

焦作万方铝业股份有限公司  
2023年土壤和地下水自行监测报告

委托单位：焦作万方铝业股份有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二〇二三年八月





建设单位： 焦作万方铝业股份有限公司  
法定代表人： 霍斌  
编制单位： 河南中方质量检测技术有限公司  
法定代表人： 韩树苹  
项目负责人： 宫万华

河南中方质量检测技术有限公司

电话： 400 6592 998      传真： 0391-2602007

邮编： 454000      邮箱： zhongfangsti@126.com

网址： [www.zfsti.com](http://www.zfsti.com)

地址： 焦作市城乡一体化示范区南海路2811号电商园2号楼1-5  
楼C区



# 目 录

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>第一章 工作背景</b>        | <b>1</b>  |
| 1.1 工作由来               | 1         |
| 1.2 工作依据               | 2         |
| 1.3 工作内容及技术路线          | 4         |
| <b>第二章 企业概况</b>        | <b>6</b>  |
| 2.1 企业基本信息             | 6         |
| 2.2 企业用地历史             | 8         |
| 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息   | 8         |
| <b>第三章 地勘资料</b>        | <b>21</b> |
| 3.1 环境概况               | 21        |
| 3.2 地质信息               | 21        |
| 3.3 水文地质信息             | 22        |
| 3.4 地下水                | 23        |
| <b>第四章 企业生产及污染防治情况</b> | <b>24</b> |
| 4.1 企业生产概况             | 24        |
| 4.2 企业总平面布置图           | 27        |
| 4.3 企业生产工艺             | 29        |
| 4.4 各重点场所、重点设施设备情况     | 43        |
| <b>第五章 重点监测单元识别与分类</b> | <b>45</b> |
| 5.1 重点单元情况             | 45        |
| 5.2 识别/分类结果及原因         | 47        |
| 5.3 关注污染物              | 52        |
| <b>第六章 监测点位布设方案</b>    | <b>53</b> |
| 6.1 重点单元及相应监测点的布设位置    | 53        |
| 6.2 各点位布设原因            | 55        |
| 6.3 各点位监测指标及选取原因       | 56        |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>第七章 样品采集、保存、流转与制备</b>     | <b>57</b>  |
| 7.1 现场采样位置、数量和深度             | 57         |
| 7.2 采样方法及程序                  | 58         |
| 7.3 样品保存、流转与制备               | 60         |
| <b>第八章 监测结果及分析</b>           | <b>62</b>  |
| 8.1 土壤监测结果分析                 | 62         |
| 8.2 地下水监测结果分析                | 73         |
| <b>第九章 质量保证和质量控制</b>         | <b>80</b>  |
| 9.1 自行监测质量体系                 | 80         |
| 9.2 监测方案制定的质量保证与控制           | 80         |
| 9.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制 | 80         |
| <b>第十章 结论与措施</b>             | <b>85</b>  |
| 10.1 结论                      | 85         |
| 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因     | 86         |
| <b>附图 1 地理位置图</b>            | <b>88</b>  |
| <b>附图 2 采样照片</b>             | <b>89</b>  |
| <b>附件 1 重点监测单元清单</b>         | <b>104</b> |
| <b>附件 2 重点监管单位名录</b>         | <b>106</b> |
| <b>附件 3 自行监测方案</b>           | <b>111</b> |
| <b>附件 4 取水许可证</b>            | <b>199</b> |
| <b>附件 5 危废协议</b>             | <b>200</b> |
| <b>附件 6 人员访谈</b>             | <b>220</b> |
| <b>附件 7 评审意见</b>             | <b>228</b> |
| <b>附件 8 检测报告</b>             | <b>230</b> |
| <b>附件 9 质控报告</b>             | <b>230</b> |

## 第一章 工作背景

### 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》以及《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》要求，各地要求加强工矿企业环境监管，确定土壤重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业要自行或委托专业检测机构，每年对其用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。

根据《关于公布焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文[2023]6号），焦作万方铝业股份有限公司在监管名单内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤环境自行监测调查。

在焦作万方铝业股份有限公司运行过程中，正常或非正常生产情况下可能会对环境造成一定影响，可能造成场地土壤污染，导致该区域内或周边人群在未来的土壤利用方式下承受不可接受的人体健康风险，因此，开展土壤监测的目的在于通过对根据焦作万方铝业股份有限公司现有场址上曾经开展的各类活动，特别是可能造成污染的活动进行调查，弄清生产活动等可能污染场地土壤的途径，分析场地的环境污染因子。通过收集资料和现场踏勘，确定出场地的重点监测设施和监测区域，布设土壤和地下水现状监测点，取样、分析、评价确定场地土壤和地下水是否受到污染，并且据此监测结果，为下一步的工作提供依据。

受焦作万方铝业股份有限公司委托，河南中方质量检测技术有限公司承担了焦作万方铝业股份有限公司2023年土壤和地下水环境自行监测工作。我单位相关技术人员对现场进行踏勘，收集了相关资料，按照HJ 1209-2021中的要求编制了《焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案》，确定了企业内土壤和地下水监测点位及采样深度，我单位于2023年07月5日、6日对土壤和地下水采集，于2023年07月6日-2023年08月26日对样品进行检测分析并出具检测报告，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，以便整体掌握地块内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 相关法律、法规

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

### 1.2.2 相关政策

- (1) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (2) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018年8月1日实施）；
- (3) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13号）；
- (4) 《关于公布焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文〔2023〕6号）。

### 1.2.3 标准和技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《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）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (8) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》生态环境部2021年第1号公告

(9) 《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022)。

#### 1.2.4 环保手续及其他相关资料

(1) 280 kA 铝电解槽科技示范工程(年产 6.8 万吨电解铝以及配套项目)环评批文:环函【1999】216 号,验收批文:环验【2002】17 号;

(2) 年产 35.2 万吨电解铝及配套项目,现状评估:在原焦作市环境保护局备案,备案编号为第二批 2~9;

(3) 1000 吨/年大修渣无害化处理系统项目,环评批文:焦环审【2017】12,验收批文:马环评验【2019】1 号;

(4) 年产 100 万付电解铝用阳极保护环项目,环评批文:焦环审【2017】26 号,2019 年 12 月 18 日自主验收;

(5) 电解烟气深度提标治理项目(一期),环评批文:焦环审【2017】5 号,废气、废水自主验收;固废噪声验收批文:马环评验【2018】3 号;

(6) 电解烟气深度提标治理项目(二期),环评批文:马环审【2018】7 号,废气、废水自主验收;固废噪声验收批文:马环评验【2018】5 号;

(7) 排污许可证副本信息;

(8) 突发环境事件应急预案备案表;

(9) 清洁生产报告;

(10) 《焦作万方铝业股份有限公司 2022 年土壤和地下水环境自行监测报告》;

(11) 《焦作万方铝业股份有限公司2021年土壤和地下水环境隐患排查报告》。

## 1.3 工作内容及技术路线

### 1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤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，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。采样计划和报告：对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤自行监测。

### 1.3.2 技术路线

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、人员访谈、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、现场采样、样品检测分析、检测结果分析和编制自行监测报告。本次采取的调查方法具体如下：

- （1）通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析可能存在的污染物种类；
- （2）通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区区块功能的识别，划分为17个重点监测单元，以识别潜在污染区域；
- （3）根据地块现状及未来土地利用的要求，结合收集的资料和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初步设定采样点位及采样深度；
- （4）开展现场审核及评审工作，修改自行监测方案；
- （5）根据自行监测方案安排采样，实验室根据采集的样品进行检测分析；
- （6）技术人员对检测数据进行评估分析，判断是否污染；
- （7）编制自行监测报告，调查结束。



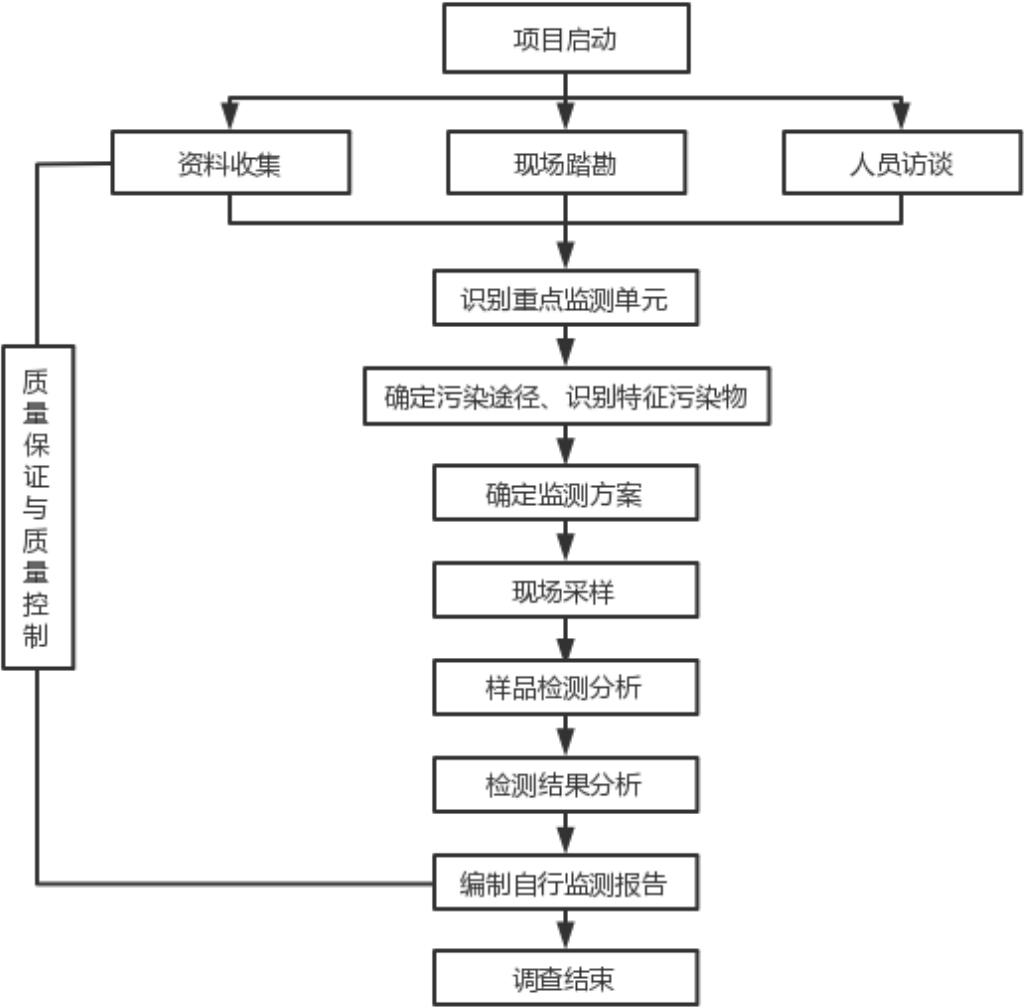


图 1-1 工作技术路线

## 第二章 企业概况

### 2.1 企业基本信息

焦作万方铝业股份有限公司位于河南省焦作市马村区，是由原焦作市铝厂于1993年通过股份制改制设立的定向募集股份公司，1996年在深交所上市，于2006年加入中国铝业股份有限公司，成为其控股子公司，现为河南省百强和焦作市重点骨干企业。公司现有注册资本4.8亿元，职工3500余人，总资产40.4亿元，生产上拥有电解铝、热电两个分厂，其中电解铝厂建成42万t/a电解铝的生产能力，热电厂建成2×350MW的热电机组，本次土壤和地下水自行监测仅调查电解铝厂。

企业总占地面积48.7万m<sup>2</sup>，厂区北门坐标东经113.369167°，北纬35.241286°。该公司280 kA铝电解槽科技示范工程（年产6.8万吨电解铝以及配套项目）于2002年通过国家环境保护总局验收（验收文号为环验【2002】17号），并于当年投产运行，该公司500 t/a电解铝大修渣无害化处理项目于2011年12月通过河南省环境保护厅污染防治处的验收。

目前万方铝业具备年产42万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于2016年9月通过现状环境影响评估。具体信息见表2-1。

表2-1 企业基本情况一览表

|       |                                                  |      |                      |
|-------|--------------------------------------------------|------|----------------------|
| 企业名称  | 焦作万方铝业股份有限公司                                     |      |                      |
| 法定代表人 | 霍斌                                               | 地理位置 | 焦作市马村区待王镇万方工业园区      |
| 中心经度  | 113.369167°                                      | 中心纬度 | 35.241286°           |
| 行业类别  | C3216有色金属冶炼                                      | 占地面积 | 48.7万 m <sup>2</sup> |
| 主要原料  | 氧化铝、氟化铝、冰晶石、阳极炭块等                                |      |                      |
| 劳动定员  | 1900人                                            |      |                      |
| 劳动制度  | 每天3班，每班8小时，年工作300天，7200 h                        |      |                      |
| 建设内容  | 电解一分厂、电解二分厂、电解三分厂（电解槽共558个），合金车间3个，大修料处理车间1个     |      |                      |
| 辅助工程  | 空压站、氧化铝料仓、仓库等                                    |      |                      |
| 环保工程  | 电解车间6套烟气处理系统                                     |      |                      |
| 排水去向  | 生活污水经污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路洒水及冲厕，全部回用不外排；本项目无生产废水产生。 |      |                      |



图2-1 地理位置图

## 2.2 企业用地历史

根据前期调查结果可知，地块用地历史较为简单，1996年之前该地块为农用地，自1996年-至今主要从事电解铝的生产。

行业分类：C3216有色金属冶炼。

目前万方铝业具备年产42万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于2016年9月通过现状环境影响评估。

## 2.3 企业用地已有的环境调查与监测信息

近三年企业自行监测结果见表2-2~表2-4。

表2-2 近三年土壤检测结果一览表

单位：mg/kg

| 检测点位          | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |                      |
|---------------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------------------|
|               |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物                  |
| 厂区北大门<br>绿化带  | 2020 | 8.52 | 0.37 | 66 | ND  | 12 | 56  | 0.289 | 10.4 | 1433.7               |
|               | 2021 | 9.13 | 0.08 | 59 | ND  | 27 | 56  | 0.164 | 11.3 | 1.45×10 <sup>3</sup> |
|               | 2022 | 7.71 | 0.12 | 71 | ND  | 34 | 57  | 0.124 | 8.58 | 792                  |
| 厂区东北角         | 2020 | 8.20 | 0.29 | 40 | ND  | 21 | 138 | 0.230 | 10.7 | <b>10837.3</b>       |
|               | 2021 | 9.08 | 0.09 | 59 | ND  | 27 | 89  | 0.214 | 10.1 | 6.23×10 <sup>3</sup> |
|               | 2022 | 8.27 | 0.31 | 40 | ND  | 21 | 62  | 0.176 | 4.35 | 3.77×10 <sup>3</sup> |
| 污水处理站<br>南侧   | 2020 | 8.04 | 0.16 | 62 | ND  | 16 | 36  | 0.273 | 13.4 | 753.1                |
|               | 2021 | 9.06 | 0.44 | 47 | ND  | 28 | 58  | 0.178 | 8.46 | 1.39×10 <sup>3</sup> |
|               | 2022 | 8.11 | 0.13 | 63 | ND  | 20 | 52  | 0.186 | 3.81 | 1.19×10 <sup>3</sup> |
| 合金分厂一<br>工段南侧 | 2020 | 8.13 | 0.44 | 38 | ND  | 26 | 79  | 0.191 | 16.0 | 8055.4               |
|               | 2021 | 8.99 | 0.40 | 55 | ND  | 28 | 63  | 0.253 | 9.89 | 2.01×10 <sup>3</sup> |
|               | 2022 | 8.36 | 0.45 | 55 | ND  | 27 | 68  | 0.178 | 4.61 | 4.47×10 <sup>3</sup> |

| 检测点位           | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |                            |
|----------------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------------------------|
|                |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物                        |
| 槽大修车间<br>北侧    | 2020 | 7.89 | 0.25 | 47 | ND  | 20 | 61  | 0.194 | 13.7 | 4681.8                     |
|                | 2021 | 8.99 | 0.32 | 46 | ND  | 28 | 80  | 0.166 | 11.2 | 4.91×10 <sup>3</sup>       |
|                | 2022 | 7.94 | 0.11 | 66 | ND  | 33 | 49  | 0.120 | 1.92 | 3.11×10 <sup>3</sup>       |
| 北电解一分<br>厂北侧   | 2020 | 7.90 | 0.39 | 66 | ND  | 30 | 143 | 0.234 | 11.6 | 6859.6                     |
|                | 2021 | 8.86 | 0.21 | 62 | ND  | 27 | 185 | 0.178 | 14.0 | 1.08×10 <sup>4</sup>       |
|                | 2022 | 8.01 | 0.29 | 92 | ND  | 27 | 180 | 0.209 | 5.57 | <b>1.57×10<sup>4</sup></b> |
| 铝锭堆场西<br>南侧    | 2020 | 7.78 | 0.57 | 64 | ND  | 33 | 155 | 0.311 | 11.5 | 4172.2                     |
|                | 2021 | 8.80 | 0.25 | 74 | ND  | 32 | 184 | 0.164 | 15.2 | 4.22×10 <sup>3</sup>       |
|                | 2022 | 7.86 | 0.29 | 92 | ND  | 27 | 180 | 0.201 | 8.40 | <b>1.44×10<sup>4</sup></b> |
| 合金分厂二<br>工段西南侧 | 2020 | 8.34 | 0.27 | 65 | ND  | 26 | 125 | 0.783 | 11.8 | 3865.8                     |
|                | 2021 | 8.82 | 0.58 | 61 | ND  | 26 | 214 | 0.165 | 14.1 | 3.65×10 <sup>3</sup>       |
|                | 2022 | 7.96 | 0.12 | 71 | ND  | 34 | 57  | 0.607 | 4.62 | 9.26×10 <sup>3</sup>       |

| 检测点位      | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |                      |
|-----------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------------------|
|           |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物                  |
| 南电解一分厂南侧  | 2020 | 7.88 | 0.43 | 72 | ND  | 16 | 157 | 0.284 | 12.3 | 8932.9               |
|           | 2021 | 8.97 | 0.10 | 66 | ND  | 25 | 210 | 0.093 | 5.27 | 1.17×10 <sup>4</sup> |
|           | 2022 | 7.90 | 0.17 | 73 | ND  | 28 | 46  | 0.105 | 4.56 | 1.00×10 <sup>3</sup> |
| 废水总排口     | 2020 | 7.78 | 0.24 | 52 | ND  | 20 | 51  | 0.364 | 9.09 | 2332.5               |
|           | 2021 | 8.90 | 0.21 | 46 | ND  | 24 | 53  | 0.083 | 9.42 | 1.63×10 <sup>3</sup> |
|           | 2022 | /    | /    | /  | /   | /  | /   | /     | /    | /                    |
| 合金分厂三工段南侧 | 2020 | 7.83 | 0.20 | 39 | ND  | 11 | 40  | 0.410 | 10.4 | 974.1                |
|           | 2021 | 8.96 | 0.24 | 56 | ND  | 29 | 60  | 0.181 | 10.9 | 1.07×10 <sup>3</sup> |
|           | 2022 | 8.28 | 0.12 | 62 | ND  | 20 | 54  | 0.157 | 1.71 | 2.56×10 <sup>3</sup> |
| 电解二分厂南侧   | 2020 | 8.13 | 0.20 | 40 | ND  | 17 | 61  | 0.401 | 15.9 | 3529.7               |
|           | 2021 | 8.78 | 0.40 | 61 | ND  | 26 | 86  | 0.188 | 10.0 | 4.05×10 <sup>3</sup> |
|           | 2022 | 8.13 | 0.30 | 50 | ND  | 20 | 57  | 0.176 | 4.35 | 2.97×10 <sup>3</sup> |

| 检测点位                              | 检测时间 | 检测结果 |      |     |     |       |     |       |      |                      |
|-----------------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|-----|-------|------|----------------------|
|                                   |      | pH   | 镉    | 铅   | 六价铬 | 铜     | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物                  |
| 电解二分厂<br>西南侧                      | 2020 | 8.95 | 0.21 | 52  | ND  | 26    | 63  | 0.412 | 11.0 | 3035.1               |
|                                   | 2021 | 8.75 | 0.20 | 49  | ND  | 33    | 73  | 0.140 | 9.31 | 2.28×10 <sup>3</sup> |
|                                   | 2022 | 7.99 | 0.10 | 74  | ND  | 28    | 70  | 0.358 | 8.14 | 2.44×10 <sup>3</sup> |
| 大修渣车间<br>西南侧                      | 2020 | 7.53 | 0.24 | 45  | ND  | 19    | 52  | 0.330 | 9.93 | 6739.9               |
|                                   | 2021 | 9.38 | 0.17 | 52  | ND  | 32    | 66  | 0.063 | 9.32 | 3.19×10 <sup>3</sup> |
|                                   | 2022 | 8.82 | 0.05 | 61  | ND  | 25    | 94  | 0.123 | 1.74 | 3.62×10 <sup>3</sup> |
| GB 36600第二类用地筛选值                  |      | /    | 65   | 800 | 5.7 | 18000 | 900 | 38    | 60   | /                    |
| 《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022） |      | /    | /    | /   | /   | /     | /   | /     | /    | 10000                |



表2-3 2022年新增点位结果一览表

单位: mg/kg

| 检测项目    | 检测结果                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |             |             | 限值     |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|--------|
|         | HT1                  | FT1                  | ET1                  | RT1                  | QT1                  | MT1                  | PT2                  | AT1<br>(2m) | PT2<br>(2m) |        |
| 砷       | 10.7                 | 6.93                 | 5.58                 | 1.80                 | 4.58                 | 3.18                 | 6.62                 | 5.42        | 6.76        | 60     |
| 汞       | 0.181                | 0.218                | 0.234                | 0.109                | 0.137                | 0.150                | 0.176                | 0.072       | 0.606       | 38     |
| 铅       | 66                   | 55                   | 73                   | 88                   | 90                   | 70                   | 72                   | 62          | 61          | 800    |
| 铜       | 33                   | 27                   | 28                   | 42                   | 37                   | 20                   | 21                   | 27          | 19          | 18000  |
| 镉       | 0.11                 | 0.45                 | 0.17                 | 0.05                 | 0.19                 | 0.09                 | 0.04                 | 0.13        | 0.09        | 65     |
| 镍       | 49                   | 68                   | 46                   | 88                   | 191                  | 69                   | 54                   | 51          | 43          | 900    |
| 总氟化物    | 3.78×10 <sup>4</sup> | 1.05×10 <sup>4</sup> | 6.16×10 <sup>3</sup> | 1.69×10 <sup>3</sup> | 1.32×10 <sup>3</sup> | 2.50×10 <sup>3</sup> | 6.10×10 <sup>3</sup> | 422         | 749         | 10000① |
| 苯并[a]芘  | ND                   | 0.3                  | ND                   | ND                   | ND                   | 0.4                  | ND                   | ND          | ND          | 1.5    |
| 苯并[a]蒽  | 1.2                  | 0.1                  | 1.2                  | ND                   | ND                   | 0.1                  | ND                   | ND          | ND          | 15     |
| 苯并[b]荧蒹 | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.7                  | ND                   | ND          | ND          | 15     |
| 苯并[k]荧蒹 | 1.7                  | 0.2                  | 1.3                  | ND                   | ND                   | 0.2                  | ND                   | ND          | ND          | 151    |

|                       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 茚并<br>[1,2,3-cd]<br>芘 | 2.0  | 0.3  | 1.2  | ND   | ND   | 0.5  | ND   | ND   | ND   | 15   |
| 萘                     | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 70   |
| 蒽                     | 1.6  | 0.3  | 1.7  | ND   | ND   | 0.3  | ND   | ND   | ND   | 1293 |
| 2-氯酚                  | 0.11 | 0.10 | 0.11 | ND   | ND   | 0.10 | ND   | ND   | ND   | 2256 |
| 二苯并[a,<br>h]蒽         | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 1.5  |
| pH（无量<br>纲）           | 7.85 | 7.88 | 7.74 | 7.81 | 7.98 | 8.08 | 8.07 | 8.27 | 8.11 | --   |

备注：氟化物限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）。

表2-4 近三年地下水检测结果一览表

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|      |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | III类          |
| 色度   | 2020 | 稀释倍数 | 5                                           | 0                                            | 0                                            | 0                                            | /                                      | ≤15           |
|      | 2022 |      | <5                                          | <5                                           | <5                                           | <5                                           | <5                                     |               |
| 嗅和味  | 2020 | /    | 无                                           | 无                                            | 无                                            | 无                                            | /                                      | 无             |

| 检测项目                      | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|---------------------------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|                           |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 浑浊度                       | 2020 | NTU  | 7                                           | <3                                           | <3                                           | <3                                           | /                                      | ≤3            |
|                           | 2022 |      | 7.3                                         | 9.7                                          | 22                                           | 32                                           | 7.6                                    |               |
| 肉眼可见物                     | 2020 | /    | 无                                           | 无                                            | 无                                            | 无                                            | /                                      | 无             |
|                           | 2022 |      | 无                                           | 无                                            | 无                                            | 无                                            | 无                                      |               |
| pH                        | 2020 | 无量纲  | 7.59                                        | 7.31                                         | 7.25                                         | 7.37                                         | /                                      | 6.5≤pH≤8.5    |
|                           | 2021 |      | 6.7                                         | 7.1                                          | 7.2                                          | 7.3                                          | /                                      |               |
|                           | 2022 |      | 7.1                                         | 7.4                                          | 7.9                                          | 7.8                                          | 7.5                                    |               |
| 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计） | 2020 | mg/L | 676                                         | 652                                          | 693                                          | 727                                          | /                                      | ≤450          |
|                           | 2022 |      | 681                                         | 344                                          | 404                                          | 283                                          | 337                                    |               |
| 溶解性总固体                    | 2020 | mg/L | 1235                                        | 425                                          | 824                                          | 466                                          | /                                      | ≤1000         |
|                           | 2022 |      | 1.20×10 <sup>3</sup>                        | 660                                          | 704                                          | 425                                          | 724                                    |               |
| 硫酸盐                       | 2020 | mg/L | 244                                         | 103                                          | 106                                          | 105                                          | /                                      | ≤250          |
|                           | 2022 |      | 69.3                                        | 123                                          | 90.9                                         | 35.9                                         | 41.0                                   |               |

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|      |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 氯化物  | 2020 | mg/L | 316                                         | 38                                           | 39                                           | 41                                           | /                                      | ≤250          |
|      | 2022 |      | 204                                         | 46.9                                         | 70.8                                         | 22.2                                         | 21.6                                   |               |
| 铁    | 2020 | mg/L | 0.04                                        | 0.03                                         | 0.03                                         | 0.08                                         | /                                      | ≤0.3          |
|      | 2022 |      | <0.02                                       | 0.05                                         | 0.16                                         | <0.02                                        | <0.02                                  |               |
| 锰    | 2020 | mg/L | 0.07                                        | 0.05                                         | 0.11                                         | <0.01                                        | /                                      | ≤0.10         |
|      | 2021 |      | 0.004                                       | 0.087                                        | 0.004                                        | 0.012                                        | /                                      |               |
|      | 2022 |      | <0.004                                      | 0.006                                        | 0.425                                        | 0.005                                        | <0.004                                 |               |
| 铜    | 2020 | mg/L | <0.0125                                     | <0.0125                                      | <0.0125                                      | <0.0125                                      | /                                      | ≤1.00         |
|      | 2021 |      | <0.006                                      | <0.006                                       | <0.006                                       | <0.006                                       | /                                      |               |
|      | 2022 |      | 1.51×10 <sup>-3</sup>                       | 7.8×10 <sup>-4</sup>                         | 2.8×10 <sup>-4</sup>                         | 2.3×10 <sup>-4</sup>                         | 1.7×10 <sup>-4</sup>                   |               |
| 锌    | 2020 | mg/L | <0.0125                                     | <0.0125                                      | <0.0125                                      | <0.0125                                      | /                                      | ≤1.00         |
|      | 2021 |      | <0.004                                      | 0.008                                        | 0.006                                        | 0.009                                        | /                                      |               |
|      | 2022 |      | <0.004                                      | 0.019                                        | 0.017                                        | 0.004                                        | <0.004                                 |               |
| 铝    | 2020 | mg/L | 0.172                                       | 0.200                                        | 0.012                                        | <0.009                                       | /                                      | ≤0.20         |
|      | 2021 |      | <0.07                                       | <0.07                                        | <0.07                                        | <0.07                                        | /                                      |               |
|      | 2022 |      | 0.21                                        | 0.12                                         | 0.11                                         | 0.07                                         | <0.07                                  |               |

| 检测项目     | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|----------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|          |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 挥发性酚类    | 2020 | mg/L | 0.0010                                      | 0.0007                                       | 0.0005                                       | 0.0006                                       | /                                      | ≤0.002        |
|          | 2022 |      | 0.0004                                      | 0.0003                                       | 0.0003                                       | 0.0004                                       | 0.0004                                 |               |
| 阴离子表面活性剂 | 2020 | mg/L | 0.02                                        | 0.02                                         | 0.02                                         | 0.02                                         | /                                      | ≤0.3          |
|          | 2022 |      | <0.05                                       | <0.05                                        | <0.05                                        | <0.05                                        | <0.05                                  |               |
| 耗氧量      | 2020 | mg/L | 2.87                                        | 2.18                                         | 2.46                                         | 2.20                                         | /                                      | ≤3.0          |
|          | 2022 |      | 0.91                                        | 0.91                                         | 1.07                                         | 0.92                                         | 0.95                                   |               |
| 氨氮       | 2020 | mg/L | 0.317                                       | 1.440                                        | 1.416                                        | 0.724                                        | /                                      | ≤0.50         |
|          | 2022 |      | <0.025                                      | 0.037                                        | 0.042                                        | 0.029                                        | <0.025                                 |               |
| 硫化物      | 2020 | mg/L | 0.047                                       | 0.039                                        | 0.041                                        | 0.034                                        | /                                      | ≤0.02         |
|          | 2022 |      | <0.003                                      | <0.003                                       | <0.003                                       | <0.003                                       | <0.003                                 |               |
| 钠        | 2020 | mg/L | 70.87                                       | 68.18                                        | 67.26                                        | 219.63                                       | /                                      | 200           |
|          | 2022 |      | 145                                         | 85.3                                         | 71.9                                         | 18.6                                         | 39.0                                   |               |
| 亚硝酸盐     | 2020 | mg/L | 0.016                                       | 0.172                                        | 0.133                                        | 0.105                                        | /                                      | ≤1.00         |
|          | 2022 |      | 0.317                                       | 0.057                                        | 0.253                                        | 1.11                                         | <0.003                                 |               |
| 硝酸盐      | 2020 | mg/L | 4.42                                        | 1.18                                         | 0.79                                         | 1.08                                         | /                                      | ≤20.0         |
|          | 2022 |      | 3.52                                        | 4.56                                         | 1.15                                         | 5.09                                         | 7.30                                   |               |

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|      |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 氰化物  | 2020 | mg/L | <0.004                                      | <0.004                                       | <0.004                                       | <0.004                                       | /                                      | ≤0.05         |
|      | 2021 |      | <0.001                                      | <0.001                                       | <0.001                                       | <0.001                                       | /                                      |               |
|      | 2022 |      | <0.001                                      | <0.001                                       | <0.001                                       | <0.001                                       | <0.001                                 |               |
| 氟化物  | 2020 | mg/L | 0.26                                        | 4.44                                         | 4.22                                         | 4.29                                         | /                                      | ≤1.0          |
|      | 2021 |      | 0.46                                        | 7.31                                         | 7.31                                         | 5.56                                         | /                                      |               |
|      | 2022 |      | 0.084                                       | 3.65                                         | 2.89                                         | 1.32                                         | 0.268                                  |               |
| 碘化物  | 2020 | mg/L | <0.025                                      | <0.025                                       | <0.025                                       | <0.025                                       | /                                      | ≤0.08         |
|      | 2022 |      | <0.025                                      | <0.025                                       | <0.025                                       | <0.025                                       | <0.025                                 |               |
| 汞    | 2020 | mg/L | 0.00047                                     | 0.00055                                      | 0.00045                                      | 0.00040                                      | /                                      | ≤0.001        |
|      | 2021 |      | $5 \times 10^{-4}$                          | $8 \times 10^{-5}$                           | $9 \times 10^{-5}$                           | $1.6 \times 10^{-4}$                         | /                                      |               |
|      | 2022 |      | $5 \times 10^{-5}$                          | $4.5 \times 10^{-4}$                         | $4.6 \times 10^{-4}$                         | $1.2 \times 10^{-4}$                         | $3.8 \times 10^{-4}$                   |               |
| 砷    | 2020 | mg/L | 0.0009                                      | 0.0008                                       | 0.0010                                       | 0.0010                                       | /                                      | ≤0.01         |
|      | 2021 |      | $<3 \times 10^{-4}$                         | $4 \times 10^{-4}$                           | $<3 \times 10^{-4}$                          | $<3 \times 10^{-4}$                          | /                                      |               |
|      | 2022 |      | $<3 \times 10^{-4}$                         | $<3 \times 10^{-4}$                          | $4 \times 10^{-4}$                           | $<3 \times 10^{-4}$                          | $<3 \times 10^{-4}$                    |               |
| 硒    | 2020 | mg/L | 0.0005                                      | 0.0005                                       | 0.0004                                       | 0.0004                                       | /                                      | ≤0.01         |
|      | 2022 |      | $<4 \times 10^{-4}$                         | $3.6 \times 10^{-3}$                         | $<4 \times 10^{-4}$                          | $<4 \times 10^{-4}$                          | $<4 \times 10^{-4}$                    |               |

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|      |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 镉    | 2020 | mg/L | 0.0012                                      | 0.0007                                       | 0.0010                                       | 0.0071                                       | /                                      | ≤0.005        |
|      | 2021 |      | <5×10 <sup>-5</sup>                         | <5×10 <sup>-5</sup>                          | <5×10 <sup>-5</sup>                          | <5×10 <sup>-5</sup>                          | /                                      |               |
|      | 2022 |      | 1.56×10 <sup>-3</sup>                       | 8×10 <sup>-5</sup>                           | <5×10 <sup>-5</sup>                          | <5×10 <sup>-5</sup>                          | <5×10 <sup>-5</sup>                    |               |
| 六价铬  | 2020 | mg/L | 0.004                                       | <0.004                                       | <0.004                                       | <0.004                                       | /                                      | ≤0.05         |
|      | 2021 |      | <0.004                                      | <0.004                                       | <0.004                                       | <0.004                                       | /                                      |               |
|      | 2022 |      | <0.004                                      | <0.004                                       | <0.004                                       | <0.004                                       | 0.009                                  |               |
| 铅    | 2020 | mg/L | 0.039                                       | 0.039                                        | 0.047                                        | 0.027                                        | /                                      | ≤0.01         |
|      | 2021 |      | 7.6×10 <sup>-4</sup>                        | 0.0568                                       | 1.02×10 <sup>-3</sup>                        | 6.9×10 <sup>-4</sup>                         | /                                      |               |
|      | 2022 |      | 5.6×10 <sup>-4</sup>                        | 4.32×10 <sup>-3</sup>                        | 1.98×10 <sup>-3</sup>                        | 2.1×10 <sup>-4</sup>                         | 1.0×10 <sup>-4</sup>                   |               |
| 三氯甲烷 | 2020 | ug/L | <1.1                                        | <1.1                                         | <1.1                                         | <1.1                                         | /                                      | ≤60 ug/L      |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                         | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                    |               |
| 四氯化碳 | 2020 | ug/L | <0.8                                        | <0.8                                         | <0.8                                         | <0.8                                         | /                                      | ≤2.0 ug/L     |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                         | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                    |               |
| 苯    | 2020 | ug/L | <0.8                                        | <0.8                                         | <0.8                                         | <0.8                                         | /                                      | ≤10.0 ug/L    |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                         | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                    |               |

| 检测项目                                       | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                      |                                              |                                              |                                              |                                        | GB/T 14848 限值 |
|--------------------------------------------|------|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|                                            |      |      | 健康元8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | Ⅲ类            |
| 甲苯                                         | 2020 | ug/L | <1.0                                        | <1.0                                         | <1.0                                         | <1.0                                         | /                                      | ≤700 ug/L     |
|                                            | 2022 | mg/L | <3×10 <sup>-4</sup>                         | <3×10 <sup>-4</sup>                          | <3×10 <sup>-4</sup>                          | <3×10 <sup>-4</sup>                          | <3×10 <sup>-4</sup>                    |               |
| 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 2022 | mg/L | <0.01                                       | <0.01                                        | <0.01                                        | <0.01                                        | <0.01                                  |               |

历年数据显示厂区内土壤和地下水的氟化物数据偏高，现针对企业现状提出如下建议：

- 1、加强车间的密封性，减少无组织排放。
- 2、加强厂内技术工人的技术教育与培训，提高电解铝工人的操作技能，争取在尽量短的时间内完成如更换阳极块、排除电解效应、添加电解质等操作。保证生产时电解槽盖板按要求盖好，以最大限度减少无组织烟气的排放。
- 3、科学控制排烟量，保证电解槽集气效率和烟气净化系统经济合理。
- 4、施用生石灰、磷酸盐等化学改良剂，改善土壤水溶态氟环境质量，在一定程度上可以增强土壤肥力。
- 5、可以在厂内种植对氟有吸收作用的植物。如：刺槐、臭椿、合欢等，再适当配置一些耐氟污染的树木，如：泡桐、梧桐、女贞等。充分利用树木的吸收、净化作用。



## 第三章 地勘资料

### 3.1 环境概况

#### 3.1.1 地理位置

焦作市位于河南省西北部，北依太行，南临黄河，西部与山西省垣曲接壤，北部与山西省阳城、晋城、陵川毗邻，东部与新乡搭界，南部与郑州、洛阳、孟津、新安隔黄河相望。地理位置在北纬34°48′~35°30′，东经112°02′~113°38′。

项目厂址位于焦作万方铝业股份有限公司院内，属SO<sub>2</sub>总量控制区。焦作万方铝业股份有限公司位于焦作市万方产业集聚区，焦作万方铝业股份有限公司电解铝厂位于焦作市马村区待王镇焦新路南侧，属于焦作市万方产业集聚区。厂区北门位置坐标东经113.369167°，北纬35.241286°。

#### 3.1.2 地形地貌

焦作市地处太行山脉与豫北平原的过渡地带，地势由西北向东南倾斜，由北向南渐低。从北部山区到南部黄河冲积平原呈阶梯式变化，层次分明。总的地势是北高南低，自然平均坡度为2%。最高海拔1955 m；最低处海拔90 m。区内主要地貌特征有山地、丘陵与平原三部分，其中山地占33.3%，平原占56.1%，丘陵占10.6%。

焦作市地层有寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、第三系、第四系等，从太古到新生界均有出露，北部山区出露最广泛的是寒武--奥陶纪灰岩，厚800-1000 m，是岩溶水良好的储水构造，山前倾斜平原及冲积平原区，为第四纪松散沉积物，藏着丰富的浅层地下水。焦作市土壤属II级非自重湿隐性黄土。

本区地质构造位于秦岭东西向构造带北缘，太行复背斜隆起南段，西接中条山突起，晋东南山字型构造前弧横贯东西，广泛发育着燕山运动以来所形成的各种构造形迹，主要为高角度正断层。根据构造特点与形成联系，分为东西向（纬向）构造体系，新华夏系、晋东南山字型构造等。

### 3.2 地质信息

本次参考的文件为本企业于2006年7月份做的《焦作万方铝业股份有限公司合金铝二期工程岩土工程勘察报告》，工程编号060625，编制单位河南豫中地质勘察工程公司。

本地块地貌单元属太行山山前冲洪积平原，处在与黄河冲、洪积平原的交接部。

地层结构分层较明显，经钻探、静探及室内试验综合分析，在勘察深度30米范围内，将地层划分为6层，以粉质黏土、粉土、粉细砂为主，各土层的土腥特征由上而下简述如下：

第①层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：灰色～深灰色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深1.4～2.6 m，平均1.82 m；厚1.4～2.6 m，平均1.82 m。

第②层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：褐黄色夹灰色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深3.3～4.2 m，平均3.69 m；厚1.2～2.4 m，平均1.88 m。

第③层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：灰白色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深4.2～6.2 m，平均4.84 m；厚0.4～2.0 m，平均1.15 m。

第④层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉土：褐黄色，湿，中密，干强度低，韧性低，无光泽反映，摇振反应中等-迅速。局部夹薄层粉质黏土。底埋深5.2～11.5 m，平均8.53 m；厚0.7～6.2 m，平均3.68 m。

第⑤层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉砂：褐黄色～灰褐色，饱和，中密，局部渐变为细砂、中砂，成为为长石、石英、少量云母，颗粒级配一般，黏粒含量低。底埋深13.1～16.7 m，平均14.83 m；厚3.6～9.5 m，平均6.30 m。

第⑥层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：褐黄色，可塑，含少量姜石，局部含量较高，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。局部夹薄层粉土。未揭穿，最大揭露深度30 m，最大揭露厚度16.2 m。

### 3.3 水文地质信息

焦作是华北地区的富水区，有充裕的地表水资源，境内河流众多，流域面积在100平方公里以上的河流有23条，有引沁渠、广利渠两大人工渠，有群英水库、青天河水库、白墙水库、顺涧水库等较大水库，南水北调中线工程从中心城区斜穿而过。本区河流分属黄河水系和海河水系两大水系，河流有丹河、西石河、山门河、纸坊沟、峪河、新河、大沙河等，丹河属于黄河水系，其余河流属于海河水系。丹河和峪河为常年性河流，其它为季节性河流。南水北调自博爱聂村穿过大沙河后，经中站区朱村、解放区王褚、山阳区恩村、马村区及待王、安阳城、演马、九里山，于修武县方庄镇的丁村进入新乡市辉县。境内线路总长76.67 km。南水北调工程供水后，改变了焦作市以往地下水为主要供水水源的局面。

距离最近的山门河发源于山西省陵川县郑山河，在西村乡山门河口另有西村石河和东村石河两山区河道汇入，出山后南经马村区，穿新焦铁路到待王转东进入修武县，在修武县张弓铺村汇入大沙河，河长34 km，流域面积167 km<sup>2</sup>，为季节性河流。

### 3.4 地下水

孔隙水主要分布于山前冲洪积平原区，含水层主要为砂砾石层或中细砂层，顶板埋深为20-40 m。孔隙水补给来源有大气降水入渗、农田灌溉水回渗和地下侧向径流等。山前冲洪积平原区地势比较平坦，地表植被发育，包气带岩性多为砾石、砂及粉质黏土等，渗透性好，大气降水容易下渗补给给孔隙地下水。因此，大气降水入渗是孔隙水的重要补给来源。人工开采、矿井排水和地下蒸发是孔隙水的主要排泄方式焦作万方位于焦作山前倾斜平原山门河冲洪积扇前缘，第四系冲洪积松散沉积物厚度大，中粗细砂层中富含空隙地下水，补给充沛，水量丰富，水质好。焦作万方内布置6口水井（2#和4#备用，其余水井正常使用），3口监测水井，近期地下水水位3 m左右。

第四章 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

焦作万方铝业股份有限公司位于河南省焦作市马村区，是由原焦作市铝厂于1993年通过股份制改制设立的定向募集股份公司，1996年在深交所上市，于2006年加入中国铝业股份有限公司，成为其控股子公司，现为河南省百强和焦作市重点骨干企业。

企业厂区总占地面积48.7万m<sup>2</sup>，厂区北门坐标东经113.369167°，北纬35.241286°。该公司280 kA铝电解槽科技示范工程（年产6.8万吨电解铝以及配套项目）于2002年通过国家环境保护总局验收（验收文号为环验【2002】17号），并于当年投产运行，该公司500 t/a电解铝大修渣无害化处理项目于2011年12月通过河南省环境保护厅污染防治处的验收。

目前万方铝业具备年产42万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于2016年9月通过现状环境影响评估。具体信息见表4-1。

表 4-1 企业基信息表

|           |                                                    |                                        |                 |
|-----------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|
| 企业名称      | 焦作万方铝业股份有限公司                                       |                                        |                 |
| 法定代表人     | 霍斌                                                 | 地理位置                                   | 焦作市马村区待王镇万方工业园区 |
| 行业代码      | C3216                                              | 行业类别                                   | 有色金属冶炼          |
| 占地面积      | 48.7 万 m <sup>2</sup>                              | 所属工业园区                                 | 万方工业园区          |
| 主要产品及生产能力 | 年产电解铝 42 万吨                                        |                                        |                 |
| 建设内容      | 电解一分厂，电解二分厂，电解三分厂（电解槽共 558 个），熔铸车间 3 个，大修料处理车间 1 个 |                                        |                 |
| 辅助工程      | 空压站、新鲜氧化铝料仓、仓库等                                    |                                        |                 |
| 环保工程      | 电解车间 6 套烟气处理                                       |                                        |                 |
| 环评手续履行情况  | 280 kA 铝电解槽科技示范工程（年产 6.8 万吨电解铝及配套项目）               | 环评批文：环函【1999】216 号<br>验收批文：环验【2002】17号 |                 |
|           | 年产 35.2 万吨电解铝及配套项目                                 | 现状评估：在原焦作市环境保护局备案，备案编号为第二批 2~9         |                 |

|  |                      |                                                           |
|--|----------------------|-----------------------------------------------------------|
|  | 1000 吨/年大修渣无害化处理系统项目 | 环评批文：焦环审【2017】12 号<br>验收批文：马环评验【2019】1 号                  |
|  | 年产 100 万付电解铝用阳极保护环项目 | 环评批文：焦环审【2017】26 号<br>2019 年 12 月 18 日自主验收                |
|  | 电解烟气深度提标治理项目（一期）     | 环评批文：焦环审【2017】5 号<br>废气、废水自主验收；固废噪声<br>验收批文：马环评验【2018】3 号 |
|  | 电解烟气深度提标治理项目（二期）     | 环评批文：马环审【2018】7 号<br>废气、废水自主验收；固废噪声<br>验收批文：马环评验【2018】5 号 |

表 4-2 本工程主要建筑物

| 序号 | 工程名称       | 面积(m <sup>2</sup> ) | 主要结构形式 |
|----|------------|---------------------|--------|
| 1  | 北电解一厂      | 约 30100             | 砖混结构   |
| 2  | 南电解一厂      | 约 30400             | 钢结构    |
| 3  | 电解二分厂      | 约 59800             | 砖混+钢结构 |
| 4  | 电解三分厂      | 约 62500             | 砖混结构   |
| 5  | 合金分厂一工段    | 约 2770              | 砖混结构   |
| 6  | 合金分厂二工段    | 约 8000              | 钢结构    |
| 7  | 合金分厂三工段    | 约 12000             | 砖混结构   |
| 8  | 1#阳极组装     | 约 8300              | 钢结构    |
| 9  | 2#阳极组装     | 约 7600              | 钢结构    |
| 10 | 大修渣无害化处理车间 | 约 3133              | 砖混+钢结构 |
| 11 | 槽大修        | 约 3500              | 钢结构    |
| 12 | 1#固废仓库     | 约 1385              | 钢结构    |
| 13 | 2#固废仓库     | 约 2745              | 钢结构    |

| 序号 | 工程名称  | 面积(m <sup>2</sup> ) | 主要结构形式 |
|----|-------|---------------------|--------|
| 14 | 北袋卸库  | 约 2370              |        |
| 15 | 南袋卸库  | 约 2270              | 钢结构    |
| 16 | 废料库   | 约 4300              |        |
| 17 | 南质检中心 | 约 826               | 砖混结构   |
| 18 | 北质检中心 | 约 590               | 砖混结构   |

表 4-3 各类池体、储罐一览表

| 序号 | 工程名称  | 尺寸                                 | 数量  | 主要结构形式 | 备注                                  |
|----|-------|------------------------------------|-----|--------|-------------------------------------|
| 1  | 盐酸储罐  | 20m <sup>3</sup>                   | 1 座 | 半地下    | 埋深 1 米，生产线于 2021 年 3 月停产，盐酸储罐现已清空闲置 |
| 2  | 石灰石浆液 | 28m <sup>3</sup>                   | 2 座 | 接地     |                                     |
| 3  | 铝灰仓   | 30m <sup>3</sup>                   | 3 座 | 离地     |                                     |
| 4  | 柴油罐   | 55m <sup>3</sup>                   | 2 座 | 地下     | 埋深 1.2 米                            |
| 5  | 液压油储罐 | 15m <sup>3</sup> /10m <sup>3</sup> | 2 座 | 离地     |                                     |

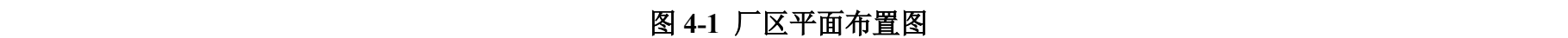
表 4-4 污水处理站主要构筑物一览表

| 序号 | 建设内容  | 规格、型号         | 数量 | 备注       |
|----|-------|---------------|----|----------|
| 1  | 格栅井   | 5.0×1.0×3.0m  | 1  | /        |
| 2  | 吸水井   | 5.0×2.0×5.5m  | 1  | /        |
| 3  | 调节池   | 16.5×8.0×4.5m | 1  | HRT:6h   |
| 4  | 厌氧池   | 12.0×6.0×5.0m | 1  | HRT:3.7h |
| 5  | 接触氧化池 | 10.0×6.0×5.0m | 2  | HRT:4h   |
| 6  | 鼓风机房  | 7.0×6.0×4.5m  | 1  | /        |
| 7  | 沉淀池   | 4.5×6.0×7.6m  | 2  | /        |
| 8  | 中间水池  | 3.0×9.0×2.5m  | 1  | /        |
| 9  | 储泥池   | 3.0×3.0×4.0m  | 1  | /        |

| 序号 | 建设内容      | 规格、型号         | 数量    | 备注       |
|----|-----------|---------------|-------|----------|
| 10 | 污泥脱水间     | 4.5×6.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 11 | 加药间       | 3.6×6.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 12 | 消毒间       | 3.3×6.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 13 | 盐酸储间      | 3.3×3.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 14 | 氯酸钠储间     | 3.3×3.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 15 | 机械过滤器     | D=2400mm      | 2     | /        |
| 16 | 活性炭吸附塔    | D=2800mm      | 2     | /        |
| 17 | 回用水池(消毒池) | 14.0×4.0×4.5m | 1     | HRT:2.6h |
| 18 | 配电控制室     | 6.0×6.0×4.5m  | 1     | 砖混结构     |
| 19 | 泵房        | 12.0×6.0×4.5m | 1     | 砖混结构     |
| 20 | 截污管       | DN400         | 790m  | PE 管     |
| 21 | 排水渠       | D=550         | 450m  | 砖砌       |
| 22 | 回用水管      | DN50          | 2700m | PE 管     |
| 23 | 回用水管      | DN90          | 1600m | PE 管     |

4.2 企业总平面布置图

电解一分厂、电解二分厂、电解三分厂位于厂区东侧，1#阳极组装车间、合金分厂二工段、槽大修和维修车间位于厂区中部，2#阳极组装车间和固废仓库位于厂区南侧，合金分厂一工段位于厂区北侧，合金分厂三工段、阳极保护环车间和大修渣无害化处理车间位于厂区西侧，平面布置见图4-1。



第 28 页 / 共 279 页



## 4.3 企业生产工艺

### 4.3.1 电解铝及其配套项目工艺流程及产污环节

电解铝生产采用熔盐电解法，生产所需原料为氧化铝，溶剂为冰晶石所需的直流电由整流所供给。具体生产工艺如下：

#### （1）原料进厂

外购的氧化铝由罐车运输至厂区，通过密闭输送系统将氧化铝送至氧化铝料仓内。冰晶石(袋装)由汽车送至厂区送至仓库暂存。

#### （2）氧化铝载氟

料仓内的氧化铝通过密闭输送系统进入电解烟气净化系统吸附烟气中氟化物，吸附氟化物的载氟氧化铝由输送系统送入载氟氧化铝料仓(或氧化铝料仓的上层)，然后由密闭输送系统输送至电解槽的氧化铝料斗内。

#### （3）铝电解

按照电解铝生产过程中氧化铝浓度控制要求，将电解槽氧化铝料斗内的氧化铝加入电解槽中。袋装的冰晶石拆袋倒至专用的冰晶石加料箱中，再由天车吊运至电解槽上方，人工自卸至电解槽冰晶石料仓内，按照冰晶石的损失量(冰晶石主要为溶剂)加至电解槽中。载氟氧化铝与冰晶石在电解槽内组成  $\text{Na}_3\text{AlF}_6\text{-Al}_2\text{O}_3$  电解质，电解槽内用聚集在阴极炭块上的铝液做阴极，用炭块做阳极。在连续输入稳定功率的电流后，电解质温度在  $920^\circ\text{C}$  左右，这时两极发生电化学反应。阴极上析出液体铝，通过不断向电解质中补充氧化铝，液体铝在阴极表面不断累积定期用真空抬包从槽内分出液体铝。铝液纯度可达到 99.7% 以上，直接外售或者用于厂区配套的熔铸工序。

在电化学反应过程中，阳极表面析出的氧气与阳极炭块反应生成  $\text{CO}_2$ ，同时包含一部分  $\text{CO}$ ，阳极炭块消耗至约 13 cm 时需要更换新的阳极，更换下的旧阳极送往阳极组装车间。同时，在高温的作用下，覆盖在阳极炭块上的氧化铝会产生结块现象，更换阳极的时候将结块氧化铝清理掉送往氧化铝破碎工序。

#### （4）烟气净化

阳极气体及电解质挥发物在排烟罩和风机的抽力作用下，由电解槽顶部的排烟支管汇至电解厂房外的排烟总管，再进入净化系统烟道。在设于各组除尘器前烟道上的反应器内定量加入新鲜氧化铝和循环氧化铝，在反应器中氧化铝和烟气在极短时间内均匀混合、充

分接触，将烟气中的氟化氢吸附下来，包括物理吸附和化学吸附。反应后的载氟氧化铝随烟气进入布袋除尘器，由于气流减速沉降和布袋除尘器的过滤作用，实现气固分离，分离后的烟气由引风机送入烟囱排入大气。除尘器收下的载氟氧化铝一部分作为循环氧化铝加入到反应器内继续参加反应，另一部分由风动溜槽、气力提升机送到载氟氧化铝料仓供电解槽使用。该净化技术在对烟气进行净化的同时，又回收了烟气中的氟化物，减少氟化盐消耗量。

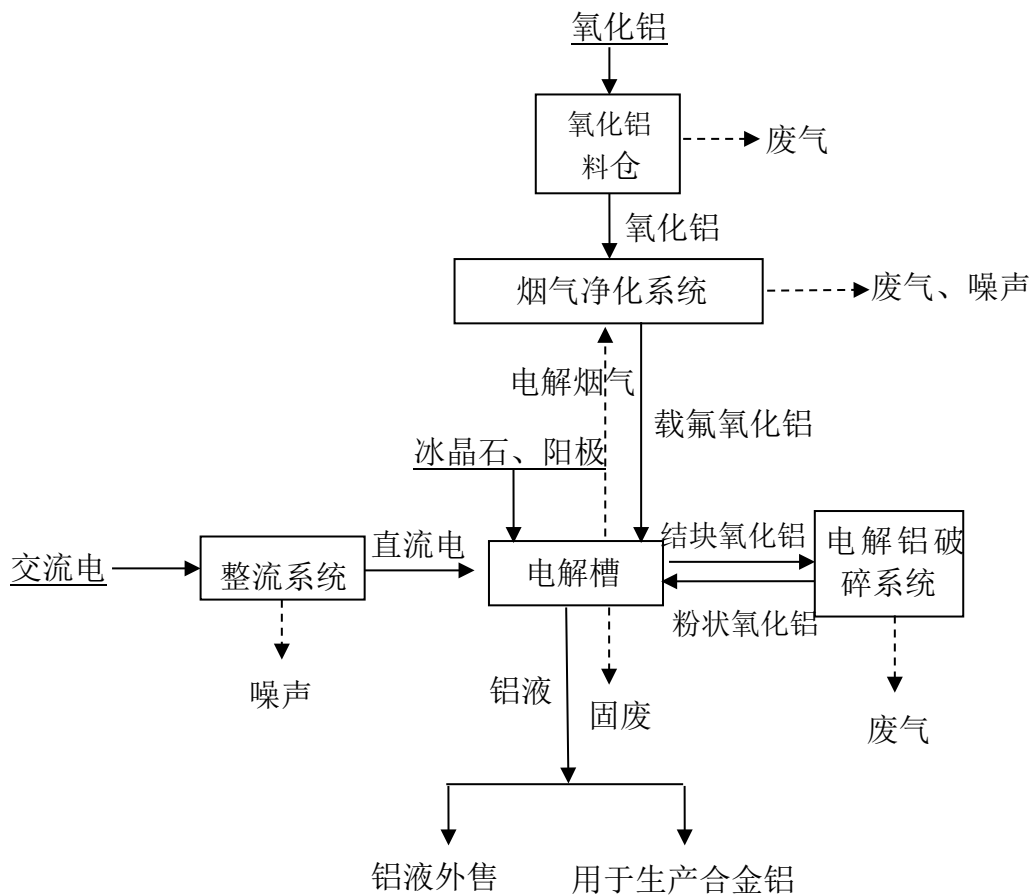


图 4-2 电解铝生产工艺流程及产污环节示意图

### 4.3.2 氧化铝破碎工艺

电解铝过程中因高温会出现氧化铝覆盖料结块现象，因此更换阳极的时候需要将结块的氧化铝清掏出去送往结块氧化铝破碎区。氧化铝破碎工艺主要包括破碎、磨粉。

#### （1）破碎

通过铲车将结块的氧化铝送至破碎机的进料口，物料通过重力作用进入反击式破碎机内进行破碎。破碎后物料粒径在 1-3 cm 左右，由提升机送至破碎机对应的原料仓。

(2) 磨粉

破碎机对应料仓中的物料通过重力作用由料仓下的出料口下料至雷蒙磨进行粉碎。粉碎后的物料随鼓风机的循环风被带入雷蒙磨机自带的分析机进行分选，粒径不合格的物料分析机拦截后重新下至雷蒙磨直至粉碎合格；粒径合格的物料（0.08 mm 以下）则随气流进入旋风收尘器，收集的合格物料由密闭输送设备输送至雷蒙磨对应的粉料仓；因外界气体被吸入，会使循环气压增高，为了保证雷蒙磨在负压状态下工作，所增加的气流量由余风管排出，这部分余风中携带部分粉尘。目前雷蒙磨的余风和雷蒙磨对应料仓的引风管均通过管道与通往除尘器的管道相连。

(3) 回至电解铝生产

雷蒙磨对应的粉料仓内的氧化铝通过密闭输送设备输送至氧化铝中转料仓，中转料仓内的氧化铝通过输送系统输送至天车，由天车上的伸缩管道加料至电解槽重新利用。

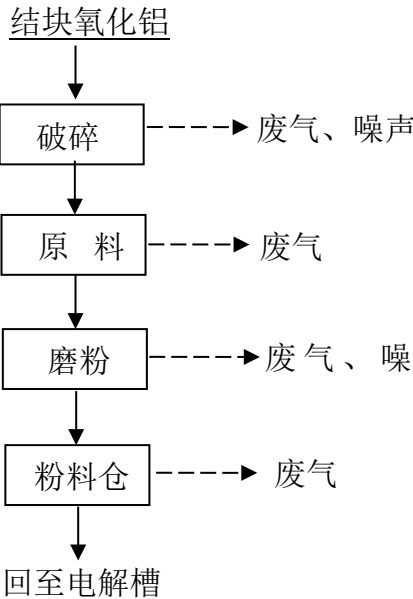


图 4-3 氧化铝破碎工艺流程及产污环节示意图

4.3.3 阳极组装生产工艺

阳极组装包括残极压脱、铝杆较直、熔炼铁水、组装等工序。

(1) 残极压脱

更换掉的阳极需要对残极和磷铁环进行回收利用，因此需要通过压脱设备压脱掉电解未消耗的炭块，进而压脱钢爪上的磷铁环。其中阳极炭块送往炭块堆场，磷铁环通过滚筒

清理机清理其表面附着物后作为浇筑铁水所需的原料。

## （2）铝杆较直

压脱炭块和磷铁环后的铝杆和钢爪结合体送往铝杆较直车间，使用锯床将铝杆和钢爪在焊接处分离，铝杆送至较直机较直后送至铣床对表面进行抛光，较直抛光后的铝杆放置在铝杆存放区。钢爪在与炭块组装前必须清正，因此使用铣床对钢爪与炭块结合区域清除毛刺、夹砂等缺陷，以见到钢爪表面金属光泽为宜。清正后的钢爪和抛光后的铝杆由焊机将其焊接在一起，然后送至阳极组装车间备用。

## （3）熔炼铁水

经清理后的磷铁环和一部分外购磷铁投入电炉，在高温的作用下，磷铁环和磷铁熔炼成铁水。目前每个阳极组装车间有四台电炉（两备两用）。

## （4）组装

将校正好的阳极导杆吊入到阳极炭块炭碗内待用。将电炉内熔炼好的铁水倾倒在铁水包内，倾斜铁水包进行浇筑，浇筑完成冷却至常温后加装阳极钢爪保护环（铝灰和水），此时阳极组装完成。其中磷铁水的出炉温度控制在 1400 °C以上，浇筑温度控制在 1360 °C左右，浇筑的磷铁环表面要高出炭碗上表面 4 mm 左右。

