

河南金源氢化化工股份有限公司
2024 年土壤及地下水环境
自行监测报告

建设单位：河南金源氢化化工股份有限公司

编制单位：河南省科龙环境工程有限公司

二零二四年十一月

目 录

一、 工作背景	1
1.1 工作由来	1
1.2 工作依据	1
1.3 工作内容及技术路线	2
二、 企业概况	2
2.1 企业基本情况	2
2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况	3
三、 地勘资料	3
3.1 厂区土壤环境概况	3
四、 企业生产及污染防治情况	7
4.1 企业生产概况	7
4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图	8
4.3 产污环节分析	14
4.4 企业生产设施设备布设情况	17
4.5 重点区域、设施及污染物识别情况	17
五、 重点监测单元识别与分类	20
5.1 重点单元情况	20
5.2 识别/分类结果及原因	20
5.3 关注污染物	21
六、 监测点位布设方案	22
6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置	22
七、 样品采集、保存、流转与制备	26
7.1 采样方法及程序	26
7.2 样品保存、流转与制备	27
八、 监测分析方法及仪器	28
九、 质量保证与质量控制	34
9.1 自行监测质量体系	34
9.2 监测方案制定的质量保证与控制	34
9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制	34
9.4 样品分析的质量保证与控制	35
十、 监测结果及评价	37
10.1 土壤监测结果及评价	45
10.2 地下水监测结果及评价	45
十一、 监测总结论	47
十二、 建议与措施	47

一、工作背景

1.1 工作由来

土壤污染问题已经成为继大气污染、水污染之后引起全社会高度关注、亟需解决的重大环境问题，为进一步贯彻落实《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《河南省清洁土壤行动计划》豫政【2017】13号等相关文件要求，切实推动土壤污染防治工作的开展，落实企业污染防治的主体责任，了解企业在生产过程中可能造成的环境污染问题，河南金源氢化化工股份有限公司委托河南省科龙环境工程有限公司对该项目所在地块开展场地环境质量现状调查，对该场地土壤环境及地下水污染情况进行监测，为该场地的后续管理提供必要的的数据支撑。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及政策

- ①《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号，2019年01月01日起实施）；
- ②《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十号，2018年01月01日起实施）；
- ③《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
- ④《河南省清洁土壤行动计划》豫政【2017】13号
- ⑤《济源产城融合示范区生态环境局关于印发 2024 年土壤环境重点监管企业名单的通知》济管环【2024】34号

1.2.2 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《场地环境调查技术导则》（HJ 25.1-2019）；
- ④《场地环境监测技术导则》（HJ 25.2-2019）；
- ⑤《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）；
- ⑥《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；
- ⑦《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2014）；
- ⑧《建设用地土壤环境调查评估技术指南》，环境保护部，2017年12月14日；；
- ⑨《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）；

⑩ 《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》

⑪ 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）

1.3 工作内容及技术路线

河南省科龙环境工程有限公司受河南金源氢化化工股份有限公司委托对其开展土壤及地下水自行监测工作，通过对项目所在地进行现场勘察、采样和检测，评估项目场地内土壤和地下水环境质量，以期了解掌握项目地块土壤和地下水污染状况的基本情况，识别项目地块土壤污染状况。

按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》逐一排查，重点对生产区、原材料及废物堆存区、储放区、转运区开展排查。重点排查对象（可能涉及土壤污染的工业活动和设施）：散装液体存储（地下储罐、地表储罐、离地的悬挂储罐、水坑或渗坑）；散装液体转运（管道运输、泵传输）；散装和包装材料的存储与运输（散装商品的存储与运输、固态物质的存储与运输、液态的存储与运输）；其他活动（污水处理与排放、紧急收集装置、车间存储）等。

土壤和地下水自行监测工作大致可分为四个阶段，首先是排查企业重点区域及重点设施设备，确定是否存在土壤污染隐患，若确定存在土壤污染隐患则为该单位进行风险分级，编制监测方案，之后根据监测方案取样分析，最后分析监测结果编制监测报告。

二、企业概况

2.1 企业基本情况

河南金源氢化化工股份有限公司位于济源市虎岭产业集聚区，隶属于河南金马能源股份有限公司管理，是金马能源的全资子公司。公司建有 20 万 t/a 苯加氢生产装置，主要产品为高纯苯、甲苯、二甲苯、重苯、环戊烷和非芳烃等。该装置始建于 2011 年，自 2013 年建成投产以来，装置运行良好，产品质量优良。具体信息见表 2-1。

表 2-1 企业基本信息

序号	信息项目	
1	企业名称	河南金源氢化化工股份有限公司
2	法定代表人	王增光
3	企业地址	济源市虎岭产业集聚区

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

4	地理位置	北纬 35° 02′ 58.76″，东经 112° 31′ 53.32″
5	企业类型	有限公司
6	企业规模	纯苯 134000t/a、甲苯 20000t/a、二甲苯 6700 t/a、非芳烃 2#17000t/a、重苯 12000t/a、环戊烷 9300t/a
7	行业类型及代码	C2614 有机化学原料制造
8	所属工业区或集聚区	济源市虎岭产业集聚区
9	地块占地面积	约 75800m ²
10	现使用权属	河南金源氢化化工股份有限公司
11	地块利用历史	本项目成立前该地块为荒地

2.2 企业用地已有的环境调查与监测情况

本年度为该企业第一次开展土壤及地下水环境自行监测。

三、地勘资料

3.1 厂区土壤环境概况

3.1.1 地理位置

济源市位于河南省西北部，北依太行、王屋两山，与山西省晋城市、阳城县搭界；南隔黄河与洛阳、孟津、新安相望；西与山西省垣曲接壤；东为开阔平原，与沁阳、孟州市毗邻。地处东经 112° 01′ —112° 46′，北纬 35° 17′ —34° 53′ 之间，市域面积 1931.26km²。

3.1.2 地质特征

济源市地处黄淮平原西端与山西高原的交接处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东部为丘陵，洪积扇，平原等地貌类型。总的地势是西北高，东南低，由西北向东南方向徐徐倾斜。济源市北部为太行山脉，岩层组成底部为片麻岩、片岩与石英岩，中部多为石灰岩、夹页岩及部分砂岩，上部为厚层石灰岩。有喀斯特发育，故可见到裂隙水、溶洞水出现。李八庄以西为低山丘陵，境内山峦起伏，沟壑纵横，海拔高度 200~600m，除王屋、邵原一带地面普遍为黄土覆盖外，其余大部分为红色砂页岩丘陵或石灰岩低山，岩性较松，易于风化，故切割强烈，形成深谷，谷深达 100~300m。东南部为黄土丘陵，地形起伏，海拔高度为 150~400m，成土母质为泥页岩、砂岩和风积黄土，

土层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布，地形破碎。李八庄以东为山前倾斜平原，北部崇山峻岭，西部群山连绵，南部丘陵起伏，三面环山形成了西高东低的簸箕形盆地，地表为第四系物质所覆盖，海拔高度为 131~260m。地面向东及东南倾斜，坡度为百分之一至六百分之一，属华北平原的边缘地带。集聚区规划范围内地势南高北低，学苑路以南至石曲路之间的区域内地形较为平整，海拔高度为 160m 左右；规划区南部济运高速公路附近地形较复杂，为浅丘地形，起伏较大，海拔变化高度为 170~260m，地表覆土为第四系黄土和红色黏土，地表岩层主要为石灰岩和砂岩。本项目位于济源断陷盆地的中南部。根据区域地质构造图，场区及周边无活动性断裂构造，第四纪全新世以来，区域地质构造活动相对微弱。

