989                        | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.03 mg/L   |
| 9  | 锰        | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法                   | GB/T 11911-1989                        | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.01 mg/L   |
| 10 | 铜        | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法                 | GB/T 7475-1987                         | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.001mg/L   |
| 11 | 锌        | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法                 | GB/T 7475-1987                         | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.05 mg/L   |
| 12 | 铝        | 生活饮用水标准检测方法 金属指标 (1.1 铝 铬天青 S 分光光度法)    | GB/T 5750.6-2006                       | T6 新悦 可见分光光度计        | 0.008mg/L   |
| 13 | 挥发酚      | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法                 | HJ 503-2009                            | T6 新悦 可见分光光度计        | 0.0003 mg/L |
| 14 | 阴离子表面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法                 | GB/T 7494-1987                         | T6 新悦 可见分光光度计        | 0.05 mg/L   |
| 15 | 耗氧量      | 生活饮用水标准检测方法 有机物综合指标 (1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) | GB/T 5750.7-2006                       | 滴定管                  | 0.05 mg/L   |
| 16 | 氨氮       | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光                         | HJ 535-2009                            | T6 新悦                | 0.025mg     |

| 序号 | 检测项目  | 检测分析方法  | 检测依据   | 使用仪器                        | 检出限           |
|----|-------|---|--|-----------------------------|---------------|
|    |       | 光度法   |  | 可见分光光度计                     | g/L           |
| 17 | 硫化物   | 水质 硫化物的测定<br>亚甲基蓝分光光度法                            | HJ 1226-2021   | T6 新悦<br>可见分光光度计            | 0.003<br>mg/L |
| 18 | 钠     | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸<br>收分光光度法                         | GB/T 11904-1989                                      | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计 | 0.01<br>mg/L  |
| 19 | 亚硝酸盐  | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光<br>度法                             | GB/T 7493-1987                                       | T6 新悦<br>可见分光光度计            | 0.001m<br>g/L |
| 20 | 硝酸盐   | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光<br>光度法（试行）                        | HJ/T 346-2007  | T6 新世纪紫外<br>可见分光光度计         | 0.08<br>mg/L  |
| 21 | 氰化物   | 生活饮用水标准检验方法 无机<br>非金属指标（4.1 氰化物 异烟酸<br>-吡唑酮分光光度法） | GB/T<br>5750.5-2006                                  | T6 新悦<br>可见分光光度计            | 0.002m<br>g/L |
| 22 | 氟化物   | 水质 氟化物的测定 离子选择电<br>极法                             | GB/T 7484-1987                                       | PHSJ-216 型离子计               | 0.05<br>mg/L  |
| 23 | 碘化物   | 水质 碘化物的测定 离子色谱法                                   | HJ 778-2015  | CIC-D100<br>离子色谱仪           | 0.002m<br>g/L |
| 24 | 汞     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定<br>原子荧光法                          | HJ 694-2014  | AFS-9700<br>原子荧光光度计         | 0.04<br>μg/L  |
| 25 | 砷     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定<br>原子荧光法                          | HJ 694-2014  | AFS-9700<br>原子荧光光度计         | 0.3<br>μg/L   |
| 26 | 硒     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定<br>原子荧光法                          | HJ 694-2014  | AFS-9700<br>原子荧光光度计         | 0.4<br>μg/L   |
| 27 | 镉     | 镉 石墨炉原子吸收法  | 《水和废水监测<br>分析方法》（第四<br>版增补版）国家<br>环境保护总局<br>（2002 年） | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计 | 0.1<br>μg/L   |
| 28 | 铬（六价） | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二<br>肼分光光度法                         | GB/T 7467-1987                                       | T6 新悦<br>可见分光光度计            | 0.004m<br>g/L |
| 29 | 铅     | 铅 石墨炉原子吸收法  | 《水和废水监测<br>分析方法》（第四<br>版增补版）国家<br>环境保护总局<br>（2002 年） | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计 | 1<br>μg/L     |
| 30 | 四氯化碳  | 水质 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法                     | HJ 639-2012  | GCMS-QP2010SE<br>气质联用仪      | 0.4<br>μg/L   |
| 31 | 苯     | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫<br>捕集/气相色谱-质谱法                    | HJ 639-2012  | GCMS-QP2010SE<br>气质联用仪      | 0.4<br>μg/L   |
| 32 | 甲苯    | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫                                   | HJ 639-2012  | GCMS-QP2010SE               | 0.3           |

| 序号 | 检测项目  | 检测分析方法  | 检测依据  | 使用仪器   | 检出限           |
|----|-------|---|---|--|---------------|
|    |       | 捕集/气相色谱-质谱法                                   |   | 气质联用仪  | µg/L          |
| 33 | 三氯甲烷  | 水质 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法                 | HJ 639-2012   | GCMS-QP2010SE<br>气质联用仪   | 0.4<br>µg/L   |
| 34 | 色度    | 水质 色度的测定（铂钴比色法）                               | GB/T 11903-1989   | /  | /             |
| 35 | 臭     | 臭 文字描述法                                       | 《水和废水监测<br>分析方法》（第四<br>版增补版）国家<br>环境保护总局<br>（2002年）                     | /  | /             |
| 36 | 总大肠菌群 | 水中总大肠菌群的测定 多管发<br>酵法                          | 《水和废水监测<br>分析方法》（第<br>四版增补版）国<br>家环境保护总局<br>（2002年）第五<br>篇 第二章 五<br>（一） | CN-LQC10002<br>电子天平、<br>涡轮振荡器<br>V0rtex-M 漩涡仪、<br>压力灭菌锅<br>BKQ-B50II、<br>培养箱 SPX-200 | /             |
| 37 | 菌落总数  | 生活饮用水标准检验方法 微生物<br>指标（1.1 菌落总数 平皿计数<br>法）     | GB/T<br>5750.12-2006  | CN-LQC10002<br>电子天平、<br>涡轮振荡器<br>V0rtex-M 漩涡仪、<br>压力灭菌锅<br>BKQ-B50II、<br>培养箱 SPX-200 | /             |
| 38 | 石油类   | 水质 石油类的测定<br>紫外分光光度法（试行）                      | HJ 970-2018   | T6 新世纪<br>紫外可见分光光度<br>计  | 0.01<br>mg/L  |
| 39 | 铊     | 水质 铊的测定 石墨炉原子吸收<br>分光光度法                      | HJ 748-2015   | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>法  | 0.03<br>µg/L  |
| 40 | 镍     | 生活饮用水标准检验方法 金属<br>指标（15.1 镍 无火焰原子吸收<br>分光光度法） | GB/T<br>5750.6-2006   | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计  | 5 µg/L        |
| 41 | 总铬    | 水质 铬的测定 火焰原子吸收分<br>光光度法                       | HJ 757-2015   | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计  | 0.03<br>mg/L  |
| 42 | 钴     | 水质 钴的测定 5-氯-2-（吡啶偶<br>氮）-1,3-二氨基苯分光光度法        | HJ 550-2015   | T6 新悦<br>可见分光光度计   | 0.009<br>mg/L |
| 43 | 铋     | 水质 汞、砷、硒、<br>铋和铊的测定 原子荧光法                     | HJ 694-2014   | AFS-9700<br>原子荧光光度计  | 0.2<br>µg/L   |
| 44 | 铍     | 水质 铍的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法                       | HJ/T 59-2000  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度<br>计  | 0.02<br>µg/L  |

| 序号 | 检测项目    | 检测分析方法                          | 检测依据        | 使用仪器                    | 检出限            |
|----|---------|---------------------------------|-------------|-------------------------|----------------|
| 45 | 钼       | 水质 钼和钛的测定<br>石墨炉原子吸收分光光度法       | HJ 807-2016 | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.6<br>μg/L    |
| 46 | 荧蒽      | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取<br>和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260InfinityII          | 0.0010<br>μg/L |
| 47 | 苯并[a]芘  | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取<br>和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260InfinityII          | 0.0004<br>μg/L |
| 48 | 苯并[b]荧蒽 | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取<br>和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260InfinityII          | 0.0008<br>μg/L |
| 49 | 萘       | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取<br>和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260InfinityII          | 0.0016<br>μg/L |

