

附件 3

江苏省固体（危险）废物 跨省（市）转移实施方案

申请单位：中国石化扬子石油化工有限公司（公章）

填报日期：2026 年 1 月 4 日

江苏省环境保护厅制

申请者声明

我代表申请单位郑重承诺：本实施方案所填资料是完整的和真实的。转移的危险废物名称、类别、代码、数量与实际相符。危险废物接受单位具备相应的处置利用能力和污染防治措施。委托有资质单位进行运输并按照制定的运输路线运输，保证转移的废物均到达接收单位进行安全处置处理，对转移过程中可能产生的环境风险提出合理的控制措施，实行跨省(市)转移网上报告，承担转移全过程监控责任。

法人代表签字：



2026年1月5日

第一部分：拟转移废物基本情况

表 1 废物产生情况

废物产生企业概况（企业投产时间、主要经营范围及规模）

200万吨/年催化裂化装置 2014 年 7 月 21 日投产，采用中国石化石油化工科学研究院（简称石科院）开发的 MIP-CGP 工艺技术。装置由反应一再生部分、分馏部分、吸收稳定部分（含气压机）、主风机系统、余热锅炉及产汽系统、烟气脱硫脱硝等部分组成。以渣油加氢处理装置（ARDS）尾油为主要原料，主要产品有汽油，液化石油气、催化柴油、干气、油浆。

280万吨/年催化裂化装置 2024 年 1 月 30 日投产，采用中国石化石油化工科学研究院（简称石科院）开发的 MIP-CGP 工艺技术。装置由反应一再生部分、分馏部分、吸收稳定部分（含气压机）、主风机系统、CO 余热锅炉及产汽系统、发电机系统、烟气脱硫脱硝等部分组成。以渣油加氢处理装置（ARDS）尾油为主要原料，主要产品有汽油，液化石油气、催化柴油、干气、油浆。

产品及产废情况

200万吨/年催化裂化装置产品情况			产生危险废物情况	
产品名称	主要成分化学名	年产量（吨）	废物名称	年产生量（吨）
干气	氢气、甲烷、乙烷、乙烷、乙烯	72500	含镍废催化剂	2000
			烟脱废渣	400
液化石油气	丙烷、丙烯、丁烷、丁烯	471000		
汽油	汽油	810000		
柴油	柴油	430000		
油浆	油浆	130000		
280万吨/年催化裂化装置产品情况			产生危险废物情况	
产品名称	主要成分化学名	年产量（吨）	废物名称	年产生量（吨）
干气	氢气、甲烷、乙烷、乙烷、乙烯	84000	含镍废催化剂	4000
液化石油气	丙烷、丙烯、丁烷、丁烯	616000	烟脱废渣	100
汽油	汽油	1092000		
柴油	柴油	588000		
油浆	油浆	170800		

表 2 与申请转移废物相关的生产工艺

文字描述及工艺流程图

200 万吨/年催化裂化装置:

来自渣油加氢的原料进入原料油缓冲罐，加压换热后进入反应器，原料油与再生器来的高温催化剂接触反应，产生的高温油气进入分馏塔进行分离。高温油气在分馏塔中分成富气、粗汽油、轻柴油和油浆，富气经压缩机压缩后进入吸收稳定系统，粗汽油至吸收稳定系统，轻柴油和油浆经过一系列换热后，送出装置。压缩富气和粗汽油在吸收稳定系统进行分离，最后分成干气、液化石油气和稳定汽油送出装置。

反应器内产生的焦炭附着在催化剂上转入再生器烧焦，烧焦后的催化剂进入反应器继续与原料油反应，烧焦生成的高温烟气至烟机，烟机做功驱动主风机，给再生器提供烧焦所需要的空气。烟气再经过换热，最后送至烟气脱硫脱硝装置进行净化处理，脱除烟气中的颗粒物、SO₂和NO_x，达到环保排放要求后，排放大气。

