

河南利源集团燃气有限公司

土壤、地下水自行监测方案

企业名称： 河南利源集团燃气有限公司

编制时间： 二零二五年六月



目 录

1、工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规及文件	1
1.2.2 标准及规范	2
1.2.3 项目相关资料	2
1.3 工作内容及技术路线	3
1.3.1 工作内容	3
1.3.2 技术路线	3
2、企业概况	5
2.1 企业名称、地址、坐标等	5
2.2 企业历史、行业分类	5
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	6
3、地勘资料	14
3.1 地质信息	14
3.2 水文地质信息	16
3.2.1 地形地貌	16
3.2.2 地层与构造	17
3.2.3 地下水类型及赋存特征	21
4、企业生产及污染防治情况	26
4.1 企业生产概况	26
4.2 生产工艺及产污环节	27
4.3 企业总平面图	63
4.4 各重点场所、重点设备情况	66
4.3.1 各重点场所、重要设备分布情况	66
4.3.2 涉及的有毒有害物质识别	67
5、重点监测单元识别与分类	69
5.1 重点单元情况	69
5.2 识别/分类结果	69
5.3 关注污染物	75
6、监测点位布点方案	76
6.1 布设原则	76
6.2 监测点位布设位置	76
6.2.1 土壤监测点位布设	77
6.2.2 地下水监测点位布设	80
6.3 各点位监测指标及选取原因	83
6.3.1 初次监测	83
6.3.2 后续监测	83
7、样品采集、保存、流转和制备	85

7.1 样品采集	85
7.1.1 土壤采样方法	85
7.1.2 地下水采样方法	86
7.1.3 采样过程二次污染防治措施	88
7.2 样品流转与保存	89
7.3 样品分析检测方法	89
7.3.1 土壤监测方法及使用仪器情况	89
7.3.2 地下水检测方法及使用仪器	92
8、 质量保证与质量控制	94
8.1 现场质量控制与质量保证	95
8.2 实验室质量控制与质量保证	97
9 、 监测报告编制	99
9.1 结果分析	99
9.2 报告编制	100
10、 监测管理	101
10.1 信息公开	101
10.2 管理计划	101
附件 1、项目具体地理位置	102
附件 2、项目周围环境示意图	103
附件 3、人员访谈表	104
附件 4 、重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）	110

1、工作背景

1.1 工作由来

为全面贯彻落实《土壤污染防治法》《土壤污染防治行动计划》和《河南省清洁土壤行动计划》有关要求，强化工况企业环境监管，加强土壤污染源头防范工作，根据安阳市生态环境局《关于印发2024年安阳市土壤污染重点监管单位名录的通知》开展2025年重点监管企业土壤自行监测工作。

为贯彻落实上述文件的相关要求，加强土壤监测、防治和减少土壤污染事故发生，我公司参照《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南（征求意见稿）国家环境保护标准意见的函》（环办标准函）【2018】50号，在资料收集、现场踏勘、人员访谈及对重点区域及设施识别的基础上编制完成了《河南利源集团燃气有限公司2025年土壤环境自行监测方案》。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订版），2015年1月1日起实施；
- （2）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起实施；
- （3）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日起施行；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版），2018年1月1日起实施；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年修订；
- （6）《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；

(7) 《河南省土壤污染防治条例》（2021 年 10 月 1 日实施）；

(8) 《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》
（豫政〔2017〕13 号）；

1.2.2 标准及规范

(1) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004），2004 年 12 月 9 日发布，2004 年 12 月 9 日实施；

(2) 《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）；

(3) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019），2019 年 12 月 5 日发布，2019 年 12 月 5 日实施；

(4) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），2017 年 10 月 14 日发布，2018 年 5 月 1 日实施；

(5)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018)；

(6)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)(HJ1209-2021)；

(7) 《重点行业企业用地调查样品采集保存和流转技术规定（试行）》
（中国环境保护部 2017.8.15）；

(8) 《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）；

(9)《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)

(10) 《建设用地土壤环境调查评估技术指南》（环境保护部公告
2017 年第 72 号），环境保护部办公厅 2017 年 12 月 15 日印发；

(11) 《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（发布稿）
（HJ1019-2019）2019 年 9 月 1 日实施。

1.2.3 项目相关资料

(1) 《河南利源焦化有限公司扩建 90 万 t/a 捣固焦工程厂址变更分析》
豫环审【2008】174 号；

(2) 《河南利源焦化有限公司扩建 90 万 t/a 捣固焦工程变更分析报告》
豫环审【2010】200 号；

(3) 《河南利源集团燃气有限公司突发环境事件应急预案》（预案编号：HNLYRQ-HJYA-2019001）（第二版）；

(4) 国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）查询。

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 工作内容

本次土壤和地下水自行监测方案制定过程中主要工作内容包括项目启动、资料收集、现场踏勘、识别与分级、监测点位布设、监测指标选择、监测频次制定、采样方法选用、样品保存和流转方法以及分析测试方法选择等。

1.3.2 技术路线

本年度土壤和地下水自行监测工作内容及技术路线见图 1-1。

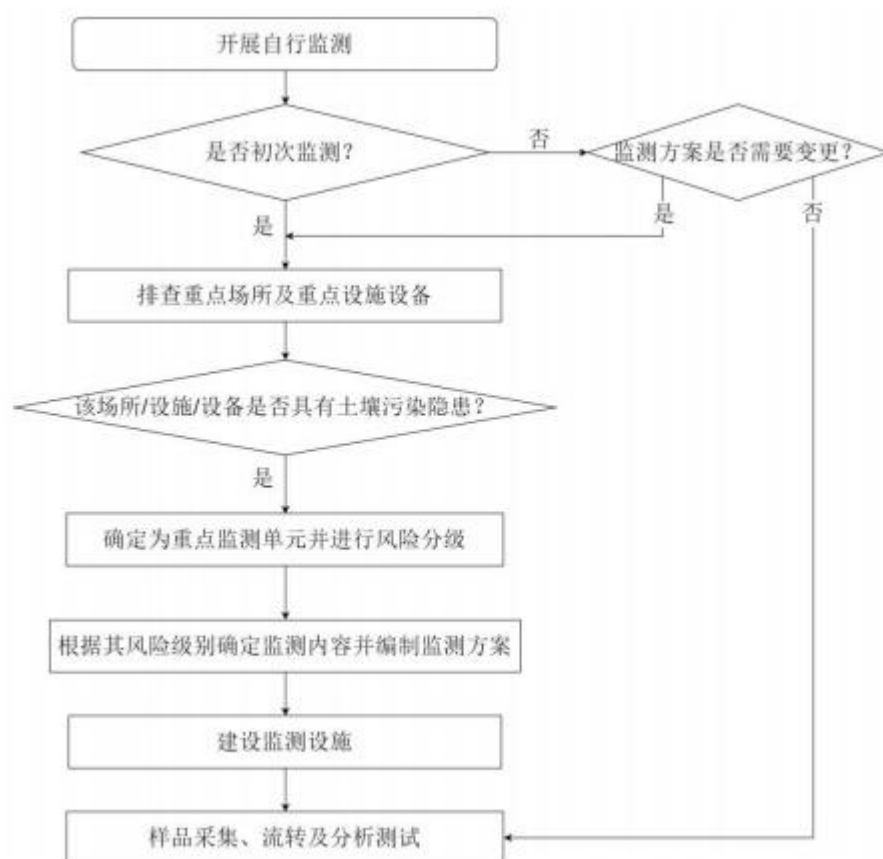


图 1-1 土壤和地下水自行监测工作内容及技术路线图

2、企业概况

2.1 企业名称、地址、坐标等

企业名称：河南利源集团燃气有限公司

企业地址：安阳县铜冶镇

厂区中心坐标：东经：114.06787619，北纬：36.19161743

2.2 企业历史、行业分类

河南利源集团位于安阳市新型化工产业园内的铜冶片区，是河南省三大煤化工产业园区的骨干企业，河南省工业企业 100 强，始建于 1997 年，属于股份制民营企业。河南利源集团燃气有限公司（曾用名：河南利源燃气有限公司），统一社会信用代码 91410522664663018Y。公司成立于 2008 年，位于河南省安阳市，行业分类以炼焦为主，行业类别包括：炼焦，煤制合成气生产，工业炉窑，其他原油制造，火力发电，无机酸制造。

2012 年经工业及信息化部审核后批准列入符合《焦化行业准入条件》企业名单；2017 年 12 月 31 日经安阳市环境保护局核发排污许可证，排污证编号：91410522664663018Y001P。燃气公司主要设备 HXDK55-08F 型 5.5 米捣固焦炉二组四座及配套化产装置；2×140t/h 干熄焦装置；美国 GE 公司 LM2500+直燃式发电机组两台；30 万吨煤焦油加氢生产装置一套；焦炉煤气联产液化天然气装置一套；配套建设了大型煤场、焦场、铁路专用线，以及功能齐全的现代物流园区。配套焦炉尾气脱硫脱硝装置、电厂燃气轮机脱硝装置、挥发性有机物（VOCs）治理装置、密闭式料场大棚和废水深度处理回用工程等环保项目。一期 90 万 t/a 捣固焦工程 2008 年取得环评批复（豫环审【2008】44 号）、2012 年通过环保验收（豫环评验【2012】12 号）；二期工程 90 万 t/a 捣固焦工程 2010 年取得环评批复（豫环审[2010]200 号）、2018 年通过自主环保验收；30 万 t/a 煤焦油加氢工程环评报告于 2012 年 12 月经河南省环境保护厅批复，批复文号为豫环

审[2012] 291 号，2018 年 9 月通过自主环保验收；33000Nm³/h 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目环评报告于 2014 年 5 月经河南省环境保护厅批复，批复文号为豫环审[2014] 211 号，通过自主环保验收。脱硫脱硝余热回收一体化工程项目于 2017 年取得环评批复（安县环开[2017]1 号），2018 年通过自主环保验收。

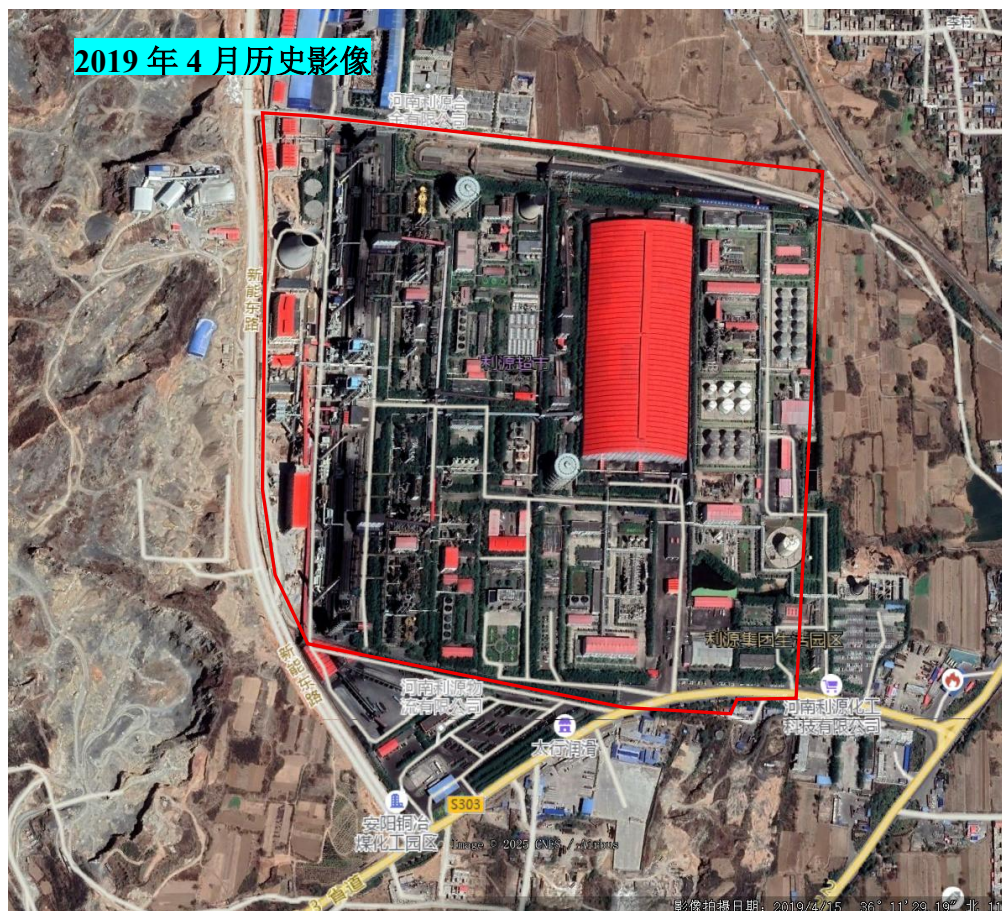
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

2.3.1 企业用地历史调查

河南利源集团燃气有限公司成立于 2008 年 7 月，是一家集炼焦、化产、发电、新能源于一体的煤化工企业，位于安阳市铜冶镇南大白线与安姚路交叉路口。公司目前占地 1000 多亩，土地性质为工业用地，原先是山地，该地块历史上无其他工业企业存在，历年卫星影像图片见下面图片。







2.3.2 企业历年监测情况

依据2022年至2024年河南利源集团燃气有限公司开展的土壤和地下水自行监测报告的数据，统计情况如下；

2.3.2.1 、点位布设情况及检测项目

共布设 20 个土壤监测点位，6 个地下水监测点位，监测点位布点图见下图2.3-1。

土壤监测因子：《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中表1 规定的45 项因子加上pH 值；地下水监测因子：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中 地下水常规指标pH值、溶解性总固体、耗氧量、六价铬、氨氮（NH₃-N）、硝酸盐（以N计）、氟化物（以F计）、挥发酚共8项。

2.3.2.2 、检测结果

1、土壤

监测因子	2022年土壤监测结果	2023年土壤监测结果	2024年土壤监测结果	GB36600-2018 第二类用地筛选值
	20个土壤监测点	16个土壤监测点	17个土壤监测点	
pH	6.89~7.05	6.95~7.06	6.81~7.25	/
汞（mg/kg）	2.95~11.5	4.96~10.5	1.74~3.01	38
砷（mg/kg）	3.44~8.23	2.50~4.53	4.65~8.03	60
镉（mg/kg）	0.07~0.15	0.09~0.24	0.10~1.03	65
铜（mg/kg）	9~44	16~50	76~186	18000
铅（mg/kg）	115~214	116~239	65~323	800
镍（mg/kg）	未检出~26	8~44	24~145	900
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出~3.3	未检出	5.7
氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出~1.8	未检出~2.6	37000
氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出~1.2	4300
1,1-二氯乙烯 （μg/kg）	未检出	未检出	未检出	66000
二氯甲烷（μg/kg）	未检出~2.5	未检出	未检出	616000
反-1,2-二氯乙烯 （μg/kg）	未检出	未检出	未检出	54000

1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	9000
顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	596000
氯仿 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~2.1	未检出	未检出	900
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	840000
四氯化碳 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出~2.7	2800
苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	4000
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	5000
三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	2800
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~2.1	未检出	未检出	5000
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	1200000
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	2800
四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~5.1	未检出~1.8	未检出	53000
氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	270000
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	10000
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	28000
对间二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	570000
邻二甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	640000
苯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	1290000
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	6800
1,2,3-三氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	500
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	20000
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	560000
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	260
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	76
2-氯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2256
萘 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~107	13.7~68.8	未检出	70000
苯并[a]蒽 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~35	未检出~186	未检出	15000
蒽 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~9	未检出~261	未检出	1293000
苯并[b]荧蒽 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~53	未检出~76	未检出	15000
苯并[k]荧蒽 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~22	未检出~276	未检出	151000
苯并[a]花 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~28	未检出~259	未检出	1500
二苯并[a,h]蒽	未检出~28	未检出~60	未检出	1500

($\mu\text{g/kg}$)				
茚并[1,2,3-cd]芘 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出~386	未检出~379	未检出	15000

土壤监测结论：本次调查统计地块内采集的土壤样品中pH值在6.81~7.25 之间，其余检出因子均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险 管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类筛选值，未见监测污染物有明显增长趋势。

2、地下水

监测因子	2022年地下水监测结果	2023年地下水监测结果	2024年地下水监测结果	GB/T14848-2017 表 1III 类限值
	6个地下水监测点	6个地下水监测点	6个地下水监测点	
pH	7.0~7.9	7.6~8.0	7.6~8.1	6.5~8.5
溶解性总固体 (mg/L)	692~888	258~685	328~619	≤ 1000
耗氧量 (mg/L)	0.78~1.27	0.63~0.93	0.60~0.85	≤ 3.0
六价铬 (mg/L)	0.005~0.014	未检出	未检出~0.007	≤ 0.05
氨氮 (mg/L)	0.116~0.161	未检出~0.105	未检出~0.226	≤ 0.50
硝酸盐 (mg/L)	9.66~13.2	5.08~10.4	4.50~8.65	≤ 20.0
氟化物 (mg/L)	0.32~0.52	0.32~0.43	0.28~0.34	≤ 1.0
挥发酚 (mg/L)	0.0004~0.0008	未检出	未检出	≤ 0.002

地下水监测结论：8项检测因子均未超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类水标准限值，未见监测污染物有明显增长趋势。

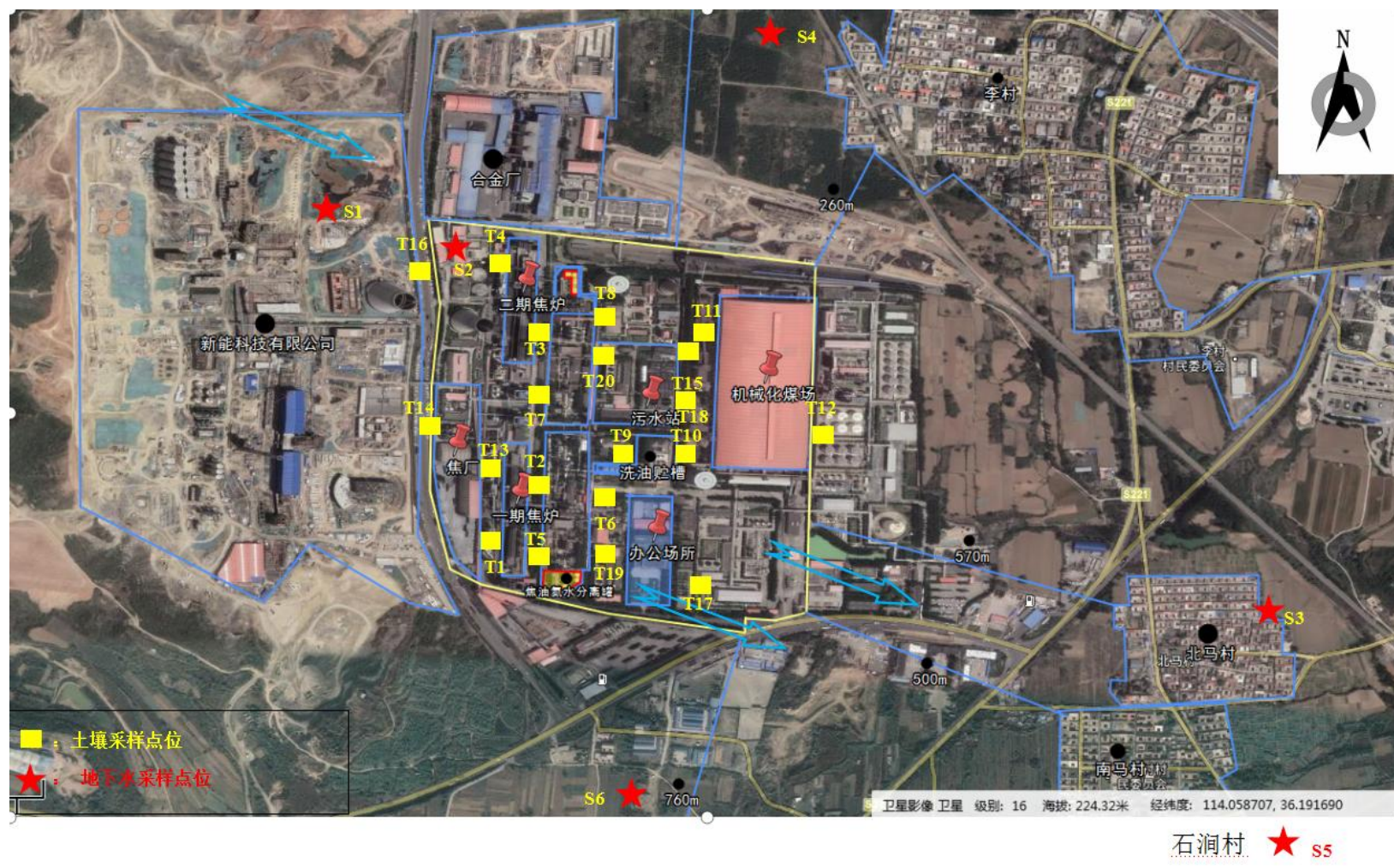


图2.3-1 2022年-2024年河南利源集团燃气有限公司土壤及地下水监测点位布置图

3、地勘资料

3.1 地质信息

安阳辖区位于新华夏系构造的太行山隆起带与华北平原沉淀带的交接部位。总观构造形迹，其东部为内黄隆起，中部为汤阴地堑，由于受东西向安阳断裂的影响，未能向此延伸，在安阳中部消失；其西部为太行隆起带东延，境内南北向大断裂有汤东断裂、磁县断裂，本项目即位于太行山隆起带东延地带。安阳处于汤阴地裂北端的汤东断裂与安阳断裂的交汇之地，其北部还有磁县断裂和临漳断裂等，安阳正处在这些断裂群的交汇复合部位，地质构造十分脆弱，是地震多发区。工程地震裂度为VIII度。

本企业处于铜冶片区，铜冶片区地处华北地层区山西分区太行山小区和华北平原分区豫北小区交接部位，在地貌上处于太行山东麓低山—丘陵与华北平原的过渡地带。

西部丘陵山区地表广泛出露地层主要为奥陶系(O)、石炭系(C)、二叠系(P)、燕山期岩浆岩，东部山前倾斜平原被第四系(Q)粉土、粉质粘土、砂砾石地层覆盖。

地层特征由老至新分述如下：

一、奥陶系(O)

调查区内无出露，据区外钻探资料奥陶系峰峰组最大揭露厚度为242.16m。根据区域资料，本组厚度大于400m，由浅黄、灰及深灰色薄、中厚层花斑状白云质灰岩、灰岩、角砾状白云质灰岩以及杂色角砾状泥质白云岩组成，其底部为钙质泥岩夹泥灰岩。

二、石炭系(C)

零星出露于水冶西部和善应一带及铜冶片区西部。主要岩性底部为鸡窝状山西式铁矿层；下部为灰黄、紫红色铝土页岩、石英砂岩、

砂质页岩夹 1~2 层泥灰岩；上部为灰白、灰黑色中细粒砂岩、砂质页岩、页岩夹煤层及灰岩。与下伏奥陶系呈平行不整合接触，该层总厚度为 67~109m。

三、二叠系（P）

规划园区内零星出露，与下伏石炭系连续沉积呈整合接触。主要岩性下部为灰、深绿色砂岩、砂质页岩、页岩和煤层；中部为灰紫色或斑状泥岩、砂质页岩及灰白、灰绿色砂岩；上部为紫红色、暗紫红色砂岩页岩、细砂岩。该层含微量层间裂隙水，透水性差，总厚度 224~881m。

四、岩浆岩

为燕山晚期侵入岩（ δ 、 $n\delta$ 、 $\epsilon\delta$ ）：主要分布于铜冶片区西部低山区和水冶-彰武片区西部低山丘陵区。以清凉山、目明、磊口至塔山、龙头寨至马鞍山、宝山至张二庄等地出露面积较大，其它均呈点状零星分布于两片区西部。多呈岩株、岩床或岩脉侵入奥陶纪地层中。岩性主要为闪长岩、正长闪长岩、斑状闪长岩等。

五、新近系（N）

在水冶-彰武片区东部的北彰武村有出露，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为紫红色、黄绿色泥岩夹含砂砾岩，局部为底砾岩；中部为灰质砾岩、紫色泥岩、黄白色砂岩夹数层泥灰岩；上部为泥岩，黄色巨厚层含粉砂泥灰岩、钙质砂岩和灰质砾岩，地层总厚度 220~650m。

六、第四系（Q）

大面积出露于水冶-彰武片区，与下伏地层呈不整合接触。主要岩性下部为褐黄、棕黄、浅棕色砂岩粘土、粘土、砾石和粘土质砾石，砾石大小不一，成分以灰岩为主，此为石英砂岩和燧石；上部岩性主

要为黄土，略含砂质，局部形成陡坎，区内最大厚度 16.05m。

3.2 水文地质信息

3.2.1 地形地貌

企业所在区域属太行山东麓与华北平原的接壤地带，地貌类型为剥蚀切割残丘和冲洪积平原，区域以西二叠系砂、页岩时有裸露，岩石风化严重。

（1）侵蚀剥蚀低山地貌(I2):