阳极组装工艺流程及产污环节见图4-4。

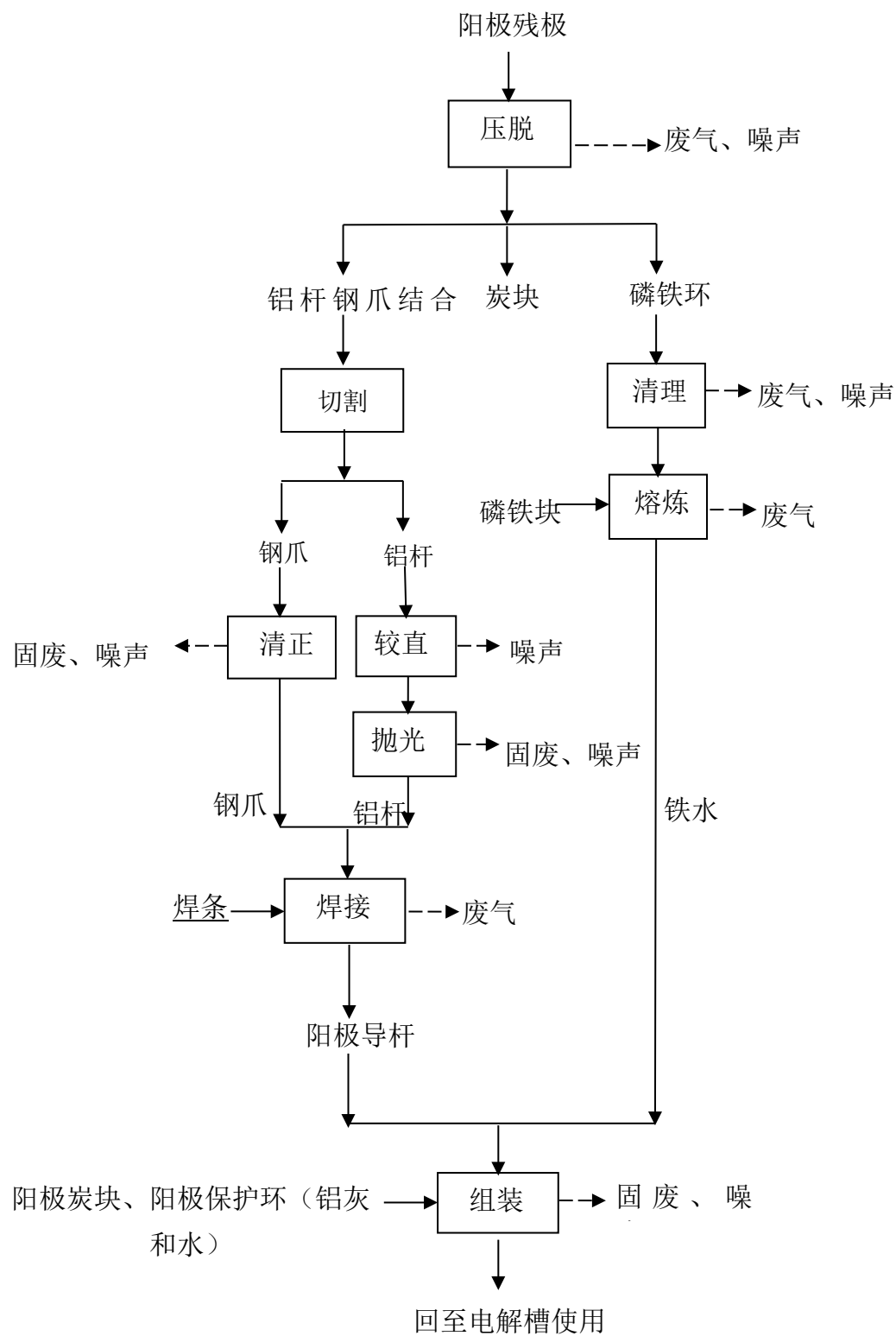


图 4-4 阳极组装工艺流程及产污环节示意图

#### 4.3.4 铝合金的生产工艺

以厂区生产的铝液以及外购的硅、镁锭、铜、锰、铝钛硼丝、精炼剂等为原料，经配料、装炉、熔炼、除气、精炼、搅拌、扒渣、静置保温、在线细化晶粒、在线除气精炼、过滤、铸造成型、切片分析、剪切、成品打捆等生产工艺生产合金铸棒（合金锭）。具体生产工艺详述如下：

##### （1）配料、装炉、熔炼

电解分厂电解槽产出的电解铝液由出铝抬包送往熔组分厂，由行车将铝液包体吊至熔炼炉上方，调好方向后由壶嘴将铝液倒入熔炼炉中；人工用磅将不合格的合金锭等冷料和微量元素硅、镁锭、铜、锰按照产品技术参数要求进行称量配置，装入铁笼通过炉门倒置熔炼炉中；然后开启天然气阀点火，控制温度在 670~740 °C 之间进行熔炼。

##### （2）除气、精炼

铝合金溶液含有少量的非金属杂质，且在熔体的熔炼过程中会产生一定量的  $H_2$  ( $H_2 > 0.48 \text{ ml/100 g Al}$ )，而熔炼过程中熔体表面形成的一层致密的氧化膜 ( $Al_2O_3$ ) 阻碍了氢气向空气中逸散。为此向熔体吹入精炼剂和氮气，对熔体进行精炼，以使氧化膜破碎为细小颗粒，使氢气易于逸出与此同时除去熔体中的非金属杂质。

氮气与精炼剂的添加方式为：人工将连接在氮气储气包上的铁质管道通过炉门插入熔炼炉铝合金熔体中，再开启氮气储气包阀门。此时，氮气首先经过精炼剂储存箱，其中的精炼剂被氮气带走一并吹入熔体中。

##### （3）搅拌、扒渣、静置保温

为使熔炼炉中铝合金熔体的化学成分及温度更均匀，提高铝合金熔体的质量，项目采用熔炼炉自带的电磁搅拌装置对熔体进行搅拌，并用扒渣车将漂浮在熔体表面的不熔杂质扒出，然后静置 20~30 min 使悬浮在熔体中的不熔杂质沉淀至炉体底部。经过静置保温后，将熔炼炉阀门开启，熔体从熔炼炉中流入流槽。

##### （4）在线细化晶粒、过滤

熔炼炉一端的流槽旁设置有小型喂丝机，当熔体流出时通过喂丝机向其中添加铝钛硼丝细化剂，熔体中存在的晶粒在铝钛硼丝的作用下均匀地分布于熔体中，抑制其成核。经过在线晶粒细化后的熔体经过过滤除去熔体中的夹杂物。

##### （5）铸造成型、切片分析、（合金铸棒剪切）、成品打捆入库

经过滤的铝合金熔体通过流槽注入小型铸锭机或铸井的铸模中铸造合金锭或合金铸棒，

铸造成型后再采用铸造卷扬机将其取出，进行切片分析。合格的合金锭即为成品，经打捆送入仓库；合格的合金铸棒经切割机剪切为 6m 或 4.5 m 长后即为成品，经打捆送入仓库。经分析不合格的合金锭或合金铸棒作为冷料返回重新熔炼。

合金铸棒（合金锭）主要工艺流程及产污环节详见图 4-5。

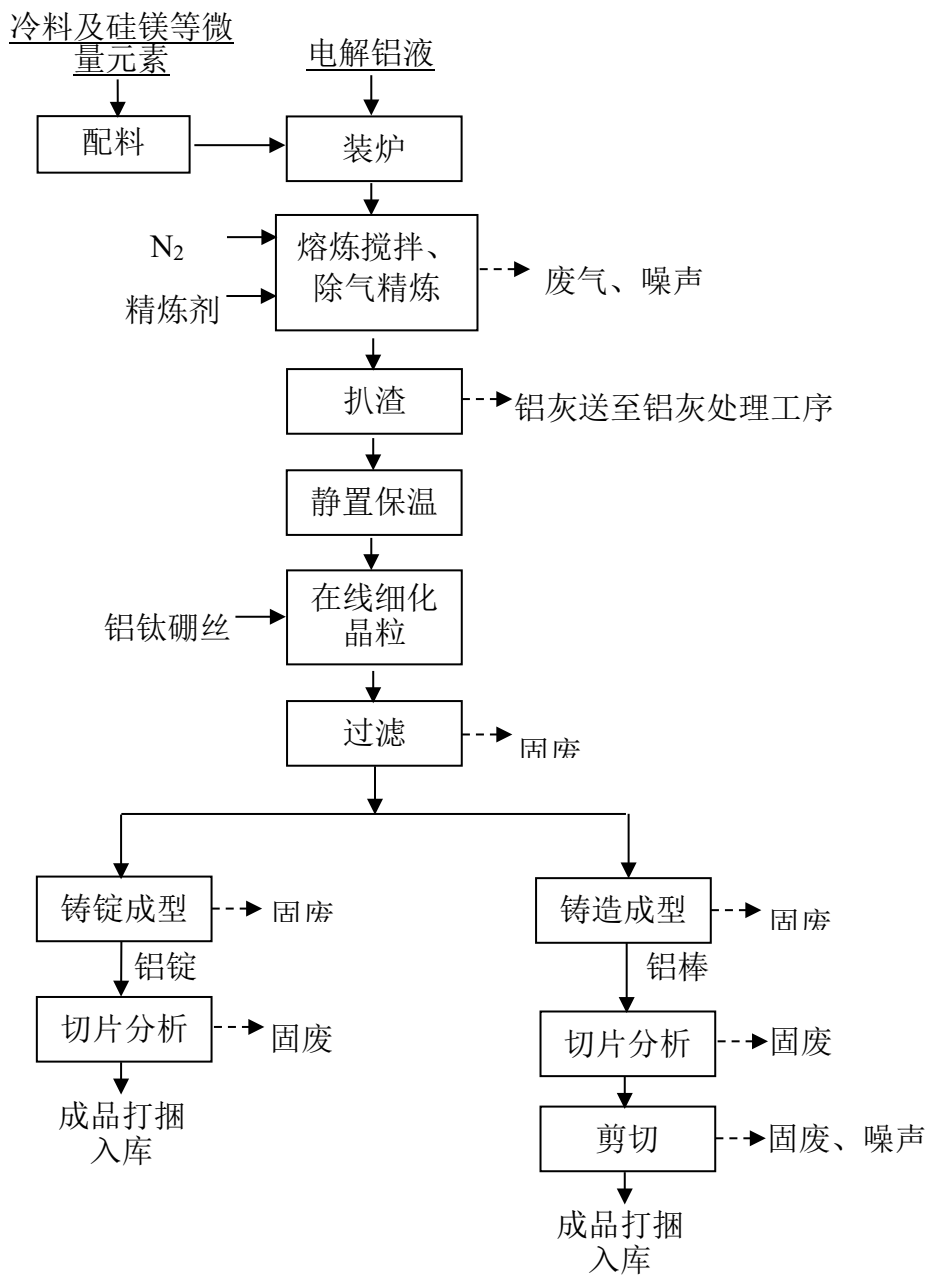


图 4-5 金铸棒（合金锭）工艺流程及产污环节示意图

### 4.3.5 铝灰处理工序

铝锭和合金铸棒（合金锭）生产过程中产生的铝灰和铝渣，铝含量极高，为了降低损耗，项目对铝灰内的铝进行回收，回收工艺包括初步回收、磨粉、筛分、二次回收。

#### （1）初步回收（炒灰）

铝锭和合金铝生产过程中分别会产生含铝液 1%和 2.5%的铝灰，先在各自的熔铸车间外侧采用炒灰机对铝灰中的铝进行回收利用。具体过程为将刚从熔体中分离的铝灰及铝渣采用小车或叉车装入炒灰机内，然后通过炒灰机自带的搅拌装置搅拌，经搅拌铝灰及铝渣在自身温度下形成熔融状态，金属铝逐渐沉向炒灰机自带的融化锅底部形成熔池，杂质则留在熔池上部，与此同时杂质在搅拌作用下从融化锅上部的出灰孔排出，铝液从融化锅底部的放料孔排出经流槽进入自制的铝回收箱内，经冷却凝固后取出作为冷料回用于熔炼炉。初步回收铝后的铝灰由车运至铝灰处理车间。

#### （2）磨粉

汽车将铝灰运送至铝灰处理车间的铝灰暂存区堆存，将铝灰铲至进料斗，然后通过提升机提升至球磨下料斗，下料至球磨机进行磨粉，粉碎后的物料经球磨机自带的空心轴排出。

#### （3）筛分

球磨机下料口直接与振动筛相连，铝灰直接落至振动筛，在振动筛三层筛的作用下筛分为 4 种粒径的铝灰，通过振动机下料口直接下料至各自的料箱。其中粒径较小的三种铝灰直接外售，粒径最大的铝灰装包待用。

#### （4）二次回收（熔融）

项目采用电炉对粒径最大的铝灰中的铝进行回收利用。具体过程为：

将袋内的铝灰倒置电炉内，在搅拌作用下加热至 800-900℃时形成熔融状态，金属铝逐渐沉向电炉底部形成熔池，杂质则留在熔池上部，静置一段时间后将杂质铲出，铝液盛出倒至铸模，经冷却凝固后作为冷料回用于生产。

铝灰处理主要工艺流程及产污环节详见图 4-6。



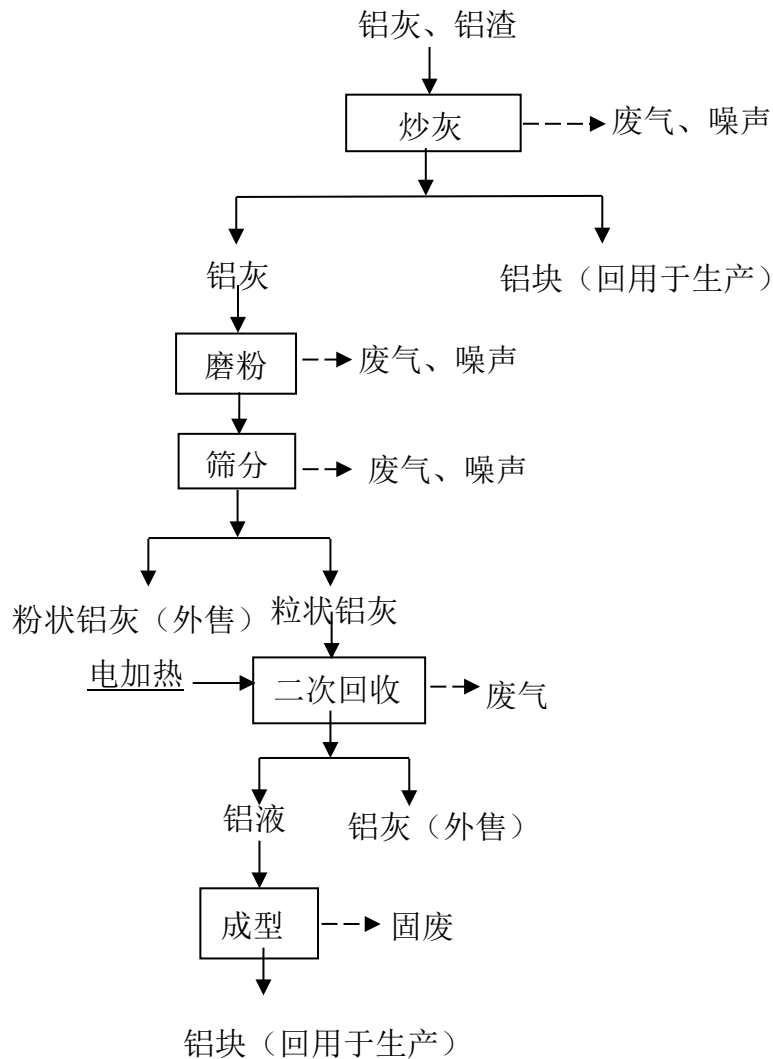


图 4-6 铝灰处理工艺流程及产污环节示意图

#### 4.3.6 大修渣无害化处理项目工艺流程及产污环节（2021年3月已停）

本项目大修渣处理采用北京科林泽环保科技有限公司的专利技术，主要工艺过程为：

- （1）破碎：用铲车将大修渣块料送入给矿料仓，给矿料仓将大修渣经给料机输送到破碎机进行破碎，破碎后的大修渣颗粒直径在 20-40 mm 之间；
- （2）磨粉：破碎后的大修渣通过第一提升机送入原料仓，在输送机的控制下将大修渣匀速运送至球磨机进行干式球磨，磨成 100-150 目的细粉，球磨后的大修渣粉料通过输送机输送至粉料仓；
- （3）预检：对大修渣粉料进行取样预检，得出大修渣粉料中氰化物、氟化物的含量及 pH 值；
- （4）除氰：根据分析氰化物的含量，处理系统自动计算出需要添加的除氰剂的量。

打开进水开关向反应仓中加入定量的水，然后将定量的大修渣粉料送入反应仓，打开药剂仓 A 到反应仓的阀门，在大修渣中加入除氟剂(次氯酸钙)搅拌 30-40 分钟，去除氟化物，从反应仓 A 上的取样口取样检测氟化物的浓度小于 5 mg/L 合格；

(5) 除氟：根据步骤(3)中检测得到的氯化物的含量自动计算出需要添加的除氟剂的量。将除氟剂药剂 B(氢氧化钙)和调酸罐中预先配好的药剂 C(盐酸溶液)加入到除氟后的反应仓中，搅拌混合 30 分钟；调节 pH 值，从反应仓上的取样口检测氟化物的浓度小于 100 mg/L 合格；

(6) 缓冲：打开反应仓排料阀门将反应仓中的砂浆排到缓冲池中；

(7) 压滤脱水：缓冲池到达一定量后再泵入压滤机进行脱水，滤液则回流到蓄水池作为回用水循环使用：废渣作为一般固废进行处理或进行资源化利用达到无污染排放的目的。

具体工艺流程及产污环节见图 4-7。

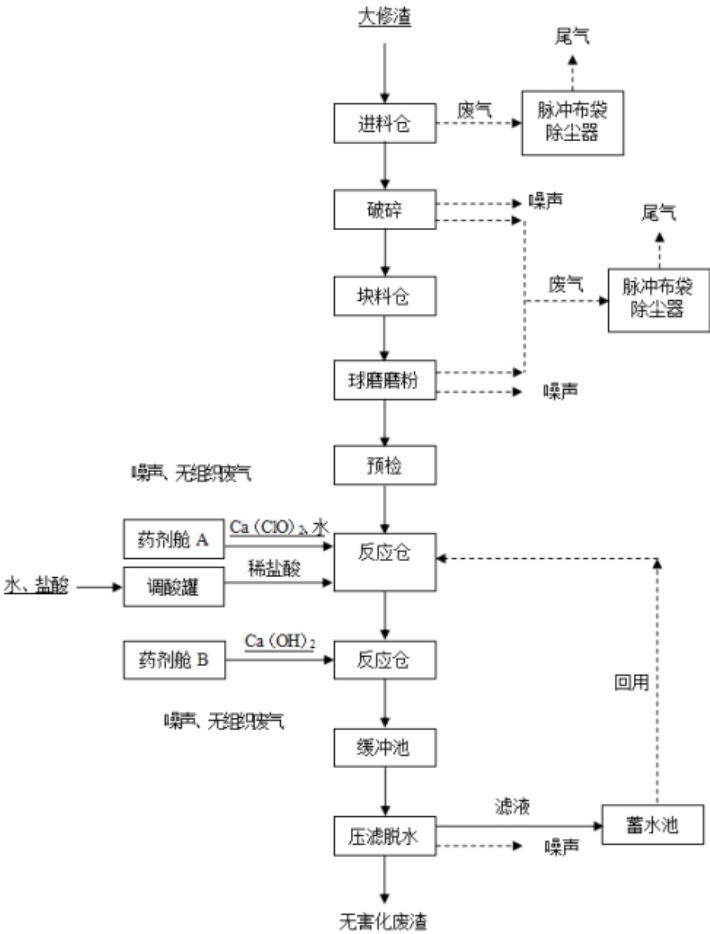


图 4-7 大修渣无害化处理项目工艺流程及产污环节

#### 4.3.7 电解铝用阳极保护环项目工艺流程及产污环节（2023年5月停产）

项目以铝灰、纸浆、磷酸二氢铝、氧化镁、氢氧化钠等为原材料，经铝灰时效、混合搅拌、挤压成型、时效干燥等工序生产阳极保护环。

##### （1）铝灰时效

经铝灰处理车间处理后的铝灰原料经密闭通道气流送入铝灰储罐，铝灰储罐罐顶设有压力平衡口，同时自带滤芯除尘装置，气流经除尘后从罐顶排出。铝灰在储罐内常温下自然时效 240 小时，以备后续工段使用。

##### （2）混合搅拌

铝灰储罐内的铝灰经负压气流打入混合搅拌机上方设置的计量给料仓内，计量料仓仓顶设有压力平衡口，同时自带滤芯除尘装置。加入铝灰时打开压力平衡口，气流经除尘后从仓顶排出，然后关闭压力平衡口。同时添加纸浆、磷酸二氢铝、氧化镁、氢氧化钠以及少部分水（30 kg/吨铝灰），在混合搅拌机的作用下进行充分的混合搅拌，搅拌过程持续时间约为 20 min，搅拌温度为常温。

##### （3）挤压成型

经充分混合搅拌的物料经密闭皮带机输送至挤压成型机内，物料经挤压成型机内的磨具挤压后完成阳极保护环的成型工序。

##### （4）时效干燥

成型后的阳极保护环经皮带进入时效干燥系统，干燥的主要作用是为了除去阳极保护环中的水分，加快阳极保护环的固化过程，达到硬度、强度等方面的要求。时效干燥系统为一条 100 m 长的条形通道，整个干燥系统可分为加热段和常温段两部分。通道前 2/3 部分为加热段，后 1/3 部分为常温段。加热段的温度设定为 70 °C 恒定温度，加热采用在通道内壁设置电加热管对烘道内进行温度控制的方式进行加热。从时效干燥系统尾部出来的阳极保护环即为成品。

阳极保护环生产工艺及产污环节见图 4-8。

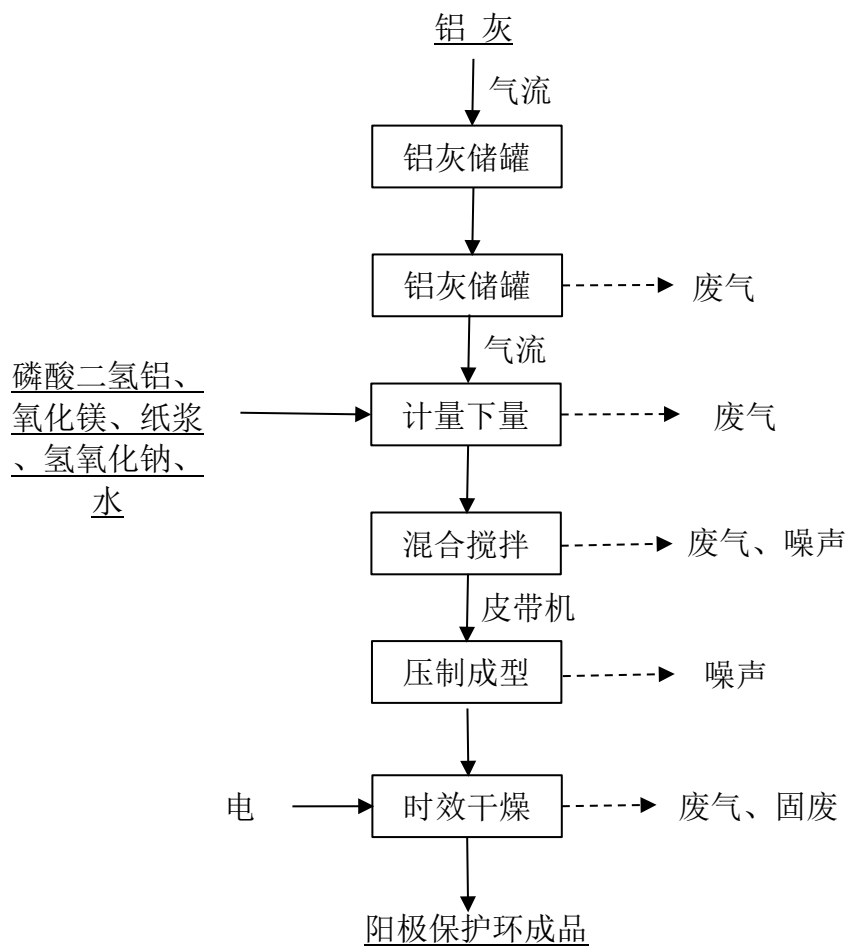


图 4-8 阳极保护环生产工艺流程及产污环节图

4.3.8 电解烟气深度提标治理项目工艺流程及产污环节

根据本项目的烟气条件、场地条件和性能保证值等情况，经过比选，本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，在现有系统引风机出口烟道和进入脱硫系统的管道上分别设置插板阀，正常运行时电解烟气经干法系统（氧化铝吸附+袋式除尘器处理）、引风机、脱硫烟气管道、脱硫塔，经脱硫塔处理达标后由 60 m 高烟囱排放。

脱硫塔需要的石灰石浆液经供浆泵从石灰石浆液制备系统输送到脱硫塔浆液池；浆液池的石膏经排放泵输送到石膏脱水系统；石膏脱水系统生成的石膏简单贮存在灰斗内，定期外售；石膏脱水系统滤出液返回脱硫塔作为补充水，或者进入石灰石制浆系统，用于浆液制备。脱硫系统通过安装pH在线监测实时监控pH值现状，通过添加石灰石浆液将pH值控制在3-5之间。

表 4-5 主要原辅材料清单

| 生产线                           | 工艺   | 名称   | 单位      | 消耗量    | 备注         |
|-------------------------------|------|------|---------|--------|------------|
| 年产 6.8 万 t/a 电<br>解铝及配套项目     | 电解铝  | 氧化铝  | t/a     | 13 万   | 氧化铝料仓      |
|                               |      | 冰晶石  | t/a     | 1392   | 袋装         |
|                               |      | 阳极炭块 | 套/a     | 39660  | 来自厂区阳极组装车间 |
|                               | 阳极组装 | 阳极炭块 | 块/a     | 39660  | 年补充量       |
|                               |      | 生铁   | t/a     | 188    | 年补充量       |
|                               | 合金生产 | 铝液   | t/a     | 1.2 万  | 来自电解铝生产线   |
|                               |      | 硅    | t/a     | 167    | --         |
|                               |      | 镁锭   | t/a     | 126.9  | --         |
|                               |      | 铜    | t/a     | 7.7    | --         |
|                               |      | 锰    | t/a     | 7.7    | --         |
|                               |      | 铝钛硼丝 | t/a     | 13.9   | --         |
|                               |      | 精炼剂  | t/a     | 34.8   | 复合型精炼剂     |
|                               | 能源   | 水    | 万 m³/a  | 11.6   | 供水管网       |
|                               |      | 电    | 万 kwh/a | 118346 | 国家电网、万方电厂  |
|                               |      | 天然气  | 万 m³/a  | 30.6   | 焦作中裕燃气公司   |
| 年产 35.2 万 t/a<br>电解铝及配套项<br>目 | 电解铝  | 氧化铝  | t/a     | 67.2   | 氧化铝料仓      |
|                               |      | 冰晶石  | t/a     | 7196   | 袋装         |
|                               |      | 阳极炭块 | 套/a     | 205040 | 来自厂区阳极组装车间 |
|                               | 阳极组装 | 阳极炭块 | 块/a     | 205040 | 年补充量       |
|                               |      | 生铁   | t/a     | 973    | 年补充量       |
|                               | 合金生产 | 铝液   | t/a     | 6.2 万  | 来自电解铝生产线   |
|                               |      | 硅    | t/a     | 864    | --         |
|                               |      | 镁锭   | t/a     | 656    | --         |
|                               |      | 铜    | t/a     | 40     | --         |
|                               |      | 锰    | t/a     | 40     | --         |
|                               |      | 铝钛硼丝 | t/a     | 72     | --         |

|                                    |         |      |         |        |           |
|------------------------------------|---------|------|---------|--------|-----------|
|                                    |         | 精炼剂  | t/a     | 180    | 复合型精炼剂    |
|                                    | 加油站     | 柴油   | t/a     | 538    | 地埋储罐      |
|                                    | 润滑油     |      | t/a     | 18     | 桶装        |
|                                    | 液压油     |      | t/a     | 18     | 桶装        |
|                                    | 能源      | 水    | 万 m³/a  | 60     | 供水管网      |
|                                    |         | 电    | 万 kwh/a | 611850 | 国家电网、万方电厂 |
|                                    |         | 天然气  | 万 m³/a  | 158    | 焦作中裕燃气公司  |
| 1000 吨/年大修渣无害化处理系统项目（2021 年 3 月已停） | 大修渣     |      | t/a     | 1000   | --        |
|                                    | 次氯酸钠    |      | t/a     | 100    | --        |
|                                    | 氢氧化钙    |      | t/a     | 300    | --        |
|                                    | 盐酸      |      | t/a     | 370    | --        |
|                                    | 能源      | 水    | m³/a    | 708    | 供水管网      |
|                                    |         | 电    | 万 kwh/a | 20     | 国家电网、万方电厂 |
| 年产 100 万付电<br>解铝用阳极保护<br>环境项目      | 铝灰      |      | t/a     | 4200   |           |
|                                    | 纸浆      |      | t/a     | 160    |           |
|                                    | 磷酸二氢铝   |      | t/a     | 80     |           |
|                                    | 氧化镁     |      | t/a     | 40     |           |
|                                    | 氢氧化钠    |      | t/a     | 7.5    |           |
|                                    | 盐酸（30%） |      | t/a     | 20     |           |
|                                    | 能源      | 生产用水 | m³/a    | 1240   | 供水管网      |
|                                    |         | 生活用水 | m³/a    | 840    | 供水管网      |
|                                    |         | 电    | 万 kwh/a | --     | 国家电网、万方电厂 |
| 电解烟气深度提<br>标治理项目（一<br>期）           | 石灰石粉    |      | t/a     | 1540   | 外购        |
|                                    | 低硫阳极    |      | t/a     | 10168  | 外购        |
|                                    | 能源      | 水    | m³/a    | 228198 | 供水管网      |
|                                    |         | 电    | 万 kwh/a | 14     | 国家电网、万方电厂 |
| 电解烟气深度提<br>标治理项目（二<br>期）           | 石灰石粉    |      | t/a     | 3075   | 外购        |
|                                    | 低硫阳极    |      | t/a     | 50840  | 外购        |
|                                    | 能源      | 水    | m³/a    | 476532 | 供水管网      |

|  |  |   |         |      |           |
|--|--|---|---------|------|-----------|
|  |  | 电 | 万 kwh/a | 2575 | 国家电网、万方电厂 |
|--|--|---|---------|------|-----------|

表 4-6 危化品信息一览表

| 序号 | 名称      | 形态 | 储存方式 | 最大储存量<br>(t) | 风险物质<br>序号 | CAS 号     |
|----|---------|----|------|--------------|------------|-----------|
| 1  | 盐酸（30%） | 液态 | 储罐储存 | 19.2         | 334        | 7647-01-0 |
| 2  | 盐酸（30%） | 液态 | 桶装储存 | 0.18         | 334        | 7647-01-0 |
| 3  | 次氯酸钠    | 固态 | 袋装储存 | 10           | 69         | 7681-52-9 |
| 4  | 氢氧化钙    | 固态 | 袋装储存 | 30           | /          | 1305-62-0 |
| 5  | 氢氧化钠    | 固态 | 袋装储存 | 0.25         | /          | 1310-73-2 |
| 6  | 柴油      | 液态 | 储罐储存 | 42.2         | 381        | /         |
| 7  | 液压油     | 液态 | 桶装储存 | 8.6          | 381        | /         |
| 8  | 润滑油     | 液态 | 桶装储存 | 12.5         | 381        | /         |
| 9  | 废液压油    | 液态 | 桶装储存 | 8.6          | 381        | /         |
| 10 | 废润滑油    | 液态 | 桶装储存 | 12.5         | 381        | /         |
| 9  | 石灰石浆液   | 液态 | 储罐储存 | /            | /          | 471-34-1  |
| 10 | 天然气（甲烷） | 气态 | /    | 0.03         | 49         | 74-82-8   |
| 11 | 铝灰      | 固态 | 储罐储存 | 4200         | /          | /         |
| 12 | 大修渣     | 固态 | 仓库储存 | 9500         | /          | /         |

4.4 各重点场所、重点设施设备情况

表 4-7 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备一览表

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 | 备注                                         |
|----|--------|--------------|--------------------------------------------|
| 1  | 液体储存   | 30%盐酸储罐      | 生产线于2021年3月停产，盐酸罐内盐酸已全部处理，现处于无盐酸闲置状态，半地下储罐 |
| 2  | 液体储存   | 柴油储罐         | 2座，围堰、地面硬化完好无裂缝、地下储罐                       |
| 3  | 液体储存   | 石灰石浆液        | 2座，围堰、地面硬化完好无裂缝、接地储罐                       |

|    |       |            |                     |
|----|-------|------------|---------------------|
| 4  | 液体储存  | 液压油罐       | 位于南电解一厂，地面硬化良好，离地储罐 |
| 5  | 固态储存  | 铝灰仓        | 暂存铝灰，离地仓，周边地面硬化良好   |
| 6  | 其他活动区 | 固废仓库       | 钢结构、设有棚，地面硬化、有抑尘网   |
| 7  | 其他活动区 | 废机油库       | 地面硬化、防渗措施良好         |
| 8  | 其他活动区 | 污水处理站      | 地上池，主要处理生活污水、地面硬化良好 |
| 9  | 其他活动区 | 废气处理设施     | 环保设施运行正常、密封性良好      |
| 10 | 生产区   | 合金分厂一工段    | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 11 | 生产区   | 合金分厂二工段    | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 12 | 生产区   | 合金分厂三工段    | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 13 | 生产区   | 北电解一厂      | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 14 | 生产区   | 南电解一厂      | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 15 | 生产区   | 电解二分厂      | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转    |
| 16 | 生产区   | 电解三分厂      | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转    |
| 17 | 生产区   | 1#阳极组装     | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转    |
| 18 | 生产区   | 2#阳极组装     | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转    |
| 19 | 生产区   | 槽大修        | 对电解槽进行修理、设施设备正常运转   |
| 20 | 生产区   | 大修渣无害化处理车间 | 地面硬化良好、设施设备正常运转     |
| 21 | 生产区   | 阳极保护环项目    | 生产阳极保护环、设施设备正常运转    |



第五章 重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）：“重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于6400m²”，考虑厂区的功能性，将厂区划分为17个重要监测单元。

表 5-1 重点监测单元一览表

| 重点监测单元 | 主要包含内容          | 面积（m²） | 备注                    |
|--------|-----------------|--------|-----------------------|
| A      | 加油站、柴油库         | 600    |                       |
| B      | 合金分厂一工段         | 4500   |                       |
| C      | 电解三分厂           | 66000  | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| E      | 1#阳极组装车间        | 8600   | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| F      | 槽大修车间           | 3400   |                       |
| G      | 机修、检修、电焊        | 5700   |                       |
| H      | 北电解一厂、石灰石浆液罐    | 32000  | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| I      | 南电解一厂、液压油罐      | 30750  | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| J      | 合金分厂二工段         | 9100   | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| K      | 电解二分厂           | 62000  | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| L      | 污水处理站           | 5500   |                       |
| M      | 2#阳极组装车间        | 7340   | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| N      | 2座固废仓库          | 6100   |                       |
| O      | 合金分厂三工段、固废间、危废间 | 14500  | 面积>6400 m²，车间为整体，不能分开 |
| P      | 大修渣无害化处理车间、盐酸储罐 | 3280   |                       |
| Q      | 废机油库            | 623    |                       |
| R      | 阳极保护环项目、铝灰仓     | 960    |                       |

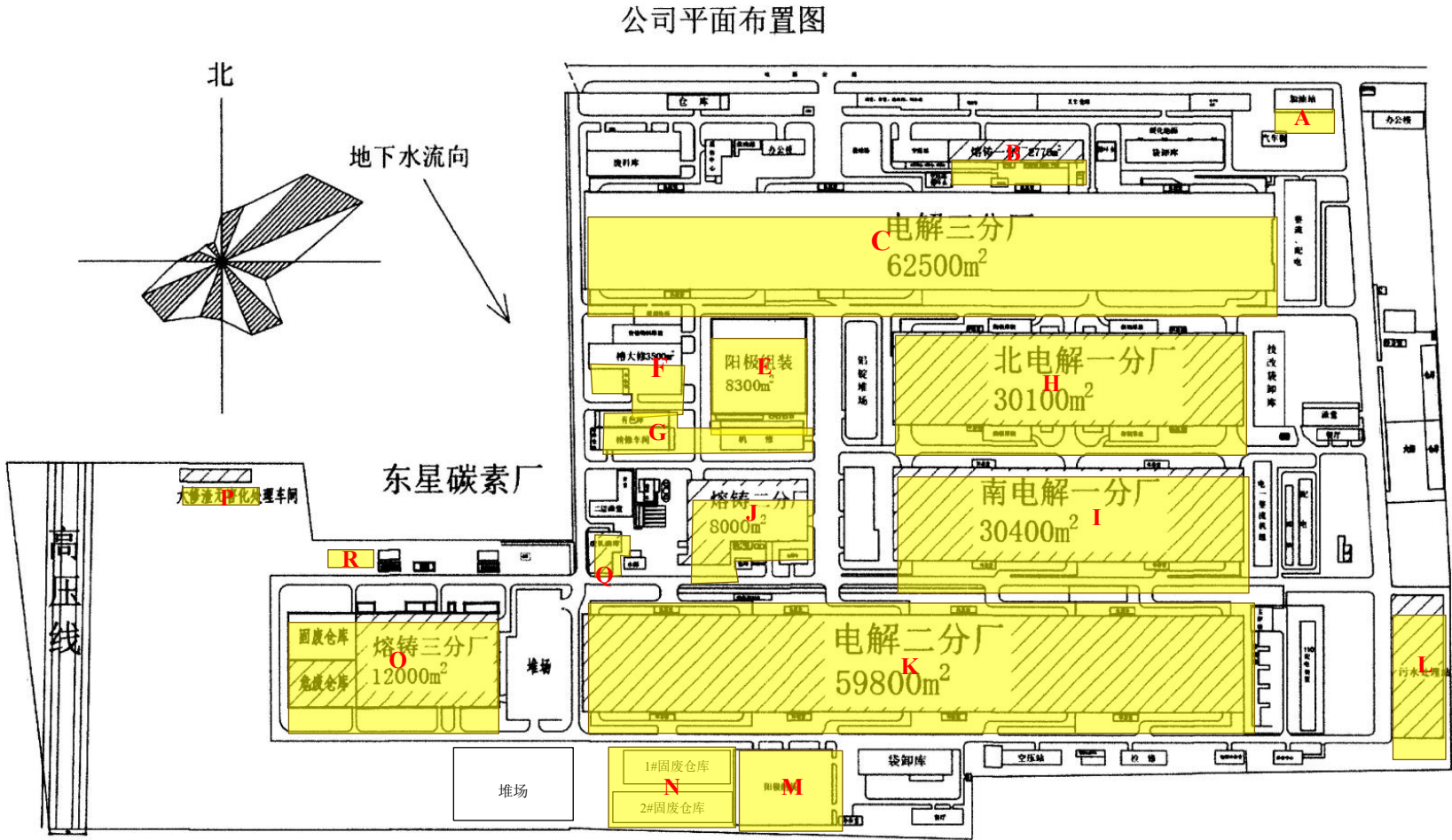


图 5-1 重点监测单元分布示意图

5.2 识别/分类结果及原因

根据表5-2 所述原则对确定的重点监测单元进行分类，分类结果及原因见表5-3、表5-4。

表 5-2 重点监测单元分类表

| 单元类别 | 划分依据                 |
|------|----------------------|
| 一类单元 | 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元 |
| 二类单元 | 除一类单元外其他重点监测单元       |

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等

表 5-3 企业重点监测单元现状及单元类别

| 重点监测单元 | 单元内重点场所/设备/设施/生产活动 | 重点单元现状                                                | 是否有隐蔽性重点设施设备 | 单元类别 |
|--------|--------------------|-------------------------------------------------------|--------------|------|
| A      | 加油站、柴油罐            | 围堰、地面硬化、防渗措施良好，地面无污染痕迹、地下储罐、配备相应的消防器材，但无法判断罐底防渗防腐结构现状 | 是            | 一类单元 |
| B      | 合金分厂一工段            | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| C      | 电解三分厂              | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| E      | 1#阳极组装车间           | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| F      | 槽大修车间              | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 否            | 二类单元 |
| G      | 机修、检修、电焊           | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 否            | 二类单元 |
| H      | 北电解一厂、石灰石浆液罐       | 地面硬化措施良好、石灰石浆液罐为接地储罐，周边设有围堰，未发现污染痕迹                   | 是            | 一类单元 |
| I      | 南电解一厂              | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |

|   |                 |                                             |   |      |
|---|-----------------|---------------------------------------------|---|------|
| J | 合金分厂二工段         | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                            | 否 | 二类单元 |
| K | 电解二分厂           | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                            | 否 | 二类单元 |
| L | 污水处理站           | 污水处理设施为地上设施，地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                | 是 | 一类单元 |
| M | 2#阳极组装车间        | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                            | 否 | 二类单元 |
| N | 2座固废车间          | 储存一般固废，地面硬化措施良好，设有顶棚，未发现污染痕迹                | 否 | 二类单元 |
| O | 合金分厂三工段、固废间、危废间 | 车间地面硬化措施良好，未发现污染痕迹，固废间、危废间地面硬化、防渗防腐措施良好，有围堰 | 否 | 二类单元 |
| P | 大修渣无害化处理车间、盐酸储罐 | 地面硬化、防渗措施良好，盐酸储罐为地下，2021年3月清空闲置，未发现污染和泄露痕迹  | 是 | 一类单元 |
| Q | 废机油库            | 地面硬化、防渗措施良好，废机油桶装放置，有围堰                     | 否 | 二类单元 |
| R | 阳极保护环、铝灰仓       | 地面硬化、防渗措施良好，铝灰仓为离地仓，均未发现污染和泄露痕迹             | 否 | 二类单元 |

综上，重点监测单元 A、H、L、P 整体属于一类单元，重点监测单元 B、C、E、F、G、H、I、J、K、M、N、O、Q、R 整体属于二类单元。

表 5-4 重点监测单元分类表

|      |                      |                         |               |                                              |                             |          |             |                 |                                    |
|------|----------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------------------|-----------------------------|----------|-------------|-----------------|------------------------------------|
| 企业名称 | 焦作万方铝业股份有限公司         |                         |               |                                              | 所属行业                        | 有色金属冶炼   |             |                 |                                    |
| 填写日期 |                      |                         |               | 填报人员                                         |                             | 联系方式     |             |                 |                                    |
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单    | 关注污染物                                        | 设施坐标                        | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别（一类/二类） | 该单元对应的监测点位编号及坐标 |                                    |
| 单元A  | 加油站、柴油罐              | 柴油储存                    | 柴油            | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、苯系物、铅 | 113.374161°E<br>35.241678°N | 是        | 一类单元        | 土壤              | AT1<br>113.374365°E<br>35.241544°N |
| 单元B  | 合金分厂二工段              | 铝合金生产                   | 金属渣、金属粉尘      | 重金属                                          | 113.371004°E<br>35.241039°N | 否        | 二类单元        | 土壤              | BT1<br>113.370087°E<br>35.240782°N |
| 单元C  | 电解三分厂                | 电解铝                     | 金属渣、金属粉尘、电解烟气 | 重金属、氧化物、氟化物                                  | 113.370376°E<br>35.240235°N | 否        | 二类单元        | 土壤              | CT1<br>113.371782°E<br>35.239827°N |
|      |                      |                         |               |                                              |                             |          |             |                 | CT2<br>113.366712°E<br>35.239495°N |
| 单元E  | 1#阳极组装               | 残极压脱、铝杆较直、熔炼铁水、组装       | 金属渣、粉尘、电焊渣    | 重金属                                          | 113.368788°E<br>35.239022°N | 否        | 二类单元        | 土壤              | ET1<br>113.368172°E<br>35.238636°N |

|     |          |                              |                      |                                                    |                             |   |      |     |                                    |
|-----|----------|------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|---|------|-----|------------------------------------|
| 单元F | 槽大修车间    | 对电解槽进行修理                     | 大修渣                  | 重金属、氧化物、氟化物                                        | 113.367509°E<br>35.238985°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | FT1<br>113.367007°E<br>35.238824°N |
| 单元G | 机修、检修、电焊 | 对厂内设施设备进行机修、检修，对大修成功的电解槽进行电焊 | 金属屑、机油、电焊渣           | 重金属、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）         | 113.367504°E<br>35.238387°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | GT1<br>113.369180°E<br>35.238320°N |
| 单元H | 北电解一厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟气、石灰石浆液罐 | 重金属、氧化物、氟化物、pH                                     | 113.372039°E<br>35.239151°N | 是 | 一类单元 | 土壤  | HT1<br>113.371814°E<br>35.238599°N |
|     |          |                              |                      |                                                    |                             |   |      | 地下水 | HS1<br>113.374733°E<br>35.239700°N |
| 单元I | 南电解一厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟气、液压油罐   | 重金属、氧化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 113.372061°E<br>35.238025°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | IT1<br>113.372458°E<br>35.237338°N |
| 单元J | 合金分厂二工段  | 铝合金生产                        | 金属渣、金属粉尘             | 重金属                                                | 113.368595°E<br>35.237789°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | JT1<br>113.368831°E<br>35.237413°N |
| 单元K | 电解二分厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟         | 重金属、氧化物、氟化物                                        | 113.370516°E<br>35.236694°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | KT1<br>113.371074°E<br>35.236008°N |

|     |            |                |                   |                                        |                             |   |      |     |                                    |
|-----|------------|----------------|-------------------|----------------------------------------|-----------------------------|---|------|-----|------------------------------------|
|     |            |                | 气                 |                                        |                             |   |      | 地下水 | KS1<br>113.367116°E<br>35.235802°N |
| 单元L | 污水处理站      | 处理生活污水         | 生活污水、污泥           | pH、油类物质                                | 113.375982°E<br>35.236984°N | 是 | 一类单元 | 土壤  | LT1<br>113.376068°E<br>35.236458°N |
|     |            |                |                   |                                        |                             |   |      | 地下水 | LS1<br>113.375875°E<br>35.236427°N |
| 单元M | 2#阳极组装     | 对阳极残极进行处理、组装   | 金属渣、粉尘、电焊渣        | 重金属（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 113.369261°E<br>35.235514°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | MT1<br>113.368622°E<br>35.235296°N |
| 单元N | 2座固废仓库     | 堆放生产过程中产生的一般固废 | 炭、脱硫石膏、处理后的无害化废渣等 | 重金属、氰化物、氟化物、pH                         | 113.367962°E<br>35.235477°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | NT1<br>113.366943°E<br>35.235463°N |
| 单元O | 合金分厂三工段    | 铝合金生产          | 金属渣               | 重金属                                    | 113.365302°E<br>35.236319°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | OT1<br>113.364843°E<br>35.235801°N |
| 单元P | 大修渣无害化处理车间 | 对大修渣进行无害化处理    | 大修渣、金属粉尘、盐酸       | 重金属、氰化物、氟化物、pH                         | 113.362791°E<br>35.237628°N | 是 | 一类单元 | 土壤  | PT1<br>113.361914°E<br>35.237486°N |
|     |            |                |                   |                                        |                             |   |      |     | PT2<br>113.363671°E<br>35.237636°N |

|     |                          |         |                 |                                                       |                             |   |      |     |                                    |
|-----|--------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---|------|-----|------------------------------------|
| 单元Q | 废机油库                     | 暂存废机油   | 废机油             | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                | 113.367058°E<br>35.237419°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | QT1<br>113.367007°E<br>35.237169°N |
| 单元R | 阳极保护环车间                  | 生产阳极保护环 | 废阳极保护环、废润滑油、铝灰仓 | 重金属、氧化物、氟化物、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、pH | 113.364685°E<br>35.237129°N | 否 | 二类单元 | 土壤  | RT1<br>113.364328°E<br>35.237016°N |
| 对照点 | 厂区北大门绿化带                 |         |                 |                                                       |                             |   |      | 土壤  | DT1<br>113.368558°E<br>35.241340°N |
|     | 地下水流向上游，健康元 3#监测井        |         |                 |                                                       |                             |   |      | 地下水 | DS1<br>113.364881°E<br>35.243402°N |
| 取水层 | 本企业设计地下取水，废机油库东侧现有地下水取水井 |         |                 |                                                       |                             |   |      | 地下水 | 取水层<br>113.367431°E<br>35.237258°N |

5.3 关注污染物

根据环评资料、历年自行监测、隐患排查报告、排污许可证、工艺流程、产排污分析和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），地块土壤监测指标为GB 36600-2018表1基本项目+关注污染物（pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氧化物和氟化物），地下水监测指标为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表1常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+关注污染物（石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>））。



## 第六章 监测点位布设方案

### 6.1 重点单元及相应监测点的布设位置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》HJ 1209-2021，本次自行监测方案共布设了土壤采样点位19个，土壤对照点1个；地下水采样点位3个，背景点1个。本企业涉及地下取水井，故增加取水井的监测。

第 54 页 / 共 279 页

6.2 各点位布设原因

监测点位的布设不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则，点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点，具体布点原因见表6-1。

表 6-1 监测点位一览表

| 点位编号 | 点位位置              | 布设原因                                        |
|------|-------------------|---------------------------------------------|
| AT1  | 加油站、柴油罐南侧         | 有地下储罐，地下部分不确定地下部分是否泄露                       |
| BT1  | 合金分厂二工段西南侧        | 合金分厂二工段下风向，兼顾电解三分厂                          |
| CT1  | 电解三分厂南侧           | 电解三分厂占地面积大，位于整个电解三分厂下游，电解三分厂东半部分下风向，兼顾北电解一厂 |
| CT2  | 电解三分厂西南侧          | 电解三分厂西半部分下风向位置                              |
| ET1  | 1#阳极组装西南侧         | 1#阳极组装车间下风向，兼顾槽大修车间和机修、检修、电焊区域              |
| FT1  | 槽大修车间西南侧          | 槽大修车间下风向                                    |
| GT1  | 机修、检修、电焊区域东南侧     | 机修、检修、电焊区域下游，兼顾合金分厂二工段，铝锭堆场下风向              |
| HT1  | 北电解一厂南侧           | 北电解一厂下游、下风向，兼顾南电解一厂                         |
| HS1  | 北电解一厂东北侧现有地下水监测井  | 现有地下水监测井，位于电解三分厂和合金分厂二工段下游                  |
| IT1  | 南电解一分厂南侧          | 南电解一分厂南侧，南电解一分厂下风向                          |
| JT1  | 合金分厂二工段南侧         | 北电解一分厂和南电解一分厂下风向                            |
| KT1  | 电解二分厂南侧           | 电解二分厂下风向、下游                                 |
| KS1  | 电解二分厂西南侧          | 现有地下水监测井，大修渣无害化处理车间、阳极保护环、合金分厂二工段下游         |
| LT1  | 污水处理站南侧           | 污水处理设施为接地设施，不能及时发现是否底部发生泄漏                  |
| LS1  | 污水处理设施西南侧现有地下水监测井 | 污水处理设施附近、基本位于整个厂区的下游                        |
| MT1  | 2#阳极组装西南侧         | 2#阳极组装下风向、固废仓库下游                            |

|     |                       |                                    |
|-----|-----------------------|------------------------------------|
| NT1 | 固废仓库西侧                | 固废仓库和电解二分厂下风向、兼顾堆场                 |
| OT1 | 合金分厂三工段西南侧            | 合金分厂三工段下风向、合金分厂三工段内部危废间、<br>固废间的下游 |
| PT1 | 大修渣无害化处理车间西侧          | 大修渣无害化处理车间下风向                      |
| PT2 | 大修渣无害化处理车间东侧          | 盐酸储罐下游                             |
| QT1 | 废机油库南侧                | 合金分厂二工段下风向、废机油库南侧                  |
| RT1 | 阳极保护环东南侧              | 阳极保护环下风向                           |
| DT1 | 厂区北大门绿化带              | 远离各个生产单元                           |
| DS1 | 地下水上游，健康元3#地下水<br>监测井 | 地下水流向为西北到东南，电解铝厂外西北，对照点监<br>测井     |
| 取水层 | 地下水取水井                | 废机油库东侧现有地下水取水井                     |

6.3 各点位监测指标及选取原因

表 6-2 监测点位一览表

| 类别  | 点位编号                                                                                        | 检测指标                                                                                  | 选取原因                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 土壤  | AT1、BT1、CT1、CT2、ET1、<br>FT1、GT1、HT1、IT1、JT1、KT1<br>、LT1、MT1、NT1、OT1、PT1、<br>PT2、QT1、RT1、DT1 | GB 36600-2018表1基本45项+pH、<br>石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氰化物、氟化<br>物        | 原辅料材、处理<br>工艺、排污许可<br>、历年监测指标<br>、环评资料 |
| 地下水 | HS1、LS1、DS1、取水层                                                                             | GB/T 14848-2017 表1 常规指标（<br>微生物指标、放射性指标除外）+<br>石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |                                        |

第七章 样品采集、保存、流转与制备

7.1 现场采样位置、数量和深度

7.1.1 土壤

依据企业重点监测单元的分布和平面布局，本次自行监测共布设19个土壤监测点位和1个土壤对照点，其中2个深层土壤（2022年监测过深层土壤，本次不在检测深层土壤样品），其余均为表层土壤，具体位置见下表所示：

表 7-1 土壤采样情况一览表

| 点位位置          | 点位编号 | 点位位置                     | 深度      | 数量 |
|---------------|------|--------------------------|---------|----|
| 加油站、柴油罐南侧     | AT1  | 113.373692°E、35.241528°N | 0~0.5 m | 1  |
|               |      |                          | 2.0 m   | 1  |
| 合金分厂二工段西南侧    | BT1  | 113.370087°E、35.240782°N | 0~0.5 m | 1  |
| 电解三分厂南侧       | CT1  | 113.371782°E、35.239827°N | 0~0.5 m | 1  |
| 电解三分厂西南侧      | CT2  | 113.366712°E、35.239495°N | 0~0.5 m | 2  |
| 1#阳极组装西南侧     | ET1  | 113.368172°E、35.238636°N | 0~0.5 m | 1  |
| 槽大修车间西南侧      | FT1  | 113.367007°E、35.238824°N | 0~0.5 m | 1  |
| 机修、检修、电焊区域东南侧 | GT1  | 113.369180°E、35.238320°N | 0~0.5 m | 1  |
| 北电解一厂南侧       | HT1  | 113.371814°E、35.238599°N | 0~0.5 m | 1  |
| 南电解一分厂南侧      | IT1  | 113.372458°E、35.237338°N | 0~0.5 m | 1  |
| 合金分厂二工段南侧     | JT1  | 113.368831°E、35.237413°N | 0~0.5 m | 1  |
| 电解二分厂南侧       | KT1  | 113.371074°E、35.236008°N | 0~0.5 m | 2  |
| 污水处理站南侧       | LT1  | 113.376068°E、35.236458°N | 0~0.5 m | 1  |
| 2#阳极组装西南侧     | MT1  | 113.368622°E、35.235296°N | 0~0.5 m | 1  |
| 固废仓库西侧        | NT1  | 113.366943°E、35.235463°N | 0~0.5 m | 1  |
| 合金分厂三工段西南侧    | OT1  | 113.364843°E、35.235801°N | 0~0.5 m | 1  |

|              |     |                          |         |   |
|--------------|-----|--------------------------|---------|---|
| 大修渣无害化处理车间西侧 | PT1 | 113.361914°E、35.237486°N | 0~0.5 m | 1 |
| 大修渣无害化处理车间东侧 | PT2 | 113.363671°E、35.237636°N | 0~0.5 m | 1 |
|              |     |                          | 2.0 m   | 1 |
| 废机油库南侧       | QT1 | 113.367007°E、35.237169°N | 0~0.5 m | 1 |
| 阳极保护环东南侧     | RT1 | 113.364328°E、35.237016°N | 0~0.5 m | 1 |
| 厂区北大门绿化带     | DT1 | 113.368558°E、35.241340°N | 0~0.5 m | 1 |

7.1.2 地下水

企业现有3个地下水监测井，符合HJ 1209-2021的要求，1个取水井，故本次自行监测选取现有地下水监测井进行作为污染物监测井，选取地下水上游健康元3#地下水监测井作为对照点，具体位置见表7-2：

表 7-2 地下水采样情况一览表

| 点位位置              | 点位编号 | 点位位置                     | 深度       | 数量 |
|-------------------|------|--------------------------|----------|----|
| 北电解一厂东北侧现有地下水监测井  | HS1  | 113.374733°E、35.239700°N | 水面下0.5 m | 1  |
| 电解二分厂西南侧          | KS1  | 113.367116°E、35.235802°N | 水面下0.5 m | 1  |
| 污水处理设施西南侧现有地下水监测井 | LS1  | 113.375875°E、35.236427°N | 水面下0.5 m | 1  |
| 地下水上游，健康元3#地下水监测井 | DS1  | 113.364881°E、35.243402°N | 水面下0.5 m | 1  |
| 地下水取水井            | 取水层  | 113.367431°E、35.237258°N | 取水层      | 1  |

7.2 采样方法及程序

土壤样品采集方法按照HJ 25.2、HJ/T 166、和HJ 1019的要求进行，地下水样品采集方法按照HJ 164和HJ 1019的要求进行，采集工作由河南中方质量检测技术有限公司负责完成。优先采集测定挥发性有机物的样品。

7.2.1 土壤

（1）VOCs土壤样品采集：取出土壤后，用木铲等工具去除扰动层，用一次性非扰动采样器分别扎到表层土壤（0-0.5 m）中，装入40 mL棕色玻璃瓶中，用聚四氟乙烯密封垫

瓶盖盖紧，并放入4°C以下的冷藏箱保存，一针一换，另外采取一份土壤样品用于测定土壤中干物质的含量；

（2）SVOCs、石油烃样品采集：完成VOCs采集后，在该深度用木铲等工具剔除柱状土壤中的石块、杂草等杂质和扰动层后取样，装入棕色玻璃瓶（250 mL）中，并装满，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧；

（3）pH值、重金属土壤样品采集：用木铲将表层土壤（0-0.5 m）转移至500 mL广口玻璃瓶内并装满填实。

（4）现场用XRF和PID辅助采样，若识别出污染相对较严重的位置，则在该位置采集深层土壤进行分析。

（5）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。

## 7.2.2 地下水

（1）地下水采样前对监测井进行洗井，并记录水位；

（2）采集深度为水面下0.5 m，地下水样品先采集用于检测VOCs的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样；

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

（4）取样时，采样员均佩戴一次性手套，每个样品取样前均需更换手套，防止交叉污染；

（5）地下水石油烃样品的采集：采集的水样装入棕色玻璃瓶中，加入盐酸溶液酸化至 $\text{pH} \leq 2$ ；

（6）地下水重金属样品的采集：完成石油烃样品采集后，继续采集重金属水样于塑料瓶中，加入相应的酸或碱调节pH；

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

7.3 样品保存、流转与制备

7.3.1 样品保存

采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天送至检测实验室。

7.3.2 样品流转

（1）装运前核对

在采样小组分工中明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，核对无误后分类装箱。样品装箱过程中，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

（2）样品运输

样品当天运送至检测实验室。运输过程中样品箱做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样。

（3）样品接收

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式符合要求。实验室清点核实样品数量。

表 7-3 采样工作安排汇总表

| 分析类型 | 测试项目                                                     | 分装容器及规格          | 采样量 | 保存方法   | 送达时间 |
|------|----------------------------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| 土壤   | 重金属、pH                                                   | 500mL 玻璃瓶        | 1kg | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
|      | VOCs                                                     | 40 mL/60mL 棕色玻璃瓶 | 5 g | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
|      | SVOCs                                                    | 500mL 广口玻璃瓶      | 满瓶  | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
| 分析类型 | 测试项目                                                     | 分装容器及规格          | 保护剂 | 保存方法   | 送达时间 |
| 地下水  | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、碘 | 5L聚四氟乙烯壶         | 原样  | 常温     | 当天送达 |



|                                        |             |              |              |      |
|----------------------------------------|-------------|--------------|--------------|------|
| 化物、铬（六价）、铁、阴离子<br>表面活性剂、钠、砷            |             |              |              |      |
| 汞、硒、镉、铅、镍、铍、钡、<br>镍、铝、硼、铁、锰、铜、锌        | 500 mL棕玻    | 硝酸           | 常温           | 当天送达 |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 1000mL棕玻    | 盐酸           | <4℃<br>冷藏、避光 | 当天送达 |
| 挥发酚                                    | 1000 mL 棕玻  | 氢氧化钠         | <4℃，冷藏       | 当天送达 |
| 氰化物                                    | 1000 mL 棕玻  | 氢氧化钠         | <4℃，冷藏       | 当天送达 |
| 硫化物                                    | 500 mL棕玻    | 乙酸锌、氢<br>氧化钠 | <4℃，冷藏       | 当天送达 |
| 挥发性有机物                                 | 2*40ml棕色吹扫瓶 | 加酸           | <4℃，冷藏       | 当天送达 |