## (二) 各点位监测结果

本次监测结果具体汇总见表 8-2。

表 8.2-2

地下水检测结果汇总分析

单位: mg/L (另注除外)

| 检测点位                       | 采样时间           | pH 值<br>(无量纲)            | 色度<br>(度) | 臭       | 浑浊度<br>(度) | 肉眼可见物  | 总硬度            | 溶解性<br>总固体     | 硫酸盐         | 氯化物          | 铁  | 锰                | 铜                    | 锌        | 样品状<br>态描述               |  |
|----------------------------|----------------|--------------------------|-----------|---------|------------|--------|----------------|----------------|-------------|--------------|--|------------------|----------------------|----------|--------------------------|--|
| 硫酸储罐西侧水井                   | 2022.<br>10.13 | 7.5                      | 5         | 无       | 2.2        | 无      | 442            | 984            | 238         | 204          | 0.03L  | 0.03L            | 0.001L               | 0.05L    | 无色、透<br>明、无<br>嗅、无浮<br>油 |  |
| 综合楼水井                      |                | 7.3                      | 5         | 无       | 1.9        | 无      | 415            | 724            | 246         | 92           | 0.25   | 0.07             | 0.001L               | 0.05L    |                          |  |
| 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) |                | 5.5≤pH≤6.5<br>8.5≤pH≤9.0 | 25        | 无       | ≤10        | 无      | ≤650           | ≤2000          | ≤350        | ≤350         | ≤02.0  | ≤1.50            | ≤1.50                | ≤5.00    |                          |  |
| 检测点位                       | 采样时间           | 钠                        | 铝         | 挥发酚     | 耗氧量        | 氨氮     | 硫化物            | 汞              | 砷           | 硒            | 铅  | 镉                | 阴离子表<br>面活性剂         | 六价铬      |                          |  |
| 硫酸储罐西侧水井                   | 2022.<br>10.13 | 53.8                     | 0.008L    | 0.0008  | 1.62       | 0.050  | 0.008          | 0.00004L       | 0.0004      | 0.0044       | 0.007  | 0.0025           | 0.05L                | 0.004L   |                          |  |
| 综合楼水井                      |                | 67.3                     | 0.008L    | 0.0003L | 1.28       | 0.045  | 0.004          | 0.00004L       | 0.0003L     | 0.0035       | 0.003  | 0.0011           | 0.060                | 0.004L   |                          |  |
| 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) |                | ≤400                     | ≤0.50     | ≤0.01   | ≤10.0      | ≤1.50  | ≤0.10          | ≤0.002         | ≤0.05       | ≤0.1         | ≤0.10  | ≤0.01            | ≤0.3                 | ≤0.10    |                          |  |
| 检测点位                       | 采样时间           | 亚硝酸盐                     | 硝酸盐       | 氰化物     | 氟化物        | 碘化物    | 三氯甲烷<br>(μg/L) | 四氯化碳<br>(μg/L) | 苯<br>(μg/L) | 甲苯<br>(μg/L) | 可萃取性石<br>油 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 菌落总数<br>(CFU/mL) | 总大肠菌群<br>(MPN/100mL) | 铊        |                          |  |
| 硫酸储罐西侧水井                   | 2022.<br>10.13 | 0.005                    | 9.61      | 0.002L  | 0.86       | 0.002L | 0.4 L          | 0.4 L          | 0.4 L       | 0.3L         | /  | 5                | 2L                   | 0.00003L |                          |  |
| 综合楼水井                      |                | 0.066                    | 8.50      | 0.002L  | 0.71       | 0.002L | 0.4 L          | 0.4 L          | 0.4 L       | 0.3L         | 0.01L  | 6                | 2L                   | 0.00003L |                          |  |
| 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) |                | ≤4.8                     | 30.0      | ≤0.1    | ≤2.0       | ≤0.50  | ≤300           | ≤120           | ≤120        | ≤1400        | /  | ≤1000            | ≤100                 | ≤0.001   |                          |  |

续表 8.2-2

地下水检测结果汇总分析

单位: mg/L (另注除外)

| 检测点位                       | 采样时间           | 铍        | 镍      | 锑       | 钴      | 钼       | 总铬    | 萘 (μg/L) | 荧蒽 (μg/L) | 苯并 (a) 芘 (μg/L) | 苯并 (b) 荧蒽 (μg/L) | 样品状态描述           |
|----------------------------|----------------|----------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|-----------|-----------------|------------------|------------------|
| 硫酸储罐西侧水井                   | 2022.<br>10.27 | 0.00002L | 0.005L | 0.0002L | 0.009L | 0.0006L | 0.03L | 0.0016L  | 0.0010L   | 0.0004L         | 0.0008L          | 无色、透明、<br>无嗅、无浮油 |
| 综合楼水井                      |                | 0.00002L | 0.005L | 0.0002L | 0.009L | 0.0006L | 0.03L | 0.0016L  | 0.0010L   | 0.0004L         | 0.0008L          |                  |
| 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) |                | ≤0.06    | ≤0.10  | ≤0.01   | ≤0.10  | ≤0.15   | /     | ≤600     | ≤480      | ≤0.50           | ≤8.0             |                  |

### （三）监测结果分析

本次监测项目为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 中 37 项基本因子，另加测 pH 值、铊。W2 加测石油类。除石油类，所有监测因子均按照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准评价。

**pH 值：**本次厂区内两个地下水样品 pH 值分别为 7.3、7.5，可以达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

**重金属：**重金属中铜、锌、铝、汞、六价铬、铊、镍、总铬、钴、镉、铍、钼在两个点位中均未检出；铁、锰在硫酸储罐西侧水井中未检出，综合楼水井中有检出，较接近限制，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求；砷在综合楼水井中未检出，硫酸储罐西侧水井中含量较低，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求；钠、硒、铅、镉两个点位均有检出，含量较低，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求。

**有机物：**有机物均未检出。

**其它常规因子：**肉眼可见物、色度、浑浊度、氨氮、总硬度、臭、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、总硬度、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物等 19 项因子均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准。

**微生物：**总大肠菌群在地下水中未检出，菌落总数有少量检出，未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准。

**关注污染物：**两个地下水样品中 pH 值分别为 7.3、7.5；氰化物、石油类未检出；锌、铊、总铬、钴、镉、铍、钼未检出；荧蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘均未检出；砷、铅、挥发酚、氨氮、硫酸盐有检出，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准要求。

## 9 质量保证和质量控制

### 9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的实验室分析工作由河南益民环境监测有限公司统一负责，该公司拥有河南省质量技术监督局颁发的检验检测机构资质认定证书(CMA，编号：)，符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均通过了本项目场地调查检测项目的上岗证考核，并取得了公司内部上岗证。