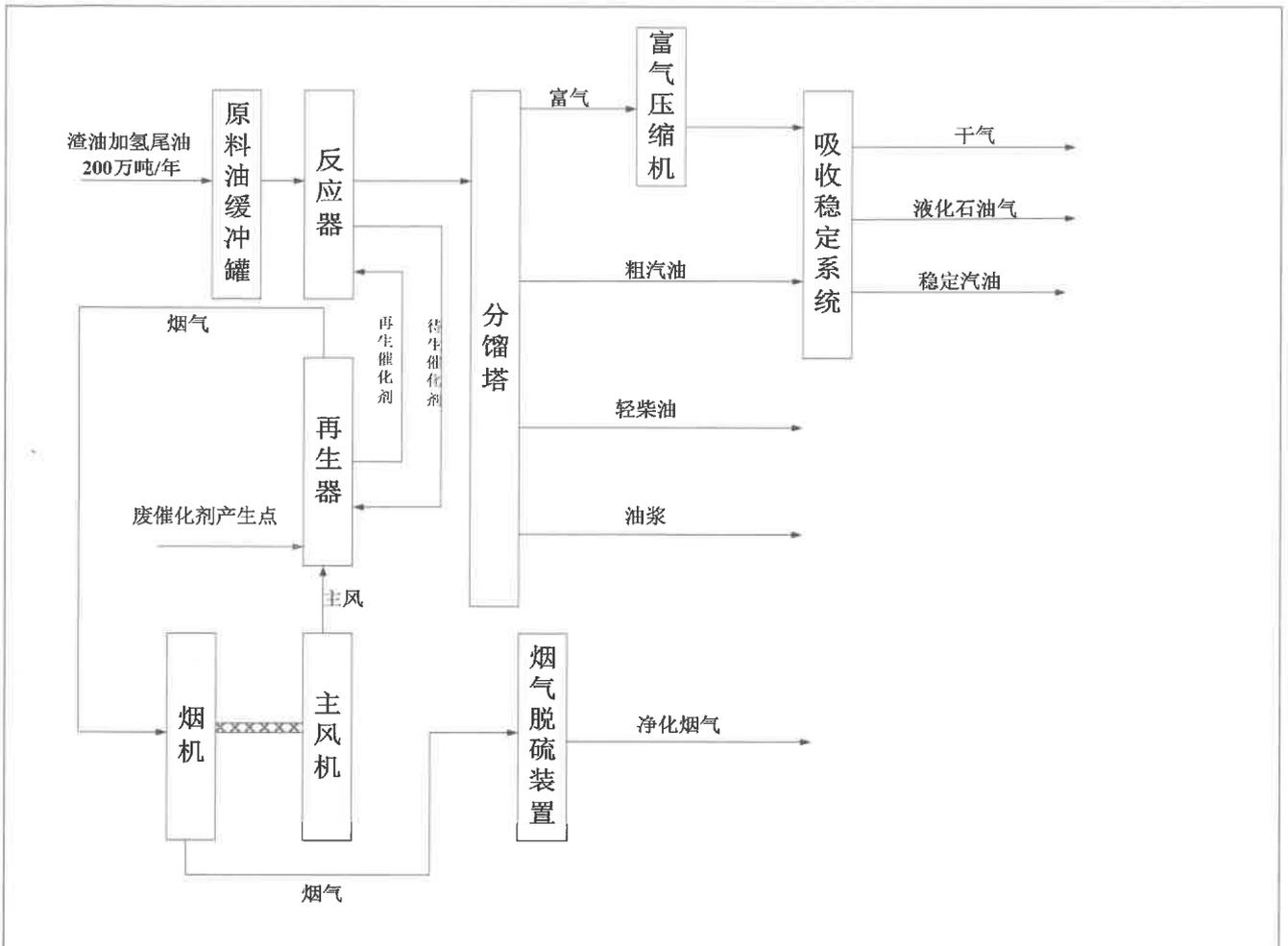
烟脱废渣产生于催化装置烟气脱硫脱尘单元，该单元采用美国贝尔格 (BELCO) 公司 EDV®湿法碱洗工艺及基于臭氧低温氧化的 LoTOx™ 技术对烟气进行净化处理，净化后烟气达标排放并产生废渣。

工艺流程简述如下:

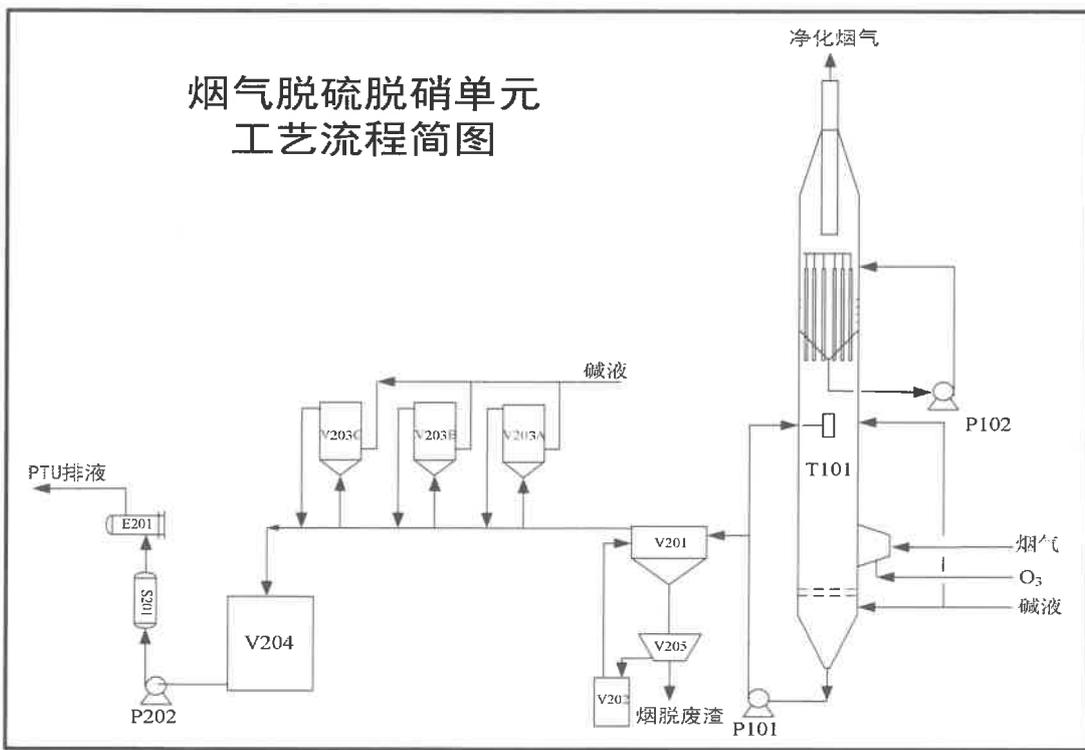
来自催化反再单元的烟气进入冷却吸收塔，冷却吸收塔 (T-101) 主要由三部分组成，下半段主要功能是降温、酸化及中和；中段为过滤模块，主要功能是脱硫、脱硝、除尘、中和；上段为水珠分离器 (CYCLOLABS)，用于脱去烟气中的水雾。烟气在其中经冷却、氧化、净化后从冷却吸收塔上部烟囱高空排放。

冷却吸收塔底部分循环冷却液作为废液在絮凝剂作用下进入澄清池 (V-201) 絮凝沉淀。沉淀物由池底排放阀周期性排至过滤箱 (V-205AB)，过滤箱过滤出的废催化剂 (烟脱废渣) 不定期清理装袋并送出装置外处理。

过滤箱过滤出的滤液排到滤液池 (V-202)，并由滤液泵 (P-201) 送回至澄清池与澄清池顶部的清液一同自流至氧化罐 (V-203A~C)，在罐中注入空气并加入少量 25% 碱液充分搅拌，降低 COD 并中和 PH 值至中性，最终所形成的含盐废水自氧化罐上部溢流至排液罐 (V-204)，由排液泵 (P-202AB) 经过滤、冷却器后送至污水处理场。



烟气脱硫脱硝单元
工艺流程简图



280万吨/年催化裂化装置：

来自渣油加氢的原料进入原料油缓冲罐，加压换热后进入反应器，原料油与再生器来的高温催化剂接触反应，产生的高温油气进入分馏塔进行分离。高温油气在分馏塔中分成富气、粗汽油、轻柴油和油浆，富气经压缩机压缩后进入吸收稳定系统，粗汽油至吸收稳定系统，轻柴油和油浆经过一系列换热后，送出装置。压缩富气和粗汽油在吸收稳定系统进行分离，最后分成干气、液化石油气和稳定汽油送出装置。

反应器内产生的焦炭附着在催化剂上转入第一再生器烧焦，第一段再生是在比较缓和条件下操作，CO部分燃烧，从第一再生器中出来的半再生催化剂，经半再生斜管、半再生滑阀进入第二再生器下部。催化剂上剩余的碳在富氧条件下全部生成CO₂，二再烟气由顶部进入第一再生器，烧焦后的催化剂进入反应器继续与原料油反应。第一再生器将含CO且具有较高压力的高温烟气送至烟机，烟机做功驱动主风机，给再生器提供烧焦所需要的空气。

烟气进入焚烧式CO余热锅炉，包含水保护段-高压蒸汽过热段-中压蒸汽过热段-蒸发段-SCR脱硝反应区和省煤段后回收烟气显热和潜热，发生9.8MPa(g)高压蒸汽，过热高压蒸汽和中压蒸汽。烟气降温后进入烟气脱硫除尘系统。烟气再经过换热，最后送至烟气脱硫脱硝装置进行净化处理，脱除烟气中的颗粒物、SO₂和NO_x，达到环保排放要求后，排放大气。