分布于区域西部及西南部，属太行山东缘，包括都里镇、磊口乡、马家乡、许家沟乡等乡镇。岩性主要为寒武奥陶系的碳酸盐岩，侏罗—白垩系的泥岩、砂质泥岩。

在区域内，自林州大断层以东除林县盆地外，包括有沙帽山、塔山、清凉山、马鞍山、宝山等山脉，海拔一般在 500m 左右，山坡坡度一般在 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。区内最高点位于磊口乡的沙帽山，海拔 674.8m。

（2）侵蚀剥蚀丘陵(I3):

分布于区域西部，太行山低山区向东部平原过渡地带，包括铜冶镇、善应镇等乡镇。岩性主要由砂岩及页岩、泥岩、碳酸盐岩组成。本区地形起伏不平，冲沟发育，岗地风化剥蚀严重，坡度较缓，坡度一般在 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，地面海拔一般 200~300m，相对高差 50~80m。

（3）冲洪积倾斜平原地貌(I4):

分布于县境西部低山区局部地带，地表为一层分布稳定、厚度不等的卵砾石夹砾石层，砾石成为以灰岩为主，间有石英岩及石英砂岩。地形起伏不大，海拔一般 150~180m。

（4）冲积平缓平原和谷地地貌（I5）

分布于区域东部，地面较平坦，地表岩性主要为全新统的粉质粘

土。地形起伏不大，海拔一般 50~100m。地势总体是西高东低。

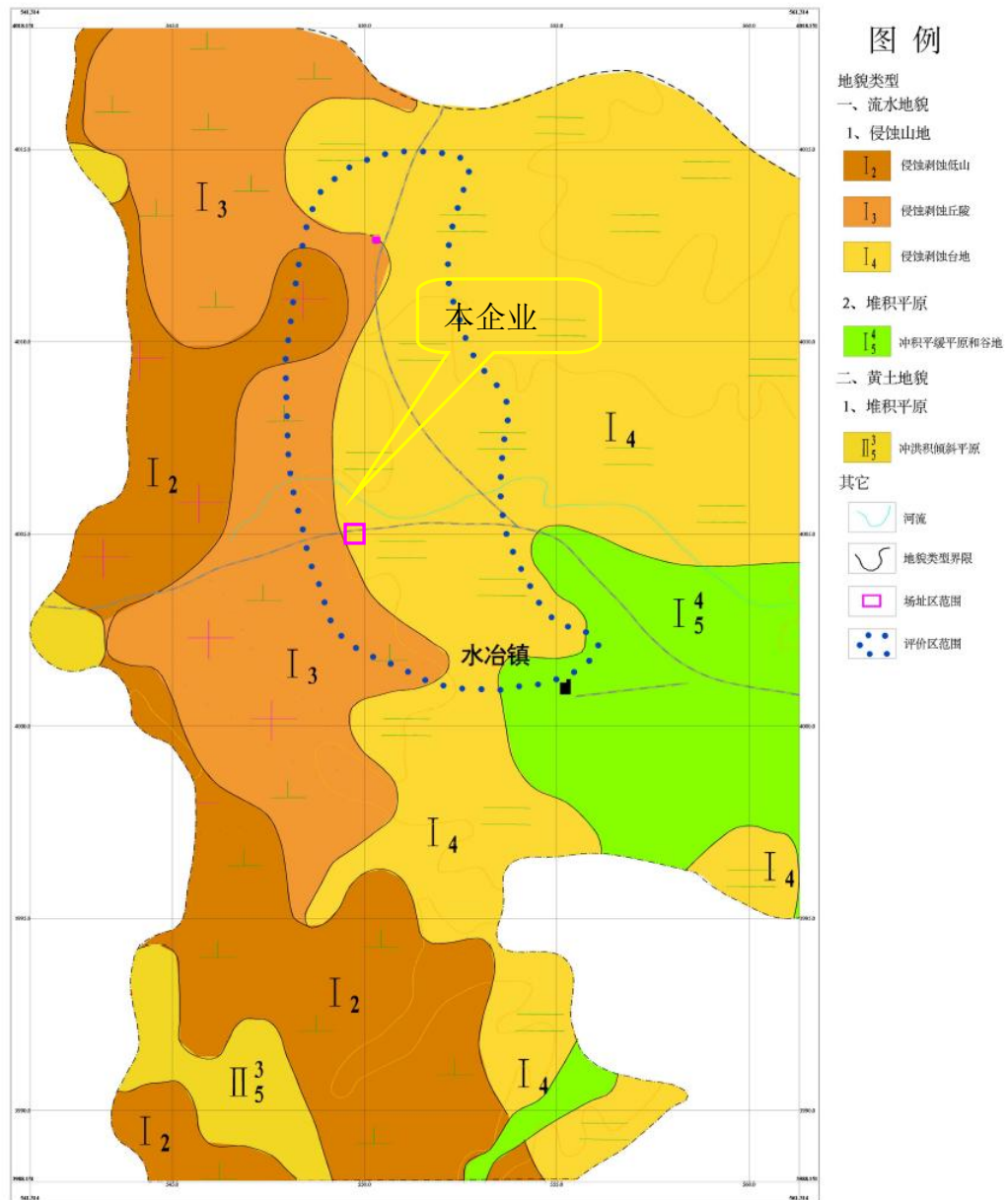


图 3-1 区域地貌图

3.2.2 地层与构造

区域出露的地层有古生界寒武系 (€)、古生界奥陶系 (O)、古生界石炭系 (C)、古生界二叠系 (P) 及新生界新近系 (N)、新生界第四系 (Q)，现由老至新分述如下。

①古生界寒武系 (€)

寒武系地层出露有上（ $\epsilon 3$ ）、中（ $\epsilon 2$ ）统：中统地层有马家沟组、馒头组及张夏组，上统地层有崮山组、炒米店组及三山子组。主要分布在工作区都里镇西北部一带，主要岩性为灰岩、白云岩、竹叶状灰岩及页岩等。

②古生界奥陶系（O）

奥陶系出露有中奥陶统（ O_2 ）和下奥陶统（ O_1 ）地层。中奥陶统（ O_2 ），广泛分布于安阳县西部的低山丘陵区。主要岩性：

a.下马家沟组（ O_2^x ）：底部为钙质页岩、钙质粉砂岩、板状泥质灰岩、薄层白云质灰岩组成“贾旺层”，厚 7m~15m，分布稳定；下段为薄层白云岩，角砾状灰岩，以溶缝溶洞为主，发育均匀，有填充物；上段为含石膏假晶的角砾状灰岩，灰色泥晶灰岩夹白云质灰岩，厚 2m~20m，为强岩溶化，以溶隙为主，溶隙宽度数厘米到数十厘米，分布不均匀。该组总厚度 99m~143m。

b.上马家沟组（ O_2^s ）：下段为角砾状泥晶灰岩、泥晶白云岩、泥质灰岩夹泥质白云岩和白云岩，弱岩溶化，地表和浅部岩溶化程度较高，以溶孔为主，发育均匀，多含充填物，连通性差。上段为深灰色厚层泥晶灰岩夹少量花斑状白云质灰岩、厚层状灰岩、花斑状灰岩。该段强岩溶化，以溶隙和小型溶洞为主，发育不均匀。该组总厚度为 243m~280 m。

c.峰峰组（ O_2^f ）：下段为紫红色泥质白云质角砾状灰岩，灰白色白云岩。上段为青灰色厚层灰岩，中间夹一薄层灰色角砾状灰岩。该组总厚度为 50m~150m。下奥陶统（ O_1 ），只出露亮甲山组（ O_{11} ），零星分布于都里镇的西部和马家乡的南部。主要岩性为燧石条带、结核白云岩、白云质灰岩。

③古生界石炭系（C）

出露有上统太原组 (C_3^m) 和中统本溪组 (C_2^{bn}) 岩层, 零星分布于水冶西部和善应镇一带。主要岩性底部为鸡窝状山西式铁矿层; 下部为灰黄、紫红色铝土页岩、石英砂岩、砂质页岩夹 1~2 层泥灰岩; 上部为灰白、灰黑色中细粒砂岩、砂质页岩、页岩夹煤层及灰岩。该地层厚度为 67m~109m。

④古生界二叠系 (P)

二叠系在安阳县水冶镇西北至善应段断续出露于地表, 出露地层为上石盒子组 (P_2^s) 和石千峰组 (P_2^{sh})。

a. 上石盒子组 (P_2^s)

零星分布于彰武水库西岸北方山和水库东岸的南彰武、东方山等地, 地层呈南北向展布。上部为杂色砂质页岩夹中粒砂岩; 中部为灰绿色中粒砂岩, 砂质页岩互层下部为黄绿色厚层粗砂岩, 间夹灰绿色页岩。厚度 330m~350m。

b. 石千峰组 (P_2^{sh})

主要分布于彰武水库以西地区, 水库东侧有零星分布, 地层呈南北向展布, 产状 $105^\circ \angle 20^\circ$, 出露厚度 609m。岩性为灰绿色、紫红色、灰白色砂页岩为主夹煤层。节理、裂隙弱发育。

⑤新生界新近系 (N)

主要出露于西南部丘陵区, 为内陆河湖相沉积建造。

a. 中新统彰武组 (N_{1z})

主要出露在彰武水库东侧, 在郭里村—皇甫屯以西地区以及在东北部韩陵山有零星分布, 岩性为紫红色泥岩 (粘土岩)、含砾砂岩。在彰武水库一带可见与下伏地层石千峰组或上石盒子组呈角度不整合接触。

b. 上新统鹤壁组 (N_{2h}) 出露在龙泉、曲沟镇一带, 西起西高平

—吴家洞，东至马投涧，出露面积大于 75km^2 。岩性灰黄色砂岩、泥岩、泥灰岩。

⑥新生界第四系（Q）

广泛分布于安阳县中、东部冲洪积平原区，岩性岩相变化大，厚度由西向东逐渐变薄，颗粒逐渐变细。

a.下更新统冰碛层（ Q_{p1gl} ）：出露于韩陵山顶部。为一套暗棕红色冰碛泥砾层。砾石成分以石英岩、石英砂岩为主，灰岩、泥灰岩为次；砾径大小不一，一般为 $20\text{cm}\sim 50\text{cm}$ ，分选性差；砾石磨圆度较好，多为浑圆状；砾石普遍具有压裂、压坑等冰川动力结构，砾间多被红色粘土充填或包围，厚度 $15\text{m}\sim 30\text{m}$ ，风化强烈。

b.中更新统（ $Q_{p2al-pl}$ ）：据钻孔揭露，上部岩性为紫红色、棕红色粉质粘土、粘土，富含铁锰结核及钙核，短柱状节理发育，厚度 $15\text{m}\sim 25\text{m}$ ；下部为卵砾石及砂层，砾石成分主要为灰岩，次为石英岩，砾径一般 $0.4\text{cm}\sim 5\text{cm}$ ，最大者 10cm ；分选性差；砾石磨圆度较好；局部钙质胶结成岩，节理发育，厚度 $5\text{m}\sim 25\text{m}$ 。

c.上更新统（ Q_{p3} ）：分为坡洪积层（ $Q_{p3dl-pl}$ ）和冲洪积层（ $Q_{p3al-pl}$ ）。坡洪积层（ $Q_{p3dl-pl}$ ）：主要分布于南西部的丘间谷地、丘前斜地。岩性为灰黄色黄土状粉土及粉质粘土，垂直节理发育，含钙质结核及少量的小角砾。最大可见厚度 10m 。

冲洪积层（ $Q_{p3al-pl}$ ）：主要分布于安丰、梁布大营及南流寺一带。上部为卵砾石及砂层，砾石成分以灰岩为主，次为石英岩及次生钙核，局部钙质胶结成岩（俗称钙板），厚度 $10\text{m}\sim 40\text{m}$ ；下部为灰黄色粉土、粉质粘土为主，含钙核，局部可见淋滤淀积层。厚度 $10\text{m}\sim 20\text{m}$ 。

d.全新统（ Q_{hal} ）：为安阳河近代冲洪积物，岩性为浅灰、灰褐色粉土、粉质粘土，有机质含量高，多见植物根系，底部为砂及砂砾

石层，亦具二元结构，构成新一期冲洪积扇叠置于上更新统冲积扇之上。厚度 8m~15m。

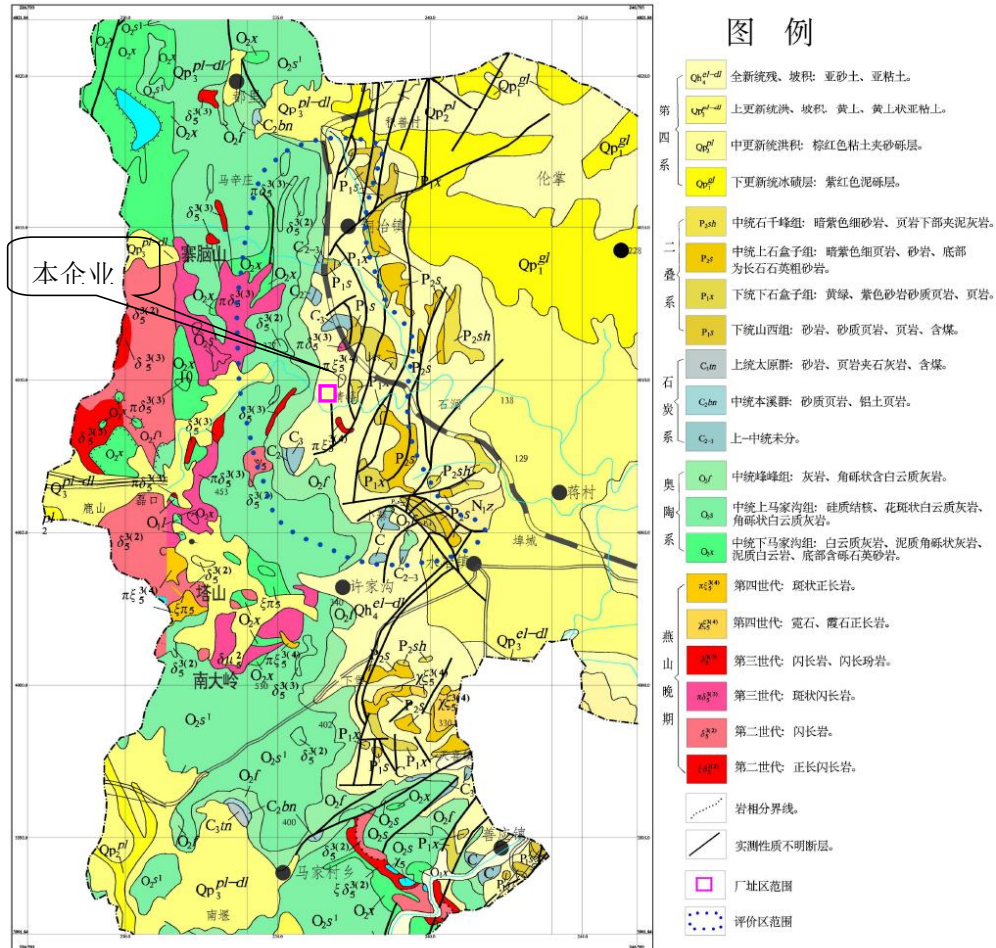


图 3-2 区域地质图

3.2.3 地下水类型及赋存特征

(1) 地下水类型

本区域位于太行山隆起地带和华北平原沉降带之间的过渡地段，总的地势西高东低，受山前大断裂及岩浆侵入作用的影响，地层被切割破碎，破坏了含水层的连续性，改变了含水层间固有的水力联系，使水文地质条件复杂化。

浅层孔隙地下水主要接受大气降水及其地表水补给，水量、水位随季节变化而变化，总体流向为自西北流向东南，含水层一般沿河谷及洼地分布，富水性较强。二叠系裂隙承压水补给条件差，富水性弱。深层岩溶裂隙水主要来自太行山区的侧向径流补给，其含水层埋藏

深，水压高，富水性强而不均。

区域地下水的补给、径流、排泄规律，主要受构造和含水层岩性组合所控制，西部太行山区寒武～奥陶系灰岩大面积裸露，其岩溶裂隙发育，有利于大气降水及地表水补给，从而构成地下水相对补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断层及岩浆侵入体的阻滞作用，一部分以泉水的形式溢于地表（如珍珠泉群），一部分继续向深部运移。

根据地下水赋存的岩类、赋存条件及水理性质，将本区地下水划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、基岩裂隙水。

（2）含水岩组的分布特征及其富水性

①松散层孔隙水区

安阳河冲洪积扇扇顶位于水冶镇西山前地带，三面被丘陵岗地环绕，向东敞开，封闭条件较好，构成一完整的水文地质单元，地形平坦，表层多为粉土，有利于大气降水的补给，含水介质由中上更新统砂砾、卵石层组成，分布规律是扇的主流带较厚，颗粒较粗，向两侧及下部逐渐变薄、变细。含水介质主要为第三系上新统半固结砂岩，在垂向上有3-4层，单层厚度2-15m，水位埋深一般大于15m，其富水性极不均匀，单井涌水量100-1000m³/d•15m，最大单井涌水量3600m³/d•15m。

②碎屑岩孔隙水

碎屑岩裂隙水主要分布在彰武水库两侧，由于补给有限，再加之矿坑排泄，已无供水意义。另外，水冶镇以东浅部含水介质多为卵砾石层，厚度薄，一般仅2.5-3.0m，呈现自西向东厚度逐渐增大的规律，透水性好，但富水性较差，水位埋深7～12m，单井涌水量中部为1000～3000m³/d•5m，两侧为100～1000m³/d•5m。

③碳酸盐岩类裂隙岩溶水区

位于曲沟乡北固现～南固现～西高平一线以西的水冶镇一带，在地貌上属于太行山东麓的低山丘陵，分属珍珠泉泉域。其多为碳酸盐

岩岩溶含水介质，局部为碎屑岩裂隙含水介质。其富水性受岩溶发育和地下水径流等因素控制，空间分布极不均匀。

强富水区主要分布在岩溶水的排泄区和断裂旁侧裂隙带。

④基岩裂隙水区

属太行山前残岗丘陵区，岩性主要为古生界石炭系（C）—二叠系（P）砂页岩和新生界新近系（N）砾岩及新生界第四系（Q）粉质粘土。含水层主要由砂岩和薄层灰岩组成。总厚度大于 100m，富水性差，受大气降水补给条件差，降雨大部分形成地表径流，入渗系数为 0.13。属弱富水区或贫水区。

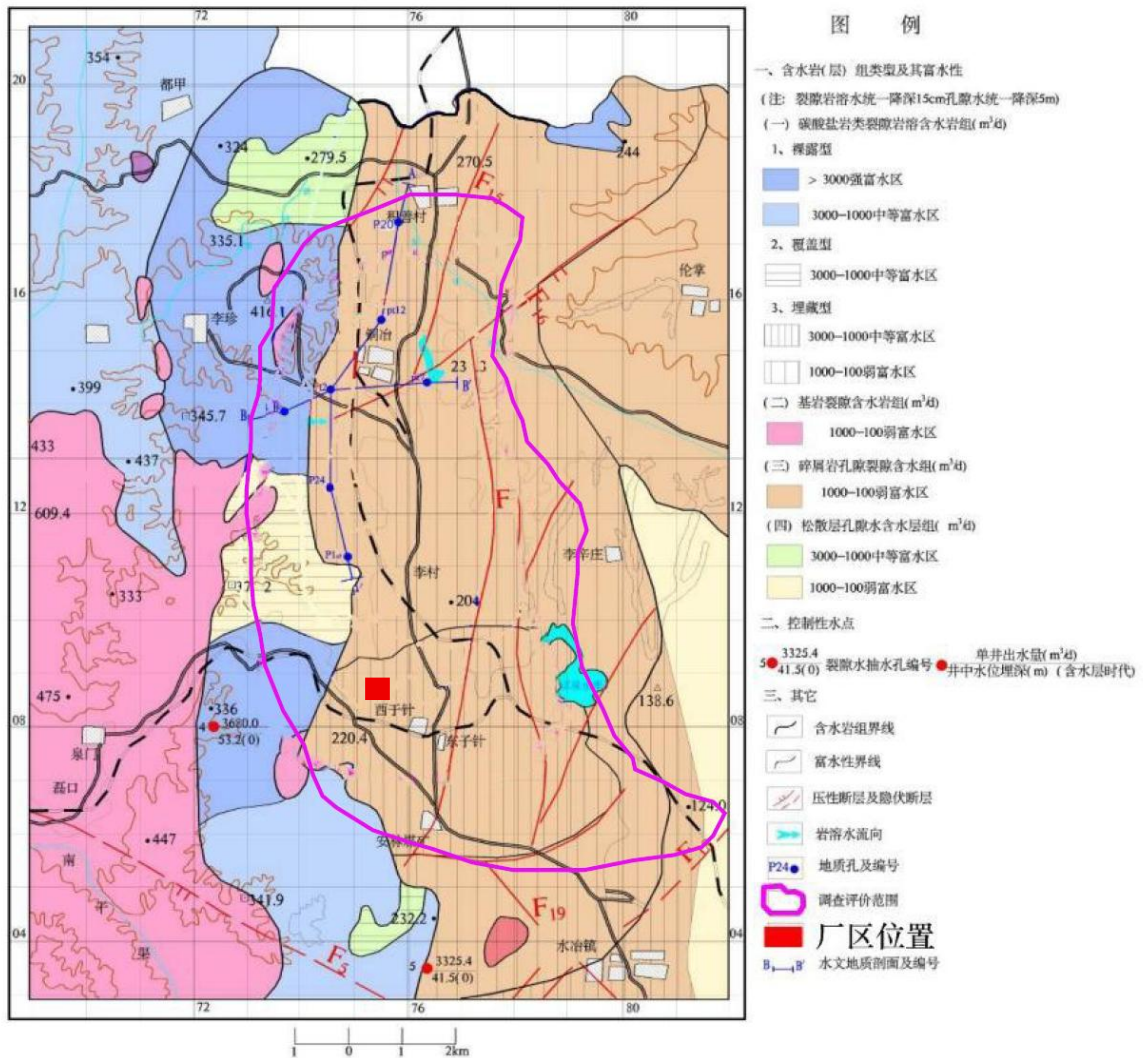


图 3-3 区域水文地质图

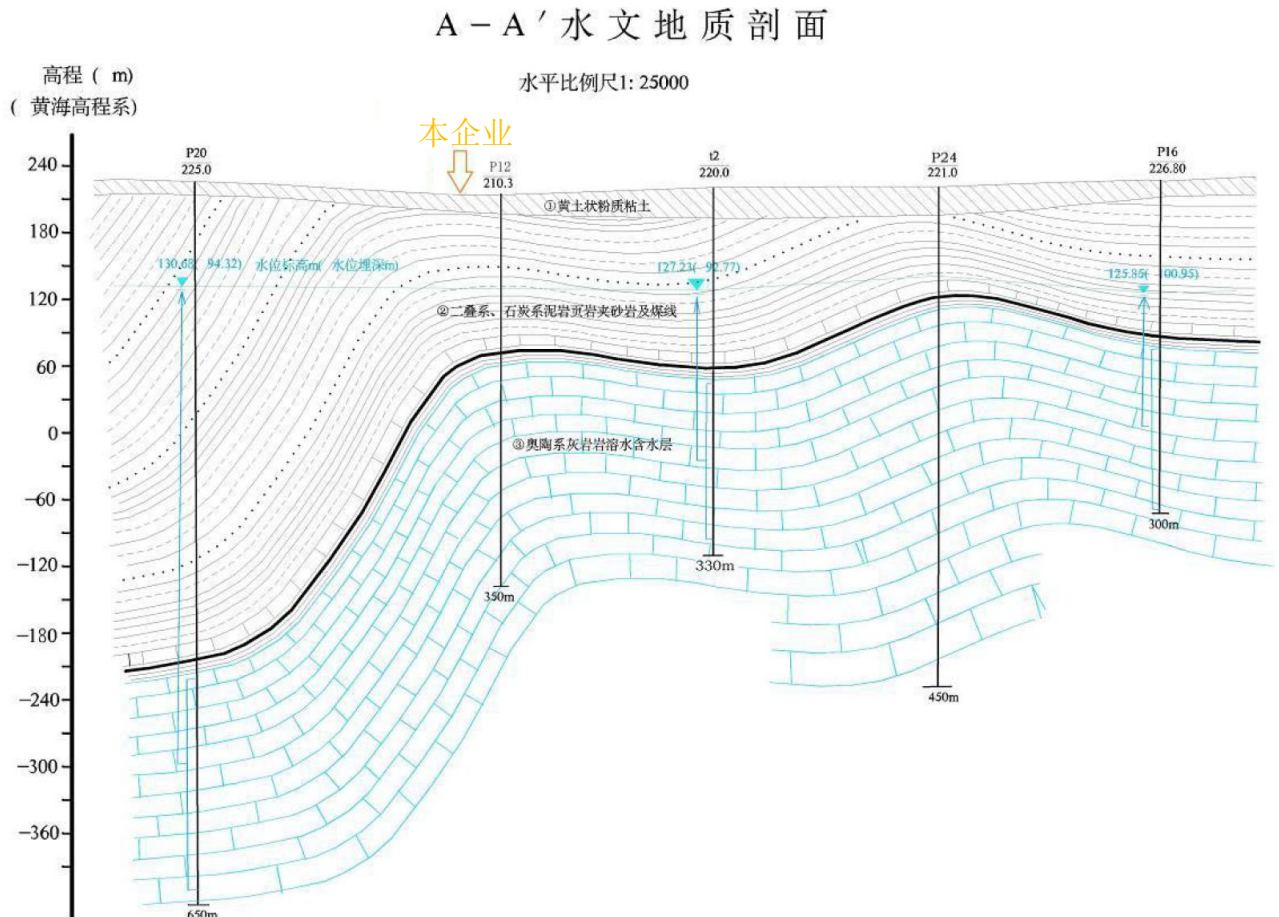


图 3-4 区域 A-A' 水文地质剖面图

区域地下水补径排、流场及动态特征如下：

碳酸盐岩类裂隙岩溶水：西部山区灰岩大面积出露，岩溶裂隙发育，有利于大气降水和地表水补给，从而构成地下水补给区，地下水汇集于山前地带，由于受山前大断裂及岩浆岩侵入体的阻滞作用分流南北，一部分以泉水的形式溢于地表，如区外南部的小南海泉和珍珠泉；另一部分则向深部（东）运移。地下水动态类型为“气象—开采”型，由气象和人为开采等因素控制。

