**附件2**

**项目土壤监测方案编制支持性资料**

**一、一期示范项目概况**

**1、项目概况**

（1）项目名称：兖矿100万吨/年煤制油工业示范项目

（2）建设地点：现有工程位于陕西省榆林市榆阳区芹河乡榆横煤化学工业区（北区）

（3）占地面积：约5000亩

（4）工程内容

现有煤间接液化制油示范装置规模为100万吨/年，主要生产柴油、石脑油、液化石油气等产品，同时副产硫磺、硫酸铵等产品。现有工程主要建设内容包括主体工程、公用工程及辅助工程、环保工程等部分组成。主体工程主要包括备煤及水煤浆制备、水煤浆气化、气体净化、硫回收、F-T合成、低碳烃回收、PSA装置、还原PSA装置、甲醇裂解制氢装置、油品加工精制、催化剂制备装置等；公用工程及辅助工程主要包括给水处理站、循环水站、给排水系统、脱盐水站、锅炉房、自备电厂、储运系统、火炬系统、罐区、仓库区、化验室等；环保工程主要包括污水处理站、回用水处理系统、脱硫及脱硝系统、除尘装置、厂外渣场等。

**2、工艺流程**

本项目工艺流程主要分为原料煤储运、磨煤及水煤浆制备、气化工序、变换

及热回收工序、低温甲醇洗工序、克劳斯-斯科特硫回收工序、F-T（费托）合成

工序、低碳烃回收工序及油品精制工序。

原煤经过贮存系统后，一部分作为燃料煤供锅炉，一部分作为原料煤送至气

化车间磨煤浆，制备成浓度58～60％的煤浆，在气化炉内与氧气反应，制得粗

合成气，粗合成气经净化车间耐硫变换，调整H2/CO 比，进入低温甲醇洗脱除

酸性气后，进入合成车间经过一、二级合成反应器，在催化剂作用下，产物根据

分子量及冷凝点不同，分为石蜡、高温冷凝物、低温冷凝物。合成产物进入油品

精制车间，经过原料预处理、稳定加氢、异构裂化等单元，得到产品重质液体石

蜡、轻质液体石蜡、稳定轻烃和液化石油气。合成产生的尾气经过低碳烃回收装

置、PSA 氢回收提取H2 供油品加工使用，产生的解吸气供低压燃料气用户和

IGCC 使用，F-T 合成产生的蒸汽供余热发电装置。

**3、原辅材料及产品**

（1）原辅料包括：原料煤、燃料煤、氧气、甲醇、烧碱(32%wt)、盐酸(31％wt)、液氨、硫酸(98%wt)、丙烯、添加剂、絮凝剂、分散剂、催化剂及化学品。

（2）产品包括：柴油、石脑油、液化石油气等产品，同时副产硫磺、硫酸铵等产品。

（3）中间产品：石蜡、高温冷凝物、低温冷凝物、低碳烃回收油。

**4、主要污染物**

（1）废气：甲醇、SO2、NOX、非甲烷总烃、颗粒物、烟粉尘、汞、氨、硫化氢、二氧化碳、VOCs、CO。

（2）废水：SS、非溶解性固体、NH3-N、HCN、硫化物、CH3OH、有机酸、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、总磷、石油类。

（3）主要固体废物

固废见下表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 固废名称 | 主要成分 | 治理措施及去向 |
| 气化粗渣 | 渣中含炭量：~10% | 优先综合利用，不能利用的送厂外渣场填埋 |
| 灰水处理细渣 | 渣中含炭量：~20% |
| PSA废分子筛 | 硅酸盐类 | 生产厂家回收利用 |
| 还原PSA废分子筛 | 硅酸盐类 | 生产厂家回收利用 |
| 废催化剂 | 铜基催化剂 | 目前尚未产生 |
| 废吸附剂 | SiO2、Al2O3 | 目前尚未产生 |
| 变换工段废催化剂 | CoO、MoO3、助剂、载体 | 目前尚未产生 |
| 废催化剂 | TO2、Al2O3、Fe2O3、SO2等 | 目前尚未产生 |
| 废催化剂 | 铁基催化剂、石蜡 | 暂存于危废暂存库和2#硝酸钠仓库（东仓库），委托陕西宏恩环保科技有限公司回收处置 |
| 废分子筛 | SiO2、Al2O3 | 目前尚未产生 |
| 废支撑球 | Al2O3 | 目前尚未产生 |
| 废催化剂 | Mo、Ni，W等重金属 | 目前尚未产生 |
| 废碱液 | Na2S 14.6%， NaOH 5% | 送污水处理系统 |
| 废分子筛 | 硅酸盐类 | 送至厂外渣场填埋 |
| 生化污泥 | 生化污泥 | 暂存于2#硝酸钠仓库（中仓库），委托陕西宏恩环保科技有限公司回收处置 |
| 回用水装置污泥 | 无机污泥 | 送厂外渣场填埋 |
| 燃煤锅炉炉灰 |  | 优先综合利用，不能利用的送厂外渣场填埋 |
| 燃煤锅炉炉渣 |  |
| 脱硝废催化剂 |  | 暂存于危废暂存库，委托有资质单位处置 |