3.1.3 土壤、植被现状

太行山区的土壤多为灰棕色森林土和砂土，土层极薄，分布不均，山麓梯田多为红、棕、灰色壤土，冲积层一般为 0.5~2.0m。西部浅山区成土母质多为紫红色泥页岩，其上覆盖着第四系黄土及红色粘土母质，除王屋、邵原附近有较厚的黄土类亚砂土外，其余地区土层薄，耕层浅，肥力低，水土流失严重。东南部黄土丘陵区成土母质为泥页岩和砂岩，第四系黄土覆盖，厚薄不匀，丘陵西部土层较薄，东部黄土覆盖较厚，可分为立黄土，白面土等，厚度 10~50m 不等。山前倾斜平原区多为粘壤土，在济河两岸，西许、裴村以南、马头、亚桥以北，以及丘陵地区的沟底有稻畦分布，这一地区土层厚，肥力高，耐旱涝，适宜耕作。济源市植被为温带落叶阔叶林地带，大部分属于针阔混交林。太行山区为落叶栎植树片，西部除鳌背山附近有少部分原始森林外，其余多为次生栎树林的杂木林，东部石灰岩地区有少量的松柏林，其余多为杂木林和灌木丛，森林覆盖率达 48%。西部浅山区为以小麦杂粮为主的二年三熟栽培植被片，这一带森林稀少，荒山荒坡多，除砚瓦河附近有少量的次生栎树林外，其余的山颠岭尖多为人工刺槐林，山坡丘顶生长着马甲刺、荆条、小枣等灌木丛，森林覆盖率达到 20%，东南黄土丘陵和山前倾斜平原区皆为小麦杂粮为主的一年两熟的栽培植被片；丘陵一带多垦为农田，森林覆盖率 14%。全市林地面积为 81.36 万亩，其中天然林 44.03 万亩，人工林 37.33 万亩。根据紧邻项目西、南厂界的金马焦化有限公司厂区内《10 万 t/a 粗苯加工项目地质勘探报告》，场地地基土主要由第四系全新统冲洪积的粉质粘土组成，层状及透镜体状分布。本项目厂区内无天然植被，不存在砍伐树木和破坏植被对生态环境的影响。

3.1.4 气象条件

济源市位于暖温带和半干旱气候区，由于受地形和季节的影响，气候差异性大，年

均无霜期为 223 天，四季分明，干旱或半干旱季节明显。春季气温回升快，多风少雨干旱，夏日炎热，光照充足，秋季秋高气爽，冬季寒冷，干燥少雪。其常年气象特征见表 3-1。

表 3-1 评价区域主要气象条件一览表

项目	单位	数据
多年平均气温	°C	14.3
最高气温	°C	42
最低气温	°C	-18.5
多年平均降水量	mm	600.3
历年平均无霜期	d	215
年主导风向	—	E(风频 13.26%)
次主导风向	—	ESE(风频 9.25%)
年平均风速	m/s	2.2
静风频率	%	18.65

3.1.5 水文

(1) 地表水

济源市属黄河流域，市境内的主要河流是沁河和蟒河，均为黄河的一级支流。蟒河发源于山西省阳城县，在窟窿山自西向东流入济源市境内，全长 130km，境内河长 46km，流域面积 612.7km²。据蟒河赵礼庄水文站多年资料统计，蟒河年均径流深 166mm，年均径流量 1.11 亿 m³，平均流量 3.52m³/s。蟒河进入济源市区前分为两支，北支称为北蟒河；南支称为南蟒河，也称为南河，南北蟒河流经市区后，在下游汇合。沁河发源于山西省沁源县铜提山，在渠首入境，境内长 30km，在河口村入五龙口镇，最终在武陟县入黄河，年过境流量 9 亿立方米。60 年代从沁河上游渠首村修建引沁济蟒总干渠，现引水量 7m³/s。

(2) 地下水

济源地下水的类型，主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流，一部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要受大气降水灌溉回归和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。水洪池、虎岭以西，因片岩之类的柔性岩层隔水作用较强，故存水条件较好，为强富水区，地下水补给模数为 10~15 万 m³/km²。西部浅山区由于切割强烈，岩层倾角大，大部分排泄为河川基流，为弱富水区，地下水补给模数为 5~10 万 m³/km²。东南部黄土丘陵区由于岩性泥质成分高，裂隙发育差，仅有构造断裂水，但水深量小，分布局限，土层虽厚，

但缺乏较好的隔水层，加以沟壑发育，排泄能力强，土壤蓄水弱，故为弱富水区，地下水补给模数为 $5\sim 10$ 万 m^3/km^2 。山前倾斜平原，地下水类型属松散岩层孔隙水。山前边缘地带地下水位埋藏深度为 $10\sim 45\text{m}$ ，向平原的中部及东部逐渐变浅，埋藏深度为 $0.8\sim 3.0\text{m}$ ，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，一般为矿化度小于 2g/L 的淡水，浅层地下水补给模数为 $50\sim 75$ 万 m^3/km^2 。地下水由山区向平原中部汇集，在市区一带其流向为自西北向东南流动。根据紧邻本项目西、南厂界的金马焦化有限公司厂区内《10 万 t/a 粗苯加工项目地质勘探报告》，项目所在地地下水主要为大气降水补给，自西向东径流排泄。

3.1.6 动植物

济源市地处暖温带，地貌类型复杂，生物种类多。全市动植物有 3200 余种，动物中的猕猴、金钱豹、大鲵，植物中的红豆杉、连香树、银杏等均为国家或省级保护的珍稀动植物。据调查，工程所在地表区域内未发现珍稀动植物。

3.1.7 珍贵景观及自然遗迹

济源市是我国猕猴分布的最北界，其主要保护对象太行猕猴为狒猴的华北亚种，现有 20 余群 2000 多只，是目前我国狒猴数量最多、面积最大的狒猴保护区，具有十分重要的保护价值。1982 年，经省政府批准设立了济源省级猕猴自然保护区，1988 年晋升为国家级自然保护区。1994 年中国政府公布的《中国多样性保护行动计划》，将太行山南端定为中国生物多样性保护的优先领域，太行山猕猴国家级自然保护区被列为优先保护区。2008 年对太行山猕猴保护区的范围进行了调整。

太行山猕猴国家级自然保护区是生物多样性的典型代表，区内共有高等植物 1759 种，占河南省植物总数的 42%。保护区野生动物中，有兽类 34 种，占河南兽类总数的 47%；鸟类 140 种，占河南鸟类总数的 46%；两栖类 8 种，占河南总种数的 42%；爬行类 19 种，占河南总种数的 51%。区内国家重点保护野生动物有 30 余种，国家重点保护珍贵濒危植物有 13 种。这里还是河南特有植物种的原产地，如太行花、太行榆等。拟建项目不在太行山猕猴自然保护区范围内，距离其实验区为 5500m，经环境影响预测，没有明显影响。

3.1.8 矿产资源

济源物化天宝，资源丰富。经多年的地质普查和勘探，已查明各种金属、非金属、能源、水气等矿藏 41 种，探明储量的有 19 种，已开发利用 16 种。金属矿主要有铁、铜、铅、铝、锌、金、银等；非金属矿主要有煤、石英砂、石英石、白云石、石膏等；

建材原料有石灰石、高岭土、铝矾土、耐火材料、大理石等；此外还有石墨、溶剂灰岩、水泥灰岩等。其中煤储量 2.6 亿吨，铁矿储量 1721 万吨，石灰岩 39 亿吨，耐火粘土 1500 万吨，铝矾土矿 602 万吨，石英石 100 万吨，铜 4244 万吨，大理石 1500 万立方米左右。

四、企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

4.1.1 产品方案及主要技术指标

产品方案见表 4-1。

表 4-1 产品方案一览表

产品名称	生产方案	备注
纯苯	134000t/a	主产品
甲苯	20000m ³ /a	主产品
二甲苯	6700t/a	主产品
非芳烃	17000t/a	副产品
重苯	12000t/a	副产品
环戊烷	9300t/a	副产品

4.1.2 主要原辅材料、燃料及成分

主要原辅材料消耗情况见表 4-2。

表 4-2 原辅材料、燃料消耗情况

原材料名称	年用量	备注
焦化粗苯	17 万 t/a	由金马能源及本地企业购入
非芳烃	3 万 t/a	由金马能源及本地企业购入
氢气	822.8 万 Nm ³ /a	正常生产所用氢气由金江炼化购入
NiMo 催化剂	28m ³ /a	寿命 1 年
CoMo 催化剂	63m ³ /a	寿命 2 年

环丁矾萃取剂	4t/a	首次填充 130t
硫化剂	7t/a	/
消泡剂	0.4t/a	/

4.2 生产工艺流程及工艺流程产污图

工程主要工艺流程叙述如下：

(1) 预分馏

预分馏塔的作用是脱除粗苯原料中的重组分，防止重组分在加氢系统聚合结焦。从油库送来的粗（轻）苯原料经过与反应产物换热后进入预分馏塔，该塔为减压操作，通过真空泵抽吸不凝性气体实现，进料温度 88℃，塔顶温度 57℃，塔顶压力-0.07MPa，塔底温度 148℃。预分馏塔顶气体（轻苯）经过冷凝冷却后进入预分馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分送回塔顶作为回流，另一部分作为加氢部分的原料送出，回流槽中少量气体和漏入系统空气经减压抽空系统后出装置。预分馏塔塔底重苯经冷却后送往重苯储罐外销。