## 9.2 监测方案制定的质量保证和控制

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ 25.1-2019)、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ 25.2-2019)及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（试行）等要求进行布点。

## 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

### 9.3.1 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

#### 一、土壤现场采样工作流程

##### 1) 采样设备清洗流程

为保证采集样品的质量，避免交叉污染，现场采样中规定了一套设备清洗程序。在采样过程中，所有进行钻孔作业的设备，包括钻头、钻杆以及套管等，在使用前以及变换操作地点时，均经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

清洗工作在现场的指定区域内进行。清洁后的设备由戴干净聚四氟乙烯手套的人员妥善处理。设备在塑料薄膜上进行清洁，清洁后的大设备保存在无污染区域的塑料薄膜上，清洁后的小设备被存储在塑料袋中。

此外，针对一次性使用的设备或者材料，在使用后对废弃物进行打包处置。

##### 2) 钻孔和土壤样品采集

土壤采样时使用不锈钢刀去除与采样工具接触的土壤，适当去除表皮后，将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染，采样工具被严格分开。一般地，一个样品使用一套新的采样工具。玻璃瓶或自封袋上贴上标签。标签包括以下信息：监测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

### 3) 样品保存与运输

所有土壤样品密封后，贴上标明采样位置和分析测试因子的标签，保存于专用冷藏箱内，附上送样清单送至实验室待分析。重金属土壤样品置于干净的、无泄漏的自封塑料袋中。在样品放入冷藏箱前，检查自封塑料袋气密性，以确保封严无泄漏。

### 4) 现场记录

#### (1) 土壤钻孔及土壤采样记录

土壤结构按照统一的土壤分类系统进行描述，描述内容包括土壤类型、颜色、湿度及污染迹象等。在土壤取样过程中，需记录如下信息：样品位置和描述、场地平面图、标注采样位置、现场采样人员、采样时间和日期、样品编号、样品深度、样品描述等。

#### (2) 样品流转记录

采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含、项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、运输人员签字、样品数量、使用的保护剂、样品类型、具体的检测分析项目。

## 二、地下水现场采样工作流程

### (1) 样品采集

地下水每次采样前应提前 24 小时先进行洗井，确保采样水质具有代表性。如采样深度较浅则采用气囊泵采集样品，采样前按照规范进行微洗井即可。采集的水样根据检测指标不同加入稳定剂后放入低温样品箱后转送实验室分析检测。

如洗井时发现井内有大量淤积泥沙，应对监测井进行清淤，并重新铺设滤水层。清淤完成后需再次洗井后方可进行采样。

### (2) 样品现场管理

样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单。样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

### (3) 采样设备清洗

所有的采样设备在使用前以及变换操作地点时，都须经过严格的清洁步骤，

以避免交叉污染。

#### （4）现场记录文件管理

采用填写样品流转单的形式，记录样品保管、分发到各实验室的过程。所有的样品送到实验室均需附带样品流转单。样品流转单将满足相应的样品运输和保存记录的要求，包含、项目名称、采样人员签名、样品分析实验室名称、采样时间、样品名称、运输人员签字、样品数量、使用的保护剂、样品类型、具体的检测分析项目。

### 三、现场质量控制与保障计划

样品采集及保存、运输等工作均须按照相关的规程进行。采集有代表性样品和防止交叉污染是现场工作质量控制的两个关键环节。

#### （1）样品采集

现场采样严格按照相关的土壤、地下水采样技术规范及方法开展工作。在采样过程中，采样人员需配戴相应手套。一般地，采集一个样品要求使用一套采样工具。

#### （2）样品现场管理

样品在密封后，贴上标签。所有的样品均附有样品流转单，样品流转单和标签均包含样品名称、采样时间和分析项目等内容。

#### （3）现场仪器设备校准

用于现场采样的测量仪器每天进行校准和维护，校准过程按照相关的仪器作业指导书执行，校准结果记录在册。校准结果达不到测量要求的仪器将被替换。所有的仪器设备每周进行一次检查和维护。

#### （4）采样设备清洗

所有的采样设备在使用前以及变换操作地点时，都须经过严格的清洁步骤，以避免交叉污染。

#### （5）现场记录文件管理

在现场采样过程中，现场工程师详细记录场地信息、采样过程、采样点和重大事件、现场观察到的信息和现场测量结果，填写相关的记录。

## 9.3.2 样品分析的质量保证与控制

## 一、实验室质量保证

(1) 本次检测严格执行国家环保局颁布的，《环境监测技术规范》和《环境监测质量保证管理规定》暂行，并按照河南宏达检测技术有限公司《质量手册》的有关要求进行，实施全过程的质量保证和控制。

(2) 监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准或（推荐）分析方法，监测人员经培训合格后持证上岗；监测所用仪器均进行检定及校准；

(3) 监测人员严格执行土壤、地下水相对应的监测技术规范要求开展环境检测质量控制，每批分析大于 10%的平行样品测定，同时做好标准样品内部控制和空白试验。土壤：pH 测前对仪器进行两点校准；做全程序空白；采做 20%平行样；铜、汞各做 10%加标回收。样品的保存条件和保存时间符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；地下水：采做 10%平行样，铅、汞各做 10%加标回收。按照 HJ 493-2009《水质样品的保存和管理技术规定》、HJ 494-2009《水质采样技术指导》进行水样的采集、保存和运输。

(4) 按相应质控要求进行布点、采集、保存和运输，不得擅自更改采样点位，并及时填写采样记录；

(5) 监测数据严格实行三级审核制度。

## 二、监测报告编制

编制年度自行监测报告，并按要求信息公开。土壤环境自行监测内容主要包括：

- (1) 监测点位的布设情况；
- (2) 各点位选取的特征污染物测试项目及选取原因；
- (3) 监测结果及分析；
- (4) 企业针对监测结果拟采取的主要措施。

## 三、监测质量保证与质量控制

建立并实施质量保证与质量控制措施方案，以自证自行监测数据的质量。

### (1) 建立质量体系

委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测的，不用建立监测质量体系，但应对检（监）测机构的资质进行确认。

### (2) 监测机构

监测机构应具有与监测任务相适应的技术人员、仪器设备和实验室环境，明确监测人员和管理人员的职责、权限和相互关系，有适当的措施和程序保证监测结果准确可靠。

### （3）监测人员

应配备数量充足、技术水平满足工作要求的技术人员，规范监测人员录用、培训、教育和能力确认、考核等活动，建立人员档案，并对监测人员实施监督和管理，规避人员因素对监测数据正确性和可靠性的影响。

### （4）监测设施和环境

根据仪器使用说明，监测方法和规范等的要求，配备必要的如除湿机、空调、干湿度温度计等辅助设施，以使监测工作场所条件得到有效控制。

### （5）监测仪器设备和试验试剂

应配备数量充足、技术指标符合相关监测方法要求的各类监测仪器设备、标准物质和试验试剂。

监测仪器性能应符合相应方法标准或技术规范要求，根据仪器性能实施自校准或者检定/校准、运行和维护、定期检查。

标准物质、试剂、耗材的购买和使用情况应建立台账予以记录。

### （6）监测方法技术能力验证

应组织监测人员安置其所承担监测指标的方法步骤开展实验活动，测试方法的检出浓度、校准（工作）曲线的相关工性、精密度和准确度等指标，实验结果满足方法相应的规定以后，方可确认该人员实际操作技能满足工作需求，能够承担测试工作。