**二、一期后续项目概况**

**1、项目概况**

（1）项目名称：陕西未来榆林煤间接液化一期后续工程项目

（2）建设地点：陕西榆林市榆阳区榆横煤化学工业区北区

（3）占地面积：约10770亩

（4）工程内容

本项目以煤为原料，采用先进的洁净煤气化技术和拥有自主知识产权的间接液化核心技术将煤转化成洁净的液体燃料。本项目由主体工程、储运工程、辅助生产设施、公用工程及环保工程组成，主体工程包括气化装置、净化装置、油品合成装置、稳定加氢处理装置、异构加氢裂化装置、深冷分离及蒸汽裂解装置、HDPE装置、LLDPE装置、PP装置、丙烯腈装置等。储运工程包括煤储运、罐区、化学品仓库、固体废物储存及运输系统。辅助生产设施包括中央化验室（含环境监测站）、消防系统、火炬、维修等。公用工程主要包括给排水系统、供电系统、供热及动力站、电信、空压站、冷冻站等。环保工程主要包括硫回收装置、污水处理场、火炬系统等。另外，本项目需依托的厂外工程主要包括厂外物流设施（包括铁路、公路）、原水供水系统、厂外排水系统、供电外线输入系统、危废处置中心等。

2.工艺流程

（1）煤化工部分

本项目前半部分是典型的煤化工，主要以煤为原料，通过水煤浆气化制取粗合成气，粗合成气经变换调节氢碳比，经低温甲醇洗脱硫、脱碳后得到净化合成气（CO+H2），分别进入高温费托合成和低温费托合成装置并转化成费托合成重油、轻油、尾气及反应水。费托合成反应水经反应水精馏等装置，精馏出乙醇、乙醛、丙酮、正丙醇等含氧化合物产品，其中部分丙酮作为MMA装置的原料。合成油品进入后续油品加工装置进一步加工处理，尾气进入化学品加工装置加工处理。

（2）油品加工部分

本项目后半部分是典型的炼化一体化。从合成单元来的费托合成粗油品需要进一步加工处理得到最终的产品并进入市场。低温费托合成轻油、重油及高温费托合成重油经稳定加氢装置中和烯烃等不饱和烃生产液化气、石脑油、柴油、蜡油及高熔点蜡产品；稳定加氢柴油及蜡油组分进入加氢异构裂化装置进一步裂化断链并降低柴油凝点，生产石脑油、航煤、低凝点柴油及基础油原料油；基础油原料油经润滑油异构降凝装置降低凝点后生产石脑油、白油、API Ⅲ类润滑油基础油等优质油品；

高温费托合成轻油中C5-C6及C7-C10轻质馏分分别送往1-己烯及1-辛烯分离装置抽提出1-己烯及1-辛烯，用于后续化学品加工单元聚乙烯装置的第三单体，生产高端的差异化聚烯烃产品；部分C7～C10馏分送往PAO装置生产低凝点PAO油，PAO装置出来的剩余油与剩余的C5-C6及C7-C10馏分一起送往芳构化装置，用于生产芳构化汽油产品。

（3）化学品加工部分

来自高温费托合成低温费托合成装置的尾气、一期100万吨/年示范项目液化气（LPG）、本项目油品加工部分其他装置产生的液化气（LPG）全部送往气体深冷分离装置。经深冷分离出来的乙烷和丙烷、烷基化装置未反应C4、上述油品加工装置产生的石脑油以及一期100万吨/年示范项目产的石脑油一起作为原料进入蒸汽裂解装置。气体深冷分离装置、蒸汽裂解装置出来的产品有富氢气、富甲烷气、乙烯、丙烯、混合C4、裂解汽油等。其中的富氢气经PSA氢提浓生产高纯度氢气除满足本项目各加氢装置和合成氨需求外，其余送往费托合成装置；富甲烷气在满足全厂燃气平衡后，其余全部就近进入管网销售；裂解混合C4送往丁二烯抽提装置抽提生产丁二烯，抽余C4进入MTBE/丁烯-1装置生产MTBE和丁烯-1，剩余混合C4作为原料进入烷基化装置生产烷基化油，烷基化装置未反应C4返回蒸汽裂解装置作为蒸汽裂解原料；蒸汽裂解生产的乙烯、丙烯及费托合成尾气经深冷分离出来的乙烯、丙烯作为化工装置生产原料；裂解汽油送往裂解汽油加氢装置。