基岩裂隙水：地下水主要赋存在由风化作用形成的裂隙内。由于风化层厚度有限，一般40m左右，故富水性弱，地下水流向由高处向低处沟谷径流，补给主要是大气降水，排泄主要是径流。动态受气象影响，类型为“气象-径流”型。

碎屑岩孔隙裂隙水：分布于丘陵岗地，碎屑岩孔隙裂隙水径流方

向基本与地形倾向一致，由西向东、东南径流。补给主要接受大气降水入渗补给、灌溉回渗补给；排泄方式主要有径流排泄和人工开采排泄。地下水动态变化主要受气象和人为开采等因素控制，属“气象—开采”型。

厂址区地下水主要为松散岩类孔隙水。主要含水层为第四系砂性土，主要为泥质粉细砂、砂砾石和砂卵石，颗粒粗，泥质含量较低，孔隙发育，含水介质透水和导水性能好。

厂区第四系松散岩类孔隙水和二叠系基岩风化裂隙水含水层属于潜水含水层，其下部为隔水层。项目生产生活废水对地下水环境的影响，主要是影响该隔水层以上的浅部潜水含水层。地下水大致走向从西北向东南流动。

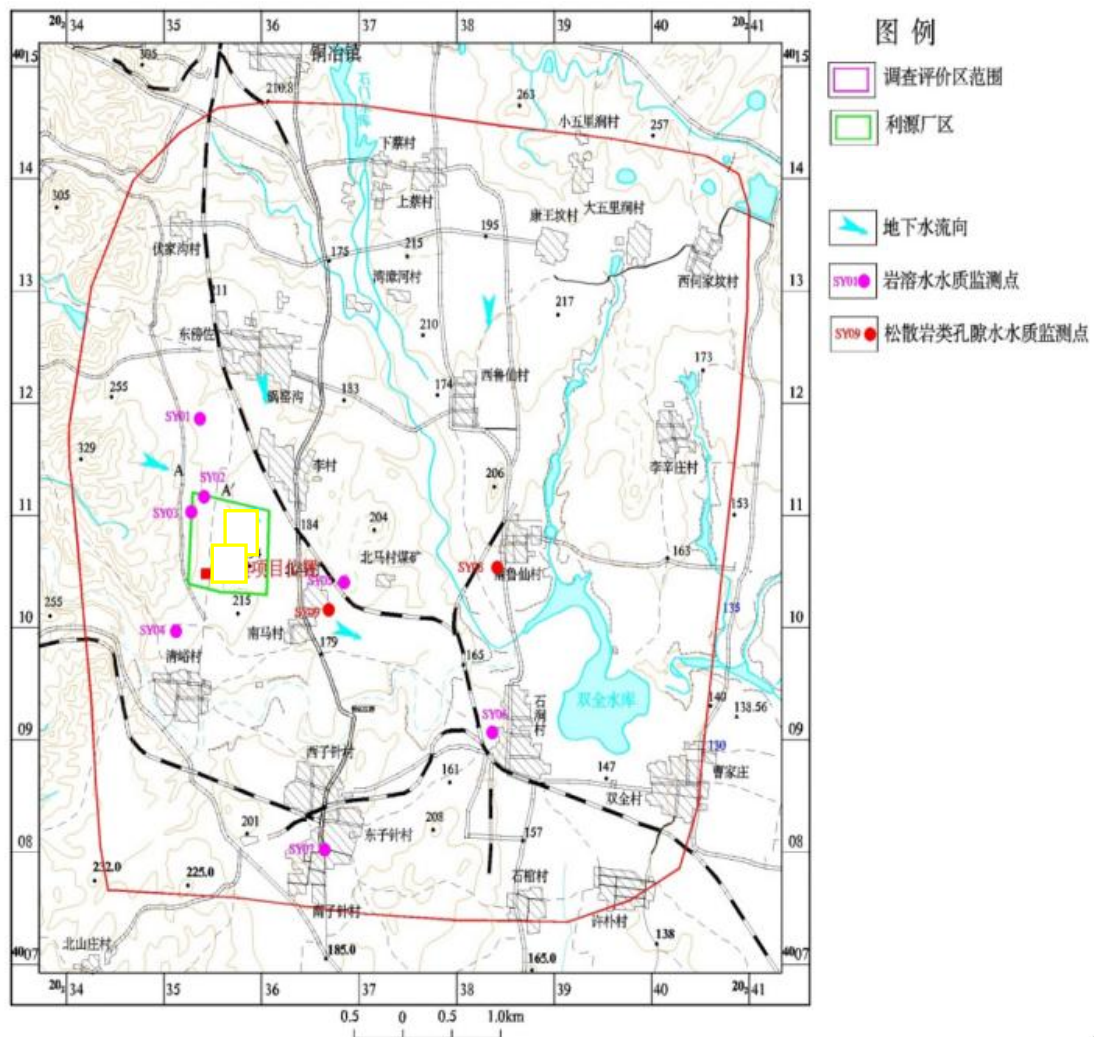


图 3-5 地下水流向图

4、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

主要建设内容见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目基本情况一览表

序号	项目名称	内容及规模
1	企业名称	河南利源集团燃气有限公司
2	厂区地址	铜冶镇南大白线与安姚路交叉路口
3	占地面积	532800m ²
4	中心经度	114° 3' 59.64"
5	中心纬度	36° 11' 17.91"
6	所属行业	炼焦，煤制合成气生产，工业炉窑，其他原油制造，火力发电，无机酸制造
7	建厂日期	2008 年 7 月
8	劳动定员	1600 人
9	投产日期	2012/09/15
10	年工作时间	8760 小时
11	总投资	8 亿元
12	用地性质	工业用地
13	主要生产工艺	备煤-炼焦-熄焦-煤气净化（化产回收）；焦炉煤气制液化天然气（LNG）；煤焦油加氢
14	生产规模	2×90 万 t/a 捣固焦，两组四座 HXDK55-08F 型焦炉，炭化室高 5.5m；33000Nm ³ /h 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目；30 万 t/a 煤焦油加氢工程
15	产品方案	焦炭 180 万 t/a，焦炉煤气 11.4 万 t/a，焦油 9.63 万 t/a，粗苯 2.5 万 t/a，硫铵 2.56 万 t/a，硫磺 3548t/a；LNG1.028 亿 Nm ³ /a，富氢尾气 4408 万 Nm ³ /a；石脑油 2.352 万吨/年、轻质燃料油 11.232 万吨/年、沥青 15.1 万吨/年

4.2 生产工艺及产污环节

生产工艺及产污环节总体分三个环节叙述，捣固焦工程、焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目和煤焦油加氢工程。

4.2.1 捣固焦工程

捣固焦工程的生产过程：主要包括备煤、炼焦、熄焦、筛焦、煤气净化（化产回收）五部分。

4.2.1.1 主要生产工艺

（1）备煤

备煤车间为焦炉制备装炉洗精煤，本工程根据煤源及煤质情况，采用先配煤后粉碎的工艺流程。车间主要由储煤场、配煤室、粉碎机室、煤塔顶层以及相应的袋式输送机、转运站组成。并设有堆土机库、煤焦制样室等辅助设施。

（2）炼焦

采用 2×55 孔、炭化室高5.5m的捣固焦炉，采用干熄焦工艺。由备煤车间送来的配煤送入煤塔后装入装煤推焦机的煤箱内，并将煤捣固成煤饼，从机侧送入炭化室内，煤饼在炭化室内经过一个结焦周期，约 950°C - 1050°C 高温干馏炼制成焦炭和荒煤气。

煤在干馏过程中产生的荒煤气汇集到炭化室顶部进入上升管，再经桥管进入集气管， 800°C 左右的荒煤气在桥管及集气管内经氨水喷洒降至 85°C 左右，荒煤气中焦油被冷凝下来。煤气、冷凝焦油同氨水一起经吸煤气管进入冷凝鼓风机工段进行煤气净化及化学产品的回收。

焦炉加热采用净化煤气，预热煤气经下喷管进入燃烧室与从交换开闭器进入蓄热室的预热空气汇合燃烧。燃烧废气通过立火道顶进入下降气流立火道，在经过蓄热室回收热能后，由烟囱排入大气。上升气流的煤气和空气与下降气流的废气由液压交换传动装置定时换向。

（3）熄焦

工程利用惰性气体（氮气），在密闭系统中冷却红焦的干法熄焦技术，与传统的湿法熄焦（用水直接喷洒冷却）相比，具有显著的节能环保优势，替代现有的湿法熄焦系统（湿熄焦系统检修时作为备用设施）。生产过程涉及物料主要为红焦，温度为 $950^{\circ}\text{C}\sim 1050^{\circ}\text{C}$ ，干熄焦能力为 140t/h 。

（4）筛焦

筛焦工段的任务是将熄焦后的焦炭充分冷却，根据生产需要对焦炭进行筛分。整个系统包括晾焦台，筛焦楼，胶带运输系统以及焦制样室。

（5）煤气净化

焦炉来的荒煤气采用横管初冷却器两段冷却，由电捕焦油器进一步脱除煤气中的焦油雾；煤气鼓风机后的脱硫采用 H.P.F 脱硫工艺；脱氨采用饱和器硫铵工艺；煤气脱苯采用管式炉加热及带有萘油侧线的单塔生产粗苯工艺。

①冷凝鼓风工段

荒煤气夹带冷凝下来的焦油、氨水一起流至气液分离器，气液分离后的荒煤气温度在 $85\text{-}90^{\circ}\text{C}$ ，经横管初冷器冷却至 22°C 后进入电捕焦油器，除去煤气中的焦油雾，然后经煤气风机加压后送至脱硫塔。

②脱硫工段

经脱硫塔除煤气中的 H_2S 和 HCN ；脱硫富液进入脱酸塔，富液中的硫化氢和二氧化碳等酸性组分由塔顶逸出，送熔硫釜炉装置生产高纯度硫磺。

③硫铵工段

从脱硫工段来的煤气先经煤气预热器加热，然后进入饱和器。煤气在饱和器上段分两股入环形室经循环母液喷洒，其中的氨气被硫酸吸收，煤气出饱和器后，经旋风式除酸器分离夹带的酸雾，再经捕雾器捕集下煤气中的微量酸雾后，送至粗苯工段。

用结晶泵将饱和器底部的硫铵结晶连同部分母液一起送至结晶

槽，然后进入离心机分离母液和结晶。分离的母液与结晶槽溢流母液一起自流到饱和器循环使用。硫铵结晶由送至流化床干燥机，并用热空气干燥，再经冷风冷却后进入硫铵贮斗，然后称量包装，送入成品库定期外运。干燥器排出热风中的细粒硫铵结晶经旋风除尘器回收，剩余尾气经洗净塔洗涤后排放到大气，含硫铵的洗涤液返回母液系统循环使用；剩余氨水送入剩余氨水槽，然后泵送至蒸氨塔蒸氨，蒸出的氨气送硫铵饱和器生产硫铵；蒸氨废水送至生化废水处理站，处理后的废水，再进入深度水处理，再次处理后的废水，回用各生产单位的循环水系统。

④粗苯工段

硫铵工段来的煤气（55℃）进入终冷器，经两段冷却后（25℃）时脱除煤气中的焦油和萘，然后净煤气送各用户使用。

含苯富油依次通过冷凝冷却器、贫富油换热器升温，再进入管式炉加热至180℃后进入脱苯塔蒸馏。脱苯塔逸出的油气进入冷凝冷却器和热换器，分别于富油和低温冷却水换热，所得粗苯进入油水分离器，分离后的粗苯进入回流槽，其中一部分送到脱苯塔顶部作为回流以控制产品质量，其余的流入粗苯中间槽泵送往粗苯槽，然后送往油库定期外送。

脱苯塔底部的热贫油，经贫富油换热器进入热贫油槽，再由泵送至贫油冷却器，然后返回洗苯塔循环使用。为保持洗油质量，从管式炉加热后的富油管线上引出少部分富油进入再生器，用管式炉的过热蒸汽直接蒸吹再生。再生器底部排出的残渣定期排放至萘油再生残渣槽。

煤气终冷器底的冷凝液由泵打至终冷器顶循环喷洒，防止焦油及萘的积存，富余的冷凝液送废水处理站。

⑤油库工段

油库工段设有洗油贮槽、硫酸贮槽、碱液贮槽等。

油库的所属贮槽贮存。当生产需要时，洗油、硫酸按要求分别送至相应工段。

⑥蒸氨工段

冷鼓工段过来的剩余氨水，用泵（在泵前与含5%NaOH的碱液混合）送至换热器与蒸氨废水换热后进入管式炉对流段加热到98℃后，送到蒸氨塔上部，蒸氨塔蒸出的氨气经塔顶氨分缩器冷却，再经过冷凝冷却器冷却成浓氨水送往脱硫工段。蒸过氨的热废水分为两部分：一部分从蒸氨塔底用泵送至管式炉辐射段加热到125℃，然后再送到蒸氨塔中部为蒸氨塔提供热源进行蒸氨，该部分热废水循环使用；另一部分蒸过氨的废水送至热交换器与剩余氨水热交换后，在送到废水处理系统。管式炉燃料为煤气。

⑦制冷机组：制冷机组热源采用的是发电锅炉蒸汽。

生产工艺流程及排污点环节见图 4.2-1。

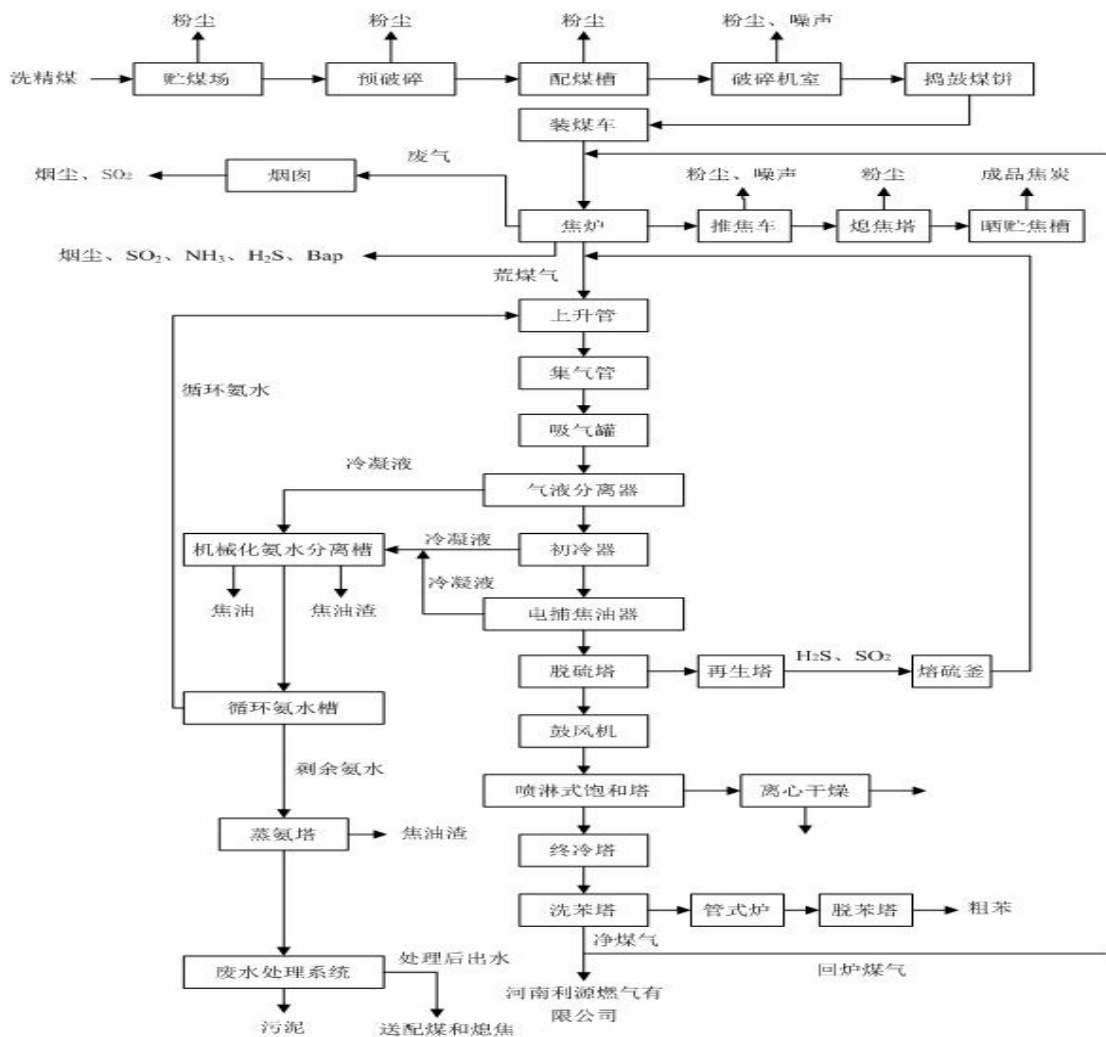


图 4.2-1 生产工艺流程及产排污点环节图

⑧制酸工段：HPF脱硫系统通过管道送过来的硫泡沫，先经过硫泡沫过滤器截流过滤，过滤后的部分脱硫清液返回各自脱硫塔，截流下来的较浓的硫泡沫储存在硫泡沫储罐内。提浓后的硫泡沫用硫泡沫输送泵从多相分离器顶打入，进入多相分离器的料液在0.35MPa条件下通过蒸汽加热温度升至120℃以上，保证溶液在塔内停留一定的时间，硫泡沫内的单质硫（正交晶体硫，熔点112.8℃；斜晶体硫，熔点119℃；两者的混合物，熔点115℃）受热熔化为液硫，因硫的密度大于水，故分离器内的液硫从多相分离器底部流出，形成纯度较高的硫磺（纯度大于95%）再进入硫磺澄清塔，在塔内进行沉降分离，杂质（主要成分为煤粉）从硫磺澄清塔顶部排出送到利源燃气煤场配煤炼焦，液硫进入液硫储罐（罐内带搅拌器和蒸汽加热盘管），之后通过硫磺泵进入焚烧工段；多相分离器顶部出来的清液中含有 NH_4HS 等不稳定盐类，为了进一步氧化这些盐类，将多相分离器顶部出来的清液送入氧化塔中将其氧化为硫，氧化后的清液从顶部溢流至脱硫清液储罐，脱硫清液依次经过蒸氨釜和浓缩釜抽负压用蒸汽盘管加热进行两级浓缩（纯物理蒸发，加热温度为85℃），得到的浓缩液用浓缩液输送泵送至焚烧工段，氨气和水蒸气换热后形成含氨冷凝液混合后在厂内进行综合利用（一部分送至利源燃气脱硫工段作为氨水补充液使用，另一部分作为制酸尾气碱洗溶液使用）。蒸发浓缩工序产生的不凝气经管道收集后送焚烧炉配风。

4.2.2 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目（天然气分厂）

主要包括焦炉煤气压缩、焦炉煤气净化、甲烷化和深冷分离液化等工段，焦炉煤气制液化天然气的主要工艺过程为：

4.2.2.1 焦炉煤气压缩工段

（1）粗脱萘及焦油工序

由利源煤焦提供的焦炉煤气经管道进入粗脱萘焦油器，粗脱萘焦油器以焦炭作为吸附剂，通过吸附作用脱除焦炉煤气中的焦油和萘，经过粗脱萘焦油器处理后焦炉煤气中的萘含量降低到 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，焦油含量降低到 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。粗脱萘焦油剂（焦炭）吸附焦油和萘后产生废粗脱萘焦油剂。

（2）压缩工序

焦炉煤气压缩机将粗脱萘及焦油后的焦炉煤气压缩至 2.4MPa (G) 压力下进入后续净化单元。为了减少由于压缩温升造成的不饱和烃及苯的结焦，焦炉气压缩机按四级压缩设置，且压缩机至少末级应采用无油润滑。焦炉煤气中所含水分经过压缩机压缩凝结为焦炉煤气压缩废水排出。

焦炉煤气压缩工段产生的污染物主要是废粗脱萘焦油剂、焦炉煤气压缩废水。

4.2.2.2 变温吸附工段

焦炉煤气压缩后进入精脱萘、焦油和苯变温吸附单元，采用变温吸附的方法来脱除焦炉气中残留的苯、氨、萘及焦油，变温吸附采用活性炭为吸附剂，吸附床采用复合床，多个吸附床组成一个连续运转系统，每台吸附床在一次循环周期中经历吸附—降压—加热—冷吹—升压过程，实现焦炉煤气的净化并得到合格净化后的焦炉煤气；

吸附（A）：吸附工作压力 0.005~3.0MPa。原料焦炉煤气从吸附床底部经原料气管道及阀门进入吸附床，焦炉煤气中的焦油、萘、苯等强吸附性的杂质组分被吸附床内的吸附剂吸附，氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳等弱吸附性组分穿过吸附剂从吸附床上部经管道及阀门排出并送出界区得到净化后的焦炉煤气。当焦炉煤气中的杂质在达到规定浓度时，关闭吸附床进口阀及出口阀，终止焦炉煤气的进料，停止吸附；

降压（D）：吸附步骤结束后，开启降压阀门，依靠吸附床内的压力，自动将吸附床内的焦炉煤气从吸附床底部排除，直至吸附床内的压力接近排放管网的压力，约为0~0.10MPa；

加热（H）：吸附剂采用净化后的焦炉煤气进行再生，开启加热阀门，把焦炉煤气加热到 150 ~180℃从吸附床顶部进入吸附床，把吸附床加热到120 ~350℃，将吸附床中吸附的杂质全部汽化成再生气，随加热介质一同从吸附床底部带出吸附床，使吸附剂得到再生，产生的再生尾气送回利源煤焦集团脱苯系统回收粗苯；

冷吹（C）：开启冷吹阀门，用常温净化后的焦炉煤气从吸附床顶部进入，将吸附床内的余热带出，直至达到焦炉煤气（原料气）的温度；

升压（R）：开启升压阀门，利用净化后的焦炉煤气缓慢将吸附床充压，直至达到吸附正常工作压力，等待下一次吸附过程投用。

每台吸附床都经历相同的步骤，只是顺序上相互交叉，以保证净化过程连续进行，得到稳定的净化焦炉煤气，保证氨小于10ppm、萘小于10ppm、苯小于10ppm、焦油小于1ppm。变温吸附剂每半年更换一次，更换过程产生废变温吸附剂。

变温吸附工段产生的污染物主要是再生尾气以及废变温吸附剂。

4.2.2.3 粗脱硫及干法精脱硫工段

变温吸附净化后的焦炉煤气进入粗脱硫罐，由于本次工程采用的焦炉煤气已经过利源煤焦捣固焦工程煤气净化工段的湿法脱硫工序处理，进入粗脱硫罐的 $\text{H}_2\text{S} \leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，采用特种活性炭作为粗脱硫剂，通过吸附作用净化气体。当脱硫剂达到饱和后进行更换，本次工程粗脱硫剂两年更换一次，更换过程产生废粗脱硫剂，粗脱硫后的焦炉煤气 $\text{H}_2\text{S} \leq 1\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

粗脱硫后的焦炉煤气依次进入预加氢转化器、一级加氢转化器，在加氢催化剂的作用下，焦炉煤气中的不饱和烃、有机硫化物（COS、硫醚、硫醇等）、氧等与氢气发生反应，焦炉煤气中的不饱和烃转化为饱和烃、有机硫转化为易于脱除的 H_2S ，经一级加氢转化器后将有机硫转化为无机硫。

一级加氢转化器出来的气体进入氧化锌精脱硫槽， H_2S 在氧化锌精脱硫槽中与氧化锌发生氧化还原反应生成硫化锌而使得焦炉煤气中的 H_2S 被去除。

一级加氢脱硫后的焦炉煤气仍然不能满足甲烷合成催化剂对硫含量的要求，需要对其进一步加氢脱硫。焦炉煤气进入二级加氢转化器，在催化剂作用下进一步加氢转化，有机硫几乎完全转化为无机硫。二级加氢转化器出口的焦炉煤气通过氧化锌精脱硫槽将 H_2S 去除，最终经过精脱硫的焦炉煤气中总硫量为0.1ppm以下，送往合成工段。加氢催化剂每两年更换一次，精脱硫剂每一年更换一次，更换过程产生废加氢催化剂及废精脱硫剂。