### （7）监测质量控制

编制监测工作质量控制计划，选择与监测活动类型和工作量相适应的质控方法，包括使用标准物质、采用空白试验、平行样测定、加标回收率测定等，定期进行质控数据分析。

### （8）监测质量保证

按照监测方法和技术规范的要求开展监测活动，若存在相关标准规定不明确但又影响监测数据质量的活动，可编写《作业指导书》予以明确。

编制工作流程等相关技术规定,规定任务下达和实施,分析用仪器设备购买、验收、维护和维修,监测结果的审核签发、监测结果录入发布等工作的责任人和完成时限,确保监测各环节无缝衔接。

设计记录表格,对监测过程的关键信息予以记录并存档。

定期对自行监测工作展开的时效性、自行监测数据的代表性和准确性、管理部门检查结论和公众对自行监测数据的反馈等情况进行评估,识别自行监测存在的问题,及时采取纠正措施。管理部门执法监测与我单位自行监测数据不一致的,以管理部门执法监测结果为准,作为判断污染物排放是否达标、自动监测设施是否正常运行的依据。

## 10 结论与措施

### 10.1 结论

依据河南益民环境监测有限公司开展的土壤和地下水自行监测数据报告,土壤监测结果结论:

#### 土壤

本次所有点位样品监测项目为《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中45项基本因子、pH值、阳离子交换量、氟化物,另外T1一个点位加测关注污染物二噁英,T7、ST1、ST2三个点位加测关注污染物石油烃,T4、T5两个点位加测关注污染物菲、蒽、芘、荧蒽、芴、芘烯、芘。

本次监测结果除氟化物、菲、蒽、芘、荧蒽、芴、芘烯、芘7项因子外,其它因子按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中规定的第二类用地标准进行评价。

**监测结果显示:**厂区内土壤样品pH值范围在7.96-8.56之间,样品均处于该区域背景值之间,厂区土壤总体成弱碱性。阳离子交换量范围在13.1-18.0cmol+/kg之间,土壤收缩膨胀潜力较差。重金属六价铬未检出;砷、镉、铜、铅、汞和镍均有检出,检出值均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染

风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。有机物除 T4、T5 点位菲、芘、荧蒹有少量检出；T6 点位苯并[a]蒹有检出，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值，含量较低；其它有机物均未检出。

**关注污染物** T7、ST1、ST2 点位石油烃均为未检出；T4、T5 点位菲、芘、荧蒹有检出；T1 点位二噁英含量为 4.8ngTEQ/kg，未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值。氟化物有检出，所有点位土壤中氟化物含量均较对照点略低。

本厂区内所有土壤样品中除氟化物、菲、蒹、芘、荧蒹、芴、萘烯、萘无评价标准，其它监测项目均未超出《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）中第二类用地筛选值。

### 地下水

**监测结果显示：**本次厂区内两个地下水样品 pH 值分别为 7.3、7.5，能够达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。重金属中铜、锌、铝、汞、六价铬、铊、镍、总铬、钴、镉、铍、钼在两个点位中均未检出；铁、锰在硫酸储罐西侧水井中未检出，综合楼水井中有检出，较接近限制，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求；砷在综合楼水井中未检出，硫酸储罐西侧水井中含量较低，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求；钠、硒、铅、镉两个点位均有检出，含量较低，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类标准要求；有机物均未检出；肉眼可见物、色度、浑浊度、氨氮、总硬度、臭、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、总硬度、阴离子表面活性剂、耗氧量、硫化物、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物等 19 项因子均未超出《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准；总大肠菌群在地下水中未检出，菌落总数有少量检出，未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准。

**关注污染物：**两个地下水样品中 pH 值分别为 7.3、7.5；氟化物、石油类未检出；锌、铊、总铬、钴、镉、铍、钼未检出；荧蒹、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、萘均未检出；砷、铅、挥发酚、氨氮、硫酸盐有检出，能够满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV类限值标准要求。

## 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

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

(2)鉴于场地调查的不确定性，从人群健康角度考虑，生产场地在后续生产经营过程中如发现严重异味等异常情况应停止生产并征询主管部门意见。

(3)按照要求和规范每年对生产场地开展土壤、地下水环境监测，并向社会公开监测结果。

(4)建议对厂区地下水进行持续跟踪监测。在场地后续使用过程及新改扩建项目中，建议企业规范作业，进一步做好三废管理，避免相关物料泄漏污染场地土壤及地下水环境。

## 附件 1：重点监测单元清单

| 企业名称 | 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司    |                         |            |                         | 所属行业     | 黑色金属铸造业     |
|------|----------------------|-------------------------|------------|-------------------------|----------|-------------|
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能(即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动) | 涉及有毒有害物质清单 | 关注污染物                   | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别(一类/二类) |
| 单元 A | 水渣场                  | 将熔融状态下的高炉渣至于水中急速冷却      | 重金属、石油类    | pH 值、锌、铅、挥发酚、氨氮、氰化物、石油类 | 是        | 一类          |
|      | 硫酸储罐                 | 硫酸储藏                    | 硫酸         | 硫酸盐                     | 是        | 一类          |
|      | 烧结车间                 | 烧结生产                    | 二噁英        | 二噁英                     | 否        | 二类          |
| 单元 B | 炼铁车间                 | 高炉炼铁                    | 重金属        | 锌、铅、氟化物                 | 是        | 一类          |
|      | 储矿场                  | 储藏原料                    | 重金属        | 锌、铅                     | 否        | 二类          |
| 单元 C | 铸管车间                 | 浇筑、精整                   | 有机物        | 有机物                     | 否        | 二类          |
|      | 污水处理池                | 污水处理至达标排放               | 石油类        | 石油类                     | 否        | 一类          |
|      | 危废间                  | 废矿物油桶、废漆尘过滤料            | 有机物、石油烃、磷酸 | 有机物、石油烃                 | 否        | 二类          |
| 单元 D | 球团车间                 | 竖炉焙烧                    | 重金属、石油类    | 石油类、砷                   | 否        | 二类          |

附件 2：实验室样品检测报告

  
171612050407  
有效期2023年7月23日

河南益民环境监测有限公司

# 检 测 报 告

益民环检字第 WT2022213 号

委托单位：安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司  
检测类别：土壤和水系沉积物、水和废水  
报告日期：2022年10月20日

(加盖检验检测专用章)



## 检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、由委托单位自行采集的样品，仅对收到样品检测数据负责，不对样品来源负责；由我公司采集的样品，检测结果仅对检测期间样品负责；无法复现的样品，不受理申述。
- 4、检测委托方如对检测报告有异议，需于收到检测报告之日起十五日内提出，逾期不予受理。
- 5、本报告未经同意不得以任何方式复制及广告宣传，经同意复制的复印件，应由我公司加盖“检验检测专用章”确认。
- 6、复制本报告中的部分内容无效。

**委托单位：**安钢集团永通球墨铸铁管有限 **编制单位：**河南益民环境监测有限公司  
责任公司

**电话：**18317313179

**电话：**0372-5953369

**邮编：**455000

**地址：**安阳高新区武夷西路中段路东

### 1 概述

受安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司委托，河南益民环境监测有限公司分别于 2022 年 09 月 23 日、10 月 13 日对其委托的土壤、地下水进行现场采样检测。