来自气体深冷分离装置、蒸汽裂解装置的聚合级乙烯供给HDPE和LLDPE装置生产HDPE、LLDPE产品；聚合级丙烯作为原料分别供给环管法PP装置、气相法PP装置、丙烯腈装置生产聚丙烯、丙烯腈产品。丙烯腈装置副产的氢氰酸送往MMA装置生产甲基丙烯酸甲酯（MMA）。部分丁二烯与丙烯腈作为丁腈橡胶装置原料生产丁腈橡胶。

**3、原辅材料及产品**

（1）主要原料包括原料煤、燃料煤、正丁醇、甲醇、异丁烷、MTBE、丙酮、硫酸等。

（2）主要辅助材料包括催化剂/保护剂/瓷球/分子筛、甲醇、烧碱（20%wt）、添加剂、分散剂、絮凝剂、硝酸、尿素、硫酸（98wt%）、盐酸（30wt%）、裂解气压缩机洗油、亚硫酸氢钠（固体）、胺液（98wt%的DGA）、吩噻嗪、对二苯酚、二乙胺、深冷分离干燥剂、硫化剂、聚合物阻聚剂、DMDS、NaOH（固体）、缓蚀剂、多硫化物、油品加工阻垢剂、抗氧剂、惰性瓷球、熔盐、铁粉、铜粉、胶液、阻垢剂（公用工程用）、杀菌剂（公用工程用）、还原剂（公用工程用）、碳酸钠（固体）、次氯酸钠（固体）、消泡剂（公用工程用）、阴离子聚合物、磷酸（58wt%）等。

（3）主要产品及副产品、中间产品：煤尘、硫磺、硫酸、丙烯、氨、甲烷、氢氧化钠、乙二醇、碳酸钾、乙醛、乙醇、丙烯、石脑油、重质油、轻质油、柴油、液化石油气、乙烷、乙烯、丙烷、丙醇、戊醇、丙酮、重醇、轻醇、盐酸、次氯酸钠、氰化氢、苯、甲苯、二甲苯、丙烯腈、乙腈、苯酚、丙烯、1,3-丁二烯、异戊烷、硫酸、聚乙烯、聚丙烯、对苯二酚、甲醛、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸、柴油、润滑油基础油、PAO（聚a烯烃）、蜡、HDPE（高密度聚乙烯）、LLDPE（线性低密度聚乙烯）、PP（聚丙烯）、丁烯-1、丁腈橡胶、MTBE（甲基叔丁基醚）等。