粗脱硫及干法精脱硫工段产生的污染物主要是废粗脱硫剂、废加

氢催化剂、废精脱硫剂等。

4.2.2.4 甲烷化工段

本项目采用有循环绝热甲烷化工艺流程，甲烷化反应器为绝热反应器，甲烷化催化剂每两年更换一次，更换过程产生废甲烷化催化剂。一级甲烷化反应器和二级甲烷化反应器之间利用废锅进行物料降温并同时产生蒸汽，二级反应器和三级反应器之间利用废锅降温后，物料用于预热进入加氢反应器的焦炉煤气，三级反应器出口合成气预热进入甲烷化工序的焦炉煤气。甲烷化工段进气成分为： CH_4 24.68%、 H_2 54.03%、 N_2 5.83%、 CO 8.05%、 CO_2 2.75%、 C_nH_m 4.66%，甲烷合成反应后富甲烷气成分为： CH_4 69.41%、 H_2 20.9%、 N_2 8.99%、 C_nH_m 0.69%、 CO_2 0.01%（<50ppm）、 CO <20ppm， CO 和 CO_2 甲烷化的总转化率和选择性分别大于等于99% 和99.9%。甲烷化催化剂每两年更换一次，更换过程产生废甲烷化催化剂。

甲烷化工段产生的污染物主要是废甲烷化催化剂、余热锅炉排污水等。

4.2.2.5 深冷分离液化工序

（1）脱水工序

甲烷化后的富甲烷气进入气水分离器中连续分离甲烷化过程中生成的水分，将水分脱至饱和蒸汽含量后进入变温吸附脱水单元，采用三塔分子筛脱水方法，富甲烷气在分子筛作用下将气体中的水分吸附下来，使气体得以深度脱水，脱水后富甲烷气中水含量小于1ppm。脱水单元的再生气初始阶段使用精馏尾气，再生尾气在冷却器中由160~230℃ 冷却至30℃ 使携带的水分全部冷凝后循环使用，脱水塔的再生过程包括加热再生和吹冷两个步骤。吸附周期为12h，再生温度为160~230℃，再生6h，冷吹5h，备用1h。在加热再生过程中，再

生气经加热器升温至160~230℃后进入需要再生的脱水塔，使分子筛升温、其中的水分得以解吸出来，在一台脱水塔出于脱水的状态下，另一台脱水塔处于再生过程。在吹冷过程中，再生气体直接去处于再生状态的脱水塔，将脱水塔温度降至常温，等待再次使用。整个脱水单元为闭合流程。

脱水工序产生的污染物主要是甲烷合成废水、废分子筛、分子筛再生尾气等。

（2）液化分离工序

液化分离采用混合冷剂制冷循环工艺（MRC）加精馏液化的流程，脱水后的富甲烷气、制冷剂 and 制冷用氮气进入冷箱内的各段换热器被返流的低温介质冷却。富甲烷气经主换热器后，在一定温度下以汽液混合物进入精馏塔的再沸器，作为精馏塔精馏所需的热源，然后进入精馏塔，塔顶产生的精馏尾气，精馏尾气主要成分为 H_2 69.67%， N_2 28.36%， CH_4 1.83%， C_nH_m 0.14%，精馏尾气进入LNG过冷器，过冷LNG后去主换热器复热送出冷箱，送利源煤焦电厂发电使用，塔釜获得LNG经过冷器过冷后送至常压LNG贮罐中储存。

液化分离工序产生的污染物主要是精馏尾气、储罐及槽车闪蒸气等。

（3）深冷制冷工序

采用单级节流混合制冷剂循环。富甲烷气液化所需冷量由一套混合制冷剂压缩机、氮气压缩机提供。

混合制冷剂制冷循环：混合制冷剂由甲烷、乙烯、丙烷和氮气等物质按照一定比例混合而成，利用各组分沸点的不同在各换热器内冷凝并过冷经J-T 阀减压进入返流制冷剂中依次冷却不同温区的原料焦炉气及正流制冷剂，返流制冷剂被复热后出冷箱进入混合制冷剂压

缩机循环压缩。在运行异常和开车时，混合冷剂压缩机吸入缓冲罐可以保护压缩机没有液体进入。液化冷箱的型式为立式，由液化换热器、精馏塔及配套的管线阀门组成。其目的是通过混合冷剂制冷使富甲烷气分离降温液化得到产品液化天然气（LNG）。保冷材料为膨胀珍珠岩。

氮气制冷循环：氮气经氮气压缩机压缩后进入主换热器，冷却成液体后进入分别减压进入精馏塔顶冷凝器作为冷源，并被气化后经主换热器复热后送出冷箱循环压缩。

冷剂的补充：氮气由液氮贮罐提供。甲烷的补充来自LNG储罐BOG。乙烯、丙烷和异戊烷均由各自的储罐提供。所有的冷剂均由冷剂吸入罐的入口管线加入。在系统维修或由于冷剂中液体过多时，用冷剂储罐来存放排出的或多余的冷剂。

本项目工艺流程及产污环节详见图4.2-3。

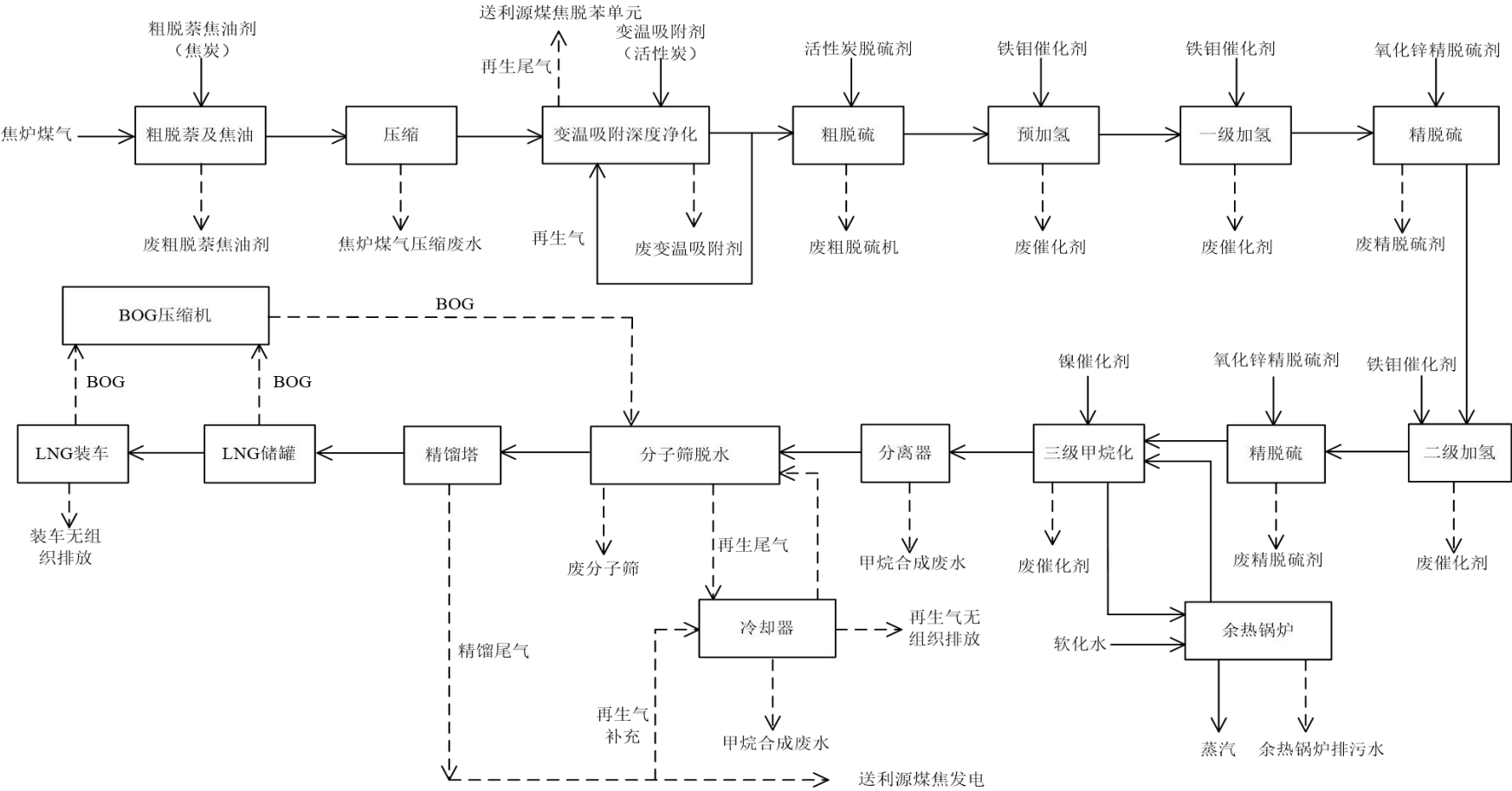


图 4.2-3 本次工程工艺流程及产污环节

4.2.3 煤焦油加氢工程（化工分厂）

主要包括焦炉煤气制氢、原料预分馏部分（脱水和切尾）、加氢反应部分和分馏部分，生产工艺及产污环节如下所示。

（1）焦炉煤气制氢

焦炉煤气制氢是煤焦油加氢工程的原料制备过程，以利源煤焦焦炉煤气为原料，采用“变压吸附”技术生产纯氢产品，副产品解析气为高热值气体，重新进入煤气管网系统。主要流程可分为预处理工序及变压吸附工序两部分。

焦炉煤气制氢工段产生的污染物主要是过滤渣、解析气以及废吸附剂。

（2）原料预分馏工段

从罐区来的原料煤焦油经原料油过滤器除去大于25微米的固体颗粒，经换热升温后，再经预分馏塔进料加热炉加热至180℃进入原料油预分馏塔（脱水），塔顶汽经冷凝后进入预分馏塔顶回流罐并分离为加氢油和含油污水，一部分油作塔顶回流使用，一部分油作加氢单元原料使用；预分馏塔底温度为360℃，预分馏塔底重油，作为沥青出装置，而其他馏出馏分混合后作加氢单元原料使用。

原料预分馏工段产生的污染物主要是进料加热产生的加热炉废气、分馏塔顶产生的烃气、过滤器产生的过滤渣以及分馏塔回流罐产生的含油废水。

（3）反应工段

经过预处理后的煤焦油进入加氢原料油缓冲罐，原料油在控制一定流量下与压缩机来的氢气混合，经换热后及加热炉加热至340℃后，进入加氢改质反应器。自反应器出来的反应流出物经反应换热冷却至45℃，进入高压分离器进行油、气、水三相分离。高分气经循环氢压

缩机入口分液罐分液后，进入循环氢压缩机后回用。含硫、含氨污水自高压分离器底部排出至酸性水汽提装置处理。高分油相在液位控制下经减压调节阀进入低压分离器，低分油经精制换热后进入分馏塔。

反应单元产生的污染物主要是加热炉废气、分馏塔顶产生的烃气、低压分离器产生的含硫废水以及加氢反应器产生的废催化剂、废保护剂、废瓷球。

（4）分馏工段

从反应部分来的低分油经换热至275℃左右进入分馏塔，塔顶油气经塔顶空冷器和水冷器冷凝冷却至40℃，进入分馏塔顶回流罐进行气、油、水三相分离。闪蒸出的气体为烃气，作为废气进行处理；含硫污水送出装置，油相经分馏塔顶回流泵升压后一部分作为塔顶回流，一部分作为粗石脑油去稳定塔。分馏塔塔底精制轻质燃料油经精制轻质燃料油泵增压后与低分油换热至100℃左右，然后进入轻质燃料油空冷器冷却至50℃后出装置作为优质轻质燃料油去罐区。

从分馏塔顶回流罐来的粗石脑油经换热后进入石脑油稳定塔上部，稳定塔塔顶油气经稳定塔顶水冷器冷凝冷却至40℃，进入稳定塔顶回流罐进行气、油、水三相分离。闪蒸出的气体即为烃气，含硫含氨污水与高分污水一起送出装置，油相经稳定塔顶回流泵升压后大部分作为塔顶回流，小部分作为轻油排入不合格油管线打回系统中重新回用。塔底稳定石脑油作为石脑油去罐区。

分馏单元产生的污染物主要是加热炉废气、分馏塔顶产生的烃气以及含硫废水。

煤焦油加氢工程工艺流程及产污环节详见图4.2-4。

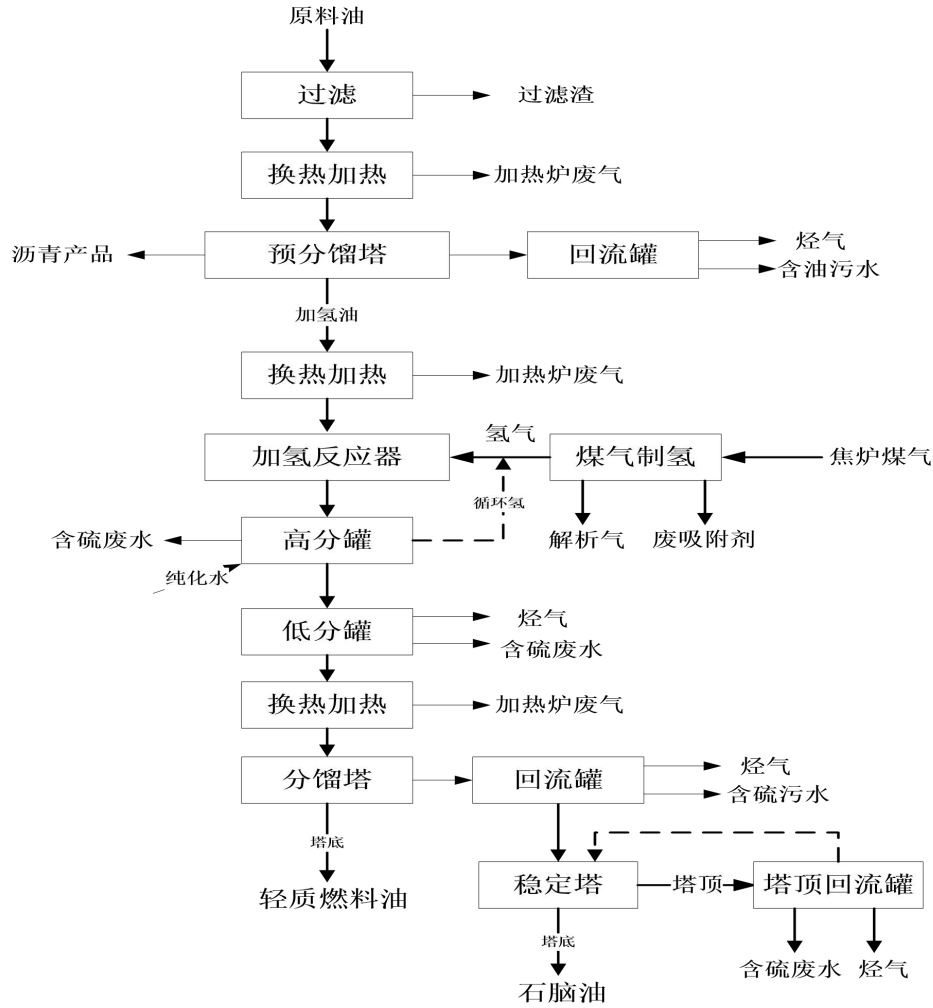


图 4.2-4 煤焦油加氢工程工艺流程及产污环节图

4.2.4 公用及辅助工程

(1) 供配电设施

设有2台2.5万KW直燃式发电机组，利用项目自产的焦炉煤气为燃料发电，同时利用直燃式发电机烟气余热设2台35t/h余热锅炉，并配备1台1.2万KW发电机组，可满足项目11840万KWh/a的用电负荷，剩余电量并网销售。

(2) 脱硫脱硝余热回收一体化工程

①脱硫系统

脱硫系统由脱硫剂供给排出装置、脱硫塔构成。移动床干法脱硫技术原理是在 $100\sim 300^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内，脱硫剂中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粒子和烟气中的 SO_x 进行气固反应，达到脱硫目的。

脱硫剂料仓中的脱硫剂，由输送机输送至脱硫塔顶部，并通过调节脱硫塔上下两端的旋转控制阀使其在脱硫塔内从上往下缓慢移动。焦炉烟气通过水平管道由脱硫塔的中部进入，穿过脱硫剂，脱硫剂中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与 SO_2 发生化学反应，实现烟气净化的目的。然后烟气从脱硫塔出口排出。脱硫塔中的脱硫剂从上往下移动，即保持脱硫塔上部的脱硫剂为最新的，经使用一段时间后去往脱硫塔下部。反应后产物通过塔底脱硫剂排出阀排出。

②脱硝系统

主要包括SCR脱硝反应器及脱硝催化剂、还原剂供给系统。本项目采用选择性催化还原法SCR进行脱硝其化学原理为还原剂 NH_3 在催化剂的作用下，将烟气中 NO_x 还原为 N_2 和 H_2O 。

通过工厂管道将20%氨水输送至 NH_3 供给加热设备，经气化后形成的氨气，与稀释空气混合后，通过 NH_3 喷射装置（喷氨格栅）喷入SCR反应器上游的烟气中；充分混合后的还原剂和烟气在SCR反应器中低温催化剂的作用下发生化学反应，生成无害的 N_2 和 H_2O ，去除 NO_x 。

③余热回收

本项目3#、4#焦炉分别设1套6t/h的余热锅炉，来自焦化脱硫生产的烟气 $130000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，经余热锅炉降温后，烟气温度由 260°C 降至 155°C 。厂区除盐水经过给水泵打入锅炉，产生 158°C ， $0.5\text{MPa}(\text{G})$ 的饱和蒸汽，送入厂区蒸汽管网。

（3）干熄焦及其余热利用项目

①干熄焦及其余热利用

装满红焦的焦罐台车由电机车牵引至焦罐提升井架底部，由焦罐提升机将焦罐提升并送到干熄槽顶，通过干熄槽顶部的装入装置将焦炭装入干熄槽。在干熄槽中焦炭与惰性气体进行热交换，红焦冷却至200℃以下，经排焦装置卸至带式输送机上，然后送往焦处理系统。冷却焦炭的惰性气体由循环风机通过干熄槽底部的鼓风装置鼓入干熄槽，与红热焦炭进行逆流换热，由干熄槽出来的热惰性气体温度约为900℃，经一次除尘器除尘后进入余热锅炉换热，与干熄焦锅炉内的汽水换热，温度降至约170℃。由锅炉出来的冷循环气体经二次除尘后，由循环风机加压，再经给水预热器冷却至 $\leq 130^{\circ}\text{C}$ 进入干熄槽循环使用。

经过除氧的104℃锅炉给水经锅炉给水泵加压送至干熄焦锅炉，锅炉给水在锅炉内吸收循环气体热量后产生中温中压蒸汽送至汽轮发电机组用于供热和发电。

干熄焦工艺流程及产污环节见图4.2-5。

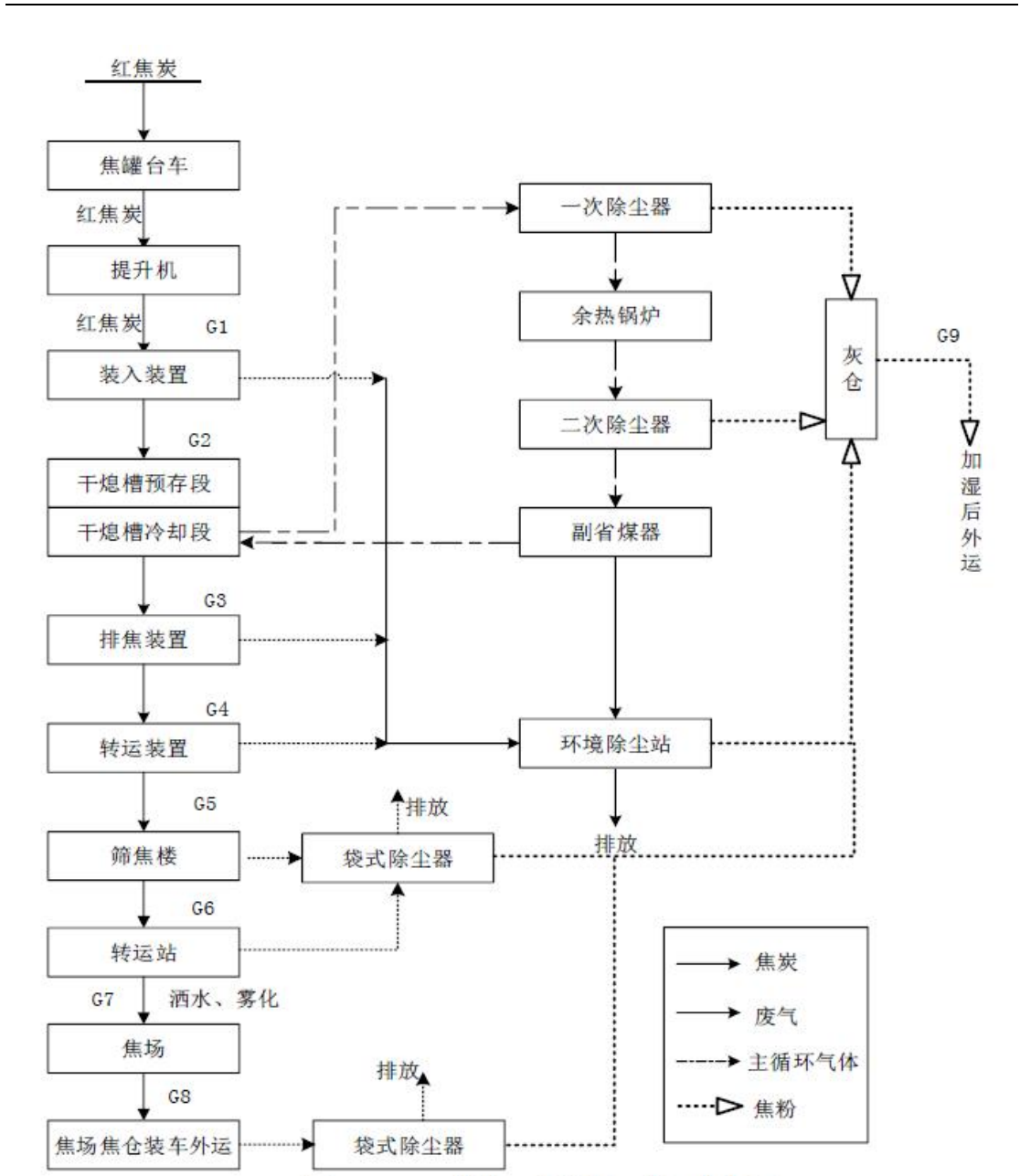


图4.2-5 干熄焦工艺流程及产污环节图

②余热发电工段

本工程有2套高温高压余热锅炉及相应的辅机系统，锅炉额定蒸发量 $2 \times 78.4 \text{ t/h}$ ；蒸汽压力(锅炉出口主蒸汽调节阀后)： $P=9.5 \text{ MPa (g)}$ ；蒸汽温度： $t=545^\circ\text{C}$ 。抽取 $0 \sim 20 \text{ t/h}$ 低压蒸汽， $2 \times 25 \text{ MW}$ 抽凝式汽轮发电机组1台。

经过除氧的锅炉给水，首先进入省煤器，经省煤器换热使水温升进入干熄焦余热锅炉汽包，炉水一部分由下降管进入蒸发器，饱和水

在蒸发器内吸热汽化，汽水混合物在热压作用下进入汽包，炉水另一部分由下降管进入膜式水冷壁，吸热后在热压的作用下进入汽包，故干熄焦锅炉的汽水循环为自然循环。汽水混合物在汽包内经汽水分离装置分离，产生饱和蒸汽，饱和蒸汽通过汇流管进入一次过热器，在一次过热器内与高温惰性循环气体换热，使蒸汽温度上升，经过喷水式减温器调整蒸汽温度后进入二次过热器，经换热升温最终使蒸汽达到需要的温度；在二次过热器出口至主蒸汽切断阀之间的蒸汽管道上设有过热蒸汽压力自动调节装置，确保干熄焦锅炉供出的蒸汽压力满足要求。该系统主要设置有锅炉给水流量自动调节、过热蒸汽温度自动调节、过热蒸汽压力自动调节装置。

余热锅炉产生的高温高压蒸汽经管网进入汽轮机发电，排汽由凝汽器冷却凝结成水，凝结水被凝结水泵加压，经轴封加热器加热后进入布置在辅机室旁的除盐水箱内，由除氧器给水泵送至锅炉除氧器。