### 2 检测内容

检测内容见表 1。

表 1 检测内容一览表

| 采样点位        | 坐标          |            | 检测类别     | 检测因子  | 检测频次 |
|-------------|-------------|------------|----------|---|------|
| 西南方向对照点 DT1 | 114.1128216 | 36.135945  | 土壤和水系沉积物 | pH 值、镉、六价铬、汞、砷、钼、铜、镍;挥发性有机物(四氯化碳,氯仿,氯甲烷,1,1-二氯乙烷,1,2-二氯乙烷,1,1-二氯乙烯,顺-1,2-二氯乙烯,反-1,2-二氯乙烯,二氯甲烷,1,2-二氯丙烷,1,1,1,2-四氯乙烷,1,1,2,2-四氯乙烷,四氯乙烯,1,1,1-三氯乙烷,1,1,2-三氯乙烷,三氯乙烯,1,2,3-三氯丙烷,氯乙烯,苯,氯苯,1,2-二氯苯,1,4-二氯苯,乙苯,苯乙烯,甲苯,间二甲苯+对二甲苯,邻二甲苯);半挥发性有机物(硝基苯,苯胺,2-氯酚,苯并[a]蒽,苯并[a]芘,苯并[b]荧蒹,苯并[k]荧蒹,蒽,二苯并[a,h]蒽,茚并[1,2,3-cd]芘,萘)、菲、萘、苊、苊荧、苊、苊烯、苊、二噁英、石油烃、氟化物 | 1 次  |
| 烧结车间东北侧 T1  | 114.1211416 | 36.1360283 |          |   |      |
| 炼铁车间东北角 T2  | 114.1211216 | 36.1378883 |          |   |      |
| 炼铁车间北侧 T3   | 114.1213166 | 36.1373266 |          |   |      |
| 2#铸管车间东侧 T4 | 114.116165  | 36.1384066 |          |   |      |
| 1#铸管车间东侧 T5 | 114.1127533 | 36.139475  |          |   |      |
| 球团车间北侧 T6   | 114.1168883 | 36.136720  |          |   |      |
| 球团车间西侧 T7   | 114.1107933 | 36.1372683 |          |   |      |
| 危废间外 ST1    | 114.1199683 | 36.1373283 |          |   |      |
| 水渣场 ST2     | 114.1212600 | 36.1369616 |          |   |      |
| 硫酸储罐西侧水井    |             |            | 水和废水     | 色度、臭、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、挥发酚、阴离子表面活性剂、氨氮、耗氧量、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、氯化物、菌落总数、总大肠菌群、镉、六价铬、汞、砷、铝、铜、锌、锰、铁、铝、钠、硒、挥发性有机物(四  | 1 次  |
| 综合楼水井       |             |            |          |   |      |

| 采样点位 | 坐标 | 检测类别 | 检测因子   | 检测频次 |
|------|----|------|--|------|
|      |    |      | 氯化碳, 三氯甲烷, 苯, 甲苯)<br>石油类, 铅、镍、总铬、铜、镉、<br>铍、钼、荧蒽、苯并[a]芘、苯<br>并[b]荧蒽、萘 |      |

注: 土壤所有点位检测 45 项基本项+pH, 阳离子交换量、氯化物; T1 另加测二噁英; T7、ST1、ST2 另加测石油烃; T4、T5 另加测吡啶、萘、蒽、苝、荧蒽、苊、芘、萘、蒽、芘、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、萘、S2 另加测石油类。

### 3 检测分析方法及方法来源

检测分析方法及方法来源见表 2。

表 2 检测分析方法及方法来源一览表

| 序号 | 检测项目   | 检测分析方法                                    | 检测依据              | 使用仪器                 | 检出限         |
|----|--------|---|-------------------|----------------------|-------------|
| 1  | 铅      | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法                  | GB/T 17141-1997   | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.01 mg/kg  |
| 2  | 镉      | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法                  | GB/T 17141-1997   | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.1 mg/kg   |
| 3  | 六价铬    | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱熔提取-火焰原子吸收分光光度法            | HJ 1082-2019      | TAS-990F 原子吸收分光光度计   | 0.5 mg/kg   |
| 4  | 铜      | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法           | HJ 491-2019       | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 1 mg/kg     |
| 5  | 镍      | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法           | HJ 491-2019       | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 3 mg/kg     |
| 6  | 汞      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分: 土壤中总汞的测定方法 | GB/T 22105.1-2008 | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.002 mg/kg |
| 7  | 砷      | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分: 土壤中总砷的测定方法 | GB/T 22105.2-2008 | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.01 mg/kg  |
| 8  | 阳离子交换量 | 土壤 阳离子交换量 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法                 | HJ 889-2017       | T6 新悦 可见分光光度计        | 0.8cm ol/kg |
| 9  | pH 值   | 土壤 pH 值的测定 电位法                            | HJ 962-2018       | PHS1-5 型实验室 pH 计     | /           |
| 10 | 四氯化碳   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法            | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.3 μg/kg   |
| 11 | 氯仿     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法            | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.1 μg/kg   |
| 12 | 氯甲烷    | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法            | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.0 μg/kg   |
| 13 | 1,1-二氯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法            | HJ 605-2011       | GCMS-QP2010SE 气、质联用仪 | 1.2 μg/kg   |

| 序号 | 检测项目         | 检测分析方法                         | 检测依据        | 使用仪器                    | 检出限          |
|----|--------------|--------------------------------|-------------|-------------------------|--------------|
|    | 乙烷           |                                |             |                         |              |
| 14 | 1,2-二氯乙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3<br>µg/kg |
| 15 | 1,1-二氯乙烯     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.0<br>µg/kg |
| 16 | 顺-1, 2-二氯乙烯  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3µg/<br>kg |
| 17 | 反-1, 2-二氯乙烯  | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.4<br>µg/kg |
| 18 | 二氯甲烷         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 19 | 1,2-二氯丙烷     | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.1µg/<br>kg |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 22 | 四氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.4<br>µg/kg |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3<br>µg/kg |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烯   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 25 | 三氯乙烯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷   | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 27 | 氯乙烯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.0<br>µg/kg |
| 28 | 苯            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.9<br>µg/kg |
| 29 | 氯苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 30 | 1,2-二氯苯      | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 31 | 1,4-二氯苯      | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.5<br>µg/kg |
| 32 | 乙苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.2<br>µg/kg |
| 33 | 苯乙烯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.1<br>µg/kg |
| 34 | 甲苯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪 | 1.3<br>µg/kg |
| 35 | 间二甲苯         | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 | HJ 605-2011 | GCMS-QP2010SE           | 1.2          |

| 序号 | 检测项目          | 检测分析方法   | 检测依据         | 使用仪器                          | 检出限           |
|----|---------------|--|--------------|-------------------------------|---------------|
|    | 对二甲苯          | 测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法   |              | 气、质联用仪                        | µg/kg         |
| 36 | 邻二甲苯          | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                           | HJ 605-2011  | GCMS-QP2010SE<br>气、质联用仪       | 1.2<br>µg/kg  |
| 37 | 硝基苯           | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.09<br>mg/kg |
| 38 | 苯             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.09<br>mg/kg |
| 39 | 2-氯苯酚         | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.06<br>mg/kg |
| 40 | 苯并[a]蒽        | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 41 | 苯并[b]蒽        | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 42 | 苯并[k]荧蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.2<br>mg/kg  |
| 43 | 苯并[e]荧蒽       | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 44 | 菲             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 45 | 苯并[a,h]蒽      | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 46 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 47 | 苯胺            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | /             |
| 48 | 石油烃           | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定 气相色谱法 | HJ 1021-2019 | GC-9790plus<br>气相色谱仪          | 6<br>mg/kg    |
| 49 | 萘             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 50 | 蒽             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 51 | 比             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |
| 52 | 荧蒽            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.2<br>mg/kg  |
| 53 | 芘             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.08m<br>g/kg |
| 54 | 萘烯            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法                               | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.09<br>mg/kg |
| 55 | 蒽             | 土壤和沉积物 半挥发性有机物   | HJ 834-2017  | GCMS-A91PLUS/A<br>MD10 气、质联用仪 | 0.1<br>mg/kg  |