预分馏采用两台塔并联操作方式，原有塔采用导热油加热的重沸器为塔提供所需热量，新增加的塔采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。

(2) 加氢

粗苯加氢的目的是除去其中的含硫、氮和氧杂质并生成相应的碳氢化合物和硫化氢、氨和水。而其中的不饱和烃加氢后则生成饱和烃，从而达到净化的目的。由于催化加氢过程中的反应条件不同，为避免在一个反应器内的反应过于激烈而影响催化剂的活性与寿命，故在加氢精制部分设置了预反应器和主反应器。

①预加氢

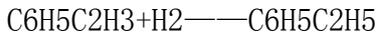
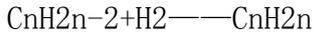
预加氢工段的目的是脱除粗苯中的低链烃类物质及小分子有机物等，如乙烯、苯乙烯、二硫化碳等。

从预分馏来的加氢原料经原料泵加压与循环氢气混合后，依次在五个串联的预蒸发器和蒸发器中被主反应器排出的反应产品加热，完全蒸发汽化后从加氢预反应器底部进入预反应器，通过催化剂进行烯烃加氢饱和反应，粗苯中的不挥发物在蒸发器底部排出，预加氢后的混合气从预反应器顶部引出，经换热器后送入主反应器。

在预反应器中，乙烯、苯乙烯和二硫化碳等物质发生加氢还原反应。在 Ni-Mo 催化剂和温度 190~240℃、压力 2.0~2.2MPa 下加氢后形成气态物从粗苯中除去，以避免在后

续设备中发生聚合反应。其主要反应如下：

二烯烃等不饱和物的加成转化反应：



含硫化合物的加氢脱硫反应：



预反应产物经主反应产物/预反应产物换热器、主反应器进料加热炉换热，加热后进入主反应器顶部。

②主加氢

预加氢除去低链烃后，粗苯中仍含有噻吩、吡啶、古马隆等大分子有机物，由于这些大分子有机物中部分可以和苯、甲苯、二甲苯等粗苯中主要成分形成共沸物，很难通过精馏提纯产品，因此需催化加氢使这类物质形成饱和烃类或打开杂环有机物的环链，使之从粗苯中分离出来。

主加氢工艺过程为：从预加氢工段出来的原料混合气被主反应器排出的反应产品加热，并经主反应器加热炉加热后，进入主反应器顶部，在此从上向下流过钴—钼催化剂床层，在 Co-Mo 催化剂和温度 320~370℃ 压力 3.0MPa~3.5MPa 条件下完成脱硫、脱氮、烯烃饱和等反应。高分子烯烃加氢后生成相应的饱和烃，噻吩等硫化物、氧化物和氮化物加氢后转化成烃类、硫化氢、氨和水。其主要反应如下：

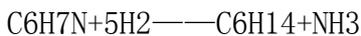
烯烃的加成反应：



加氢脱硫反应：



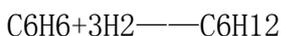
加氢脱氮反应：



加氢脱氧反应：



副反应、芳烃氢化反应：



C7H8+3H2——C7H14

C8H10+3H2——C8H16

③高压分离

反应完全后主反应产物从反应器底部排出，经换热、冷却后进入高压分离器进行三相闪蒸分离，高压分离器操作压力 2.4MPa，温度 40℃。由于原料中含有微量的氯离子及反应生成的 NH₃ 和 H₂S，易生成 NH₄Cl 和 NH₄HS，这些盐类在反应产物冷却后期会从中析出，在管壁及换热器表面结晶，因此向系统中注入软水溶解冲洗这些盐类，这些水在高压分离器水包分离排出。高分气换热后进入循环气分液罐，经循环气体捕集器捕雾后与补充的氢气混合后作为循环气送至混合器，与反应进料充分混合后循环使用。高分液经稳定塔进料换热器后进入稳定塔分离液相中产生的有机废气，将液相加氢油中的 H₂、NH₃、H₂S 等气态物分离出来。

④稳定塔蒸馏

稳定塔的主要作用是脱除加氢油中的硫化氢，进料温度 127℃，塔顶温度 91.8℃，塔顶压力 0.46MPa，塔底温度 156℃。从高压分离器分离出的液相烃类经稳定塔底液换热后进入稳定塔，从塔顶馏出的气体经过冷凝冷却后进入稳定塔回流槽进行气液分离，液体经稳定塔顶回流泵升压后回流至稳定塔顶部，分离出的气体经过进一步冷却后排出，水包中积累的工艺废水并入高压分离器的工艺分离水送金马能源统一处理。稳定塔底 BTXS（三苯馏分）馏分经换热、冷却后送至萃取蒸馏工序。

预加氢反应器进料加热、主加氢反应器进料加热及稳定塔采用导热油 加热提供热量。

（3）萃取蒸馏

萃取蒸馏工艺采用中国石化石科院 SED 环丁砜法工艺包。萃取蒸馏部分的作用是在溶剂作用下，实现芳烃与非芳烃分离。

①预蒸馏

稳定塔底来的加氢油 BTXS 送入预蒸馏塔，进料温度 79℃，塔顶温度 101℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 40℃，回流比 0.8。从塔顶馏出的气体经过冷凝冷却后进入预蒸馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液 BT 馏分一部分送至预蒸馏塔顶作回流，另一部分送萃取蒸馏工序原萃取蒸馏塔或萃取原料缓冲槽。塔底排出的 XS 馏分经过冷却后送至二甲苯蒸馏。

预蒸馏塔用导热油加热的重沸器为塔提供热量。

②提取环戊烷

外购的非芳烃原料以及原萃取蒸馏塔塔顶非芳烃馏分首先进入环戊烷分离塔提取环

戊烷，该塔操作压力 100KPa~300KPa，塔釜温度 80℃~95℃，塔顶出合格的环戊烷产品，塔釜出料非芳烃混合物，塔底馏分与预蒸馏塔来的 BT 馏分一同进入萃取原料缓冲槽。

环戊烷塔采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。

③萃取蒸馏

新萃取蒸馏塔处理来自萃取原料缓冲槽的混合料，物料经与热贫溶剂换热后，进入萃取蒸馏塔的中部，热贫溶剂进入萃取蒸馏塔中上部。萃取蒸馏塔顶的非芳烃冷凝冷却后，进入萃取蒸馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分作为萃取蒸馏塔顶回流，另一部分送油库外销。原萃取蒸馏塔直接处理来自预蒸馏的 BT 馏分，塔顶的非芳烃冷凝冷却后一部分塔顶回流，另一部分送非芳烃原料槽。回流槽靴斗中收集的分离水供溶剂回收塔汽提循环使用。塔底的富溶剂送至溶剂回收塔进行溶剂回收。萃取蒸馏塔进料温度 96℃，塔顶温度 90℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 73℃，溶剂比 7.0。

萃取蒸馏采用两台塔并联操作方式，所需的热量由导热油加热的重沸器和由蒸汽加热的重沸器共同提供。原有塔采用导热油加热的重沸器为塔提供所需热量，新加的塔采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。

④溶剂回收、溶剂再生单元

萃取蒸馏塔底来的富溶剂进入回收塔中部，该塔减压蒸馏，其真空度由真空机组抽吸不凝性气体产生，进料温度 168℃，塔顶温度 57℃，塔顶压力 0.03MPa，回流温度 52℃，回流比 0.8。芳烃蒸汽从塔顶蒸出，经冷凝冷却后进入回收塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分送回收塔顶作为回流，另一部分送苯蒸馏塔。回流槽靴斗中收集的分离水与萃取蒸馏塔回流槽分离水一起供溶剂回收塔汽提循环使用。塔底的热贫溶剂依次经过一系列换热冷却后，进入萃取蒸馏塔循环使用。从热贫溶剂系统抽取一小部分送至溶剂再生塔再生，除去溶剂中的机械杂质和聚合物，溶剂从塔顶蒸出，进入水冷器冷凝冷却后进入再生溶剂凝液罐，经泵抽出后做循环溶剂进入萃取蒸馏塔；再生塔塔底残渣定期排出。

溶剂回收采用两台塔并联操作方式，原有塔采用导热油加热的重沸器为塔提供所需热量，新增加的塔采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。再生塔所需的热量由导热油加热的再生塔重沸器提供。

(4) 苯蒸馏

从溶剂回收塔来的 BT 馏分进入苯塔中部，进料温度 52℃，塔顶温度 94℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 89℃，回流比 1.2。塔顶苯蒸汽经冷凝冷却后进入苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液全部打回流。回流槽靴斗中收集的分离水并入萃取蒸馏塔回流槽分离水。从塔顶第 5 块塔板侧线引出苯产品，经冷却后送至油库外销。苯塔塔底采出甲苯产品，