汽轮发电机组的润滑及控制用油由汽轮机油系统提供，为保证电站安全，在发电站室外设有地下事故排油箱。

汽轮机凝汽器、油冷却器、发电机空气冷却器及各辅机的轴封冷却水由循环冷却水系统提供。

余热发电工艺流程及产污环节见图4.2-6。

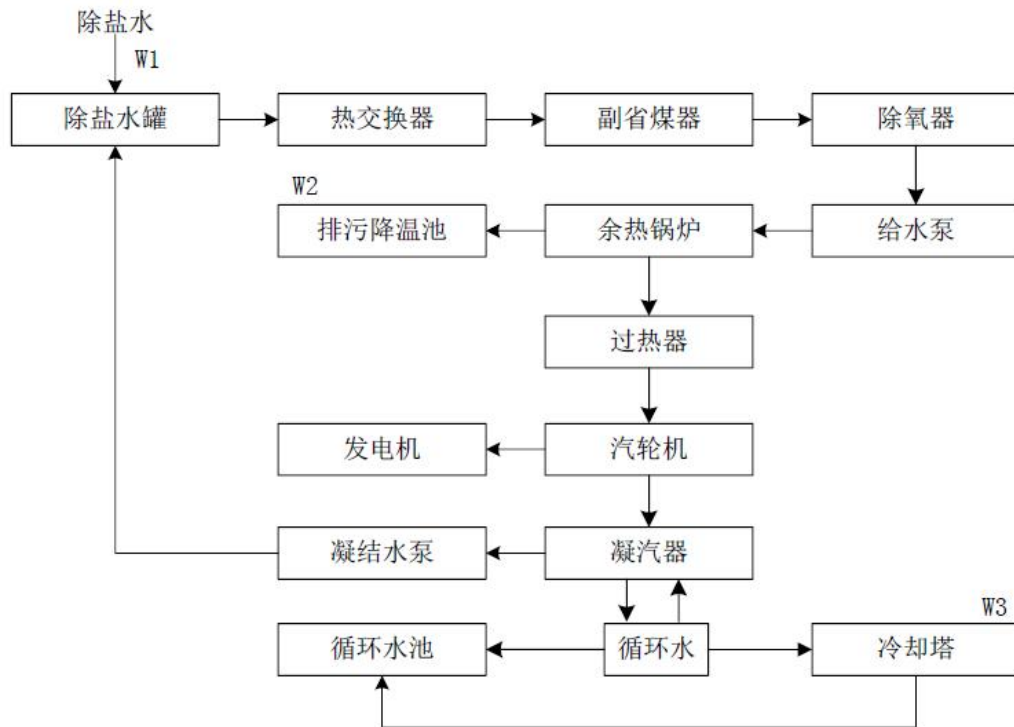


图4.2-6 余热发电工艺流程及产污环节流程图

③除盐水处理

除盐水处理站1座，处理能力为100m³/h，采用预处理+一级反渗透+混床除盐工艺除水中的盐分。主要为2座干熄焦高温高压余热锅炉提供除盐水，正常用水量为2×6m³/h，最大用水量为100m³/h。除盐水处理站处理工艺如下：

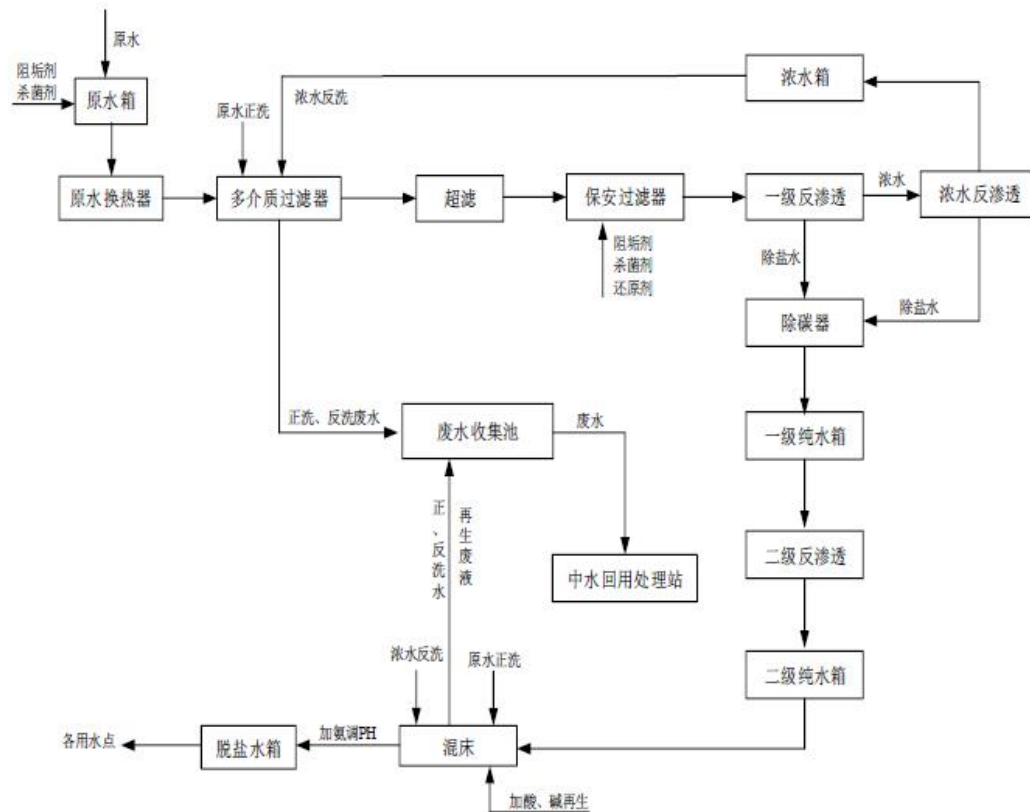


图4.2-7 100t/h除盐水处理站工艺流程图

④空氮站

空氮站1座，规模为900m³/h，主要用于气体循环风机轴密封、分析仪校正、预存室放散管、电容料位吹扫等，配有2个50m³液氮罐及2台液氮蒸发器、2个50m³氮气罐及1套氮气调压阀组。

⑤循环水站

为确保电站和干熄焦本体正常工作，2座干熄焦共配套循环水泵站一座。2座干熄焦及电站循环水用量为2×5900m³/h，因此配套淋水面积2000m²的钢筋混凝土双曲线冷却塔1座，冷却能力12000m³/h。泵站内设置电站循环水供水泵5台（4用1备），干熄焦供水泵3台（2用1备），旁滤供水泵2台（1用1备），旁滤过滤器1套。

（4）综合废水处理站

将利源公司生产生活区生活污水收集后处理，处理规模为3500m³/d，采用预处理+A/O处理工艺。

工艺流程见图4.2-8。

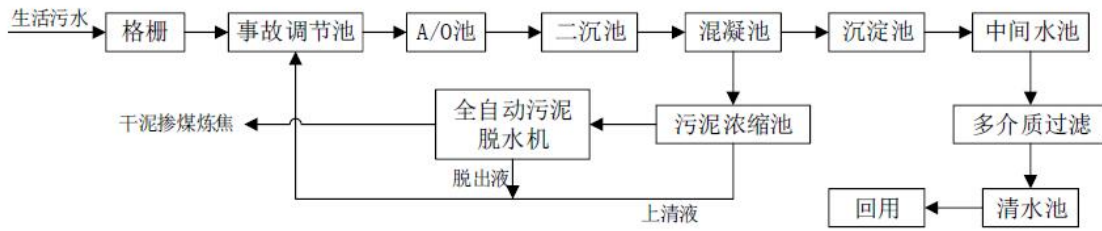


图4.2-8 综合废水处理站工艺流程图

（5）污水深度处理站

污水深度处理站1座，用于处理河南利源集团燃气有限公司焦化厂、LNG、化工科技、干熄焦、合金厂、发电厂在生产过程中所产生的排污水和公司内部所产生的生活污水。处理工艺为DTL-RO高压反渗透膜技术，本项目每天可节约新水5000方，产水回用于工业循环水系统，回用率95%，剩下5%的浓水用于配煤过程中煤调湿及除尘用水，运行过程中所产生的污泥回用于配煤系统，以此达到水的零排放。本项目无新的污染物产生，属绿色环保项目。

循环水排污水和生活排污水到调节池由泵送到软化水池，经过多介质过滤和超滤后进入卷式反渗透膜，产水回用生产循环水系统，浓水回到生化出水池与生化出水送到生化软水池，经石英砂过滤和树脂软化后送入一级DTL-RO膜，产水回用循环水系统，浓水进入一级浓水池，经高压泵送入二级DTL-RO膜，产水回用循环水系统，浓水配煤调湿及除尘用水，过程中所产的污泥回煤场配煤。

工艺流程见图4.2-9。

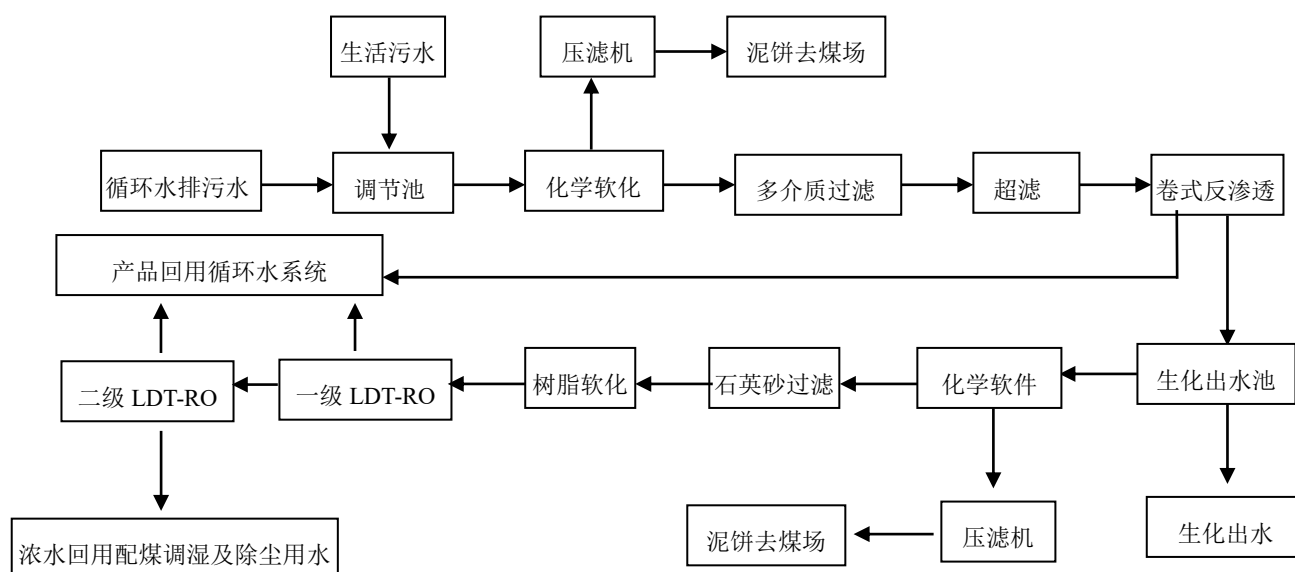


图4.2-9 深度水处理回用项目工艺流程图

（6）酚氰废水处理站

采用“O/A/O生化处理工艺处理”。其使用范围为焦化企业及其他需要处理高浓度的COD、NH₃-N 废水的企业。设施废水处理量为180m³/h。

（7）熄焦水处理站

在熄焦过程中浓缩产生的水质指标升高，新增吸附反应池+新型高密沉淀池，通过吸附混凝手段，去除水中的COD、氰化物、使水质得到有效提升，熄焦水后投加复合高效混凝剂，可以降低COD、脱除氰化物，同时对酚具有一定的吸附去除作用，使熄焦水水质达到COD < 80mg/L，SS < 50mg/L，氰化物含量 < 0.2mg/L水平，使熄焦池水质完全达标。

混凝反应池：通过向补水中投加高效混凝剂和吸附剂，使水中难以沉淀的颗粒能互相聚合形成胶体，然后与水体中的杂质结合形成更大的絮凝体。

吸附沉淀池：补水投加高效混凝剂和吸附剂后，在搅拌机的作用

下使其充分反应，絮凝体通过吸附，使其体积增大，并有效去除色度。

混凝反应池：加入PAM，使水中悬浮物微粒集聚变大，或形成矾花的过程。

高密沉淀池：絮凝体斜管沉淀区，易于沉淀的絮凝体快速沉降，未来得易沉淀以及不宜沉淀的微小絮凝体被斜管捕获，最终高质量的出水通过池顶集水槽排出。

其处理工艺流程见图4.2-10。

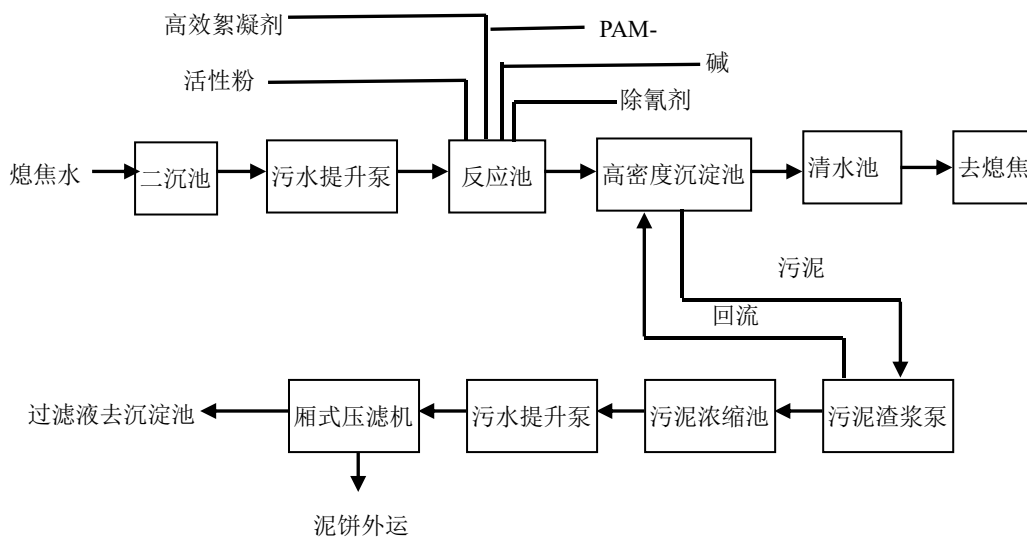


图4.2-10 熄焦水处理简介工艺流程

熄焦水补水水质指标要求pH 6~9、COD $\leq$ 150mg/L、挥发酚 $\leq$ 0.3mg/L、氰化物 $\leq$ 0.2mg/L、SS $\leq$ 70mg/L、氨氮 $\leq$ 25mg/L。

4.2.4 污染治理措施

4.2.4.1 捣固焦工程项目污染防治措施

① 废气污染防治措施

本项目废气有备煤系统、装煤及推焦、焦炉烟囱、熄焦塔（备用）、干熄焦、干熄焦筛分、筛焦楼、冷鼓各贮槽、硫铵系统、粗苯管式炉、蒸氨管式炉、制酸尾气、化工分厂加热炉、2×25MW燃气轮机发电机组、石灰仓、氨水罐呼吸、炉顶无组织排放、煤气回收无组织排放。

项目废气污染防治措施见表4.2-2。

表4.2-2 废气污染防治措施一览表

产污环节	污染治理措施	数量
备煤系统	皮带通廊密闭运输、密闭煤场	1座
	粉碎采用集气罩+袋式除尘器	2套
装煤、推焦	集气罩+装煤地面除尘站进行处理	4座
焦炉烟囱	袋式除尘+SCR脱硝+ CaCO_3 干法脱硫+余热利用	4座
熄焦塔（备用）	折流板+水喷淋	2座
干熄焦	烟气预处理装置+脉冲袋式除尘器	2座
干熄焦筛分	预处理装置+脉冲袋式除尘器	1座
筛焦楼	脉冲袋式除尘器	1座
冷鼓各贮槽	油洗+酸洗+碱洗+活性炭吸附+送入焦炉燃烧或进入煤气负压管道	4座
硫铵系统	旋风除尘器+洗净塔	2座
粗苯管式炉	管式炉燃料采用回收净化后的焦炉煤气，直接排放	2座
制酸尾气	尾气洗净塔（碱洗+酸洗）+电除雾	1座
蒸氨管式炉	管式炉燃料采用回收净化后的焦炉煤气，直接排放	2座
2×25MW燃气轮机发电机组	SCR脱硝	2座
氨水罐	油洗+酸洗+碱洗+活性炭吸附+送入煤气负压管道	4座
石灰仓	密闭料仓、气力输送	1座
炉顶无组织排放	上升管盖和桥管采用水封形式，装煤孔盖采用密封结构，弹性刀边炉门、厚炉门框，平煤小炉门设有密封装置	/
煤气回收无组织排放	设置呼吸阀，减少无组织排放	/

②废水治理措施

本项目废水有剩余氨水、粗苯分离水、循环冷却排污水、办公生活污水、终冷器富余冷凝液、煤气冷凝水、燃气轮机发电机组的清洗和修理废水、滑油系统清洗废水、脱硫废液、熄焦（备用）废水、间接冷却废水、余热锅炉排污水、冷却系统排污水、干熄炉水封水、软水站、蒸汽锅炉排水、煤场喷洒抑尘水及雨水等。废水治理设施措施详见表4.2-3。

表4.2-3 废水污染防治措施一览表

产污环节	污染治理措施	数量
剩余氨水	经过蒸氨后产生的废水送污水处理站进行处理，处理后的废水回收利用	污水处理站1座
粗苯分离水	送往蒸氨塔	
循环冷却排污水	送厂区酚氰污水处理站	
办公生活污水	送厂区酚氰污水处理站	
终冷器富余冷凝器	送厂区生酚氰污水处理站	
燃气轮机发电机组的清洗和修理废水、滑油系统清洗废水	一座10m³含油污水池，收集后送厂区生化污水处理站	
脱硫废液	送提盐装置综合利用	/
湿熄焦（备用）废水	送熄焦水处理站处理回用	2座
间接冷却废水	进循环水系统，循环使用不外排	/
余热锅炉排污水	送厂区酚氰污水处理站	/
冷却系统排污水	送厂区酚氰污水处理站	
干熄炉水封水	酚氰污水处理站处理后，经深度处理站处理后回用	
软水站		
蒸汽锅炉		
煤场喷洒抑尘水	由雨水管道排到公司雨水收集池	/
雨水	初期雨水切换到利源燃气事故池，再逐步进	

	入利源燃气酚氰废水处理站进行处理后，综合利用，不外排。30min后开启雨水阀同时关闭污水阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。	
--	--	--

本项目生产、生活废水全部回收利用，不外排，公司没有设置生产废水系统总排放口。公司在污水处理站设置有监控摄像头，可及时对废水处置情况进行监控。

③工业固体废物处置措施

本项目生产过程中产生的固废有布袋除尘器收集到的煤尘、沉淀池焦粉、冷鼓焦油渣、粗苯再生渣、饱和器酸焦油、废水处理站生化污泥、废脱硫剂、废脱硝催化剂、废脱硫催化剂、废活性炭、污油沉淀物、废机油和机油桶、脱硫渣、废离子交换树脂、反渗透膜及生活垃圾等。该项目固体废物处置情况详见表4.2-4。

表4.2-4 固体废物产生量及处置情况一览表

序号	固废名称	产生量 (t/a)	固废类别	处理去向
1	布袋除尘器收集到的煤铲	2470	一般固废	送备煤系统掺煤炼焦
2	沉淀池焦粉	/	一般固废	送备煤系统掺煤炼焦
3	冷鼓焦油渣	1860	危险废物	送备煤系统掺煤炼焦
4	废水处理站生化污泥	520	一般固废	送备煤系统掺煤炼焦
5	冷鼓焦油渣	1860	危险废物	送备煤系统掺煤炼焦
6	粗苯再生渣	760	危险废物	回用系统不外排
7	废脱硝催化剂	24.3(每三年更换)	危险废物	催化剂厂家再生后再利用

8	废脱硫催化剂	/	一般固废	催化剂更换厂家回收处置
9	废活性炭	4	危险废物	送有资质单位处理
10	污油沉淀物	/	危险废物	回用于焦化厂炼焦系统
11	废机油	/	危险废物	回焦油加氢系统
12	饱和器酸焦油	210	危险废物	送备煤系统掺煤炼焦
13	废离子交换树脂	/	危险废物	送有资质单位处理
14	反渗透膜	0.5	一般固废	一般固废，由厂家回收
15	生活垃圾	/	一般固废	收集后统一由当地环卫部门定期清运

4.2.4.2 制酸工程产污环节及治理措施见表4.2-5。

表4.2-5 制酸工程产污环节及治理措施一览表

类别	产污环节	主要污染因子	治理措施
废气	预处理工序物料槽放空气、蒸发浓缩不凝气	氨、臭气浓度	经管道收集后送入焚烧炉配风
	制酸尾气	颗粒物、硫酸雾、SO ₂ 、NO _x	经尾吸动力波洗涤器+尾吸填料塔+电除雾处理后由1根45m高排气筒排放
	干吸转化工序各酸槽	硫酸雾	经管道收集后送尾气洗涤塔
	制酸装置	SO ₂ 、氨、硫酸雾	加强管理，杜绝跑冒滴漏等
废水	废热锅炉排污水	COD、SS	送利源燃气废水深度处理站处理。
	地面冲洗水	COD、SS、H ₂ SO ₄	送利源燃气酚氰废水处理站处理
	设备密封、冲洗水	COD、SS	送利源燃气酚氰废水处理站处理
	循环冷却水排污水	COD、SS	送利源燃气废水深度处理站处理
噪声	压缩机、真空泵、各种泵	噪声	基础减振、隔声、置于风机房内，并加消声器等

类别	产污环节	主要污染因子	治理措施
固废	硫磺澄清塔杂质	煤粉焦粉	送焦化煤场配煤炼焦
	净化工序产生的稀酸	H ₂ SO ₄	大部分送利源燃气硫铵工段配酸使用,少部分送尾气吸收塔洗涤废气使用。
	转化工序废催化剂	五氧化二钒	交有资质单位处置
	管线检修酸泥	H ₂ SO ₄	交有资质单位处置

4.2.4.3 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目污染防治措施

天然气产污环节及治理措施见表4.2-6。

表 4.2-6 液化天然气（LNG）工程产污环节一览表

项目	产污环节	主要污染物	处理措施
废气	变温吸附再生尾气	萘、焦油、苯、非甲烷总烃、CO、甲烷	送利源燃气2×90万t/a捣固焦工程脱苯系统回收粗苯后作为净化的焦炉煤气使用
	分子筛再生尾气	非甲烷总烃、甲烷	冷却脱水后循环使用
	精馏尾气	非甲烷总烃、甲烷	补充分子筛再生气及送利源煤焦电厂发电使用
	储罐及槽车闪蒸气	非甲烷总烃、甲烷	BOG压缩机收集后回到分子筛脱水工段
	无组织排放	非甲烷总烃、甲烷	/
废水	焦炉煤气压缩废水	COD、BOD ₅ 、SS、石油类	隔油罐处理后进入利源燃气酚氰污水处理、深度水处理后，回用于各生产单位
	甲烷合成废水	COD、BOD ₅ 、SS	用于循环系统补充水
	车间地面冲洗水	COD、BOD ₅ 、SS、石油类	进入利源燃气酚氰污水处理站处理后回用于生产单位
	办公生活废水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮	
	余热锅炉排污水	COD、BOD ₅ 、SS	
	循环冷却系统排水	COD、BOD ₅ 、SS	
固体废	废粗脱萘焦油剂	焦炭	送利源燃气焦炉综合利用

物	废变温吸附剂	废活性炭	
	废粗脱硫剂	废活性炭	厂家回收
	废加氢催化剂	废铁钼催化剂	厂家回收
	废精脱硫	氧化锌、硫化锌	厂家回收
	废甲烷化催化剂	氧化镍	厂家回收
	废脱水剂	吸附饱和的废分子筛	厂家回收
噪声	压缩机、泵、风机、冷却塔等	噪声	隔声、消声、减振

4.2.4.4 煤焦油加氢项目污染防治措施

化工分厂产污环节及治理措施见表4.2-7。

表4.2-7 本项目废气污染防治一览表

序号	类别	污染源	污染因子	治理措施
1	废气	解析气	氢气、烷烃	经依托工程二次脱硫设施处理后用于燃烧发电
2		烃气	H ₂ S、NH ₃	经依托工程煤气脱硫设施处理后并入煤气管网不外排
3		加热炉废气	烟尘、SO ₂	直接由15m高排气筒排放
4		罐区废气	非甲烷总烃、苯、酚、苯并芘	洗油吸收塔吸收后30m高烟囱排放
5	废水	循环冷却水	COD、SS等	经水处理后回用于生产
6		含硫废水	COD、氨氮、硫化氢等	经汽提预处理后，送依托工程蒸氨及酚氰废水处理站处理后回用于各生产单位
7		含油废水	COD、氨氮、硫化氢等	送蒸氨及酚氰废水处理站处理后回用于各生产单位
8		办公生活污水	COD、SS等	经依托工程酚氰废水处理站处理后回用于各生产单位
9		车间地面清洗废水	COD、SS等	
10	噪声	对高噪声设备采取隔声、减振及消音措施进行处理		

11	固废	废催化剂	1T PE吨罐2个	100m ² 危险废物临时贮存间
12		废保护剂	1T PE吨罐2个	
13		废瓷球	1T PE吨罐2个	
14		过滤渣	1T PE吨罐1个	
15		废洗油	1T PE吨罐2个	
16		废吸附剂	50kg铁皮桶1个	10m ² 一般废物临时贮存间

公司冷鼓焦油渣、生化污泥、焦粉全部回用用于配煤，公司设置有危险废物暂存区，危废库进行了防渗处理，危废库防渗漏、防雨、防流失效果良好，可避免危废对周边水和土壤环境的污染。焦油渣、粗苯再生渣、焦油存储于储槽内，公司环境监测部负责危废的处置，并做有相关记录，避免危废流散造成环境危害。