7.3.3 样品制备

土壤样品的制备按照HJ/T 166 和选取分析方法的要求进行，地下水样品的制备按照HJ 164和选取分析方法的要求进行。

第八章 监测结果及分析

8.1 土壤监测结果分析

8.1.1 分析方法

土壤分析方法与 GB 36600-2018 及相关标准要求和推荐方法一致，具体检测方法见表 8-1。

表 8-1 土壤分析检测方法及检出限

单位：mg/kg

| 序号 | 项目         | 方法依据                                         | 检出限    | GB 36600第二类用地筛选值 |
|----|------------|----------------------------------------------|--------|------------------|
| 1  | 砷          | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013   | 0.01   | 60               |
| 2  | 汞          |                                              | 0.002  | 38               |
| 3  | 镉          | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997     | 0.01   | 65               |
| 4  | 六价铬        | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019 | 0.5    | 5.7              |
| 5  | 铜          | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019  | 1      | 18000            |
| 6  | 镍          |                                              | 3      | 900              |
| 7  | 铅          | 土壤环境监测分析方法（2019年版）第四篇 第三章 （二）                | 0.97   | 800              |
| 8  | 四氯化碳       | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011   | 0.0013 | 2.8              |
| 9  | 氯仿         |                                              | 0.0011 | 0.9              |
| 10 | 氯甲烷        |                                              | 0.001  | 37               |
| 11 | 1,1-二氯乙烷   |                                              | 0.0012 | 9                |
| 12 | 1,2-二氯乙烷   |                                              | 0.0013 | 5                |
| 13 | 1,1-二氯乙烯   |                                              | 0.001  | 66               |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 |                                              | 0.0013 | 596              |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 |                                              | 0.0013 | 54               |
| 16 | 二氯甲烷       |                                              | 0.0015 | 616              |

| 序号 | 项目             | 方法依据                                   | 检出限    | GB 36600第二类用地筛选值 |
|----|----------------|----------------------------------------|--------|------------------|
| 17 | 1,2-二氯丙烷       |                                        | 0.0011 | 5                |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷   |                                        | 0.0012 | 10               |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷   |                                        | 0.0012 | 6.8              |
| 20 | 四氯乙烯           |                                        | 0.0014 | 53               |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷     |                                        | 0.0013 | 840              |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷     |                                        | 0.0012 | 2.8              |
| 23 | 三氯乙烯           |                                        | 0.0012 | 2.8              |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷     |                                        | 0.0012 | 0.5              |
| 25 | 氯乙烯            |                                        | 0.001  | 0.43             |
| 26 | 苯              |                                        | 0.0019 | 4                |
| 27 | 氯苯             |                                        | 0.0012 | 270              |
| 28 | 1,2-二氯苯        |                                        | 0.0015 | 560              |
| 29 | 1,4-二氯苯        |                                        | 0.0015 | 20               |
| 30 | 乙苯             |                                        | 0.0012 | 28               |
| 31 | 苯乙烯            |                                        | 0.0011 | 1290             |
| 32 | 甲苯             |                                        | 0.0013 | 1200             |
| 33 | 间/对二甲苯         |                                        | 0.0012 | 570              |
| 34 | 邻二甲苯           |                                        | 0.0012 | 640              |
| 35 | 硝基苯            | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.9    | 76               |
| 36 | 苯胺             |                                        | 0.1    | 260              |
| 37 | 2-氯酚           |                                        | 0.06   | 2256             |
| 38 | 苯并(a)蒽         |                                        | 0.1    | 15               |
| 39 | 苯并(a)芘         |                                        | 0.1    | 1.5              |
| 40 | 苯并(b)荧蒽        |                                        | 0.2    | 15               |
| 41 | 苯并(k)荧蒽        |                                        | 0.1    | 151              |
| 42 | 蒽              |                                        | 0.1    | 1293             |
| 43 | 二苯并(a,h)蒽      |                                        | 0.1    | 1.5              |
| 44 | 茚并(1,2,3-c,d)芘 |                                        | 0.1    | 15               |
| 45 | 萘              |                                        | 0.09   | 70               |

| 序号 | 项目                                     | 方法依据                                                                | 检出限  | GB 36600第二类用地筛选值 |
|----|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|------------------|
| 46 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 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 | 6    | 4500             |
| 47 | 氰化物                                    | 土壤质量 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015                                  | 0.01 | 135              |
| 48 | 氟化物                                    | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定 离子选择电极法 HJ 873-2017                               | 63   | 10000*           |
| 49 | pH                                     | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                                          | /    | /                |

\* 氟化物限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值

8.1.2 各点位监测结果

本次监测具体结果汇总见表 8-2。

表 8-2 土壤检测结果

单位：mg/kg

| 检测项目                                   | 检测结果                        |                             |                             |                             |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                                        | JT1 合金分厂二工段南侧<br>0.5m       | IT1 南电解一分厂南侧<br>0.5 m       | HT1 北电解一厂南侧<br>0.5 m        | GT1 机修，检修，电焊区<br>域东南侧 0.5m  | FT1 槽大修车间西南侧<br>0.5 m       |
|                                        | 35.237413°N<br>113.368831°E | 35.237338°N<br>113.372458°E | 35.238599°N<br>113.371814°E | 35.238320°N<br>113.369180°E | 35.238824°N<br>113.367007°E |
| 镉                                      | ND                          | 0.2                         | ND                          | ND                          | ND                          |
| pH值[无量纲]                               | 8.17                        | 8.10                        | 8.46                        | 8.25                        | 7.88                        |
| 总氟化物                                   | 1.67×10 <sup>4</sup>        | 3.51×10 <sup>3</sup>        | 2.42×10 <sup>4</sup>        | 2.62×10 <sup>4</sup>        | 1.30×10 <sup>4</sup>        |
| 氰化物                                    | 0.06                        | 0.06                        | 0.06                        | 0.04                        | 0.08                        |
| 汞                                      | 0.105                       | 0.091                       | 0.135                       | 0.083                       | 0.096                       |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 153                         | 113                         | 91                          | 128                         | 76                          |
| 砷                                      | 10.9                        | 8.80                        | 16.3                        | 13.7                        | 9.07                        |
| 苯并[a]芘                                 | ND                          | 0.2                         | ND                          | ND                          | ND                          |
| 苯并[a]蒽                                 | ND                          | 0.2                         | ND                          | ND                          | ND                          |
| 苯并[b]荧蒽                                | ND                          | 0.3                         | ND                          | ND                          | ND                          |
| 苯并[k]荧蒽                                | ND                          | 0.3                         | ND                          | ND                          | ND                          |

|               |                        |      |      |      |      |
|---------------|------------------------|------|------|------|------|
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND                     | 0.1  | ND   | ND   | ND   |
| 铅             | 41.6                   | 38.9 | 46.2 | 59.6 | 38.3 |
| 铜             | 28                     | 15   | 29   | 40   | 39   |
| 镉             | 0.54                   | 0.52 | 0.54 | 0.69 | 0.66 |
| 镍             | 149                    | 50   | 103  | 155  | 79   |
| 备注            | 其余未列项目均为未检出，“ND”表示未检出。 |      |      |      |      |

表 8-3 土壤检测结果

单位：mg/kg

| 检测项目     | 检测结果                        |                             |                             |                             |                             |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|          | DT1厂区北大门绿化带<br>0.5m         | ET1 1#阳极组装西南侧<br>0.5m       | CT2电解三分厂西南侧<br>0.5 m        | CT1电解三分厂南侧<br>0.5m          | BT1合金一工段西南侧<br>0.5 m        |
|          | 35.241340°N<br>113.368558°E | 35.238636°N<br>113.368172°E | 35.239495°N<br>113.366712°E | 35.239827°N<br>113.371782°E | 35.240782°N<br>113.370087°E |
| 蒽        | ND                          | ND                          | 0.4                         | ND                          | 0.2                         |
| 2-氯酚     | ND                          | ND                          | 0.16                        | ND                          | 0.14                        |
| pH值[无量纲] | 8.16                        | 8.30                        | 8.46                        | 8.30                        | 8.59                        |
| 总氟化物     | 2.02×10 <sup>3</sup>        | 5.99×10 <sup>3</sup>        | 7.65×10 <sup>3</sup>        | 6.67×10 <sup>3</sup>        | 9.45×10 <sup>3</sup>        |
| 氰化物      | 0.05                        | 0.05                        | 0.06                        | 0.03                        | 0.03                        |
| 汞        | 0.055                       | 0.101                       | 0.091                       | 0.083                       | 0.068                       |

|                                        |                        |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------------------------|------|------|------|------|
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 52                     | 17   | 37   | 128  | 26   |
| 砷                                      | 4.67                   | 7.60 | 11.7 | 12.3 | 7.08 |
| 苯并[a]芘                                 | ND                     | ND   | 0.5  | ND   | 0.1  |
| 苯并[a]蒽                                 | ND                     | ND   | 0.4  | ND   | 0.1  |
| 苯并[b]荧蒽                                | ND                     | ND   | 0.6  | ND   | ND   |
| 苯并[k]荧蒽                                | ND                     | ND   | 0.6  | ND   | 0.1  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                          | ND                     | ND   | 0.4  | ND   | 0.2  |
| 萘                                      | ND                     | ND   | 0.11 | ND   | ND   |
| 铅                                      | 30.8                   | 36.9 | 38.3 | 44.4 | 29.3 |
| 铜                                      | 25                     | 39   | 29   | 19   | 37   |
| 镉                                      | 0.98                   | 0.52 | 0.52 | 0.66 | 0.72 |
| 镍                                      | 48                     | 81   | 79   | 49   | 74   |
| 备注                                     | 其余未列项目均为未检出，“ND”表示未检出。 |      |      |      |      |

表 8-4 土壤检测结果

单位：mg/kg

| 检测项目 | 检测结果                        |                             |                             |                             |                             |
|------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | RT1阳极保护环东南侧<br>0.5m         | QT1废机油库南侧<br>0.5m           | PT1大修渣无害化处理车间<br>西侧 0.5m    | OT1合金分厂三工段西南<br>侧<br>0.5m   | NT1固废仓库西侧<br>0.5m           |
|      | 35.237016°N<br>113.364328°E | 35.237169°N<br>113.367007°E | 35.237486°N<br>113.361914°E | 35.235801°N<br>113.364843°E | 35.235463°N<br>113.366943°E |

|                                        |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| pH值[无量纲]                               | 8.37                 | 8.50                 | 8.68                 | 8.33                 | 8.27                 |
| 总氟化物                                   | 4.58×10 <sup>3</sup> | 9.05×10 <sup>3</sup> | 2.00×10 <sup>3</sup> | 3.32×10 <sup>3</sup> | 3.16×10 <sup>3</sup> |
| 氰化物                                    | 0.04                 | 0.06                 | 0.06                 | 0.07                 | 0.06                 |
| 汞                                      | 0.093                | 0.102                | 0.127                | 0.094                | 0.095                |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 57                   | 83                   | 88                   | 25                   | 63                   |
| 砷                                      | 5.80                 | 4.66                 | 7.74                 | 5.76                 | 15.2                 |
| 铅                                      | 29.8                 | 9.4                  | 29.6                 | 28.5                 | 25.4                 |
| 铜                                      | 44                   | 32                   | 31                   | 29                   | 23                   |
| 镉                                      | 0.92                 | 0.70                 | 0.91                 | 0.94                 | 0.79                 |
| 镍                                      | 65                   | 81                   | 59                   | 61                   | 46                   |
| 备注                                     | 其余未列出项目均为未检出。        |                      |                      |                      |                      |

表 8-5 土壤检测结果

单位：mg/kg

| 检测项目     | 检测结果                        |                             |                             |                             |                             |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|          | MT1 2#阳极组装西南侧               | LT1 污水处理站南侧                 | KT1 电解二分厂南侧                 | AT1加油站，柴油罐南侧                | PT2大修渣无害化处理车间               |
|          | 0.5m                        | 0.5m                        | 0.5 m                       | 0.5 m                       | 东侧 0.5 m                    |
|          | 35.235296°N<br>113.368622°E | 35.236458°N<br>113.376068°E | 35.236008°N<br>113.371074°E | 35.241528°N<br>113.373692°E | 35.237636°N<br>113.363671°E |
| 镉        | ND                          | 0.1                         | 0.2                         | ND                          | ND                          |
| pH值[无量纲] | 8.52                        | 8.31                        | 8.17                        | 8.14                        | 8.26                        |



|                                        |                        |                      |                      |                      |                      |
|----------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 总氟化物                                   | 2.05×10 <sup>3</sup>   | 1.64×10 <sup>3</sup> | 4.27×10 <sup>3</sup> | 7.43×10 <sup>3</sup> | 1.57×10 <sup>4</sup> |
| 氰化物                                    | 0.04                   | 0.05                 | 0.05                 | 0.07                 | 0.05                 |
| 汞                                      | 0.073                  | 0.098                | 0.137                | 0.116                | 0.069                |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 75                     | 100                  | 42                   | 97                   | 46                   |
| 砷                                      | 8.21                   | 12.5                 | 13.2                 | 8.56                 | 6.08                 |
| 苯并[a]芘                                 | 0.3                    | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   |
| 苯并[a]蒽                                 | 0.2                    | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   |
| 苯并[b]荧蒽                                | 0.3                    | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   |
| 苯并[k]荧蒽                                | 0.3                    | 0.2                  | ND                   | ND                   | ND                   |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                          | 0.3                    | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   |
| 萘                                      | ND                     | ND                   | 0.27                 | ND                   | ND                   |
| 铅                                      | 28.3                   | 28.7                 | 29.6                 | 48.8                 | 34.5                 |
| 铜                                      | 28                     | 24                   | 12                   | 33                   | 19                   |
| 镉                                      | 0.98                   | 0.95                 | 0.71                 | 0.83                 | 0.87                 |
| 镍                                      | 53                     | 49                   | 41                   | 74                   | 46                   |
| 备注                                     | 其余未列项目均为未检出，“ND”表示未检出。 |                      |                      |                      |                      |

8.1.3 监测结果分析

本次样品分析检出因子具体结果汇总分析表见表 8-7、表8-8。

表 8-7 土壤检测结果分析

单位：mg/kg

| 检测项目                                   | 检测结果                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 限值     | 评价    |
|----------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|-------|
|                                        | JT1                  | IT1                  | HT1                  | GT1                  | FT1                  | DT1                  | ET1                  | CT2                  | CT1                  | BT1                  |        |       |
| 砷                                      | 10.9                 | 8.80                 | 16.3                 | 13.7                 | 9.07                 | 4.67                 | 7.60                 | 11.7                 | 12.3                 | 7.08                 | 60     | 达标    |
| 汞                                      | 0.105                | 0.091                | 0.135                | 0.083                | 0.093                | 0.055                | 0.101                | 0.091                | 0.083                | 0.068                | 38     | 达标    |
| 铅                                      | 41.6                 | 38.9                 | 46.2                 | 59.6                 | 38.3                 | 30.8                 | 36.9                 | 38.3                 | 44.4                 | 29.3                 | 800    | 达标    |
| 铜                                      | 28                   | 15                   | 29                   | 40                   | 39                   | 25                   | 39                   | 29                   | 19                   | 37                   | 18000  | 达标    |
| 镉                                      | 0.54                 | 0.52                 | 0.54                 | 0.69                 | 0.66                 | 0.98                 | 0.52                 | 0.52                 | 0.66                 | 0.72                 | 65     | 达标    |
| 镍                                      | 149                  | 50                   | 103                  | 155                  | 79                   | 48                   | 81                   | 79                   | 49                   | 74                   | 900    | 达标    |
| 总氟化物                                   | 1.67×10 <sup>4</sup> | 3.51×10 <sup>3</sup> | 2.42×10 <sup>4</sup> | 2.62×10 <sup>4</sup> | 1.30×10 <sup>4</sup> | 2.02×10 <sup>3</sup> | 5.99×10 <sup>3</sup> | 7.65×10 <sup>3</sup> | 6.67×10 <sup>3</sup> | 9.45×10 <sup>3</sup> | 10000* | 4个不达标 |
| 苯并[a]芘                                 | ND                   | 0.2                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.5                  | ND                   | 0.1                  | 1.5    | 达标    |
| 苯并[a]蒽                                 | ND                   | 0.2                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.4                  | ND                   | 0.1                  | 15     | 达标    |
| 苯并[b]荧蒽                                | ND                   | 0.3                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.6                  | ND                   | ND                   | 15     | 达标    |
| 苯并[k]荧蒽                                | ND                   | 0.3                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.6                  | ND                   | 0.1                  | 151    | 达标    |
| 茚并[1,2,3-cd]芘                          | ND                   | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.4                  | ND                   | 0.2                  | 15     | 达标    |
| 萘                                      | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.11                 | ND                   | ND                   | 70     | 达标    |
| 蒎                                      | ND                   | 0.2                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.4                  | ND                   | 0.2                  | 1293   | 达标    |
| 2-氯酚                                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.16                 | ND                   | 0.14                 | 2256   | 达标    |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 153                  | 113                  | 91                   | 128                  | 76                   | 52                   | 17                   | 37                   | 128                  | 26                   | 4500   | 达标    |

|         |                                                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |
|---------|-----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|
| 氟化物     | 0.06                                                            | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.03 | 135 | 达标 |
| pH（无量纲） | 8.17                                                            | 8.10 | 8.46 | 8.25 | 7.88 | 8.16 | 8.30 | 8.46 | 8.30 | 8.59 | --  | -- |
| 备注      | 其余未列出项目为未检出，* 氟化物限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值。 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |

表 8-8 土壤检测结果分析

单位：mg/kg

| 检测项目          | 检测结果                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 限值     | 评价    |
|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------|-------|
|               | RT1                  | QT1                  | PT1                  | OT1                  | NT1                  | MT1                  | LT1                  | KT1                  | AT1                  | PT2                  |        |       |
| 砷             | 5.80                 | 4.66                 | 7.74                 | 5.76                 | 15.2                 | 8.21                 | 12.5                 | 13.2                 | 8.56                 | 6.08                 | 60     | 达标    |
| 汞             | 0.093                | 0.102                | 0.127                | 0.094                | 0.095                | 0.073                | 0.098                | 0.137                | 0.116                | 0.069                | 38     | 达标    |
| 铅             | 29.8                 | 9.4                  | 29.6                 | 28.5                 | 25.4                 | 28.3                 | 28.7                 | 29.6                 | 48.8                 | 34.5                 | 800    | 达标    |
| 铜             | 44                   | 32                   | 31                   | 29                   | 23                   | 28                   | 24                   | 12                   | 33                   | 19                   | 18000  | 达标    |
| 镉             | 0.92                 | 0.70                 | 0.91                 | 0.94                 | 0.79                 | 0.98                 | 0.95                 | 0.71                 | 0.83                 | 0.87                 | 65     | 达标    |
| 镍             | 65                   | 81                   | 59                   | 61                   | 46                   | 53                   | 49                   | 41                   | 74                   | 46                   | 900    | 达标    |
| 总氟化物          | 4.58×10 <sup>3</sup> | 9.05×10 <sup>3</sup> | 2.00×10 <sup>3</sup> | 3.32×10 <sup>3</sup> | 3.16×10 <sup>3</sup> | 2.05×10 <sup>3</sup> | 1.64×10 <sup>3</sup> | 4.27×10 <sup>3</sup> | 7.43×10 <sup>3</sup> | 1.57×10 <sup>4</sup> | 10000* | 1个不达标 |
| 苯并[a]芘        | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.3                  | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   | 1.5    | 达标    |
| 苯并[a]蒽        | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.2                  | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   | 15     | 达标    |
| 苯并[b]荧蒽       | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.3                  | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 15     | 达标    |
| 苯并[k]荧蒽       | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.3                  | 0.2                  | ND                   | ND                   | ND                   | 151    | 达标    |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.3                  | 0.1                  | ND                   | ND                   | ND                   | 15     | 达标    |

|                                        |                                                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 苯                                      | ND                                                             | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 0.27 | ND   | ND   | 70   | 达标 |
| 蒾                                      | ND                                                             | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 0.1  | 0.2  | ND   | ND   | 1293 | 达标 |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 57                                                             | 83   | 88   | 25   | 63   | 75   | 100  | 42   | 97   | 46   | 4500 | 达标 |
| 氰化物                                    | 0.04                                                           | 0.06 | 0.06 | 0.07 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.05 | 135  | 达标 |
| pH（无量纲）                                | 8.37                                                           | 8.50 | 8.68 | 8.33 | 8.27 | 8.52 | 8.31 | 8.17 | 8.14 | 8.26 | --   | -- |
| 备注                                     | 其余未列出项目为未检出，* 氟化物限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |

监测结果统计与分析：

**重金属：**本次监测对所有土壤样品进行了重金属含量分析，包括砷、汞、镉、铅、铜、镍和六价铬共7类重金属元素。监测结果显示，地块内六价铬未检出；砷、汞、镉、铅、铜、镍均有检出，检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值；

**pH 值：**本次监测采集的地块内土壤样品pH 值分布在 7.88~8.68 之间，对照点土壤样品pH 值为 8.16，可初步判定该地块土壤偏碱性。

**有机物：**本次监测采集的地块内土壤样品VOCs均为未检出，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多环芳烃类有不同程度的检出，可能与阳极炭块的使用有关，检出值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值。

**氰化物、氟化物：**本次监测对所有土壤样品进行了氰化物和氟化物含量分析，监测结果显示，地块内氰化物检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 第二类用地筛选值；氟化物有不同程度的检出，除JT1、HT1、GT1、FT1、PT2外，其余点位氟化物检出值均满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值，JT1、HT1、GT1、FT1、PT2点位氟化物检测结果超标，说明本企业生产和原辅材料的使用过程中，对地块内的土壤造成了不同程度污染。

8.2 地下水监测结果分析

8.2.1 分析方法

地下水分析方法与GB/T 14848-2017及相关标准要求 and 推荐的方法一致，具体检测方法见表8-9。

表8-9 地下水分析检测方法及检出限

单位：mg/L

| 序号 | 项目                             | 方法依据                                                                                                                                                                                                                                             | 检出限    | GB/T 14848<br>III类限值 |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| 1  | 色度                             | 水质 色度的测定 GB/T 11903-1989<br>第一法                                                                                                                                                                                                                  | /      | ≤15（铂钴色<br>度单位）      |
| 2  | 臭和味                            | 生活饮用水标准检验方法 感官性状<br>和物理指标 GB/T 5750.4-2006                                                                                                                                                                                                       | /      | 无                    |
| 3  | 肉眼可见物                          |                                                                                                                                                                                                                                                  | /      | 无                    |
| 4  | 浊度                             | 水质 浊度的测定 浊度计法<br>HJ 1075-2019                                                                                                                                                                                                                    | 0.3NTU | ≤3NTU                |
| 5  | pH                             | 水质 pH 值的测定 电极法<br>HJ 1147-2020                                                                                                                                                                                                                   | /      | 6.5≤pH≤8.5           |
| 6  | 总硬度<br>（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定<br>法 GB/T 7477-1987                                                                                                                                                                                                          | 5      | ≤450                 |
| 7  | 溶解性总固体                         | 生活饮用水标准检验方法 感官性状<br>和物理指标 GB/T 5750.4-2006                                                                                                                                                                                                       | /      | ≤1000                |
| 8  | 硫酸盐                            | 水质 无机阴离子（F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、<br>Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ）<br>的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 0.018  | ≤250                 |
| 9  | 氯化物                            |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.007  | ≤250                 |
| 10 | 硝酸盐<br>（以N计）                   |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.016  | ≤20.0                |
| 11 | 氟化物                            |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.006  | ≤1.0                 |
| 12 | 铁                              | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离<br>子 体光谱法 HJ 776-2015                                                                                                                                                                                                        | 0.02   | ≤0.3                 |
| 13 | 锰                              |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.004  | ≤0.10                |
| 14 | 锌                              |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.004  | ≤1.00                |
| 15 | 铝                              |                                                                                                                                                                                                                                                  | 0.009  | ≤0.20                |

| 序号 | 项目                                              | 方法依据                                       | 检出限                | GB/T 14848<br>III类限值 |
|----|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 16 | 挥发性酚类<br>(以苯酚计)                                 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林<br>分光光度法 HJ 503-2009    | 0.0003             | ≤0.002               |
| 17 | 阴离子表面活性剂                                        | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲<br>蓝分光光度法 GB/T 7494-1987 | 0.05               | ≤0.3                 |
| 18 | 耗氧量<br>(COD <sub>Mn</sub> 法, 以O <sub>2</sub> 计) | 生活饮用水标准检验方法 有机物综<br>合指标 GB/T 5750.7-2006   | 0.05               | ≤3.0                 |
| 19 | 氨氮 (以N计)                                        | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度<br>法 HJ 535-2009         | 0.025              | ≤0.5                 |
| 20 | 钠                                               | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分<br>光光度法 GB/T 11904-1989  | 0.01               | ≤200                 |
| 21 | 亚硝酸盐<br>(以N计)                                   | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法<br>GB/T 7493-1987        | 0.003              | ≤1.00                |
| 22 | 氰化物                                             | 生活饮用水标准检验方法 无机非金<br>属指标 GB/T 5750.5-2006   | 0.002              | ≤0.05                |
| 23 | 碘化物                                             | 地下水水质检验方法 淀粉比色法测定<br>碘化物 DZ/T 0064.56-2021 | 0.0025             | ≤0.08                |
| 24 | 汞                                               | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原<br>子荧光法 HJ 694-2014      | 4×10 <sup>-5</sup> | ≤0.001               |
| 25 | 砷                                               |                                            | 3×10 <sup>-4</sup> | ≤0.01                |
| 26 | 硒                                               |                                            | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.01                |
| 27 | 镉                                               | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离<br>子体质谱法 HJ 700-2014   | 5×10 <sup>-5</sup> | ≤0.005               |
| 28 | 铜                                               |                                            | 8×10 <sup>-5</sup> | ≤1.00                |
| 29 | 铅                                               |                                            | 9×10 <sup>-5</sup> | ≤0.01                |
| 30 | 铬 (六价)                                          | 生活饮用水标准检验方法 金属指标<br>GB/T 5750.6-2006       | 0.004              | ≤0.05                |
| 31 | 硫化物                                             | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光<br>度法 HJ 1226-2021       | 0.003              | ≤0.02                |
| 32 | 三氯甲烷                                            | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/<br>气相色谱-质谱法HJ 639-2012  | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.060               |
| 33 | 四氯化碳                                            |                                            | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.0020              |
| 34 | 苯                                               |                                            | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.0100              |

| 序号 | 项目                                     | 方法依据                                         | 检出限               | GB/T 14848<br>III类限值 |
|----|----------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| 35 | 甲苯                                     |                                              | $3\times 10^{-4}$ | $\leq 0.700$         |
| 36 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的<br>测定 气相色谱法 HJ 894-2017 | 0.01              | --                   |

8.2.2 各点位监测结果

本次监测具体结果汇总分析表见表 8-10。

表 8-10 地下水检出点位检测结果

单位：mg/L

| 检测项目    | 检测结果                        |                             |                             |                              |                             | Ⅲ类限值    | 评价  |
|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------|-----|
|         | 取水井                         | HS1北电解一厂东北<br>侧现有地下水监测井     | KS1电解二分厂西南<br>侧地下水监测井       | LS1污水处理设施西<br>南侧现有地下水监测<br>井 | DS1地下水上游，健<br>康元3#地下水监测井    |         |     |
|         | 113.367431°E<br>35.237258°N | 113.374733°E<br>35.239700°N | 113.367116°E<br>35.235802°N | 113.375875°E<br>35.236427°N  | 113.364881°E<br>35.243402°N |         |     |
| 浊度[NTU] | 5.2                         | 18                          | 34                          | 55                           | 16                          | ≤3      | 不达标 |
| 甲苯      | <3×10 <sup>-4</sup>         | <3×10 <sup>-4</sup>         | <3×10 <sup>-4</sup>         | <3×10 <sup>-4</sup>          | <3×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.700  | 达标  |
| 苯       | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>          | <4×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.0100 | 达标  |
| 四氯化碳    | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>          | <4×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.0020 | 达标  |
| 三氯甲烷    | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>          | <4×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.060  | 达标  |
| 铅       | <9×10 <sup>-5</sup>         | <9×10 <sup>-5</sup>         | 1.2×10 <sup>-4</sup>        | 4.0×10 <sup>-4</sup>         | 1.5×10 <sup>-4</sup>        | ≤0.01   | 达标  |
| 六价铬     | <0.004                      | <0.004                      | <0.004                      | <0.004                       | <0.004                      | ≤0.05   | 达标  |
| 镉       | <5×10 <sup>-5</sup>         | <5×10 <sup>-5</sup>         | <5×10 <sup>-5</sup>         | <5×10 <sup>-5</sup>          | 6×10 <sup>-5</sup>          | ≤0.005  | 达标  |
| 硒       | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>         | <4×10 <sup>-4</sup>          | <4×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.01   | 达标  |
| 砷       | <3×10 <sup>-4</sup>         | <3×10 <sup>-4</sup>         | <3×10 <sup>-4</sup>         | 4×10 <sup>-4</sup>           | <3×10 <sup>-4</sup>         | ≤0.01   | 达标  |
| 汞       | 2.0×10 <sup>-4</sup>        | 1.0×10 <sup>-4</sup>        | 1.0×10 <sup>-4</sup>        | 1.6×10 <sup>-4</sup>         | 1.2×10 <sup>-4</sup>        | ≤0.001  | 达标  |
| 碘化物     | <0.025                      | <0.025                      | <0.025                      | <0.025                       | <0.025                      | ≤0.08   | 达标  |



| 检测项目                                           | 检测结果                        |                             |                             |                              |                             | Ⅲ类限值   | 评价        |
|------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------|-----------|
|                                                | 取水井                         | HS1北电解一厂东北<br>侧现有地下水监测井     | KS1电解二分厂西南<br>侧地下水监测井       | LS1污水处理设施西<br>南侧现有地下水监测<br>井 | DS1地下水上游，健<br>康元3#地下水监测井    |        |           |
|                                                | 113.367431°E<br>35.237258°N | 113.374733°E<br>35.239700°N | 113.367116°E<br>35.235802°N | 113.375875°E<br>35.236427°N  | 113.364881°E<br>35.243402°N |        |           |
| 氟化物                                            | 0.269                       | 0.229                       | 0.289                       | 1.53                         | 0.420                       | ≤1.0   | 1个不<br>达标 |
| 氰化物                                            | <0.002                      | <0.002                      | <0.002                      | <0.002                       | <0.002                      | ≤0.05  | 达标        |
| 硝酸盐（以N计）                                       | 4.50                        | 4.12                        | 4.50                        | 0.680                        | 8.28                        | ≤20.0  | 达标        |
| 亚硝酸盐（氮）                                        | <0.003                      | <0.003                      | 0.004                       | 0.032                        | 0.053                       | ≤1.00  | 达标        |
| 钠                                              | 17.9                        | 19.5                        | 17.9                        | 38.9                         | 85.0                        | ≤200   | 达标        |
| 硫化物                                            | <0.003                      | <0.003                      | <0.003                      | <0.003                       | <0.003                      | ≤0.02  | 达标        |
| 氨氮                                             | 0.036                       | <0.025                      | <0.025                      | 0.417                        | 0.120                       | ≤0.50  | 达标        |
| 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法,以<br>O <sub>2</sub> 计） | 0.48                        | 0.48                        | 0.42                        | 1.77                         | 1.82                        | ≤3.0   | 达标        |
| 阴离子表面活性剂                                       | <0.05                       | <0.05                       | <0.05                       | <0.05                        | <0.05                       | ≤0.3   | 达标        |
| 挥发酚                                            | <0.0003                     | <0.0003                     | <0.0003                     | <0.0003                      | <0.0003                     | ≤0.002 | 达标        |
| 铝                                              | 0.067                       | 0.080                       | 0.064                       | 0.137                        | 0.098                       | ≤0.20  | 达标        |
| 锌                                              | 0.008                       | 0.012                       | 0.008                       | 0.027                        | 0.070                       | ≤1.00  | 达标        |
| 铜                                              | 9×10 <sup>-5</sup>          | 1.4×10 <sup>-4</sup>        | <8×10 <sup>-5</sup>         | <8×10 <sup>-5</sup>          | 1.39×10 <sup>-3</sup>       | ≤1.00  | 达标        |
| 锰                                              | <0.004                      | <0.004                      | <0.004                      | 0.005                        | 0.004                       | ≤0.10  | 达标        |

| 检测项目                                   | 检测结果                        |                             |                             |                              |                             | Ⅲ类限值       | 评价 |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|----|
|                                        | 取水井                         | HS1北电解一厂东北<br>侧现有地下水监测井     | KS1电解二分厂西南<br>侧地下水监测井       | LS1污水处理设施西<br>南侧现有地下水监测<br>井 | DS1地下水上游，健<br>康元3#地下水监测井    |            |    |
|                                        | 113.367431°E<br>35.237258°N | 113.374733°E<br>35.239700°N | 113.367116°E<br>35.235802°N | 113.375875°E<br>35.236427°N  | 113.364881°E<br>35.243402°N |            |    |
| 铁                                      | <0.02                       | <0.02                       | <0.02                       | <0.02                        | <0.02                       | ≤0.3       | 达标 |
| 氯化物                                    | 16.0                        | 14.0                        | 15.5                        | 67.9                         | 68.3                        | ≤250       | 达标 |
| 硫酸盐                                    | 34.7                        | 31.0                        | 36.8                        | 59.1                         | 210                         | ≤250       | 达标 |
| 溶解性总固体                                 | 422                         | 454                         | 474                         | 837                          | 648                         | ≤1000      | 达标 |
| 总硬度<br>(以CaCO <sub>3</sub> 计)          | 227                         | 237                         | 233                         | 402                          | 282                         | ≤450       | 达标 |
| pH值[无量纲]                               | 6.7                         | 7.3                         | 6.8                         | 6.7                          | 7.2                         | 6.5≤pH≤8.5 | 达标 |
| 肉眼可见物[/]                               | 无                           | 无                           | 无                           | 无                            | 无                           | 无          | 达标 |
| 臭和味[/]                                 | 0（无任何臭和味）                   | 0（无任何臭和味）                   | 0（无任何臭和味）                   | 0（无任何臭和味）                    | 0（无任何臭和味）                   | 无          | 达标 |
| 色度[度]                                  | <5                          | <5                          | <5                          | <5                           | <5                          | ≤15        | 达标 |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | <0.01                       | <0.01                       | <0.01                       | <0.01                        | <0.01                       | --         | -- |

### 8.2.3 监测结果分析

#### (1) 常规项目监测结果统计与分析

**pH:** 本次调查的地块内地下水样品 pH 值范围符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值。

**重金属:** 本次调查分析了地块内地下水中的铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅共 12 项重金属元素。检测结果表明，采集的地下水样品中重金属元素和无机物均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，满足标准要求。

**常规因子:** 本次调查分析了地块内地下水中的色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物共18 项因子。检测结果表明，浊度指标除取水井满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准限值（ $\leq 10$ ）外，其余点位浊度为劣Ⅴ类；氟化物除LS1外其余点位检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，LS1满足Ⅳ类限值（ $\leq 2.0$ ）；其余检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

**有机物:** 本次调查分析了地块内地下水中的苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳共4项因子。检测结果表明，采集的地下水样品中这四项有机物均为未检出，低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，满足标准要求。

#### (2) 特征污染因子监测结果统计与分析

本次调查的特征污染因子为石油烃、氰化物、氟化物。检测结果表明，石油烃和氰化物未检出，氟化物有不同程度的检出，除LS1外其余点位检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，LS1满足Ⅳ类限值（ $\leq 2.0$ ），说明本企业生产过程、原辅材料的使用，对地块内的地下水造成了一定程度污染。

## 第九章 质量保证和质量控制

在产企业自行监测过程的质量保证及质量控制，除应严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的技术要求开展工作外，还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求。

### 9.1 自行监测质量体系

本次监测任务由河南中方质量检测技术有限公司统一负责，该公司拥有检验检测机构资质认定证书，符合实验室分析工作的条件和相应资质要求，拥有足够数量的技术人员，且技术水平满足工作要求，均取得了相应的上岗证考核。

### 9.2 监测方案制定的质量保证与控制

企业通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，对重点单元进行了识别和分类，按照HJ 1209、HJ/T 166、HJ 164、HJ 25.1、HJ 25.2等确定监测点位、数量、深度和频次，经现场确定所有监测点位具备采样条件，符合技术规定的要求。布点方案经专家论证通过并修改完善。

### 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 样品采集环节质量保证与质量控制

依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的相关要求依次检查以下内容：

- （1）现场采样人员具备相应的专业能力，充分了解监测任务的目的和要求；
- （2）布点区域、布点数量、布点位置、采样深度是否符合技术规定的要求；
- （3）采样点是否经过现场确定，采样点是否与布点方案一致；
- （4）采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- （5）样品采集：采样记录表完整性，通过记录表及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集方式是否满足相关技术规定要求，采样过程保证样品不发生交叉污染；
- （6）平行样、运输空白样等质控样品的采集、数量是否满足相关技术规定要求；

(7) 采样过程照片是否齐全，现场采样记录表格填写规范；

(8) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、采集过程现场拍照等是否满足相关技术规定要求。

本次样品采集采取的质控措施：

**土壤样品：**采集 $\geq 10\%$ 的点位密码平行样，挥发性有机物执行全程序空白和运输空白，样品采集、运输、保存符合HJ/T 166-2004。

**地下水样品：**pH值现场测定，pH分析密码平行样和一个质控样（B22040299），便携式多参数分析仪检测前进行校准，便携式多参数分析仪检测后进行校验。采集 $\geq 10\%$ 点位密码平行样，挥发性有机物执行全程序空白与运输空白。pH质控样（B22040299）值：7.06，测量值：7.07，测定结果在保证值范围内（ $\pm 0.05$ ），平行样满足 $\pm 0.1$ 的质控要求。

9.3.2 样品保存、流转环节质量保证与质量控制

依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）的相关要求依次检查以下内容：

(1) 承担采样任务的单位和检测实验室应配备样品管理员，严格按照相关技术文件要求保存样品，检测实验室应在样品检测完成后保留土壤风干样；

(2) 样品装运前应对进行样品清点核对，核对无误后分类装箱，保证样品安全和及时送达检测实验室，样品管理员对来样进行清点并检查样品标识、包装容器、样品状态、保存条件。

表 9-1 土壤样品的保存条件和保存时间

| 样品类型 | 检测项目                                         | 温度                    | 可保存时间 | 备注    |
|------|----------------------------------------------|-----------------------|-------|-------|
| 土壤   | 重金属、pH                                       | $< 4^{\circ}\text{C}$ | 28 d  | /     |
|      | VOCs                                         | $< 4^{\circ}\text{C}$ | 7d    | /     |
|      | SVOCs、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | $< 4^{\circ}\text{C}$ | 10 d  | 满瓶、密封 |

表 9-2 地下水样品的保存条件和保存时间

| 样品类型 | 检测项目                    | 保存条件                                              | 保存时间        |
|------|-------------------------|---------------------------------------------------|-------------|
| 地下水  | 铜、铅、汞、镉、锰、砷、锌<br>、铝、硒、铁 | 适量硝酸、避光，4℃冷藏                                      | 14 d        |
|      | 挥发性有机物                  | 40 mL 样品瓶需预先加入 25 mg 抗坏血酸，水样呈中性加 0.5 mL 盐酸溶液（1+1） | 14 d        |
|      | 色度、嗅和味、肉眼可见物            | 避光，4℃冷藏                                           | 尽快分析        |
|      | 总硬度                     |                                                   | 1 d         |
|      | 溶解性总固体、六价铬              |                                                   | 10 d        |
|      | 氯化物、硫酸盐                 |                                                   | 30 d        |
|      | 亚硝酸盐                    |                                                   | 2 d         |
|      | 硝酸盐                     |                                                   | 7 d         |
|      | 挥发酚                     |                                                   | 24h 内尽快完成萃取 |
|      | 耗氧量                     | 加入（1+3）硫酸使 pH1-2并尽快分析，0-5℃暗处                      | 1 d         |
|      | 氨氮                      | 加硫酸至 pH<2，2-5℃下                                   | 7 d         |
|      | 硫化物                     | 每升水加2mL乙酸锌溶液、1mL氢氧化钠溶液、2ml抗氧化剂溶液，避光，4℃冷藏          | 4 d         |
|      | 氟化物                     | 避光，4℃冷藏                                           | 14 d        |
|      | 氰化物                     | 氢氧化钠，pH≥12，4℃冷藏                                   | 24 h        |
|      | 碘化物、钠、阴离子合成洗涤剂          | 原样                                                | 10 d        |
|      | 石油烃                     | 加入盐酸溶液酸化至pH≤2                                     | 40 d        |
|      | pH、浊度                   | -                                                 | 现场测定        |

9.3.3 样品制备与分析环节质量保证与质量控制

（1）土壤样品依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）的相关要求进行样品的风干、研磨与分装。

## (2) 分析方法的选择和确认

检测实验室在开展样品分析测试时，其使用的分析方法应为其资质认定范围内的国家、区域、国标的标准分析方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，采用资质认定范围内的分析方法出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检测限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值要求。

(3) 实验室分析过程中通过分析平行样、加标回收、有证标准物质、空白试验对检测过程进行质量控制，确保实验室分过程准确无误。

本次实验室分析采取的质控措施：

1) 土壤：所有项目分析 $\geq 5\%$ 明码平行样，石油烃、挥发性有机物、半挥发性有机物、氰化物分析 $\geq 5\%$ 基体加标样，总氟化物、pH、六价铬、铅、铜、砷、镉分析 $\geq 5\%$ 质控样。

2) 地下水：除pH值、浊度、肉眼可见物、臭和味、色度外所有项目分析 $\geq 10\%$ 明码平行样，阴离子表面活性剂、亚硝酸盐（氮）、六价铬、挥发酚、氨氮、氰化物、苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、硫化物、硝酸盐（以N计）、硫酸盐、氟化物、氯化物、碘化物、钠、铁、铅、铜、铝、锌、锰、镉、汞、砷分析 $\geq 10\%$ 加标样，硒、耗氧量分析密码质控样。

3) 连续进样分析时，每分析测试20个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。

## (4) 分析测试数据记录与审核

① 检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

② 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

③ 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

④ 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

## (5) 分析测试结果的表示

① 样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

② 平行样的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报出检测结果。

③ 分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。

④ 需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。

⑤ 出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。



## 第十章 结论与措施

### 10.1 结论

受焦作万方铝业股份有限公司的委托，河南中方质量检测技术有限公司承担了焦作万方铝业股份有限公司土壤及地下水环境自行监测工作。本次土壤和地下水自行监测共布设了20个土壤采样点（包含1个土壤对照点）和5个地下水采样点（包含一个地下水对照点和1个取水层监测点）。

#### 10.1.1 土壤

土壤检测指标主要包括GB 36600-2018表1基本项目+pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物、氟化物。根据获取的检测数据，分析评价地块内土壤环境质量现状，得出如下结论：

（1）本次调查地块内土壤样品pH值分布在7.88~8.68之间，对照点土壤样品pH值为8.16，可初步判定该地块土壤偏碱性；

（2）重金属：六价铬未检出，砷、汞、镉、铅、铜、镍均有检出，检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；

（3）有机物：本次监测采集的地块内土壤样品VOCs均为未检出，石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）和多环芳烃类有不同程度的检出，可能与阳极炭块的使用有关，检出值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；

（4）本次监测对所有土壤样品进行了氰化物和氟化物含量分析，监测结果显示，地块内氰化物检出值均远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值；氟化物有不同程度的检出，除JT1、HT1、GT1、FT1、PT2外，其余点位氟化物检出值均满足《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T 5216-2022）第二类用地筛选值，JT1、HT1、GT1、FT1、PT2点位氟化物检测结果超标，说明本企业生产和原辅材料的使用过程中，对地块内的土壤造成了不同程度污染。

### 10.1.2 地下水

地下水检测指标主要包括GB/T 14848-2017表1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）。根据获取的检测数据，分析评价地块内地下水环境质量状况，得出如下结论：

（1）重金属：本次调查分析了地块内地下水中的铁、锰、铜、锌、铝、钠、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅共 12 项重金属元素。检测结果表明，采集的地下水样品中重金属元素和无机物均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，满足标准要求。

（2）常规因子：本次调查分析了地块内地下水中的色度、臭和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、挥发酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物共18 项因子。检测结果表明，浊度指标除取水井满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅳ类标准限值（≤10）外，其余点位浊度为劣Ⅴ类；氟化物除LS1外其余点位检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，LS1满足Ⅳ类限值（≤2.0）；其余检测指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值要求。

（3）有机物：本次调查分析了地块内地下水中的苯、甲苯、三氯甲烷、四氯化碳共4 项因子。检测结果表明，采集的地下水样品中这四项有机物均为未检出，低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值，满足标准要求。

#### （4）特征污染因子监测结果统计与分析

本次调查的特征污染因子为石油烃、氰化物、氟化物。检测结果表明，石油烃和氰化物未检出，氟化物有不同程度的检出，除LS1外其余点位检测结果均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准限值，LS1满足Ⅳ类限值（≤2.0），说明本企业生产过程、原辅材料的使用，对地块内的地下水造成了一定程度污染。

综上所述，焦作万方铝业股份有限公司地块内土壤和地下水明显受到企业生产活动的影响。

## 10.2 企业针对监测结果拟采取的主要措施及原因

（1）加强厂区内地面的防渗措施管理，地面出现裂缝、破损及时修补，防治污染物迁移造成土壤和地下水的二次污染。

（2）按照要求和规范每年对生产场地开展土壤环境监测，通过检测及时了解地块内土壤环境状况，及时发现污染隐患，降低污染风险。

（3）建立隐患排查制度，定期对厂区内生产区、储罐区、危废间等潜在隐患点进行监管和检查，并做好记录，发现隐患及时进行整改。

（4）加强厂区内重点区域及重点设施的日常维护、管理工作，制定安全有效的预防及应急处置方案，做好相应防范措施，避免未来对地块造成污染。

（5）加强对原辅材料和产成品运输过程的监管，防治物料在运输过程中出现扬撒等情况。

（6）施用生石灰、磷酸盐等化学改良剂，改善土壤水溶态氟环境质量，在一定程度上可以增强土壤肥力。

（7）可以在厂内种植对氟有吸收作用的植物。如：刺槐、臭椿、合欢等，再适当配置一些耐氟污染的树木，如：泡桐、梧桐、女贞等。充分利用树木的吸收、净化作用。

（8）针对超标点位至少提高1倍监测频次，直至至少连续2次监测结果均不在出现HJ 1209-2021标准中第7节规定的情况，方可恢复原有的监测频次。

附图 1 地理位置图

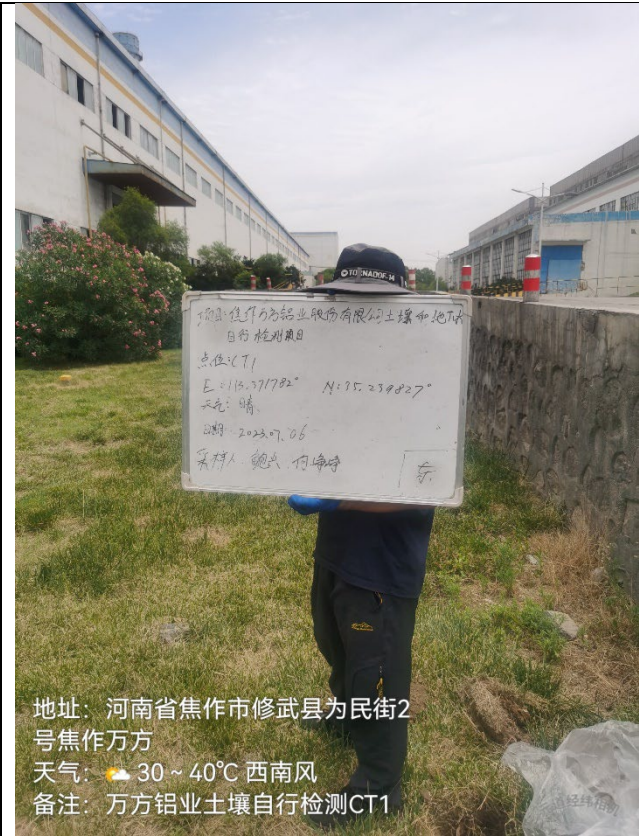




附图 2 采样照片

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>地址: 河南省焦作市修武县003县道2号加油站<br/>时间: 2023-07-05 09:50:48<br/>天气: 31 ~ 38°C 西南风<br/>备注: 万方铝业土壤自行检测AT1</p>         |  <p>地址: 河南省焦作市修武县003县道2号加油站<br/>时间: 2023-07-05 09:54:57<br/>天气: 31 ~ 38°C 西南风<br/>备注: 万方铝业土壤自行检测AT1</p>         |
| AT1                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |
|  <p>地址: 河南省焦作市马村区003县道焦作万方铝业股份有限公司<br/>时间: 2023-07-05 10:05:51<br/>天气: 31 ~ 38°C 西南风<br/>备注: 万方铝业土壤自行检测BT1</p> |  <p>地址: 河南省焦作市马村区003县道焦作万方铝业股份有限公司<br/>时间: 2023-07-05 10:11:57<br/>天气: 31 ~ 38°C 西南风<br/>备注: 万方铝业土壤自行检测BT1</p> |
| BT1                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |



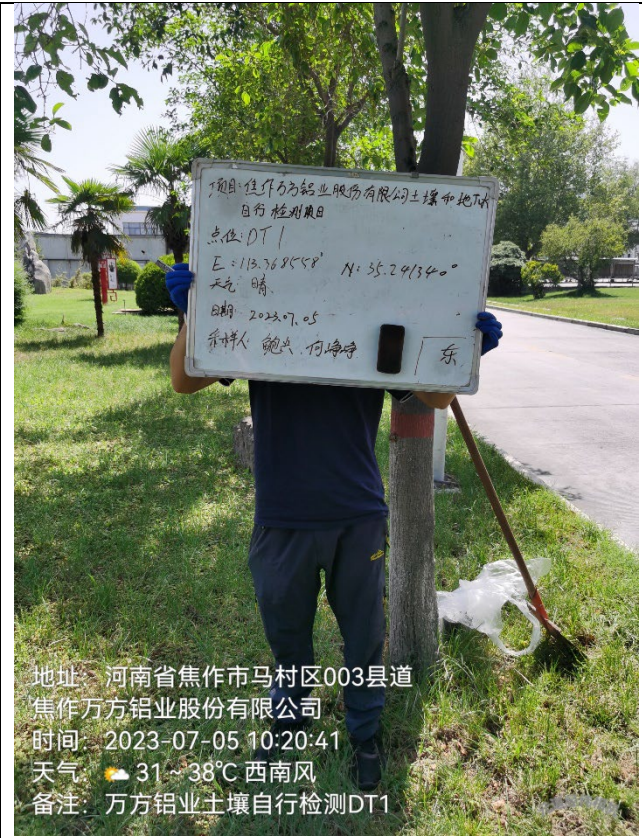


CT1

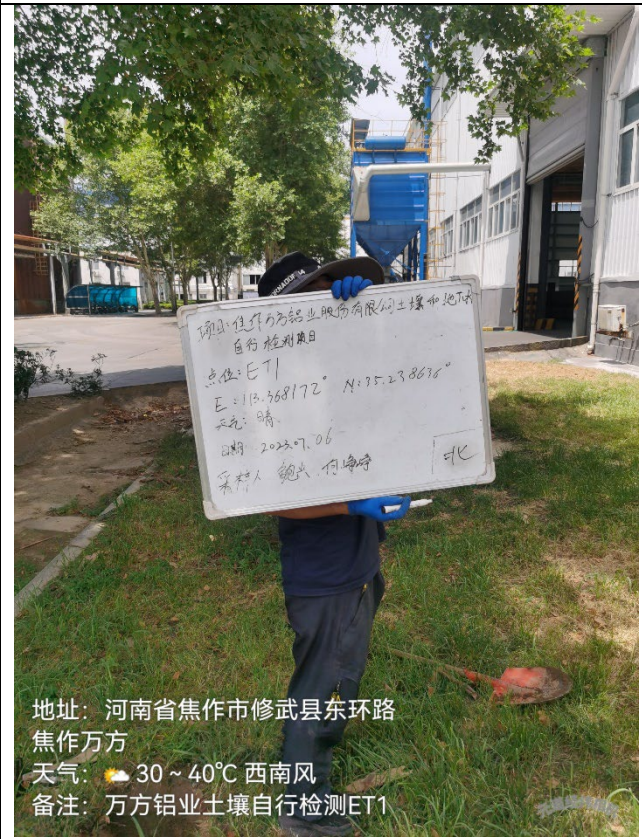


CT2



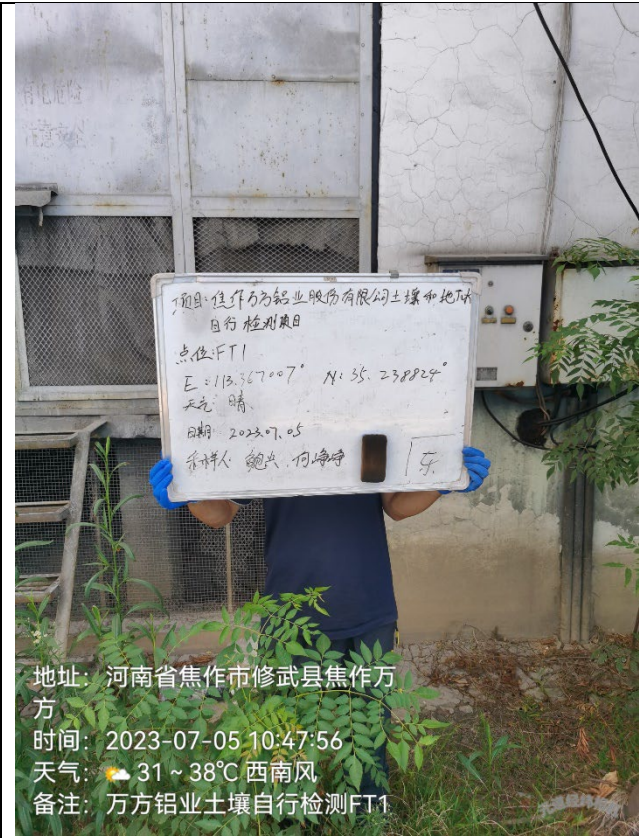


DT1

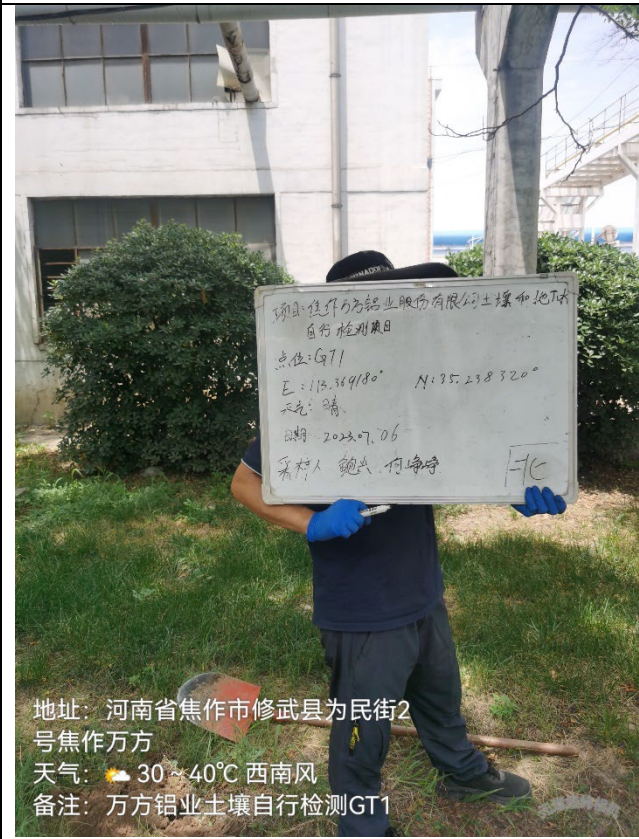


ET1



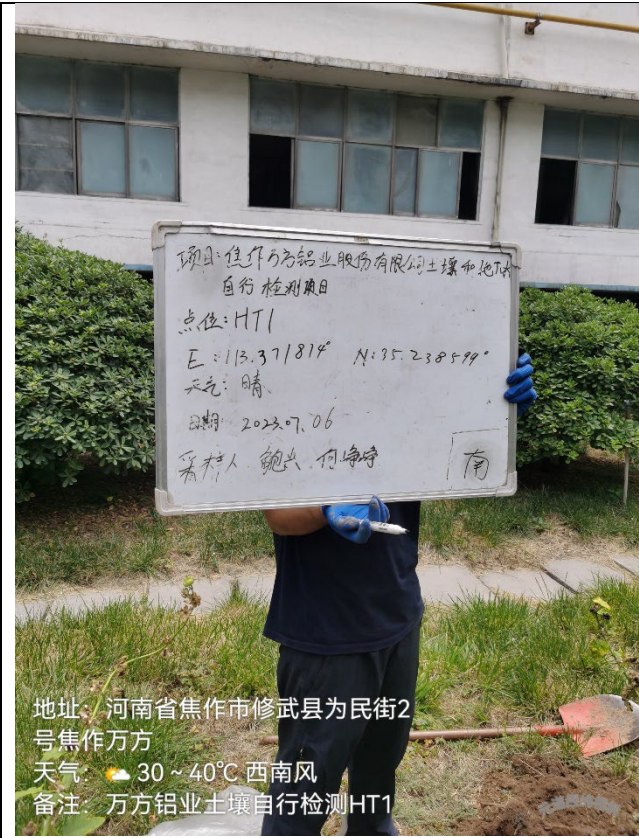


FT1

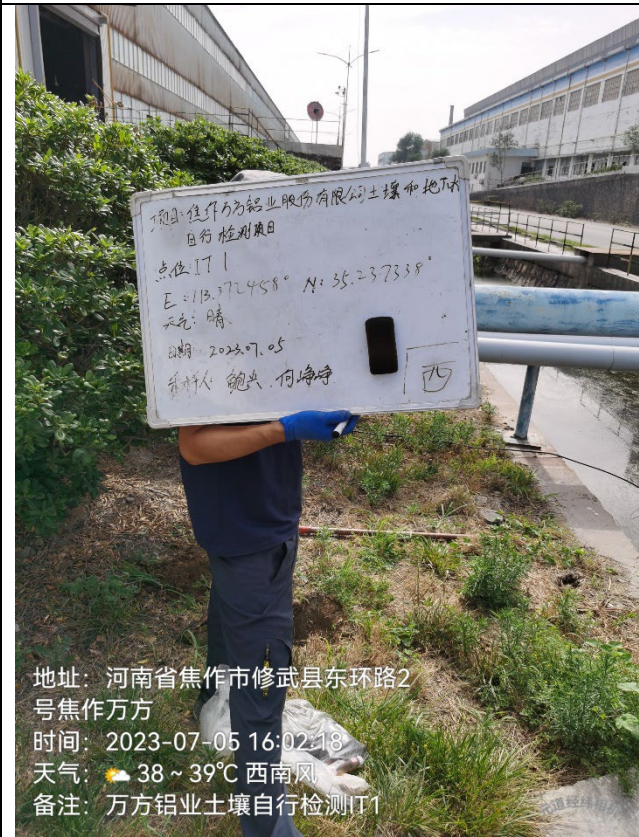


GT1



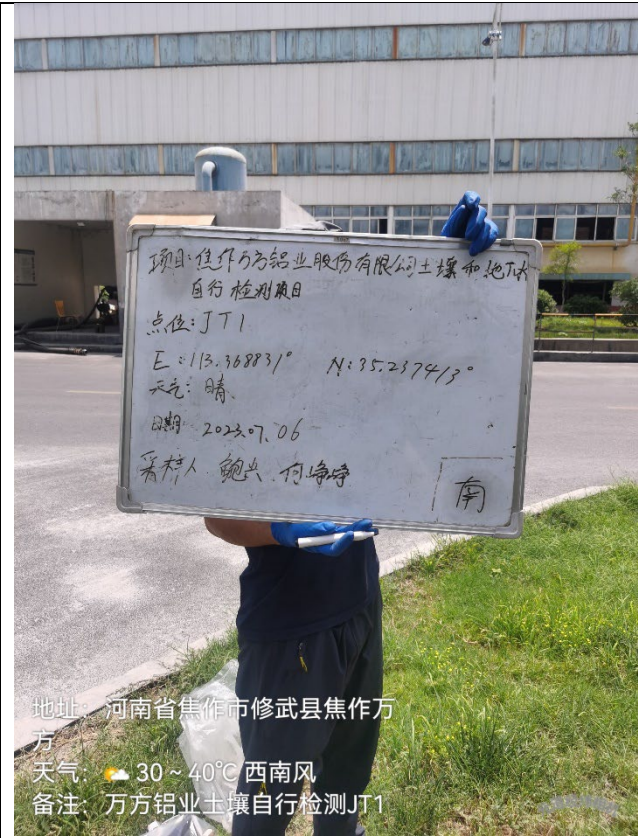


HT1

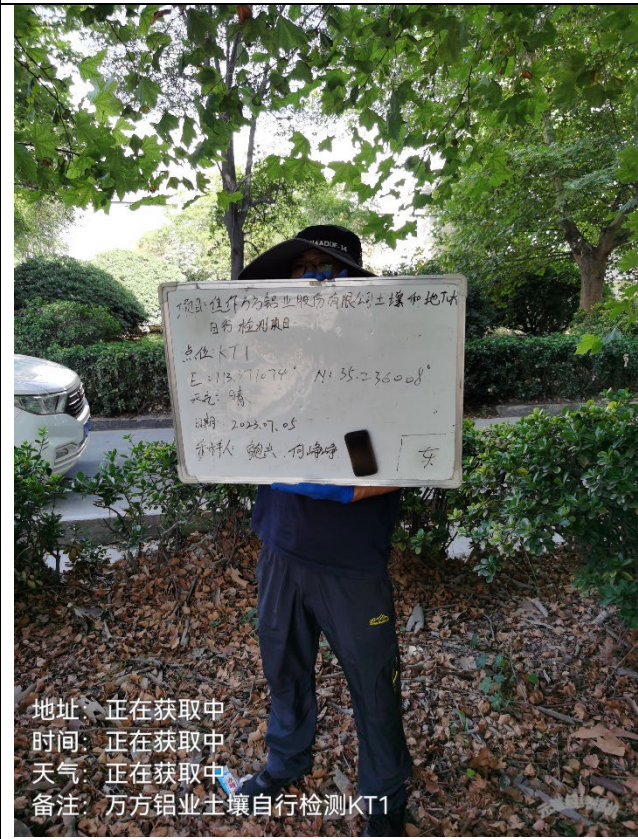


IT1



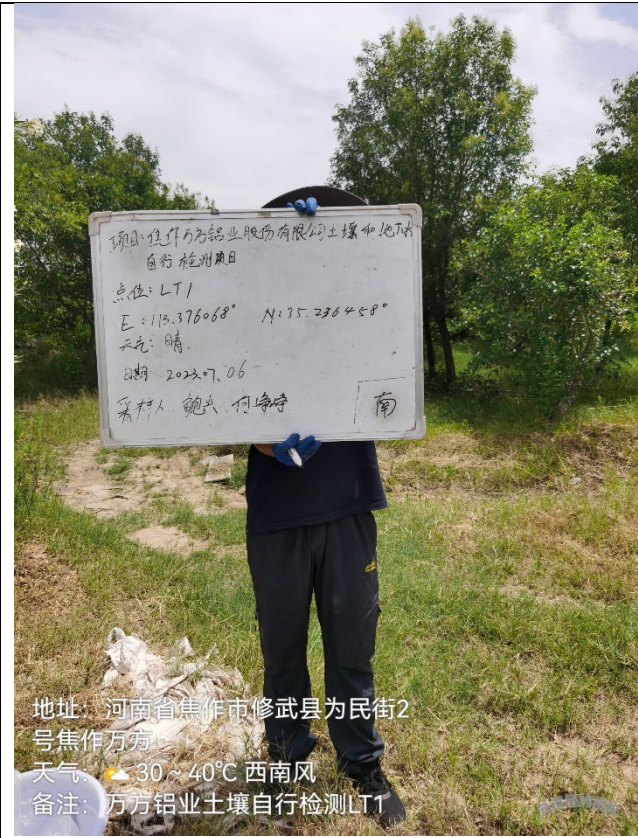


JT1



KT1



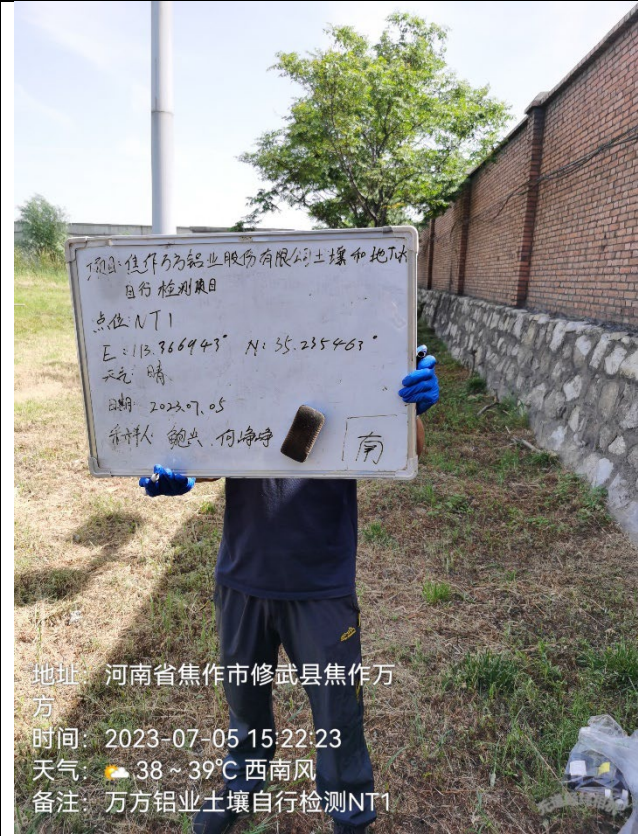


LT1



MT1





地址：河南省焦作市修武县焦作万  
方  
时间：2023-07-05 15:22:23  
天气：☀ 38 ~ 39℃ 西南风  
备注：万方铝业土壤自行检测NT1