| 序号 | 检测项目         | 检测分析方法  | 检测依据  | 使用仪器                    | 检出限                |
|----|--------------|---|---|-------------------------|--------------------|
|    |              | 的测定 气相色谱-质谱法                                    |   |                         |                    |
| 56 | 氟化物          | 土壤质量 氟化物的测定<br>离子选择电极法                          | GB/T 22104-2008                                       | 离子计                     | 2.5<br>μg/L        |
| 57 | 浊度           | 水质 浊度的测定 (浊度计法)                                 | HJ 1075-2019  | 浊度计                     | 0.3<br>NTU         |
| 58 | 肉眼可见物        | 生活饮用水标准检测方法感官性<br>状和物理指标                        | GB/T<br>5750.4-2006                                   | /                       | /                  |
| 59 | pH 值         | 水质 pH 值的测定 电极法                                  | HJ 1147-2020  | PBH-4<br>便携式 pH 计       | /                  |
| 60 | 总硬度          | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA<br>滴定法                         | GB/T 7477-1987  | 滴定管                     | 0.05<br>mmol/<br>L |
| 61 | 溶解性总<br>固体量  | 103-105°C 烘干的可被残渣 重量<br>法                       | 《水和废水监测<br>分析方法》(第四<br>版增补版) 国家<br>环境保护总局<br>(2002 年) | 电子天平<br>MS105DU         | /                  |
| 62 | 硫酸盐          | 水质 硫酸盐的测定 钼酸钡分光<br>光度法 (试行)                     | HJ/T 342-2007   | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 8<br>mg/L          |
| 63 | 氯化物          | 水质 氯化物的测定 硝酸银滴定<br>法                            | GB/T 11896-1989                                       | 滴定管                     | 10<br>mg/L         |
| 64 | 铁            | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸<br>收分光光度法                       | GB/T 11911-1989                                       | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.03<br>mg/L       |
| 65 | 锰            | 水质 铁、锰的测定 火焰原子吸<br>收分光光度法                       | GB/T 11911-1989                                       | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.01<br>mg/L       |
| 66 | 铜            | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原<br>子吸收分光光度法                     | GB/T 7475-1987  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.001<br>mg/L      |
| 67 | 锌            | 水质 铜、锌、铅、镉的测定 原<br>子吸收分光光度法                     | GB/T 7475-1987  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.05<br>mg/L       |
| 68 | 铝            | 生活饮用水标准检测方法 金属<br>指标 (1.1 铝 铝天青 S 分光光度<br>法)    | GB/T<br>5750.6-2006                                   | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.008<br>mg/L      |
| 69 | 挥发酚          | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替<br>比林分光光度法                     | HJ 503-2009   | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.0003<br>mg/L     |
| 70 | 阴离子表<br>面活性剂 | 水质 阴离子表面活性剂的测定<br>亚甲基蓝分光光度法                     | GB/T 7494-1987  | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.05<br>mg/L       |
| 71 | 耗氧量          | 生活饮用水标准检测方法 有机<br>物综合指标 (1.3 耗氧量 酸性<br>高锰酸钾滴定法) | GB/T<br>5750.7-2006                                   | 滴定管                     | 0.05<br>mg/L       |
| 72 | 氨氮           | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光<br>光度法                          | HJ 535-2009   | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.025<br>mg/L      |
| 73 | 硫化物          | 水质 硫化物的测定<br>亚甲基蓝分光光度法                          | HJ 1226-2021  | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.003<br>mg/L      |
| 74 | 硝            | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸<br>收分光光度法                       | GB/T 11904-1989                                       | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计 | 0.01<br>mg/L       |
| 75 | 亚硝酸盐         | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光<br>度法                           | GB/T 7493-1987  | T6 新悦<br>可见分光光度计        | 0.001<br>mg/L      |

| 序号 | 检测项目  | 检测分析方法                                    | 检测依据                                  | 使用仪器                 | 检出限        |
|----|-------|---|---------------------------------------|----------------------|------------|
| 76 | 硝酸盐   | 水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）                    | HJ/T 346-2007                         | T6 新世纪紫外可见分光光度计      | 0.08 mg/L  |
| 77 | 氰化物   | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法） | GB/T 5750.5-2006                      | T6 新悦可见分光光度计         | 0.002 mg/L |
| 78 | 氟化物   | 水质 氟化物的测定 离子选择电极法                         | GB/T 7484-1987                        | PHSJ-216 型离子计        | 0.05 mg/L  |
| 79 | 碘化物   | 水质 碘化物的测定 离子色谱法                           | HJ 778-2015                           | CIC-D100 离子色谱仪       | 0.002 mg/L |
| 80 | 汞     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                     | HJ 694-2014                           | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.04 µg/L  |
| 81 | 砷     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                     | HJ 694-2014                           | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.3 µg/L   |
| 82 | 硒     | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法                     | HJ 694-2014                           | AFS-9700 原子荧光光度计     | 0.4 µg/L   |
| 83 | 镉     | 镉 石墨炉原子吸收法                                | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年） | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 0.1 µg/L   |
| 84 | 铬（六价） | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法                     | GB/T 7467-1987                        | T6 新悦可见分光光度计         | 0.004 mg/L |
| 85 | 铅     | 铅 石墨炉原子吸收法                                | 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环境保护总局（2002 年） | TAS-990AFG 原子吸收分光光度计 | 1 µg/L     |
| 86 | 四氯化碳  | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                | HJ 639-2012                           | GCMS-QP2010SE 气质联用仪  | 0.4 µg/L   |
| 87 | 苯     | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                | HJ 639-2012                           | GCMS-QP2010SE 气质联用仪  | 0.4 µg/L   |
| 88 | 甲苯    | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                | HJ 639-2012                           | GCMS-QP2010SE 气质联用仪  | 0.3 µg/L   |
| 89 | 三氯甲烷  | 水质 挥发性有机物的测定                              | HJ 639-2012                           | GCMS-QP2010SE        | 0.4        |