公司废催化剂、氧化锌脱硫剂、废吸附剂、废含钼催化剂的更换，与有危废处置资质的公司签订有危废废物委托利用协议，由其进行回收处置。

4.2.5 原辅材料、能耗

原辅材料和能耗共分三部分，捣固焦工程、焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目和煤焦油加氢工程，分别叙述如下：

4.2.5.1 捣固焦工程原辅材料及能源消耗情况见表4.2-8。

表4.2-8 原辅材料及能源消耗一览表

序号	材料名称	单位	年用量	形态	主要成分	储存场所
1	精煤	t/a	2695937	固态	固定碳、挥发分、灰分和硫分等	煤棚
2	硫酸	t/a	23112.64	液态	硫酸	化产车间硫酸槽内
3	纯碱	t/a	365.22	固态	碳酸钠	废水处理药品库袋装，于配置罐中配置溶液
4	洗油	t/a	1193.11	液态	主要由萘类化合物、茚、茛、氧茛、酚、氮杂芳环化合物等组成	化产车间煤焦油槽内
5	HPF催化剂	t/a	10.5	固态	对苯二酚、双环酞氰磺酸铵、硫酸亚铁等组成	化产车间铁桶中
6	磷盐	t/a	15.51	固态	含磷酸根离子的盐类	废水处理药品库袋装，于配置罐中配置溶液
7	液碱	t/a	6544.2	液态	氢氧化钠	废水处理药品库液碱槽内
8	煤气	万 m ³ /a	37192	气态	包括H ₂ 、CH ₄ 、CO、CO ₂ 、N ₂ 、CnHm、O ₂ 等，杂质包含焦油、苯、萘、氨(NH ₃)、硫化物、氰化氢(HCN)、焦油和粉尘等	电厂、LNG煤气柜
9	电力	万kwh/a	42788	/	/	/
10	新鲜水	t/a	3829791.5	/	/	/

4.2.5.2 焦炉煤气制液化天然气（LNG）项目原辅材料消耗及动力消耗见表4.2-9。

表4.2-9 项目原辅材料消耗及动力消耗一览表

序号	名称	单位	年消耗量	主要成分	备注
一、原辅材料					
1	焦炉煤气	万Nm ³ /a	2.64×10 ⁸ (含用于再生气的量0.24×10 ⁸)	包括H ₂ 、CH ₄ 、CO、CO ₂ 、N ₂ 、CnHm、O ₂ 等，杂质包含焦油、苯、萘、氨(NH ₃)、硫化物、氰化氢(HCN)、焦油和粉尘等	利源煤焦供给，33000Nm ³ /h，其中包括3000 Nm ³ /h的再生气
2	加氢催化剂	t/a	30.86	铁镍催化剂	外购
3	粗脱萘焦油剂	t/a	139.1	焦炭	利源煤焦供给
4	变温吸附剂	t/a	351.57	活性炭	外购
5	粗脱硫	t/a	30	活性炭	外购
6	精脱硫	t/a	286.67	氧化锌	外购
7	甲烷化催化剂	t/a	17.61	镍催化剂	外购
8	混合制冷剂	t/a	42.91	氮气、甲烷、乙烯、丙烷、异戊烷	氮气、甲烷自产，乙烯、丙烷、异戊烷外购
9	分子筛脱水剂	t/a	2.09	/	外购
二、公用工程					
1	电	万kWh	11972.8	10kv/380v	利源煤焦供给
2	新鲜水	万t/a	36.32	0.5MPa	利源煤焦供给
3	仪表空气	万m ³ /a	360	0.6 MPa	煤焦油加氢供给
4	氮气	万m ³ /a	280	0.6 MPa	煤焦油加氢供给

4.2.5.3 煤焦油加氢工程原辅材料及动力消耗见表4.2-10。

表4.2-10 煤焦油加氢工程原辅材料消耗及动力消耗一览表

序号	名称	单位	年消耗量	主要成分	来源
1	原料煤焦油	万吨/年	30.00	苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[a]蒽、苯、甲苯、乙苯、苯酚、氨氮、氰化物、石油烃、苯胺	利源煤焦10万吨，安阳钢铁集团20万吨
2	焦炉煤气	万Nm ³ /a	26080	主要成分包括H ₂ 、CH ₄ 、CO、CO ₂ 、N ₂ 、CnHm、O ₂ 等，杂质包含焦油、苯、萘、氨(NH ₃)、硫化物、氰化氢(HCN)、焦油和粉尘等	利源煤焦供给
3	保护剂	t	8	主要成份为Mo、Ni	外购
4	加氢裂化催化剂	t/三年	35.1	主要成份为W、Ni	外购
5	新鲜水	万t/a	18.03	/	利源煤焦供给
6	电	万kwh/a	5321.7	/	利源煤焦供给
7	脱盐水	万t/a	2.376	/	蒸汽冷凝水
8	蒸汽	万t/a	12.22	/	利源煤焦供给
9	缓蚀剂	t/a	6	有机磷酸盐类	外购
10	洗油	t/a	60	主要由萘类化合物、蒽、茚、氧茚、酚、氮杂芳环化合物等组成	外购
11	吸附剂	t/a	30	废分子筛	外购

4.2.6 涉及有毒有害物质

根据调查结果，本项目涉及的有毒有害物质列表见 4.2-11。

表 4.2-11 涉及有毒有害物质一览表

序号	废物名称	废物代码	废物类别	物理形态	危险特性	来源及产生工序	去向 (处置单位)
1	焦油渣	252-002-11	HW11	固态	毒性	冷鼓工段	配煤炼焦
2	过滤渣	251-011-08	Hw08	半固态	毒性	化工预处理	配煤炼焦
3	废氧化镍催化剂	900-037-46	HW46	固态	毒性	天然气甲烷化	委托有资质企业处置
4	废氧化锌	261-167-50	HW50	固态	毒性	天然气净化	委托有资质企业处置
5	废催化剂	900-037-46	HW46	固态	毒性	化工反应	委托有资质企业处置
6	保护剂	900-037-46	HW46	固态	毒性、易燃	化工反应	委托有资质企业处置
7	废吸附剂	900-405-06	HW06	固态	毒性、易燃、反应性	化工提氢	委托有资质企业处置
8	废活性炭	900-039-49	HW49	固态	毒性	化工、LNG、VOCs尾气治理、提盐	配煤炼焦
9	酸焦油	252-011-11	HW11	半固态	毒性、易燃	硫铵工段	配煤炼焦
10	废矿物油	900-249-08	HW08	液态	毒性	设备维护	配煤炼焦
11	蒸氨塔残渣	252-001-11	HW11	固体	毒性	氨水循环	配煤炼焦
12	废铁钼催化剂	261-167-50	HW50	固体	毒性	天然气净化工序	委托有资质企业处置
13	废脱硝剂	772-007-50	HW50	固体	毒性	焦炉脱硫脱硝、电厂脱硝	委托有资质企业处置
14	闪蒸油	252-016-11	HW11	液态	毒性	化工改制沥青	加氢精制
15	废油桶	900-041-49	HW49	固态	毒性	矿物油包装	委托有资质企业处置
16	煤焦油	252-002-11	HW11	液态	毒性	化产冷凝	加氢精制

17	废离子交换树脂	900-015-13	HW13	固态	毒性	水处理	委托有资质企业处置
18	钒催化剂	261-173-50	HW50	固态	毒性	制酸	委托有资质企业处置
20	硫磺澄清塔废渣	772-006-49	HW49	固态	毒性、感染性	制酸	配煤炼焦
21	酸泥	261-057-34	HW34	液态	毒性、腐蚀性	制酸	委托有资质企业处置
22	稀硫酸	261-057-34	HW34	液态	毒性、腐蚀性	制酸	送硫铵配液
23	废膜组件	900-041-49	HW49	固态	毒性	水处理	委托有资质企业处置
24	剩余污泥	252-010-11	HW11	固态	毒性	水处理	配煤炼焦

4.3 企业总平面图

厂区平面布置图见图 4.3-1，雨水、生活污水、污水收集管网示意图见图 4.3-2。

4.4 各重点场所、重点设备情况

4.3.1 各重点场所、重要设备分布情况

各重点场所、重点设施设备情况统计如下表 4.3-1。

表 4.3-1 各重点场所、重点设施设备清单

生产工段	重点区域	重点设施设备
一期、二期 炼焦	焦炉炼焦系统	常规机焦炉、捣固机、拦焦机、推焦机、熄焦车、装煤车
	湿熄焦系统	熄焦塔、熄焦池、熄焦水处理池
	焦炭转运、筛分系统	焦炭转运站、筛焦设施、筛焦设施
	焦炭贮存系统	焦仓、贮焦场
一期、二期 化产	冷凝鼓风系统	焦油氨水分离槽、氨水沉淀槽、剩余氨水槽
	脱硫系统	硫泡沫槽、母液储槽
	氨回收系统	喷淋式饱和器、地下放空槽、硫铵干燥器、浓氨水槽、事故氨水槽、蒸氨管式炉、蒸氨塔
	粗苯回收系统	洗油槽、粗苯中间槽
化工分厂（煤焦油加氢）		储罐、预分馏塔、加氢反应器、高分罐、低分罐、分馏塔
天然气分厂（焦炉煤气制液化天然气）		粗脱硫罐、脱硫槽、异戊烷、丙烷、乙烯储罐
发电厂		直燃式发电机组、余热锅炉、汽轮机、脱硫脱硝系统
储罐系统		粗苯储罐、碱液储罐、焦油储罐、硫酸储罐、洗油储罐
辅助系统		制冷机组、配煤塔、除盐水设备
		煤气压缩机
其他辅助区		酚氰污水处理站、综合废水处理站、深度水处理回用项目、熄焦水处理站
		事故水池、雨水收集池
		危废暂存间

4.3.2 涉及的有毒有害物质识别

根据河南利源集团燃气有限公司生产特点,确定一期焦炉、二期焦炉、一期化产、二期化产、存储区、污水处理设施、固废暂存间、天然气分厂、化工分厂、雨水收集池、事故池等为重点区域,重点区域及设施相关信息见表 4.3-2。

表 4.3-2 重点区域及设施信息表

重点区域或设施名称	序号	区域或设施功能	涉及有毒有害物质清单	可能的迁移途径	关注污染物
备煤工段	1	制备炉洗精煤	煤	入渗	砷、汞、镉、铬、苯类、多环芳烃有机物等元素
炼焦工段	2	煤饼结焦	荒煤气、洗油、焦油	大气沉降、入渗	苯类、多环芳烃等有机物、硫化物、氰化物、石油烃、重金属
熄焦工段(备用)	3	喷淋水熄焦	苯并芘、焦油渣	入渗	重金属、苯类、多环芳烃、石油烃
筛焦工段	4	对焦炭进行筛分	焦炭	不涉及	/
冷凝鼓风工段	5	除去煤气中的焦油雾	荒煤气、焦油、氨水	入渗	苯类、多环芳烃、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃
制酸工段	6	脱硫废液制酸	氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、硫酸、五氧化二钒、液硫等	入渗	pH、氨氮、硫酸盐、硫化物、氰化物、五氧化二钒
脱硫工段	7	去除煤气中的H ₂ S和HCN	硫磺	入渗	硫化物、硫酸盐
硫铵工段	8	生成硫酸铵	硫铵、氨水	大气沉降	pH、硫酸盐、氨氮
粗苯工段	9	生成净煤气	煤焦油	大气沉降、入渗	苯类、多环芳烃等有机物、石油烃
蒸氨工段	10	浓氨水	荒煤气、焦油、	大气沉	苯类、多环芳烃

			氨水	降、入渗	等有机物、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃
油库工段	11	贮槽贮存	洗油、硫酸、碱液	入渗	pH、硫酸盐、硫化物、苯类、多环芳烃、石油烃
焦场	12	焦炭存储、外运	焦炭	不涉及	/
煤场	13	精煤存储	煤	入渗	砷、汞、镉、铬、苯类、多环芳烃有机物等
天然气分厂	14	焦炉煤气制液化天然气	废粗脱苯焦油剂、废变温吸附剂、废粗脱硫剂、废加氢催化剂、废精脱硫、废甲烷化催化剂、废脱水剂	入渗	苯类、多环芳烃、氨盐、石油烃、硫化物、氰化物等
化工分厂	15	煤焦油加氢	废催化剂、废瓷球、废吸附剂、过滤渣、废保护剂、废洗油	入渗	苯类、多环芳烃、氨盐、石油烃、硫化物、氰化物、重金属等
危废、固废间	16	废物暂存	危险废物	入渗	重金属、苯类、多环芳烃、石油烃等
污水处理站	17	污水处理	废水	入渗	pH、重金属、苯类、多环芳烃、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物等
雨水收集池、事故池	18	雨水、事故废水暂存	废水	入渗	pH、重金属、苯类、多环芳烃、石油烃、苯酚、氰化物、氨氮、氟化物等

5、重点监测单元识别与分类

5.1 重点单元情况

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不仅限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

经排查认为确实具有土壤污染隐患的重点场所或重点设施设备，应识别为重点监测单元开展土壤和地下水监测工作，并根据其土壤和地下水污染风险水平划分其风险级别。

5.2 识别/分类结果

重点监测单元划分依据：根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，重点场所或重点设施设备分布较密集的区域可统一划分为一个重点监测单元，每个重点监测单元原则上面积不大于6400m²，并划分为一类单元和二类单元。重点监测单元分类表见表5.2-1

表5.2-1 重点监测单元分类表

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

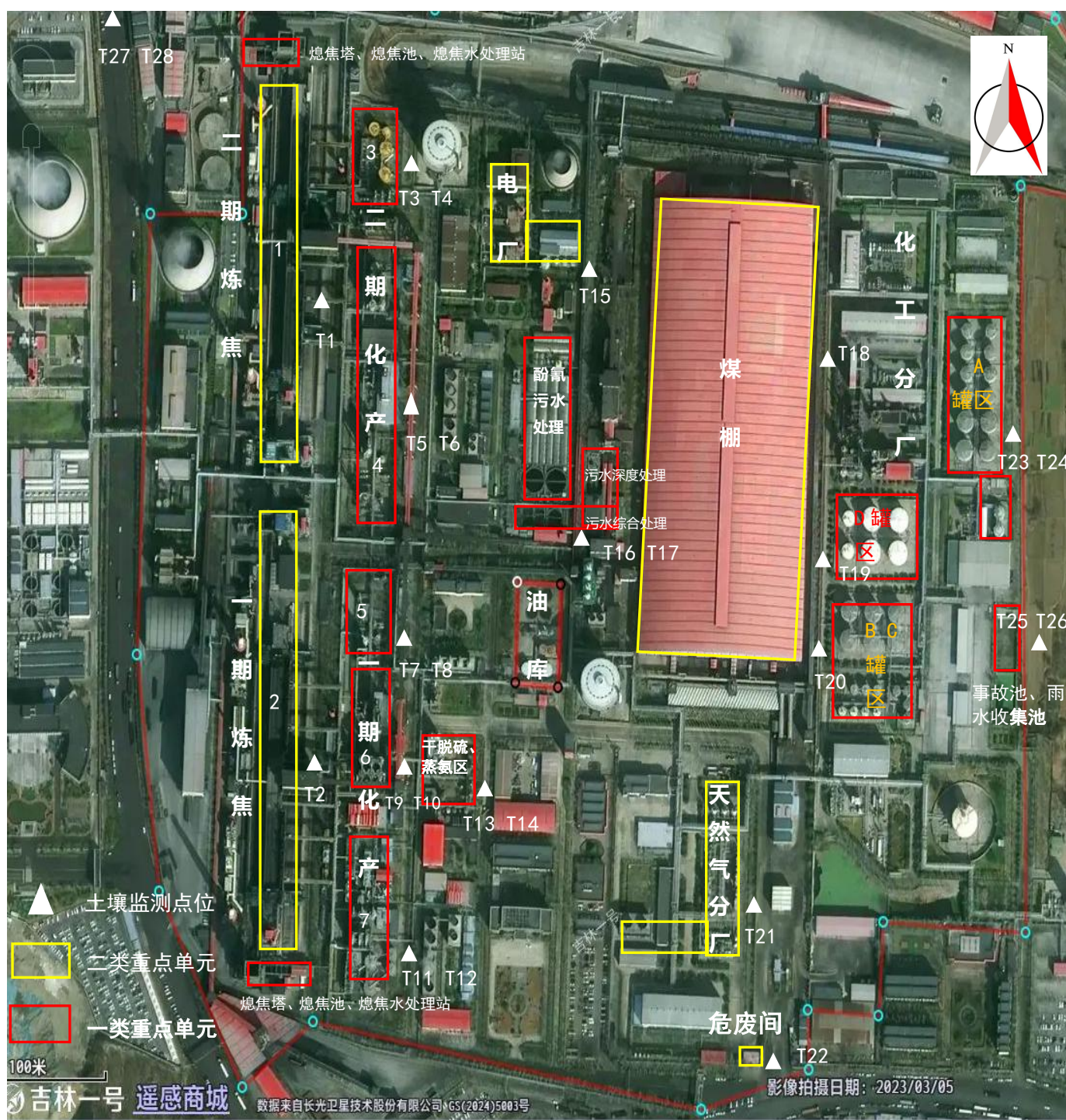
根据表5.2-1要求，将全厂分为17个重点监测单元，其中一类单元9个，二类单元8个，识别出的重点监测单元具体情况见表 5.2-2 所示。

表5.2-2 重点监测单元清单

企业名称		河南利源集团燃气有限公司			所属行业		炼焦，煤制合成气生产，工业炉窑，其他原油制造，火力发电，无机酸制造		
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)	单元面积 (m²)	关注污染物	坐标 (中心点坐标 单位度)	是否存在隐蔽性设施	单元类别 (一类/二类)	该单元对应监测点位编号	
1	二期炼焦(4#焦炉、3#焦炉、干熄焦)	常规机焦炉、捣固机、拦焦机、推焦机、熄焦车、筛焦设施、焦仓、贮焦场	11516	苯类、多环芳烃等有机物、硫化物、氰化物、石油烃、重金属	E 114.064626, N 36.192638	否	二类	土壤	T1表层
2	一期炼焦(干熄焦、2#焦炉、1#焦炉)	常规机焦炉、捣固机、拦焦机、推焦机、熄焦车、筛焦设施、焦仓、贮焦场	11516	苯类、多环芳烃等有机物、硫化物、氰化物、石油烃、重金属	E 114.064545, N 36.189039	否	二类	土壤	T2表层
3	二期化产冷凝鼓风机工段+二期炼焦熄焦塔、熄焦池、熄焦水处理站	接地：焦油氨水分离槽、氨水沉淀槽、剩余氨水槽，地下池体熄焦池、水处理池，地上熄焦塔	6282	苯类、多环芳烃、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃、硫酸盐	E 114.065540, N 36.193376	是	一类	土壤	T3表层
									T4深层
4	二期化产脱硫、硫酸铵、粗苯工段	接地：硫泡沫槽、母液储槽、洗油槽，离地粗苯中间槽	8510	pH、苯类、多环芳烃、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃、硫酸盐	E 114.065459, N 36.192124	是	一类	土壤	T5表层
									T6深层
5	一期化产粗苯工段	接地洗油槽、离地粗苯中间槽	4671	pH、苯类、多环芳烃、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃、硫酸盐	E 114.065437, N 36.190175	是	一类	土壤	T7表层
									T8深层
6	一期化产脱硫、硫酸铵、制酸工段	接地：硫泡沫槽、母液储槽、成品酸槽、硫泡沫储罐，地下成品酸槽	6273	pH、苯类、多环芳烃、氨氮、硫化物、氰化物、石油烃、硫酸盐	E 114.065469, N 36.189049	是	一类	土壤	T9表层
									T10深层

7	一期化产冷凝鼓风机工段+一期炼焦熄焦塔、熄焦池、熄焦水处理站	接地：焦油氨水分离槽、氨水沉淀槽、剩余氨水槽，地下池体熄焦池、水处理池，地上熄焦塔	6384		E 114.065512, N 36.187664	是	一类	土壤	T11表层
									T12深层
8	干脱硫、蒸氨区	地下放空槽、接地：浓氨水槽、事故氨水槽	6373		E 114.066291, N 36.189120	是	一类	土壤	T13表层
									T14深层
9	电厂	直燃式发电机组、余热锅炉、汽轮机、脱硫脱硝系统	5244	pH、COD、氨氮、硫酸盐	E 114.067403, N 36.193136	否	二类	土壤	T15表层
10	污水处理站+油库区	离地池体：液碱槽、盐酸槽，原料氨水槽（接地储槽）、污水处理池（地下、接地、地上都有）、接地储罐：碱液储罐、硫酸储罐、洗油储罐	7500	pH、重金属、苯类、多环芳烃、石油烃、挥发酚、氰化物、氨氮、氟化物、碱、硫酸等	E 114.067403, N 36.191239	是	一类	土壤	T16表层
									T17深层
11	煤棚	装卸和储存原煤	20000	重金属、苯类、多环芳烃	E 114.070024, N 36.192014	否	二类	土壤	T18表层
12			20000		E 114.069943, N 36.190780				T19表层
13			20000		E 114.069922, N 36.190105				T20表层
14	天然气分厂	离地储罐：粗脱硫罐、脱硫槽、异戊烷、丙烷、乙烯储罐	6268	苯类、多环芳烃、氨、硫化物、氰化物、石油烃	E 114.069282, N 36.188272	否	二类	土壤	T21表层
15	危废间	废粗脱萘焦油剂、废变温吸附剂、废粗脱硫剂、废加氢催化剂、废精脱硫、废甲	300	重金属、苯类、多环芳烃、石油烃等	E 114.069417, N 36.187202	否	二类	土壤	T22表层

		烷化催化剂、废脱水剂等							
16	化工分厂A罐区、B、C罐区、D罐区	接地储罐：沥青、葱油、洗油、未转化、混合油、不合格油储罐、精制洗油、煤焦油、粗苯、成品油、工业萘、燃料油储罐	8832	苯类、多环芳烃、石油烃等	E 114.072161, N 36.191948	是	一类	土壤	T23表层
									T24深层
17	雨水收集池、事故池	地下储存池：初期雨水收集、事故废水暂存	1680	pH、重金属、苯类、多环芳烃、石油烃、挥发酚、氰化物、氨氮、氟化物等	E 114.072317, N 36.189939	是	一类	土壤	T25表层
									T26深层
18	对照点	西北厂界外	/	/	E 114.068832, N 36.196529	/	/	/	T27表层
									T28深层



重点区域注释：1-二期炼焦（4#焦炉、3#焦炉、干熄焦）； 2-一期炼焦（干熄焦、2#焦炉、1#焦炉）； 3-二期化产冷凝鼓风工段+二期炼焦熄焦塔、熄焦池、水处理站； 4-二期化产脱硫、硫铵、粗苯工段； 5-一期化产粗苯工段； 6-一期化产脱硫、硫铵、制酸工段； 7-一期化产冷凝鼓风工段+一期炼焦熄焦塔、熄焦池、水处理站；

图5.1-1 重点监测单元及土壤监测点位分布图

5.3 关注污染物

通过对河南利源集团燃气有限公司生产活动中涉及的有毒有害物质进行分析并结合环境影响评价文件及其批复、排污许可证、企业生产工艺、中间产物及其最终产品，综合研究得出企业重点关注的特征污染物为以下物质。

土壤标准 GB36600-2018 表 1 常规污染物 45 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

土壤特征污染物 16 项：pH 值、氰化物、氟化物、硫酸盐、硫化物、三甲苯、三氯苯、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g, h, i]花、石油烃（ $C_{10} \sim C_{40}$ ）。

地下水标准 GB/T14848-2017 表 1 中除微生物和放射性指标外常规污染物 35 项：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

地下水特征污染物 19 项：总磷、钒、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、二氯甲烷、三氯乙烯、蒽、芴、萘、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类、石油烃（ $C_{10} \sim C_{40}$ ）。

6、监测点位布点方案

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。

6.2 监测点位布设位置

根据《工业企业土壤及地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）及《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）要求，通过在对企业已有资料分析与现场踏勘结果的基础上，识别出企业重点设施及重点区域位置，在每个重点区域或设施周边至少布设 1 个土壤采样点和 1 个地下水监测点，自行监测点 / 监测井应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施，并在企业外部区域或企业内远离各重点设施处布设至少 1 个土壤及地下水对照点，土壤对照点 设置在所有重点区域的上风向，地下水对照点设置在企业地下水的上游区域，对照点应保证不受企业生产过程影响且可以代表所在区域土壤及地下水本底值。

采样点应在不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的情况下尽可能接近污染源。对于每个土壤监测点位，土壤监测应以监测区域内表层土壤（0.2m 处）为重点采样层，开展采样工作。每个重点区域或设施周边应布设至少 1 个地下水监测点，具体数量应根据待监测区域大小及

污染物扩散途径等实际情况进行适当调整。地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向，地下水背景监测井应与污染物监测井设置在同一水层。

6.2.1 土壤监测点位布设

根据当地主导风向，结合厂区的平面布置图和功能分区，在每个重点关注区域周边分别布设至少 1 个土壤取样点位，共布设 33 个监测点位（包括一个对照点），土壤的取样深度为表层土壤（20cm 处）。重点监测单元一类区涉及隐蔽点重点设施周边原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点，采样深度应略低于其对应的隐蔽性重点设施设备底部与土壤接触面。下游 50m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展地下水监测的单元可不布设深层土壤监测点。