经冷却后送至油库外销。

苯蒸馏采用两台塔并联操作方式,原有苯塔所需的热量由热贫溶剂加热的重沸器和由导热油加热的重沸器共同提供,由原甲苯塔改造成的苯塔 采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。

(5) 二甲苯蒸馏

从预蒸馏塔底来的 XS 馏分进入二甲苯塔中部,进料温度 166℃,塔 顶温度 150℃,塔顶压力 0.05MPa,回流温度 40℃,回流比 16。塔顶二甲苯蒸汽经冷凝冷却后进入二甲苯塔回流槽,回流槽中的冷凝液一部分送回塔顶作为回流,另一部分送至油库外销。塔底二甲残油馏分经冷却后送至油库外销。

二甲苯塔所需的热量由导热油加热的重沸器提供。

工艺流程及产污环节见图 1。

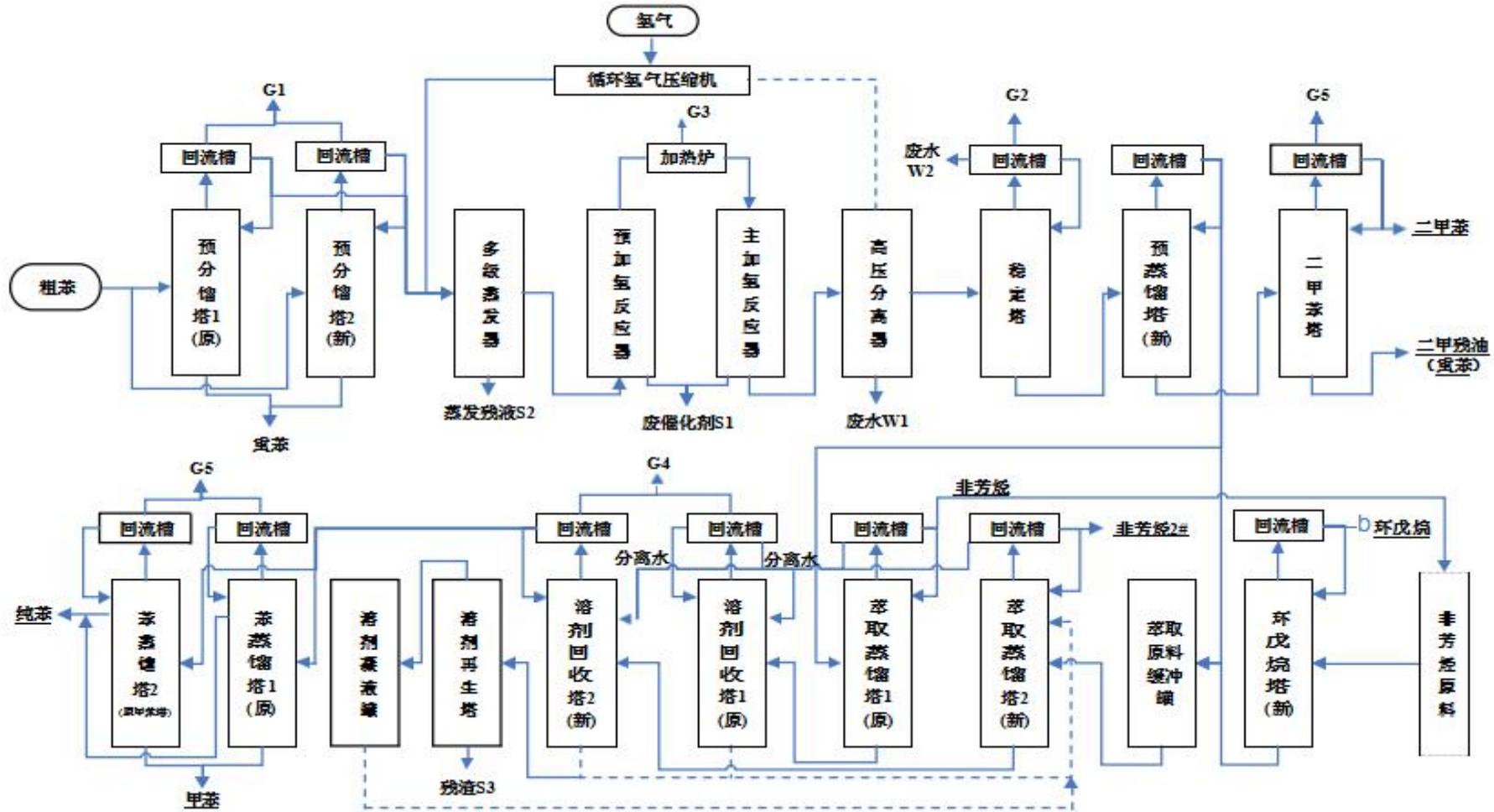


图 1 生产工艺及产污环节示意图

4.3 产污环节分析

4.3.1 废气产污环节分析及污染防治措施

(1) 原料预分馏废气 (G1)

原料预处理工段的预分馏塔采用减压蒸馏，塔顶尾气经冷凝冷却器冷却，不凝尾气经真空泵系统后进入金马能源现有煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。凝缩油返回原料预处理单元。

(2) 加氢工段稳定塔废气 (G2)

稳定塔废气是原料粗苯在加氢过程中部分低链烃类和部分含硫、含氮有机物加氢还原形成的有机废气，其主要成分为小分子烃类、H₂S、NH₃ 等，将其送入金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

(3) 加氢工段进料加热炉燃烧废气 (G3)

加氢工段主反应器进料加热炉（导热油炉）采用金马能源焦炉煤气为燃料，技改项目需增加煤气消耗量约 1400m³/h，焦炉煤气燃烧产生的燃烧废气 (G2) 量约为 7700m³/h，其主要污染物为 SO₂、NO_x 和烟尘，烟气采用低氮燃烧器及氨法脱硫处理后经 20m 排气筒排放。

(4) 溶剂回收塔真空泵尾气 (G4)

溶剂回收塔在负压下操作，通过负压蒸馏实现溶剂和芳烃的分离。溶剂回收塔真空泵在抽真空时产生含 BTXS（三苯馏分）废气，对这部份有机废气，经过冷凝系统冷凝后送金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

(5) 苯、二甲苯蒸馏塔不凝气 (G5)

苯蒸馏塔不凝气、二甲苯蒸馏塔不凝气是在蒸馏过程中产生的部分不凝气体，其主要成分为苯、甲苯、二甲苯，这部分不凝气体送金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

(6) 装卸料有机废气 (G6)

原料粗（轻）苯、非芳烃经汽车卸料进入贮槽及产品装车的装卸过程中会产生少量苯类等有机物挥发逸散，装卸料产生的油气收集后经管道送至加氢反应器原料加热炉燃烧后排放。

(7) 无组织废气 (G7)

工程无组织排放主要包括生产装置区管道阀门接口、产品储罐区无组织排放的污染物主要有苯、甲苯、二甲苯、H₂S 和 NH₃ 等。

对设备、物料输送管道及泵的密封处采用耐腐蚀密封环和无泄漏泵，减少跑、冒、滴、漏现象发生；同时经常检查设备腐蚀情况，对腐蚀严重设备及时进行更换。从而减少生产过程的无组织排放情况。

对于储罐区无组织排放，由于产品苯、甲苯和二甲苯均有一定的挥发性，为了减少其无组织排放，工程采用内浮顶罐对项目产品进行存贮，大幅减少物料储存过程的无组织排放量，呼吸阀产生废气用管道送金马能源现有煤气净化装置处理后作为燃料燃烧利用。

4.3.2 废水产污环节分析及污染防治措施

本项目工艺过程不用新鲜水，新鲜水主要用于循环冷却系统补充水和办公生活等，项目废水产污环节主要有高压分离器废水（W1）、稳定塔回流罐废水（W2）、循环冷却系统排污水（W3）和脱盐水处理站排污水（W4）等。

（1）W1 高压分离器废水

加氢反应分离器废水产生于加氢反应器后的高压分离工段，由于原料粗苯中含有微量的水分，且粗苯加氢过程中粗苯中的含氧有机物加氢后也会生成一定量的水分，因此加氢后高压分离会产生分离器废水，收集后送金马能源酚氰废水处理站统一处理。