地址：河南省焦作市修武县焦作万  
方  
时间：2023-07-05 15:25:43  
天气：☀ 38 ~ 39℃ 西南风  
备注：万方铝业土壤自行检测NT1

NT1



地址：河南省焦作市修武县焦作万  
方  
时间：2023-07-05 11:56:33  
天气：☀ 31 ~ 38℃ 西南风  
备注：万方铝业土壤自行检测OT1



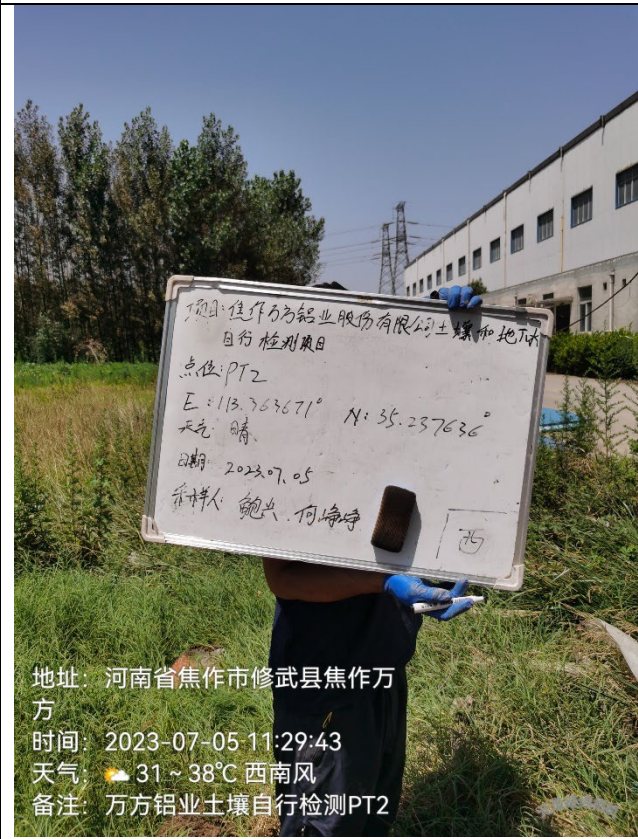
地址：河南省焦作市修武县焦作万  
方  
时间：2023-07-05 12:00:04  
天气：☀ 31 ~ 38℃ 西南风  
备注：万方铝业土壤自行检测OT1

OT1





PT1

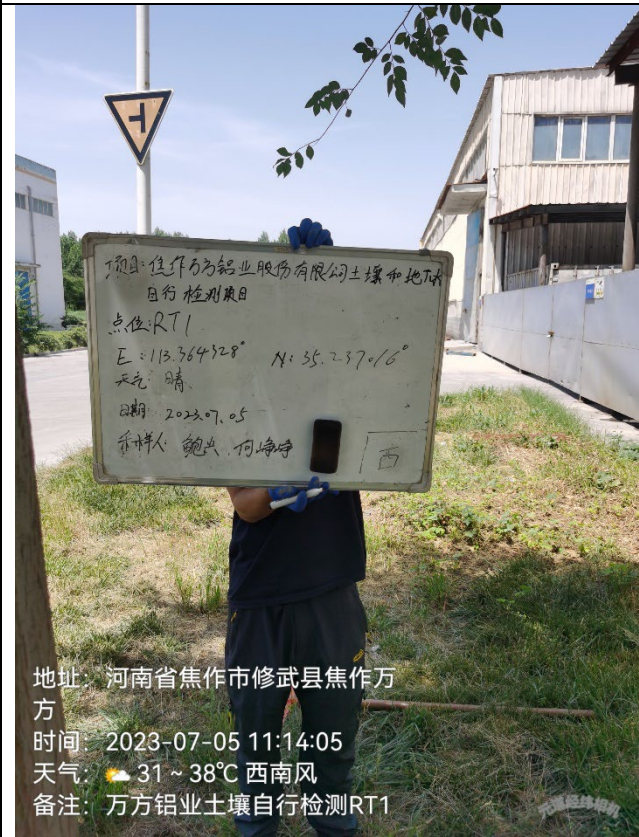


PT2



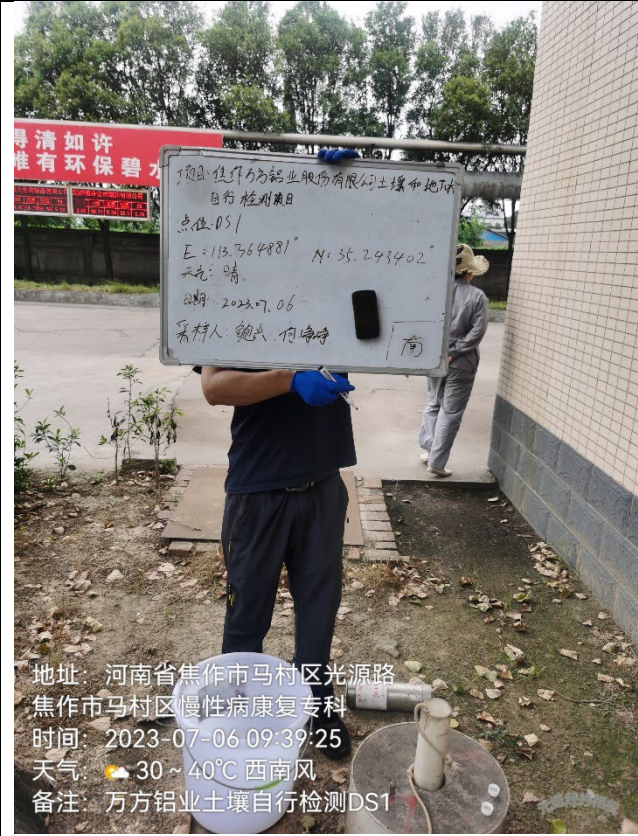


QT1



RT1





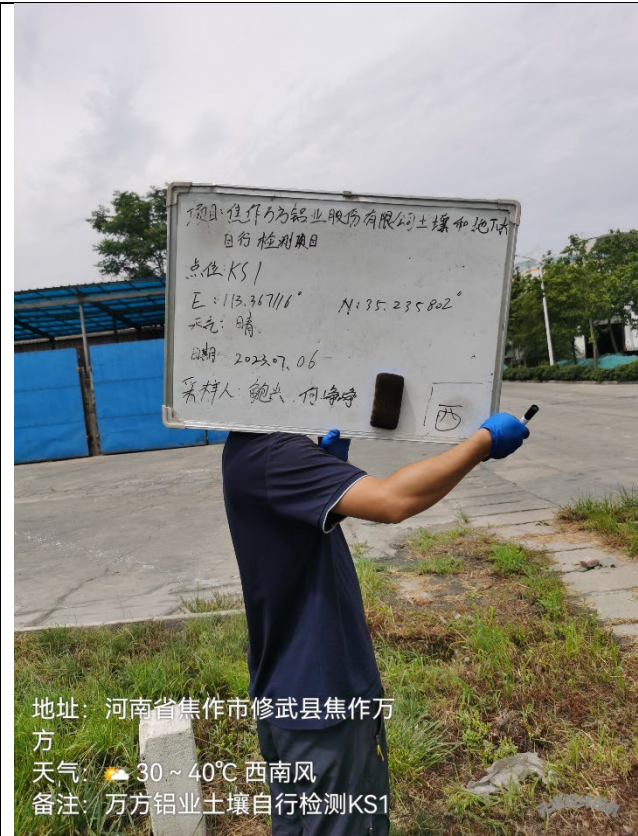
DS1





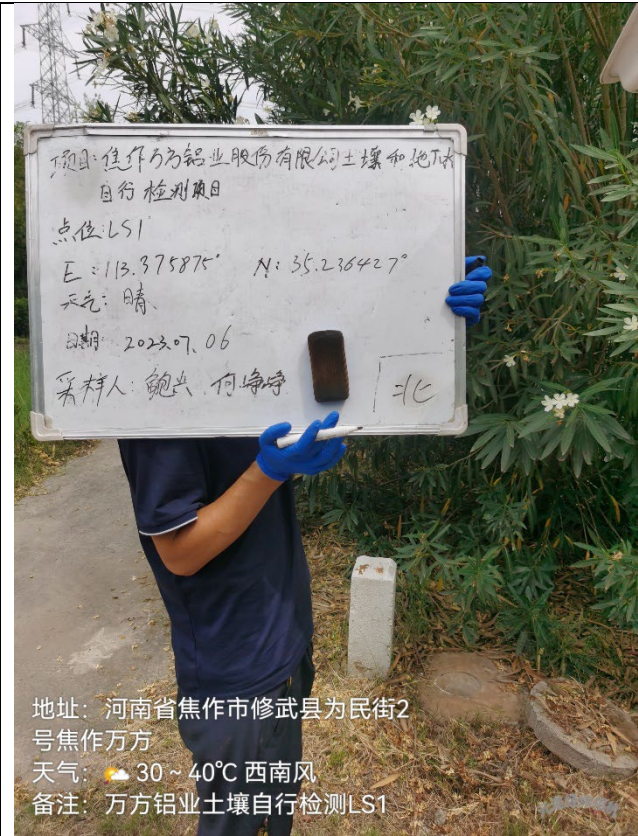
HS1





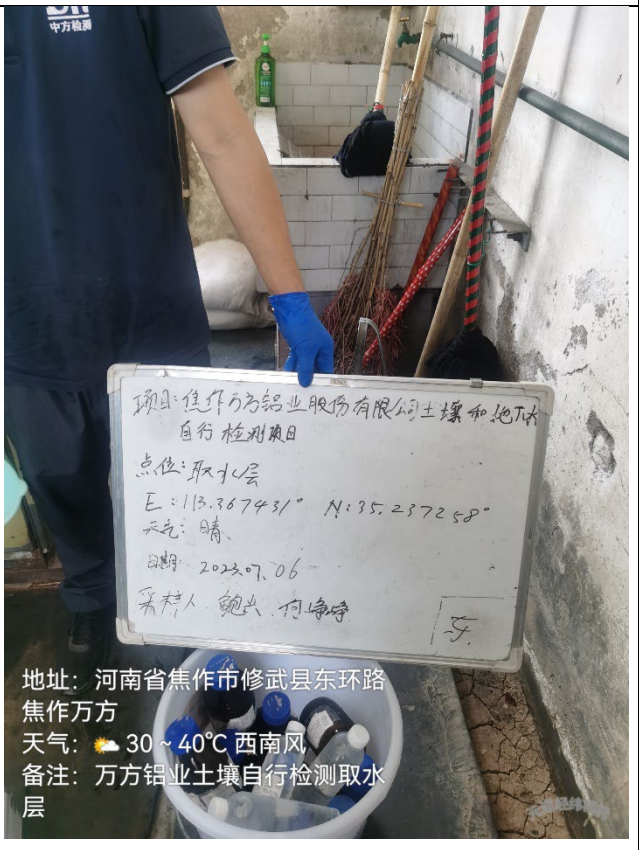
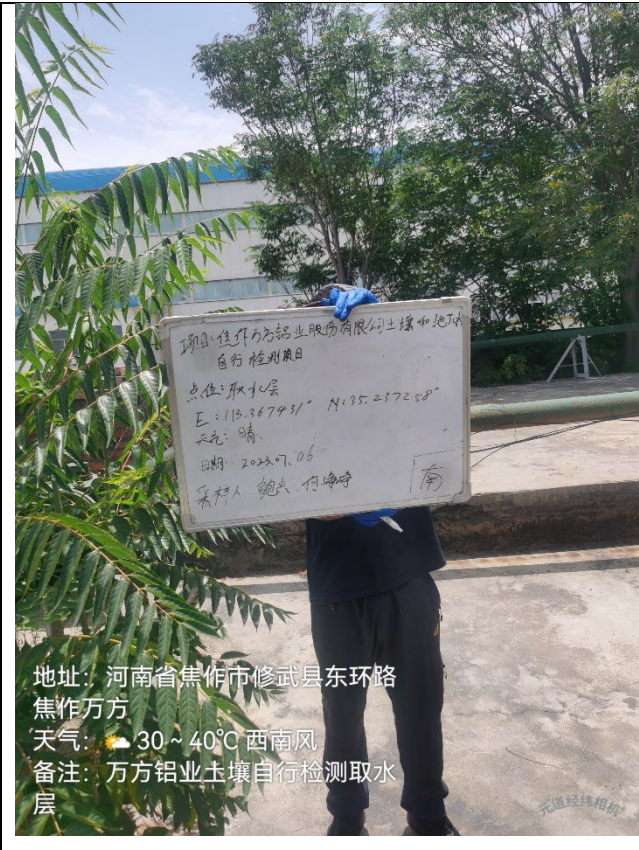
KS1





LS1





取水井

## 附件 1 重点监测单元清单

| 重点监测单元 | 单元内重点场所/<br>设备/设施/生产活<br>动 | 重点单元现状                                                | 单元类别 |
|--------|----------------------------|-------------------------------------------------------|------|
| 单元A    | 加油站、柴油罐                    | 围堰、地面硬化、防渗措施良好，地面无污染痕迹、地下储罐、配备相应的消防器材，但无法判断罐底防渗防腐结构现状 | 一类单元 |
| 单元B    | 合金分厂一工段                    | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元C    | 电解三分厂                      | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元E    | 1#阳极组装车间                   | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元F    | 槽大修车间                      | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 二类单元 |
| 单元G    | 机修、检修、电焊                   | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 二类单元 |
| 单元H    | 北电解一厂、石灰石浆液罐               | 地面硬化措施良好、石灰石浆液罐为接地储罐，周边设有围堰，未发现污染痕迹                   | 一类单元 |
| 单元I    | 南电解一厂                      | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元J    | 合金分厂二工段                    | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元K    | 电解二分厂                      | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元L    | 污水处理站                      | 污水处理设施为地上设施，地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                          | 一类单元 |
| 单元M    | 2#阳极组装车间                   | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 二类单元 |
| 单元N    | 2座固废车间                     | 储存一般固废，地面硬化措施良好，设有顶棚，未发现污染痕迹                          | 二类单元 |
| 单元O    | 合金分厂三工段、固废间、危废间            | 车间地面硬化措施良好，未发现污染痕迹，固废间、危废间地面硬化、防渗防腐措施良好，有围堰           | 二类单元 |
| 单元P    | 大修渣无害化处理车间、盐酸储罐            | 地面硬化、防渗措施良好，盐酸储罐为地下，2021年3月清空闲置，未发现污染和泄露痕迹            | 一类单元 |

| 重点监测单元 | 单元内重点场所/<br>设备/设施/生产活<br>动 | 重点单元现状                              | 单元类别 |
|--------|----------------------------|-------------------------------------|------|
| 单元Q    | 废机油库                       | 地面硬化、防渗措施良好，废机油桶装放<br>置，有围堰         | 二类单元 |
| 单元R    | 阳极保护环、铝<br>灰仓              | 地面硬化、防渗措施良好，铝灰仓为离地<br>仓，均未发现污染和泄露痕迹 | 二类单元 |



附件 2 重点监管单位名录

焦作市生态环境局文件

焦环文〔2023〕6号

关于公布焦作市 2023 年土壤污染  
重点监管单位名录的通知

各县（市、区）分局、城乡一体化示范区生态环境局：

为贯彻落实《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》，按照《环境监管重点单位名录管理办法》《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，我局制定了《焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录》，现印发你们。请你们切实加强土壤环境监管，督促指导辖区内土壤污染重点监管单位做好如下工作：

一、根据《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十一条规定，12 月底前在排污许可证中载明法定义务。

二、严格控制有毒有害物质排放，12 月底前向县级生态环境



主管部门报告排放情况。新纳入的重点监管单位如有地下储存有毒有害物质的，应填写有毒有害物质地下储罐信息备案表，于4月15日前报送所在县级生态环境主管部门，并对填报内容的真实性、全面性、完整性负责。所有重点监管单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在县级生态环境主管部门备案。

三、建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。新纳入的单位要建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，自行或者委托第三方专业机构按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，制定隐患排查工作计划，以厂区为单位开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查，及时发现土壤污染隐患，建立隐患排查台账，制定隐患整改方案，按照整改方案进行隐患整改，形成隐患整改台账。隐患排查活动结束后，应建立隐患排查档案并存档备查，同时编制《土壤污染隐患排查报告》，9月底前将隐患排查情况报县级生态环境主管部门。原有单位要按照已建立的隐患排查制度，落实隐患排查工作。

四、开展土壤和地下水自行监测。各单位应当按照要求，参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》，自行或委托第三方专业机构制定、实施自行监测方案，开展土壤及地下水自行监测，9月底前将监测结果报县级生态环境主管部门，并将结果主动向社会公开。

五、做好新、改、扩建项目的土壤污染防治。新、改、扩建

项目进行环境影响评价时，做好项目用地土壤和地下水环境现状调查。调查中发现污染物含量超过土壤污染风险管控标准的，应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

六、严防拆除活动土壤污染。拆除涉及有毒有害物质的生产设施设备、构筑物 and 污染治理设施的，应当按照有关规定，事先制定企业拆除活动污染防治方案和拆除活动环境应急预案，并在拆除活动前十五个工作日报所在县级生态环境、工业和信息化主管部门备案。拆除活动结束后，编制《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，做好后续地块土壤污染状况调查工作的衔接。

七、落实腾退地块土壤污染防治。按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在终止生产经营活动前，生产经营用地用途变更前，或者土地使用权收回、转让前，依法开展土壤污染状况调查，编制调查报告。调查报告要及时上传全国污染地块土壤环境管理信息系统，通过网站等便于公众知晓的方式向社会公开。

八、2023 年年底前，配合市生态环境部门完成一次土壤污染重点监管单位周边土壤环境监督性监测。

附件：焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录



附 件

## 焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录

| 序号 | 县（市）区 | 企业名称               | 类型 |
|----|-------|--------------------|----|
| 1  | 山阳区   | 风神轮胎股份有限公司         | 原有 |
| 2  | 山阳区   | 焦作优艺环保科技有限公司       | 原有 |
| 3  | 中站区   | 多氟多新材料股份有限公司       | 原有 |
| 4  | 中站区   | 焦作煤业（集团）开元化工有限责任公司 | 原有 |
| 5  | 中站区   | 龙佰集团股份有限公司         | 原有 |
| 6  | 中站区   | 河南长隆科技有限公司         | 原有 |
| 7  | 中站区   | 风神轮胎股份有限公司爱路驰分公司   | 原有 |
| 8  | 中站区   | 河南佰利联新材料有限公司       | 原有 |
| 9  | 马村区   | 焦作健康元生物制品有限公司      | 原有 |
| 10 | 马村区   | 焦作市顺和物资回收有限公司      | 原有 |
| 11 | 马村区   | 焦作万方铝业股份有限公司       | 原有 |
| 12 | 沁阳市   | 昊华宇航化工有限责任公司       | 原有 |
| 13 | 沁阳市   | 河南晋控天庆煤化工有限责任公司    | 原有 |
| 14 | 沁阳市   | 河南超威电源有限公司         | 原有 |
| 15 | 沁阳市   | 河南超威电源有限公司沁南分公司    | 原有 |
| 16 | 沁阳市   | 河南超威正效电源有限公司       | 原有 |
| 17 | 沁阳市   | 焦作润扬化工科技有限公司       | 原有 |
| 18 | 沁阳市   | 河南普鑫电源有限公司         | 原有 |
| 19 | 沁阳市   | 沁阳金隅冀东环保科技有限公司     | 原有 |
| 20 | 沁阳市   | 河南尚宇新能源股份有限公司      | 新增 |
| 21 | 沁阳市   | 河南永续再生资源有限公司       | 原有 |



|    |     |                   |    |
|----|-----|-------------------|----|
| 22 | 孟州市 | 撒尔夫（河南）农化有限公司     | 原有 |
| 23 | 孟州市 | 河南晶能电源有限公司        | 原有 |
| 24 | 孟州市 | 孟州市锐鑫金属表面处理有限公司   | 原有 |
| 25 | 孟州市 | 河南省格林沃特环保科技有限公司   | 原有 |
| 26 | 孟州市 | 孟州市光宇皮业有限公司       | 原有 |
| 27 | 孟州市 | 焦作隆丰皮革企业有限公司      | 原有 |
| 28 | 孟州市 | 孟州市华兴生物化工有限责任公司   | 原有 |
| 29 | 孟州市 | 孟州盛伟化工有限公司        | 新增 |
| 30 | 孟州市 | 河南惠尔邦环保科技有限公司     | 新增 |
| 31 | 博爱县 | 博爱新开源医疗科技集团股份有限公司 | 原有 |
| 32 | 博爱县 | 河南新黄河蓄电池有限公司      | 原有 |
| 33 | 博爱县 | 焦作市新科资源综合利用研发有限公司 | 原有 |
| 34 | 博爱县 | 焦作市鑫润源新材料有限公司     | 原有 |
| 35 | 博爱县 | 焦作新景科技有限公司        | 新增 |
| 36 | 武陟县 | 焦作市东坡科技开发有限公司     | 新增 |
| 37 | 武陟县 | 武陟县伊兰实业有限公司       | 新增 |
| 38 | 武陟县 | 武陟县明生皮业有限公司       | 新增 |
| 39 | 修武县 | 中铝中州铝业有限公司        | 原有 |
| 40 | 温 县 | 河南宁泰环保科技有限公司      | 原有 |
| 41 | 温 县 | 河南恒昌再生资源有限公司      | 原有 |
| 42 | 温 县 | 焦作市信慧实业有限公司       | 新增 |
| 43 | 温 县 | 焦作市兴富化工有限公司       | 新增 |
| 44 | 温 县 | 温县五岳金属制品有限公司      | 新增 |
| 45 | 温 县 | 河南浩泰环保科技有限公司      | 新增 |

### 附件 3 自行监测方案

## 焦作万方铝业股份有限公司 土壤和地下水环境自行监测方案

委托单位：焦作万方铝业股份有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二〇二三年六月



建设单位： 焦作万方铝业股份有限公司  
法定代表人： 霍斌  
编制单位： 河南中方质量检测技术有限公司  
法定代表人： 韩树苹  
项目负责人： 宫万华

河南中方质量检测技术有限公司

电话：400 6592 998                  传真：0391-2602007

邮编：454000                      邮箱：zhongfangsti@126.com

网址：www.zfsti.com

地址：焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼

1-5 楼 C 区

目 录

**第一章 工作背景 ..... 1**

1.1 工作由来..... 1

1.2 工作依据..... 2

1.3 工作内容及技术路线..... 3

**第二章 企业概况 ..... 6**

2.1 企业基本情况..... 6

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围..... 7

2.3 近三年自行监测数据..... 7

**第三章 地勘资料 ..... 22**

3.1 环境概况..... 22

3.2 地质信息..... 22

3.3 水文地质信息..... 23

3.4 地下水..... 24

**第四章 企业生产及污染防治情况 ..... 25**

4.1 企业生产概况..... 25

4.2 企业总平面布置..... 39

4.3 各重点场所、重点设施设备情况..... 39

4.4 周边现状..... 42

4.5 主要生产设备..... 43

4.6 主要原辅材料..... 45

4.7 环保设施、固废、危废、危化品设施情况..... 48

**第五章 重点监测单元识别与分类 ..... 53**

5.1 重点场所和重点设施设备确定..... 53

5.2 重点监测单元识别与分类..... 56

5.3 关注污染物..... 65

**第六章 监测点位布设方案 ..... 66**

6.1 布设原则..... 66

6.2 监测点位置及数量.....66

**第七章 样品采集、流转与分析 .....71**

7.1 样品采集.....71

7.2 现场采样质量控制.....72

7.3 样品保存.....73

7.4 样品流转.....73

7.5 样品分析.....74

**第八章 质量保证和质量控制 .....79**

8.1 质量体系.....79

8.2 监测方案制定环节.....79

8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制.....79

**第九章 安全与防护 .....83**

**第十章 监测报告编制 .....84**

## 第一章 工作背景

### 1.1 工作由来

根据《中华人民共和国土壤污染防治法》、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》以及《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》要求，各地要求加强工矿企业环境监管，确定土壤重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业要自行或委托专业检测机构，每年对其用地进行土壤和地下水环境监测，结果向社会公开。

根据《关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文[2023]6 号），焦作万方铝业股份有限公司在监管名单内，属于土壤环境重点监管企业，应开展土壤环境自行监测调查。

在焦作万方铝业股份有限公司运行过程中，正常或非正常生产情况下可能会对环境造成一定影响，可能造成场地土壤污染，导致该区域内或周边人群在未来的土壤利用方式下承受不可接受的人体健康风险，因此，开展土壤监测的目的在于通过对根据焦作万方铝业股份有限公司现有场址上曾经开展的各类活动，特别是可能造成污染的活动进行调查，弄清生产活动等可能污染场地土壤的途径，分析场地的环境污染因子。通过收集资料和现场踏勘，确定出场地的重点监测设施和监测区域，布设土壤和地下水现状监测点，取样、分析、评价确定场地土壤和地下水是否受到污染，并且据此监测结果，为下一步的工作提供依据。

受焦作万方铝业股份有限公司委托，河南中方质量检测技术有限公司开展对焦作万方铝业股份有限公司电解铝厂的土壤和地下水环境自行监测工作，编制了《焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案》。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

**1.2 工作依据**

**1.2.1 相关法律、法规**

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日实施）；
- (5) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；
- (6) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（2018.8.1 实施）；
- (7) 《河南省清洁土壤行动计划》（豫政〔2017〕13 号）。

**1.2.2 标准和技术规范**

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)；
- (2) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- (3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- (4) 《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）；
- (5) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- (6) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）；
- (7) 《场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T 811-2011）；
- (8) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）；
- (9) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》生态环境部 2021 年第 1 号公告。

**1.2.3 环保手续及其他相关资料**

- (1) 280 kA 铝电解槽科技示范工程（年产 6.8 万吨电解铝以及配套项目）环评批



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

文：环函【1999】216号，验收批文：环验【2002】17号；

（2）年产35.2万吨电解铝及配套项目，现状评估：在原焦作市环境保护局备案，备案编号为第二批2~9；

（3）1000吨/年大修渣无害化处理系统项目，环评批文：焦环审【2017】12，验收批文：马环评验【2019】1号；

（4）年产100万付电解铝用阳极保护环项目，环评批文：焦环审【2017】26号，2019年12月18日自主验收；

（5）电解烟气深度提标治理项目（一期），环评批文：焦环审【2017】5号，废气、废水自主验收；固废噪声验收批文：马环评验【2018】3号；

（6）电解烟气深度提标治理项目（二期），环评批文：马环审【2018】7号，废气、废水自主验收；固废噪声验收批文：马环评验【2018】5号；

（7）排污许可证副本信息；

（8）突发环境事件应急预案备案表；

（9）清洁生产报告；

（10）《焦作万方铝业股份有限公司2022年土壤和地下水环境自行监测报告》；

（11）《焦作万方铝业股份有限公司2021年土壤和地下水环境隐患排查报告》；

（12）《关于公布焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文[2023]6号）。

### 1.3 工作内容及技术路线

#### 1.3.1 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤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

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。重点区域及设施识别：开展全面的现场踏勘与调查工作，摸清企业地块内重点区域及设施的基本情况，根据各区域及设施信息、特征污染物类型、污染物进入土壤的途径等，识别企业内部存在土壤污染隐患的区域及设施，作为重点区域及设施在企业平面布置图中标记。采样计划和报告：对识别的重点区域及设施制定具体采样布点方案，开展企业内土壤自行监测。

1.3.2 技术路线

通过资料收集、现场踏勘及人员访谈等工作，排查企业内所有可能导致土壤或地下水污染的场所及设施设备，将其识别为重点监测单元并对其进行分类，制定自行监测方案，对疑似污染区域布设采样点。

主要工作内容包括资料收集与分析、现场踏勘、污染识别、监测方案制定、方案审核及评审、方案确定、报送和公开自行监测方案。本次采取的调查方法具体如下：

- （1）通过对该厂区生产工艺的分析，初步分析可能存在的污染物种类；
- （2）通过前期资料收集、现场踏勘、人员访谈，对厂区块功能的识别，划分为17个重点监测单元，以识别潜在污染区域；
- （3）根据地块现状及未来土地利用的要求，结合收集的资料和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）要求，初步设定采样点位及采样深度；
- （4）开展现场审核及评审工作；
- （5）修改完成自行监测方案，企业按照方案定期开展自行监测。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

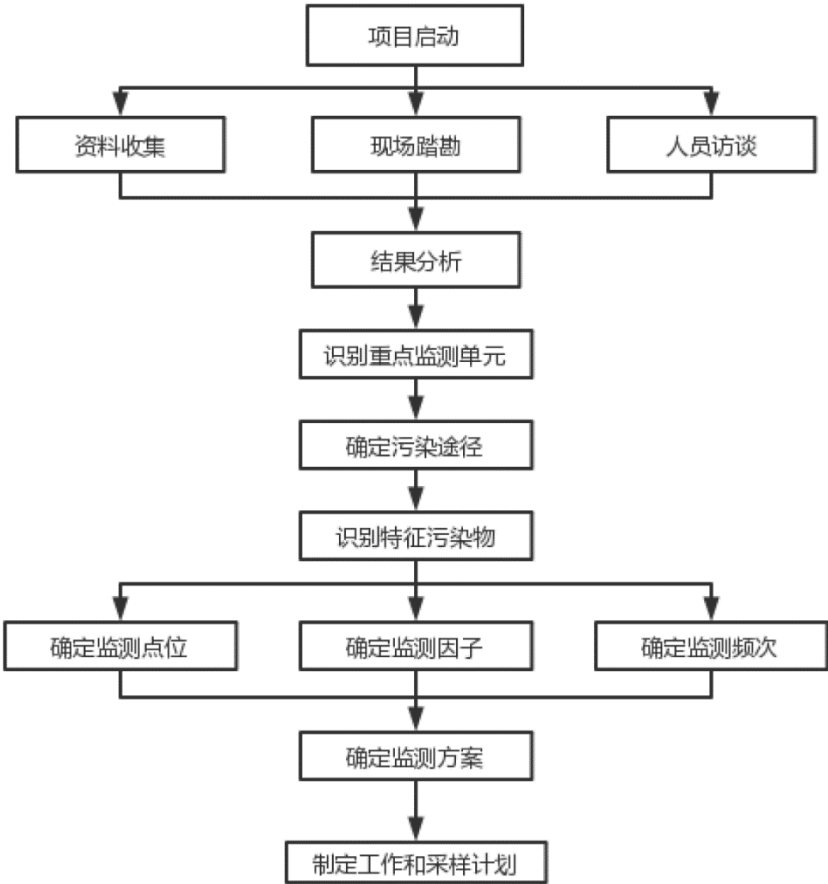


图 1-1 自行监测技术路线

第二章 企业概况

2.1 企业基本情况

焦作万方铝业股份有限公司位于河南省焦作市马村区，是由原焦作市铝厂于 1993 年通过股份制改制设立的定向募集股份公司，1996 年在深交所上市，于 2006 年加入中国铝业股份有限公司，成为其控股子公司，现为河南省百强和焦作市重点骨干企业。公司现有注册资本 4.8 亿元，职工 3500 余人，总资产 40.4 亿元，生产上拥有电解铝、热电两个分厂，其中电解铝厂建成 42 万 t/a 电解铝的生产能力，热电厂建成 2×350MW 的热电机组，本次土壤和地下水自行监测仅调查电解铝厂。

企业总占地面积 48.7 万 m<sup>2</sup>，厂区北门坐标东经 113.369167°，北纬 35.241286°。该公司 280 kA 铝电解槽科技示范工程（年产 6.8 万吨电解铝以及配套项目）于 2002 年通过国家环境保护总局验收（验收文号为环验【2002】17 号），并于当年投产运行，该公司 500 t/a 电解铝大修渣无害化处理项目于 2011 年 12 月通过河南省环境保护厅污染防治处的验收。

目前万方铝业具备年产 42 万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于 2016 年 9 月通过现状环境影响评估。具体信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况一览表

|       |                                 |      |                       |
|-------|---------------------------------|------|-----------------------|
| 企业名称  | 焦作万方铝业股份有限公司                    |      |                       |
| 法定代表人 | 霍斌                              | 地理位置 | 焦作市马村区待王镇万方工业园区       |
| 中心经度  | 113.369167°                     | 中心纬度 | 35.241286°            |
| 行业类别  | C3216 有色金属冶炼                    | 占地面积 | 48.7 万 m <sup>2</sup> |
| 主要原料  | 氧化铝、氟化铝、冰晶石、阳极炭块等               |      |                       |
| 劳动定员  | 1900 人                          |      |                       |
| 劳动制度  | 每天 3 班，每班 8 小时，年工作 300 天，7200 h |      |                       |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|      |                                                    |
|------|----------------------------------------------------|
| 建设内容 | 电解一分厂、电解二分厂、电解三分厂（电解槽共 558 个），合金车间 3 个，大修料处理车间 1 个 |
| 辅助工程 | 空压站、氧化铝料仓、仓库等                                      |
| 环保工程 | 电解车间 6 套烟气处理系统                                     |
| 排水去向 | 生活污水经污水处理站处理后回用于厂区绿化、道路洒水及冲厕，全部回用不外排；本项目无生产废水产生。   |

2.2 企业用地历史、行业分类、经营范围

根据前期调查结果可知，地块用地历史较为简单，1996 年之前该地块为农用地，自 1996 年-至今主要从事电解铝的生产。

行业分类：C3216 有色金属冶炼。

目前万方铝业具备年产 42 万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于 2016 年 9 月通过现状环境影响评估。

2.3 近三年自行监测数据

近三年自行监测结果见表 2-2~表 2-4。





图 2-1 地理位置图

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

表 2-2 近三年土壤检测结果一览表

单位: mg/kg

| 检测点位      | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |          |  |
|-----------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------|--|
|           |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物      |  |
| 厂区北大门绿化带  | 2020 | 8.52 | 0.37 | 66 | ND  | 12 | 56  | 0.289 | 10.4 | 1433.7   |  |
|           | 2021 | 9.13 | 0.08 | 59 | ND  | 27 | 56  | 0.164 | 11.3 | 1.45×10³ |  |
|           | 2022 | 7.71 | 0.12 | 71 | ND  | 34 | 57  | 0.124 | 8.58 | 792      |  |
| 厂区东北角     | 2020 | 8.20 | 0.29 | 40 | ND  | 21 | 138 | 0.230 | 10.7 | 10837.3  |  |
|           | 2021 | 9.08 | 0.09 | 59 | ND  | 27 | 89  | 0.214 | 10.1 | 6.23×10³ |  |
|           | 2022 | 8.27 | 0.31 | 40 | ND  | 21 | 62  | 0.176 | 4.35 | 3.77×10³ |  |
| 污水处理站南侧   | 2020 | 8.04 | 0.16 | 62 | ND  | 16 | 36  | 0.273 | 13.4 | 753.1    |  |
|           | 2021 | 9.06 | 0.44 | 47 | ND  | 28 | 58  | 0.178 | 8.46 | 1.39×10³ |  |
|           | 2022 | 8.11 | 0.13 | 63 | ND  | 20 | 52  | 0.186 | 3.81 | 1.19×10³ |  |
| 合金分厂一工段南侧 | 2020 | 8.13 | 0.44 | 38 | ND  | 26 | 79  | 0.191 | 16.0 | 8055.4   |  |
|           | 2021 | 8.99 | 0.40 | 55 | ND  | 28 | 63  | 0.253 | 9.89 | 2.01×10³ |  |
|           | 2022 | 8.36 | 0.45 | 55 | ND  | 27 | 68  | 0.178 | 4.61 | 4.47×10³ |  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测点位           | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |          |
|----------------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------|
|                |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物      |
| 槽大修车间<br>北侧    | 2020 | 7.89 | 0.25 | 47 | ND  | 20 | 61  | 0.194 | 13.7 | 4681.8   |
|                | 2021 | 8.99 | 0.32 | 46 | ND  | 28 | 80  | 0.166 | 11.2 | 4.91×10³ |
|                | 2022 | 7.94 | 0.11 | 66 | ND  | 33 | 49  | 0.120 | 1.92 | 3.11×10³ |
| 北电解一分<br>厂北侧   | 2020 | 7.90 | 0.39 | 66 | ND  | 30 | 143 | 0.234 | 11.6 | 6859.6   |
|                | 2021 | 8.86 | 0.21 | 62 | ND  | 27 | 185 | 0.178 | 14.0 | 1.08×10⁴ |
|                | 2022 | 8.01 | 0.29 | 92 | ND  | 27 | 180 | 0.209 | 5.57 | 1.57×10⁴ |
| 铝锭堆场西<br>南侧    | 2020 | 7.78 | 0.57 | 64 | ND  | 33 | 155 | 0.311 | 11.5 | 4172.2   |
|                | 2021 | 8.80 | 0.25 | 74 | ND  | 32 | 184 | 0.164 | 15.2 | 4.22×10³ |
|                | 2022 | 7.86 | 0.29 | 92 | ND  | 27 | 180 | 0.201 | 8.40 | 1.44×10⁴ |
| 合金分厂二<br>工段西南侧 | 2020 | 8.34 | 0.27 | 65 | ND  | 26 | 125 | 0.783 | 11.8 | 3865.8   |
|                | 2021 | 8.82 | 0.58 | 61 | ND  | 26 | 214 | 0.165 | 14.1 | 3.65×10³ |
|                | 2022 | 7.96 | 0.12 | 71 | ND  | 34 | 57  | 0.607 | 4.62 | 9.26×10³ |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测点位      | 检测时间 | 检测结果 |      |    |     |    |     |       |      |                      |  |  |
|-----------|------|------|------|----|-----|----|-----|-------|------|----------------------|--|--|
|           |      | pH   | 镉    | 铅  | 六价铬 | 铜  | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物                  |  |  |
| 南电解一分厂南侧  | 2020 | 7.88 | 0.43 | 72 | ND  | 16 | 157 | 0.284 | 12.3 | 8932.9               |  |  |
|           | 2021 | 8.97 | 0.10 | 66 | ND  | 25 | 210 | 0.093 | 5.27 | 1.17×10 <sup>4</sup> |  |  |
|           | 2022 | 7.90 | 0.17 | 73 | ND  | 28 | 46  | 0.105 | 4.56 | 1.00×10 <sup>3</sup> |  |  |
| 废水总排口     | 2020 | 7.78 | 0.24 | 52 | ND  | 20 | 51  | 0.364 | 9.09 | 2332.5               |  |  |
|           | 2021 | 8.90 | 0.21 | 46 | ND  | 24 | 53  | 0.083 | 9.42 | 1.63×10 <sup>3</sup> |  |  |
|           | 2022 | /    | /    | /  | /   | /  | /   | /     | /    | /                    |  |  |
| 合金分厂三工段南侧 | 2020 | 7.83 | 0.20 | 39 | ND  | 11 | 40  | 0.410 | 10.4 | 974.1                |  |  |
|           | 2021 | 8.96 | 0.24 | 56 | ND  | 29 | 60  | 0.181 | 10.9 | 1.07×10 <sup>3</sup> |  |  |
|           | 2022 | 8.28 | 0.12 | 62 | ND  | 20 | 54  | 0.157 | 1.71 | 2.56×10 <sup>3</sup> |  |  |
| 电解二分厂南侧   | 2020 | 8.13 | 0.20 | 40 | ND  | 17 | 61  | 0.401 | 15.9 | 3529.7               |  |  |
|           | 2021 | 8.78 | 0.40 | 61 | ND  | 26 | 86  | 0.188 | 10.0 | 4.05×10 <sup>3</sup> |  |  |
|           | 2022 | 8.13 | 0.30 | 50 | ND  | 20 | 57  | 0.176 | 4.35 | 2.97×10 <sup>3</sup> |  |  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测点位                              | 检测时间 | 检测结果 |      |     |     |       |     |       |      |          |  |
|-----------------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|-----|-------|------|----------|--|
|                                   |      | pH   | 镉    | 铅   | 六价铬 | 铜     | 镍   | 汞     | 砷    | 氟化物      |  |
| 电解二分厂西南侧                          | 2020 | 8.95 | 0.21 | 52  | ND  | 26    | 63  | 0.412 | 11.0 | 3035.1   |  |
|                                   | 2021 | 8.75 | 0.20 | 49  | ND  | 33    | 73  | 0.140 | 9.31 | 2.28×10³ |  |
|                                   | 2022 | 7.99 | 0.10 | 74  | ND  | 28    | 70  | 0.358 | 8.14 | 2.44×10³ |  |
| 大修渣车间西南侧                          | 2020 | 7.53 | 0.24 | 45  | ND  | 19    | 52  | 0.330 | 9.93 | 6739.9   |  |
|                                   | 2021 | 9.38 | 0.17 | 52  | ND  | 32    | 66  | 0.063 | 9.32 | 3.19×10³ |  |
|                                   | 2022 | 8.82 | 0.05 | 61  | ND  | 25    | 94  | 0.123 | 1.74 | 3.62×10³ |  |
| GB 36600 第二类用地筛选值                 | /    | /    | 65   | 800 | 5.7 | 18000 | 900 | 38    | 60   | /        |  |
| 《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB13/T 5216-2022) | /    | /    | /    | /   | /   | /     | /   | /     | /    | 10000    |  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

表 2-3 2022 年新增点位结果一览表

| 单位: mg/kg   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |             |             |       |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------|
| 检测项目        | 检测结果                 |                      |                      |                      |                      |                      |                      |             |             | 限值    |
|             | HT1                  | FT1                  | ET1                  | RT1                  | QT1                  | MT1                  | PT2                  | AT1<br>(2m) | PT2<br>(2m) |       |
| 种           | 10.7                 | 6.93                 | 5.58                 | 1.80                 | 4.58                 | 3.18                 | 6.62                 | 5.42        | 6.76        | 60    |
| 汞           | 0.181                | 0.218                | 0.234                | 0.109                | 0.137                | 0.150                | 0.176                | 0.072       | 0.606       | 38    |
| 铅           | 66                   | 55                   | 73                   | 88                   | 90                   | 70                   | 72                   | 62          | 61          | 800   |
| 铜           | 33                   | 27                   | 28                   | 42                   | 37                   | 20                   | 21                   | 27          | 19          | 18000 |
| 镉           | 0.11                 | 0.45                 | 0.17                 | 0.05                 | 0.19                 | 0.09                 | 0.04                 | 0.13        | 0.09        | 65    |
| 镍           | 49                   | 68                   | 46                   | 88                   | 191                  | 69                   | 54                   | 51          | 43          | 900   |
| 总氟化物        | 3.78×10 <sup>4</sup> | 1.05×10 <sup>4</sup> | 6.16×10 <sup>3</sup> | 1.69×10 <sup>3</sup> | 1.32×10 <sup>3</sup> | 2.50×10 <sup>3</sup> | 6.10×10 <sup>3</sup> | 422         | 749         | 10000 |
| 苯并[a]花      | ND                   | 0.3                  | ND                   | ND                   | ND                   | 0.4                  | ND                   | ND          | ND          | 1.5   |
| 苯并[a]蒽      | 1.2                  | 0.1                  | 1.2                  | ND                   | ND                   | 0.1                  | ND                   | ND          | ND          | 15    |
| 苯并[b]荧<br>蒽 | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | ND                   | 0.7                  | ND                   | ND          | ND          | 15    |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 苯并[a]蒽        | 1.7  | 0.2  | 1.3  | ND   | ND   | 0.2  | ND   | ND   | ND   | 151  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 2.0  | 0.3  | 1.2  | ND   | ND   | 0.5  | ND   | ND   | ND   | 15   |
| 萘             | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 70   |
| 蒎             | 1.6  | 0.3  | 1.7  | ND   | ND   | 0.3  | ND   | ND   | ND   | 1293 |
| 2-氯酚          | 0.11 | 0.10 | 0.11 | ND   | ND   | 0.10 | ND   | ND   | ND   | 2256 |
| 二苯并[a,h]蒽     | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 1.5  |
| pH（无量纲）       | 7.85 | 7.88 | 7.74 | 7.81 | 7.98 | 8.08 | 8.07 | 8.27 | 8.11 | --   |

表 2-4 近三年地下水检测结果一览表

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |  |
|------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|--|
|      |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) | III类             |  |
| 色度   | 2020 | 稀释倍数 | 5                                            | 0                                             | 0                                             | 0                                             | /                                      | ≤15              |  |
|      | 2022 |      | <5                                           | <5                                            | <5                                            | <5                                            | <5                                     |                  |  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目                          | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|-------------------------------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|                               |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 嗅和味                           | 2020 | /    | 无                                            | 无                                             | 无                                             | 无                                             | /                                      | 无                |
|                               | 2020 |      | 7                                            | <3                                            | <3                                            | <3                                            | /                                      |                  |
|                               | 2022 |      | 7.3                                          | 9.7                                           | 22                                            | 32                                            | 7.6                                    |                  |
| 浑浊度                           | 2020 | NTU  | 无                                            | 无                                             | 无                                             | 无                                             | /                                      | ≤3               |
|                               | 2020 |      | 无                                            | 无                                             | 无                                             | 无                                             | /                                      |                  |
|                               | 2022 |      | 无                                            | 无                                             | 无                                             | 无                                             | 无                                      |                  |
| 肉眼可见物                         | 2020 | /    | 7.59                                         | 7.31                                          | 7.25                                          | 7.37                                          | /                                      | 无                |
|                               | 2021 |      | 6.7                                          | 7.1                                           | 7.2                                           | 7.3                                           | /                                      |                  |
|                               | 2022 |      | 7.1                                          | 7.4                                           | 7.9                                           | 7.8                                           | 7.5                                    |                  |
| pH                            | 2020 | 无量纲  | 676                                          | 652                                           | 693                                           | 727                                           | /                                      | 6.5≤pH≤8.5       |
|                               | 2021 |      | 681                                          | 344                                           | 404                                           | 283                                           | 337                                    |                  |
|                               | 2022 |      | 1235                                         | 425                                           | 824                                           | 466                                           | /                                      |                  |
| 总硬度<br>(以CaCO <sub>3</sub> 计) | 2020 | mg/L | 1.20×10 <sup>3</sup>                         | 660                                           | 704                                           | 425                                           | 724                                    | ≤1000            |
|                               | 2021 |      | 244                                          | 103                                           | 106                                           | 105                                           | /                                      |                  |
|                               | 2022 |      |                                              |                                               |                                               |                                               |                                        |                  |
| 溶解性总固体                        | 2020 | mg/L |                                              |                                               |                                               |                                               |                                        | ≤250             |
|                               | 2021 |      |                                              |                                               |                                               |                                               |                                        |                  |
|                               | 2022 |      |                                              |                                               |                                               |                                               |                                        |                  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|      |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 氯化物  | 2022 |      | 69.3                                         | 123                                           | 90.9                                          | 35.9                                          | 41.0                                   |                  |
|      | 2020 | mg/L | 316                                          | 38                                            | 39                                            | 41                                            | /                                      | ≤250             |
|      | 2022 |      | 204                                          | 46.9                                          | 70.8                                          | 22.2                                          | 21.6                                   |                  |
| 铁    | 2020 | mg/L | 0.04                                         | 0.03                                          | 0.03                                          | 0.08                                          | /                                      | ≤0.3             |
|      | 2022 |      | <0.02                                        | 0.05                                          | 0.16                                          | <0.02                                         | <0.02                                  |                  |
| 锰    | 2020 | mg/L | 0.07                                         | 0.05                                          | 0.11                                          | <0.01                                         | /                                      | ≤0.10            |
|      | 2021 |      | 0.004                                        | 0.087                                         | 0.004                                         | 0.012                                         | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | <0.004                                       | 0.006                                         | 0.425                                         | 0.005                                         | <0.004                                 |                  |
| 铜    | 2020 | mg/L | <0.0125                                      | <0.0125                                       | <0.0125                                       | <0.0125                                       | /                                      | ≤1.00            |
|      | 2021 |      | <0.006                                       | <0.006                                        | <0.006                                        | <0.006                                        | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | 1.51×10 <sup>-3</sup>                        | 7.8×10 <sup>-4</sup>                          | 2.8×10 <sup>-4</sup>                          | 2.3×10 <sup>-4</sup>                          | 1.7×10 <sup>-4</sup>                   |                  |
| 锌    | 2020 | mg/L | <0.0125                                      | <0.0125                                       | <0.0125                                       | <0.0125                                       | /                                      | ≤1.00            |
|      | 2021 |      | <0.004                                       | 0.008                                         | 0.006                                         | 0.009                                         | /                                      |                  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目     | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|----------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|          |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 铝        | 2022 |      | <0.004                                       | 0.019                                         | 0.017                                         | 0.004                                         | <0.004                                 |                  |
|          | 2020 | mg/L | 0.172                                        | 0.200                                         | 0.012                                         | <0.009                                        | /                                      |                  |
|          | 2021 |      | <0.07                                        | <0.07                                         | <0.07                                         | <0.07                                         | /                                      | ≤0.20            |
|          | 2022 |      | 0.21                                         | 0.12                                          | 0.11                                          | 0.07                                          | <0.07                                  |                  |
| 挥发性酚类    | 2020 | mg/L | 0.0010                                       | 0.0007                                        | 0.0005                                        | 0.0006                                        | /                                      | ≤0.002           |
|          | 2022 |      | 0.0004                                       | 0.0003                                        | 0.0003                                        | 0.0004                                        | 0.0004                                 |                  |
| 阴离子表面活性剂 | 2020 | mg/L | 0.02                                         | 0.02                                          | 0.02                                          | 0.02                                          | /                                      | ≤0.3             |
|          | 2022 |      | <0.05                                        | <0.05                                         | <0.05                                         | <0.05                                         | <0.05                                  |                  |
| 耗氧量      | 2020 | mg/L | 2.87                                         | 2.18                                          | 2.46                                          | 2.20                                          | /                                      | ≤3.0             |
|          | 2022 |      | 0.91                                         | 0.91                                          | 1.07                                          | 0.92                                          | 0.95                                   |                  |
| 氨氮       | 2020 | mg/L | 0.317                                        | 1.440                                         | 1.416                                         | 0.724                                         | /                                      | ≤0.50            |
|          | 2022 |      | <0.025                                       | 0.037                                         | 0.042                                         | 0.029                                         | <0.025                                 |                  |
| 硫化物      | 2020 | mg/L | 0.047                                        | 0.039                                         | 0.041                                         | 0.034                                         | /                                      | ≤0.02            |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|      |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 钠    | 2022 |      | <0.003                                       | <0.003                                        | <0.003                                        | <0.003                                        | <0.003                                 |                  |
|      | 2020 | mg/L | 70.87                                        | 68.18                                         | 67.26                                         | 219.63                                        | /                                      | 200              |
|      | 2022 |      | 145                                          | 85.3                                          | 71.9                                          | 18.6                                          | 39.0                                   |                  |
| 亚硝酸盐 | 2020 | mg/L | 0.016                                        | 0.172                                         | 0.133                                         | 0.105                                         | /                                      | ≤1.00            |
|      | 2022 |      | 0.317                                        | 0.057                                         | 0.253                                         | 1.11                                          | <0.003                                 |                  |
| 硝酸盐  | 2020 | mg/L | 4.42                                         | 1.18                                          | 0.79                                          | 1.08                                          | /                                      | ≤20.0            |
|      | 2022 |      | 3.52                                         | 4.56                                          | 1.15                                          | 5.09                                          | 7.30                                   |                  |
| 氰化物  | 2020 | mg/L | <0.004                                       | <0.004                                        | <0.004                                        | <0.004                                        | /                                      | ≤0.05            |
|      | 2021 |      | <0.001                                       | <0.001                                        | <0.001                                        | <0.001                                        | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | <0.001                                       | <0.001                                        | <0.001                                        | <0.001                                        | <0.001                                 |                  |
| 氟化物  | 2020 | mg/L | 0.26                                         | 4.44                                          | 4.22                                          | 4.29                                          | /                                      | ≤1.0             |
|      | 2021 |      | 0.46                                         | 7.31                                          | 7.31                                          | 5.56                                          | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | 0.084                                        | 3.65                                          | 2.89                                          | 1.32                                          | 0.268                                  |                  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|      |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 碘化物  | 2020 | mg/L | <0.025                                       | <0.025                                        | <0.025                                        | <0.025                                        | /                                      | ≤0.08            |
|      | 2022 |      | <0.025                                       | <0.025                                        | <0.025                                        | <0.025                                        | <0.025                                 |                  |
| 汞    | 2020 | mg/L | 0.00047                                      | 0.00055                                       | 0.00045                                       | 0.00040                                       | /                                      | ≤0.001           |
|      | 2021 |      | 5×10 <sup>-4</sup>                           | 8×10 <sup>-5</sup>                            | 9×10 <sup>-5</sup>                            | 1.6×10 <sup>-4</sup>                          | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | 5×10 <sup>-5</sup>                           | 4.5×10 <sup>-4</sup>                          | 4.6×10 <sup>-4</sup>                          | 1.2×10 <sup>-4</sup>                          | 3.8×10 <sup>-4</sup>                   |                  |
| 砷    | 2020 | mg/L | 0.0009                                       | 0.0008                                        | 0.0010                                        | 0.0010                                        | /                                      | ≤0.01            |
|      | 2021 |      | <3×10 <sup>-4</sup>                          | 4×10 <sup>-4</sup>                            | <3×10 <sup>-4</sup>                           | <3×10 <sup>-4</sup>                           | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | <3×10 <sup>-4</sup>                          | <3×10 <sup>-4</sup>                           | 4×10 <sup>-4</sup>                            | <3×10 <sup>-4</sup>                           | <3×10 <sup>-4</sup>                    |                  |
| 硒    | 2020 | mg/L | 0.0005                                       | 0.0005                                        | 0.0004                                        | 0.0004                                        | /                                      | ≤0.01            |
|      | 2022 |      | <4×10 <sup>-4</sup>                          | 3.6×10 <sup>-3</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                    |                  |
| 镉    | 2020 | mg/L | 0.0012                                       | 0.0007                                        | 0.0010                                        | 0.0071                                        | /                                      | ≤0.005           |
|      | 2021 |      | <5×10 <sup>-5</sup>                          | <5×10 <sup>-5</sup>                           | <5×10 <sup>-5</sup>                           | <5×10 <sup>-5</sup>                           | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | 1.56×10 <sup>-3</sup>                        | 8×10 <sup>-5</sup>                            | <5×10 <sup>-5</sup>                           | <5×10 <sup>-5</sup>                           | <5×10 <sup>-5</sup>                    |                  |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目 | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               |                                        | GB/T 14848<br>限值 |
|------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
|      |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |                  |
| 六价铬  | 2020 | mg/L | 0.004                                        | <0.004                                        | <0.004                                        | <0.004                                        | /                                      | ≤0.05            |
|      | 2021 |      | <0.004                                       | <0.004                                        | <0.004                                        | <0.004                                        | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | <0.004                                       | <0.004                                        | <0.004                                        | <0.004                                        | 0.009                                  |                  |
| 铅    | 2020 | mg/L | 0.039                                        | 0.039                                         | 0.047                                         | 0.027                                         | /                                      | ≤0.01            |
|      | 2021 |      | 7.6×10 <sup>-4</sup>                         | 0.0568                                        | 1.02×10 <sup>-3</sup>                         | 6.9×10 <sup>-4</sup>                          | /                                      |                  |
|      | 2022 |      | 5.6×10 <sup>-4</sup>                         | 4.32×10 <sup>-3</sup>                         | 1.98×10 <sup>-3</sup>                         | 2.1×10 <sup>-4</sup>                          | 1.0×10 <sup>-4</sup>                   |                  |
| 三氯甲烷 | 2020 | ug/L | <1.1                                         | <1.1                                          | <1.1                                          | <1.1                                          | /                                      | ≤60 ug/L         |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                    |                  |
| 四氯化碳 | 2020 | ug/L | <0.8                                         | <0.8                                          | <0.8                                          | <0.8                                          | /                                      | ≤2.0 ug/L        |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                    |                  |
| 苯    | 2020 | ug/L | <0.8                                         | <0.8                                          | <0.8                                          | <0.8                                          | /                                      | ≤10.0 ug/L       |
|      | 2022 | mg/L | <4×10 <sup>-4</sup>                          | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                           | <4×10 <sup>-4</sup>                    |                  |
| 甲苯   | 2020 | ug/L | <1.0                                         | <1.0                                          | <1.0                                          | <1.0                                          | /                                      | ≤700 ug/L        |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 检测项目                                       | 检测时间 | 单位   | 点位检测结果                                       |                                               |                                               |                                               | GB/T 14848<br>限值                       |
|--------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                            |      |      | 健康元 8#监测井<br>(E: 113.364881<br>N: 35.243402) | 万方铝厂 1#监测井<br>(E: 113.374754<br>N: 35.239722) | 万方铝厂 2#监测井<br>(E: 113.375869<br>N: 35.236435) | 万方铝厂 3#监测井<br>(E: 113.367109<br>N: 35.235804) | 取水层<br>(E: 113.367431<br>N: 35.237258) |
| 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 2022 | mg/L | <3×10 <sup>-4</sup>                          | <3×10 <sup>-4</sup>                           | <3×10 <sup>-4</sup>                           | <3×10 <sup>-4</sup>                           | <3×10 <sup>-4</sup>                    |
|                                            | 2022 | mg/L | <0.01                                        | <0.01                                         | <0.01                                         | <0.01                                         | <0.01                                  |