监测频次表层土壤为每年一次，深层土壤为三年一次，点位布设信息记录表见下表 6.2-1。具体布设点位见图 5.1-1。

表6.2-1

土壤点位布设信息记录一览表

区域名称	编号	点位	经、纬度（度）	采样深度	检测频次	监测项目
二期炼焦	T1	3#焦炉东侧（表层样）	E 114.064626, N 36.192638	0.2m	1 年/1 次	常规污染物45项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。 土壤特征污染物16项：pH值、氟化物、氟化物、硫酸盐、硫化物、三甲苯
一期炼焦	T2	1#焦炉东侧（表层样）	E 114.064545, N 36.189039	0.2m	1 年/1 次	
二期化产	T3	冷凝鼓风工段东南侧（表层样）	E 114.065540, N 36.193376	0.2m	1 年/1 次	
	T4	冷凝鼓风工段东南侧（深层样）		3m	3 年/1 次	
	T5	脱硫硫铵工段东南侧（表层样）	E 114.065459, N 36.192124	0.2m	1 年/1 次	
	T6	脱硫硫铵工段东南侧（深层样）		3m	3 年/1 次	
一期化产	T7	粗苯工段东南侧（表层样）	E 114.065437, N 36.190175	0.2m	1 年/1 次	
	T8	粗苯工段东南侧（深层样）		3m	3 年/1 次	
	T9	脱硫硫铵制酸工段东南侧（表层样）	E 114.065469, N 36.189049	0.2m	1 年/1 次	
	T10	脱硫硫铵制酸工段东南侧（深层样）		3m	3 年/1 次	
	T11	冷凝鼓风工段东南侧（表层样）	E 114.065512, N 36.187664	0.2m	1 年/1 次	
	T12	冷凝鼓风工段东南侧（深层样）		6m	3 年/1 次	
	T13	干脱硫、蒸氨工段东南角（表层样）	E 114.066291, N 36.189120	0.2m	1 年/1 次	
	T14	干脱硫、蒸氨工段东南角（深层样）		6m	3 年/1 次	
电厂	T15	电厂东南角（表层样）	E 114.067403, N 36.193136	0.2m	1 年/1 次	

污水处理站	T16	污水处理站东南角（表层样）	E 114.067403, N 36.191239	0.2m	1 年/1 次	、三氯苯、萘烯、萘、芴、菲、蒽、蒹、芘、苯并[g,h,i]芘、石油烃（C10~C40）。
	T17	污水处理站东南角（深层样）		5m	3 年/1 次	
煤棚	T18	煤棚4/10段东侧（表层样）	E 114.070024, N 36.192014	0.2m	1 年/1 次	
	T19	煤棚8/10段东侧（表层样）	E 114.069943, N 36.190780	0.2m	1 年/1 次	
	T20	煤棚东南角（表层样）	E 114.069922, N 36.190105	0.2m	1 年/1 次	
天然气分厂	T21	天然气分厂东南角（表层样）	E 114.069282, N 36.188272	0.2m	1 年/1 次	
危废间	T22	危废间东南角（表层样）	E 114.069417, N 36.187202	0.2m	1 年/1 次	
化工分厂	T23	化工分厂A罐区东南角 （表层样）	E 114.072161, N 36.191948	0.2m	1 年/1 次	
	T24	化工分厂A罐区东南角 （深层样）		2m	3 年/1 次	
雨水收集池、 事故池	T25	雨水收集池、事故池东南角 （表层样）	E 114.072317, N 36.189939	0.2m	1 年/1 次	
	T26	雨水收集池、事故池东南角 （深层样）		4m	3 年/1 次	
对照点	T27	北厂界外侧（表层样）	E 114.068832, N 36.196529	0.2m	1 年/1 次	
	T28	北厂界外侧（深层样）		6m	3 年/1 次	

6.2.2 地下水监测点位布设

结合厂区平面布置图，在重点区域及设施周边布设 1 个地下水监测点。地下水监测井应布设在污染物迁移的下游方向。地下水的流向可能会随着季节、潮汐、河流和湖泊的水位波动等状况改变，此时应将监测井布设在 污染物所有潜在迁移途径的下游，所在区域地下水流向厂区西北流向东南。

在同一个企业内部，监测井可以根据厂房及设施分布情况统筹规划。处于同一污染物迁移途径上的相邻区域或设施可合并监测。处于同污染物迁移途径上但相隔较远的区域和设施、相邻但污染物迁移途径不同的区域和设施不适宜合并监测。

监测井在垂直方向的深度应根据污染物性质、含水层厚度以及地层情况确定。地下水监测井的深度应充分考虑季节性的水位波动设置。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合要求，可以作为地下水监测点。

根据现场实测，企业所在厂区区域地下水埋深大于 40m，依据《重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规范（试行）》，见附件 5，厂区不在建设监测井。依托现有厂区供水井，加上附近上下游村民的供水井，共布置 6 个地下水监测点位，频次厂区内半年一次，厂外监测点和对照点为每年一次。地下水点位布设信息记录表见下表 6.2-2。具体布设点位见图 6.2-1。

表 6.2-2 地下水点位布设信息记录一览表

点位 编号	重点区域或设施名称	监测点位置	经度（度）	纬度（度）	取水位置	检测频次	监测项目
S1	新能科技2#井 （上游背景点）	厂区内电厂西南角	114.061515	36.195172	潜水	1年/1 次	常规污染物 35 项：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以 CaCO3 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（CODMn 法，以 O2 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、特征污染物 19 项：总磷、钒、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、二氯甲烷、三氯乙烯、萘、蒽、芘、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、蒽、石油类、石油烃（C10~C40）。
S2	利源燃气厂区GW02井 （重点一类区）	污水处理站东侧	114.067661	36.192379	潜水	半年/1 次	
S3	利源燃气厂区GW04井 （重点一类区）	化工分厂A罐区东北角	114.072311	36.192646	潜水	半年/1 次	
S4	利源燃气厂区GW01井	利源燃气物流园南侧	114.064803	36.185861	潜水	半年/1 次	
S5	北马村东（下游）	厂界外东1400m	114.079749	36.186917	潜水	1年/1 次	



图 6.2-1 地下水监测井布点图

6.3 各点位监测指标及选取原因

6.3.1 初次监测

原则上所有土壤监测点的监测指标至少应包括 GB36600 表 1 基本项目，地下水监测井的监测指标至少应包括 GB/T14848 表 1 常规指标（微生物指标、放射性指标除外）。

企业内任何重点单元涉及上述范围外的关注污染物，应根据其土壤或地下水的污染特性，将其纳入企业内所有土壤或地下水监测点的初次监测指标。

关注污染物一般包括：

- ①企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；
- ②排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放（控制）标准中可能对土壤或地下水产生影响的污染物指标；
- ③企业生产过程的原辅用料、生产工艺、中间及最终产品中可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物指标或其他有毒污染物指标；
- ④上述污染物在土壤或地下水中转化或降解产生的污染物；
- ⑤涉及 HJ164 附录 F 中对应行业的特征项目（仅限地下水监测）。

6.3.2 后续监测

后续监测按照重点单元确定监测指标，每个重点单元对应的监测指标至少应包括：

- ①该重点单元对应的任一土壤监测点或地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测；
- ②该重点单元涉及的所有关注污染物。

河南利源集团燃气有限公司项目类别涉及炼焦，煤制合成气生产，工业炉窑，其他原油制造，火力发电，无机酸制造。主要污染集中在炼焦行业，该行业涉及的土壤污染物特征因子主要为重金属类污染物和多环芳烃类。结合企业环境影响评价文件及其批复、排污许可证、企业生产过程的原辅用料、工艺分析和产品最终涉及特征污染物，确定本项目检测因子如下：

土壤项目：标准 GB36600-2018 表 1 常规污染物 45 项：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

土壤特征污染物 16 项：pH 值、氰化物、氟化物、硫酸盐、硫化物、三甲苯、三氯苯、萘烯、萘、芴、菲、蒽、荧蒽、芘、苯并[g,h,i]芘、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

地下水项目：标准 GBT14848-2017 表 1 中除微生物和放射性指标外常规污染物 35 项：色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氟化物、氯化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯。

地下水特征污染物 19 项：总磷、钒、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、邻二氯苯、对二氯苯、二氯甲烷、三氯乙烯、蒽、芴、萘、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类、石油烃（C₁₀~C₄₀）。

7、样品采集、保存、流转和制备

7.1 样品采集

7.1.1 土壤采样方法

(1) 钻探深度

依据《建设用地土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)采样点位的钻探深度需参照地质勘查的地层分布，若调查地块上有外来覆土，则钻探深度与采样需同时考虑外来覆土的影响。实际钻探深度根据地块钻探地层和现场检测情况进行综合检测判断。

(2) 钻探取芯

钻探施工过程中，预估采样点回填土、建筑垃圾的深度并进行预钻探，保证在顺利采样的基础上确保点位准确，若遇到回填土、建筑垃圾量太大，钻机无法钻进及其他需进行点位调整时，立即停止施工，适当移动钻孔位置并进行记录。

开孔时须扶正导向杆，保持钻孔垂直，落距不宜过高，如发现歪孔，影响质量时应立即纠正。

钻探中须全程跟进套管，防止上部填土层中杂物落入钻孔内影响

样品质量；钻探过程中绝不允许在钻孔中加添加剂、油等液体。动力及人工采样设备需配备钻头及取土器各两个，在钻孔过程中如果遇到污染严重的土壤，立即更换钻头或取土器。

(3) 土壤样品采集

土壤样品采集方法参照《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)和《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)执行。采样点垂直方向的土壤采样深度可根据污染源的位置、迁移和地层结构以及水文地质等进行判断设置。若对地块信息了解不足，难以合理判断采样深度，考虑到地块潜在污染物

在土层的迁移性，本次垂直方向采样原则为0~6.0m 内，0~0.5m采集1个土壤样品，0.5~1.5m采集1个，1.5~3.0m采集1个土壤样品，3.0~6.0m采集1个土壤样品。

土壤样品的总体采集要求如下：土壤样品装样过程中，尽量减少土壤样品在空气中的暴露时间，且尽量将容器装满（消除样品顶空）。土壤样品采集完成后，在样品上标明编号等采样信息，并做好现场记录。所有样品采集后及时放入装有冷冻蓝冰的低温保温箱中，并及时送至实验室进行分析。在样品运送过程中，要确保保温箱能满足样品对低温的要求。按照不同方法进行VOCs样品、SVOCs样品、重金属样品的采集。具体方法及要求如下：

VOCs样品采集：首先选用非扰动采样器采集样品，其次用刮刀将原状岩芯表层1~2cm土壤清除，立即在新形成的土壤切面上采集样品，然后将采集的土壤样品装入预先放有10mL甲醇溶剂的40mL棕色玻璃瓶中，盖上瓶盖，填写标签等相关信息，再用塑料袋包裹样品瓶，及时放入内置冰冻蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

SVOCs 样品采集：首先选用不锈钢采样铲采集 SVOCs 样品，其次用 不锈钢采样铲清除原状岩芯表层土壤，剔除石块等杂质，然后将土壤样品 转移至250mL 棕色广口样品瓶内，装满填实，需保持采样瓶口螺纹清洁， 防止密封不严，盖上瓶盖，填写标签等相关信息，再用泡沫塑料袋包裹样 品瓶，及时放入内置冰冻蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

重金属样品采集：首先选用塑料采样铲或竹铲采集重金属样品，其次用塑料采样铲或竹铲清除原状岩芯表层土壤，剔除石块等杂质，然后将土壤样品转移至聚四氟乙烯袋内，填写标签等相关信息，及时放入内置冰冻蓝冰或其他蓄冷剂的样品箱内，进行低温保存。

7.1.2 地下水采样方法

地下水井的开设和采样参照《地下水环境监测技术规范》(HJ164-

2020)、《建设用土壤污染状况调查技术导则》(HJ25.1-2019)、《建设用土壤污染风险管控和修复监测技术导则》(HJ25.2-2019)、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》(HJ1019-2019)执行。

①洗井

成井洗井：监测井安装完成后，必须进行洗井，以清除监测井内所有污染物或钻井产生的岩层破坏以及来自天然岩层的细小颗粒，使得筛管周边地下水水利特征恢复的过程。地下水采样井建成至少稳定8h后（待井内的填料得到充分养护、稳定后），进行洗井。本次成井洗井采用低流量潜水泵洗井，使用便携式水质测定仪对出水进行测定，当浊度小于或等于 10NTU时，可结束洗井；当浊度大于10NTU时，应每间隔约1倍井体积的 洗井水量后对出水进行测定，结束洗井应同时满足以下条件：

- a)浊度连续三次测定的变化在10%以内；
- b)电导率连续三次测定的变化在10%以内；
- c) pH连续三次测定的变化在 ± 0.1 以内。

采样前洗井：成井洗井24h 后进行采样前洗井。采用低流量潜水泵洗井，步骤如下：①启动水泵并选择较低速率缓慢增加，流速控制在 100~500ml/min，水位降深不超过 10cm；②在现场使用便携式水质测定仪，每间隔5min 后测定出水水质，直至至少3项检测指标连续三次测定变化达到稳定标准：pH 值变化范围 ± 0.1 以内；温度变化范围 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 以内；电导率变化范围 $\pm 10\%$ 以内；DO变化范围为 $\pm 0.3\text{mg/L}$ 以内或在 $\pm 10\%$ 以内；氧化还原电位变化范围 $\pm 10\text{mV}$ 以内或在 $\pm 10\%$ 以内；浊度 $\leq 10\text{NTU}$ 或在 $\pm 10\%$ 以内。

如洗井4h后出水水质仍未能达到稳定标准，可采用贝勒管采样方法进行采样。

采样前洗井过程填写地下水采样井洗井记录单。

②地下水采样

洗井完成后，地下水采集应在2h 内完成。采样工具为低流量潜水泵，

优先采集用于测定挥发性有机物的地下水样品，控制出水流速一般不超过100ml/min，最高不得超过500ml/min，尽可能地降低出水流速，从输水管线的出口直接采集水样，使水样流入样品瓶中，避免冲击产生气泡，水样应在地下水样品瓶中过量溢出，形成凸面，拧紧瓶盖，颠倒瓶身，观察数秒，确保其瓶内无气泡即可。样品瓶体上贴上标签，注明样品编号、采样日期、采样人等信息。样品制备完成后立即放置0-4℃冷藏箱中保存，并在当天送至实验室分析。将水样分装到不同的样品瓶中，样品瓶需事先准备好，放入不同化学组分所需要的保护剂。考虑到水样中挥发性有机物的敏感度，装瓶顺序如下：

- ①挥发性有机物；
- ②半挥发性有机物；
- ③金属及其他项目。

采样时，一般装满样品瓶以减少顶部空间。分析挥发性有机物的水样，样品瓶中要求不得有气泡存在。每个样品瓶贴好标签标识相应的编号和所要测定的项目。

7.1.3 采样过程二次污染防治措施

为防止现场调查采样过程中产生环境二次污染问题，现场人员对每一个工作环节都制定有针对性的二次污染环境污染防治措施，避免了由于人为原因对环境造成的二次污染，具体二次污染防治措施见表7.1-1。

表7.1-1 现场调查采样二次污染环境污染防治措施

序号	二次污染防治措施	防控目的
1	土样采集完成后，立刻用水泥膨润土将所有取样孔封死	防止人为地造成土壤、地下水中污染物的迁移
2	地下水监测井设置时，用防水防腐蚀密封袋，将由建井螺旋钻带上地面的土壤，进行现场封存	防止地下污染土壤二次污染环境
3	地下水采样时，用防腐蚀密封桶，将洗井产生的废水，进行现场封存	防止污染地下水二次污染环境
4	现场工作时，将产生的废弃物垃圾等，收集后带离现场	防止人为产生的废弃物污染环境

7.2 样品流转与保存

样品管理时，在采样现场样品必须逐件与样品登记表、样品标签和采样记录进行核对，核对无误后分类装箱。运输过程中严防样品的损失、混淆和玷污，对光敏感的样品应有避光外包装。由专人将土壤样品送到实验室，送样者和接样者双方同时清点核实样品，并在样品交接单上签字确认。

样品保存时，按样品名称、编号分类保存。对于易分解或易挥发等不稳定组分的样品要采取低温保存的运输方法，并尽快送到实验室分析测试。对于需进行有机污染物测定的土壤样品选用玻璃容器保存。此外，地下水样品保存时需在取样容器预先加好保护剂。

7.3 样品分析检测方法

7.3.1 土壤监测方法及使用仪器情况

土壤监测方法及使用仪器情况见表7.3-1、7.3-2。

表7.3-1 土壤监测分析及仪器设备一览表

项 目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出浓度(量)
pH	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ962-2018	PXS-2F 酸度计	/
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 (异烟酸-吡唑啉酮 分光光度法)	HJ 745-2015	T6新世纪紫外可见 分光光度计	0.04mg/kg
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	PXS-270 离子计	0.7mg/kg
硫酸盐	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的 测定 重量法	HJ 635-2012	赛多利斯CPA225D 天平	水溶性20mg/kg 酸溶性500mg/kg
硫化物	土壤和沉积物 硫化物的测定 亚 甲基蓝分光光度法	HJ 833-2017	T6新世纪紫外可见 分光光度计	0.04mg/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AA7003	0.01mg/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	HJ680-2013	AFS-230E 型双道 原子荧光光度计	0.01mg/kg
汞				0.002mg/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	HJ834-2017	气质联用仪Agilent 6890N-5973	0.09mg/kg
2-氯酚				0.06mg/kg
苯胺				0.1mg/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	HJ491-2019	原子吸收分光 光度 计AA7003	1mg/kg
铅				10mg/kg
镍				3mg/kg
萘	土壤和沉积物多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ784-2016	液相色谱仪 RF-10AxL/SP D-10A	3μg/kg
萘烯				3μg/kg
芴				3μg/kg
芴				5μg/kg
菲				5μg/kg
蒽				4μg/kg
荧蒽				5μg/kg
芘				3μg/kg
苯并[a]蒽				4μg/kg
蒎				3μg/kg
苯并[b]荧蒽				5μg/kg
苯并[k]荧蒽				5μg/kg
苯并[a]芘				5μg/kg
苯并[g,h,i]芘				5μg/kg
二苯并[a,h]蒽				5μg/kg
茚并[1,2,3-c,d]芘				4μg/kg
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	原子吸收分 光光 度计 AA7003	0.5mg/kg
石油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相 色谱法	HJ 1021-2019	气相色谱仪 SP-3420A	6mg/kg

表 7.3-2 土壤监测分析及仪器设备一览表

项目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出浓度 (量)
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	气质联用仪Agilent 6890N-5973	1.0µg/kg
氯乙烯				1.0µg/kg
1, 1-二氯乙烯				1.0µg/kg
二氯甲烷				1.5µg/kg
反-1,2-二氯乙烯				1.4µg/kg
1, 1-二氯乙烷				1.2µg/kg
顺-1,2-二氯乙烯				1.3µg/kg
氯仿				1.1µg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷				1.3µg/kg
四氯化碳				1.3µg/kg
苯				1.9µg/kg
1,2-二氯乙烷				1.3µg/kg
三氯乙烯				1.2µg/kg
1,2-二氯丙烷				1.1µg/kg
甲苯				1.3µg/kg
1, 1,2-三氯乙烷				1.2µg/kg
四氯乙烯				1.4µg/kg
氯苯				1.2µg/kg
1, 1, 1,2-四氯乙烷				1.2µg/kg
乙苯				1.2µg/kg
对间二甲苯				1.2µg/kg
邻二甲苯				1.2µg/kg
苯乙烯				1.1µg/kg
1, 1,2,2-四氯乙烷				1.2µg/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2µg/kg
1,4-二氯苯				1.5µg/kg
1,2-二氯苯				1.5µg/kg
1,2,4-三氯苯				0.3µg/kg
1,2,3-三氯苯				0.2µg/kg
1,3,5-三甲基苯				1.4µg/kg
1,2,4-三甲基苯				1.3µg/kg

7.3.2 地下水检测方法及使用仪器

地下水监测方法及使用仪器情况见表7.3-3。

表7.3-3 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

项 目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出 浓度（量）
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 (11.1 溶解性总固体 称 量法)	GB/T 5750.4-2023	FA1204B 电子 天平	/
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定铬酸钡 分光光度法（试行）	HJ/T 342-2007	T6 新世纪紫 外可见分光光度 计	5mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸 银滴定法	GB/T 11896-1989	滴定管	/
氟化物	水质 氟化物的测定 离 子选择电极法	GB/T7484-1987	PXS-270 离 子 计	0.05mg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光 度法	GB/T7467-1987	T6 新世纪紫 外可见分光光度 计	0.004mg/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	721G 可见分光 光度计	0.0003mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测 定 紫外分光光度法 （试行）	HJ/T 346-2007	T6 新世纪紫 外可见分光光度 计	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的 测 定 分光光度法	GB/T7493-1987	T6 新世纪紫 外可见分光光度 计	0.003mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（7.2 氰 化物 异烟酸-巴比妥酸分 光光度法）	GB/T 5750.5-2023	721G 可见分光 光度计	0.0005mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚 甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	T6 新世纪紫 外可见分光光度 计	0.003mg/L
碘化物	水质 碘化物的测定 离 子色谱法	HJ 778-2015	CIC-100 离 子 色谱仪	0.002mg/L
总磷	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	Optima 2100DV电 感耦合等离子体 发射光谱仪	0.04mg/L

表 7.3-4 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

项目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	检出限
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	721G 可见分光光度计	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ535—2009	T6 新世纪紫外可见分光光度计	0.025mg/L
钒	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标(4.4 电感耦合等离子体发射光谱法)	GB/T 5750.6-2023	Optima 2100DV 电感耦合等离子体发射光谱仪	0.005mg/L
锌				0.001mg/L
铁				0.0045mg/L
锰				0.0005mg/L
铜				0.009mg/L
铝				0.04mg/L
钠				0.005mg/L
二氯甲烷	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	气质联用仪 Agilent 6890N-5973 US10206145/US4313040 6	1.0μg/L
三氯乙烯				1.2μg/L
三氯甲烷				1.4μg/L
四氯化碳				1.5μg/L
苯				1.4μg/L
甲苯				1.4μg/L
氯苯				1.0μg/L
乙苯				0.8μg/L
间,对-二甲苯				2.2μg/L
邻-二甲苯				1.4μg/L
苯乙烯				0.6μg/L
邻二氯苯				0.8μg/L
对二氯苯				0.8μg/L
蒽	水质 多环芳烃的测定液液萃取和固相萃取 高效液相色谱法	HJ 478-2009	液相色谱仪 RF-10AxL/SP D-10A	0.004μg/L
芴				0.013μg/L
茚				0.005μg/L
荧蒽				0.005μg/L
苯				0.004μg/L
苯并[b]荧蒽				0.004μg/L
苯并[a]芘				0.012μg/L
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(4.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法)	GB/T 5750.7-2023	滴定管	0.05mg/L
总铅	生活饮用水标准检验方法 金属和类金属指标(14.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法)	GB/T 5750.6-2023	原子吸收分光光度计 AA7003/1343128	0.0025 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑测定 原子荧光法	HJ 694-2014	AFS-230E 型 双道原子荧光光度计	0.3μg/L
汞				0.04μg/L
硒				0.4μg/L

表7.3-5 地下水检测分析及使用仪器

项 目	检测分析方法	方法标准来源	仪器设备	最低检出 浓度（量）
pH	水质 pH 值的测定 电极 法	HJ 1147-2020	PHB-4便携式pH计	/
浊度	水质 浊度的测定 浊度计 法	HJ 1075-2019	WZB-175 便携式 浊 度计	/
色度	生活饮用水标准检验方法 感 官性状和物理指标 （4.1 色 度 铂-钴标准比色法）	GB/T 5750.4-2023	比色管	5 度
臭和味	生活饮用水标准检验方法 感 官性状和物理指标 （6.1 臭 和味 嗅气和尝味法）	GB/T 5750.4-2023	/	/
肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感 官性状和物理指标 （7.1 肉 眼可见物直接观察法）	GB/T 5750.4-2023	/	/
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	滴定管	5.00mg/L（以 CaCO ₃ 计）
总镉	生活饮用水标准检验方法 金 属和类金属指标 （12.1 镉 无 火焰原子吸收分光光度法）	GB/T 5750.6-2023	AA7003 系列 原子 吸收光谱仪	0.0005 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫 外分光光度法（试行）	HJ 970-2018	红外分光测油仪 OIL460	0.01mg/L
石 油 烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	水质 可萃取性石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相 色谱法	HJ 894-2017	气相色谱仪 SP-3420A	0.01mg/L

8、 质量保证与质量控制

主要从现场和实验室两个方面进行质量控制和质量保证工作,以确保样品和检测数据真实可信。

8.1 现场质量控制与质量保证

在现场采样过程中，采样前做好采样准备，采样过程中对于样品采集、保存和流转等过程进行严格把控，并做好现场记录，具体如下：

（1）采样准备阶段

采样前依据采样方案，选择适合的钻探设备和采样工具，准备采样过程所需各种设备，并对所有现场检测仪器进行校准，同时与企业负责人沟通并确认采样计划，准备安全防护口罩、一次性防护手套、安全帽等人员防护用品等，做好采样准备工作，确保采样过程科学、安全、规范。