| 序号  | 检测项目   | 检测分析方法                                 | 检测依据   | 使用仪器   | 检出限            |
|-----|--------|--|--|--|----------------|
|     |        | 吹扫捕集/气相色谱-质谱法                          |  | 气质联用仪  | µg/L           |
| 90  | 色度     | 水质 色度的测定 (铂钴比色法)                       | GB/T 11903-1989                                      | /  | /              |
| 91  | 臭      | 臭 文字描述法                                | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年)               | /  | /              |
| 91  | 总大肠菌群  | 水中总大肠菌群的测定 多管发酵法                       | 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 第五篇 第二章 五 (一) | CN-LQC10002<br>电子天平、<br>涡轮振荡器 V0rtex-M<br>漩涡仪、<br>压力灭菌锅<br>BKQ-B50II、<br>培养箱 SPX-200 | /              |
| 92  | 菌落总数   | 生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1 菌落总数 平板计数法)     | GB/T 5750.12-2006                                    | CN-LQC10002<br>电子天平、<br>涡轮振荡器 V0rtex-M<br>漩涡仪、<br>压力灭菌锅<br>BKQ-B50II、<br>培养箱 SPX-200 | /              |
| 93  | 石油类    | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行)                 | HJ 970-2018  | T6 新世纪<br>紫外可见分光光度计  | 0.01<br>mg/L   |
| 94  | 砷      | 水质 砷的测定 石墨炉原子吸收分光光度法                   | HJ 748-2015  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计  | 0.03<br>µg/L   |
| 95  | 镉      | 生活饮用水标准检验方法 金属指标 (15.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法) | GB/T 5750.6-2006                                     | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计  | 5 µg/L         |
| 96  | 总铬     | 水质 铬的测定 火焰原子吸收分光光度法                    | HJ 757-2015  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计  | 0.03<br>mg/L   |
| 97  | 钴      | 水质 钴的测定 5-氟-2-(吡啶偶氮)-1,3-二氨基苯分光光度法     | HJ 550-2015  | T6 新悦<br>可见分光光度计   | 0.009<br>mg/L  |
| 98  | 铊      | 水质 汞、砷、硒、铊和铋的测定 原子荧光法                  | HJ 694-2014  | AFS-9700<br>原子荧光光度计  | 0.2<br>µg/L    |
| 99  | 铍      | 水质 铍的测定 石墨炉原子吸收分光光度法                   | HJ/T 59-2000   | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计  | 0.02<br>µg/L   |
| 100 | 钼      | 水质 钼和钽的测定 石墨炉原子吸收分光光度法                 | HJ 807-2016  | TAS-990AFG<br>原子吸收分光光度计  | 0.6<br>µg/L    |
| 101 | 荧蒽     | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法            | HJ 478-2009  | 1260Infinity II  | 0.0010<br>µg/L |
| 102 | 苯并[a]芘 | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法            | HJ 478-2009  | 1260Infinity II  | 0.0004<br>µg/L |

| 序号  | 检测项目    | 检测分析方法                      | 检测依据        | 使用仪器            | 检出限            |
|-----|---------|-----------------------------|-------------|-----------------|----------------|
| 103 | 苯并[b]荧蒽 | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260Infinity II | 0.0008<br>μg/L |
| 104 | 萘       | 水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 | HJ 478-2009 | 1260Infinity II | 0.0016<br>μg/L |

#### 4 检测质量保证

本次样品分析均严格按照国家相关标准的要求进行，实施全程序质量控制。具体质控要求如下：

- 4.1 检测：所有项目按国家有关规定及我公司质控要求进行质量控制。
- 4.2 检测分析方法采用国家颁布的标准（或推荐）分析方法，检测人员经过考核并持有合格证书。
- 4.3 所有检测仪器经过量值溯源并在有效期内。
- 4.4 检测数据严格实行三级审核。

#### 5 检测分析结果

检测分析结果见表 3、表 4。

表 3 土壤检测分析结果

| 采样时间     | 2022.09.23  |            |            |           |             |             |           |           |           |           |                  |  |
|----------|-------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|--|
|          | 西南方向对照点 DT1 | 烧结车间东北侧 T1 | 炼铁车间东北角 T2 | 炼铁车间北侧 T3 | 2#铸管车间东侧 T4 | 1#铸管车间东侧 T5 | 球团车间北侧 T6 | 球团车间西侧 T7 | 危废间外 ST1  | 水渣场 ST2   | 单位: mg/kg (另注除外) |  |
| 检测项目     | 土壤, 浅棕, 干   | 土壤, 黄棕, 干  | 土壤, 暗灰, 干  | 土壤, 浅棕, 干 | 土壤, 浅棕, 干   | 土壤, 暗灰, 干   | 土壤, 浅棕, 干 | 土壤, 浅棕, 干 | 土壤, 红棕, 干 | 土壤, 黄棕, 干 |                  |  |
| pH 值     | 7.96        | 8.29       | 8.42       | 8.37      | 8.31        | 8.56        | 8.27      | 8.37      | 8.20      | 8.54      |                  |  |
| 阳离子交换量   | 13.9        | 18.0       | 16.2       | 13.7      | 13.1        | 17.2        | 16.9      | 17.5      | 13.9      | 15.2      |                  |  |
| 铜        | 26          | 46         | 28         | 25        | 50          | 27          | 39        | 26        | 26        | 28        |                  |  |
| 铅        | 20.2        | 102        | 21.8       | 17.8      | 349         | 20.6        | 40.4      | 22.3      | 16.7      | 15.6      |                  |  |
| 镉        | 44          | 68         | 57         | 56        | 60          | 52          | 59        | 50        | 51        | 55        |                  |  |
| 镉        | 0.54        | 1.42       | 0.75       | 0.54      | 1.28        | 0.52        | 0.92      | 0.90      | 0.53      | 0.42      |                  |  |
| 汞        | 0.173       | 0.253      | 0.159      | 0.151     | 0.254       | 0.175       | 0.276     | 0.199     | 0.188     | 0.177     |                  |  |
| 六价铬      | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |
| 砷        | 5.04        | 8.78       | 6.53       | 5.52      | 5.42        | 4.92        | 7.18      | 5.86      | 5.81      | 5.62      |                  |  |
| 四氯化碳     | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |
| 氯仿       | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |
| 氯甲烷      | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |
| 1,1-二氯乙烯 | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |
| 1,2-二氯乙烯 | 未检出         | 未检出        | 未检出        | 未检出       | 未检出         | 未检出         | 未检出       | 未检出       | 未检出       | 未检出       |                  |  |





|     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 荧蒽  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | 0.7                | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  |
| 芴   | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | 未检出                | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  |
| 危烯  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | 未检出                | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  |
| 危   | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | 未检出                | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  | /                  |
| 氟化物 | $1.70 \times 10^3$ | $1.59 \times 10^3$ | $1.51 \times 10^3$ | $1.35 \times 10^3$ | $1.50 \times 10^3$ | $1.22 \times 10^3$ | $1.27 \times 10^3$ | $1.06 \times 10^3$ | $1.12 \times 10^3$ |