历年数据显示厂区内土壤和地下水的氟化物数据偏高，现针对企业现状提出如下建议：

加强车间的密封性，减少无组织排放。

1、加强厂内技术工人的技术与培训，提高电解铝工人的操作技能，争取在尽量短的时间内完成如更换阳极块、排除电解效应、添加电解质等操作。保证生产时电解槽盖板按求盖好，以最大限度减少无组织烟气的排放。

2、科学控制排烟量，保证电解槽集气效率和烟气净化系统经济合理。

3、施用生石灰、磷酸盐等化学改良剂，改善土壤水溶态氟环境质量，在一定程度上可以增强土壤肥力。

5、可以在厂内种植对氟有吸收作用的植物。如：刺槐、臭椿、合欢等，再适当配置一些耐氟污染的树木，如：泡桐、梧桐、女贞等。充分利用树木的吸收、净化作用。

### 第三章 地勘资料

#### 3.1 环境概况

##### 3.1.1 地理位置

焦作市位于河南省西北部，北依太行，南临黄河，西部与山西省垣曲接壤，北部与山西省阳城、晋城、陵川毗邻，东部与新乡搭界，南部与郑州、洛阳、孟津、新安隔黄河相望。地理位置在北纬 34°48′~35°30′，东经 112°02′~ 113°38′。

项目厂址位于焦作万方铝业股份有限公司院内，属 SO<sub>2</sub> 总量控制区。焦作万方铝业股份有限公司位于焦作市万方产业集聚区，焦作万方铝业股份有限公司电解铝厂位于焦作市马村区待王镇焦新路南侧，属于焦作市万方产业集聚区。厂区北门位置坐标东经 113.369167°，北纬 35.241286°。

##### 3.1.2 地形地貌

焦作市地处太行山脉与豫北平原的过渡地带，地势由西北向东南倾斜，由北向南渐低。从北部山区到南部黄河冲积平原呈阶梯式变化，层次分明。总的地势是北高南低，自然平均坡度为 2%。最高海拔 1955 m；最低处海拔 90 m。区内主要地貌特征有山地、丘陵与平原三部分，其中山地占 33.3%，平原占 56.1%，丘陵占 10.6%。

焦作市地层有寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系、第三系、第四系等，从太古代到新生界均有出露，北部山区出露最广泛的是寒武--奥陶纪灰岩，厚 800-1000 m，是岩溶水良好的储水构造，山前倾斜平原及冲积平原区，为第四纪松散沉积物，藏着丰富的浅层地下水。焦作市土壤属Ⅱ级非自重湿隐性黄土。

本区地质构造位于秦岭东西向构造带北缘，太行复背斜隆起南段，西接中条山突起，晋东南山字型构造前弧横贯东西，广泛发育着燕山运动以来所形成的各种构造形迹，主要为高角度正断层。根据构造特点与形成联系，分为东西向（纬向）构造体系，新华夏系、晋东南山字型构造等。

#### 3.2 地质信息

本次参考的文件为本企业于 2006 年 7 月份做的《焦作万方铝业股份有限公司合金铝二期工程岩土工程勘察报告》，工程编号 060625，编制单位河南豫中

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

地质勘察工程公司。

本地块地貌单元属太行山山前冲洪积平原，处在与黄河冲、洪积平原的交接部。

地层结构分层较明显，经钻探、静探及室内试验综合分析，在勘察深度 30 米范围内，将地层划分为 6 层，以粉质黏土、粉土、粉细砂为主，各土层的土腥特征由上而下简述如下：

第①层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：灰色～深灰色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深 1.4～2.6 m，平均 1.82 m；厚 1.4～2.6 m，平均 1.82 m。

第②层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：褐黄色夹灰色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深 3.3～4.2 m，平均 3.69 m；厚 1.2～2.4 m，平均 1.88 m。

第③层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：灰白色，可塑，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。底埋深 4.2～6.2 m，平均 4.84 m；厚 0.4～2.0 m，平均 1.15 m。

第④层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉土：褐黄色，湿，中密，干强度低，韧性低，无光泽反映，摇振反应中等-迅速。局部夹薄层粉质黏土。底埋深 5.2～11.5 m，平均 8.53 m；厚 0.7～6.2 m，平均 3.68 m。

第⑤层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉砂：褐黄色～灰褐色，饱和，中密，局部渐变为细砂、中砂，成为为长石、石英、少量云母，颗粒级配一般，黏粒含量低。底埋深 13.1～16.7 m，平均 14.83 m；厚 3.6～9.5 m，平均 6.30 m

第⑥层（ $Q_4^{al+pl}$ ）粉质黏土：褐黄色，可塑，含少量姜石，局部含量较高，干强度中等，韧性中等，稍有光滑，无摇振反应。局部夹薄层粉土。未揭穿，最大揭露深度 30 m，最大揭露厚度 16.2 m。

3.3 水文地质信息

焦作是华北地区的富水区，有充裕的地表水资源，境内河流众多，流域面积在 100 平方公里以上的河流有 23 条，有引沁渠、广利渠两大人工渠，有群英水库、青天河水库、白墙水库、顺涧水库等较大水库，南水北调中线工程从中心城区斜穿而过。本区河流分属黄河水系和海河水系两大水系，河流有丹河、西石河、山门河、纸坊沟、峪河、新河、大沙河等，丹河属于黄河水系，其余河流属于海

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

河水系。丹河和峪河为常年性河流，其它为季节性河流。南水北调自博爱聂村穿过大沙河后，经中站区朱村、解放区王褚、山阳区恩村、马村区及待王、安阳城、演马、九里山，于修武县方庄镇的丁村进入新乡市辉县。境内线路总长 76.67 km。南水北调工程供水后，改变了焦作市以往地下水为主要供水水源的局面。距离最近的山门河发源于山西省陵川县郑山河，在西村乡山门河口另有西村石河和东村石河两山区河道汇入，出山后南经马村区，穿新焦铁路到待王转东进入修武县，在修武县张弓铺村汇入大沙河，河长 34 km，流域面积 167 km<sup>2</sup>，为季节性河流。

**3.4 地下水**

孔隙水主要分布于山前冲洪积平原区，含水层主要为砂砾石层或中细砂层，顶板埋深为 20-40 m。孔隙水补给来源有大气降水入渗、农田灌溉水回渗和地下侧向径流等。山前冲洪积平原区地势比较平坦，地表植被发育，包气带岩性多为砾石、砂及粉质黏土等，渗透性好，大气降水容易下渗补给给孔隙地下水。因此，大气降水入渗是孔隙水的重要补给来源。人工开采、矿井排水和地下蒸发是孔隙水的主要排泄方式焦作万方位于焦作山前倾斜平原山门河冲洪积扇前缘，第四系冲洪积松散沉积物厚度大，中粗细砂层中富含空隙地下水，补给充沛，水量丰富，水质好。焦作万方内布置 6 口水井（2#和 4#备用，其余水井正常使用），3 口监测水井，近期地下水水位 3 m 左右。

## 第四章 企业生产及污染防治情况

### 4.1 企业生产概况

企业厂区总占地面积 48.7 万  $\text{m}^2$ ，厂区北门坐标东经 113.369167°，北纬 35.241286°。该公司 280 kA 铝电解槽科技示范工程（年产 6.8 万吨电解铝以及配套项目）于 2002 年通过国家环境保护总局验收（验收文号为环验【2002】17 号），并于当年投产运行，该公司 500 t/a 电解铝大修渣无害化处理项目于 2011 年 12 月通过河南省环境保护厅污染防治处的验收。

目前万方铝业具备年产 42 万吨电解铝能力以及配套项目，并全部投产运行，该公司于 2016 年 9 月通过现状环境影响评估。

#### 4.1.1 生产工艺及产排污环节

##### 4.1.1.1 电解铝及其配套项目工艺流程及产污环节

电解铝生产采用熔盐电解法，生产所需原料为氧化铝，溶剂为冰晶石所需的直流电由整流所供给。具体生产工艺如下：

##### （1）原料进厂

外购的氧化铝由罐车运输至厂区，通过密闭输送系统将氧化铝送至氧化铝料仓内。冰晶石(袋装)由汽车送至厂区仓库暂存。

##### （2）氧化铝载氟

料仓内的氧化铝通过密闭输送系统进入电解烟气净化系统吸附烟气中氟化物，吸附氟化物的载氟氧化铝由输送系统送入载氟氧化铝料仓(或氧化铝料仓的上层)，然后由密闭输送系统输送至电解槽的氧化铝料斗内。

##### （3）铝电解

按照电解铝生产过程中氧化铝浓度控制要求，将电解槽氧化铝料斗内的氧化铝加入电解槽中。袋装的冰晶石拆袋倒至专用的冰晶石加料箱中，再由天车吊运至电解槽上方，人工自卸至电解槽冰晶石料仓内，按照冰晶石的损失量(冰晶石主要为溶剂)加至电解槽中。载氟氧化铝与冰晶石在电解槽内组成  $\text{Na}_3\text{AlF}_6\text{-Al}_2\text{O}_3$  电解质，电解槽内用聚集在阴极炭块上的铝液做阴极，用炭块做阳极。在连续输入稳定功率的电流后，电解质温度在 920℃左右，这时两极发生电化学反应。阴极上析出液体铝，通过不断向电解质中补充氧化铝，液体铝在阴极表面不断累积



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

定期用真空抬包从槽内分出液体铝。铝液纯度可达到 99.7%以上，直接外售或者用于厂区配套的熔铸工序。

在电化学反应过程中，阳极表面析出的氧气与阳极炭块反应生成  $\text{CO}_2$ ，同时包含一部分  $\text{CO}$ ，阳极炭块消耗至约 13 cm 时需要更换新的阳极，更换下的旧阳极送往阳极组装车间。同时，在高温的作用下，覆盖在阳极炭块上的氧化铝会产生结块现象，更换阳极的时候将结块氧化铝清理掉送往氧化铝破碎工序。

（4）烟气净化

阳极气体及电解质挥发物在排烟罩和风机的抽力作用下，由电解槽顶部的排烟支管汇至电解厂房外的排烟总管，再进入净化系统烟道。在设于各组除尘器前烟道上的反应器内定量加入新鲜氧化铝和循环氧化铝，在反应器中氧化铝和烟气在极短时间内均匀混合、充分接触，将烟气中的氟化氢吸附下来，包括物理吸附和化学吸附。反应后的载氟氧化铝随烟气进入布袋除尘器，由于气流减速沉降和布袋除尘器的过滤作用，实现气固分离，分离后的烟气由引风机送入烟囱排入大气。除尘器收下的载氟氧化铝一部分作为循环氧化铝加入到反应器内继续参加反应，另一部分由风动溜槽、气力提升机送到载氟氧化铝料仓供电解槽使用。该净化技术在对烟气进行净化的同时，又回收了烟气中的氟化物，减少氟化盐消耗量。

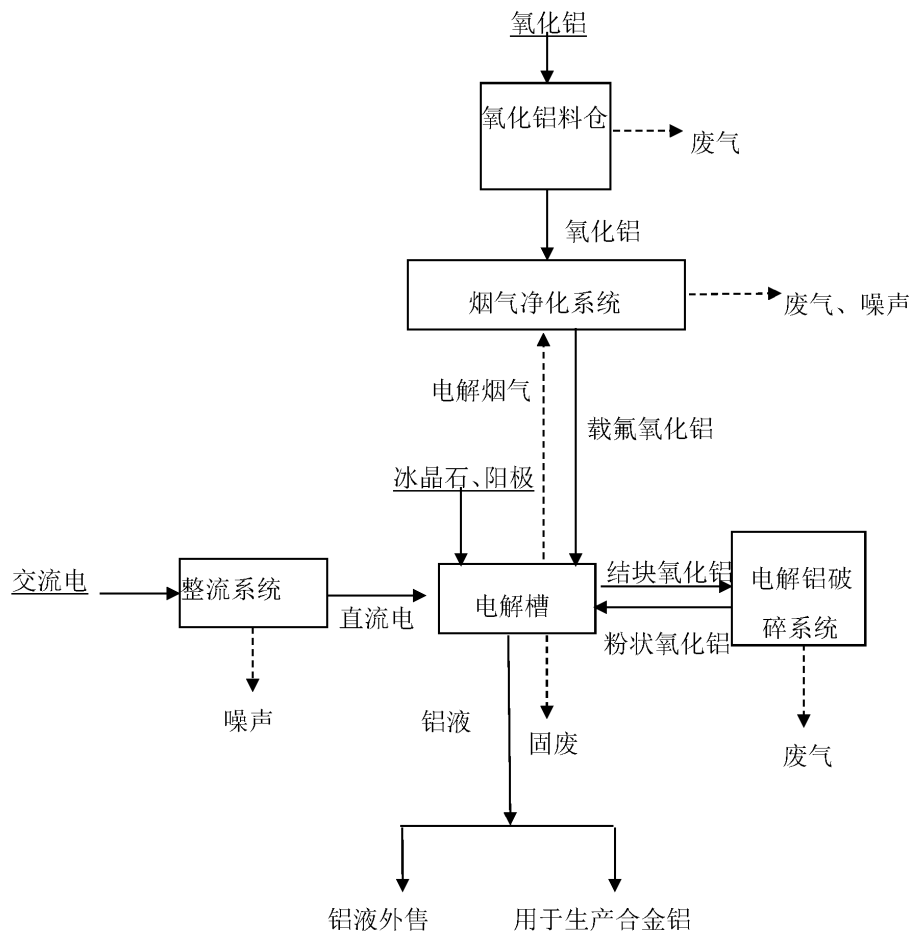


图 4-1 电解铝生产工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.2 氧化铝破碎工艺

电解铝过程中因高温会出现氧化铝覆盖料结块现象，因此更换阳极的时候需  
要将结块的氧化铝清掏出去送往结块氧化铝破碎区。氧化铝破碎工艺主要包括破  
碎、磨粉。

（1）破碎

通过铲车将结块的氧化铝送至破碎机的进料口，物料通过重力作用进入反击  
式破碎机内进行破碎。破碎后物料粒径在 1-3 cm 左右，由提升机送至破碎机对

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

应的原料仓。

(2) 磨粉

破碎机对应料仓中的物料通过重力作用由料仓下的出料口下料至雷蒙磨进行粉碎。粉碎后的物料随鼓风机的循环风被带入雷蒙磨机自带的分析机进行分选，粒径不合格的物料分析机拦截后重新下至雷蒙磨直至粉碎合格；粒径合格的物料（0.08 mm 以下）则随气流进入旋风收尘器，收集的合格物料由密闭输送设备输送至雷蒙磨对应的粉料仓；因外界气体被吸入，会使循环气压增高，为了保证雷蒙磨在负压状态下工作，所增加的气流量由余风管排出，这部分余风中携带部分粉尘。目前雷蒙磨的余风和雷蒙磨对应料仓的引风管均通过管道与通往除尘器的管道相连。

(3) 回至电解铝生产

雷蒙磨对应的粉料仓内的氧化铝通过密闭输送设备输送至氧化铝中转料仓，中转料仓内的氧化铝通过输送系统输送至天车，由天车上的伸缩管道加料至电解槽重新利用。

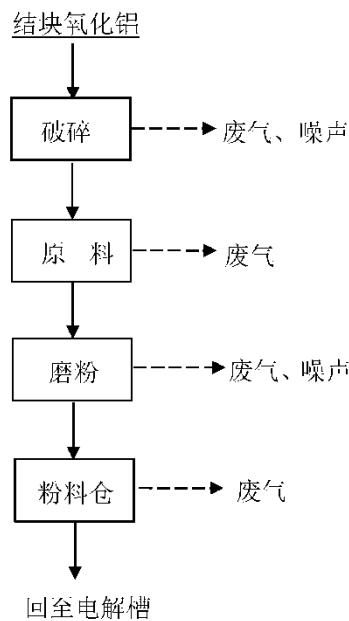


图 4-2 氧化铝破碎工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.3 阳极组装生产工艺

阳极组装包括残极压脱、铝杆较直、熔炼铁水、组装等工序。

（1）残极压脱

更换掉的阳极需要对残极和磷铁环进行回收利用，因此需要通过压脱设备压脱掉电解未消耗的炭块，进而压脱钢爪上的磷铁环。其中阳极炭块送往炭块堆场，磷铁环通过滚筒清理机清理其表面附着物后作为浇筑铁水所需的原料。

（2）铝杆较直

压脱炭块和磷铁环后的铝杆和钢爪结合体送往铝杆较直车间，使用锯床将铝杆和钢爪在焊接处分离，铝杆送至较直机较直后送至铣床对表面进行抛光，较直抛光后的铝杆放置在铝杆存放区。钢爪在与炭块组装前必须清正，因此使用铣床对钢爪与炭块结合区域清除毛刺、夹砂等缺陷，以见到钢爪表面金属光泽为宜。清正后的钢爪和抛光后的铝杆由焊机将其焊接在一起，然后送至阳极组装车间备用。

（3）熔炼铁水

经清理后的磷铁环和一部分外购磷铁投入电炉，在高温的的作用下，磷铁环和磷铁熔炼成铁水。目前每个阳极组装车间有四台电炉（两备两用）。

（4）组装

将校正好的阳极导杆吊入到阳极炭块炭碗内待用。将电炉内熔炼好的铁水倾倒在铁水包内，倾斜铁水包进行浇筑，浇筑完成冷却至常温后加装阳极钢爪保护环（铝灰和水），此时阳极组装完成。其中磷铁水的出炉温度控制在 1400 °C 以上，浇筑温度控制在 1360 °C 左右，浇筑的磷铁环表面要高出炭碗上表面 4 mm 左右。

阳极组装工艺流程及产污环节见图 4-3。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

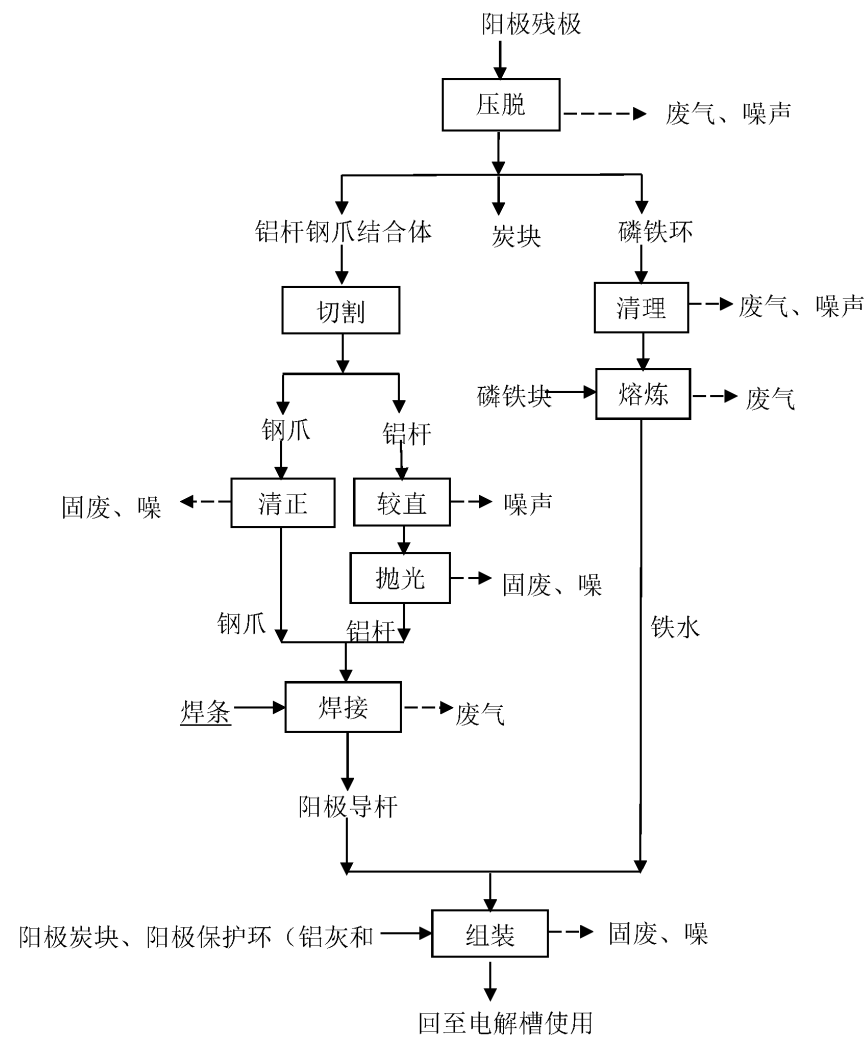


图 4-3 阳极组装工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.4 铝合金的生产工艺

以厂区生产的铝液以及外购的硅、镁锭、铜、锰、铝钛硼丝、精炼剂等为原料，经配料、装炉、熔炼、除气、精炼、搅拌、扒渣、静置保温、在线细化晶粒、在线除气精炼、过滤、铸造成型、切片分析、剪切、成品打捆等生产工艺生产合金铸棒（合金锭）。具体生产工艺详述如下：

（1）配料、装炉、熔炼

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

电解分厂电解槽产出的电解铝液由出铝抬包送往熔组分厂，由行车将铝液包体吊至熔炼炉上方，调好方向后由壶嘴将铝液倒入熔炼炉中；人工用磅将不合格的合金锭等冷料和微量元素硅、镁锭、铜、锰按照产品技术参数要求进行称量配置，装入铁笼通过炉门倒置熔炼炉中；然后开启天然气阀点火，控制温度在 670~740 °C 之间进行熔炼。

(2) 除气、精炼

铝合金溶液含有少量的非金属杂质，且在熔体的熔炼过程中会产生一定量的  $H_2$  ( $H_2 > 0.48 \text{ ml/100 g Al}$ )，而熔炼过程中熔体表面形成的一层致密的氧化膜 ( $Al_2O_3$ ) 阻碍了氢气向空气中逸散。为此向熔体吹入精炼剂和氮气，对熔体进行精炼，以使氧化膜破碎为细小颗粒，使氢气易于逸出与此同时除去熔体中的非金属杂质。

氮气与精炼剂的添加方式为：人工将连接在氮气储气包上的铁质管道通过炉门插入熔炼炉铝合金熔体中，再开启氮气储气包阀门。此时，氮气首先经过精炼剂储存箱，其中的精炼剂被氮气带走一并吹入熔体中。

(3) 搅拌、扒渣、静置保温

为使熔炼炉中铝合金熔体的化学成分及温度更均匀，提高铝合金熔体的质量，项目采用熔炼炉自带的电磁搅拌装置对熔体进行搅拌，并用扒渣车将漂浮在熔体表面的不熔杂质扒出，然后静置 20~30 min 使悬浮在熔体中的不熔杂质沉淀至炉体底部。经过静置保温后，将熔炼炉阀门开启，熔体从熔炼炉中流入流槽。

(4) 在线细化晶粒、过滤

熔炼炉一端的流槽旁设置有小型喂丝机，当熔体流出时通过喂丝机向其中添加铝钛硼丝细化剂，熔体中存在的晶粒在铝钛硼丝的作用下均匀地分布于熔体中，抑制其成核。经过在线晶粒细化后的熔体经过过滤除去熔体中的夹杂物。

(5) 铸造成型、切片分析、(合金铸棒剪切)、成品打捆入库

经过滤的铝合金熔体通过流槽注入小型铸锭机或铸井的铸模中铸造合金锭或合金铸棒，铸造成型后再采用铸造卷扬机将其取出，进行切片分析。合格的合金锭即为成品，经打捆送入仓库；合格的合金铸棒经切割机剪切为 6 m 或 4.5 m 长后即成为成品，经打捆送入仓库。经分析不合格的合金锭或合金铸棒作为冷料返回重新熔炼。

合金铸棒（合金锭）主要工艺流程及产污环节详见图 4-4。



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

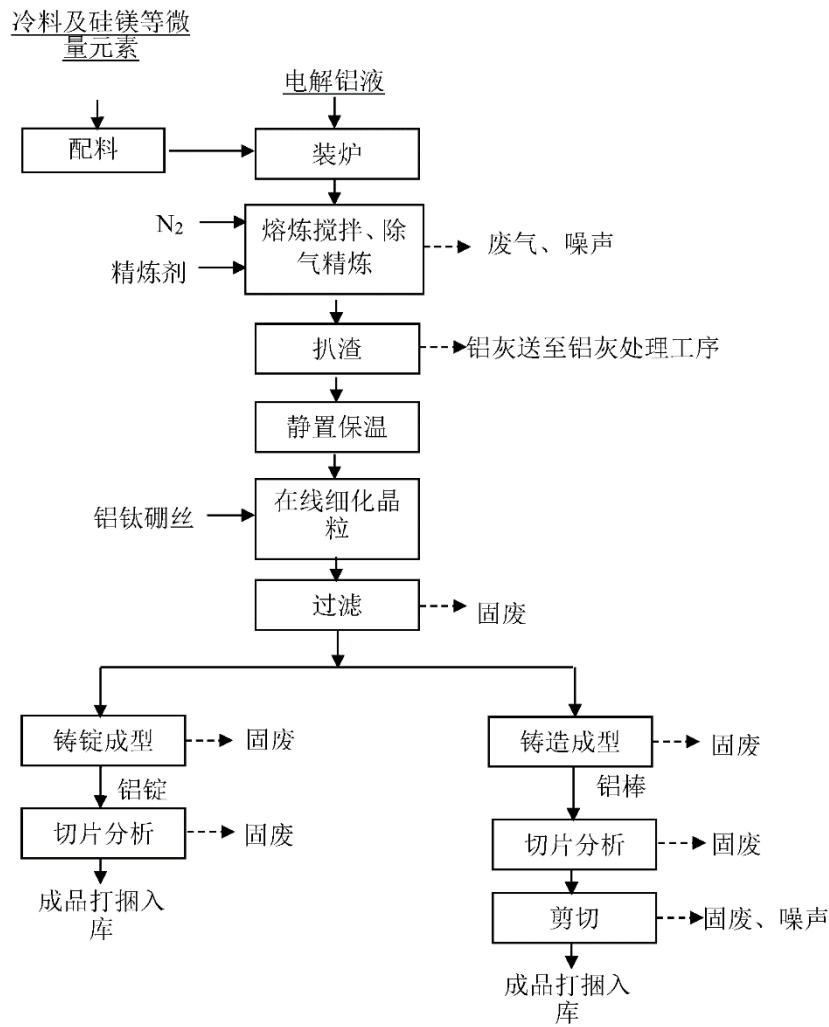


图 4-4 金铸棒（合金锭）工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.5 铝灰处理工序

铝锭和合金铸棒（合金锭）生产过程中产生的铝灰和铝渣，铝含量极高，为了降低损耗，项目对铝灰内的铝进行回收，回收工艺包括初步回收、磨粉、筛分、二次回收。

（1）初步回收（炒灰）

铝锭和合金铝生产过程中分别会产生含铝液 1% 和 2.5% 的铝灰，先在各自

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

的熔铸车间外侧采用炒灰机对铝灰中的铝进行回收利用。具体过程为将刚从熔体中分离的铝灰及铝渣采用小车或叉车装入炒灰机内，然后通过炒灰机自带的搅拌装置搅拌，经搅拌铝灰及铝渣在自身温度下形成熔融状态，金属铝逐渐沉向炒灰机自带的融化锅底部形成熔池，杂质则留在熔池上部，与此同时杂质在搅拌作用下从融化锅上部的出灰孔排出，铝液从融化锅底部的放料孔排出经流槽进入自制的铝回收箱内，经冷却凝固后取出作为冷料回用于熔炼炉。初步回收铝后的铝灰由车运至铝灰处理车间。

(2) 磨粉

汽车将铝灰运送至铝灰处理车间的铝灰暂存区堆存，将铝灰铲至进料斗，然后通过提升机提升至球磨下料斗，下料至球磨机进行磨粉，粉碎后的物料经球磨机自带的空心轴排出。

(3) 筛分

球磨机下料口直接与振动筛相连，铝灰直接落至振动筛，在振动筛三层筛的作用下筛分为4种粒径的铝灰，通过振动筛下料口直接下料至各自的料箱。其中粒径较小的三种铝灰直接外售，粒径最大的铝灰装包待用。

(4) 二次回收（熔融）

项目采用电炉对粒径最大的铝灰中的铝进行回收利用。具体过程为：

将袋内的铝灰倒置电炉内，在搅拌作用下加热至800-900℃时形成熔融状态，金属铝逐渐沉向电炉底部形成熔池，杂质则留在熔池上部，静置一段时间后将杂质铲出，铝液盛出倒至铸模，经冷却凝固后作为冷料回用于生产。

铝灰处理主要工艺流程及产污环节详见图4-5。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

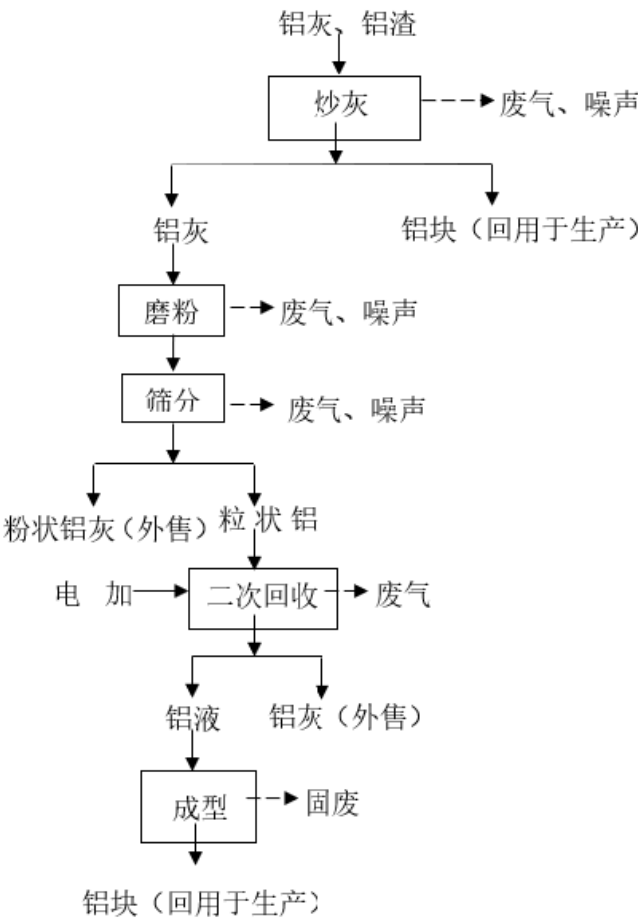


图 4-5 铝灰处理工艺流程及产污环节示意图

4.1.1.6 大修渣无害化处理项目工艺流程及产污环节(2021 年 3 月已停)

本项目大修渣处理采用北京科林泽环保科技有限公司的专利技术，主要工艺过程为：

- (1) 破碎：用铲车将大修渣块料送入给矿料仓，给矿料仓将大修渣经给料机输送到破碎机进行破碎，破碎后的大修渣颗粒直径在 20-40 mm 之间；
- (2) 磨粉：破碎后的大修渣通过第一提升机送入原料仓，在输送机的控制下将大修渣匀速运送至球磨机进行干式球磨，磨成 100-150 目的细粉，球磨后的

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

大修渣粉料通过输送机输送至粉料仓；

（3）预检：对大修渣粉料进行取样预检，得出大修渣粉料中氰化物、氟化物的含量及 pH 值；

（4）除氰：根据分析氰化物的含量，处理系统自动计算出需要添加的除氰剂的量。打开进水开关向反应仓中加入定量的水，然后将定量的大修渣粉料送入反应仓，打开药剂仓 A 到反应仓的阀门，在大修渣中加入除氰剂(次氯酸钙)搅拌 30-40 分钟，去除氰化物，从反应仓 A 上的取样口取样检测氰化物的浓度小于 5 mg/L 合格；

（5）除氟：根据步骤(3)中检测得到的氯化物的含量自动计算出需要添加的除氟剂的量。将除氟剂药剂 B(氢氧化钙)和调酸罐中预先配好的药剂 C(盐酸溶液)加入到除氟后的反应仓中，搅拌混合 30 分钟；调节 pH 值，从反应仓上的取样口检测氟化物的浓度小于 100 mg/L 合格；

（6）缓冲：打开反应仓排料阀门将反应仓中的砂浆排到缓冲池中；

（7）压滤脱水：缓冲池到达一定量后再泵入压滤机进行脱水，滤液则回流到蓄水池作为回用水循环使用;废渣作为一般固废进行处理或进行资源化利用达到无污染排放的目的。

具体工艺流程及产污环节见图 4-6。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

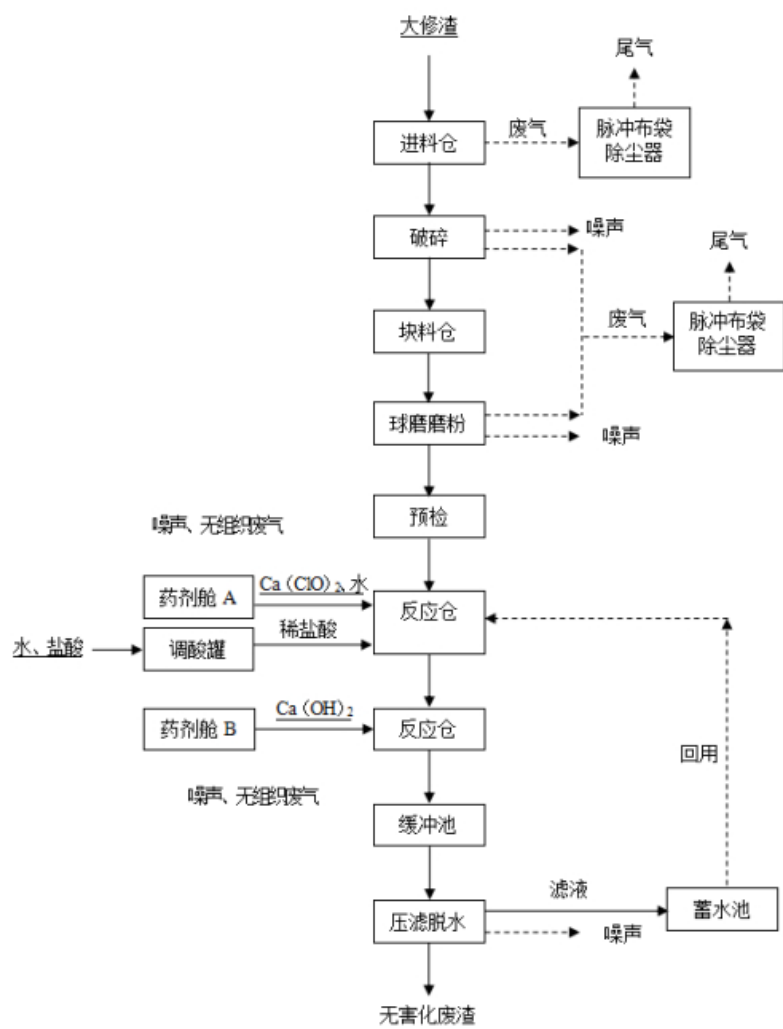


图 4-6 大修渣无害化处理项目工艺流程及产污环节

4.1.1.7 电解铝用阳极保护环项目工艺流程及产污环节(2023 年 5 月停产)

项目以铝灰、纸浆、磷酸二氢铝、氧化镁、氢氧化钠等为原材料，经铝灰时效、混合搅拌、挤压成型、时效干燥等工序生产阳极保护环。

(1) 铝灰时效

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

经铝灰处理车间处理后的铝灰原料经密闭通道气流送入铝灰储罐，铝灰储罐罐顶设有压力平衡口，同时自带滤芯除尘装置，气流经除尘后从罐顶排出。铝灰在储罐内常温下自然时效 240 小时，以备后续工段使用。

（2）混合搅拌

铝灰储罐内的铝灰经负压气流打入混合搅拌机上方设置的计量给料仓内，计量料仓仓顶设有压力平衡口，同时自带滤芯除尘装置。加入铝灰时打开压力平衡口，气流经除尘后从仓顶排出，然后关闭压力平衡口。同时添加纸浆、磷酸二氢铝、氧化镁、氢氧化钠以及少部分水（30 kg/吨铝灰），在混合搅拌机的作用下进行充分的混合搅拌，搅拌过程持续时间约为 20 min，搅拌温度为常温。

（3）挤压成型

经充分混合搅拌的物料经密闭皮带机输送至挤压成型机内，物料经挤压成型机内的磨具挤压后完成阳极保护环的成型工序。

（4）时效干燥

成型后的阳极保护环经皮带进入时效干燥系统，干燥的主要作用是为了除去阳极保护环中的水分，加快阳极保护环的固化过程，达到硬度、强度等方面的要求。时效干燥系统为一条 100 m 长的条形通道，整个干燥系统可分为加热段和常温段两部分。通道前 2/3 部分为加热段，后 1/3 部分为常温段。加热段的温度设定为 70 °C 恒定温度，加热采用在通道内壁设置电加热管对烘道内进行温度控制的方式进行加热。从时效干燥系统尾部出来的阳极保护环即为成品。

阳极保护环生产工艺及产污环节见图 4-7。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

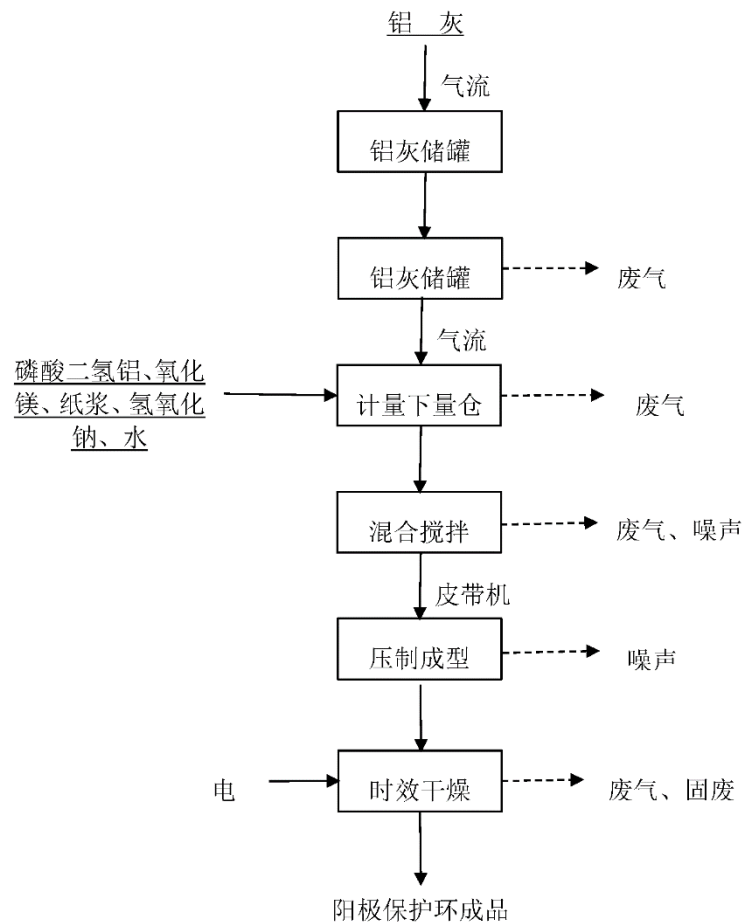


图 4-7 阳极保护环生产工艺流程及产污环节图

4.1.1.8 电解烟气深度提标治理项目（一期）工艺流程及产污环节

根据本项目的烟气条件、场地条件和性能保证值等情况，经过比选，本项目采用石灰石—石膏湿法脱硫工艺，在现有系统引风机出口烟道和进入脱硫系统的管道上分别设置插板阀，正常运行时电解烟气经干法系统（氧化铝吸附+袋式除尘器处理）、引风机、脱硫烟气管道、脱硫塔，经脱硫塔处理达标后由 60 m 高烟囱排放。

脱硫塔需要的石灰石浆液经供浆泵从石灰石浆液制备系统输送到脱硫塔浆液池；浆液池的石膏经排放泵输送到石膏脱水系统；石膏脱水系统生成的石膏简单贮存在灰斗



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

内，定期外售；石膏脱水系统滤出液返回脱硫塔作为补充水，或者进入石灰石制浆系统，用于浆液制备。脱硫系统通过安装 pH 在线监测实时监控 pH 值现状，通过添加石灰石浆液将 pH 值控制在 3-5 之间。

**4.2 企业总平面布置**

电解一分厂、电解二分厂、电解三分厂位于厂区东侧，1#阳极组装车间、合金分厂二工段、槽大修和维修车间位于厂区中部，2#阳极组装车间和固废仓库位于厂区南侧，合金分厂一工段位于厂区北侧，合金分厂三工段、阳极保护环车间和大修渣无害化处理车间位于厂区西侧，平面布置见图 4-8。

**4.3 各重点场所、重点设施设备情况**

2023 年 6 月 18 日，受焦作万方铝业股份有限公司的委托，我公司组织人员对项目开展资料搜集工作。通过对企业相关的环评验收等资料的分析，了解了企业的基本信息、平面布局、各区域功能及设施布局、污染物产生及排放和敏感受体信息等情况。

企业所在地年主导风向为东北风，次主导风向为西南风。企业所在地为太行山山前冲洪积平原，地下水流向为从西北流向东南方向。

通过分析确认本场地土壤和地下水污染迁移途径主要包括：

- （1）污染物堆放或排放引起水平和垂直迁移造成的污染；
- （2）大气污染物通过干湿沉降造成的污染；
- （3）土壤和地下水中石油烃类化合物的扩散。

**4.3.1 现场踏勘**

重点对企业的仓库、生产车间、废气治理设施、污水处理区等进行了现场踏勘。通过现场踏勘，企业区域设置、设施分布情况与资料收集时平面布置图对照，场地内正常生产，生产设施、公用辅助设施、物流储运设施、环保设施等均正常运行，未发现有过环境污染事件。

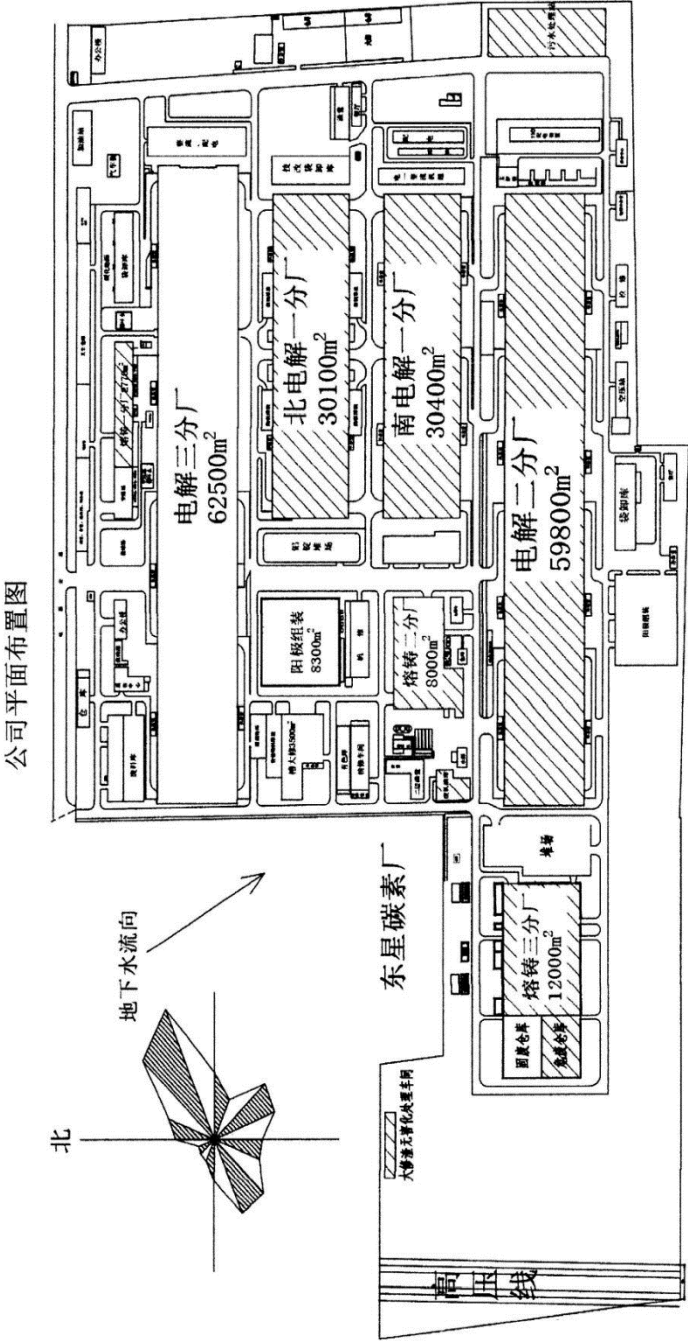


图 4-8 厂区平面布置图

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

4.3.2 人员访谈

自 2023 年 6 月 18 日起，我公司工作人员积极与企业展开全面的沟通，并于 6 月 18 日对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工进行人员访谈，主要确认待监测区域及设施的信息，以及核查所搜集资料的有效性。补充 2023 年度企业生产状况、污染物排放情况及是否有泄漏等污染事故。

4.3.3 重点场所及设施识别

根据上述活动，结合企业生产工艺、使用原料、产品、污染物产生情况及迁移途径等因素，确定该企业的主要土壤污染风险源，具体信息见表 4-1。

表 4-1 重点场所及设施一览表

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 | 备注                                             |
|----|--------|--------------|------------------------------------------------|
| 1  | 液体储存   | 30%盐酸储罐      | 生产线于 2021 年 3 月停产，盐酸罐内盐酸已全部处理，现处于无盐酸闲置状态，半地下储罐 |
| 2  | 液体储存   | 柴油储罐         | 2 座，围堰、地面硬化完好无裂缝、地下储罐                          |
| 3  | 液体储存   | 石灰石浆液        | 2 座，围堰、地面硬化完好无裂缝、接地储罐                          |
| 4  | 液体储存   | 液压油罐         | 位于南电解一厂，地面硬化良好，离地储罐                            |
| 5  | 固态储存   | 铝灰仓          | 暂存铝灰，离地仓，周边地面硬化良好                              |
| 6  | 其他活动区  | 固废仓库         | 钢结构、设有棚，地面硬化、有抑尘网                              |
| 7  | 其他活动区  | 废机油库         | 地面硬化、防渗措施良好                                    |
| 8  | 其他活动区  | 污水处理站        | 地上池，主要处理生活污水、地面硬化良好                            |
| 9  | 其他活动区  | 废气处理设施       | 环保设施运行正常、密封性良好                                 |
| 10 | 生产区    | 合金分厂一工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 11 | 生产区    | 合金分厂二工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 | 备注                |
|----|--------|--------------|-------------------|
| 12 | 生产区    | 合金分厂三工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转   |
| 13 | 生产区    | 北电解一厂        | 地面硬化良好、设施设备正常运转   |
| 14 | 生产区    | 南电解一厂        | 地面硬化良好、设施设备正常运转   |
| 15 | 生产区    | 电解二分厂        | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 16 | 生产区    | 电解三分厂        | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 17 | 生产区    | 1#阳极组装       | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 18 | 生产区    | 2#阳极组装       | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 19 | 生产区    | 槽大修          | 对电解槽进行修理、设施设备正常运转 |
| 20 | 生产区    | 大修渣无害化处理车间   | 地面硬化良好、设施设备正常运转   |
| 21 | 生产区    | 阳极保护环项目      | 生产阳极保护环、设施设备正常运转  |

4.4 周边现状

焦作万方铝业股份有限公司位于马村区万方产业园区。厂区北邻焦新公路，西邻东星碳素公司，南侧和东侧均为农田。厂区周边主要敏感点为东南方向 290 m 处的张弓铺村和西南方向 690 m 处的五里堡村。厂区距离南水北调中线工程约 6.0 km，距离焦作第二水厂太行水厂周庄水源地约 12.2 km，距离马村第五水厂约 7.9 km，均不在其保护区范围内。项目周边有焦作健康元生物制品有限公司、焦作丽珠合成制药有限公司、东星碳素厂等企业。企业周边污染源数量及种类众多，对企业土壤环境造成了一定影响，分布图见图 4-9。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案



图 4-9 企业周边现状图

4.5 主要生产设备

企业主要生产设备见表 4-2。

表 4-2 主要生产设备

| 序号 | 生产单元    | 设备名称       | 参数名称 | 设计值   | 单位  |
|----|---------|------------|------|-------|-----|
| 1  | 电解单元    | 电解槽组       | 槽数量  | 192   | 台   |
|    |         |            | 电流强度 | 280   | KA  |
|    | 原料单元    | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 数量   | 2     | 座   |
|    |         |            | 容量   | 10048 | t   |
|    |         | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 数量   | 2     | 座   |
|    |         |            | 容量   | 11304 | t   |
|    | 电解质处理单元 | 残极处理车间     | 除尘器  | 1     | 1   |
|    |         | 电解质破碎机     | 规模   | 2-6   | t/h |
| 2  | 铸造单元    | 铸造机组       | 规模   | 13    | t/h |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|         |             |            |      |       |        |
|---------|-------------|------------|------|-------|--------|
|         |             |            | 数量   | 4     | 台      |
|         |             | 铸造机组       | 规模   | 4     | t/h    |
|         |             | 铸造机组       | 规模   | 30    | t/h    |
|         |             |            | 数量   | 2     | 台      |
|         |             | 铸造机组       | 规模   | 13    | t/h    |
|         |             |            | 数量   | 4     | 台      |
|         | 铸造单元        | 混合炉        | 规模   | 40    | t/h    |
|         |             |            | 数量   | 3     | 台      |
|         |             | 混合炉        | 规模   | 13-15 | t/h    |
|         |             |            | 数量   | 6     | 台      |
| 3       | 电解单元        | 电解槽组       | 槽数量  | 184   | 台      |
|         |             |            | 电流强度 | 280   | KA     |
|         | 原料单元        | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 数量   | 2     | 座      |
|         |             |            | 容量   | 3300  | t      |
|         |             | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 数量   | 2     | 座      |
|         |             |            | 容量   | 6496  | t      |
|         | 电解质处理单元     | 电解质破碎机     | 规模   | 2-6   | t/h    |
|         | 4           | 电解单元       | 电解槽组 | 槽数量   | 182    |
| 电流强度    |             |            |      | 280   | kA     |
| 原料单元    |             | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 容量   | 4500  | t      |
| 原料单元    |             | 氧化铝、载氟氧化铝仓 | 容量   | 4500  | t      |
| 电解质处理单元 |             | 残极处理车间     | 除尘器  | 1     | 1      |
|         |             | 电解质破碎机     | 规模   | 2-6   | t/h    |
| 5       | 阳极组装及残极处理单元 | 中（工）频感应炉   | 数量   | 4     | 台      |
|         |             |            | 规模   | 0.72  | t/h    |
|         | 阳极组装及残极处理单元 | 磷铁环压脱机     | 数量   | 3     | 台      |
|         |             |            | 规模   | 20    | 组.阳极/h |
|         | 阳极组装及残极处理单元 | 残极压脱机      | 数量   | 2     | 台      |
|         |             |            | 规模   | 20    | 组.阳极/h |
|         | 阳极组装及残极处理单元 | 磷铁环清理机     | 数量   | 4     | 台      |
|         |             |            | 规模   | 1.38  | t/h    |
| 6       | 贮存单元        | 固定顶储罐      | 贮存能力 | 36    | m³     |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|   |        |        |             |      |    |
|---|--------|--------|-------------|------|----|
|   |        | 固定顶储罐  | 贮存能力        | 36   | m³ |
|   |        | 固定顶储罐  | 贮存能力        | 36   | m³ |
|   | 物化处理单元 | 成型机    | -           | -    | -  |
|   |        | 混合搅拌机  | -           | -    | -  |
|   | 固化稳定单元 | 皮带机    | 长度          | 100  | 米  |
|   |        | 时效烘干器  | -           | -    | -  |
| 7 | 上料单元   | 给料仓    | 容量          | 3    | m³ |
|   |        | 滚筒筛    | 入料颗粒        | ≤400 | 毫米 |
|   |        | 密封给料机  | GZG850*3M   |      |    |
|   |        | 密封式板链机 | 功率          | 7.5  | KW |
|   |        | 皮带输送机  | -           | -    | -  |
|   | 物料处理单元 | 斗式提升机  | HL315-10.5m |      |    |
|   |        | 密封式板链机 | 功率          | 5.5  | KW |
|   |        | 球磨机    | -           | -    | -  |
|   |        | 箱式破碎机  | -           | -    | -  |
|   | 固化稳定单元 | 调酸罐    | 容量          | 5    | m³ |
|   |        | 反应仓    | 容量          | 18   | m³ |
|   | 搅拌脱水   | 搅拌器    | -           | -    | -  |
|   |        | 压滤机    | XMZ200      |      |    |

4.6 主要原辅材料

企业主要使用原辅材料见表 4-3。

表 4-3 主要原辅材料清单

| 生产线                       | 工艺   | 名称   | 单位  | 消耗量   | 备注         |
|---------------------------|------|------|-----|-------|------------|
| 年产 6.8 万 t/a 电<br>解铝及配套项目 | 电解铝  | 氧化铝  | t/a | 13 万  | 氧化铝料仓      |
|                           |      | 冰晶石  | t/a | 1392  | 袋装         |
|                           |      | 阳极炭块 | 套/a | 39660 | 来自厂区阳极组装车间 |
|                           | 阳极组装 | 阳极炭块 | 块/a | 39660 | 年补充量       |
|                           |      | 生铁   | t/a | 188   | 年补充量       |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|                               |      |      |         |        |            |
|-------------------------------|------|------|---------|--------|------------|
|                               | 合金生产 | 铝液   | t/a     | 1.2 万  | 来自电解铝生产线   |
|                               |      | 硅    | t/a     | 167    | --         |
|                               |      | 镁锭   | t/a     | 126.9  | --         |
|                               |      | 铜    | t/a     | 7.7    | --         |
|                               |      | 锰    | t/a     | 7.7    | --         |
|                               |      | 铝钛硼丝 | t/a     | 13.9   | --         |
|                               |      | 精炼剂  | t/a     | 34.8   | 复合型精炼剂     |
|                               | 能源   | 水    | 万 m³/a  | 11.6   | 供水管网       |
|                               |      | 电    | 万 kwh/a | 118346 | 国家电网、万方电厂  |
|                               |      | 天然气  | 万 m³/a  | 30.6   | 焦作中裕燃气公司   |
| 年产 35.2 万 t/a<br>电解铝及配套项<br>目 | 电解铝  | 氧化铝  | t/a     | 67.2   | 氧化铝料仓      |
|                               |      | 冰晶石  | t/a     | 7196   | 袋装         |
|                               |      | 阳极炭块 | 套/a     | 205040 | 来自厂区阳极组装车间 |
|                               | 阳极组装 | 阳极炭块 | 块/a     | 205040 | 年补充量       |
|                               |      | 生铁   | t/a     | 973    | 年补充量       |
|                               | 合金生产 | 铝液   | t/a     | 6.2 万  | 来自电解铝生产线   |
|                               |      | 硅    | t/a     | 864    | --         |
|                               |      | 镁锭   | t/a     | 656    | --         |
|                               |      | 铜    | t/a     | 40     | --         |
|                               |      | 锰    | t/a     | 40     | --         |
|                               |      | 铝钛硼丝 | t/a     | 72     | --         |
|                               |      | 精炼剂  | t/a     | 180    | 复合型精炼剂     |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|                                                         |         |      |         |        |           |
|---------------------------------------------------------|---------|------|---------|--------|-----------|
|                                                         | 加油站     | 柴油   | t/a     | 538    | 地埋储罐      |
|                                                         | 润滑油     |      | t/a     | 18     | 桶装        |
|                                                         | 液压油     |      | t/a     | 18     | 桶装        |
|                                                         | 能源      | 水    | 万 m³/a  | 60     | 供水管网      |
|                                                         |         | 电    | 万 kwh/a | 611850 | 国家电网、万方电厂 |
|                                                         |         | 天然气  | 万 m³/a  | 158    | 焦作中裕燃气公司  |
| 1000 吨/年大修渣无害化处理系统项目（2021 年 3 月已停）                      | 大修渣     |      | t/a     | 1000   | --        |
|                                                         | 次氯酸钠    |      | t/a     | 100    | --        |
|                                                         | 氢氧化钙    |      | t/a     | 300    | --        |
|                                                         | 盐酸      |      | t/a     | 370    | --        |
|                                                         | 能源      | 水    | m³/a    | 708    | 供水管网      |
|                                                         |         | 电    | 万 kwh/a | 20     | 国家电网、万方电厂 |
| 年产 100 万付电<br>解铝用阳极保护<br>环项目（2023 年<br>5 月停产,后期不<br>使用） | 铝灰      |      | t/a     | 4200   |           |
|                                                         | 纸浆      |      | t/a     | 160    |           |
|                                                         | 磷酸二氢铝   |      | t/a     | 80     |           |
|                                                         | 氧化镁     |      | t/a     | 40     |           |
|                                                         | 氢氧化钠    |      | t/a     | 7.5    |           |
|                                                         | 盐酸（30%） |      | t/a     | 20     |           |
|                                                         | 能源      | 生产用水 | m³/a    | 1240   | 供水管网      |
|                                                         |         | 生活用水 | m³/a    | 840    | 供水管网      |
|                                                         |         | 电    | 万 kwh/a | --     | 国家电网、万方电厂 |
| 电解烟气深度提                                                 | 石灰石粉    |      | t/a     | 1540   | 外购        |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|                  |      |   |                   |        |           |
|------------------|------|---|-------------------|--------|-----------|
| 标治理项目（一期）        | 低硫阳极 |   | t/a               | 10168  | 外购        |
|                  | 能源   | 水 | m <sup>3</sup> /a | 228198 | 供水管网      |
|                  |      | 电 | 万 kwh/a           | 14     | 国家电网、万方电厂 |
| 电解烟气深度提标治理项目（二期） | 石灰石粉 |   | t/a               | 3075   | 外购        |
|                  | 低硫阳极 |   | t/a               | 50840  | 外购        |
|                  | 能源   | 水 | m <sup>3</sup> /a | 476532 | 供水管网      |
|                  |      | 电 | 万 kwh/a           | 2575   | 国家电网、万方电厂 |

4.7 环保设施、固废、危废、危化品设施情况

本项目在生产过程中，产生的废气、废水、固体废弃物的工段及来源主要为：

4.7.1 废水

电解铝厂废水主要为生活污水、循环冷却水和脱硫废水，其中循环冷却水冷却后循环利用不外排，脱硫废水经管道送至焦作万方铝业股份有限公司热电厂脱硫废水处理系统（软化+双膜法浓缩减量处理工艺）进行处理，处理后的脱硫水循环回用或用于烟道洒水；生活污水经厂区污水处理站处理后，用于厂区绿化和洒水。