（2）W2 稳定塔回流罐废水

稳定塔顶回流罐中液体经稳定塔顶回流泵升压后回流至稳定塔顶部，水包中积累的部分含硫污水排至废水处理系统。稳定塔回流罐废水主要成分为苯类、氨氮、硫化物等污染物，收集后送金马能源酚氰废水处理站统一处理。

（3）W3 循环冷却系统排污水

项目需冷却工段较多，主要有加氢工段、精馏工段、产品储存区等，冷却水主要用于加氢油冷凝、蒸馏物料冷凝以及物料储罐冷却，冷却水循环量为 1500m³/h。按企业运行过程中的水消耗量合计，循环冷却排水量为 8.3m³/h，经管网排入金马能源现有中水回用处理站进行处理，处理后用于循环冷却水系统补充水。

（4）W4 新增脱盐水处理站排污水

项目新建处理能力 10m³/h 的脱盐水处理站为项目新建闭式循环水系统回收循环水补充软水，新增脱盐水处理站排污水拟排入金马能源现有中水回用处理站进行处理，处理后用于循环冷却水系统补充水。。

4.3.3 固体废物产污环节分析

（1）S1 加氢工段废催化剂

加氢工段采用的催化剂为 Ni-Mo 和 Co-Mo 催化剂，属于化工行业废催化剂类别，为

危险固废。催化剂寿命 1~2 年，废催化剂增加量折合为 7.62t/a。由于废催化剂中含有大量的贵金属，属于可利用资源，废催化剂由厂家进行回收，进行再生处理。

(2) S2 加氢工段多段蒸发器残液

粗苯加氢工段粗苯多段蒸发过程中，粗苯中的不挥发物(残液)在蒸发器底部排出，其主要成分为原料粗苯中的沸点较高不易蒸发的高分子有机物，属于化工产品精馏废液类物质，属危险固废，工程拟将蒸发残液送金马能源煤场配煤炼焦利用。

(3) S3 溶剂再生塔再生残渣

萃取溶剂再生塔再生残渣是在萃取溶剂循环使用多次后，溶剂中融入沸点较高不易蒸发的高分子有机物，在溶剂再生过程中定期排出的部分残油，属于化工产品精馏废液类物质，属于危险固废，将溶剂再生塔再生残渣送金马能源煤场配煤炼焦利用。

主要产污环节及污染物排放情况详见表 4-3。

表 4-3 主要产污环节、污染物及排放情况

类型	产污环节	污染物种类	治理措施
废气	原料预分馏废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等	送金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
	加氢工段稳定塔废气	烃类、H ₂ S、NH ₃ 等	
	溶剂回收塔真空泵尾气	苯、甲苯、二甲苯等	
	苯、二甲苯蒸馏塔不凝气	苯、甲苯、二甲苯等	
	加氢工段进料加热炉 燃烧废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 等	低氮燃烧器+氨法脱硫处理后由 20m 排气筒排放
	装卸料有机废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等	收集送至加氢反应器原料加热炉 燃烧器作燃料燃烧后排放
	无组织废气	苯、甲苯、二甲苯、H ₂ S、NH ₃ 等	内浮顶罐存贮；呼吸废气经管道送金马能源煤气净化系统处理
废水	高压分离器废水	COD、NH ₃ -N	送金马能源酚氰污水处理站
	稳定塔回流罐废水	硫化物、氰化物、酚等	
	循环冷却系统排污水	SS、石油类	送金马能源中水回用处理站

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

	脱盐水处理站排污水	COD、NH ₃ -N	
固废	加氢工段废催化剂	危险废物	厂家回收再生处理
	加氢工段蒸发残液	危险废物	送金马能源煤场配煤炼焦利用
	溶剂再生塔再生残渣	危险废物	

4.4 企业生产设施设备布局情况

项目主要建设内容、设备布局及占地面积见表 4-4。

表 4-4 功能区分布及设施设备布局一览表

序号	区域/产污单元	占地面积 (m ²)	功能/其他
1	生产装置区	11900	分馏、加氢、蒸馏
2	罐区	9180	储存
3	装车台	2890	物料装载
4	卸车台	2890	卸料

4.5 重点区域、设施及污染物识别情况

企业历史上未曾发生过污染事件，故本次重点排查区域全部在生产区域。根据企业具体情况分布可知及《工业企业土壤污染隐患排查和整改指南》，对可能涉及土壤污染的工业活动和设施进行土壤污染可能性分析，重点区域为生产区、罐区、危废间、装卸区。

本次土壤污染隐患重点场所、重点设施设备见表 4-5，土壤企业重点区域及土壤污染可能性划分见图 3。

表 4-5 土壤污染隐患重点场所、重点设施设备一览表

企业名称	河南金源氢化化工股份有限公司					所属行业	有机化学原料制造	
填写日期				填报人员		联系方式		
重点设施名称	设施功能	涉及有毒有害物质清单	关注污染物	设施坐标(中心点坐标)	是否为隐蔽设施	单元类别	该单元对应的监测点位编号及坐标	
苯加氢生产区	预分馏、加氢、预蒸馏、萃取蒸馏、	非芳烃、粗苯等	重金属、苯系物、烃类	E112° 31' 51.35" N35° 02' 58.25"	否	二类单元	S01	E112° 31' 53.13" N35° 03' 00.68"
							S02	E112° 31' 52.31" N35° 02' 56.10"
							S05	E112° 31' 49.62" N35° 02' 56.88"
罐区	储存	苯、甲苯、二甲苯、非芳烃	苯系物、烃类	E112° 31' 54.40" N35° 02' 57.97"	否	二类单元	S03	E112° 31' 55.93" N35° 02' 55.49"
							S04	E112° 31' 56.15" N35° 03' 00.16"
危废间	危废存储	废催化剂、蒸发残液、再生残渣	重金属、苯系物、烃类	E112° 31' 51.97" N 35° 03' 03.53"	否	二类单元	S06	E112° 31' 51.21" N35° 03' 03.21"
装卸区	物料装卸	非芳烃、粗苯等	重金属、苯系物、烃类	E112° 31' 53.98" N35° 03' 21.39"	否	二类单元	S07	E112° 31' 55.44" N35° 03' 19.88"
							S08	E112° 31' 56.15" N35° 03' 22.11"

备注：企业储罐均放置于 15-20 公分厚的水泥底座上，且罐区地面硬化，故为二类单元。



图 3 厂区平重点区域划分图

五、重点监测单元识别与分类

重点区域识别工作主要有资料搜集、现场踏勘、人员访谈、重点区域及设施识别。为确定是否存在土壤污染，主要收集重点监管单位基本信息、生产信息、环境管理信息、生产活动过程涉及的物质、设施设备和运行管理等信息，并梳理有毒有害物质信息清单，通过充分的研究，确定污染物进入土壤的可能性以及分散方式，可能产生疑似污染的区域等。

5.1 重点单元情况

对资料搜集、现场踏勘和人员访谈三个环节的调查结果进行分析、总结和评价。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及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限于：涉及有毒有害物质的精馏残渣、固体废物等的贮存放域；涉及有毒有害物质的精馏残渣、固体废物等的转运、传送或装卸区域；三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区域。

5.2 识别/分类结果及原因

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和人员访谈）获取的资料，暂未发现周边企业出现过化学品泄漏事件和其它的环境污染事故，初步认为对本地块土壤和地下水产生影响的可能性较小，因此只对本地块可能存在的污染情况进行分析。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：①涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；②涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；③涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；④贮存或运输有毒有害物质的各类管槽或管线；⑤三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。本项目土壤重点设施及识别原因详见下表 5-1。

表 5-1 土壤重点设施及识别原因

设施	识别原因
罐区	涉及有毒有害物质的原辅材料、产品等的贮存或堆放区域
生产区域	涉及有毒有害物质的生产区或生产设施
危废区	涉及有毒有害物质的固体废物等的贮存或堆放区域

5.3 关注污染物

根据河南金源氢化化工股份有限公司使用的原辅材料清单，并结合企业的生产工艺、生产过程中产生的废气、废水和固废，对项目中可能产生的污染因子进行识别分析，由于公司主要进行苯、甲苯、二甲苯、非芳烃、环戊烷等生产项目，故本项目可能产生的污染因子有重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物等。通过污染因子的分析确定本地块潜在污染源主要为储罐区、生产区、危废暂存间、水池区域等。土壤监测关注污染物详见下表 5-2。

表 5-2 土壤关注污染物及其关注区域

关注区域	关注污染物
储罐区、生产区、危废暂存间、水池区域	砷、镉、铜、六价铬、铅、汞、镍、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-氯苯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[ah]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH

根据《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)表 1 及《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)附录 F 可确定该企业地下水关注污染物为：pH、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、钴、钒、镍、烷基汞、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类、石油烃 (C10-C40)。

六、监测点位布设方案

6.1 重点单元及相应监测点/监测井的布设位置

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，按照《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ25.1-2019）、《建设用地土壤污染风险管控和修复监测技术导则》（HJ25.2-2019）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）等要求进行布点，本次自行监测总共布设了 8 个土壤监测点位、3 个地下水监测点位。土壤监测点位布置详见图 4。



图 4 土壤监测点位示意图

6.2 各点位布设原因

土壤：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，土壤一般监测应以监测区域内表层土壤（0-0.5m）为重点采样层，开展采样工作，本次调查共布设 8 个土壤自行监测点位。

本次调查考虑到地块内土壤存在的潜在污染方式主要由地面以上污染源由地面自上而下进行渗透迁移导致表层土壤受到污染，本次监测以重点设施或重点区域内表层土壤为重点采样层，开展采样工作。

地下水：基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，并根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）要求，监测点位应布设在重点设施周边并尽量接近重点设施。可根据重点区域内部重点设施的分布情况，统筹规划重点区域内部监测点位的布设，布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点设施。企业或邻近区域内现有的地下水监测井，如果符合本指南要求，可以作为地下水对照点或污染物监测井。

根据调查，项目厂区地下水属第四系松散孔隙潜水类型，地下水补给来源主要为大气降水及侧向径流补给，厂区内没有地下水监测井，且该厂区位于河南金马能源股份有限公司厂区内，故本次地下水监测数据引用 2024 年河南金马能源股份有限公司地下水监测数据。

6.3 各点位监测因子及选取原因

本年度该企业土壤监测点位共计 8 个点位。土壤监测因子及选取原因见表 6-1，地下水监测因子及选取原因见表 6-2。

表 6-1 土壤监测因子及选取原因

编号	监测点位	监测因子	频次	选取原因
S01	生产装置区东北角	砷、镉、铜、六价铬、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、	一次/年	本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求，土壤的监测因子主要为《土壤环境质量 建设
S02	生产装置区东南角			
S03	罐区东南角			

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

S04	罐区东北角	1, 1, 1, 2-四氯乙烷、		用地土壤污染风险管控标准（试行）》GB36600-2018 表 1 中 45 项因子、pH、钴、钼
S05	生产装置区西侧	1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、		
S06	危废间附近	1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯		
S07	卸车台附近	苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、		
S08	装车台附近	苯乙炔、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯苯酚、		
		苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、茈、二苯并[ah]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH、钴、钼		

表 6-2 地下水监测因子及选取原因

编号	监测点位	监测因子	频次	选取原因
D01	金马地下水 D01	pH、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、钴、钒、镍、烷基汞、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类、石油烃（C10-C40）	一次/年	本年度为《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》（HJ1209-2021）下发后首次监测，根据该企业的原辅材料、生产活动及指南要求，地下水的监测因子主要为《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）表 1 及《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）附录 F 中相关监测因子
D02	金马地下水 D02			
D03	金马地下水 D03			

七、样品采集、保存、流转与制备

7.1 采样方法及程序

7.1.1 土壤

土壤样品采集方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)的要求采集 0-50cm 表层土。

(1) 采样前准备

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

(2) 钻孔和土壤样品采集

土壤采样时使用相应的工具(铁锹、铲、竹片等)去除与采样工具接触的土壤,适当去除表皮后,将采集到的样品放入专用的玻璃瓶或自封袋中。为了避免样品被污染和交叉污染,采样工具被严格分开。标签包括以下信息:检测点编号、样品深度、采样时间和日期、检测分析因子等。

7.1.2 地下水

地下水采样方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021)

样品采集一般按照挥发性有机物(VOCs)、半挥发性有机物(SVOCs)、稳定有机物及微生物样品、重金属和普通无机物的顺序采集。

a) 采样时,除细菌总数、大肠菌群、油类、溶解氧和有机物等有特殊要求的项目外,要先用采样水荡洗采样器与水样容器 2~3 次,再将水样采入容器。采集 VOCs 水样时必须注满容器,上部不留空隙。测定硫化物、油类、细菌类和放射性等项目的水样应分别单独采样。

b) 根据监测项目和监测目的,按要求在样品中加入保存剂。

c) 采集水样后,立即将水样容器瓶盖紧、密封,贴好标签,标签设计可以根据具体情况,一般包括采样日期和时间、样品编号、监测项目等。

d) 采样结束前,应核对采样计划、采样记录与水样,如有错误或漏采,应立即重采或补采。

7.2 样品保存、流转与制备

7.2.1 样品保存

土壤样品保存：根据分析项目和要求按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中 9 有关样品保存进行。样品保存按样品名称、编号、粒径分类保存。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。测试项目需要新鲜样品的土样，采集后用可密封的聚乙烯或玻璃容器在 4℃ 以下避光保存，样品要充满容器。避免用含有待测组分或对测试有干扰的材料制成的容器盛装保存样品，测定有机污染物用的土壤样品要选用玻璃容器保存。预留样品在样品库造册保存。分析取用后的剩余样品，待测定全部完成数据报出后，也移交样品库保存。分析取用后的剩余样品一般保留半年，预留样品保留 6 年。

地下水样品保存：为了避免污染和交叉污染，在地下水采集期间，采样工具将被严格分开或清洗。根据检测因子样品保存需要，实验室在样品瓶准备时，在采集瓶中添加好保存剂，确保样品在保存和运输过程中不会发生化学、生物和物理性变化。

7.2.2 样品流转

由采样人员负责样品装运前的核对，要求逐件与采样记录单进行核对，按照样品保存检查要求进行样品保存质量检查，核对检查无误后分类装箱。样品装运前，填写样品交接单，明确样品名称、采样时间、采样地点（须详细记录坐标）、样品介质、检测因子等信息。样品运送单装入样品箱一同进行送回。

样品运输与交接

a) 样品运输过程中应避免日光照射，置于 4℃ 低温冷藏箱中保存，气温异常偏高或偏低时还应采取适当保温措施，还应采用适当的减震隔离措施，严防样品瓶的破损、混淆或沾污。

b) 不得将现场测定后的剩余水样作为实验室分析样品送往实验室。

c) 水样装箱前应将水样容器内外盖盖紧，对装有水样的玻璃磨口瓶应用聚乙烯薄膜覆盖瓶口并用细绳将瓶塞与瓶颈系紧。

d) 同一采样点的样品瓶尽量装在同一箱内，与采样记录逐件核对，检查所采水样是否已全部装箱。

e) 样品送达实验室后，由样品管理员接收。样品管理员对样品进行符合性检查，包括：样品包装、标志及外观是否完好；对照采样记录单检查样品名称、采样地点、样

品数量、形态等是否一致；核对保存剂加入情况；样品是否冷藏，冷藏温度是否保持在 1~5 °C；样品是否有损坏、污染。确认无误后，样品管理员确定样品符合样品交接条件后，进行样品登记，并由双方签字。

7.2.3 样品制样

土壤样品制样：严格按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）中样品制备进行。在风干室将土样放置于风干盘中，铺成 2~3cm 薄层，适时压碎、翻动，拣出碎石，砂砾，植物残体。在磨样室将风干的样品倒在有机玻璃板上，用木锤敲打，用木棍、木棒、有机玻璃棒再次压碎，拣出杂质，混匀，并用四分法分取压碎样，过孔径 0.25mm（60 目）尼龙筛。过筛后的样品全部置于无色聚乙烯薄膜上，并充分搅拌混匀，再采用四分法取其两份，一份交样品库存放，另一份作样品细磨。粗磨样可直接用于土壤 pH、阳离子交换量、元素有效态含量等项目的分析。

用于细磨的样再用四分法分成两份，一份研磨到全部过孔径 0.25mm（60 目）筛，用于农药或土壤有机质、土壤全氮量等项目分析；另一份研磨到全部过孔径 0.15mm（100 目）筛，用于土壤元素全量分析。

制样过程中采样时的土壤标签与土壤始终放在一起，严禁混错，样品名称和编码始终不变。制样工具每处理一份样后擦抹（洗）干净，严防交叉污染。

地下水样品制样：地下水样品的制备按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）及监测因子分析方法的要求进行制备。

八、监测分析及仪器

8.1 土壤监测分析及使用仪器见表 8-1

表 8-1 土壤监测分析及使用仪器一览表

检测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限或最低检出浓度
pH	土壤 pH 的测定 电位法 HJ 962-2018	PHS-3E 型 pH 计	/
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.04mg/kg
钼	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ	SUPEC7000 电感耦合等离子体	0.05mg/kg