表 4 地下水检测分析结果

| 检测点位         | pH 值<br>(无量纲) | 色度 (度)       | 臭            | 浑浊度<br>(NTU) | 肉眼可<br>见物   | 总硬度     | 溶解性<br>总固体 | 硫酸盐     | 氯化物                  | 铁                            | 锰                    | 铜                    | 样品状态<br>描述           |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------|------------|---------|----------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|              |               |              |              |              |             |         |            |         |                      |                              |                      |                      |                      |
| 硫酸储罐西<br>侧水井 | 7.5           | 5            | 无            | 2.2          | 无           | 442     | 984        | 238     | 204                  | 0.03L                        | 0.03L                | 0.001L               |                      |
| 综合楼水井        | 7.3           | 5            | 无            | 1.9          | 无           | 415     | 724        | 246     | 92                   | 0.25                         | 0.07                 | 0.001L               |                      |
| 检测点位         | 锌             | 砷            | 钠            | 铝            | 挥发酚         | 耗氧量     | 氨氮         | 硫化物     | 汞                    | 砷                            | 硒                    | 铅                    |                      |
| 硫酸储罐西<br>侧水井 | 0.05L         | 0.00003L     | 53.8         | 0.008L       | 0.0008      | 1.62    | 0.050      | 0.008   | 0.00004L             | 0.0004                       | 0.0044               | 0.007                |                      |
| 综合楼水井        | 0.05L         | 0.00003L     | 67.3         | 0.008L       | 0.0003<br>L | 1.28    | 0.045      | 0.004   | 0.00004L             | 0.0003L                      | 0.0035               | 0.003                | 无色、无<br>味、透明、<br>无浮油 |
| 检测点位         | 镉             | 六价铬          | 阴离子表<br>面活性剂 | 亚硝酸盐         | 硝酸盐         | 氰化物     | 氟化物        | 碘化物     | 菌落总数<br>(CFU/m<br>L) | 总大肠菌<br>群<br>(MPN/10<br>0mL) | 三氯甲烷<br>(µg/L)       | 四氯化碳<br>(µg/L)       |                      |
| 硫酸储罐西<br>侧水井 | 0.0025        | 0.004L       | 0.05L        | 0.005        | 9.61        | 0.002L  | 0.86       | 0.002L  | 5                    | 2L                           | 0.4 L                | 0.4 L                |                      |
| 综合楼水井        | 0.0011        | 0.004L       | 0.060        | 0.066        | 8.50        | 0.002L  | 0.71       | 0.002L  | 6                    | 2L                           | 0.4 L                | 0.4 L                |                      |
| 检测点位         | 苯<br>(µg/L)   | 甲苯<br>(µg/L) | 石油类          | 铍            | 镍           | 锑       | 钴          | 钼       | 总铬                   | 苯<br>(µg/L)                  | 苯并(a)<br>比<br>(µg/L) | 苯并(b)<br>芘<br>(µg/L) |                      |
| 硫酸储罐西<br>侧水井 | 0.4 L         | 0.3L         | /            | 0.00002L     | 0.005L      | 0.0002L | 0.009L     | 0.0006L | 0.03L                | 0.0016L                      | 0.0010L              | 0.0004L              | 0.0008L              |
| 综合楼水井        | 0.4 L         | 0.3L         | 0.01L        | 0.00002L     | 0.005L      | 0.0002L | 0.009L     | 0.0006L | 0.03L                | 0.0016L                      | 0.0010L              | 0.0004L              | 0.0008L              |
| 备注           | “检出限+L”表示未检出  |              |              |              |             |         |            |         |                      |                              |                      |                      |                      |

## 6 分析检测人员

安朝明、卢鑫、张肖肖、马王菲、王琴琴、张东梅、曹春成、张保霞、常晨希、冯晶晶

编制人：王祥祥

审核人：张东梅

签发人：冯晶晶

日期：2022.10.20

河南益民环境监测有限公司

(加盖检验检测专用章)



分包报告



# 检测报告

报告编号：KH2209260601C

委托单位： 河南益民环境监测有限公司  
项目名称： 安钢集团永通球墨铸铁管有限责任公司  
土壤二噁英检测  
检测类别： 委托检测



益铭检测技术服务（青岛）有限公司



报告编号: KH2209260601C

第 1 页 共 4 页

## 声 明

- 一、本报告须经编制人、审核人及签发人签字，加盖本公司检验检测专用章和 CMA 章后方可生效；
- 二、委托单位自行送检样品，样品信息由委托方提供。本公司仅对收到样品的检测数据负责，不对样品信息及来源负责。
- 三、本公司对报告真实性、合法性、适用性、科学性负责。
- 四、用户对本报告提供的检测数据若有异议，可在收到本报告 15 日内，向本公司客服部提出。采用来访、来电、来信、电子邮件的方式均可，超过期限，概不受理。
- 五、未经许可，不得部分复制本报告；任何对本报告未经授权之涂改、伪造、变更及不当使用均属违法，其责任人将承担相关法律及经济责任，我公司保留对上述违法行为追究法律责任的权利。
- 六、我公司对本报告的检测数据保守秘密。

地 址：山东省青岛市即墨市潮海办事处烟青一级公路即墨段 177 号

邮政编码：266200

电 话：0532-58556913



一、检测依据及设备  
表 1 检测依据及设备情况一览表

| 检测项目 | 检测依据   | 检测仪器名称及型号         | 检出限 | 单位   |
|------|--|-------------------|-----|------|
| 二噁英类 | HJ 77.4-2008<br>土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 | 气相色谱-双聚焦高分辨质谱 DFS | 见附件 | μg/g |

二、检测结果  
表 2 土壤检测结果表

| 检测点位        | 原样品编号 | 样品状态 | 检测项目          | 单位       |
|-------------|-------|------|---------------|----------|
| 烧结车间东<br>北侧 | T1    | 固体土壤 | 二噁英类          | ngTEQ/kg |
|             |       |      | 样品编号          | 4.8      |
|             |       |      | OKH220928L041 |          |

附件

高分辨气相色谱-质谱仪分析结果表

| 样品编号                 | OKH220928L041       | 检出限(ng/kg) | 取样品(干重)(单位: g) | 10.3733 |       |
|----------------------|---------------------|------------|----------------|---------|-------|
| 二噁英类                 | 组分浓度(ng/kg)         |            | 换算浓度(ngTEQ/kg) |         |       |
| 多氯二苯并<br>对二噁英        | 2,3,7,8-TCDD        | 0.19       | ND             | ×1      | 0.096 |
|                      | 1,2,3,7,8-P5CDD     | 0.19       | 0.42           | ×0.5    | 0.21  |
|                      | 1,2,3,4,7,8-H6CDD   | 0.48       | ND             | ×0.1    | 0.024 |
|                      | 1,2,3,6,7,8-H6CDD   | 0.48       | ND             | ×0.1    | 0.024 |
|                      | 1,2,3,7,8,9-H6CDD   | 0.48       | 0.57           | ×0.1    | 0.057 |
|                      | 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD | 0.48       | 5.3            | ×0.01   | 0.053 |
| 多氯二苯并<br>呋喃          | O8CDD               | 0.96       | 17             | ×0.001  | 0.017 |
|                      | 2,3,7,8-TCDF        | 0.19       | 1.2            | ×0.1    | 0.12  |
|                      | 1,2,3,7,8-P5CDF     | 0.19       | 3.1            | ×0.05   | 0.15  |
|                      | 2,3,4,7,8-P5CDF     | 0.19       | 3.6            | ×0.5    | 1.8   |
|                      | 1,2,3,4,7,8-H6CDF   | 0.48       | 4.4            | ×0.1    | 0.44  |
|                      | 1,2,3,6,7,8-H6CDF   | 0.48       | 5.9            | ×0.1    | 0.59  |
| 二噁英类测定浓度单位: ngTEQ/kg | 1,2,3,7,8,9-H6CDF   | 0.48       | 1.8            | ×0.1    | 0.18  |
|                      | 2,3,4,6,7,8-H6CDF   | 0.48       | 5.9            | ×0.1    | 0.59  |
|                      | 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF | 0.48       | 35             | ×0.01   | 0.35  |
|                      | 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF | 0.48       | 4.2            | ×0.01   | 0.042 |
| O8CDF                | 0.96                | 46         | ×0.001         | 0.046   |       |
| 二噁英类测定浓度单位: ngTEQ/kg |                     |            |                | 4.8     |       |

注]: 1.ND 指低于检出限, 计算毒性当量浓度时以 1/2 检出限计, 毒性当量因子采用国际毒性当量因子 I-TEF 定义;  
2.检出限数值修约为 2 位有效数字, 浓度结果修约为 2 位或 1 位有效数字。  
(报告结束)