4.7.2 废气

焦作万方铝业股份有限公司各类废气污染治理措施及排放去向见表 4-4。

表 4-4 各类废气污染治理措施及排放去向一览表

| 序号 | 产生环节   |           | 污染物名称 | 治理措施                             | 排放去向                                             | 排放方式 |
|----|--------|-----------|-------|----------------------------------|--------------------------------------------------|------|
| 1  | 南电解一分厂 | 电解槽       | 电解废气  | 1 套烟气净化装置（氧化铝吸附+袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫） | 净化处理后经 70 m 排气筒排放经除尘器处理后，废气排入大气，回收的氧化铝粉尘落入氧化铝仓回用 | 连续   |
|    |        | 载氟氧化铝料仓   | 料仓废气  |                                  |                                                  | 间断   |
|    |        | 破碎氧化铝中转料仓 | 料仓废气  |                                  |                                                  | 间断   |
|    |        | 新鲜氧化铝料仓   | 料仓废气  | 仓顶除尘器                            | 经除尘器处理后，废气排入大气，回收的氧化铝粉                           | 间断   |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|   |            |           |      |                                 |                                 |    |
|---|------------|-----------|------|---------------------------------|---------------------------------|----|
|   |            |           |      |                                 | 尘落入氧化铝仓回用                       |    |
| 2 | 北电解<br>一分厂 | 电解槽       | 电解废气 | 1套烟气净化装置（氧化铝吸附+袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫） | 净化处理后经70m排气筒排放                  | 连续 |
|   |            | 载氟氧化铝料仓   | 料仓废气 |                                 |                                 | 间断 |
|   |            | 破碎氧化铝中转料仓 | 料仓废气 |                                 |                                 | 间断 |
|   |            | 新鲜氧化铝料仓   | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           | 经除尘器处理后，废气排入大气，回收的氧化铝粉尘落入氧化铝仓回用 | 间断 |
| 3 | 电解二<br>分厂  | 电解槽       | 电解废气 | 2套烟气净化装置（氧化铝吸附+袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫） | 净化处理后经70m排气筒排放                  | 连续 |
|   |            | 载氟氧化铝料仓   | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           | 经除尘器处理后，废气排入大气，回收的氧化铝粉尘落入氧化铝仓回用 | 间断 |
|   |            | 破碎氧化铝中转料仓 | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           |                                 | 间断 |
|   |            | 新鲜氧化铝料仓   | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           |                                 | 间断 |
| 4 | 电解三<br>分厂  | 电解槽       | 电解废气 | 2套烟气净化装置（氧化铝吸附+袋式除尘器+石灰石-石膏法脱硫） | 净化处理后经70m排气筒排放                  | 连续 |
|   |            | 载氟氧化铝料仓   | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           | 经除尘器处理后，废气排入大气，回收的氧化铝粉尘落入氧化铝仓回用 | 间断 |
|   |            | 破碎氧化铝中转料仓 | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           |                                 | 间断 |
|   |            | 新鲜氧化铝料仓   | 料仓废气 | 仓顶除尘器                           |                                 | 间断 |
| 5 | 氧化铝破碎      |           | 破碎废气 | 集气罩+收尘管道+袋式除尘器（共计4套）            | 处理后通过23m高排气筒排放                  | 间断 |
| 6 | 1#阳极<br>组装 | 残极压脱      | 压脱废气 | 2个集气罩+收集管道+1套袋式除尘器              | 处理后通过15m高排气筒排放                  | 间断 |
|   |            | 磷铁环清理     | 清理废气 |                                 |                                 | 间断 |
|   |            | 中频电炉熔炼    | 熔炼废气 | 集气罩+收集管道+袋式除尘器                  | 处理后通过15m高排气筒排放                  | 间断 |
| 7 | 2#阳极<br>组装 | 残极压脱      | 压脱废气 | 2个集气罩+收集管道+1套袋式除尘器              | 处理后通过15m高排气筒排放                  | 间断 |
|   |            | 磷铁环清理     | 清理废气 |                                 |                                 | 间断 |
|   |            | 中频电炉熔炼    | 熔炼废气 | 集气罩+收集管道+袋式除尘器                  | 处理后通过15m高排气筒排放                  | 间断 |
| 8 | 合金         | 铸造        | 铸造废气 | 集气罩+收集管道+袋                      | 处理后通过15m高排气筒                    | 间断 |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|    |                   |               |                  |                       |                       |    |
|----|-------------------|---------------|------------------|-----------------------|-----------------------|----|
|    | 分厂                | 铝灰处理<br>(炒灰机) | 炒灰机废气            | 式除尘器                  | 排放                    | 间断 |
| 9  | 铝灰处理<br>(磨粉及二次回收) |               | 铝灰处理废气           | 集气罩+收集管道+袋<br>式除尘器    | 处理后通过 15 m 高排气筒<br>排放 | 间断 |
| 10 | 大修渣处理系统           |               | 大修渣处理系<br>统废气    | 袋式除尘器                 | 处理后通过 15 m 高排气筒<br>排放 | 已停 |
| 11 | 阳极保护环项目           |               | 铝灰仓储、下料<br>仓库顶废气 | 袋式除尘器                 | 通过 15 m 高排气筒排放        | 间断 |
|    |                   |               | 时效干燥废气           | 3 级酸喷淋吸收塔             | 通过 15 m 高排气筒排放        | 间断 |
| 12 | 无组织<br>排放         | 物料储存          | 无组织废气            | 洒水车定期洒水,减少<br>路面扬尘    | /                     | 连续 |
| 13 |                   | 生产过程          | 无组织废气            | 移动式工业除尘器,设<br>备日常维护管理 | /                     | 连续 |

4.7.3 固废

电解铝厂固废按性质分为一般工业固废和危险废物，其产生及处置情况见表 4-5。

表 4-5 固废产生及处置情况一览表

| 污染源         |                | 污染因子    | 类别   | 产生量 t/a | 处理方式          |
|-------------|----------------|---------|------|---------|---------------|
| 电解铝系统       | 环保设施           | 氟化盐、氧化铝 | /    | 400     | 回用于生产         |
| 氧化铝<br>破碎系统 | 环保设施           | 氧化铝     | /    | 185     | 回用于生产         |
| 阳极组装系统      |                | 炭       | 一般固废 | 20334   | 外售用作燃料        |
| 电解烟气脱硫装置    |                | 脱硫石膏    | 一般固废 | 8983    | 外售给水泥厂        |
| 铝合金生产<br>系统 | 过滤工序,袋<br>式除尘器 | 铝渣      | 一般固废 | 500     | 外售用作净水剂<br>原料 |
|             | 切片分析、剪<br>切    | 边角料、残次品 | 一般固废 | 60      | 回用于熔炼炉        |
| 污水处理系统      |                | 污泥      | 一般固废 | 40      | 卫生填埋          |

企业危险废物包括铝灰、废润滑油、大修渣等，危险废物处理严格按照国家危废管理规定处置。废油主要是在机组检修过程和设备事故过程中产生，公司建有危废暂存间，场地进行硬化，废油在未安全、环保处理之前，暂存其中。危险废物均委托有资质的单

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

位处置。其产生及处置情况见表 4-6。

表 4-6 危险废物产生及处置情况一览表

| 污染源    |             | 污染因子 | 类别   | 产生量 t/a | 处理方式                |
|--------|-------------|------|------|---------|---------------------|
| 铝灰处理系统 | 筛分工序、二次回收工序 | 铝灰   | 危险废物 | 4200    | 作为阳极保护环原料           |
| 设备运行过程 |             | 废润滑油 | 危险废物 | 63      | 委托濮阳县鑫地生物能源有限公司安全处置 |
| 电解铝    |             | 大修渣  | 危险废物 | 3000    | 委托河南润东环境科技有限公司处置    |
|        |             | 炭渣   | 危险废物 |         |                     |

4.7.4 危险化学品

表 4-7 危化品信息一览表

| 序号 | 名称      | 形态 | 储存方式 | 最大储存量 (t) | 风险物质序号 | CAS 号     |
|----|---------|----|------|-----------|--------|-----------|
| 1  | 盐酸（30%） | 液态 | 储罐储存 | 19.2      | 334    | 7647-01-0 |
| 2  | 盐酸（30%） | 液态 | 桶装储存 | 0.18      | 334    | 7647-01-0 |
| 3  | 次氯酸钠    | 固态 | 袋装储存 | 10        | 69     | 7681-52-9 |
| 4  | 氢氧化钙    | 固态 | 袋装储存 | 30        | /      | 1305-62-0 |
| 5  | 氢氧化钠    | 固态 | 袋装储存 | 0.25      | /      | 1310-73-2 |
| 6  | 柴油      | 液态 | 储罐储存 | 42.2      | 381    | /         |
| 7  | 液压油     | 液态 | 桶装储存 | 8.6       | 381    | /         |
| 8  | 润滑油     | 液态 | 桶装储存 | 12.5      | 381    | /         |
| 9  | 废液压油    | 液态 | 桶装储存 | 8.6       | 381    | /         |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 序号 | 名称      | 形态 | 储存方式 | 最大储存量 (t) | 风险物质<br>序号 | CAS 号    |
|----|---------|----|------|-----------|------------|----------|
| 10 | 废润滑油    | 液态 | 桶装储存 | 12.5      | 381        | /        |
| 9  | 石灰石浆液   | 液态 | 储罐储存 | /         | /          | 471-34-1 |
| 10 | 天然气（甲烷） | 气态 | /    | 0.03      | 49         | 74-82-8  |
| 11 | 铝灰      | 固态 | 储罐储存 | 4200      | /          | /        |
| 12 | 大修渣     | 固态 | 仓库储存 | 9500      | /          | /        |



第五章 重点监测单元识别与分类

5.1 重点场所和重点设施设备确定

表 5-1 有潜在土壤污染隐患的重点场所或者重点设施设备一览表

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 | 备注                                             |
|----|--------|--------------|------------------------------------------------|
| 1  | 液体储存   | 30%盐酸储罐      | 生产线于 2021 年 3 月停产，盐酸罐内盐酸已全部处理，现处于无盐酸闲置状态，半地下储罐 |
| 2  | 液体储存   | 柴油储罐         | 2 座，围堰、地面硬化完好无裂缝、地下储罐                          |
| 3  | 液体储存   | 石灰石浆液        | 2 座，围堰、地面硬化完好无裂缝、接地储罐                          |
| 4  | 液体储存   | 液压油罐         | 位于南电解一厂，地面硬化良好，离地储罐                            |
| 5  | 固态储存   | 铝灰仓          | 暂存铝灰，离地仓，周边地面硬化良好                              |
| 6  | 其他活动区  | 固废仓库         | 钢结构、设有棚，地面硬化、有抑尘网                              |
| 7  | 其他活动区  | 废机油库         | 地面硬化、防渗措施良好                                    |
| 8  | 其他活动区  | 污水处理站        | 地上池，主要处理生活污水、地面硬化良好                            |
| 9  | 其他活动区  | 废气处理设施       | 环保设施运行正常、密封性良好                                 |
| 10 | 生产区    | 合金分厂一工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 11 | 生产区    | 合金分厂二工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 12 | 生产区    | 合金分厂三工段      | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 13 | 生产区    | 北电解一厂        | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 14 | 生产区    | 南电解一厂        | 地面硬化良好、设施设备正常运转                                |
| 15 | 生产区    | 电解二分厂        | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转                               |
| 16 | 生产区    | 电解三分厂        | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转                               |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

| 序号 | 涉及工业活动 | 重点场所或者重点设施设备 | 备注                |
|----|--------|--------------|-------------------|
| 17 | 生产区    | 1#阳极组装       | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 18 | 生产区    | 2#阳极组装       | 地面硬化有裂痕、设施设备正常运转  |
| 19 | 生产区    | 槽大修          | 对电解槽进行修理、设施设备正常运转 |
| 20 | 生产区    | 大修渣无害化处理车间   | 地面硬化良好、设施设备正常运转   |
| 21 | 生产区    | 阳极保护环项目      | 生产阳极保护环、设施设备正常运转  |



柴油罐



盐酸罐（盐酸已清空）



液压油罐



石灰石浆液罐

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案



铝灰仓（已清空）



污水处理站



成品阳极堆放仓库



铝棒堆放点



一般固废储存区



危废暂存间



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案



南电解一分厂电解槽



电解二分厂电解槽



阳极组装车间



大修渣车间（车间设备已拆除，用作备件仓库）

5.2 重点监测单元识别与分类

5.2.1 重点单元情况

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）：“重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于 6400 m<sup>2</sup>”，考虑厂区的功能性，将厂区划分为 17 个重要单元：企业重点单元如表 5-2 所示：

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

表 5-2 重点监测单元一览表

| 重点监测单元 | 主要包含内容          | 面积 (m²) | 备注                      |
|--------|-----------------|---------|-------------------------|
| A      | 加油站、柴油库         | 600     | /                       |
| B      | 合金分厂一工段         | 4500    | /                       |
| C      | 电解三分厂           | 66000   | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| E      | 1#阳极组装车间        | 8600    | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| F      | 槽大修车间           | 3400    | /                       |
| G      | 机修、检修、电焊        | 5700    | /                       |
| H      | 北电解一厂、石灰石浆液罐    | 32000   | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| I      | 南电解一厂、液压油罐      | 30750   | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| J      | 合金分厂二工段         | 9100    | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| K      | 电解二分厂           | 62000   | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| L      | 污水处理站           | 5500    | /                       |
| M      | 2#阳极组装车间        | 7340    | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| N      | 2 座固废仓库         | 6100    | /                       |
| O      | 合金分厂三工段、固废间、危废间 | 14500   | 面积>6400 m², 车间为整体, 不能分开 |
| P      | 大修渣无害化处理车间、盐酸储罐 | 3280    | /                       |
| Q      | 废机油库            | 623     | /                       |
| R      | 阳极保护环项目、铝灰仓     | 960     | /                       |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

5.2.2 重点监测单元分类

根据表 5-3 所述原则对确定的重点监测单元进行分类，分类结果及原因见表 5-4。

表 5-3 重点监测单元分类表

| 单元类别 | 划分依据                 |
|------|----------------------|
| 一类单元 | 内部存在隐蔽性重点设施设备的重点监测单元 |
| 二类单元 | 除一类单元外其他重点监测单元       |

注：隐蔽性重点设施设备，指污染发生后不能及时发现或处理的重点设施设备，如地下、半地下或接地的储罐、池体、管道等

表 5-4 企业重点监测单元现状及单元类别

| 重点监测单元   | 单元内重点场所/设备/设施/生产活动 | 重点单元现状                                                | 是否有隐蔽性重点设施设备 | 单元类别 |
|----------|--------------------|-------------------------------------------------------|--------------|------|
| 重点监测单元 A | 加油站、柴油罐            | 围堰、地面硬化、防渗措施良好，地面无污染痕迹、地下储罐、配备相应的消防器材，但无法判断罐底防渗防腐结构现状 | 是            | 一类单元 |
| 重点监测单元 B | 合金分厂一工段            | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| 重点监测单元 C | 电解三分厂              | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| 重点监测单元 E | 1#阳极组装车间           | 地面硬化措施良好，未发现污染痕迹                                      | 否            | 二类单元 |
| 重点监测单元 F | 槽大修车间              | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 否            | 二类单元 |
| 重点监测单元 G | 机修、检修、电焊           | 地面硬化、防渗措施良好，未发现污染痕迹                                   | 否            | 二类单元 |
| 重点监测单元 H | 北电解一厂、石灰石浆液罐       | 地面硬化措施良好、石灰石浆液罐为接地储罐，周边设有围堰，未发现污染痕迹                   | 是            | 一类单元 |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|          |                     |                                               |   |      |
|----------|---------------------|-----------------------------------------------|---|------|
| 重点监测单元 I | 南电解一厂               | 地面硬化措施良好,未发现污染痕迹                              | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 J | 合金分厂二工段             | 地面硬化措施良好,未发现污染痕迹                              | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 K | 电解二分厂               | 地面硬化措施良好,未发现污染痕迹                              | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 L | 污水处理站               | 污水处理设施为地上设施,地面硬化措施良好,未发现污染痕迹                  | 是 | 一类单元 |
| 重点监测单元 M | 2#阳极组装车间            | 地面硬化措施良好,未发现污染痕迹                              | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 N | 2 座固废车间             | 储存一般固废,地面硬化措施良好,设有顶棚,未发现污染痕迹                  | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 O | 合金分厂三工段、<br>固废间、危废间 | 车间地面硬化措施良好,未发现污染痕迹,固废间、危废间地面硬化、防渗防腐措施良好,有围堰   | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 P | 大修渣无害化处理<br>车间、盐酸储罐 | 地面硬化、防渗措施良好,盐酸储罐为地下,2021 年 3 月清空闲置,未发现污染和泄露痕迹 | 是 | 一类单元 |
| 重点监测单元 Q | 废机油库                | 地面硬化、防渗措施良好,废机油桶装放置,有围堰                       | 否 | 二类单元 |
| 重点监测单元 R | 阳极保护环、铝灰<br>仓       | 地面硬化、防渗措施良好,铝灰仓为离地仓,均未发现污染和泄露痕迹               | 否 | 二类单元 |

综上,重点监测单元 A、H、L、P 整体属于一类单元,重点监测单元 B、C、E、F、G、H、I、J、K、M、N、O、Q、R 整体属于二类单元。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

表 5-5 重点监测单元分类表

| 企业名称 |                      | 焦作万方铝业股份有限公司            |               |                                              | 所属行业                          |          | 有色金属冶炼      |                                                                                |  |
|------|----------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------|--|
| 填写日期 | 2023.06.28           |                         |               | 填报人员                                         | 柴鹤翔                           | 联系方式     | 15838976245 |                                                                                |  |
| 序号   | 单元内需要监测的重点场所/设施/设备名称 | 功能（即该重点场所/设施/设备涉及的生产活动） | 涉及有毒有害物质清单    | 关注污染物                                        | 设施坐标                          | 是否为隐蔽性设施 | 单元类别（一类/二类） | 该单元对应的监测点位编号及坐标                                                                |  |
| 单元 A | 加油站、柴油罐              | 柴油储存                    | 柴油            | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、苯系物、铅 | 113.374161° E<br>35.241678° N | 是        | 一类单元        | 土壤<br>AT1<br>113.374365°E<br>35.241544°N                                       |  |
| 单元 B | 合金分厂二工段              | 铝合金生产                   | 金属渣、金属粉尘      | 重金属                                          | 113.371004° E<br>35.241039° N | 否        | 二类单元        | 土壤<br>BT1<br>113.370087°E<br>35.240782°N                                       |  |
| 单元 C | 电解三分厂                | 电解铝                     | 金属渣、金属粉尘、电解烟气 | 重金属、氧化物、氟化物                                  | 113.370376° E<br>35.240235° N | 否        | 二类单元        | 土壤<br>CT1<br>113.371782°E<br>35.239827°N<br>CT2<br>113.366712°E<br>35.239495°N |  |
| 单元 E | 1#阳极组装               | 残极压脱、铝杆较直、熔炼铁水、组装       | 金属渣、粉尘、电焊渣    | 重金属                                          | 113.368788° E<br>35.239022° N | 否        | 二类单元        | 土壤<br>ET1<br>113.368172°E<br>35.238636°N                                       |  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|      |          |                              |                      |                                                            |                               |   |      |     |                                    |
|------|----------|------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|------|-----|------------------------------------|
| 单元 F | 槽大修车间    | 对电解槽进行修理                     | 大修渣                  | 重金属、氟化物、<br>氟化物                                            | 113.367509° E<br>35.238985° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | FT1<br>113.367007°E<br>35.238824°N |
| 单元 G | 机修、检修、电焊 | 对厂内设施设备进行机修、检修，对大修成功的电解槽进行电焊 | 金属屑、机油、电焊渣           | 重金属、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                 | 113.367504° E<br>35.238387° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | GT1<br>113.369180°E<br>35.238320°N |
| 单元 H | 北电解一厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟气、石灰石浆液罐 | 重金属、氟化物、<br>氟化物、<br>pH                                     | 113.372039° E<br>35.239151° N | 是 | 一类单元 | 土壤  | HT1<br>113.371814°E<br>35.238599°N |
|      |          |                              |                      |                                                            |                               |   |      | 地下水 | HS1<br>113.374733°E<br>35.239700°N |
| 单元 I | 南电解一厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟气、液压油罐   | 重金属、氟化物、<br>氟化物、<br>石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 113.372061° E<br>35.238025° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | IT1<br>113.372458°E<br>35.237338°N |
| 单元 J | 合金分厂二工段  | 铝合金生产                        | 金属渣、金属粉尘             | 重金属                                                        | 113.368595° E<br>35.237789° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | JT1<br>113.368831°E<br>35.237413°N |
| 单元 K | 电解二分厂    | 电解铝                          | 金属渣、金属粉尘、电解烟         | 重金属、氟化物、<br>氟化物                                            | 113.370516° E<br>35.236694° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | KT1<br>113.371074°E                |

第 62 页 / 共 84 页

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|      |            |                |                   |                                            |                               |   |      |  |  |  |     |                                    |
|------|------------|----------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|---|------|--|--|--|-----|------------------------------------|
|      |            |                | 气                 |                                            |                               |   |      |  |  |  |     | 35.236008°N                        |
|      |            |                |                   |                                            |                               |   |      |  |  |  | 地下水 | KS1<br>113.367116°E<br>35.235802°N |
|      |            |                |                   |                                            |                               |   |      |  |  |  | 土壤  | LT1<br>113.376068°E<br>35.236458°N |
| 单元 L | 污水处理站      | 处理生活污水         | 生活污水、污泥           | pH、油类物质                                    | 113.375982° E<br>35.236984° N | 是 | 一类单元 |  |  |  | 地下水 | LS1<br>113.375875°E<br>35.236427°N |
| 单元 M | 2#阳极组装     | 对阳极残极进行处理、组装   | 金属渣、粉尘、电焊渣        | 重金属<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 113.369261° E<br>35.235514° N | 否 | 二类单元 |  |  |  | 土壤  | MT1<br>113.368622°E<br>35.235296°N |
| 单元 N | 2 座固废仓库    | 堆放生产过程中产生的一般固废 | 炭、脱硫石膏、处理后的无害化废渣等 | 重金属、氧化物、氟化物、pH                             | 113.367962° E<br>35.235477° N | 否 | 二类单元 |  |  |  | 土壤  | NT1<br>113.366943°E<br>35.235463°N |
| 单元 O | 合金分厂三工段    | 铝合金生产          | 金属渣               | 重金属                                        | 113.365302° E<br>35.236319° N | 否 | 二类单元 |  |  |  | 土壤  | OT1<br>113.364843°E<br>35.235801°N |
| 单元 P | 大修渣无害化处理车间 | 对大修渣进行无害化处理    | 大修渣、金属粉尘、盐酸       | 重金属、氧化物、氟化物、                               | 113.362791° E<br>35.237628° N | 是 | 一类单元 |  |  |  | 土壤  | PT1<br>113.361914°E                |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|      |                           |         |                         |                                                                       |                               |   |      |     |                                    |                                    |
|------|---------------------------|---------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|------|-----|------------------------------------|------------------------------------|
|      |                           |         |                         |                                                                       | pH                            |   |      |     |                                    | 35.237486°N                        |
|      |                           |         |                         |                                                                       |                               |   |      |     |                                    | PT2<br>113.363671°E<br>35.237636°N |
| 单元 Q | 废机油库                      | 暂存废机油   | 废机油                     | 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )                            | 113.367058° E<br>35.237419° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | QT1<br>113.367007°E<br>35.237169°N |                                    |
| 单元 R | 阳极保护环车间                   | 生产阳极保护环 | 废阳极保护<br>环、废润滑油、<br>铝灰仓 | 重金属、氰化<br>物、氟化物、<br>石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、<br>pH | 113.364685° E<br>35.237129° N | 否 | 二类单元 | 土壤  | RT1<br>113.364328°E<br>35.237016°N |                                    |
| 对照点  | 厂区北大门绿化带                  |         |                         |                                                                       |                               |   |      | 土壤  | DT1<br>113.368558°E<br>35.241340°N |                                    |
|      | 地下水流向上游，健康元 3#监测井         |         |                         |                                                                       |                               |   |      | 地下水 | DS1<br>113.364881°E<br>35.243402°N |                                    |
| 取水层  | 本企业涉及地下水取水，废机油库东侧现有地下水取水井 |         |                         |                                                                       |                               |   |      | 地下水 | 取水层<br>113.367431°E<br>35.237258°N |                                    |

**5.3 关注污染物**

根据环评资料、历年自行监测、隐患排查报告、排污许可证、工艺流程、产排污分析和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），地块关注污染为 GB 36600-2018 表 1 基本项目+pH、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、氰化物和氟化物，《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）和石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）等。

## 第六章 监测点位布设方案

### 6.1 布设原则

- (1) 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；
- (2) 点位应尽量接近重点单元内存在土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，重点场所或重点设施设备占地面积较大时，应尽量接近该场所或设施设备内最有可能受到污染物渗漏、流失、扬散等途径影响的隐患点；
- (3) 根据地勘资料，目标采样层无土壤可采或地下水埋藏条件不适宜采样的区域，可不进行相应监测，但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明；
- (4) 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。

### 6.2 监测点位置及数量

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），本次自行监测方案共布设了土壤采样点位 19 个，土壤对照点 1 个；地下水采样点位 3 个，背景点 1 个。本企业涉及地下水取水，故增加取水层监测。柴油储罐为地下储罐，埋深 1.2 米，故在下游绿化带布设深层采样点，采集深度为 2 米；盐酸储罐为半地下储罐，埋深 1 米，目前已清除闲置，其附近设有地埋式事故池，经访谈企业未发生过事故，事故池未使用过，故该储罐区附近深层土壤采集深度初步定为 2 m；石灰石浆液罐位于北电解一厂西侧，为接地储罐，地面硬化措施良好，周边 20 米范围内地面已全部硬化，无裸露土壤，不具备采样条件，故不布设表层土壤监测点；铝灰仓为离地仓，为固态物料，故该储罐区附近深层土壤采集深度初步定为 0.5 m；液压油罐均为离地储罐，地面硬化措施良好，位于南电解一分厂内部，不具备采样条件，故不布设表层土壤监测点；污水处理站处理设施为地上设施，该区域附近深层土壤采集深度初步定为 0.5 m。



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

表 6-1 监测点位一览表

| 点位编号 | 点位位置         | 布设原因                                        | 点位坐标                        | 采样深度    | 监测频次    | 检测指标                                                                                                                                                                                          |
|------|--------------|---------------------------------------------|-----------------------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT1  | 加油站、柴油罐南侧    | 有地下储罐，地下部分不确定地下部分是否泄露                       | 113.373692°E<br>35.241528°N | 0~0.5 m | 1 次/年   | 土壤：<br><br>GB 36600-2018 表 1 45 项<br><br>+pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、氟化物、氟化物<br><br>地下水：<br><br>GB/T 14848-2017 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
|      |              |                                             |                             | 2 m     | 1 次/3 年 |                                                                                                                                                                                               |
| BT1  | 合金分厂二工段西南侧   | 合金分厂二工段下风向，兼顾电解三分厂                          | 113.370087°E<br>35.240782°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |
| CT1  | 电解三分厂南侧      | 电解三分厂占地面积大，位于整个电解三分厂下游，电解三分厂东半部分下风向，兼顾北电解一厂 | 113.371782°E<br>35.239827°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |
| CT2  | 电解三分厂西南侧     | 电解三分厂西半部分下风向位置                              | 113.366712°E<br>35.239495°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |
| ET1  | 1#阳极组装西南侧    | 1#阳极组装车间下风向，兼顾槽大修车间和机修、检修、电焊区域              | 113.368172°E<br>35.238636°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |
| FT1  | 槽大修车间西南侧     | 槽大修车间下风向                                    | 113.367007°E<br>35.238824°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |
| GT1  | 机修、检修、电焊区域东南 | 机修、检修、电焊区域下游，兼顾                             | 113.369180°E<br>35.238320°N | 0~0.5 m | 1 次/年   |                                                                                                                                                                                               |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|     | 侧                 | 合金分厂二工段，铝锭堆场下风向                     |                             |           |      |
|-----|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------|------|
| HT1 | 北电解一厂南侧           | 北电解一厂下游、下风向，兼顾南电解一厂                 | 113.371814°E<br>35.238599°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| HS1 | 北电解一厂东北侧现有地下水监测井  | 现有地下水监测井，位于电解三分厂和合金分厂二工段下游          | 113.374733°E<br>35.239700°N | 水面下 0.5 m | 1次/年 |
| IT1 | 南电解一分厂南侧          | 南电解一分厂南侧，南电解一分厂下风向                  | 113.372458°E<br>35.237338°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| IT1 | 合金分厂二工段南侧         | 北电解一分厂和南电解一分厂下风向                    | 113.368831°E<br>35.237413°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| KT1 | 电解二分厂南侧           | 电解二分厂下风向、下游                         | 113.371074°E<br>35.236008°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| KS1 | 电解二分厂西南侧          | 现有地下水监测井，大修渣无害化处理车间、阳极保护环、合金分厂二工段下游 | 113.367116°E<br>35.235802°N | 水面下 0.5 m | 1次/年 |
| LT1 | 污水处理站南侧           | 污水处理设施为接地设施，不能及时发现是否底部发生泄漏          | 113.376068°E<br>35.236458°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| LS1 | 污水处理设施西南侧现有地下水监测井 | 污水处理设施附近、基本位于整个厂区的下游                | 113.375875°E<br>35.236427°N | 水面下 0.5 m | 1次/年 |
| MT1 | 2#阳极组装西南侧         | 2#阳极组装下风向、固废仓库下游                    | 113.368622°E<br>35.235296°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| NT1 | 固废仓库西侧            | 固废仓库和电解二分厂下风向、兼顾堆场                  | 113.366943°E<br>35.235463°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |
| OT1 | 合金分厂三工段西南侧        | 合金分厂三工段下风向、合金分厂三工段内部危废间、固废间的下游      | 113.364843°E<br>35.235801°N | 0~0.5 m   | 1次/年 |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|     |                   |                            |                             |           |       |  |
|-----|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------|-------|--|
| PT1 | 大修渣无害化处理车间西侧      | 大修渣无害化处理车间下风向              | 113.361914°E<br>35.237486°N | 0~0.5 m   | 1次/年  |  |
| PT2 | 大修渣无害化处理车间东侧      | 盐酸储罐下游                     | 113.363671°E<br>35.237636°N | 0~0.5 m   | 1次/年  |  |
|     |                   |                            |                             | 2 m       | 1次/3年 |  |
| QT1 | 废机油库南侧            | 合金分厂二工段下风向、废机油库南侧          | 113.367007°E<br>35.237169°N | 0~0.5 m   | 1次/年  |  |
| RT1 | 阳极保护环东南侧          | 阳极保护环下风向                   | 113.364328°E<br>35.237016°N | 0~0.5 m   | 1次/年  |  |
| DT1 | 厂区北大门绿化带          | 远离各个生产单元                   | 113.368558°E<br>35.241340°N | 0~0.5 m   | 1次/年  |  |
| DS1 | 地下水上游，健康元3#地下水监测井 | 地下水流向为西北到东南，电解铝厂外西北，对照点监测井 | 113.364881°E<br>35.243402°N | 水面下 0.5 m | 1次/年  |  |
| 取水层 | 地下水取水井            | 废机油库东侧现有地下水取水井             | 113.367431°E<br>35.237258°N | 取水层       | 1次/年  |  |

备注：由于 2022 年企业已完成深层土壤检测，故本次不在进行深层土壤检测。



第 184 页 / 共 279 页

第七章 样品采集、流转与分析

7.1 样品采集

土壤样品采集方法按照 HJ 25.2、HJ/T166、和 HJ 1019 的要求进行，地下水样品采集方法按照 HJ 164 和 HJ 1019 的要求进行，土壤和地下水的采集工作由河南中方质量检测技术有限公司负责完成。优先采集测定挥发性有机物的样品。

7.1.1 土壤样品采集

(1)VOCs 土壤样品采集：取出土壤后，用木铲等工具去除扰动层，用一次性非扰动采样器分别扎到表层土壤（0-0.5 m）和深层土壤（2 m）中，装入 40 mL 棕色玻璃瓶中，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧，并放入 4℃以下的冷藏箱保存，一针一换，另外采取一份土壤样品用于测定土壤中干物质的含量；

(2)SVOCs、石油烃样品采集：完成 VOCs 采集后，在该深度用木铲等工具剔除柱状土壤中的石块、杂草等杂质和扰动层后取样，装入棕色玻璃瓶（250 mL）中，并装满，用聚四氟乙烯密封垫瓶盖盖紧；

(3)pH 值、重金属土壤样品采集：用木铲将表层土壤（0-0.5 m）和深层土壤（2 m）转移至 500 mL 广口玻璃瓶内并装满填实。

(4)现场用 XRF 和 PID 辅助采样，若识别出污染相对较严重的位置，则在该位置采集深层土壤进行分析。

不同土壤检测项目的样品采集工具盒容器见表 7-1。

表 7-1 样品采集工具一览表

| 分析类型        | 采样工具     | 存放容器              |
|-------------|----------|-------------------|
| VOCs        | VOCs 取样器 | 40 mL、60 mL 棕色玻璃瓶 |
| SVOCs       | 木铲       | 250 mL 棕色玻璃瓶      |
| 无机类（pH、重金属） | 木铲       | 500 mL 广口玻璃瓶      |

7.1.2 地下水样品采集

- （1）地下水采样前对监测井进行洗井，并记录水位；
- （2）采集深度为水面下 0.5 m，地下水样品先采集用于检测 VOCs 的水样，

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

然后再采集用于检测其他水质指标的水样；

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

（4）取样时，采样员均佩戴一次性手套，每个样品取样前均需更换手套，防止交叉污染；

（5）地下水石油烃样品的采集：采集的水样装入棕色玻璃瓶中，加入盐酸溶液酸化至  $\text{pH} \leq 2$ ；

（6）地下水重金属样品的采集：完成石油烃样品采集后，继续采集重金属水样于塑料瓶中，加入相应的酸或碱调节  $\text{pH}$ 。

**7.2 现场采样质量控制**

（1）土壤取样时，采样员均佩戴一次性手套，每个土样取样前更换手套，防止交叉污染。

（2）现场采样设备清洗：在不同钻孔或同一钻孔不同深度进行钻探采样时，对钻探设备和取样装置进行清洗或更换，与土壤接触的其他工具重复使用时及时清洗或更换。现场采样设备和取样装置清洗时，用刷子刷洗的方法去除粘附较多的污染物；

（3）用于 VOCs 测定的土壤样品采集时保证一针一管，未经清洗的取样针管不得重复使用；

（4）样品入瓶后，应及时将样品标签粘贴到样品瓶上，以防样品混淆；

（5）采样后及时填写采样记录单，包括：样品名称、编号、气象条件、采样时间、采样位置、采样深度、样品质地、样品的颜色以及采样人等；

（6）逐项检查采样记录、样品标签和样品，确认正确无误；

（7）按照平行样数量不少于地块总样品数 10% 的要求，每份平行样采集 2 套样品，以密码样形式交接于样品检测实验室。平行样在同一位置采集，两者检测项目和检测方法一致，在采样记录表中标注平行样编号及对应的样品编号。根据相关技术规范采集全程序空白和运输空白；

（8）采集拍照记录：样品采集过程应针对点位的东、南、西、北、样品装瓶过程、样品瓶编号、样品保存方式等关键信息拍照记录；

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

- (9) 采样过程中应做好人员安全 and 健康防护，佩戴安全帽和一次性口罩、手套，严禁用手直接采集样品，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；
- (10) 每个采样点采样结束后重点对采样位置、样品标签、记录的完整性和准确性进行核查；每天工作结束后对样品的数量和标签进行重点检查。

7.3 样品保存

采样现场需配备样品保温箱，内置冰冻蓝冰。样品采集后应立即存放至保温箱内，当天送至检测实验室。

7.4 样品流转

7.4.1 装运前核对

在采样小组分工中明确现场核对负责人，装运前进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，核对无误后分类装箱。样品装箱过程中，用泡沫材料填充样品瓶和样品箱之间空隙。

7.4.2 样品运输

样品当天运送至检测实验室。运输过程中样品箱做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。样品运输设置运输空白样进行运输过程的质量控制，一个样品运送批次设置一个运输空白样。

7.4.3 样品交接

实验室样品接收人员确认样品的保存条件和保存方式符合要求。实验室清点核实样品数量。

样品采集、保存与流转等相关情况详见表 7-2。

表 7-2 采样工作安排汇总表

| 分析类型 | 测试项目                                         | 分装容器及规格          | 采样量 | 保存方法   | 送达时间 |
|------|----------------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| 土壤   | 重金属、pH、氟化物                                   | 500 mL 玻璃瓶       | 1kg | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
|      | VOCs                                         | 40 mL/60mL 棕色玻璃瓶 | 5 g | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
|      | SVOCs、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 500 mL 广口玻璃瓶     | 满瓶  | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
|      | 氰化物                                          | 250 mL 玻璃瓶       | 满瓶  | <4℃，冷藏 | 当天送达 |
| 分析类型 | 测试项目                                         | 分装容器及规格          | 保护剂 | 保存方法   | 送达时间 |
| 地下水  | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、                      | 5L 聚四氟乙烯壶        | 原样  | 常温     | 当天送达 |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|                                                          |              |                  |           |      |
|----------------------------------------------------------|--------------|------------------|-----------|------|
| 溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、碘化物、铬（六价）、铁、阴离子表面活性剂、钠、砷 |              |                  |           |      |
| 汞、硒、镉、铅、镍、铍、钡、镍、铝、硼、铁、锰、铜、锌                              | 500 mL 棕玻    | 硝酸               | 常温        | 当天送达 |
| 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                   | 1000mL 棕玻    | 盐酸               | <4℃，冷藏、避光 | 当天送达 |
| 挥发酚                                                      | 1000 mL 棕玻   | 氢氧化钠             | <4℃，冷藏    | 当天送达 |
| 氰化物                                                      | 1000 mL 棕玻   | 氢氧化钠             | <4℃，冷藏    | 当天送达 |
| 硫化物                                                      | 500 mL 棕玻    | 乙酸<br>锌、氢<br>氧化钠 | <4℃，冷藏    | 当天送达 |
| 挥发性有机物                                                   | 2*40ml 棕色吹扫瓶 | 加酸               | <4℃，冷藏    | 当天送达 |

7.5 样品分析

土壤分析方法与 GB 36600-2018 及相关标准要求和推荐方法一致，地下水分析方法与 GB/T 14848-2017 及相关标准要求和推荐的方法一致，具体检测方法见表 7-3 和表 7-4。

表 7-3 土壤分析检测方法及检出限

| 单位：mg/kg |      |                                             |        |                   |
|----------|------|---------------------------------------------|--------|-------------------|
| 序号       | 项目   | 方法依据                                        | 检出限    | GB 36600 第二类用地筛选值 |
| 1        | 砷    | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013  | 0.01   | 60                |
| 2        | 汞    |                                             | 0.002  | 38                |
| 3        | 镉    | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997    | 0.01   | 65                |
| 4        | 六价铬  | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ1082-2019 | 0.5    | 5.7               |
| 5        | 铜    | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019 | 1      | 18000             |
| 6        | 铅    |                                             | 10     | 800               |
| 7        | 镍    |                                             | 3      | 900               |
| 8        | 四氯化碳 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹                          | 0.0013 | 2.8               |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|    |              |                                           |        |      |
|----|--------------|-------------------------------------------|--------|------|
| 9  | 氯仿           | 扫描集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011                  | 0.0011 | 0.9  |
| 10 | 氯甲烷          |                                           | 0.001  | 37   |
| 11 | 1,1-二氯乙烷     |                                           | 0.0012 | 9    |
| 12 | 1,2-二氯乙烷     |                                           | 0.0013 | 5    |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     |                                           | 0.001  | 66   |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯   |                                           | 0.0013 | 596  |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   |                                           | 0.0013 | 54   |
| 16 | 二氯甲烷         |                                           | 0.0015 | 616  |
| 17 | 1,2-二氯丙烷     |                                           | 0.0011 | 5    |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 |                                           | 0.0012 | 10   |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 |                                           | 0.0012 | 6.8  |
| 20 | 四氯乙烯         |                                           | 0.0014 | 53   |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷   |                                           | 0.0013 | 840  |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷   |                                           | 0.0012 | 2.8  |
| 23 | 三氯乙烯         |                                           | 0.0012 | 2.8  |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷   |                                           | 0.0012 | 0.5  |
| 25 | 氯乙烯          |                                           | 0.001  | 0.43 |
| 26 | 苯            |                                           | 0.0019 | 4    |
| 27 | 氯苯           |                                           | 0.0012 | 270  |
| 28 | 1,2-二氯苯      |                                           | 0.0015 | 560  |
| 29 | 1,4-二氯苯      |                                           | 0.0015 | 20   |
| 30 | 乙苯           |                                           | 0.0012 | 28   |
| 31 | 苯乙烯          |                                           | 0.0011 | 1290 |
| 32 | 甲苯           |                                           | 0.0013 | 1200 |
| 33 | 间/对二甲苯       |                                           | 0.0012 | 570  |
| 34 | 邻二甲苯         |                                           | 0.0012 | 640  |
| 35 | 硝基苯          | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定<br>气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 0.9    | 76   |
| 36 | 苯胺           |                                           | 0.1    | 260  |
| 37 | 2-氯酚         |                                           | 0.06   | 2256 |
| 38 | 苯并(a)蒽       |                                           | 0.1    | 15   |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|    |                                         |                                                                          |      |        |
|----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| 39 | 苯并(a)芘                                  |                                                                          | 0.1  | 1.5    |
| 40 | 苯并(b)荧蒽                                 |                                                                          | 0.2  | 15     |
| 41 | 苯并(k)荧蒽                                 |                                                                          | 0.1  | 151    |
| 42 | 蒽                                       |                                                                          | 0.1  | 1293   |
| 43 | 二苯并(a,h)蒽                               |                                                                          | 0.1  | 1.5    |
| 44 | 茚并(1,2,3-c,d)芘                          |                                                                          | 0.1  | 15     |
| 45 | 蔡                                       |                                                                          | 0.09 | 70     |
| 46 | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 土壤和沉积物 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的测定<br>气相色谱法 HJ 1021-2019 | 6    | 4500   |
| 47 | 氰化物                                     | 土壤质量 氰化物和总氰化物的测定 分<br>光光度法 HJ 745-2015                                   | 0.04 | 135    |
| 48 | 氟化物                                     | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定<br>离子选择电极法 HJ 873-2017                                 | 63   | 10000* |
| 49 | pH                                      | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                                               | /    | /      |

\* 氰化物限值参考《建设用地土壤污染风险筛选值》DB13/T 5216-2022

表 7-4 地下水分析检测方法及检出限

单位: mg/L

| 序号 | 项目                             | 方法依据                                                                                                                                                                                                                                               | 检出限    | GB/T 14848<br>III类限值 |
|----|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| 1  | 色度                             | 水质 色度的测定 GB/T 11903-1989                                                                                                                                                                                                                           | /      | ≤15(铂钴色度<br>单位)      |
| 2  | 嗅和味                            | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和<br>物理指标 GB/T 5750.4-2006                                                                                                                                                                                                         | /      | 无                    |
| 3  | 肉眼可见物                          |                                                                                                                                                                                                                                                    | /      | 无                    |
| 4  | 浑浊度                            | 水质 浊度的测定 浊度计法<br>HJ 1075-2019                                                                                                                                                                                                                      | 0.3NTU | ≤3NTU                |
| 5  | pH                             | 水质 pH 值的测定 电极法<br>HJ 1147-2020                                                                                                                                                                                                                     | /      | 6.5≤pH≤8.5           |
| 6  | 总硬度<br>(以 CaCO <sub>3</sub> 计) | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定<br>法 GB/T 7477-1987                                                                                                                                                                                                            | 5      | ≤450                 |
| 7  | 溶解性总固体                         | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和<br>物理指标 GB/T 5750.4-2006                                                                                                                                                                                                         | /      | ≤1000                |
| 8  | 硫酸盐                            | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、<br>NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>2</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离<br>子色谱法 HJ 84-2016 | 0.018  | ≤250                 |
| 9  | 氯化物                            |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.007  | ≤250                 |
| 10 | 硝酸盐                            |                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.016  | ≤20.0                |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|    |                                                 |                                         |                    |         |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|---------|
|    | (以 N 计)                                         |                                         |                    |         |
| 11 | 氟化物                                             |                                         | 0.006              | ≤1.0    |
| 12 | 铁                                               | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体光谱法 HJ 776-2015    | 0.02               | ≤0.3    |
| 13 | 锰                                               |                                         | 0.004              | ≤0.10   |
| 14 | 锌                                               |                                         | 0.004              | ≤1.00   |
| 15 | 铝                                               |                                         | 0.009              | ≤0.20   |
| 16 | 挥发性酚类<br>(以苯酚计)                                 | 水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009     | 0.0003             | ≤0.002  |
| 17 | 阴离子表面活性剂                                        | 水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 7494-1987 | 0.05               | ≤0.3    |
| 18 | 耗氧量<br>(COD <sub>Mn</sub> 法,以 O <sub>2</sub> 计) | 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006    | 0.05               | ≤3.0    |
| 19 | 氨氮 (以 N 计)                                      | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009          | 0.025              | ≤0.5    |
| 20 | 钠                                               | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989   | 0.01               | ≤200    |
| 21 | 亚硝酸盐<br>(以 N 计)                                 | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987        | 0.003              | ≤1.00   |
| 22 | 氰化物                                             | 水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009         | 0.001              | ≤0.05   |
| 23 | 碘化物                                             | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006    | 0.0025             | ≤0.08   |
| 24 | 汞                                               | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014       | 4×10 <sup>-5</sup> | ≤0.001  |
| 25 | 砷                                               |                                         | 3×10 <sup>-4</sup> | ≤0.01   |
| 26 | 硒                                               |                                         | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.01   |
| 27 | 镉                                               | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014    | 5×10 <sup>-5</sup> | ≤0.005  |
| 28 | 铜                                               |                                         | 8×10 <sup>-5</sup> | ≤1.00   |
| 29 | 铅                                               |                                         | 9×10 <sup>-5</sup> | ≤0.01   |
| 30 | 铬 (六价)                                          | 水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987    | 0.004              | ≤0.05   |
| 31 | 硫化物                                             | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021        | 0.003              | ≤0.02   |
| 32 | 三氯甲烷                                            | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012  | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.060  |
| 33 | 四氯化碳                                            |                                         | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.0020 |
| 34 | 苯                                               |                                         | 4×10 <sup>-4</sup> | ≤0.0100 |
| 35 | 甲苯                                              |                                         | 3×10 <sup>-4</sup> | ≤0.700  |

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|    |                                        |                                          |      |   |
|----|----------------------------------------|------------------------------------------|------|---|
| 36 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | 水质 可萃取性石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 894-2017 | 0.01 | / |
|----|----------------------------------------|------------------------------------------|------|---|

## 第八章 质量保证和质量控制

在产企业自行监测过程的质量保证及质量控制，除应严格按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》的技术要求开展工作外，还应严格遵守所使用检测方法及所在实验室的质量控制要求，相应的质控报告应作为样品检测报告的技术附件。

### 8.1 质量体系

本次监测任务由河南中方方面质量检测技术有限公司统一负责，该公司拥有检验检测机构资质认定证书，符合实验室分析工作的条件和相应资质要求，拥有足够数量的技术人员，且技术水平满足工作要求，均取得了相应的上岗证考核。

### 8.2 监测方案制定环节

企业通过资料收集、现场踏勘及人员访谈，对重点单元进行了识别和分类，按照 HJ 1209、HJ/T 166、HJ 164、HJ 25.1、HJ 25.2 等确定监测点位、数量、深度和频次，经现场确定所有监测点位具备采样条件。

### 8.3 样品采集、保存、流转、制备与分析的质量保证与控制

#### 8.3.1 样品采集环节质量保证与质量控制

依据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）、《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021）的相关要求依次检查以下内容：

- （1）现场采样人员具备相应的专业能力，充分了解监测任务的目的和要求；
- （2）布点区域、布点数量、布点位置、采样深度是否符合技术规定的要求；
- （3）采样点是否经过现场确定，采样点是否与布点方案一致；
- （4）采样方案的内容及过程记录表是否完整；
- （5）土壤样品采集：采样记录表完整性，通过记录表及现场照片判定样品采集位置、采集设备、采集方式是否满足相关技术规定要求，采样过程保证样品不发生交叉污染；地下水样品采集：洗井、采集记录表完整性，采集方式、采样设备、保护剂添加是否满足相关技术规定要求，避免发生交叉污染；
- （6）平行样、运输空白样等质控样品的采集、数量是否满足相关技术规定

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

- 要求；
- (7) 采样过程照片是否齐全，现场采样记录表格填写规范；
- (8) 样品检查：样品重量和数量、样品标签、容器材质、保存条件、采集过程现场拍照等是否满足相关技术规定要求。

8.3.2 样品保存、流转环节质量保证与质量控制

依据《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004、《地下水环境监测技术规范》HJ 164-2020 的相关要求依次检查以下内容：

- (1) 承担采样任务的单位和检测实验室应配备样品管理员，严格按照相关技术文件要求保存样品，检测实验室应在样品检测完成后保留土壤风干样；
- (2) 样品装运前应对进行样品清点核对，核对无误后分类装箱，保证样品安全和及时送达检测实验室，样品管理员对来样进行清点并检查样品标识、包装容器、样品状态、保存条件。

表 8-1 土壤样品的保存条件和保存时间

| 样品类型 | 检测项目       | 温度  | 可保存时间 | 备注       |
|------|------------|-----|-------|----------|
| 土壤   | 金属（除汞、六价铬） | <4℃ | 180 d | /        |
|      | 汞          | <4℃ | 28 d  | /        |
|      | 六价铬        | <4℃ | 1 d   | /        |
|      | 氰化物        | <4℃ | 2 d   | 采样瓶装满并密封 |
|      | 挥发性有机物     | <4℃ | 7 d   | 采样瓶装满并密封 |
|      | 半挥发性有机物    | <4℃ | 10 d  | 采样瓶装满并密封 |

表 8-2 地下水样品的保存条件和保存时间

| 样品类型 | 测试项目                                                                            | 保存方法   | 保存时间 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| 地下水  | 色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、碘化物、铬（六价）、铁、阴离子表面活性剂、钠、砷 | 常温     | 10d  |
|      | 汞、硒、镉、铅、镍、铍、钡、镍、铝、硼、铁、锰、铜、锌                                                     | 常温     | 30d  |
|      | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）                                          | <4℃，冷藏 | 14d  |



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

|  |        |        |     |
|--|--------|--------|-----|
|  | 挥发酚    | <4℃，冷藏 | 24h |
|  | 氰化物    | <4℃，冷藏 | 24h |
|  | 硫化物    | <4℃，冷藏 | 7d  |
|  | 挥发性有机物 | <4℃，冷藏 | 14d |

8.3.3 样品制备与分析环节质量保证与质量控制

（1）土壤样品依据《土壤环境监测技术规范》HJ/T 166-2004 的相关要求进行样品的风干、研磨与分装；地下水样品按照相关的分析方法进行前处理。

（2）分析方法的选择和确认

检测实验室在开展样品分析测试时，其使用的分析方法应为其资质认定范围内的国家、区域、国标的标准分析方法，不得使用其他非标方法或实验室自制方法，采用资质认定范围内的分析方法出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。检测实验室应确保目标污染物的方法检测限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值要求。

（3）实验室分析过程中通过分析平行样、加标回收、有证标准物质、空白试验对检测过程进行质量控制，确保实验室分过程准确无误。

（4）分析测试数据记录与审核

① 检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

② 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

③ 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

④ 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

（5）分析测试结果的表示

① 样品分析测试结果应按照分析方法规定的有效数字和法定计量单位进行表示。

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案

---

- ② 平行样的分析测试结果在允许范围内时，用其平均值报出检测结果。
- ③ 分析测试结果低于方法检出限时，用“ND”表示，并注明“ND”表示未检出，同时给出本实验室的方法检出限值。
- ④ 需要时，应给出分析测试结果的不确定度范围。
- ⑤ 出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。

## 第九章 安全与防护

该企业为在产企业，本次采样工作计划在该企业生产区域、储罐区等地域进行现场采样，这些区域涉及大量危险废物，如现场采样工作处置不当，容易发生安全事故，造成健康危害，因此应采取有效防范措施，制定严密安全防护计划，严格按照有关行业规定组织开展工作，做好个人防护，同时还要做好采样过程中的各项环境保护，防止二次污染。具体措施如下：

（1）高度重视，提前制定现场调查安全与防护计划；

（2）严格落实采样过程中的各项风险防范措施。采样过程中应严格遵守行业生产各项安全制度，严格服从调查企业人员管理；严格执行采样操作规程，牢记安全生产注意事项，做好个人防护；碰到危险物质泄露等危及环境和人员的突发情况时，应首先保证现场施工人员安全，并立即向企业和地方相关管理部门报告。出现人员受伤、昏迷、身体不适时，应立即打电话求救，或立即送医院急救。

（3）切实做好采样过程中的各项环境保护，防止二次污染。采样过程应统一收集处置产生的废弃污染土壤，统一收集废弃的一次性手套、口罩等个人防护用品；采样工作完成后应及时打扫、清理作业现场，保持现场整洁有序。

## 第十章 监测报告编制

土壤环境自行监测报告主要包括：

- （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。

## 附件 4 取水许可证

|                                                                                       |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|    |                           |
| 中华人民共和国                                                                               |                           |
| 取水许可证                                                                                 |                           |
| 编号 C410804G2021-0014                                                                  |                           |
| 单位名称                                                                                  | 焦作万方铝业股份有限公司              |
| 统一社会信用代码                                                                              | 91410000173525171F        |
| 取水地点                                                                                  | 河南省焦作市马村区公司院内             |
| 水源类型                                                                                  | 地下水                       |
| 取水类型                                                                                  | 自备水源                      |
| 取水用途                                                                                  | 工业用水;生活用水                 |
| 取水量                                                                                   | 240万立方米/年                 |
| 有效期限                                                                                  | 自 2018年7月19日 至 2023年7月18日 |
|    |                           |
| 在线扫描获取详细信息                                                                            |                           |
|  |                           |
| 2018 年 7 月 18 日                                                                       |                           |
| 中华人民共和国水利部监制                                                                          |                           |

附件 5 危废协议

合同编号: JWLLW-23027

河南省危险废物处置服务

合  
同  
书



甲方: 焦作万方铝业股份有限公司 (产废单位)  
乙方: 河南明泰科技发展有限公司 (处置单位)

签订时间: 2023 年 4 月  
签订地点: 河南省焦作市马村区

## 河南省危险废物处置服务合同书

甲方：焦作万方铝业股份有限公司

统一社会信用代码：91410000173525171F

乙方：河南明泰科技发展有限公司

统一社会信用代码：91410181MA3XJ7GH6F

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《中华人民共和国民法典》等法律法规，在平等、自愿、公平的基础上，经甲、乙双方共同协商，就甲方将己方在生产、生活和其他活动中产生的危险废物的收集、贮存、集中处置等工作委托乙方进行的相关事宜，达成以下合同条款，以供信守。

### 一、合同概述：

1.1 甲方委托乙方将其产生的危险废物进行综合利用，使之达到国家有关环保法律、法规和技术规范之要求。

1.2 危险废物的种类、名称、组成、数量等具体内容详见下表所填列的事项：

| 序号 | 废物名称        | 废物代码       | 预计量（吨）       | 单价（元/吨） | 处理方式 |
|----|-------------|------------|--------------|---------|------|
| 1  | 废铝颗粒料<br>4# | 321-026-48 | 以实际称重量<br>为准 | 2351    | 综合利用 |

1.3 废铝颗粒料 4#在甲方暂存库内堆存，要求乙方整车密闭包装运输，若乙方对包装有其他要求，乙方自行解决。

### 二、合同期限

2.1 本合同有效期自本合同签订之日起至 2023 年 12 月 31 日止；

2.2 本合同期限届满后，经甲、乙双方协商，可以续签、变更或重新签订。

### 三、合同价款

3.1 结算依据：根据危险废物过磅质重后数量单据或《危险废物转移联单》等数量确认凭证的约定予以结算；过磅质重后数量单据与《危险废物转移联单》上标注数量不一致的，以《危险废物转移联单》为准。



3.2 甲乙双方根据危险废物转移联单实际交接的危险废物重量和协议单价计算费用。

3.3 货款支付: 按本合同约定危险废物出售单价, 甲方收到乙方的应付价款, 办理相关手续后方可出厂。

3.4 履约保证金: 本合同签订时, 乙方应向甲方交纳 100000 元 (人民币大写: 壹拾万元整) 履约保证金。待乙方按本合同约定将危险废物全部转移完毕后由甲方在一个月内无息退还给乙方。

#### 四、危废的计重、联单管理及交接

4.1 危险废物的计重、付款方式为: 按甲方磅单重量结清货款费用。

4.2 危险废物的联单按如下方式进行管理:

4.2.1 按照国家《危险废物转移管理办法》执行。

4.2.2 甲方在称重后, 在联单上填写重量, 危险废物的重量必须填写清楚。

4.3 危险废物按如下方式进行交接:

4.3.1 必须按《危险废物转移联单》中内容标准要求交接危险废物。

4.3.2 运输之前乙方确认危险废物的包装必须符合危险废物包装标准。

4.3.3 甲方每转移一车 (次) 同类危险废物, 应当填写一份联单。

#### 五、甲乙双方的权利义务

##### (一) 甲方的权利与义务

5.1.1 甲方负责办理甲方所在地环保部门《危险废物转移联单》等废物转移相关手续。

5.1.2 甲方相关负责人员应将本单位的危险废物按照国家有关技术规范的规定进行分类、收集、包装, 并安全存放在甲方建设的符合国家技术规范要求的危险废物暂存库内, 在此期间发生的安全环保事故, 由甲方承担责任。

5.1.3 甲方负责将有关危险废物的性质、防范措施书面告知乙方。



5.1.4 甲方安排相关负责人员主要负责危险废物的交接工作,严格按照《危险废物转移联单》制度执行;甲方保证提供给乙方的危险废物不出现下列异常情况:

- (1) 危险废物品种未列入本合同;
- (2) 标识不规范或者错误、包装破损或者密封不严;
- (3) 两类及以上危险废物混合包装;
- (4) 其他违反国家危险废物包装、运输标准及通用技术条件的异常情况。

5.1.5 甲方委托乙方承担危险废物运输、处置等全过程工作;甲方应保证其实际交付的危险废物的种类、组成、形态等事项与本合同或变更、补充约定的事项一致。

5.1.6 甲方应积极配合危险废物的运输、处置等工作,并安排相关人员负责收运、装车;甲方处置运输时应提前五个工作日通知乙方,并确定运输计划具体的时间。

5.1.7 合同期内,为最大限度避免因产废环节及危险成分不明确带来的收运及处置风险,甲方有义务配合乙方对其危废产生环节进行调研考察。

## (二) 乙方的权利与义务

5.2.1 乙方负责办理乙方所在地环保部门《危险废物转移联单》及危险废物处理的相关手续。

5.2.2 乙方需向甲方提供有效的、与甲方废物相关的废物处置资质证明,乙方确保具备合规的废物储存及处置设施。

5.2.3 乙方确保在接收甲方废物后不产生对环境的二次污染,危废处置符合国家相关技术要求。

5.2.4 乙方在处置甲方废物时,应接受环保主管部门的监督和指导,并接受甲方的监督。

5.2.5 乙方在与甲方进行危险废物交接过程中,应对甲方的危险废物进行初

验，对于包装或盛装不完善有可能导致安全、环保事故发生的，有权要求甲方予以重新包装、处理；对于甲方重新包装、处理，仍达不到危险废物包装标准的，乙方有权拒绝接收或采取相应的措施以避免损失的发生，所产生的费用由甲方承担。

5.2.6 乙方应对交接的危险废物进行核实，并与甲方相关工作人员予以书面签字确认，严格按照《危险废物转移联单》制度执行。

5.2.7 乙方或运输人员进入甲方厂区范围内，应当遵守甲方厂区的相关管理规定，保证运输车辆整洁进入厂区，并且根据双方商定的运输时间、线路和运量清运甲方储存的危险废物，并采取相应的安全防范措施，确保运输安全。

5.2.8 装车过程中乙方应制定有效的抑制扬尘的措施，同时杜绝在甲方厂区出现物料抛洒现象。

5.2.9 乙方对甲方交付的危险废物的种类、组成等内容有权进行检验，必要时，可以委托具有危险废物鉴定资质的机构进行鉴定。

5.2.10 乙方有权不定期向甲方提出对账要求，甲方应配合乙方对账人员核对账目，核对无误后，经由甲方指定的财务负责人签字并加盖甲方财务专用章(或公章)予以确认。

## 六、责任承担

6.1 危险废物风险自危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方，甲方装车完毕视为完成交付。

6.2 在危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方之前，若发生意外或者事故，由过错方承担责任，无过错方的由乙方承担责任。

6.3 在危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方之后，若发生意外或者事故，由乙方承担责任，甲方确有过错的，承担相应的过错责任。

## 七、危险废物运输

7.1 危险废物的运输工作；乙方负责危险废物的运输事宜，如乙方与运输方签订运输合同，需要甲方配合的，甲方应积极配合。

7.2 危险废物的运输费用由乙方自行承担。

7.3 危险废物运输过程中若发生意外或者事故，风险及责任均由乙方承担，运输方有过错的，由运输方承担过错责任。

7.4 危险废物运输过程中装车由甲方负责，装车费用由甲方承担；卸车由乙方负责，卸车费用由乙方承担。

7.5 承担此次运输的单位或车辆需具有运输危险废物的相关资质，且使用的运输车辆尾气排放标准需满足甲方所在地方政府相关要求。

## 八、违约责任

8.1 合同双方中任何一方违反本合同的约定，守约方有权要求违约方停止违约行为，并承担相应违约责任。若造成经济损失，受损方有权向违约方索赔。

8.2 乙方未在本合同约定期限内完成全部危险废物转移的，每逾期一日，甲方有权从履约保证金中扣除 500 元作为违约金，直至乙方履约完毕。

8.3 乙方未按本合同约定处理危险废物，甲方有权解除与乙方的合同并要求乙方承担甲方损失，甲方损失包括但不限于甲方自行或委托第三方处置危险废物费用、造成第三方损失费用、鉴定费、诉讼费、保全费、律师费、通讯费等。