（2）点位确定

现场采样前探查采样点下部的地下罐槽、管线、集水井和检查井等地下情况，查明采样条件，明确采样点位，确保采样可行，遇特殊情况可现场调整采样方案，但必须确保满足调查要求。

（3）土孔钻探

土孔钻探按照钻机架设、开孔、钻进、取样、封孔、点位复测的流程进行，各环节严格遵循相关技术要求。钻探过程中需填写土孔钻探采样记录单，包括土层深度、采样深度、土壤特性、采样人员、气象条件等内容，同时拍照记录。确保土孔钻探采样记录单的完整性，要求通过记录单及现场照片能判定钻探设备选择、钻探深度，钻探操作，钻探过程防止交叉污染等是否满足相关技术规定要求和采样方案。

（4）地下水采样洗井

地下水采样前需进行洗井工作，并填写洗井记录单，同时拍照记录。确保建井、洗井记录的完整性，要求通过记录单及现场照片能判定建井材料选择、建井成井过程、洗井方式等是否满足相关技术规定要求和采样方案。

（5）样品采集

样品采集过程严格按照相关技术要求进行，完整填写采样记录单，同时拍照记录，要求通过记录单及现场照片能判定样品采集位置、采集设备、样品采集方式（非扰动采样等）是否满足相关技术规定要求等。

（6）样品保存

样品保存包括现场暂存和流转保存两个主要环节，根据不同检测项目要求，应在采样前向样品瓶中添加一定量的保护剂，在样品瓶标签上标注编号，并标注样品有效时间。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，样品采集当天不能寄送至实验室时，样品需用冷藏柜在4℃温度下避光保存。样品寄送或运送到实验室过程中，应保存在有冰冻蓝冰的保温箱内，有效保存时间为从样品采集完成到分析测试结束。

（7）样品流转

①样品核对

样品转运前应进行核对，需对样品与采样记录单进行逐个核对，检查无误后分类装箱。如果核对结果发现异常，应及时查明原因，并向采样人员报告与记录。

②样品转运

经核对无误后，样品装箱转运前需填写样品流转单，包括样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法和样品寄送人等信息，样品运

送单用防水袋保护，随样品箱一同送达样品检测单位。样品流转运输过程应保证样品完好并低温保存，采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或玷污，在保存时限内运送至样品检测单位。

③样品接收

收到样品箱后，应立即检查样品箱是否有破损，按照样品流转单清点核实样品数量、样品瓶编号以及破损情况。若出现样品瓶缺少、破损或样品瓶标签无法辨识等重大问题，应及时与采样人员沟通。同时，对完好无损样品立即安排保存与检测。

8.2 实验室质量控制与质量保证

实验室质量保证与质量控制措施包括：内部空白检验、平行样加标检验、标准物质检验、基质加标检验、准确度和精密度以及分析测试数据记录与审核等。具体措施及方法如下：

（1）样品制备

样品制备过程必须坚持保持样品原有的化学组成，防止被污染。制样间应分设风干室和磨样（粉碎）室。风干室严防阳光直射样品，通风良好、整洁、无尘、无易挥发性化学物质。制样时应由2人以上在场。制样结束后，应填写制样记录。

（2）样品前处理

由于土壤组成的复杂性和土壤物理化学性状差异，造成不同的污染物在土壤环境中形态的复杂和多样性，其生理活性和毒性有很大差异。土壤与污染物种类繁多，不同的污染物在不同土壤中的样品处理方法及测定方法各异。应根据不同的监测要求和监测项目，选定样品处理方法。

（3）校准曲线

至少5个浓度梯度的标准溶液（除空白外），覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应处于接近方法测定下限的水平。一般要求曲线系数 $r > 0.999$ ，当分析测试方法有相关规定时，应执行分析测试方法的规定，并采用离子电极、分光光度计测量斜率和截距。

（4）仪器稳定性检查

每分析 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点。一般要求无机项目的相对偏差应控制在 10%以内，有机项目的相对偏差应控制在 20%以内；当分析测试方法有相关规定时，优先执行分析测试方法的规定。超过规定范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

（5）标准溶液核查

- ①外购有证标准溶液核查其证书有效期。
- ②通过有证标准样品检测或再标定，核查自配标准溶液。

（6）精密度控制

分别针对不同的检测环节（样品采集、样品制备、样品前处理和样品检测等），实施不同的平行样品检测，以控制和评价相关检测环节或过程的精密度情况。每批样品均应做一定比例的明码或密码平行双样。样品检测过程中，除色度、臭、悬浮物、油外的项目，每批样品随机抽取 10%实验室平行样。精密度数据控制：参照各检测方法或监测技术规范。有机样品平行样品相对偏差控制范围：样品浓度在mg/L 级，或者显著高于方法检出限5-10 倍以上，相对偏差不得高于 10%；样品浓度在μg/L 级，或者接近方法检出限，相对偏差不得高于 20% ，对某些色谱行为较差组分，相对偏差不得大于30%。

（7）准确度控制

采用加标回收率检测或质控样检测等方法进行准确度控制，检测方法包括明码样和密码样。

1) 加标回收：除悬浮物、碱度、溶解性总固体、容量分析项目外的 项目，每批样品随机抽取 10%样品做加标回收，水样加标量相当于待测组分浓度的 0.5-2.5 倍为宜，加标总浓度不应大于方法上限的 0.9 倍。如待测组分浓度小于最低检出限时，按最低检出浓度的3-5 倍进行加标。土壤加标量为待测组分的0.5-1.0 倍为宜，含量低的加2-3 倍，

但加标后被测组分的总量不得超出方法的测定上限。加标浓度宜高，体积应小，不应超过原试样体积的1%，否则应进行体积校正。

加标回收率评价：

A. 水样：一般样品加标回收率在90%~110%或者方法给定的范围内为合格；废水样品回收率在70%~130%为合格；痕量有机污染物回收率在60%~140%为合格；有机样品浓度在mg/L级，回收率在70%~120%为合格；有机样品浓度在μg/L级，回收率在50%~120%为合格。

B. 土壤：加标回收率应在其允许范围内。当加标回收率合格率小于70%时，对不合格者重新进行加标回收率的测定，并另增加10%~20%的试样加标回收测定，直至总合格率大于或等于70%以上。

2) 质控样（有证标准物质或已知浓度质控样）：对容量法分析和不宜加标回收的项目，每批样品带质控样1-2个，或定期带质控样。如果实验室自行配制质控样，须与国家标准物质比对，但不得使用与绘制校准曲线相同的标准溶液，必须另行配制。

质控样测定结果的评价：有证标准物质在其规定范围或95%~105%范围内为合格；已知浓度质控样在90%~110%范围内为合格；痕量有机物在60%~140%范围内为合格。

土壤与地下水的样品分析及其他过程的质量控制与质量保证技术要求按照HJ/T166和HJ/T164中的相关要求执行。

9、监测报告编制

9.1 结果分析

根据本次自行监测方案要求开展自行监测并对监测结果进行分析，以下情况可说明所监测重点设施或重点区域已存在污染迹象：

(1) 关注污染物浓度超过相应标准中与其用地性质或所属区域相对应的浓度限值的（各监测对象限值标准按照表9.1-1执行）；

表 9.1-1 执行标准和限值要求

监测对象	执行标准
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》二类用地筛选值
地下水	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类

(2) 关注污染物的监测值与对照点中相比有显著升高的；

(3) 某一时段内（2 年以上）同一关注污染物监测值变化总体呈显著上升趋势的。

对于已存在污染迹象的监测结果，排除以下情形：

1. 采样或统计分析误差，此时应重新进行采样或分析；

2. 土壤或地下水自然波动导致监测值呈上升趋势的（未超过限值标准）；

3. 土壤本底值过高或企业外部污染源产生的污染导致的污染物浓度超过限值标准；对于存在污染迹象的重点设施周边或重点区域，应根据具体情况适当增加监测点位，提高监测频次。

9.2 报告编制

结合自行监测年度报告，增加土壤及地下水自行监测相关内容，并按照国家及地方生态环境主管部门的要求进行信息公开。土壤及地下水自行监测报告内容主要包括：

a) 企业执行的自行监测方案（至少涵盖重点设施及重点区域的识别、监测点位的布设、各点位选取的污染物分析测试项目及选取原因）；

b) 监测结果及分析；

c) 企业针对监测结果进行分析，提出后续采取的主要措施和建议。

监测方案及监测报告编制完成后，需及时提交至当地生态环境部门进行备案登记。

10、监测管理

10.1 信息公开

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

公司在河南省重点排污单位监测信息发布平台上及时填报、公开自行监测信息。

信息公开内容应有：

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

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

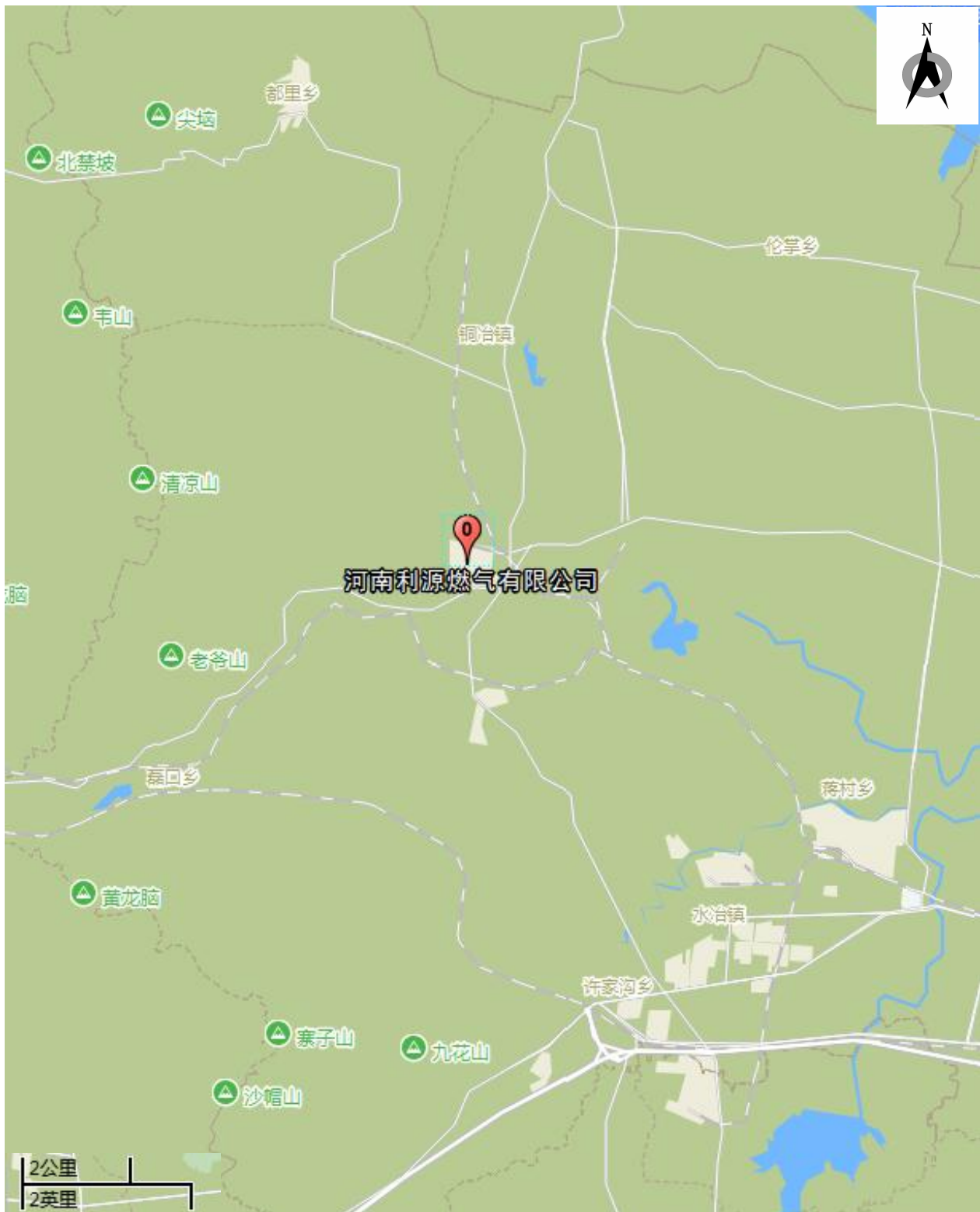
10.2 管理计划

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

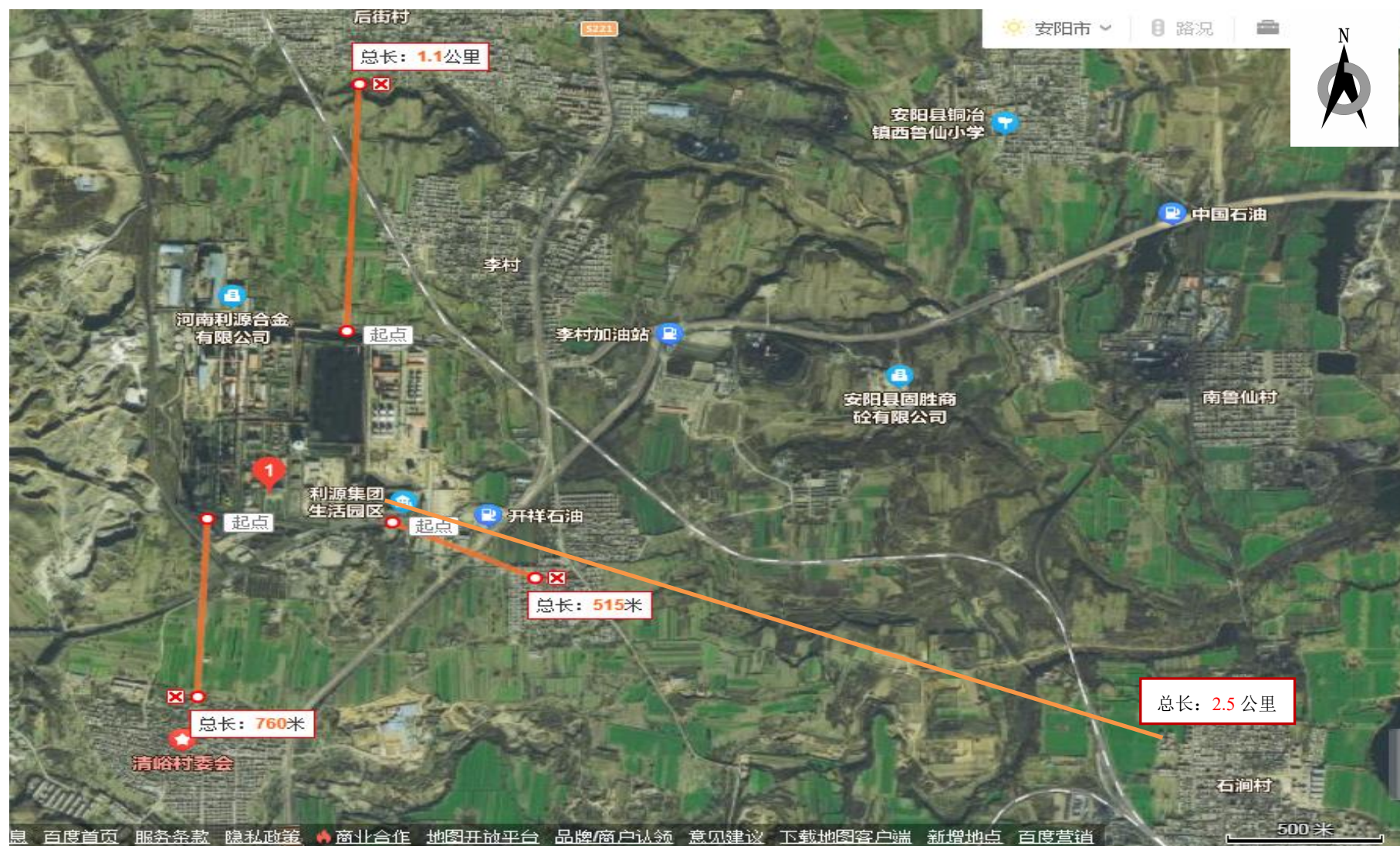
（二）公司应当对监测数据及信息公开内容的真实性和准确性负责。

（三）积极配合生态环境主管部门的监督与检查。

附件 1、项目具体地理位置



附件 2、项目周围环境示意图



附件 3、人员访谈表

附录 4

人员访谈记录表格

企业名称	河南利源集团燃气有限公司
企业地址	河南省安阳市殷都区铜冶镇李村西
访谈日期	2025年6月
访谈人员	姓名: 温树森 单位: 联系电话: 15231869686
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 刘华峰 单位: 燃气处 职务或职称: 主任助理 联系电话: 13526113306
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 企业名称是什么? 起止时间是 年至 年。 2. 本地块内目前职工人数是多少? (仅针对在产企业提问) 1800 3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场? ☐ 正规 ☐ 非正规 ☒ 无 ☐ 不确定 若选是, 堆放场在哪? 堆放什么废弃物? 4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 定若选是, 排放沟渠的材料是什么? 是否有无硬化或防渗的情况? 5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☐ 否 ☐ 不确定 7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定

访谈问题	8. 是否有废气排放? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气在线监测装置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	9. 是否有工业废水产生? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废水在线监测装置? ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定 是否有废水治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	10. 本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	11. 本地块内危险废物是否曾自行利用处置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	12. 本地块内是否有遗留的危险废物堆存? (仅针对关闭企业提问) ☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	13. 本地块内土壤是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	14. 本地块内地下水是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	15. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地? ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定 若选是, 敏感用地类型是什么? 距离有多远? 若有农田, 种植农作物种类是什么?
	16. 本地块周边1km范围内是否有水井? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 请描述水井的位置 <u>厂区内</u> 距离有多远? 水井的用途? <u>生产生活使用</u> 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 是否观察到水体中有油状物质? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	17. 本区域地下水用途是什么? 周边地表水用途是什么? <u>不清楚</u> <u>生产生活用</u>
18. 本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作? ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定是否开展过场地环境调查评估工作? ☐ 是 (☐ 正在开展 ☐ 已经完成) ☐ 否 ☒ 不确定	
19. 其他土壤或地下水污染相关疑问。 <u>无</u>	

附录 4

人员访谈记录表格

企业名称	河南利源集团燃气有限公司
企业地址	河南省安阳市殷都区铜冶镇李村西
访谈日期	2025年6月
访谈人员	姓名: 温树森 单位: 联系电话: 15231869686
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 吴正清 单位: 环监部 职务或职称: 助理 联系电话: 17326204246
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在? ☐ 是 ☐ 否 ☒ 不确定 若选是, 企业名称是什么? 起止时间是 年至 年。 2. 本地块内目前职工人数是多少? (仅针对在产企业提问) 1800人 3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场? ☐ 正规 ☐ 非正规 ☒ 无 ☐ 不确定 若选是, 堆放场在哪? 堆放什么废弃物? 4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么? 是否有无硬化或防渗的情况? 5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☐ 否 ☐ 不确定 6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定

访谈问题	8. 是否有废气排放? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气在线监测装置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	9. 是否有工业废水产生? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废水在线监测装置? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 是否有废水治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	10. 本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	11. 本地块内危险废物是否曾自行利用处置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	12. 本地块内是否有遗留的危险废物堆存? (仅针对关闭企业提问) ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	13. 本地块内土壤是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	14. 本地块内地下水是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	15. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 敏感用地类型是什么? 距离有多远? 若有农田, 种植农作物种类是什么?
	16. 本地块周边 1km 范围内是否有水井? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 请描述水井的位置 <u>厂区内</u> 距离有多远? <u>300m</u> 水井的用途? <u>生产、生活使用</u> 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 是否观察到水体中有油状物质? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	17. 本区域地下水用途是什么? 周边地表水用途是什么? <u>生产、生活使用</u> <u>不清楚</u>
18. 本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定是否开展过场地环境调查评估工作? ☒ 是 (☐ 正在开展 ☐ 已经完成) ☐ 否 ☐ 不确定	
19. 其他土壤或地下水污染相关疑问。 <u>无</u>	

附录 4

人员访谈记录表格

企业名称	河南利源集团燃气有限公司
企业地址	河南省安阳市殷都区铜冶镇李村西
访谈日期	2025年6月
访谈人员	姓名: 温树新 单位: 联系电话: 15231869686
受访人员	受访对象类型: ☐ 土地使用者 ☐ 企业管理人员 ☐ 企业员工 ☐ 政府管理人员 ☐ 环保部门管理人员 ☐ 地块周边区域工作人员或居民 姓名: 李祖南 单位: 燃气化产 职务或职称: 主任 联系电话: 13783892321
访谈问题	1. 本地块历史上是否有其他工业企业存在? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 企业名称是什么? 起止时间是 年至 年。 2. 本地块内目前职工人数是多少? (仅针对在产企业提问) 180人 3. 本地块内是否有任何正规或非正规的工业固体废物堆放场? ☐ 正规 ☐ 非正规 ☒ 无 ☐ 不确定 若选是, 堆放场在哪? 堆放什么废弃物? 4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 排放沟渠的材料是什么? 是否有无硬化或防渗的情况? 5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或地下输送管道? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 6. 本地块内是否有工业废水的地下输送管道或储存池? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 是否发生过泄漏? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 7. 本地块内是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定 本地块周边邻近地块是否曾发生过化学品泄漏事故? 或是否曾发生过其他环境污染事故? ☐ 是 (发生过 次) ☒ 否 ☐ 不确定

访谈问题	8. 是否有废气排放? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气在线监测装置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废气治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	9. 是否有工业废水产生? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否有废水在线监测装置? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 是否有废水治理设施? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	10. 本地块内是否曾闻到过由土壤散发的异常气味? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	11. 本地块内危险废物是否曾自行利用处置? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	12. 本地块内是否有遗留的危险废物堆存? (仅针对关闭企业提问) ☐ 是 ☐ 否 ☐ 不确定
	13. 本地块内土壤是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	14. 本地块内地下水是否曾受到过污染? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	15. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、农田、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 若选是, 敏感用地类型是什么? 距离有多远? 若有农田, 种植农作物种类是什么?
	16. 本地块周边 1km 范围内是否有水井? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 若选是, 请描述水井的位置 <u>公司厂区</u> 距离有多远? 水井的用途? <u>生产生活用水</u> 是否发生过水体混浊、颜色或气味异常等现象? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定 是否观察到水体中有油状物质? ☐ 是 ☒ 否 ☐ 不确定
	17. 本区域地下水用途是什么? 周边地表水用途是什么? <u>不太清楚</u> <u>生产和生活用</u>
18. 本企业地块内是否曾开展过土壤环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 ☐ 不确定 是否曾开展过地下水环境调查监测工作? ☒ 是 ☐ 否 是否曾开展过场地环境调查评估工作? ☒ 是 (☐ 正在开展 ☒ 已经完成) ☐ 否 ☐ 不确定	
19. 其他土壤或地下水污染相关疑问。 <u>无</u>	

附件 4 、重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定（试行）

附件 4

重点行业企业用地调查疑似污染地块布点技术规定

（试行）

1 适用范围

本文件规定了疑似污染地块初步采样调查土壤和地下水布点的工作程序、方法和技术要求，布点目的是尽可能以有限的点位数量确认地块是否存在污染、捕捉污染最严重的区域，为采样和风险分级工作提供依据。

本技术规定仅适用于全国土壤污染状况详查重点行业企业用地调查疑似污染地块布点工作。

对于近 5 年内曾开展过土壤或地下水环境监测或调查评估、调查方法满足本次调查布点和采样技术要求且未新增污染源的地块，可不开展初步采样调查工作，利用已有数据开展风险分级。

2 工作程序与组织实施

2.1 工作程序

疑似污染地块布点工作程序包括：识别疑似污染区域、筛选布点区域、制定布点计划、采样点现场确定、编制布点方案，工作程序见图 1。

2.2 组织实施

重点行业企业用地调查疑似污染地块布点工作应委托具有污染地块调查经验的机构承担，优先选择在本省（区、市）重点行

原则上可利用符合疑似污染地块调查布点和采样技术要求的
现有监测井作为地下水采样点。

5.3 钻探深度

5.3.1 土壤采样孔深度

土壤采样孔深度原则上应达到地下水初见水位；若地下水埋
深大且土壤无明显污染特征，土壤采样孔深度原则上不超过 15 m。

5.3.2 地下水采样井深度

地下水采样井以调查潜水层为主。若地下水埋深大于 15 m 且
上层土壤无明显污染特征，可不设置地下水采样井。

采样井深度应达到潜水层底板，但不应穿透潜水层底板；当
潜水层厚度大于 3 m 时，采样井深度应至少达到地下水水位以下 3
m。

5.4 采样深度

5.4.1 土壤样品采样深度

原则上每个采样点位至少在 3 个不同深度采集土壤样品，若
地下水埋深较浅（<3 m），至少采集 2 个土壤样品。

采样深度原则上应包括表层 0 cm-50 cm、存在污染痕迹或现
场快速检测识别出的污染相对较重的位置；若钻探至地下水位时，
原则上应在水位线附近 50 cm 范围内和地下水含水层中各采集一
个土壤样品。

当土层特性垂向变异较大、地层厚度较大或存在明显杂填区
域时，可适当增加土壤样品数量。