**4、主要污染物**

（1）废气：颗粒物、CO、H2S、CO、NH3、甲醇、SO2、NOx、VOCs、丙烯腈、乙腈、HCN、烟尘、硫酸雾、氟化氢、氯化氢、汞、氨

（2）废水：SS、Cl-、NH3-N、硫化物、TDS、甲醇、醇醛、石油类、挥发酚、苯及苯系物、乙腈、丙烯腈、CN-、总氮、钒

（3）固废：见下表

| **固废名称** | **主要组成(wt%)** | **排放去向** |
| --- | --- | --- |
|
|  |
| 废分子筛 | 硅酸盐类 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 气化粗渣 | 水：50% | 综合利用或送园区一般固体废物填埋场 |
| 硫＜0.15% |
| 渣中含炭量＜10% |
| 灰水处理细渣 | 水：40% | 综合利用或送园区一般固体废物填埋场 |
| 硫＜0.12% |
| 渣中含炭量＜20% |
| 变换催化剂废保护剂 | Al2O3：85% | 危险废物填埋场 |
| MgO：15% |
| 含吸附的灰尘、Hg、As、氯化物等 |
| 变换炉废催化剂 | CoO：3.5% | 厂家回收 |
| MoO3：8.0% |
| 助剂：0.45% |
| 载体：88.05% |
| 废催化剂 | TiO2、Al2O3、Ni-Mo | 厂家回收 |
|
| 废催化剂 | 铁基催化剂 | 厂家回收 |
| 废催化剂 | 废催化剂、废蜡 | 全厂固废焚烧系统 |
| 废催化剂 | 废催化剂、废蜡 | 全厂固废焚烧系统 |
| 保护反应器、加氢处理反应器废瓷球 | Al2O3 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 保护反应器、加氢处理反应器废保护剂 | Al2O3、NiO、MoO3、WO3 | 厂家回收 |
| 加氢处理反应器废催化剂 | Al2O3、NiO、MoO3、WO3 | 厂家回收 |
| 污油 | 污油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 加氢裂化反应器废催化剂 | Al2O3、NiO、WO3、CoO | 厂家回收 |
| 加氢裂化反应器废保护剂 | Al2O3、NiO、WO3、CoO | 厂家回收 |
| 加氢裂化反应器废瓷球 | Al2O3、SiO2 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 异构降凝反应器废保护剂 | Al2O3、Mo、Ni | 厂家回收 |
| 异构降凝反应器废催化剂 | Al2O3、Pd、Pt | 厂家回收 |
| 加氢后精制反应器废催化剂 | Al2O3、Pd、Pt | 厂家回收 |
| 异构降凝反应器、加氢后精制反应器废瓷球 | Al2O3、SiO2 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 3A分子筛 |  | 危险废物填埋场 |
| 废催化剂 | 氧化钨、氧化镍 | 厂家回收 |
| 废油 |  | 危险废物填埋场 |
| 废催化剂 | / | 危险废物填埋场 |
| 废催化剂粉尘 | / | 危险废物填埋场 |
| 费托尾气干燥器 | 3A分子筛，碱金属硅铝酸盐 | 危险废物填埋场 |
| 液相干燥剂 | 3A分子筛，碱金属硅铝酸盐 | 危险废物填埋场 |
| 碳三干燥剂 | 3A分子筛，碱金属硅铝酸盐 | 危险废物填埋场 |
| 惰性瓷球 | 瓷球 | 园区一般固体废物填埋场 |
| PSA废分子筛 | Al2O3、硅胶、活性炭、分子筛 | 危险废物填埋场 |
| 裂解气干燥剂 | 3A分子筛（主要成分SiO2），碱金属硅铝酸盐，含吸附的烃类 | 危险废物填埋场 |
| 裂解气液相干燥剂 | 危险废物填埋场 |
| 裂解气第二干燥器 | 危险废物填埋场 |
| 氢气干燥剂 | 危险废物填埋场 |
| 碳二加氢催化剂 | Pd、Al2O3 | 厂家回收 |
| 碳三加氢催化剂 | Pd、Al2O3 | 厂家回收 |
| 惰性瓷球 | SiO2 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 清焦罐 | 废焦炭 | 全厂固废焚烧系统 |
| 废热锅炉清焦 | 废焦炭 | 全厂固废焚烧系统 |
| 裂解重油过滤器 | 废焦炭 | 全厂固废焚烧系统 |
| 废催化剂 | 含贵金属钯或镍 | 厂家回收 |
| 废催化剂 | 含贵金属钴/钼/镍 | 厂家回收 |
| 废瓷球 | 氧化铝 | 园区一般固体废物填埋场 |
| TBC闪蒸罐废阻聚剂 | 废TBC、丁二烯聚合物 | 厂家回收 |
| 醚化反应器废催化剂 | 离子交换树脂 | 危险废物填埋场 |
| 甲醇净化器排出的废催化剂 | 离子交换树脂 |
| 反应精馏塔排出的废催化剂 | 离子交换树脂 |
| 萃取水废净化剂 | 离子交换树脂 |
| 烷基化反应器加氢废催化剂 | Al2O3、Pd | 厂家回收 |
| SO2转化废催化剂 | V2O5、硫化物 | 厂家回收 |
| 废陶瓷填料保护剂 | Al2O3、SiO2、硫化物 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 脱硝废催化剂 | V2O5、WO3、TiO2 | 厂家回收 |
| 废活性炭催化剂 | 活性炭、硫化物 | 危险废物填埋场 |
| 导热盐 | 硝酸钠、亚硝酸钠 | 危险废物填埋场 |
| 高温陶瓷纤维过滤器灰 | 灰渣 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 反应器废催化剂 | 含二氧化硅载体及钼、镍、铋等重金属化合物 | 厂家回收 |