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

	803-2016	质谱仪	
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	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01 mg/kg
镉	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09 mg/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 HJ 1082-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.5mg/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 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	10mg/kg
汞	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	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002 mg/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 HJ 491-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	3mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
三氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/kg
氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/kg

二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/kg
氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/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 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.9 μg/kg
氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5 μg/kg
乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1 μg/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 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3 μg/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 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg
2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
茚并 [1, 2, 3-c d]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg

8.2 地下水监测分析方法及使用仪器见表 8-2。

表 8-2 地下水监测分析方法及使用仪器一览表

监测项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHS-3E 型 pH 计	/

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

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	鲁班仪器 I5 可见分光光度计	8mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB 11896-1989	酸式滴定管	10mg/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	鲁班仪器 I5 可见分光光度计	0.0003mg/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标（4 高锰酸盐指数（以 O ₂ 计） 4.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2023	滴定管	0.05mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	鲁班仪器 I5 可见分光光度计	0.025mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ 1226-2021	V-1000 可见分光光度计	0.003mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	V-1000 可见分光光度计	0.003mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	V-1000 可见分光光度计	0.01mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	鲁班仪器 I5 可见分光光度计	0.001mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	PXSJ-226 离子计	0.05mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.04 μg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.3 μg/L
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.4 μg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.05 μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	V-1000 可见分光光度计	0.004mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09 μg/L

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

钴	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱法	0.03 μg/L
钒	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.08 μg/L
镍	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱法	0.06 μg/L
烷基汞	水质 烷基汞的测定 气相色谱法 GB/T 14204-1993	GC-7820 气相色谱仪	甲基汞: 10ng/L 乙基汞: 20ng/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4 μg/L
氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0 μg/L
乙苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/L
二甲苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	间,对-二甲苯:2.2 μg/L 邻-二甲苯: 1.4 μg/L
苯乙烯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.6 μg/L
1,2-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/L
1,4-二氯苯	水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.8 μg/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	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004 μg/L
荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.005 μg/L
苯并[b]荧蒽	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004 μg/L

苯并[a]芘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.004 $\mu\text{g/L}$
萘	水质 多环芳烃的测定 液液萃取和固相萃取高效液相色谱法 HJ 478-2009	高效液相色谱仪 LC-20A	0.012 $\mu\text{g/L}$
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	UV-1600 紫外可见分光光度计	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	GC-7820 气相色谱仪	0.01mg/L

九、质量保证与质量控制

9.1 自行监测质量体系

本次土壤和地下水监测的检测分析工作由河南省科龙环境工程有限公司统一负责，该公司拥有河南省市场监督管理局颁发的检验检测机构资质认定证书（编号：221612050137），符合实验室分析工作的条件和相应资质要求。

凡承担本项目的采样和检测分析的人员，均通过了相关检测因子的上岗证考核，并取得了公司内部上岗证。

9.2 监测方案制定的质量保证与控制

基于第一阶段场地环境调查（资料搜集、现场踏勘和现场访谈）结果，本次监测严格按照《场地环境监测技术导则》（HJ25.2-2019）、《场地环境调查技术导则》

（HJ25.1-2019）、《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2019）、《重点行业企业用地调查质量保证和质量控制技术规定（试行）》及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等要求进行。

9.3 样品采集、保存、流转、制备的质量保证与控制

按照相关技术规定，对地块现场采样过程进行严格的质量控制。

（1）由具有场地调查经验且掌握土壤、地下水采样规范的专业技术人员组成采样小组，组织学习相关技术规范和导则，工作前对相关流程和规范进行交底，为样品采集做好人员和技术准备。

（2）采样工具和设备应干燥、清洁，便于使用、清洗、保养、检查和维修，不能和待采样品发生反应，防止采样过程中的交叉污染。钻机采样过程中，对连续多次钻孔

的钻探设备进行清洁，同一钻机不同深度采样时对钻探设备、取样装置进行清洗，与土壤接触的其他采样工具重复利用时也进行清洗。一般情况下可用清水清理，也可用待采土让或清洁土进行清洗。此次采样用清水进行清洗，防止样品受到污染或变质。

(3) 盛装样品的容器必须满足以下要求：容器材质不与样品物质发生反应，没有渗透性；使用前应洗净干燥，具有符合要求的盖塞；容器采用棕色瓶或用铝箔包裹的玻璃瓶，避免目标物质发生光解。

(4) 采样工具保持清洁，必要时应用水和有机溶剂清洗，避免采集的样品间的交叉污染。

(5) 采样时应及时填写采样记录表，包括样品的名称、采样点位、采样层次、采样量、采样日期、采样人员等信息。样品采集完成后在 4℃ 以下的低温环境中保存，24h 内送至实验室分析。

参照《土壤环境监测技术规范》和《地下水环境监测技术规范》的要求。样品完成采集后，现场填写样品运输单，记录信息包括样品编号、采集日期、分析的参数、送样联系人等信息。采样现场需配备样品保温箱，样品采集后应立即存放至保温箱内，保证样品在 4℃ 低温保存。

在采样小组分工中应明确现场核对负责人，样品装运前应进行样品清点核对，逐件与采样记录单进行核对，保存核对记录，核对无误后分类装箱。如果样品清点结果与采样记录有任何不同，应及时查明原因，并进行说明。样品装运同时需填写样品运送单，明确样品名称、采样时间、样品介质、检测指标、检测方法等信息。

样品流转运输的基本要求是保证样品安全和及时送达。样品应在保存时限内尽快送回实验室。运输过程中要有样品箱并做好适当的减震隔离，严防破损、混淆或沾污。对光敏感的样品应有避光外包装。

样品由专人送至实验室，实验室样品接收人员应确认样品的保存条件和保存方式是否符合要求。收样实验室应清点核实样品数量，并在样品交接单上签字确认。

9.4 样品分析的质量保证与控制

9.4.1 监测人员

(a) 监测人员要求

土壤和地下水监测人员应具备扎实的环境监测、分析化学基础理论和专业知识；正确熟练地掌握土壤和地下水监测操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法

规、标准和规定。

(b) 监测人员持证上岗制度

凡承担土壤和地下水监测分析工作、报告监测数据者，必须参加持证上岗考核。经考核合格并取得（某项目）合格证者，方能报出（该项目）监测数据。

9.4.2 实验室分析

样品采集完成后，密封保存，尽快送入实验室进行分析。分析过程严格按照监测方案中规定的分析测试方法进行实验室分析，并用现场平行、全程空白、盲样、加标等手段做好质量保证质量控制工作，以保证测试结果的精密度和准确度。在实验室分析过程中，通过分析平行样品、加标回收、环保部有证盲样、过程空白等手段对检测过程进行质量控制，确保实验室分析过程准确无误。

9.4.3 检测报告

根据检测数据出具检测报告，并对检测结果根据相应的排放标准、标准限值超标与否进行研判。检测报告经三级审核，授权签字人签发后按合同要求交付委托方。

9.4.4 质量保障体系

为保证给客户提供的服务，公司制定了严格的质量管理体系，同时实验室建立有清晰、可操作的内部质量控制与质量监督制度，并根据实验室的发展不断地进行完善，具体包括：

质量考核：实验室质量部定期实施质量考核计划，以进一步了解人员的测试能力。

质量监督：在各个关键流程点实施质量监督，以及时发现问题并在第一时间进行解决和预防。

内审：为保证管理体系按照质量文件要求运行，促进管理体系规范有序的运作，以期达到预期的目的和要求，实验室每年至少开展一次内审工作，以全面了解体系的进行状况、对管理体系运行的符合性进行自我评价，从而有效的保证测试结果的准确性。

管理评审：为了衡量管理体系是否符合自身实际状况，评价管理体系对自身管理工作是否真正有效，是否能够保证方针和目标的实现，实验室最高管理者定期开展管理评审会议，确保管理体系持续适用和有效，并进行管理体系的不断改进。

实验室日常质量控制数据统计：实验室定期对质控样品的测试结果进行统计，更全面地了解质控结果的总体情况，为质控计划的有效实施提供依据。

能力验证：实验室除积极参加国家规定的的能力验证外，也要主动积极参与非强制性

的能力验证，借此考核实验室分析人员的能力，将实验室质量考核常态化。

十、监测结果及评价

10.1 土壤监测结果及评价

本次场地土壤评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB36600-2018)分析。土壤监测点位坐标见表 10-1，土壤监测数据见表 10-2~10-3：