## 九、合同的变更、解除或终止

9.1 因国家法律、法规或政策的变化，导致对危险废物的处置要求发生变化时，双方应根据新的规定对本合同进行变更、解除或终止。

9.2 有下列情况之一的，合同一方当事人可以变更、解除或终止合同：

- (1) 经甲、乙双方协商一致；
- (2) 因不可抗力致使不能实现合同目的；
- (3) 甲方或乙方因合并、分立、解散、破产等致使合同不能履行；
- (4) 法律、行政法规规定的其他情形。

9.3 甲、乙双方按照本合同第九条第二款第二、三、四项之规定主张解除合



同的，应当提前 30 日书面通知对方。

#### 十、保密条款

在合同协商和履行期间，双方对所获得的对方任何资料、信息数据等文件均负有保密义务。未经对方书面同意，任何一方不得在协商、合同期内或本合同履行完毕以后以任何方式泄露或用于与本合同无关的其他任何事项(根据法律法规或监管要求需公开披露的除外)。

#### 十一、争议解决方式

本合同在履行过程中如发生争议或纠纷，甲、乙双方应友好协商解决；协商不成的，应提交甲方所在地人民法院、通过诉讼解决。

#### 十二、其他条款

12.1 本合同一式陆份，甲方执肆份，乙方执贰份，均具有同等法律效力。

12.2 本合同经甲乙双方法定代表人(或委托代理人)签字并加盖公章(或合同章)后生效。

12.3 本合同附件是本合同的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

12.4 本合同的修订、补充须经双方协商并签订书面补充协议。除非双方的法定代表人(或委托代理人)签字并加盖公章，否则对本合同的任何改动、修订、增加或删减均属无效。

12.5 本合同未尽事宜，可以由双方另行协商并签订书面的补充协议，如果补充协议内容与本合同不一致的，以补充协议为准。

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 甲方：焦作万方铝业股份有限公司 | 乙方：河南明泰科技发展有限公司 |
| 甲方授权代表：李永平      | 乙方授权代表：李永平      |
| 公章              | 公章              |
| 2023 年 4 月 4 日  | 2023 年 4 月 4 日  |



# 危险废物委托处置合同

合同编号: JWLLW-22038

甲方: 焦作万方铝业股份有限公司 (以下简称甲方)

统一社会信用代码: 91410000173525171F

法定代表人: 霍斌

地址: 焦作市马村区待王镇东万方工业园区

乙方: 濮阳县鑫地生物能源有限公司 (以下简称乙方)

统一社会信用代码: 91410928070080325J

法定代表人: 郭纪善

地址: 濮阳县子岸乡岳辛庄工贸区

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国民法典》以及其它相关法律、法规的规定, 甲方在生产过程中产生的危险废物必须得到合法的处置。经洽谈, 乙方属于合法、有处置资质的危险废物处置企业, 受甲方委托, 处理甲方生产过程中产生的乙方经营范围内有资质处置的危险废物, 并向甲方支付危险废物的价款。就上述事宜, 双方签订如下合同:

**第一条: 委托处置的危险废物种类、数量和价格**

1、本合同所称危险废物是指甲方在经营活动中产生的已列入《国家危险废物名录》或者根据《国家危险废物鉴别标准和鉴别方法》判

定的具有危险特性的废物。

2、甲乙双方依据环保和物价主管部门相关文件协商后，甲方决定委托乙方处置危险废物类别、数量、价格如下表：

| 危险废物类别     | 状态  | 预计量<br>(吨) | 单价<br>(元/吨) | 处置方式 | 备注   |
|------------|-----|------------|-------------|------|------|
| 废矿物油(HW08) | 液态  | 按实际        | 4900        | R9   | 铝厂产生 |
| 含水废油(HW08) | 液态  | 按实际        | 4900        | R9   | 铝厂产生 |
| 废矿物油(HW08) | 液态  | 按实际        | 4900        | R9   | 电厂产生 |
| 废齿轮油(HW08) | 半固态 | 按实际        | 4000        | R9   | 电厂产生 |

3、 在合同有效期内，如遇物价上涨、大幅下跌、政策调整、数量变化等因素，甲乙双方可按照公平、合理的原则重新协商确定新的处置价格。乙方在新的价格开始执行之日前一周通知甲方，甲方应按照新价格继续执行已经签订的合同。

第二条：双方权利义务

甲方权利义务：

- 1、甲方有权在预计数量内将合同中的危险废物交由乙方处理。
- 2、甲方应按乙方要求，将危险废物应集中存放，在乙方装车运输时提供装车、通行等便利。
- 3、转移运输时应提前 5 个工作日通知乙方，并确定具体的交付数量及转移运输计划具体的时间。
- 4、由于甲方虚报所产生危险废物资料、夹带其他危险废弃物、实际所产生危险废弃物与样品、本合同约定的种类或废弃物的资料不符给乙方造成的损失，由甲方自行承担。



乙方权利义务：

- 1、乙方应提供营业执照、危险废物经营许可证及运输资质许可证（且乙方应保证该等许可证书在合同有效期内持续有效）及相关证照并加盖公司公章。
- 2、乙方保证各项处理条件的设施符合国家法律、法规对处理危险废物的技术要求，并在运输和处理过程中，不得产生对环境的二次污染。
- 3、乙方保证严格按照国家环保相关法律法规的规定和标准对接收的危险废物包装、储存并实施无害化、安全处置。
- 4、乙方自备运输车辆（运输车辆必须有危险品运输许可证）和装卸人员，依照《危险废物转移管理办法》的要求，到甲方指定的时间和地点接收危险废物，并采取相应的安全防范措施，确保运输安全。
- 5、乙方收运时，工作人员在甲方厂区内应遵守甲方的相关管理规定，按操作规程，安全、文明作业。
- 6、乙方派来的接收人员应按照相关法律法规的规定做好自我防护工作，接收人员进入甲方厂区后的健康、安全责任由乙方承担。
- 7、根据其危险废物暂存情况，由乙方负责运输，运输费用由乙方承担。
- 8、乙方发现危险废物的名称、数量、特性、形态、包装方式与联单填写内容不符的，有权要求甲方进行核定。
- 9、乙方有妥善处理甲方所委托危险废物的责任，本合同生效之日起，若因危险废物处置不当，致使甲方被相关部门处罚，由乙方承担完全赔偿责任。

### 第三条：交接废物有关责任

- 1、必须按《危险废物转移联单》中内容标准要求交接危险废物
- 2、由于甲方自身原因致使存放在甲方地点的危险废物发生安全、环保事故，由甲方承担相应责任。
- 3、运输前乙方应确认甲方的包装是否符合运输要求，运出后出现的包装问题甲方不承担责任。
- 4、危险废物运出甲方工厂后若发生意外或者事故，责任由乙方承担。

### 第四条：联单的管理

危险废物转移申请手续办理完毕后，由甲方出具填写完整的转移联单，交由运输单位工作人员，经运输单位及接收单位签字盖章后，将转移联单第一联及副联、第二联及副联返还给产生单位；第三联由运输单位留档保存。第四联由接收单位留档保存；第五联由接收单位上报至接收地环保局。

### 第五条：付款方式

- 1、本合同项下，甲方无需向乙方提供支付任何费用，乙方应按本合同约定向甲方支付危险废物的价款。
- 2、甲乙双方根据危险废物转移联单实际交接的危险废物重量和合同单价计算费用。
- 3、桶装废油按照每桶 20Kg进行扣重，结算重量以扣重后的实际重量结算。
- 4、危险废物在甲方称重去皮后，经双方确认，乙方一次性支付全部费用后，方可离厂。

### 第六条：合同的违约责任



1、合同双方中一方违反本合同的规定，守约方有权要求违约方停止并纠正违约行为；造成守约方经济以及其它方面损失的，违约方应予以赔偿。

2、合同双方中一方无正当理由撤销或者解除合同，造成合同另一方损失的，应赔偿由此造成的直接经济损失。

#### 第七条：合同的变更、转让和解除

1、订立本合同所依据的法律、行政法规、规章发生变化，本合同应变更相关内容；订立本合同所依据的客观情况发生重大变化，致使本合同无法履行的，经甲乙双方协商同意，可以变更或者终止合同的履行。

2、合同期限内，乙方丧失相关危险废物处理资格，经过甲方同意后，可以将相关权利义务转让给第三方，否则未经对方书面同意，任何一方不得将本合同规定的权利和义务转让给第三方。

3、有下列情形之一的，本合同自行终止

- (1) 在财物结算完毕，各自责任明确履行之后，经双方协商一致；
- (2) 因不可抗力致使不能实现本合同目的；
- (3) 在合同有效期内，甲方或乙方延迟履行主要义务，或其他违约行为致使本合同不能实现；
- (4) 甲方或乙方因企业合并、分立、破产等致使合同不能履行时；
- (5) 国家法律、地方行政法规规定的其他情形；

4、本合同期满时，如双方同意，可续签合同。

5、合同争议的解决

与合同有关的争议应由双方友好协商解决，如无法达成共识，则

由甲方所在地人民法院进行管辖。

第八条：合同其他事宜

- 1、本合同自双方盖章之日起生效，有效期为一年。
- 2、本合同一式捌份，甲方执陆份，乙方执贰份，每份具有同等法律效力。
- 3、未尽及修正事宜，经双方协商解决或另行签约，补充协议为本合同的附件。
- 4、本合同附件两份，乙方营业执照及危废处置证明各一份，乙方应在不晚于本合同签订时向甲方提供上述附件。

甲方：焦作万方铝业股份有限公司（盖章）

法定代表人（或授权代表）：

电话：

乙方：濮阳县鑫地生物能源有限公司（盖章）

法定代表人（或授权代表）：

电话：13203951815

签订日期：2022.6.2

合同签订地：河南省焦作市

合同编号: JWLLW-23031

# 河南省危险废物处置服务 合 同 书

甲方: 焦作万方铝业股份有限公司 (产废单位)

乙方: 河南润东环境科技有限公司 (处置单位)

签订时间: 2023 年 4 月 19 日

签订地点: 河南省焦作市马村区



## 河南省危险废物处置服务合同书

甲方：焦作万方铝业股份有限公司

统一社会信用代码：91410000173525171F

乙方：河南润东环境科技有限公司

统一社会信用代码：91410225MA9KJQP563

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国民法典》等法律法规，在平等、自愿、公平的基础上，经甲、乙双方共同协商，就甲方将其在生产、生活和其他活动中产生的危险废物的收集、贮存、处置等工作委托乙方进行的相关事宜达成以下合同条款，以供信守。

### 一、合同概述：

1.1 甲方委托乙方将其产生的危险废物进行处置，使之达到国家有关环保法律、法规和技术规范之要求。

1.2 危险废物的种类、名称、处置方式等具体内容详见下表所填列的事项：

| 序号 | 废物名称      | 预计量（吨） | 废物代码       | 处理方式 |
|----|-----------|--------|------------|------|
| 1  | HW48(大修渣) | 3000   | 321-023-48 | 综合利用 |

1.3 乙方按照甲方要求负责对大修渣进行包装，乙方自行提供吨包，并负责装包，要求乙方整车密封运输，若乙方对包装有其他要求，乙方自行解决。

1.4 本合同项下大修渣处理前存放于甲方扁锭跨厂房，乙方应在 2023 年 5 月 31 日前完成清库。

1.5 本次委托处置以实际转移量为准。

### 二、合同期限

2.1 本合同有效期自本合同签订之日起至 2023 年 12 月 31 日止；

2.2 本合同期限届满后，经甲、乙双方协商，可以续签、变更或重新签订合同。

### 三、合同价款

3.1 结算依据：根据危险废物过磅质重后数量单据或《危险废物转移联单》等数量确认凭证的约定予以结算；过磅质重后数量单据与《危险废物转移联单》

上标注数量不一致的，以《危险废物转移联单》为准。

3.2 结算单价：710 元/吨（含税，税率为 6%）

3.3 支付时间：根据本合同 3.1 条约定的方式，每转移完成 1000 吨，乙方开具与 1000 吨结算价款相等的全额增值税专用发票，甲方在收到发票并入账后一个月内以银行转账方式结清当批次全部费用。

3.4 履约保证金：本合同签订时，乙方应向甲方交纳 10 万元（大写人民币壹拾万元整）履约保证金。待合同约定危险废物全部转移完毕后一个月内无息退还给乙方。

#### 四、危废的计重、联单管理及交接

4.1 危险废物的计重方式为：甲方自行提供地磅免费称重。

4.2 危险废物的联单按如下方式进行管理：

4.2.1 按照国家《危险废物转移管理办法》执行。

4.2.2 甲方在称重后，在联单上填写重量，危险废物的重量必须填写清楚。

4.3 危险废物按如下方式进行交接：

4.3.1 必须按《危险废物转移联单》中内容标准要求交接危险废物。

4.3.2 运输之前乙方确认危险废物的包装必须符合危险废物包装标准。

4.3.3 甲方每转移一车（次）同类危险废物，应当填写一份联单。

#### 五、甲乙双方的权利义务

##### （一）甲方的权利与义务

5.1.1 配合乙方办理甲方所在地环保部门危险废物转移相关手续。

5.1.2 甲方相关负责人员应将本单位的危险废物按照国家有关技术规范的规定进行分类、收集，并安全存放在甲方建设的符合国家技术规范要求的危险废物暂存库内，在此期间发生的安全环保事故，由甲方承担责任。

5.1.3 甲方负责将有关危险废物的性质、防范措施书面告知乙方。

5.1.4 甲方安排相关负责人员主要负责危险废物的交接工作，严格按照《危险废物转移联单》制度执行；甲方保证提供给乙方的危险废物不出现下列异常情况：

（1）危险废物品种未列入本合同；

（2）标识不规范或者错误、包装破损或者密封不严、污泥含水率>85%（或游离水滴出）；

（3）两类及以上危险废物混合包装；



(4) 其他违反国家危险废物包装、运输标准及通用技术条件的异常情况。

5.1.5 甲方委托乙方承担危险废物运输、处置等全过程工作；甲方应保证其实际交付的危险废物的种类、组成、形态等事项与本合同或变更、补充约定的事项一致。

5.1.6 甲方应积极配合危险废物的运输、处置等工作，并安排相关人员负责收运、装车；甲方处置运输时应提前五个工作日通知乙方，并确定运输计划具体的时间。

5.1.7 合同期内，为最大限度避免因产废环节及危险成分不明确带来的收运及处置风险，甲方有义务配合乙方对其危废产生环节进行调研考察。

5.1.8 在乙方正常履约的前提下，甲方应按照本合同约定的期限向乙方支付委托处置费用。

## (二) 乙方的权利与义务

5.2.1 乙方负责办理乙方所在地环保部门《危险废物转移联单》及危险废物处理的相关手续。

5.2.2 乙方需向甲方提供有效的、与甲方废物相关的废物处置资质证明，乙方确保具备合规的废物储存及处置设施。

5.2.3 乙方确保在接收甲方废物后不产生对环境的二次污染，危废处置符合国家相关技术要求。

5.2.4 乙方在处置甲方废物时，需接受环保主管部门的监督和指导，并接受甲方的监督。

5.2.5 乙方在与甲方进行危险废物交接过程中，应对甲方的危险废物进行初验，对有可能导致安全、环保事故发生的，有权要求甲方予以整改；对于甲方整改不到位的，乙方有权拒绝接收或采取相应的措施以避免损失的发生，所产生的费用由甲方承担。

5.2.6 乙方应对交接的危险废物进行核实，并与甲方相关工作人员予以书面签字确认，严格按照《危险废物转移联单》制度执行。

5.2.7 乙方或运输人员进入甲方厂区范围内，应当遵守甲方厂区的相关管理规定，保证运输车辆整洁进入厂区，并且根据双方商定的运输时间、线路和运量清运甲方储存的危险废物，并采取相应的安全防范措施，确保运输安全。

5.2.8 装车过程中乙方应制定有效的抑制扬尘的措施，同时杜绝在甲方厂区出现物料抛洒现象。

5.2.9 乙方对甲方交付的危险废物的种类、组成等内容有权进行检验，必要时，可以委托具有危险废物鉴定资质的机构进行鉴定。

5.2.10 乙方有权不定期向甲方提出对账要求，甲方应配合乙方对账人员核对账目，核对无误后，经由甲方指定的财务负责人签字并加盖甲方财务专用章（或公章）予以确认。

#### 六、责任承担

6.1 危险废物风险自危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方，甲方装车完毕视为完成交付。

6.2 在危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方之前，若发生意外或者事故，由过错方承担责任，无过错方的由乙方承担责任。

6.3 在危险废物交付给乙方或乙方委托运输方后转移至乙方之后，若发生意外或者事故，由乙方承担责任，甲方确有过错的，承担相应的过错责任。

#### 七、危险废物运输

7.1 危险废物的运输工作；乙方负责危险废物的运输事宜，如乙方与运输方签订运输合同，需要甲方配合的，甲方应积极配合。

7.2 危险废物的运输费用由乙方自行承担。

7.3 危险废物运输过程中若发生意外或者事故，风险及责任均由乙方承担，运输方有过错的，由运输方承担过错责任。

7.4 危险废物运输过程中装车由甲方负责，装车费用由甲方承担；卸车由乙方负责，卸车费用由乙方承担。

7.5 承担此次运输的单位或车辆需具有运输危险废物的相关资质，且使用的运输车辆尾气排放标准需满足甲方所在地方政府相关要求。

#### 八、违约责任

8.1 合同双方中任何一方违反本合同的约定，守约方有权要求违约方停止违约行为，并承担相应违约责任。若造成经济损失，受损方有权向违约方索赔。

8.2 甲方应当按照本合同约定的期限向乙方支付处置费，逾期支付价款的，每逾期一日，则应向乙方支付未付价款1%的违约金，直至支付完毕之日。

8.3 乙方未在本合同约定期限内完成全部危险废物转移的，每逾期一日，甲方有权从履约保证金中扣除5000元作为违约金，直至乙方履约完毕。

8.4 甲方未按约定支付处置费的，乙方有权拒绝继续处置甲方危险废物，直至甲方按约定履行责任为止，由此造成的损失由甲方承担。



8.5 乙方未按合同约定处理危险废物，甲方有权终止与乙方的合同，直至乙方按约定履行责任为止，由此造成的损失由乙方承担，甲方损失包括但不限于甲方自行或委托第三方处置危险废物费用、造成第三方损失费用、鉴定费、诉讼费、保全费、律师费、通讯费等。

#### 九、合同的变更、解除或终止

9.1 因国家法律、法规或政策的变化，导致对危险废物的处置要求发生变化时，双方应根据新的规定对本合同进行变更、解除或终止。

9.2 有下列情况之一的，合同一方当事人可以变更、解除或终止合同：

- (1) 经甲、乙双方协商一致；
- (2) 因不可抗力致使不能实现合同目的；
- (3) 甲方或乙方因合并、分立、解散、破产、停产等致使合同不能履行；
- (4) 法律、行政法规规定的其他情形。

9.3 甲、乙双方按照本合同第九条第二款第二、三、四项之规定主张解除合同的，应当提前 30 日书面通知对方。

#### 十、保密条款

在合同协商和履行期间，双方对所获得的对方任何资料、信息数据等文件均负有保密义务。未经对方书面同意，任何一方不得在协商、合同期内或合同履行完毕以后以任何方式泄露或用于与本合同无关的其他任何事项。

#### 十一、争议解决方式

本合同在履行过程中如发生争议或纠纷，甲、乙双方应友好协商解决；协商不成的，应提交甲方所在地人民法院通过诉讼解决。

#### 十二、其他条款

12.1 本合同一式捌份，双方各执肆份，均具有同等法律效力。

12.2 本合同经甲乙双方法定代表人（或授权代表）签字并加盖公章（或合同章）后生效。

12.3 本合同附件是本合同的组成部分，与本合同具有同等法律效力。

12.4 本合同的修订、补充须经双方协商并签订书面补充协议。除非双方的法定代表人（或授权代表）签字并加盖公章，否则对本合同的任何改动、修订、增加或删除均属无效。

12.5 本合同未尽事宜，可以由双方另行协商并签订书面的补充协议，如果补充协议内容与本合同不一致的，以补充协议为准。

(以下无正文)

(本页无正文，为《河南省危险废物处置服务合同书》合同编号：JWLLW-23031  
签字盖章页)

甲方：焦作万方铝业股份有限公司

法定代表人：

或授权代表：



乙方：河南润东环境科技有限公司

法定代表人：

或授权代表：



2023年4月19日

2023年4月18日

## 附件 6 人员访谈

人员访谈记录表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企业名称 | 焦作万方铝业股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 访谈日期 | 2023年7月13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 受访人员 | <p>姓名: 李海江</p> <p>岗位: 集控</p> <p>联系电话: 13782898433</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 访谈问题 | <p>1、本企业的用地历史情况、占地面积。<br/>厂区共有3个地块,总面积729534.07m<sup>2</sup>,其中2个地块为出让,一个地块为租赁。</p> <p>2、本企业的产品及规模,所用的原辅材料情况。<br/>公司主要产品为重熔铝锭及合金产品,产能为42万吨。主要原材料为氧化铝,预焙阳极,辅材氧化盐,冰晶石等。</p> <p>3、原辅材料的运输方式和存储方式。<br/>原辅材料主要运输方式为汽运,氧化铝为料仓贮存,其余原材料均为密封闭仓库贮存。</p> <p>3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。<br/>公司为重点监管企业,环保设施运行正常。重点设施全部进行防腐处理,定期检查。所有物料贮存及设施周边区域均有防渗处理。</p> <p>4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些?是否发生过泄漏或环境污染事件?<br/>公司地下储存罐主要为2个柴油罐,离地储罐为空压站和整流所废油储罐,无半地下及接地储罐,未发生过泄漏或污染环境事件。</p> <p>5、本企业的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是?<br/>基本正规,一般固废外售或综合利用,危废全部委托第三方有资质单位处理。</p> |



|      |                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 访谈问题 | 6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。<br><br>无                                                                               |
|      | 7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等）（选择 3-4 项填写）<br>T区内有2个地下柴油储罐；整泥所油罐周围设排水设施直接连通应急事故池，负责人负责；氧化铝为袋装贮存，其它原辅材料为密闭仓库贮存。 |
| 备注   |                                                                                                             |

访谈人：宫万华

访谈日期：2023.07.13

联系方式：15670951010

人员访谈记录表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企业名称 | 焦作万方铝业股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 访谈日期 | 2023年7月13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 受访人员 | 姓名: 侯永勃<br>岗位: 调度中心、炉窑副主任工程师<br>联系电话: 13938196995                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 访谈问题 | <p>1、本企业的用地历史情况、占地面积。<br/>厂区共有3块地,其中2块地为出让、1块地为租赁。</p> <p>2、本企业的产品及规模,所用的原辅材料情况。<br/>公司主要产品为重熔铝锭及合金产品,产能约为40万吨,主要原材料为氧化铝、预焙阳极。</p> <p>3、原辅材料的运输方式和存储方式。<br/>主要运输方式为汽车运输,氧化铝为原料仓贮存,其他原辅材料为密闭仓库贮存。</p> <p>3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。<br/>公司为重污染企业,环保设施运行正常。重点设施在车间进行防腐处理,所有物料贮存及设施周围均有防渗处理。</p> <p>4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些?是否发生过泄漏或环境污染事件?<br/>公司地下储罐有2个柴油储罐,离地储罐有空压站和整流柜、废油储罐,无半地下及接地储罐,未发生过泄漏或污染环境事件。</p> <p>5、本企业的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是?<br/>基本正规,一般固废外售或综合利用,危废全部委托有资质单位处理。</p> |



|      |                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 访谈问题 | 6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。<br>无                                                                                                                    |
|      | 7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等）（选择3-4项填写）<br>1、厂区内加油站有2座60m³柴油储罐（地下）<br>2、散货材料储存和运输主要是氧化铝，在全封闭的车库存放，地面防渗处理。<br>3、电解槽、阳极组、大修渣等，全部密闭生产状态，设置防渗检测设施。 |
| 备注   |                                                                                                                                              |

访谈人：郭华

访谈日期：2023.07.13

联系方式：15670951010

人员访谈记录表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企业名称 | 焦作万方铝业股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 访谈日期 | 2023年7月13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 受访人员 | <p>姓名: 张玮</p> <p>岗位: 运输工</p> <p>联系电话: 13569119570</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 访谈问题 | <p>1、本企业的用地历史情况、占地面积。</p> <p>厂区共有3个地块,总面积729534.07m<sup>2</sup>, 2个出让地块, 1个租赁。</p> <p>2、本企业的产品及规模, 所用的原辅材料情况。</p> <p>公司主要产品为重熔铝锭及合金产品, 产能为41万吨, 主要原材料为氧化铝、预焙阳极, 辅料氟化盐、冰晶石等。</p> <p>3、原辅材料的运输方式和存储方式。</p> <p>原辅料主要运输方式为汽运, 氧化铝为料仓贮存, 其余原辅材料均为密闭仓库贮存。</p> <p>3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。</p> <p>公司为重点监管企业, 环保设施运行正常。重点设施全部进行防腐处理, 定期检查。所有物料贮存及设施周边区域均有防渗处理。</p> <p>4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些? 是否发生过泄漏或环境污染事件?</p> <p>公司地下储罐为2个柴油罐, 为空压机和整流所油储罐, 无半地下及接地储罐, 未发生过泄漏或污染环境事件。</p> <p>5、本企业的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是?</p> <p>基本正规, 一般固废外售或综合利用, 危废全部委托第三方有资质单位处理。</p> |



|      |                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 访谈问题 | 6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。<br><br>无                                                                                                  |
|      | 7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等）（选择3-4项填写）<br>1、厂区加油站有2座60m³柴油储罐（地下）<br>2、运输氧化铝罐车、铝合金用气车间内贮存地面有硬化<br>3、电解阳极、阴极渣、废渣利用车间、有价侧围堰地面有硬化防渗 |
| 备注   |                                                                                                                                |

访谈人：郭华

访谈日期：2023.7.13

联系方式：15870951010

人员访谈记录表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 企业名称 | 焦作万方铝业股份有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 访谈日期 | 2023年 7月 13日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 受访人员 | 姓名: 郭红伟<br>岗位: 生产部工<br>联系电话: 13839170363                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 访谈问题 | <p>1、本企业的用地历史情况、占地面积。<br/>厂内有3块地, 2块出让, 一块租赁</p> <p>2、本企业的产品及规模, 所用的原辅材料情况。<br/>主要产品铝锭、铝合金、年42万吨, 原料: 氧化铝、<br/>阳极、辅助材料: 氟化盐、冰晶石等。</p> <p>3、原辅材料的运输方式和存储方式。<br/>汽车运输, 氧化铝原料包存, 氟与辅助材料用包<br/>库存放。</p> <p>3、本企业的环保设施运行情况。重点设施和设备区域的防腐防渗措施。<br/>公司是重污染企业, 设施运行正常, 重点设施防腐防渗。<br/>定期检查, 所有物料存放, 都有防渗处理。</p> <p>4、本企业的地下、半地下、接地、离地储罐有哪些? 是否发生过泄漏或环境污染事件?<br/>地下有两个柴油储罐, 离地为活性炭箱和苯洗液、废油等<br/>储罐, 无半地下、无接地罐, 从未发生过泄漏及环境污染。</p> <p>5、本企业的的一般固体废物和危险废物的储存是否正规、处置方式是?<br/>基本正规, 一般固废外售或综合利用, 危废委托<br/>第三资质单位处理。</p> |



|      |                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 访谈问题 | 6、企业运行期间是否发生过环境污染事件。<br>无                                                                                                                                                                                         |
|      | 7、环境风险设施有哪些？具体位置。（事故池、消防池等）（选择 3-4 项填写）<br>1.厂区内加油站2座60m³柴油储罐（地下）<br>2.整流所区域内液压油储罐周围设排水设施直接连通应急事故池.并有人负责阀门切换。<br>3.脱硫系统公共区域设置有2座30m³石灰石浆液储罐和1座10m³石灰石浆液调节罐并设置备用收集罐。<br><br>本期装材料储存和运输主要是氧化铝.在全封闭的车间内贮存.地面做水泥硬化防渗。 |
| 备注   |                                                                                                                                                                                                                   |

访谈人：李平

访谈日期：2023.07.13

联系方式：15670951010

## 附件 7 评审意见

### 焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行监测方案

#### 技术评审意见

2023年6月30日，受焦作万方铝业股份有限公司委托，召开了《焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水环境自行监测方案》技术评审会，参加会议的有焦作万方铝业股份有限公司、方案编制单位、特邀专家（名单附后），与会人员查看了企业现场，听取了企业和方案编制单位的介绍，经认真讨论，形成以下意见：

一、焦作万方铝业股份有限公司位于河南省焦作市马村区，厂区北门位置坐标东经 113.369167°，北纬 35.241286°，具备年产 45 万吨电解铝能力以及配套项目、电解烟气深度提标治理项目（一期）、电解烟气深度提标治理项目（二期）、年产 100 万吨电解铝用阳极保护环项目，1000 吨/年大修渣无害化处理系统项目于 2021 年 3 月停产。

二、该方案结合厂区基本情况及相关技术规范，编制内容较全面，点位布设合理，检测因子筛选基本符合项目特征，检测方法符合相关技术规范，结论可信。

三、建议补充修订和完善以下内容：

1. 完善历年监测数据超标原因分析，提出针对性防治措施。
2. 完善监测点位选择依据。
3. 完善附图附件。

专家组组长：

王作

专家组成员：

宋党育 黄兰亭

2023 年 6 月 30 日



焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行监测方案评审会签到表

2023年6月30日

| 与会人员 | 工作单位           | 职称（职务） | 联系方式        | 签名  |
|------|----------------|--------|-------------|-----|
|      |                |        |             |     |
| 梁建利  | 焦作万方铝业股份有限公司   | 环保主管   | 15838976245 | 梁建利 |
| 王明华  | 河南理工大学         | 教授     | 13462448199 | 王明华 |
| 黄兴华  | 河南理工大学         | 副教授    | 13700000098 | 黄兴华 |
| 宋党军  | 河南理工大学         | 教授     | 13083676838 | 宋党军 |
| 王喜春  | 焦作万方铝业股份有限公司   | 高工     | 13703510008 | 王喜春 |
| 宫万华  | 河南中广质量检测技术有限公司 | 工程师    | 18670851010 | 宫万华 |
|      |                |        |             |     |
|      |                |        |             |     |



附件 8 检测报告

编号: STI-4BH-213 D/O

MA

181600340103  
有效期2024年02月26日

STI 中方检测  
Sino Testing International



检 测 报 告

报 告 编 号STIBGE23070020

项 目 名 称:

焦作万方铝业股份有限公司  
土壤和地下水自行检测项目

样 品 类 别:

地下水、土壤

委 托 单 位:

焦作万方铝业股份有限公司

检 测 类 别:

委托检测

委 托 单 位 地 址:

河南省焦作市马村区待王镇  
焦新路南侧

河南中方质量检测技术有限公司  
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、认证章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、本报告所用样品与名称由委托单位或被抽样单位提供，不对样品来源负责。检测结果仅对检测样品负责，检测结果仅反映对该样品的评价。
- 4、委托单位对检测结果如有异议，可于收到《检测报告》之日起七日内以书面形式提出复检要求，逾期不予受理（相关法律法规另有规定时，则按照相关法律法规规定执行），无法复现的样品，不予受理。
- 5、复制本报告中的部分内容无效。
- 6、本报告未经同意不得用于广告宣传。

电话：400 6592 998

传真：0391-2602007

邮编：454000

邮箱：zhongfangsti@126.com

网址：www.zfsti.com

地址：焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼  
1-5 楼 C 区





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 1 页, 共 30 页

1.概述

受焦作万方铝业股份有限公司委托(联系人:柴鹤翔,联系电话:15838976245),河南中方质量检测技术有限公司于2023年07月05日-2023年07月06日对焦作万方铝业股份有限公司的地下水、土壤进行检测。

2.检测内容

表 2-1 检测内容一览表

| 样品类型 | 检测点位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 检测项目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 检测频次 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 土壤   | AT1 加油站, 柴油罐南侧<br>BT1 合金一工段西南侧<br>CT1 电解三分厂南侧<br>CT2 电解三分厂西南侧<br>DT1 厂区北大门绿化带<br>ET1 1#阳极组装西南侧<br>FT1 槽大修车间西南侧<br>GT1 机修, 检修, 电焊区域东南侧<br>HT1 北电解一厂南侧<br>IT1 南电解一分厂南侧<br>JT1 合金二工段南侧<br>KT1 电解二分厂南侧<br>LT1 污水处理站南侧<br>MT1 2#阳极组装西南侧<br>NT1 固废仓库西侧<br>OT1 合金三工段西南侧<br>PT1 大修渣无害化处理车间西侧<br>PT2 大修渣无害化处理车间东侧<br>QT1 废机油库南侧<br>RT1 阳极保护环东南侧 | 蒽、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、2-氯酚、pH 值、三氯乙烯、乙苯、二氯甲烷、二苯并[a, h]蒽、六价铬、反-1,2-二氯乙烯、四氯乙烯、四氯化碳、总氟化物、氯乙烯、氯仿、氯甲烷、氯苯、氰化物、汞、甲苯、石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )、砷、硝基苯、苯、苯乙烯、苯并[a]蒽、苯并[a]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、苯胺、茚并[1,2,3-cd]蒽、蔡、邻-二甲苯、铅、铜、镉、镍、间二甲苯+对二甲苯、顺式-1,2-二氯乙烯 | 1 次  |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 2 页, 共 30 页

| 样品类型 | 检测点位                                                                                                            | 检测项目                                                                                                                                                                                                                         | 检测频次 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 地下水  | DS1 地下水上游, 健康元 3# 地下水监测井<br>HS1 北电解一厂东北侧现有地下水监测井<br>KS1 电解二分厂西南侧现有地下水监测井<br>LS1 污水处理设施西南侧现有地下水监测井<br>取水层 地下水取水井 | pH 值、三氯甲烷、亚硝酸盐(氮)、六价铬、四氯化碳、总硬度(以 $\text{CaCO}_3$ 计)、挥发酚、氟化物、氨氮、氯化物、氰化物、汞、浊度、溶解性总固体、甲苯、石油烃( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ )、砷、硒、硝酸盐(以 N 计)、硫化物、硫酸盐、碘化物、耗氧量(CODMn 法, 以 $\text{O}_2$ 计)、肉眼可见物、臭和味、色度、苯、钠、铁、铅、铜、铝、锌、锰、镉、阴离子表面活性剂 | 1 次  |

3.分析方法、依据及检测仪器

表 3-1 检测方法及仪器一览表

| 检测项目           | 检测方法及方法来源                              | 使用仪器/仪器编号                         | 检出限       |
|----------------|----------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 2-氯酚           | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.06mg/kg |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 二苯并[a, h] 蒽    | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.09mg/kg |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 苯并[b]荧蒽        | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.2mg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪 7890B/5977B STI-009-005 | 0.1mg/kg  |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 3 页, 共 30 页

| 检测项目         | 检测方法与方法来源                                  | 使用仪器/仪器编号                            | 检出限       |
|--------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 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     | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 0.09mg/kg |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.3µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.0µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.1µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.3µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.5µg/kg  |
| 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 | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.5µg/kg  |
| pH 值         | 土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018                 | 梅特勒 pH 计 FE28<br>STI-002-083         | /         |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 4 页, 共 30 页

| 检测项目           | 检测方法与方法来源                                           | 使用仪器/仪器编号                            | 检出限       |
|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 三氯乙烯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 乙苯             | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 二氯甲烷           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.5µg/kg  |
| 六价铬            | 土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶<br>液提取-火焰原子吸收分光光度法<br>HJ 1082-2019 | 原子吸收分光光度计<br>A3AFG-12 STI-009-017    | 0.5mg/kg  |
| 反-1,2-二氯<br>乙烯 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.4µg/kg  |
| 四氯乙烯           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.4µg/kg  |
| 四氯化碳           | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.3µg/kg  |
| 总氟化物           | 土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测<br>定 离子选择电极法 HJ 873-2017           | 离子活度计 (F 离子计)<br>PXS-270 STI-002-016 | 63mg/kg   |
| 氯乙烯            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.0µg/kg  |
| 氯仿             | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.1µg/kg  |
| 氯甲烷            | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.0µg/kg  |
| 氯苯             | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定<br>吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011    | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005 | 1.2µg/kg  |
| 氰化物            | 土壤 氰化物和总氰化物的测定 分<br>光光度法 HJ 745-2015                | 紫外可见分光光度计<br>uv-1500 STI-007-002     | 0.01mg/kg |



# 河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 5 页, 共 30 页

| 检测项目                                    | 检测方法与方法来源                                                             | 使用仪器/仪器编号                                            | 检出限        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------|
| 汞                                       | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法<br>HJ 680-2013                         | 原子荧光光度计<br>AFS-8220 STI-009-048                      | 0.002mg/kg |
| 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<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.3µg/kg   |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 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 | 气相色谱仪<br>7890B/ECD+FPD+FID<br>STI-009-021            | 6mg/kg     |
| 砷                                       | 土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法<br>HJ 680-2013                         | 原子荧光光度计<br>AFS-8220 STI-009-048                      | 0.01mg/kg  |
| 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<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.9µg/kg   |
| 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<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.1µg/kg   |
| 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<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.2µg/kg   |
| 铅                                       | 土壤环境监测分析方法 (2019 年版) 第四篇 第三章 (二)                                      | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model<br>AVIO 200 STI-009-013 | 0.97mg/kg  |
| 铜                                       | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法<br>HJ 491-2019                        | 原子吸收分光光度计<br>A3AFG-12 STI-009-017                    | 1mg/kg     |
| 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                              | 原子吸收分光光度计<br>A3AFG-12 STI-009-017                    | 0.01mg/kg  |
| 镍                                       | 土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法<br>HJ 491-2019                        | 原子吸收分光光度计<br>A3AFG-12 STI-009-017                    | 3mg/kg     |
| 间二甲苯+对二甲苯                               | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.2µg/kg   |
| 顺式-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<br>HJ 605-2011                         | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005                 | 1.3µg/kg   |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 6 页, 共 30 页

| 检测项目                      | 检测方法/方法来源                                                                                                                                                                                                                                | 使用仪器/仪器编号                             | 检出限        |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| 三氯甲烷                      | 水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012                                                                                                                                                                                                   | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005  | 0.4µg/L    |
| 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                                                                                                                                                                                                   | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005  | 0.4µg/L    |
| 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                                                                                                                                                                                                   | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005  | 0.3µg/L    |
| 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                                                                                                                                                                                                   | 气相色谱质谱联用仪<br>7890B/5977B STI-009-005  | 0.4µg/L    |
| pH 值                      | 水质 pH 值的测定 电极法<br>HJ 1147-2020                                                                                                                                                                                                           | 便携式多参数分析仪<br>DZB-718L STI-012-066     | /          |
| 亚硝酸盐(氮)                   | 水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987                                                                                                                                                                                                         | 紫外可见分光光度计<br>uv-1500 STI-007-002      | 0.003mg/L  |
| 六价铬                       | 生活饮用水标准检验方法 金属指标<br>GB/T 5750.6-2006 10                                                                                                                                                                                                  | 紫外可见分光光度计<br>uv-1500 STI-007-002      | 0.004mg/L  |
| 总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计) | 水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987                                                                                                                                                                                                      | 滴定管 25mL<br>5LD2203-25 005            | 5mg/L      |
| 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 方法 1                                                                                                                                                                                                 | 紫外可见分光光度计<br>uv-1800 STI-007-011      | 0.0003mg/L |
| 氟化物                       | 水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 离子色谱 ECO IC<br>STI-009-014            | 0.006mg/L  |
| 氨氮                        | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009                                                                                                                                                                                                           | 紫外可见分光光度计<br>uv-1800 STI-007-011      | 0.025mg/L  |
| 氯化物                       | 水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 离子色谱 ECO IC<br>STI-009-014            | 0.007mg/L  |
| 氰化物                       | 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 4.1                                                                                                                                                                                                 | 紫外可见分光光度计<br>uv-1800 STI-007-011      | 0.002mg/L  |
| 汞                         | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014                                                                                                                                                                                                        | 原子荧光光度计<br>AFS-8220 STI-009-048       | 0.04µg/L   |
| 浊度                        | 水质 浊度的测定 浊度计法 HJ 1075-2019                                                                                                                                                                                                               | 便携式浊度仪<br>STI-012-079                 | 0.3NTU     |
| 溶解性总固体                    | 生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8                                                                                                                                                                                                 | 电热恒温水浴锅<br>DZKW-S-8 STI-003-060       | /          |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                          | 电子天平 FA2004<br>STI-001-004 (0.1mg)    |            |
|                           |                                                                                                                                                                                                                                          | 电热鼓风干燥箱<br>GZX-9076MBE<br>STI-003-036 |            |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 7 页, 共 30 页

| 检测项目                                       | 检测方法与方法来源                                                                                                                                                                                                                                          | 使用仪器/仪器编号                                                | 检出限              |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
| 石油烃<br>(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 水质 可萃取性石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) 的<br>测定 气相色谱法 HJ 894-2017                                                                                                                                                                           | 气相色谱仪<br>7890B/ECD+FPD+FID<br>STI-009-021                | 0.01mg/L         |
| 砷                                          | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原<br>子荧光法 HJ 694-2014                                                                                                                                                                                                              | 原子荧光光度计<br>AFS-8220 STI-009-048                          | 0.3µg/L          |
| 硒                                          | 水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原<br>子荧光法 HJ 694-2014                                                                                                                                                                                                              | 原子荧光光度计<br>AFS-8220 STI-009-048                          | 0.4µg/L          |
| 硝酸盐 (以<br>N 计)                             | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、<br>Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的<br>测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 离子色谱 ECO IC<br>STI-009-014                               | 0.016mg/L        |
| 硫化物                                        | 水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光<br>光度法 HJ 1226-2021                                                                                                                                                                                                               | 紫外可见分光光度计<br>uv-1500 STI-007-002                         | 0.003mg/L        |
| 硫酸盐                                        | 水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、<br>Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的<br>测定 离子色谱法 HJ 84-2016 | 离子色谱 ECO IC<br>STI-009-014                               | 0.018mg/L        |
| 碘化物                                        | 地下水水质检验方法 淀粉比色法测定<br>碘化物 DZ/T 0064.56-2021                                                                                                                                                                                                         | 紫外可见分光光度计<br>uv-1800 STI-007-011                         | 0.025mg/L        |
| 耗氧量<br>(CODMn<br>法,以 O <sub>2</sub> 计)     | 生活饮用水标准检验方法 有机物综<br>合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1                                                                                                                                                                                                       | 滴定管 25mL<br>5LD2203-25 008                               | 0.05mg/L         |
| 肉眼可见物                                      | 生活饮用水标准检验方法 感官性状<br>和物理指标 GB/T 5750.4-2006 4                                                                                                                                                                                                       | /                                                        | /                |
| 臭和味                                        | 生活饮用水标准检验方法 感官性状<br>和物理指标 GB/T 5750.4-2006 3                                                                                                                                                                                                       | /                                                        | /                |
| 色度                                         | 水质 色度的测定 GB/T 11903-1989<br>第一法 铂钴比色法                                                                                                                                                                                                              | /                                                        | /                |
| 钠                                          | 水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收<br>分光光度法 GB/T 11904-1989                                                                                                                                                                                                          | 原子吸收分光光度计<br>A3AFG-12 STI-009-017                        | 0.01mg/L         |
| 铁                                          | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等<br>离子体发射光谱法 HJ 776-2015                                                                                                                                                                                                         | 电感耦合等离子体发射光<br>谱仪(ICP-OES) Model<br>AVIO 200 STI-009-013 | 0.02mg/L<br>(垂直) |
| 铅                                          | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等<br>离子体质谱法 HJ 700-2014                                                                                                                                                                                                           | 电感耦合等离子体质谱仪<br>(ICP-MS) NexION2000B<br>STI-009-018       | 0.09µg/L         |
| 铜                                          | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等<br>离子体质谱法 HJ 700-2014                                                                                                                                                                                                           | 电感耦合等离子体质谱仪<br>(ICP-MS) NexION2000B<br>STI-009-018       | 0.08µg/L         |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 8 页, 共 30 页

| 检测项目     | 检测方法及方法来源                              | 使用仪器/仪器编号                                         | 检出限            |
|----------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------|
| 铝        | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015 | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013 | 0.009mg/L (水平) |
| 锌        | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015 | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013 | 0.004mg/L (垂直) |
| 锰        | 水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015 | 电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-013 | 0.004mg/L (垂直) |
| 镉        | 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014   | 电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) NexION2000B STI-009-018      | 0.05µg/L       |
| 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 | 紫外可见分光光度计 uv-1500 STI-007-002                     | 0.05mg/L       |
| 备注       | "/"表示空格;                               |                                                   |                |

4.检测质量保证和质量控制

|             |                                                                                                                                                                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 检测质量保证和质量控制 | (1) 检测人员: 参加检测人员均经过培训、考试合格持证上岗。<br>(2) 检测仪器: 检测仪器均符合国家有关标准或技术要求, 经过计量检定或校准确认合格, 并在有效期内使用。<br>(3) 检测记录与分析结果: 所有记录及分析结果均经过三级审核。<br>(4) 质量控制与质量保证: 严格执行国家相关环境监测技术规范和国家有关采样、分析的标准及方法, 全过程实施质量保证。 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

5.检测分析结果

表 5-1-1

样品信息一览表

|      |                                    |      |                  |
|------|------------------------------------|------|------------------|
| 样品类型 | 地下水                                | 项目编号 | E23070020        |
| 采样人  | 鲍兴、何铮铮                             | 采样日期 | 2023 年 07 月 06 日 |
| 采样地点 | 焦作万方铝业股份有限公司                       |      |                  |
| 检测日期 | 2023 年 07 月 06 日至 2023 年 07 月 20 日 |      |                  |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 9 页, 共 30 页

表 5-1-2

检测结果汇总表

| 采样日期       | 检测项目                                  | 检测结果/样品描述/样品编号                          |                                          |                                           |
|------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
|            |                                       | HS1 北电解一厂东北侧现有地下水监测井<br>(无色、气味无、透明、无浮油) | KS1 电解二分厂西南侧现有地下水监测井<br>(浅黄色、气味弱、微浊、无浮油) | LS1 污水处理设施西南侧现有地下水监测井<br>(浅黄色、气味弱、微浊、无浮油) |
|            |                                       | E23070020-DX001                         | E23070020-DX002                          | E23070020-DX003                           |
| 2023.07.06 | 甲苯[μg/L]                              | <0.3                                    | <0.3                                     | <0.3                                      |
|            | 苯[μg/L]                               | <0.4                                    | <0.4                                     | <0.4                                      |
|            | 四氯化碳[μg/L]                            | <0.4                                    | <0.4                                     | <0.4                                      |
|            | 三氯甲烷[μg/L]                            | <0.4                                    | <0.4                                     | <0.4                                      |
|            | 铅[mg/L]                               | $<9 \times 10^{-5}$                     | $1.2 \times 10^{-4}$                     | $4.0 \times 10^{-4}$                      |
|            | 六价铬[mg/L]                             | <0.004                                  | <0.004                                   | <0.004                                    |
|            | 镉[mg/L]                               | $<5 \times 10^{-5}$                     | $<5 \times 10^{-5}$                      | $<5 \times 10^{-5}$                       |
|            | 硒[mg/L]                               | $<4 \times 10^{-4}$                     | $<4 \times 10^{-4}$                      | $<4 \times 10^{-4}$                       |
|            | 砷[mg/L]                               | $<3 \times 10^{-4}$                     | $<3 \times 10^{-4}$                      | $<3 \times 10^{-4}$                       |
|            | 汞[mg/L]                               | $1.0 \times 10^{-4}$                    | $1.0 \times 10^{-4}$                     | $1.6 \times 10^{-4}$                      |
|            | 碘化物[mg/L]                             | <0.025                                  | <0.025                                   | <0.025                                    |
|            | 氟化物[mg/L]                             | 0.229                                   | 0.289                                    | 1.53                                      |
|            | 硝酸盐(以 N 计)[mg/L]                      | 4.12                                    | 4.50                                     | 0.680                                     |
|            | 亚硝酸盐(氮)[mg/L]                         | <0.003                                  | 0.004                                    | 0.032                                     |
|            | 钠[mg/L]                               | 19.5                                    | 17.9                                     | 38.9                                      |
|            | 硫化物[mg/L]                             | <0.003                                  | <0.003                                   | <0.003                                    |
|            | 氨氮[mg/L]                              | <0.025                                  | <0.025                                   | 0.417                                     |
|            | 耗氧量(CODMn 法,以 O <sub>2</sub> 计)[mg/L] | 0.48                                    | 0.42                                     | 1.77                                      |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 10 页, 共 30 页

| 采样日期       | 检测项目                                            | 检测结果/样品描述/样品编号                                      |                                                      |                                                       |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|            |                                                 | HS1 北电解一厂东<br>北侧现有地下水<br>监测井<br>(无色、气味无、透明、<br>无浮油) | KS1 电解二分厂西<br>南侧现有地下水<br>监测井<br>(浅黄色、气味弱、微<br>浊、无浮油) | LS1 污水处理设施<br>西南侧现有地下水<br>监测井<br>(浅黄色、气味弱、微<br>浊、无浮油) |
|            |                                                 | E23070020-DX001                                     | E23070020-DX002                                      | E23070020-DX003                                       |
| 2023.07.06 | 阴离子表面活性<br>剂[mg/L]                              | <0.05                                               | <0.05                                                | <0.05                                                 |
|            | 挥发酚[mg/L]                                       | <0.0003                                             | <0.0003                                              | <0.0003                                               |
|            | 铝[mg/L]                                         | 0.080                                               | 0.064                                                | 0.137                                                 |
|            | 锌[mg/L]                                         | 0.012                                               | 0.008                                                | 0.027                                                 |
|            | 铜[mg/L]                                         | $1.4 \times 10^{-4}$                                | $< 8 \times 10^{-5}$                                 | $< 8 \times 10^{-5}$                                  |
|            | 氰化物[mg/L]                                       | <0.002                                              | <0.002                                               | <0.002                                                |
|            | 锰[mg/L]                                         | <0.004                                              | <0.004                                               | 0.005                                                 |
|            | 铁[mg/L]                                         | <0.02                                               | <0.02                                                | <0.02                                                 |
|            | 氯化物[mg/L]                                       | 14.0                                                | 15.5                                                 | 67.9                                                  |
|            | 硫酸盐[mg/L]                                       | 31.0                                                | 36.8                                                 | 59.1                                                  |
|            | 溶解性总固体<br>[mg/L]                                | 454                                                 | 474                                                  | 837                                                   |
|            | 总硬度(以 $\text{CaCO}_3$<br>计)[mg/L]               | 237                                                 | 233                                                  | 402                                                   |
|            | pH 值[无量纲]                                       | 7.3                                                 | 6.8                                                  | 6.7                                                   |
|            | 肉眼可见物[ ]                                        | 无                                                   | 无                                                    | 无                                                     |
|            | 浊度[NTU]                                         | 18                                                  | 34                                                   | 55                                                    |
|            | 臭和味[级]                                          | 0 (无任何臭和味)                                          | 0 (无任何臭和味)                                           | 0 (无任何臭和味)                                            |
|            | 色度[度]                                           | <5                                                  | <5                                                   | <5                                                    |
|            | 石油烃 ( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ )<br>[mg/L] | <0.01                                               | <0.01                                                | <0.01                                                 |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 11 页, 共 30 页

表 5-1-3 检测结果汇总表

| 采样日期       | 检测项目                                      | 检测结果/样品描述/样品编号                                    |                                   |
|------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
|            |                                           | DS1 地下水上游, 健康元<br>3#地下水监测井<br>(无色、气味无、透明、无浮<br>油) | 取水层 地下水取水井<br>(无色、气味无、透明、无浮<br>油) |
|            |                                           | E23070020-DX004                                   | E23070020-DX005                   |
| 2023.07.06 | 甲苯[μg/L]                                  | <0.3                                              | <0.3                              |
|            | 苯[μg/L]                                   | <0.4                                              | <0.4                              |
|            | 四氯化碳[μg/L]                                | <0.4                                              | <0.4                              |
|            | 三氯甲烷[μg/L]                                | <0.4                                              | <0.4                              |
|            | 铅[mg/L]                                   | $1.5 \times 10^{-4}$                              | $<9 \times 10^{-5}$               |
|            | 六价铬[mg/L]                                 | <0.004                                            | <0.004                            |
|            | 镉[mg/L]                                   | $6 \times 10^{-5}$                                | $<5 \times 10^{-5}$               |
|            | 硒[mg/L]                                   | $<4 \times 10^{-4}$                               | $<4 \times 10^{-4}$               |
|            | 砷[mg/L]                                   | $<3 \times 10^{-4}$                               | $<3 \times 10^{-4}$               |
|            | 汞[mg/L]                                   | $1.2 \times 10^{-4}$                              | $2.0 \times 10^{-4}$              |
|            | 碘化物[mg/L]                                 | <0.025                                            | <0.025                            |
|            | 氟化物[mg/L]                                 | 0.420                                             | 0.269                             |
|            | 硝酸盐(以 N 计)[mg/L]                          | 8.28                                              | 4.50                              |
|            | 亚硝酸盐(氮)[mg/L]                             | 0.053                                             | <0.003                            |
|            | 钠[mg/L]                                   | 85.0                                              | 17.9                              |
|            | 硫化物[mg/L]                                 | <0.003                                            | <0.003                            |
|            | 氨氮[mg/L]                                  | 0.120                                             | 0.036                             |
|            | 耗氧量(CODMn 法, 以<br>O <sub>2</sub> 计)[mg/L] | 1.82                                              | 0.48                              |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 12 页, 共 30 页

| 采样日期       | 检测项目                                         | 检测结果/样品描述/样品编号                                |                               |
|------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
|            |                                              | DS1 地下水上游, 健康元<br>3#地下水监测井<br>(无色、气味无、透明、无浮油) | 取水层 地下水取水井<br>(无色、气味无、透明、无浮油) |
|            |                                              | E23070020-DX004                               | E23070020-DX005               |
| 2023.07.06 | 阴离子表面活性剂[mg/L]                               | <0.05                                         | <0.05                         |
|            | 挥发酚[mg/L]                                    | <0.0003                                       | <0.0003                       |
|            | 铝[mg/L]                                      | 0.098                                         | 0.064                         |
|            | 锌[mg/L]                                      | 0.070                                         | 0.008                         |
|            | 铜[mg/L]                                      | $1.39 \times 10^{-3}$                         | $9 \times 10^{-5}$            |
|            | 氰化物[mg/L]                                    | <0.002                                        | <0.002                        |
|            | 锰[mg/L]                                      | 0.004                                         | <0.004                        |
|            | 铁[mg/L]                                      | <0.02                                         | <0.02                         |
|            | 氯化物[mg/L]                                    | 68.3                                          | 16.0                          |
|            | 硫酸盐[mg/L]                                    | 210                                           | 34.7                          |
|            | 溶解性总固体[mg/L]                                 | 648                                           | 422                           |
|            | 总硬度 (以 $\text{CaCO}_3$ 计)<br>[mg/L]          | 282                                           | 227                           |
|            | pH 值[无量纲]                                    | 7.2                                           | 6.7                           |
|            | 肉眼可见物[I]                                     | 无                                             | 无                             |
|            | 浊度[NTU]                                      | 16                                            | 5.2                           |
|            | 臭和味[级]                                       | 0 (无任何臭和味)                                    | 0 (无任何臭和味)                    |
|            | 色度[度]                                        | <5                                            | <5                            |
|            | 石油烃 ( $\text{C}_{10}\text{-C}_{40}$ ) [mg/L] | <0.01                                         | <0.01                         |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 13 页, 共 30 页

表 5-2-1 样品信息一览表

|      |                                    |      |                                      |
|------|------------------------------------|------|--------------------------------------|
| 样品类型 | 土壤                                 | 项目编号 | E23070020                            |
| 采样人  | 鲍兴、何铮铮                             | 采样日期 | 2023 年 07 月 05 日<br>2023 年 07 月 06 日 |
| 采样地点 | 焦作万方铝业股份有限公司                       |      |                                      |
| 检测日期 | 2023 年 07 月 05 日至 2023 年 07 月 28 日 |      |                                      |
| 样品描述 | 棕色、壤土、干、大量植物根系                     |      |                                      |

表 5-2-2 检测结果汇总表

| 检测项目                    | 检测结果/样品编号                                       |                                                 |                                                 |                                                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                         | BT1 合金一工段<br>西南侧<br>35.240782°N<br>113.370087°E | CT2 电解三分厂<br>西南侧<br>35.239495°N<br>113.366712°E | FT1 槽大修车<br>间西南侧<br>35.238824°N<br>113.367007°E | IT1 南电解一分<br>厂南侧<br>35.237338°N<br>113.372458°E |
|                         | E23070020<br>-TR001<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR003<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR005<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR008<br>0-0.5m                   |
| 砷[mg/kg]                | 0.2                                             | 0.4                                             | ND                                              | 0.2                                             |
| 1,1,1,2-四氯乙烷<br>[mg/kg] | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]       | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,1,2,2-四氯乙烷<br>[mg/kg] | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]       | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]         | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]         | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]       | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]         | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]         | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]          | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]          | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |



## 河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 14 页, 共 30 页

| 检测项目                                          | 检测结果/样品编号                                       |                                                 |                                                 |                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                               | BT1 合金一工段<br>西南侧<br>35.240782°N<br>113.370087°E | CT2 电解三分厂<br>西南侧<br>35.239495°N<br>113.366712°E | FT1 槽大修车<br>间西南侧<br>35.238824°N<br>113.367007°E | IT1 南电解一分<br>厂南侧<br>35.237338°N<br>113.372458°E |
|                                               | E23070020<br>-TR001<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR003<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR005<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR008<br>0-0.5m                   |
| 2-氯酚[mg/kg]                                   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| pH 值[无量纲]                                     | 8.59                                            | 8.46                                            | 7.88                                            | 8.10                                            |
| 三氯乙烯[mg/kg]                                   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 乙苯[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 二氯甲烷[mg/kg]                                   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]                             | ND                                              | 0.1                                             | 0.1                                             | ND                                              |
| 六价铬[mg/kg]                                    | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                             | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 四氯化碳[mg/kg]                                   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 总氟化物[mg/kg]                                   | $9.45 \times 10^3$                              | $7.65 \times 10^3$                              | $1.30 \times 10^4$                              | $3.51 \times 10^3$                              |
| 氯乙烯[mg/kg]                                    | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 氯仿[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 氯甲烷[mg/kg]                                    | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 氯苯[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 氰化物[mg/kg]                                    | 0.03                                            | 0.06                                            | 0.08                                            | 0.06                                            |
| 汞[mg/kg]                                      | 0.068                                           | 0.091                                           | 0.091                                           | 0.096                                           |
| 甲苯[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )[mg/kg] | 26                                              | 37                                              | 76                                              | 113                                             |