| 废水焚烧炉焚烧飞灰残渣等 | 碳酸钠等 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 四效装置浓缩液蒸发残液 | 丙烯腈：0.46%wt； | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| 乙腈：微量 |
| 水：99.54%wt |
| 成品塔塔底釜液 | 乙腈：3.74%wt； | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| 氢氰酸：24.44%wt |
| 丙烯腈：0.26%wt |
| 水：71.56%wt |
| 乙腈单元干燥塔塔釜液 | 丙烯腈：1.02%wt | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| 乙腈：12.83%wt |
| 氢氰酸：3.73%wt |
| 水：82.42%wt |
| 乙腈单元废气洗涤塔塔釜液 | 丙烯腈：1.02%wt | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| 乙腈：12.83%wt |
| 氢氰酸：3.73%wt |
| 水：82.42%wt |
| 液氮洗废分子筛 | 分子筛 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 合成氨废催化剂 | 含Fe系物 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 蒸馏塔塔底分离废液 | 水份92%、微量的ACH、丙酮和HCN | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| MMA回收塔重组分 | 甲基丙烯酸甲酯MMA：9.9、甲基丙烯酸MAA：4.7、a-羟基异丁酸甲酯：48.8、甲氧基异丁酸甲酯：16.1、甲基丙烯酸二聚物：12.8、吩噻嗪：0.1、对苯二酚：7.5、甲基丙烯酸乙酯：＜0.1 | 送丙烯腈装置废水焚烧炉 |
| 废催化剂 | 五氧化二钒5%；硅藻土90% | 危险废物填埋场 |
| 再生炉炉灰 | 硅酸钙、铁的氧化物等 | 危险废物填埋场 |
| 废催化剂罐Cr催化剂粉料 | Cr催化剂颗粒物 | 厂家回收 |
| 催化剂/添加剂倒空罐矿物油 | 含Cr催化剂颗粒的矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 助催化剂灭活废砂 | 含TEA/TEB砂子 | 危险废物填埋场 |
| 烷基系统管道冲洗废矿物油 | 矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 精制床废催化剂 | 活性铝等 | 危险废物填埋场 |
| 异丁烷、共聚单体预处理器等干燥废分子筛 | 分子筛、水 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 挤出机开车废料 | 废树脂 | 外售 |
| 粉末脱气、输送、添加剂、造粒单元废粒料 | 废树脂 | 外售 |
| 淤浆系统密封罐矿物油（BMC双峰催化剂密封罐/Z-N淤浆系统密封罐） | 烷基合物矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 废聚合物 | 聚乙烯 | 外售 |
| 精制床废吸附剂 | 吸附剂/精制催化剂 | 全厂固废焚烧系统 |
| 过滤器介质 | 聚酯、聚丙烯 | 全厂固废焚烧系统 |
| 添加剂进料器 | 添加剂 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 三乙基铝密封罐废油 | 含烷基化合物矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 压缩机润滑油 | 矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 泵密封液（BMC双峰催化剂密封液/Z-N淤浆系统密封液） | 矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 挤压机、齿轮泵变速箱润滑油 | 聚酯、聚丙烯、添加剂 | 全厂固废焚烧系统 |
| 催化剂进料系统废油 | 废矿物油、失活后的烷基铝等 | 全厂固废焚烧系统 |
| 挤压造粒机变速箱废润滑油 | 废润滑油 |
| 废树脂 | 聚丙烯 | 外售 |
| 原料预精制（脱硫、脱砷等）废催化剂 | 废催化剂，含铜、镍、砷等 | 厂家回收 |
| 废分子筛 | 氧化铝 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 丙烯精制废催化剂 | 硫酸铝、分子筛、氧化锌、氧化铜 | 厂家回收 |
| 丙烯精制废吸附剂 | 硫酸铝、分子筛 | 园区一般固体废物填埋场 |
| 废树脂 | 聚丙烯 | 外售 |
| 烃分离器废矿物油 | 废矿物油 | 全厂固废焚烧系统 |
| 废油收集器废矿物油 | 废矿物油 |
| 渣库炉渣 | SiO2 | 综合利用或送园区一般固体废物填埋场 |
| 锅炉排灰 | Al2O3,Fe2O3,CaO,MgO,K2O,Na2O,TiO2,SO3,C | 综合利用或送园区一般固体废物填埋场 |
| 硫酸铵 | 硫酸铵 | 外售 |
| 脱硝废催化剂 | V2O5 | 厂家回收 |
| 焚烧灰渣 |  | 危险废物填埋场 |
| 气化废渣 | 含水80% | 一般固废 |
| 油泥浮渣 | 浮渣，含水率80% | 全厂固废焚烧系统 |
| 场生化污泥 | 生化污泥，含水率80% | 生化污泥焚烧系统 |
| 生化污泥 焚烧灰渣 | 生化污泥焚烧灰渣 | 危险废物填埋场 |
| 回用污泥 | 含水80% | 一般固废 |
| 回用污泥 | 含水30%-50% | 危险废物填埋场 |
| 结晶盐 | NaCl、Na2SO4 | 外售或送危险废物填埋场 |
| 生活垃圾 |  | 市政统一处理 |