表 10-1 土壤监测点位坐标

编号	点位	东经	北纬
S01	生产装置区东北角	E112° 31' 53.13"	N35° 03' 00.68"
S02	生产装置区东南角	E112° 31' 52.31"	N35° 02' 56.10"
S03	罐区东南角	E112° 31' 55.93"	N35° 02' 55.49"
S04	罐区东北角	E112° 31' 56.15"	N35° 03' 00.16"
S05	生产装置区西侧	E112° 31' 49.62"	N35° 02' 56.88"
S06	危废间附近	E112° 31' 51.21"	N35° 03' 03.21"
S07	卸车台附近	E112° 31' 55.44"	N35° 03' 19.88"
S08	装车台附近	E112° 31' 56.15"	N35° 03' 22.11"

表 10-2 土壤检测结果表

采样时间	2024. 10. 02					达标情况	
采样点位	S01 生产装置区 东北角	S02 生产装置区 东南角	S03 罐区东南角	S04 罐区东北 角	S05 生产装置区 西侧	标准限值	是否 达标
pH	8.68	8.48	8.65	8.39	8.60	/	/
砷 (mg/kg)	2.12	2.87	3.86	3.46	19.7	60 ^①	达标
镉 (mg/kg)	0.71	0.75	3.08	1.87	7.46	65	达标
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	21	19	17	16	27	18000	达标
铅 (mg/kg)	未检出	11	23	21	630	800	达标
汞 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	38	达标
镍 (mg/kg)	32	35	27	24	36	900	达标
钴 (mg/kg)	10.9	9.96	9.59	6.33	12.5	70	达标
钼 (mg/kg)	1.13	1.10	1.35	1.29	3.13	/	/
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	900	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37000	达标
1,1-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9000	达标
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	达标
顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596000	达标
反-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54000	达标
二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	95.9	79.9	未检出	未检出	未检出	616000	达标
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6800	达标
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53000	达标
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840000	达标
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

1, 2, 3-三氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500	达标
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	430	达标
苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4000	达标
氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270000	达标
1, 2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	达标
1, 4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20000	达标
乙苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28000	达标
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	达标
甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200000	达标
间-二甲苯+对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570000	达标
邻-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640000	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1, 2, 3-cd] 芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	达标
小结	对 S01-S05 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中筛选值 第二类用地要求。						

表 10-3 土壤检测结果表

采样时间	2024. 10. 02			达标情况	
采样点位	S06 危废间附近	S07 卸车台附近	S08 装车台附近	标准限值 (mg/kg)	是否 达标
pH	8.46	8.58	8.60	/	/
砷 (mg/kg)	4.81	6.42	7.54	60 ^①	达标
镉 (mg/kg)	1.01	0.86	1.95	65	达标
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	22	14	12	18000	达标
铅 (mg/kg)	52	10	未检出	800	达标
汞 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	38	达标
镍 (mg/kg)	32	23	24	900	达标
钴 (mg/kg)	9.41	9.21	9.96	70	达标
钼 (mg/kg)	1.12	0.86	1.02	/	/
四氯化碳 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	900	达标
氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	37000	达标
1,1-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	9000	达标
1,2-二氯乙 烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1-二氯乙 烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	66000	达标
顺-1,2-二 氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	596000	达标
反-1,2-二 氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	54000	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

二氯甲烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	616000	达标
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1,1,2-四氯乙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	10000	达标
1,1,2,2-四氯乙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	6800	达标
四氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	53000	达标
1,1,1-三氯乙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	840000	达标
1,1,2-三氯乙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	2800	达标
1,2,3-三氯丙烷($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	500	达标
氯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	430	达标
苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	4000	达标
氯苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	270000	达标
1,2-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	560000	达标
1,4-二氯苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	20000	达标
乙苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	28000	达标
苯乙烯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	1290000	达标
甲苯($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	1200000	达标
间-二甲苯+ 对-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	570000	达标
邻-二甲苯 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	640000	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	76	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	151	达标
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1293	达标
二苯并 [a, h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并 [1, 2, 3-cd] 芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	达标
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	70	达标
小结	对 S06-S08 号点位分析, 检测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018) 中筛选值 第二类用地要求。				

10.2 地下水监测结果及评价

地下水评价标准采用《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)。地下水监测数据见表 10-4。

表 10-4 地下水监测结果

采样时间	2024. 10. 17			标准限值	达标情况
采样点位	D01 金马污水处理站地下水井	D02 金马厂区外北门监测井	D03 金马厂区外上游水井		
样品描述	无色、无杂质、无异味	无色、无杂质、无异味	无色、无杂质、无异味		
pH	7.3	7.1	7.2	6.5-8.5	达标
硫酸盐 (mg/L)	98	83	96	250	达标
氯化物 (mg/L)	116	114	102	250	达标
挥发酚 (mg/L)	0.0006	0.0004	0.0005	0.002	达标
耗氧量 (mg/L)	1.29	1.16	1.04	3.0	达标
氨氮 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	0.50	达标
硫化物 (mg/L)	0.006	未检出	未检出	0.02	达标
硝酸盐氮 (mg/L)	7.43	5.17	4.23	20.0	达标
亚硝酸盐氮 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	1.00	达标
总磷 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	/	/
氰化物 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	0.05	达标
氟化物 (mg/L)	0.21	0.37	0.24	1.0	达标
汞 ($\mu\text{g/L}$)	0.16	0.32	0.26	1	达标
砷 ($\mu\text{g/L}$)	3.2	2.3	3.5	10	达标
镉 ($\mu\text{g/L}$)	未检出	未检出	未检出	5	达标
六价铬 (mg/L)	未检出	未检出	未检出	50	达标
铅 ($\mu\text{g/L}$)	未检出	未检出	未检出	10	达标

河南金源氢化化工股份有限公司 2024 年土壤及地下水环境自行监测报告

钴 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	50	达标
钒 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	/	/
镍 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	20	达标
烷基汞	甲基汞 (ng/L)	未检出	未检出	未检出	/	/
	乙基汞 (ng/L)	未检出	未检出	未检出	/	/
苯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	10.0	达标
甲苯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	700	达标
氯苯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	300	达标
乙苯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	300	达标
二甲苯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	500	达标
苯乙烯 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	20.0	达标
1,2-二氯苯(μg/L)		未检出	未检出	未检出	1000	达标
1,4-二氯苯(μg/L)		未检出	未检出	未检出	300	达标
蒽 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	1800	达标
荧蒽 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	240	达标
苯并[b]荧蒽 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	4.0	达标
苯并[a]芘 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	0.01	达标
萘 (μg/L)		未检出	未检出	未检出	100	达标
石油类 (mg/L)		0.02	0.03	0.02	/	/
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) (mg/L)		未检出	未检出	未检出	/	/

十一、监测总结论

依据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(HJ1209-2021)中污染物类别及项目中的因子,及《济源产城融合示范区生态环境局关于印发 2024 年土壤环境重点监管企业名单的通知》,结合本项目生产情况及“三废”处理情况,本次土壤环境自行监测共布设 8 个采样点位,地下水布设 3 个采样点位。

(一) 土壤

经分析,该企业土壤中重金属、挥发性有机物、半挥发性有机物、多环芳烃类等污染物均不超标,均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)中筛选值 第二类用地要求。

(二) 地下水

本年度地下水监测点位 3 个。

本年度 pH、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、钴、钒、镍、烷基汞、苯、甲苯、氯苯、乙苯、二甲苯、苯乙烯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、蒽、荧蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[a]芘、萘、石油类、石油烃(C10-C40)因子均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III 类标准要求。

十二、建议与措施

河南金源氢化化工股份有限公司属于有机化学原料制造行业,生产过程中产生的废气、废渣、废水等“工业三废”应妥善处理、处置。定期检修生产设备,防止罐体等出现泄漏的风险;原辅材料、产品、固体废物等的转运、输送或卸载等规范操作,减小废气等污染物无组织排放;确保“三废”(废气、废水、固体废物)处理设备运行良好,均达标排放。主要建议如下:

(1) 定期检查罐区、生产区、危废间防渗工作,保证场地水泥路面完好,避免原料泄露污染土壤;

(2) 原料装卸时,尽可能避免泼洒至路面,一旦洒至路面,立即清除;

(3) 生产车间尽可能减少跑、冒、滴、漏；

(4) 定期维护环保设施，确保污染物长期、稳定、达标排放；

(5) 开展跟踪监测工作，定期对周边环境空气及地下水进行监测，一旦出现异常，及时上报当地环保部门。