# 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 15 页, 共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                       |                                                 |                                                 |                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                        | BT1 合金一工段<br>西南侧<br>35.240782°N<br>113.370087°E | CT2 电解三分厂<br>西南侧<br>35.239495°N<br>113.366712°E | FT1 槽大修车<br>间西南侧<br>35.238824°N<br>113.367007°E | IT1 南电解一分<br>厂南侧<br>35.237338°N<br>113.372458°E |
|                        | E23070020<br>-TR001<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR003<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR005<br>0-0.5m                   | E23070020<br>-TR008<br>0-0.5m                   |
| 砷[mg/kg]               | 7.08                                            | 11.7                                            | 9.07                                            | 8.80                                            |
| 硝基苯[mg/kg]             | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 苯[mg/kg]               | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 苯乙烯[mg/kg]             | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 苯并[a]芘[mg/kg]          | 0.1                                             | 0.5                                             | ND                                              | 0.2                                             |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]          | 0.1                                             | 0.4                                             | ND                                              | 0.2                                             |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]         | ND                                              | 0.6                                             | ND                                              | 0.3                                             |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | 0.1                                             | 0.6                                             | ND                                              | 0.3                                             |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | 0.2                                             | 0.4                                             | ND                                              | 0.1                                             |
| 萘[mg/kg]               | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 铅[mg/kg]               | 29.3                                            | 38.3                                            | 38.3                                            | 38.9                                            |
| 铜[mg/kg]               | 37                                              | 29                                              | 39                                              | 15                                              |
| 镉[mg/kg]               | 0.72                                            | 0.52                                            | 0.66                                            | 0.52                                            |
| 镍[mg/kg]               | 74                                              | 79                                              | 79                                              | 50                                              |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                              | ND                                              | ND                                              | ND                                              |
| 备注                     | 采样日期: 2023.07.05; ND 表示未检出。                     |                                                 |                                                 |                                                 |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 16 页, 共 30 页

| 检测项目                    | 检测结果/样品编号                                      |                                                  |                                               |                                                 |
|-------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                         | KT1 电解二分<br>厂南侧<br>35.236008°N<br>113.371074°E | MT1 2#阳极组<br>装西南侧<br>35.235296°N<br>113.368622°E | NT1 固废仓库<br>西侧<br>35.235463°N<br>113.366943°E | OT1 合金三工段<br>西南侧<br>35.235801°N<br>113.364843°E |
|                         | E23070020<br>-TR010<br>0-0.5m                  | E23070020<br>-TR012<br>0-0.5m                    | E23070020<br>-TR013<br>0-0.5m                 | E23070020<br>-TR014<br>0-0.5m                   |
| 镭[mg/kg]                | ND                                             | 0.2                                              | ND                                            | ND                                              |
| 1,1,1,2-四氯乙烷<br>[mg/kg] | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]       | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,1,2,2-四氯乙烷<br>[mg/kg] | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]       | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]         | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]         | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]       | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]         | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]         | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]          | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]          | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 2-氯酚[mg/kg]             | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| pH 值[无量纲]               | 8.17                                           | 8.52                                             | 8.27                                          | 8.33                                            |
| 三氯乙烯[mg/kg]             | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 乙苯[mg/kg]               | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 二氯甲烷[mg/kg]             | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 17 页, 共 30 页

| 检测项目                                          | 检测结果/样品编号                                      |                                                  |                                               |                                                 |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                               | KT1 电解二分<br>厂南侧<br>35.236008°N<br>113.371074°E | MT1 2#阳极组<br>装西南侧<br>35.235296°N<br>113.368622°E | NT1 固废仓库<br>西侧<br>35.235463°N<br>113.366943°E | OT1 合金三工段<br>西南侧<br>35.235801°N<br>113.364843°E |
|                                               | E23070020<br>-TR010<br>0-0.5m                  | E23070020<br>-TR012<br>0-0.5m                    | E23070020<br>-TR013<br>0-0.5m                 | E23070020<br>-TR014<br>0-0.5m                   |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]                             | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 六价铬[mg/kg]                                    | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                             | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                   | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 四氯化碳[mg/kg]                                   | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 总氟化物[mg/kg]                                   | $4.27 \times 10^3$                             | $2.05 \times 10^3$                               | $3.16 \times 10^3$                            | $3.32 \times 10^3$                              |
| 氯乙烯[mg/kg]                                    | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 氯仿[mg/kg]                                     | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 氯甲烷[mg/kg]                                    | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 氯苯[mg/kg]                                     | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 氰化物[mg/kg]                                    | 0.05                                           | 0.04                                             | 0.06                                          | 0.07                                            |
| 汞[mg/kg]                                      | 0.137                                          | 0.073                                            | 0.095                                         | 0.094                                           |
| 甲苯[mg/kg]                                     | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )[mg/kg] | 42                                             | 75                                               | 63                                            | 25                                              |
| 砷[mg/kg]                                      | 13.2                                           | 8.21                                             | 15.2                                          | 5.76                                            |
| 硝基苯[mg/kg]                                    | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 苯[mg/kg]                                      | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 苯乙烯[mg/kg]                                    | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 18 页, 共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                      |                                                  |                                               |                                                 |
|------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                        | KT1 电解二分<br>厂南侧<br>35.236008°N<br>113.371074°E | MT1 2#阳极组<br>装西南侧<br>35.235296°N<br>113.368622°E | NT1 固废仓库<br>西侧<br>35.235463°N<br>113.366943°E | OT1 合金三工段<br>西南侧<br>35.235801°N<br>113.364843°E |
|                        | E23070020<br>-TR010<br>0-0.5m                  | E23070020<br>-TR012<br>0-0.5m                    | E23070020<br>-TR013<br>0-0.5m                 | E23070020<br>-TR014<br>0-0.5m                   |
| 苯并[a]芘[mg/kg]          | ND                                             | 0.3                                              | ND                                            | ND                                              |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]          | ND                                             | 0.2                                              | ND                                            | ND                                              |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]         | ND                                             | 0.3                                              | ND                                            | ND                                              |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | ND                                             | 0.3                                              | ND                                            | ND                                              |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | ND                                             | 0.3                                              | ND                                            | ND                                              |
| 萘[mg/kg]               | 0.27                                           | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 铅[mg/kg]               | 29.6                                           | 28.3                                             | 28.5                                          | 25.4                                            |
| 铜[mg/kg]               | 12                                             | 28                                               | 29                                            | 23                                              |
| 镉[mg/kg]               | 0.71                                           | 0.98                                             | 0.94                                          | 0.79                                            |
| 镍[mg/kg]               | 41                                             | 53                                               | 61                                            | 46                                              |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                             | ND                                               | ND                                            | ND                                              |
| 备注                     | 采样日期: 2023.07.05; ND 表示未检出。                    |                                                  |                                               |                                                 |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 19 页, 共 30 页

| 检测项目                | 检测结果/样品编号                                       |                                           |                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                     | PT1 大修渣无害化处理车间西侧<br>35.237486°N<br>113.361914°E | QT1 废机油库南侧<br>35.237169°N<br>113.367007°E | RT1 阳极保护环东南侧<br>35.237016°N<br>113.364328°E |
|                     | E23070020-TR015<br>0-0.5m                       | E23070020-TR016<br>0-0.5m                 | E23070020-TR017<br>0-0.5m                   |
| 镭[mg/kg]            | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1,1,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1,2,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 2-氯酚[mg/kg]         | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| pH 值[无量纲]           | 8.68                                            | 8.50                                      | 8.37                                        |
| 三氯乙烯[mg/kg]         | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 乙苯[mg/kg]           | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 二氯甲烷[mg/kg]         | ND                                              | ND                                        | ND                                          |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 20 页, 共 30 页

| 检测项目                                            | 检测结果/样品编号                                       |                                           |                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                 | PT1 大修渣无害化处理车间西侧<br>35.237486°N<br>113.361914°E | QT1 废机油库南侧<br>35.237169°N<br>113.367007°E | RT1 阳极保护环东南侧<br>35.237016°N<br>113.364328°E |
|                                                 | E23070020-TR015<br>0-0.5m                       | E23070020-TR016<br>0-0.5m                 | E23070020-TR017<br>0-0.5m                   |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]                               | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 六价铬[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                               | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 四氯化碳[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 总氟化物[mg/kg]                                     | $2.00 \times 10^3$                              | $9.05 \times 10^3$                        | $4.58 \times 10^3$                          |
| 氯乙烯[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 氯仿[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 氯甲烷[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 氯苯[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 氰化物[mg/kg]                                      | 0.06                                            | 0.06                                      | 0.04                                        |
| 汞[mg/kg]                                        | 0.127                                           | 0.102                                     | 0.093                                       |
| 甲苯[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) [mg/kg] | 88                                              | 83                                        | 57                                          |
| 砷[mg/kg]                                        | 7.74                                            | 4.66                                      | 5.80                                        |
| 硝基苯[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯[mg/kg]                                        | ND                                              | ND                                        | ND                                          |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号：STIBGE23070020

第 21 页，共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                       |                                           |                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                        | PT1 大修渣无害化处理车间西侧<br>35.237486°N<br>113.361914°E | QT1 废机油库南侧<br>35.237169°N<br>113.367007°E | RT1 阳极保护环东南侧<br>35.237016°N<br>113.364328°E |
|                        | E23070020-TR015<br>0-0.5m                       | E23070020-TR016<br>0-0.5m                 | E23070020-TR017<br>0-0.5m                   |
| 苯乙烯[mg/kg]             | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯并[a]芘[mg/kg]          | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]          | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]         | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 萘[mg/kg]               | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 铅[mg/kg]               | 29.6                                            | 39.4                                      | 29.8                                        |
| 铜[mg/kg]               | 31                                              | 32                                        | 44                                          |
| 镉[mg/kg]               | 0.91                                            | 0.70                                      | 0.92                                        |
| 镍[mg/kg]               | 59                                              | 81                                        | 65                                          |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                              | ND                                        | ND                                          |
| 备注                     | 采样日期：2023.07.05；ND 表示未检出。                       |                                           |                                             |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 22 页, 共 30 页

| 检测项目                | 检测结果/样品编号                                       |                                                   |                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                     | DT1 厂区北大门<br>绿化带<br>35.241340°N<br>113.368558°E | AT1 加油站, 柴油罐<br>南侧<br>35.241528°N<br>113.373692°E | PT2 大修渣无害化处<br>理车间东侧<br>35.237636°N<br>113.363671°E |
|                     | E23070020-TR018<br>0-0.5m                       | E23070020-TR019<br>0-0.5m                         | E23070020-TR020<br>0-0.5m                           |
| 镉[mg/kg]            | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1,1,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1,2,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]   | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 2-氯酚[mg/kg]         | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| pH 值[无量纲]           | 8.16                                            | 8.14                                              | 8.26                                                |
| 三氯乙烯[mg/kg]         | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 乙苯[mg/kg]           | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 二氯甲烷[mg/kg]         | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 23 页, 共 30 页

| 检测项目                                            | 检测结果/样品编号                                       |                                                   |                                                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                 | DT1 厂区北大门<br>绿化带<br>35.241340°N<br>113.368558°E | AT1 加油站, 柴油罐<br>南侧<br>35.241528°N<br>113.373692°E | PT2 大修渣无害化处<br>理车间东侧<br>35.237636°N<br>113.363671°E |
|                                                 | E23070020-TR018<br>0-0.5m                       | E23070020-TR019<br>0-0.5m                         | E23070020-TR020<br>0-0.5m                           |
|                                                 |                                                 |                                                   |                                                     |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]                               | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 六价铬[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                               | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 四氯化碳[mg/kg]                                     | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 总氟化物[mg/kg]                                     | 2.02×10 <sup>3</sup>                            | 7.43×10 <sup>3</sup>                              | 1.57×10 <sup>4</sup>                                |
| 氯乙烯[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 氯仿[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 氯甲烷[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 氯苯[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 氰化物[mg/kg]                                      | 0.05                                            | 0.07                                              | 0.05                                                |
| 汞[mg/kg]                                        | 0.055                                           | 0.116                                             | 0.069                                               |
| 甲苯[mg/kg]                                       | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) [mg/kg] | 52                                              | 97                                                | 46                                                  |
| 砷[mg/kg]                                        | 4.67                                            | 8.56                                              | 6.08                                                |
| 硝基苯[mg/kg]                                      | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯[mg/kg]                                        | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 24 页, 共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                       |                                                   |                                                     |
|------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                        | DT1 厂区北大门<br>绿化带<br>35.241340°N<br>113.368558°E | AT1 加油站, 柴油罐<br>南侧<br>35.241528°N<br>113.373692°E | PT2 大修渣无害化处<br>理车间东侧<br>35.237636°N<br>113.363671°E |
|                        | E23070020-TR018<br>0-0.5m                       | E23070020-TR019<br>0-0.5m                         | E23070020-TR020<br>0-0.5m                           |
| 苯乙烯[mg/kg]             | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯并[a]芘[mg/kg]          | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]          | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]         | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 萘[mg/kg]               | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 铅[mg/kg]               | 30.8                                            | 48.8                                              | 34.5                                                |
| 铜[mg/kg]               | 25                                              | 33                                                | 19                                                  |
| 镉[mg/kg]               | 0.98                                            | 0.83                                              | 0.87                                                |
| 镍[mg/kg]               | 48                                              | 74                                                | 46                                                  |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                              | ND                                                | ND                                                  |
| 备注                     | 采样日期: 2023.07.05; ND 表示未检出。                     |                                                   |                                                     |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 25 页, 共 30 页

| 检测项目                | 检测结果/样品编号                                  |                                                  |                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                     | CT1 电解三分厂南侧<br>35.239827°N<br>113.371782°E | ET1 1#阳极组装<br>西南侧<br>35.238636°N<br>113.368172°E | GT1 机修, 检修,<br>电焊区域东南侧<br>35.238320°N<br>113.369180°E |
|                     | E23070020-TR002<br>0-0.5m                  | E23070020-TR004<br>0-0.5m                        | E23070020-TR006<br>0-0.5m                             |
| 汞[mg/kg]            | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1,1,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1,2,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]   | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 2-氯酚[mg/kg]         | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| pH 值[无量纲]           | 8.30                                       | 8.30                                             | 8.25                                                  |
| 三氯乙烯[mg/kg]         | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 乙苯[mg/kg]           | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 二氯甲烷[mg/kg]         | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 26 页, 共 30 页

| 检测项目                                            | 检测结果/样品编号                                  |                                                  |                                                       |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                 | CT1 电解三分厂南侧<br>35.239827°N<br>113.371782°E | ET1 1#阳极组装<br>西南侧<br>35.238636°N<br>113.368172°E | GT1 机修, 检修,<br>电焊区域东南侧<br>35.238320°N<br>113.369180°E |
|                                                 | E23070020-TR002<br>0-0.5m                  | E23070020-TR004<br>0-0.5m                        | E23070020-TR006<br>0-0.5m                             |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]                               | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 六价铬[mg/kg]                                      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                               | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 四氯化碳[mg/kg]                                     | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 总氟化物[mg/kg]                                     | $6.67 \times 10^3$                         | $5.99 \times 10^3$                               | $2.62 \times 10^4$                                    |
| 氯乙烯[mg/kg]                                      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 氯仿[mg/kg]                                       | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 氯甲烷[mg/kg]                                      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 氯苯[mg/kg]                                       | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 氰化物[mg/kg]                                      | 0.03                                       | 0.05                                             | 0.04                                                  |
| 汞[mg/kg]                                        | 0.083                                      | 0.101                                            | 0.083                                                 |
| 甲苯[mg/kg]                                       | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) [mg/kg] | 128                                        | 17                                               | 128                                                   |
| 砷[mg/kg]                                        | 12.3                                       | 7.60                                             | 13.7                                                  |
| 硝基苯[mg/kg]                                      | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |
| 苯[mg/kg]                                        | ND                                         | ND                                               | ND                                                    |





河南中方质量检测技术有限公司

报告编号：STIBGE23070020

第 27 页，共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                  |                                                  |                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                        | CT1 电解三分厂南侧<br>35.239827°N<br>113.371782°E | ET1 1#阳极组装<br>西南侧<br>35.238636°N<br>113.368172°E | GT1 机修，检修，<br>电焊区域东南侧<br>35.238320°N<br>113.369180°E |
|                        | E23070020-TR002<br>0-0.5m                  | E23070020-TR004<br>0-0.5m                        | E23070020-TR006<br>0-0.5m                            |
| 苯乙烯[mg/kg]             | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 苯并[a]芘[mg/kg]          | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]          | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]         | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 萘[mg/kg]               | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 铅[mg/kg]               | 44.4                                       | 36.9                                             | 59.6                                                 |
| 铜[mg/kg]               | 19                                         | 39                                               | 40                                                   |
| 镉[mg/kg]               | 0.66                                       | 0.52                                             | 0.69                                                 |
| 镍[mg/kg]               | 49                                         | 81                                               | 155                                                  |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                         | ND                                               | ND                                                   |
| 备注                     | 采样日期：2023.07.06；ND 表示未检出。                  |                                                  |                                                      |



## 河南中方质量检测技术有限公司

报告编号: STIBGE23070020

第 28 页, 共 30 页

| 检测项目                | 检测结果/样品编号                                      |                                                |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                     | HT1 北电解一厂<br>南侧<br>35.238599°N<br>113.371814°E | JT1 合金二工段<br>南侧<br>35.237413°N<br>113.368831°E | LT1 污水处理站<br>南侧<br>35.236458°N<br>113.376068°E |
|                     | E23070020-TR007<br>0-0.5m                      | E23070020-TR009<br>0-0.5m                      | E23070020-TR011<br>0-0.5m                      |
| 镭[mg/kg]            | ND                                             | ND                                             | 0.1                                            |
| 1,1,1,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,1,1-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,1,2,2-四氯乙烷[mg/kg] | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,1,2-三氯乙烷[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,1-二氯乙烯[mg/kg]     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,1-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,2,3-三氯丙烷[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,2-二氯丙烷[mg/kg]     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,2-二氯乙烷[mg/kg]     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,2-二氯苯[mg/kg]      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 1,4-二氯苯[mg/kg]      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 2-氯酚[mg/kg]         | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| pH 值[无量纲]           | 8.46                                           | 8.17                                           | 8.31                                           |
| 三氯乙烯[mg/kg]         | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 乙苯[mg/kg]           | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 二氯甲烷[mg/kg]         | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 二苯并[a, h]蒽[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 六价铬[mg/kg]          | ND                                             | ND                                             | ND                                             |



## 河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 29 页, 共 30 页

| 检测项目                                            | 检测结果/样品编号                                      |                                                |                                                |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                 | HT1 北电解一厂<br>南侧<br>35.238599°N<br>113.371814°E | JT1 合金二工段<br>南侧<br>35.237413°N<br>113.368831°E | LT1 污水处理站<br>南侧<br>35.236458°N<br>113.376068°E |
|                                                 | E23070020-TR007<br>0-0.5m                      | E23070020-TR009<br>0-0.5m                      | E23070020-TR011<br>0-0.5m                      |
| 反-1,2-二氯乙烯[mg/kg]                               | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 四氯乙烯[mg/kg]                                     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 四氯化碳[mg/kg]                                     | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 总氟化物[mg/kg]                                     | $2.42 \times 10^4$                             | $1.67 \times 10^4$                             | $1.64 \times 10^3$                             |
| 氯乙烯[mg/kg]                                      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 氯仿[mg/kg]                                       | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 氯甲烷[mg/kg]                                      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 氯苯[mg/kg]                                       | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 氰化物[mg/kg]                                      | 0.06                                           | 0.06                                           | 0.05                                           |
| 汞[mg/kg]                                        | 0.135                                          | 0.105                                          | 0.098                                          |
| 甲苯[mg/kg]                                       | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) [mg/kg] | 91                                             | 153                                            | 100                                            |
| 砷[mg/kg]                                        | 16.3                                           | 10.9                                           | 12.5                                           |
| 硝基苯[mg/kg]                                      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 苯[mg/kg]                                        | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 苯乙烯[mg/kg]                                      | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 苯并[a]芘[mg/kg]                                   | ND                                             | ND                                             | 0.1                                            |
| 苯并[a]蒽[mg/kg]                                   | ND                                             | ND                                             | 0.1                                            |
| 苯并[b]荧蒽[mg/kg]                                  | ND                                             | ND                                             | ND                                             |



河南中方质量检测技术有限公司



报告编号: STIBGE23070020

第 30 页, 共 30 页

| 检测项目                   | 检测结果/样品编号                                      |                                                |                                                |
|------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                        | HT1 北电解一厂<br>南侧<br>35.238599°N<br>113.371814°E | JT1 合金二工段<br>南侧<br>35.237413°N<br>113.368831°E | LT1 污水处理站<br>南侧<br>35.236458°N<br>113.376068°E |
|                        | E23070020-TR007<br>0-0.5m                      | E23070020-TR009<br>0-0.5m                      | E23070020-TR011<br>0-0.5m                      |
| 苯并[k]荧蒽[mg/kg]         | ND                                             | ND                                             | 0.2                                            |
| 苯胺[mg/kg]              | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 茚并[1,2,3-cd]芘[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | 0.1                                            |
| 萘[mg/kg]               | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 邻-二甲苯[mg/kg]           | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 铅[mg/kg]               | 46.2                                           | 41.6                                           | 28.7                                           |
| 铜[mg/kg]               | 29                                             | 28                                             | 24                                             |
| 镉[mg/kg]               | 0.54                                           | 0.54                                           | 0.95                                           |
| 镍[mg/kg]               | 149                                            | 103                                            | 49                                             |
| 间二甲苯+对二甲苯<br>[mg/kg]   | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 顺式-1,2-二氯乙烯<br>[mg/kg] | ND                                             | ND                                             | ND                                             |
| 备注                     | 采样日期: 2023.07.06; ND 表示未检出。                    |                                                |                                                |

编制:

节小研

审核:

元兴申

签发:



编制日期:

2023-07-31

审核日期:

2023-08-01

签发日期:

2023-08-26

\*\*\*报告结束\*\*\*



附件 9 质控报告



质 控 报 告

项 目 编 号 E23070020

项 目 名 称:

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行检测项目

委 托 单 位:

焦作万方铝业股份有限公司

检 测 类 别:

委托检测

委 托 单 位 地 址:

河南省焦作市马村区待王镇焦新路南侧

河南中方质量检测技术有限公司







河南中方质量检测技术有限公司



# 焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行检测采样调查分析测试实验室内部质量控制报告

## 一、地块基本情况介绍

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行检测项目，地址：焦作市马村区待王镇焦新路南侧，该项目方案编制单位、采样单位、实验室检测单位为河南中方质量检测技术有限公司。本项目测试因子及特征污染物，样品数量见下表：

|            |                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 样品检测单位     | 河南中方质量检测技术有限公司                                                          |
| 点位数量       | 布点20个，土壤20个                                                             |
| 土壤检测项目     | GB 36600 表1 中45项+土壤pH、石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）、总氟化物、氰化物   |
| 土壤运输批次及数量  | 2个批次，22个样品                                                              |
| 地下水检测项目    | GB/T 14848 表1中 感官性状及一般化学指标+毒理学指标+石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） |
| 地下水运输批次及数量 | 1个批次，6个样品                                                               |

注：1、分包项目：无

## 二、选用的分析测试方法及空白实验记录

### （一）分析测试方法

检测过程中，均按照标准方法中的要求进行了检测，检测项目选用分析测试方法详见附表1检测分析方法一览表。

### （二）空白实验记录

每批次均分析实验室空白。土壤挥发性有机物依据HJ 605-2011的要求采集全程序空白及运输空白，地下水挥发性有机物依据HJ 639-2012采集全程序空白及运输空白，并与样品同时分析，所有项目检测结果均为未检出。

## 三、样品分析测试精密度控制合格率

土壤共分析了2个批次，22个样品，地下水共分析1个批次，6个样品。土壤和地下水每批次样品采集大于每批样品量的10%的密码平行样用于分析，每个检测项目均做了密码平行样的分析，部分项目分析大于每批样品量的5%的明码平行样，各检测项目精密度合格率均为100%，详见附表2 密码平行双样分析结

第 1 页 共 17 页

Tel: 490-6592-998

Web: www.zfsti.com

Ad: 焦作国家高新技术产业开发区腾飞产业园2号楼

河南中方质量检测技术有限公司





河南中方质量检测技术有限公司



果记录表、附表3 明码平行双样分析结果记录表。

#### 四、样品分析测试准确度控制合格率与仪器稳定性检查

##### (一) 准确度控制合格率

土壤共分析了2个批次，22个样品，地下水共分析1个批次，6个样品。土壤和地下水检测项目有合适的基体有证标准物质时，在样品分析时插入了不少于5%的有证标准物质，其测试合格率为100%；土壤和地下水检测项目没有合适的基体有证标准物质时，在每样品分析时抽取不少于5%的样品进行加标回收率试验，加标回收合格率为100%。具体参数详见附表4有证标准物质检测结果记录表、附表5加标回收试验结果记录表。

##### (二) 仪器稳定性检查

该地块共分析土壤2个批次22个样品。当仪器连续进样时，对金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等项目每分析20个样品，均对曲线进行了校准曲线中间浓度点检查。测定值与原点浓度值偏差均在范围内。

#### 五、其他质量措施

为保障样品分析测试质量，实验室在空间上对挥发性有机物和半挥发性有机物进行了隔离，防止样品分析时交叉污染。连续进样分析时，按照项目所对应的方法要求，对仪器稳定性进行了检查。所有样品均在时效期内完成。

#### 六、总体质量评价

焦作万方铝业股份有限公司土壤和地下水自行检测样品分析测试项目开展过程中实施了严格的内部质量控制，选用方法的方法检出限满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中限值要求，全流程空白和运输空白采集和检测结果符合分析方法要求，精密度合格率100%、准确度合格率100%。

编制：

孟丽红

审核：

任长磊

签发：

李国军

河南中方质量检测技术有限公司

(盖章)

2023年08月

检验检测专用章

第 2 页 共 17 页

Tel: 400-6592-998

Web: www.zfsti.com

Ad: 焦作国家高新技术产业开发区云电产业园2号楼

河南中方质量检测技术有限公司





附表1 检测分析方法一览表

| 序号 | 检测项目                                    | 分析方法                     | 方法检出限<br>mg/kg | 序号 | 检测项目         | 分析方法        | 方法检出限<br>mg/kg |
|----|-----------------------------------------|--------------------------|----------------|----|--------------|-------------|----------------|
| 1  | 砷                                       | HJ 680-2013              | 0.01           | 25 | 乙苯           | HJ 605-2011 | 0.0012         |
| 2  | 汞                                       |                          | 0.002          | 26 | 四氯化碳         |             | 0.0013         |
| 3  | 镉                                       | GB/T 17141-1997          | 0.01           | 27 | 氯仿           |             | 0.0011         |
| 4  | 铜                                       | HJ 491-2019              | 1              | 28 | 氯甲烷          |             | 0.0010         |
| 5  | 铅                                       | 土壤环境监测分析方法 第四篇第三章<br>(二) | 0.97           | 29 | 1,1-二氯乙烷     |             | 0.0012         |
|    |                                         |                          |                | 30 | 苯乙烯          |             | 0.0011         |
| 6  | 镍                                       | HJ 491-2019              | 3              | 31 | 1,2-二氯乙烷     |             | 0.0013         |
| 7  | 总氟化物                                    | HJ 873-2017              | 63             | 32 | 1,1-二氯乙烯     |             | 0.0010         |
| 8  | 六价铬                                     | HJ 1082-2019             | 0.5            | 33 | 顺-1,2-二氯乙烯   |             | 0.0013         |
| 9  | pH                                      | HJ 962-2018              | /              | 34 | 反-1,2-二氯乙烯   |             | 0.0014         |
| 10 | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | HJ 1021-2019             | 6              | 35 | 二氯甲烷         |             | 0.0015         |
| 11 | 硝基苯                                     | HJ 834-2017              | 0.09           | 36 | 1,2-二氯丙烷     |             | 0.0011         |
| 12 | 苯胺                                      |                          | 0.1            | 37 | 1,1,1,2-四氯乙烷 |             | 0.0012         |
| 13 | 2-氯酚                                    |                          | 0.06           | 38 | 1,1,2,2-四氯乙烷 |             | 0.0012         |
| 14 | 苯并[a]蒽                                  |                          | 0.1            | 39 | 四氯乙烯         |             | 0.0014         |
| 15 | 苯并[a]芘                                  |                          | 0.1            | 40 | 1,1,1-三氯乙烷   |             | 0.0013         |
| 16 | 苯并[b]荧蒽                                 |                          | 0.2            | 41 | 1,1,2-三氯乙烷   |             | 0.0012         |
| 17 | 苯并[k]荧蒽                                 |                          | 0.1            | 42 | 三氯乙烯         |             | 0.0012         |
| 18 | 蒽                                       |                          | 0.1            | 43 | 1,2,3-三氯丙烷   |             | 0.0012         |
| 19 | 二苯并[a,h]蒽                               |                          | 0.1            | 44 | 氯乙烯          |             | 0.0010         |
| 20 | 茚并[1,2,3-cd]芘                           |                          | 0.1            | 45 | 苯            |             | 0.0019         |
| 21 | 萘                                       |                          | 0.09           | 46 | 甲苯           |             | 0.0013         |
| 22 | 氯苯                                      | HJ 605-2011              | 0.0012         | 47 | 对/间二甲苯       |             | 0.0012         |
| 23 | 1,2-二氯苯                                 |                          | 0.0015         | 48 | 邻二甲苯         |             | 0.0012         |
| 24 | 1,4-二氯苯                                 |                          | 0.0015         | 49 | 氰化物          | HJ 745-2015 | 0.01           |



| 序号 | 检测项目                                              | 分析方法                    | 方法检出限<br>mg/L | 序号 | 检测项目     | 分析方法                    | 方法检出限<br>mg/L |
|----|---------------------------------------------------|-------------------------|---------------|----|----------|-------------------------|---------------|
| 1  | pH                                                | HJ 1147-2020            | /             | 19 | 氨氮       | HJ 535-2009             | 0.025         |
| 2  | 亚硝酸盐（氮）                                           | GB/T 7493-1987          | 0.003         | 20 | 氰化物      | GB/T 5750.5-2006<br>4.1 | 0.002         |
| 3  | 六价铬                                               | GB/T 5750.6-2006<br>10  | 0.004         | 21 | 溶解性总固体   | GB/T 5750.4-2006<br>8   | /             |
| 4  | 浊度                                                | HJ 1075-2019            | 0.3NTU        | 22 | 硫化物      | HJ 1226-2021            | 0.003         |
| 5  | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ）            | HJ 894-2017             | 0.01          | 23 | 汞        | HJ 694-2014             | 0.00004       |
| 6  | 肉眼可见物                                             | GB/T 5750.4-2006<br>4   | /             | 24 | 砷        |                         | 0.0003        |
| 7  | 总硬度<br>（以CaCO <sub>3</sub> 计）                     | GB/T 7477-1987          | 5             | 25 | 硒        |                         | 0.0004        |
| 8  | 挥发酚                                               | HJ 503-2009             | 0.0003        | 26 | 四氯化碳     | HJ 639-2012             | 0.0004        |
| 9  | 氟化物                                               | HJ 84-2016              | 0.006         | 27 | 甲苯       |                         | 0.0003        |
| 10 | 氯化物                                               |                         | 0.007         | 28 | 苯        |                         | 0.0004        |
| 11 | 硝酸盐（以N计）                                          |                         | 0.016         | 29 | 三氯甲烷     |                         | 0.0004        |
| 12 | 硫酸盐                                               |                         | 0.018         | 30 | 碘化物      | DZ/T 0064.56-2021       | 0.025         |
| 13 | 钠                                                 | GB/T 11904-1989         | 0.01          | 31 | 阴离子表面活性剂 | GB/T 7494-1987          | 0.05          |
| 14 | 臭和味                                               | GB/T 5750.4-2006<br>3   | /             | 32 | 色度       | GB/T 11903-1989<br>第一法  | /             |
| 15 | 耗氧量<br>（COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub><br>计） | GB/T 5750.7-2006<br>1.1 | 0.05          | 33 | 锰        | HJ 776-2015             | 0.004         |
| 16 | 铅                                                 | HJ 700-2014             | 0.00009       | 34 | 铁        |                         | 0.02          |
| 17 | 铜                                                 |                         | 0.00008       | 35 | 铝        |                         | 0.009         |
| 18 | 镉                                                 |                         | 0.00005       | 36 | 锌        |                         | 0.004         |

第 4 页 共 17 页

Tel: 400-6592-998

Web: www.zfsti.com

Ad: 焦作国家高新技术产业开发区腾飞产业园2号楼

河南中方质量检测技术有限公司





附表2 密码平行双样分析结果记录表

| 样品类型 | 实验室样品编号               | 检测项目                                                                                        | 检测值 A<br>mg/kg | 检测值 B<br>mg/kg | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
|------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------|-----------|------|
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 汞                                                                                           | 0.083          | 0.071          | 7.8          | ≤35       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 0.101          | 0.088          | 6.9          | ≤35       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 砷                                                                                           | 12.3           | 12.1           | 0.9          | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 7.60           | 8.03           | 2.8          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 镉                                                                                           | 0.66           | 0.57           | 7.4          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 0.52           | 0.74           | 18           | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 铅                                                                                           | 42.8           | 42.3           | 0.6          | ≤10       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 36.9           | 37.4           | 0.7          | ≤10       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 镍                                                                                           | 49             | 49             | 0            | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 81             | 83             | 1.3          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 铜                                                                                           | 19             | 18             | 2.8          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 39             | 36             | 4.0          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 六价铬                                                                                         | ND             | ND             | /            | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | ND             | ND             | /            | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )                                                     | 128            | 113            | 6.3          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 17             | 19             | 5.6          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 氰化物                                                                                         | 0.03           | 0.03           | 0            | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                             | 0.05           | 0.05           | 0            | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 苯、甲苯、乙苯、对二甲苯+间二甲苯、邻二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、氯苯、苯乙烯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、三氯乙烯、顺-1,2-二 | ND             | ND             | /            | ≤25       | 合格   |



| 样品类型 | 实验室样品编号               | 检测项目                                                                                                   | 检测值 A<br>mg/kg       | 检测值 B<br>mg/kg       | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
|------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|------|
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 | 氯乙烯、氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,2-二氯丙烷、二氯甲烷、反-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、氯甲烷、氯仿、四氯化碳 | ND                   | ND                   | /            | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 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、蔡                                  | ND                   | ND                   | /            | ≤40       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                                        | ND                   | ND                   | /            | ≤40       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | 总氟化物                                                                                                   | 6.67×10 <sup>3</sup> | 6.43×10 <sup>3</sup> | 1.9          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                                        | 5.99×10 <sup>3</sup> | 6.89×10 <sup>3</sup> | 7.0          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR002/TR021 | pH（无量纲）                                                                                                | 8.30                 | 8.34                 | -0.04        | ±0.3      | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR004/TR022 |                                                                                                        | 8.30                 | 8.17                 | 0.13         | ±0.3      | 合格   |
| 样品类型 | 实验室样品编号               | 检测项目                                                                                                   | 检测值 A<br>mg/L        | 检测值 B<br>mg/L        | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 六价铬                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤15       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）                                                                              | 402                  | 408                  | 0.8          | ≤8        | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 六价铬                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤15       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 硫化物                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤30       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 碘化物                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤5        | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 氰化物                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 氨氮                                                                                                     | 0.417                | 0.441                | 2.8          | ≤10       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 挥发酚                                                                                                    | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 溶解性总固体                                                                                                 | 837                  | 848                  | 0.7          | ≤10       | 合格   |
| 地下水  | E23070020-DX003/006   | 耗氧量                                                                                                    | 1.77                 | 1.72                 | 1.5          | ≤20       | 合格   |



| <div><div><div>STI 中方检测</div><div>Sino Testing International</div></div><div>河南中方质量检测技术有限公司</div><div><div>STI 中方检测</div><div>Sino Testing International</div></div></div> |                     |                                        |                      |                      |              |           |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|------|
| 样品类型                                                                                                                                                                       | 实验室样品编号             | 检测项目                                   | 检测值 A<br>mg/L        | 检测值 B<br>mg/L        | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 亚硝酸盐（氮）                                | 0.032                | 0.034                | 3.1          | ≤15       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 钠                                      | 38.9                 | 38.7                 | 0.3          | ≤8        | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 砷                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 汞                                      | 1.6×10 <sup>-4</sup> | 2.0×10 <sup>-4</sup> | 12           | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 硒                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 锰                                      | 0.00473              | 0.00383              | 11           | ≤25       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 铝                                      | 0.137                | 0.115                | 8.8          | ≤25       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 铁                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤25       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 锌                                      | 0.027                | 0.018                | 20           | ≤25       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 铅                                      | 4.0×10 <sup>-4</sup> | 4.2×10 <sup>-4</sup> | 2.5          | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 铜                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 镉                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 三氯甲烷                                   | ND                   | ND                   | /            | ≤30       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 四氯化碳                                   | ND                   | ND                   | /            | ≤30       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 甲苯                                     | ND                   | ND                   | /            | ≤30       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 苯                                      | ND                   | ND                   | /            | ≤30       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 氯化物                                    | 67.9                 | 68.8                 | 0.7          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 硝酸盐                                    | 0.680                | 0.675                | 0.4          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 氟化物                                    | 1.53                 | 1.66                 | 4.1          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 硫酸盐                                    | 59.1                 | 60.2                 | 1.0          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 石油烃（C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ） | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX003/006 | 阴离子表面活性剂                               | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |

注：ND表示未检出。

第 7 页 共 17 页

Tel: 400-6592-998

Web: www.zfsti.com

Ad: 焦作国家高新技术产业开发区腾飞产业园2号楼

河南中方质量检测技术有限公司



附表3 明码平行双样分析结果记录表

| 样品类型 | 实验室样品编号         | 检测项目                                    | 检测值 A<br>mg/kg       | 检测值 B<br>mg/kg       | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
|------|-----------------|-----------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------|-----------|------|
| 土壤   | E23070020-TR010 | 汞                                       | 0.13533              | 0.13892              | 1.4          | ≤30       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR020 |                                         | 0.06423              | 0.07426              | 7.3          | ≤35       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR022 |                                         | 0.08357              | 0.09172              | 4.7          | ≤35       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR010 | 砷                                       | 13.327               | 13.018               | 1.2          | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR020 |                                         | 6.6223               | 5.5290               | 9.0          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR022 |                                         | 7.8974               | 8.1597               | 1.7          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 镉                                       | 0.707913             | 0.723060             | 1.1          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR021 |                                         | 0.555913             | 0.592125             | 3.2          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR017 | 铅                                       | 29.1                 | 30.4                 | 2.2          | ≤10       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR020 |                                         | 30.3                 | 29.1                 | 2.1          | ≤10       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 镍                                       | 72.9688              | 74.3194              | 1.0          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR021 |                                         | 46.9169              | 51.7072              | 4.9          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 铜                                       | 37.0357              | 37.4379              | 0.6          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR021 |                                         | 18.7528              | 17.0653              | 4.8          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 六价铬                                     | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR021 |                                         | ND                   | ND                   | /            | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 氰化物                                     | 0.03                 | 0.03                 | 0            | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR006 |                                         | 0.04                 | 0.04                 | 0            | ≤15       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | 27                   | 24                   | 5.9          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR005 |                                         | 77                   | 75                   | 1.4          | ≤25       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 总氟化物                                    | 9.60×10 <sup>3</sup> | 9.30×10 <sup>3</sup> | 1.6          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR011 |                                         | 1.65×10 <sup>3</sup> | 1.64×10 <sup>3</sup> | 0.4          | ≤20       | 合格   |
| 土壤   | E23070020-TR021 |                                         | 6.28×10 <sup>3</sup> | 6.58×10 <sup>3</sup> | 2.4          | ≤20       | 合格   |





河南中方质量检测技术有限公司



| 样品类型 | 实验室样品编号         | 检测项目                                                                                                                                                                                                                                                      | 检测值 A<br>mg/kg | 检测值 B<br>mg/kg | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果<br>评价 |
|------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|--------------|-----------|----------|
| 土壤   | E23070020-TR003 | 苯、甲苯、乙苯、<br>对二甲苯+间二甲苯、邻<br>二甲苯、1,2,3-三氯丙烷、<br>1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三<br>氯乙烷、氯苯、苯乙烯、<br>1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、<br>三氯乙烯、顺-1,2-二氯乙<br>烯、氯乙烯、四氯乙烯、<br>1,1,1,2-四氯乙烷、1,2-二<br>氯丙烷、反-1,2-二氯乙<br>烯、1,1-二氯乙烷、1,2-二<br>氯乙烷、1,1-二氯乙烯、<br>氯甲烷、氯仿、四氯化<br>碳、1,1,2,2-四氯乙烷、二<br>氯甲烷 | ND             | ND             | /            | ≤25       | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR005 |                                                                                                                                                                                                                                                           | ND             | ND             | /            | ≤25       | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR001 | 茚并[1,2,3-cd]芘                                                                                                                                                                                                                                             | 0.17           | 0.15           | 6.3          | ≤40       | 合格       |
|      |                 | 蒽                                                                                                                                                                                                                                                         | 0.20           | 0.14           | 18           | ≤40       | 合格       |
|      |                 | 苯并[k]荧蒹                                                                                                                                                                                                                                                   | 0.07           | 0.13           | 30           | ≤40       | 合格       |
|      |                 | 苯并[a]芘                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.1            | 0.1            | 0            | ≤40       | 合格       |
|      |                 | 苯并[a]蒽                                                                                                                                                                                                                                                    | 0.1            | 0.1            | 0            | ≤40       | 合格       |
|      |                 | 硝基苯、苯胺、2-氯<br>酚、苯并[b]荧蒹、二苯<br>并[a,h]蒽、苯                                                                                                                                                                                                                   | ND             | ND             | /            | ≤40       | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR002 | 硝基苯、苯胺、2-氯<br>酚、苯并[a]蒽、苯并[a]<br>芘、苯并[b]荧蒹、苯并<br>[k]荧蒹、蒽、二苯并<br>[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]<br>芘、苯                                                                                                                                                                 | ND             | ND             | /            | ≤40       | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR003 | pH（无量纲）                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.43           | 8.49           | -0.06        | ±0.3      | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR009 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 8.16           | 8.18           | -0.02        |           | 合格       |
| 土壤   | E23070020-TR017 |                                                                                                                                                                                                                                                           | 8.37           | 8.37           | 0            |           | 合格       |
| 样品类型 | 实验室样品编号         | 检测项目                                                                                                                                                                                                                                                      | 检测值 A<br>mg/L  | 检测值 B<br>mg/L  | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果<br>评价 |
| 地下水  | E23070020-DX003 | pH（无量纲）                                                                                                                                                                                                                                                   | 6.684          | 6.671          | 0.013        | ±0.1      | 合格       |



| 样品类型 | 实验室样品编号         | 检测项目                                           | 检测值 A<br>mg/L         | 检测值 B<br>mg/L         | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果<br>评价 |
|------|-----------------|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|-----------|----------|
| 地下水  | E23070020-DX001 | 总硬度（以CaCO <sub>3</sub> 计）                      | 234                   | 240                   | 1.3          | ≤8        | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX006 | 六价铬                                            | ND                    | ND                    | /            | ≤15       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 硫化物                                            | ND                    | ND                    | /            | ≤30       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 碘化物                                            | ND                    | ND                    | /            | ≤5        | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 氰化物                                            | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 氨氮                                             | ND                    | ND                    | /            | ≤15       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 挥发酚                                            | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX004 | 溶解性总固体                                         | 640                   | 656                   | 1.3          | ≤10       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX003 | 耗氧量<br>(COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计) | 1.80                  | 1.74                  | 1.7          | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX003 | 亚硝酸盐（氮）                                        | 0.033                 | 0.031                 | 3.2          | ≤15       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 钠                                              | 19.3974               | 19.5256               | 0.4          | ≤8        | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX006 | 砷                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX005 | 汞                                              | 2.00×10 <sup>-4</sup> | 2.04×10 <sup>-4</sup> | 1.0          | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX006 | 硒                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 锰                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤25       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 铝                                              | 0.09503               | 0.06537               | 19           | ≤25       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 铁                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤25       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 锌                                              | 0.01246               | 0.01097               | 6.4          | ≤25       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 铅                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 铜                                              | 1.46×10 <sup>-4</sup> | 1.38×10 <sup>-4</sup> | 2.9          | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 镉                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤20       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX005 | 三氯甲烷                                           | ND                    | ND                    | /            | ≤30       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX005 | 四氯化碳                                           | ND                    | ND                    | /            | ≤30       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX005 | 甲苯                                             | ND                    | ND                    | /            | ≤30       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX005 | 苯                                              | ND                    | ND                    | /            | ≤30       | 合格       |
| 地下水  | E23070020-DX001 | 氯化物                                            | 14.04                 | 14.02                 | 0.1          | ≤10       | 合格       |



| <div><div><div>STI 中方检测</div><div>Sino Testing International</div></div><div>河南中方质量检测技术有限公司</div><div><div>STI 中方检测</div><div>Sino Testing International</div></div></div> |                 |                                         |               |               |              |           |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|---------------|---------------|--------------|-----------|------|
| 样品类型                                                                                                                                                                       | 实验室样品编号         | 检测项目                                    | 检测值 A<br>mg/L | 检测值 B<br>mg/L | 相对偏差<br>RD % | 允许范围<br>% | 结果评价 |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX001 | 硝酸盐                                     | 4.096         | 4.137         | 0.5          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX001 | 氟化物                                     | 0.238         | 0.220         | 4.0          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX001 | 硫酸盐                                     | 30.93         | 31.06         | 0.3          | ≤10       | 合格   |
| 地下水                                                                                                                                                                        | E23070020-DX006 | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | ND            | ND            | /            | ≤20       | 合格   |
| 地表水                                                                                                                                                                        | E23070002-DB001 | 阴离子表面活性剂                                | ND            | ND            | /            | ≤20       | 合格   |

注：1、ND表示未检出；

2、阴离子表面活性剂平行见E23070002。

STI

中方检测

第 11 页 共 17 页

Tel: 400-6592-998

Web: www.zfsti.com

Ad: 焦作国家高新技术产业开发区腾飞电商产业园2号楼

河南中方质量检测技术有限公司





附表4 有证标准物质检测结果记录表

| 样品类型 | 检测项目        | 标准物质编号            | 标准值及其不确定度        | 保证值范围            | 检测结果<br>mg/kg                 | 结果评价 | 检测人员      |
|------|-------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------------------|------|-----------|
| 土壤   | 汞           | GBW07427 (GSS-13) | 0.052±0.006mg/kg | 0.046-0.058mg/kg | 0.055                         | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 汞           | GBW07427 (GSS-13) | 0.052±0.006mg/kg | 0.046-0.058mg/kg | 0.054                         | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 汞           | GBW07427 (GSS-13) | 0.052±0.006mg/kg | 0.046-0.058mg/kg | 0.050                         | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 砷           | GBW07427 (GSS-13) | 10.6±0.8mg/kg    | 9.8-11.4mg/kg    | 9.81                          | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 砷           | GBW07427 (GSS-13) | 10.6±0.8mg/kg    | 9.8-11.4mg/kg    | 10.0                          | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 砷           | GBW07427 (GSS-13) | 10.6±0.8mg/kg    | 9.8-11.4mg/kg    | 10.1                          | 合格   | 秦杰        |
| 土壤   | 镉           | GBW07554 (GSS-63) | 0.29±0.03mg/kg   | 0.26-0.32mg/kg   | 0.31                          | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 镉           | GBW07554 (GSS-63) | 0.29±0.03mg/kg   | 0.26-0.32mg/kg   | 0.32                          | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 铅           | GBW07554 (GSS-63) | 33±2mg/kg        | 31-35mg/kg       | 32.0                          | 合格   | 张月        |
| 土壤   | 铅           | GBW07554 (GSS-63) | 33±2mg/kg        | 31-35mg/kg       | 32.9                          | 合格   | 张月        |
| 土壤   | 铜           | GBW07554 (GSS-63) | 32.5±1.2mg/kg    | 31.3-33.7mg/kg   | 33                            | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 铜           | GBW07554 (GSS-63) | 32.5±1.2mg/kg    | 31.3-33.7mg/kg   | 32                            | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 六价铬         | GBW07583          | 3.6±0.3mg/kg     | 3.3-3.9mg/kg     | 3.81                          | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 六价铬         | GBW07583          | 3.6±0.3mg/kg     | 3.3-3.9mg/kg     | 3.51                          | 合格   | 吕长霞       |
| 土壤   | 总氟化物        | GBW07427 (GSS-13) | 545±32mg/kg      | 513-577mg/kg     | 526                           | 合格   | 毋慧洁       |
| 土壤   | 总氟化物        | GBW07427 (GSS-13) | 545±32mg/kg      | 513-577mg/kg     | 540                           | 合格   | 毋慧洁       |
| 土壤   | 总氟化物        | GBW07427 (GSS-13) | 545±32mg/kg      | 513-577mg/kg     | 536                           | 合格   | 毋慧洁       |
| 土壤   | pH<br>(无量纲) | D21110001         | 7.24±0.22        | 7.02-7.46        | 7.20                          | 合格   | 张芳芳       |
| 土壤   | pH<br>(无量纲) | D21110001         | 7.24±0.22        | 7.02-7.46        | 7.14                          | 合格   | 张芳芳       |
| 土壤   | pH<br>(无量纲) | D21110001         | 7.24±0.22        | 7.02-7.46        | 7.35                          | 合格   | 张芳芳       |
| 地下水  | pH<br>(无量纲) | B22040229         | 7.06±0.05        | 7.01-7.11        | 7.07                          | 合格   | 鲍兴<br>何峥峥 |
| 地下水  | 耗氧量         | 22110142          | 1.25±0.12mg/L    | 1.13-1.37mg/L    | 1.15mg/L                      | 合格   | 韦雅楼       |
| 地下水  | 硒           | B21080044         | 8.99±0.63μg/L    | 8.36-9.62μg/L    | 9.14×10 <sup>-3</sup><br>mg/L | 合格   | 秦杰        |





附表5 加标回收率试验结果记录表

| 样品类型 | 检测项目         | 样品编号            | 加标量<br>mg/kg | 检测结果        |               | 加标回收<br>率% | 允许范围<br>% | 结果<br>评价 |
|------|--------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|------------|-----------|----------|
|      |              |                 |              | 样品<br>mg/kg | 加标样品<br>mg/kg |            |           |          |
| 土壤   | 邻二甲苯         | E23070020-TR001 | 0.118        | ND          | 0.101         | 85.5       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,2,3-三氯丙烷   |                 | 0.118        | ND          | 0.086         | 72.8       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1,1-三氯乙烷   |                 | 0.118        | ND          | 0.111         | 84.0       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 对二甲苯+间二甲苯    |                 | 0.118        | ND          | 0.101         | 85.5       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 甲苯           |                 | 0.118        | ND          | 0.084         | 71.1       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1,2-三氯乙烷   |                 | 0.118        | ND          | 0.086         | 72.8       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 苯乙烯          |                 | 0.118        | ND          | 0.110         | 93.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 乙苯           |                 | 0.118        | ND          | 0.103         | 87.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,4-二氯苯      |                 | 0.118        | ND          | 0.148         | 125        | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,2-二氯苯      |                 | 0.118        | ND          | 0.137         | 116        | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 氯苯           |                 | 0.118        | ND          | 0.093         | 78.8       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 苯            |                 | 0.118        | ND          | 0.104         | 88.1       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 氯乙烯          |                 | 0.118        | ND          | 0.134         | 113        | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 顺-1,2-二氯乙烯   |                 | 0.118        | ND          | 0.090         | 76.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 三氯乙烯         |                 | 0.118        | ND          | 0.103         | 87.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1,1,2-四氯乙烷 |                 | 0.118        | ND          | 0.097         | 82.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 四氯乙烯         |                 | 0.118        | ND          | 0.118         | 100        | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,2-二氯丙烷     |                 | 0.118        | ND          | 0.095         | 80.5       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 反-1,2-二氯乙烯   |                 | 0.118        | ND          | 0.103         | 87.2       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1-二氯乙烷     |                 | 0.118        | ND          | 0.102         | 86.4       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,2-二氯乙烷     |                 | 0.118        | ND          | 0.088         | 74.5       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1-二氯乙烯     |                 | 0.118        | ND          | 0.107         | 90.6       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 氯甲烷          |                 | 0.118        | ND          | 0.114         | 96.6       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 氯仿           |                 | 0.118        | ND          | 0.099         | 83.8       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 四氯化碳         |                 | 0.118        | ND          | 0.112         | 94.9       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 二氯甲烷         |                 | 0.118        | ND          | 0.098         | 83.0       | 70-130    | 合格       |
| 土壤   | 1,1,2,2-四氯乙烷 |                 | 0.118        | ND          | 0.096         | 81.3       | 70-130    | 合格       |





河南中方质量检测技术有限公司 **STI 中方检测**  
Sino Testing International

| 样品类型 | 检测项目         | 样品编号            | 加标量<br>mg/kg | 检测结果        |               | 加标回收率% | 允许范围%  | 结果评价 |
|------|--------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|--------|--------|------|
|      |              |                 |              | 样品<br>mg/kg | 加标样品<br>mg/kg |        |        |      |
| 土壤   | 邻二甲苯         | E23070020-TR002 | 0.102        | ND          | 0.091         | 89.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,2,3-三氯丙烷   |                 | 0.102        | ND          | 0.081         | 79.4   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1,1-三氯乙烷   |                 | 0.102        | ND          | 0.097         | 95.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 对二甲苯+间二甲苯    |                 | 0.102        | ND          | 0.091         | 89.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 甲苯           |                 | 0.102        | ND          | 0.079         | 77.4   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1,2-三氯乙烷   |                 | 0.102        | ND          | 0.081         | 79.4   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 苯乙烯          |                 | 0.102        | ND          | 0.098         | 96.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 乙苯           |                 | 0.102        | ND          | 0.094         | 92.1   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,4-二氯苯      |                 | 0.102        | ND          | 0.117         | 114    | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,2-二氯苯      |                 | 0.102        | ND          | 0.112         | 109    | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 氯苯           |                 | 0.102        | ND          | 0.094         | 82.3   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 苯            |                 | 0.102        | ND          | 0.093         | 91.1   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 氯乙烯          |                 | 0.102        | ND          | 0.117         | 114    | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 顺-1,2-二氯乙烯   |                 | 0.102        | ND          | 0.081         | 79.4   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 三氯乙烯         |                 | 0.102        | ND          | 0.091         | 89.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1,1,2-四氯乙烷 |                 | 0.102        | ND          | 0.083         | 81.3   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 四氯乙烯         |                 | 0.102        | ND          | 0.100         | 98.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,2-二氯丙烷     |                 | 0.102        | ND          | 0.086         | 84.3   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 反-1,2-二氯乙烯   |                 | 0.102        | ND          | 0.090         | 88.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1-二氯乙烷     |                 | 0.102        | ND          | 0.089         | 87.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,2-二氯乙烷     |                 | 0.102        | ND          | 0.082         | 80.3   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1-二氯乙烯     |                 | 0.102        | ND          | 0.097         | 95.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 氯甲烷          |                 | 0.102        | ND          | 0.099         | 97.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 氯仿           |                 | 0.102        | ND          | 0.084         | 82.3   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 四氯化碳         |                 | 0.102        | ND          | 0.097         | 95.0   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 二氯甲烷         |                 | 0.102        | ND          | 0.088         | 86.2   | 70-130 | 合格   |
| 土壤   | 1,1,2,2-四氯乙烷 |                 | 0.102        | ND          | 0.097         | 95.0   | 70-130 | 合格   |



| 样品类型 | 检测项目                                   | 样品编号            | 加标量<br>mg/kg | 检测结果        |               | 加标回收率% | 允许范围<br>% | 结果评价 |
|------|----------------------------------------|-----------------|--------------|-------------|---------------|--------|-----------|------|
|      |                                        |                 |              | 样品<br>mg/kg | 加标样品<br>mg/kg |        |           |      |
| 土壤   | 苯胺                                     | E23070020-TR001 | 3.55         | ND          | 2.09          | 58.8   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 2-氯酚                                   |                 | 3.55         | ND          | 2.66          | 74.9   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 硝基苯                                    |                 | 3.55         | ND          | 2.53          | 71.2   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 萘                                      |                 | 3.55         | ND          | 2.40          | 67.6   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 蒽                                      |                 | 3.55         | 0.2         | 2.10          | 53.5   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(a)蒽                                 |                 | 3.55         | 0.1         | 2.10          | 56.3   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(k)荧蒽                                |                 | 3.55         | 0.1         | 2.19          | 58.8   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(b)荧蒽                                |                 | 3.55         | ND          | 2.16          | 60.8   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(a)芘                                 |                 | 3.55         | 0.1         | 2.12          | 56.9   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 茚并(1,2,3cd)芘                           |                 | 3.55         | 0.2         | 2.08          | 52.9   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 二苯并(a,h)蒽                              |                 | 3.55         | ND          | 2.06          | 58.0   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯胺                                     | E23070020-TR002 | 3.38         | ND          | 2.02          | 59.7   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 2-氯酚                                   |                 | 3.38         | ND          | 2.54          | 75.1   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 硝基苯                                    |                 | 3.38         | ND          | 2.42          | 71.5   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 萘                                      |                 | 3.38         | ND          | 2.27          | 67.1   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 蒽                                      |                 | 3.38         | ND          | 2.07          | 61.2   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(a)蒽                                 |                 | 3.38         | ND          | 2.06          | 60.9   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(k)荧蒽                                |                 | 3.38         | ND          | 2.07          | 61.2   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(b)荧蒽                                |                 | 3.38         | ND          | 2.02          | 59.7   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 苯并(a)芘                                 |                 | 3.38         | ND          | 2.07          | 61.2   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 茚并(1,2,3cd)芘                           |                 | 3.38         | ND          | 2.06          | 60.9   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 二苯并(a,h)蒽                              |                 | 3.38         | ND          | 2.04          | 60.3   | 47-119    | 合格   |
| 土壤   | 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | E23070020-TR001 | 55.2         | 26          | 69            | 77.8   | 50-140    | 合格   |
| 土壤   | 石油烃(C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | E23070020-TR005 | 56.6         | 76          | 126           | 88.3   | 50-140    | 合格   |
| 土壤   | 氰化物                                    | E23070020-TR013 | 0.113        | 0.06        | 0.18          | 79.6   | 70-120    | 合格   |
| 土壤   | 氰化物                                    | E23070020-TR022 | 0.115        | 0.05        | 0.17          | 86.9   | 70-120    | 合格   |



| 样品类型 | 检测项目     | 样品编号            | 加标量<br>mg/L          | 检测结果                  |                       | 加标回收率% | 允许范围%    | 结果评价 |
|------|----------|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|----------|------|
|      |          |                 |                      | 样品<br>mg/L            | 加标样品<br>mg/L          |        |          |      |
| 地表水  | 阴离子表面活性剂 | E23070002-DB003 | 0.080                | ND                    | 0.087                 | 108    | 85-115   | 合格   |
| 地下水  | 六价铬      | E23070020-DX006 | 0.01                 | ND                    | 0.0106                | 106    | 85-115   | 合格   |
| 地下水  | 氰化物      | E23070020-DX006 | 0.008                | ND                    | 0.00816               | 102    | 85-115   | 合格   |
| 地下水  | 挥发酚      | E23070020-DX006 | 0.001                | ND                    | 0.00102               | 120    | 85-115   | 合格   |
| 地下水  | 汞        | E23070020-DX005 | 0.200μg/L            | $2.0 \times 10^{-4}$  | $3.60 \times 10^{-4}$ | 80.0   | 70-130   | 合格   |
| 地下水  | 砷        | E23070020-DX006 | 2.00μg/L             | ND                    | $1.90 \times 10^{-3}$ | 95.0   | 70-130   | 合格   |
| 地下水  | 锰        | E23070020-DX002 | 0.12                 | ND                    | 0.121                 | 100    | 70-120   | 合格   |
| 地下水  | 铝        | E23070020-DX002 | 0.12                 | 0.064                 | 0.200                 | 113    | 70-120   | 合格   |
| 地下水  | 铁        | E23070020-DX002 | 0.12                 | ND                    | 0.139                 | 115    | 70-120   | 合格   |
| 地下水  | 锌        | E23070020-DX002 | 0.12                 | 0.008                 | 0.142                 | 111    | 70-120   | 合格   |
| 地下水  | 铅        | E23070020-DX004 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $1.5 \times 10^{-4}$  | $1.41 \times 10^{-3}$ | 126    | 70-130   | 合格   |
| 地下水  | 铜        | E23070020-DX004 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $1.39 \times 10^{-3}$ | $2.46 \times 10^{-3}$ | 107    | 70-130   | 合格   |
| 地下水  | 镉        | E23070020-DX004 | $1.0 \times 10^{-3}$ | $6 \times 10^{-5}$    | $1.24 \times 10^{-3}$ | 118    | 70-130   | 合格   |
| 地下水  | 碘化物      | E23070020-DX006 | 0.05                 | ND                    | 0.045                 | 90.0   | 80-120   | 合格   |
| 地下水  | 甲苯       | E23070020-DX001 | 10.0μg/L             | ND                    | 8.9μg/L               | 89.0   | 60.0-130 | 合格   |
| 地下水  | 苯        | E23070020-DX001 | 10.0μg/L             | ND                    | 9.1μg/L               | 91.0   | 60.0-130 | 合格   |
| 地下水  | 三氯甲烷     | E23070020-DX001 | 10.0μg/L             | ND                    | 10.8μg/L              | 108    | 60.0-130 | 合格   |
| 地下水  | 四氯化碳     | E23070020-DX001 | 10.0μg/L             | ND                    | 8.4μg/L               | 84.0   | 60.0-130 | 合格   |
| 地下水  | 钠        | E23070020-DX001 | 10.00                | 19.5256               | 29.55                 | 100    | 95-105   | 合格   |
| 地下水  | 硫化物      | E23070020-DX001 | 0.006                | ND                    | 0.0051                | 85.0   | 60-120   | 合格   |
| 地下水  | 亚硝酸盐(氮)  | E23070020-DX002 | 0.008                | 0.004                 | 0.0115                | 93.7   | 85-115   | 合格   |
| 地下水  | 氨氮       | E23070020-DX004 | 0.2                  | 0.120                 | 0.312                 | 96.0   | 90-105   | 合格   |
| 地下水  | 氯化物      | E23070020-DX003 | 37.5                 | 67.9                  | 107                   | 104    | 80-120   | 合格   |
| 地下水  | 硝酸盐      | E23070020-DX003 | 10                   | 0.680                 | 9.73                  | 90.5   | 80-120   | 合格   |
| 地下水  | 氟化物      | E23070020-DX003 | 0.75                 | 1.53                  | 2.30                  | 106    | 80-120   | 合格   |



STI

中方检测

Sino Testing International

河南中方质量检测技术有限公司

STI

中方检测

Sino Testing International

| 样品类型 | 检测项目                                    | 样品编号            | 加标量<br>mg/L | 检测结果       |              | 加标回收率% | 允许范围<br>% | 结果评价 |
|------|-----------------------------------------|-----------------|-------------|------------|--------------|--------|-----------|------|
|      |                                         |                 |             | 样品<br>mg/L | 加标样品<br>mg/L |        |           |      |
| 地下水  | 硫酸盐                                     | E23070020-DX003 | 37.5        | 59.1       | 98.9         | 106    | 80-120    | 合格   |
| 地下水  | 石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | E23070020-DX005 | 0.248       | ND         | 0.3          | 120    | 70-120    | 合格   |

注：阴离子表面活性剂加标见E23070002。

STI

中方检测

2023.11.15

第 17 页 共 17 页

Tel: 400-6592-998    Web: www.zfsti.com    Ad: 焦作国家高新技术产业开发区腾飞电商产业园2号楼    河南中方质量检测技术有限公司

第 279 页 / 共 279 页