烟脱废渣产生于催化装置烟气脱硫脱尘单元，该单元采用北京美斯顿公司的EDV®5000湿法碱洗工艺及SCR脱硝工艺对烟气进行净化处理，净化后烟气达标排放并产生废渣。

工艺流程简述如下：

含硝的热烟气，进入CO余热锅炉脱硝单元SCR段。SCR工艺使用氨气作为还原剂，氨气经过流量调节阀定量后进入氨/空混合器，稀释风经加热系统加热后进入氨/空混合器将氨气稀释到5wt%以下，稀释后的氨气通过喷氨格栅喷入SCR反应器前烟道，氨烟混合物在SCR反应器底部，通过导流板改变流向至催化剂模块，与烟气中氮氧化物在催化剂的作用下发生反应，生成氮气和水。

含硫并载有催化剂粉尘的热烟气，通过管道输送至脱硫除尘单元。首先进入布袋除尘器，在布袋除尘器中脱除颗粒物后，烟气进入EDV系统。系统将气体在洗涤塔急冷段冷却至其饱和温度。在洗涤塔的吸收段脱除二氧化硫和大颗粒粉尘。在除尘模块脱除细小微粒粉尘颗粒和剩余的SO₂。高效除尘除雾器用于在烟气排入大气前去除其中的水滴。

洗涤塔底部分循环冷却液作为废液在絮凝剂作用下进入澄清池(V-703)絮凝沉淀。沉淀物由池底排放阀周期性排至过滤箱(PA-702AB)，过滤箱过滤出的废催化剂(烟脱废渣)不定期清理装袋并送出装置外处理。

过滤箱过滤出的滤液排到滤液池(V-702)，并由滤液泵(P-706)送回至混合槽(D-701)与洗涤塔底部分循环冷却液混合进入澄清池，澄清池顶部上清液自流至氧化罐(D-702A~C)，在罐中注入空气并加入少量碱液充分搅拌，降低COD并中和PH值至中性，最终所形成的含盐废水自氧化罐上部溢流至排液罐(D-703)，由排液泵(P-705AB)经过滤、冷却器后送至污水处理场。

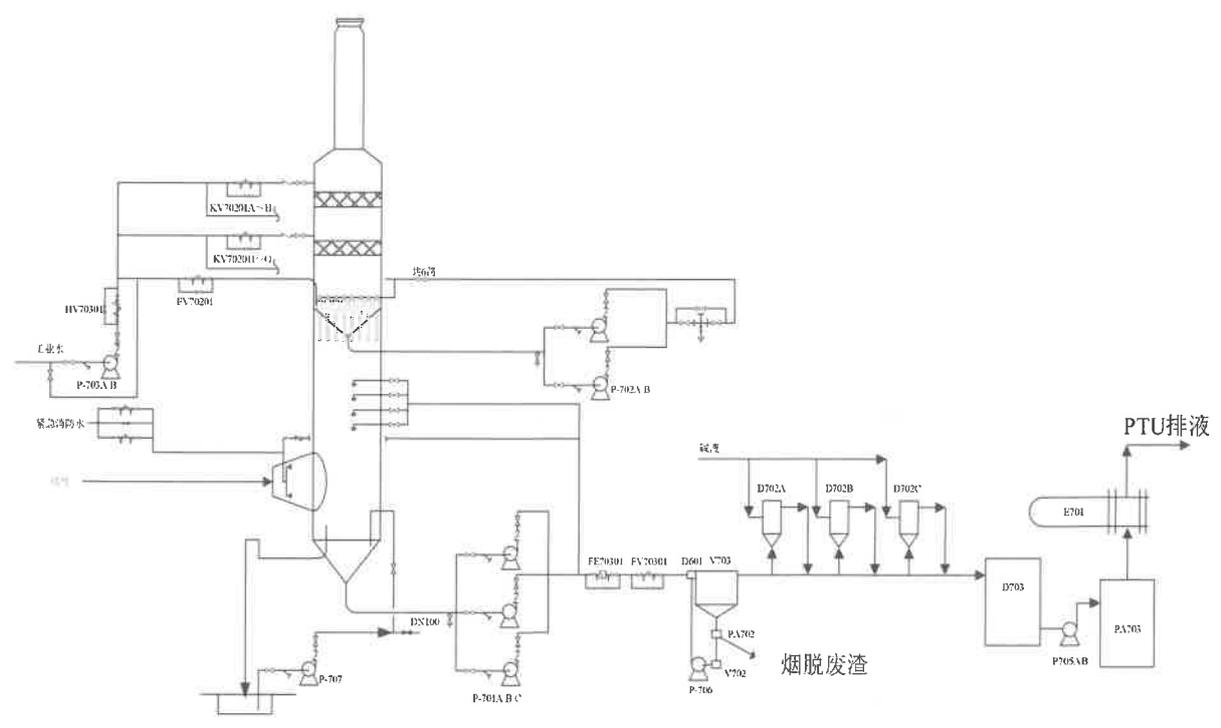
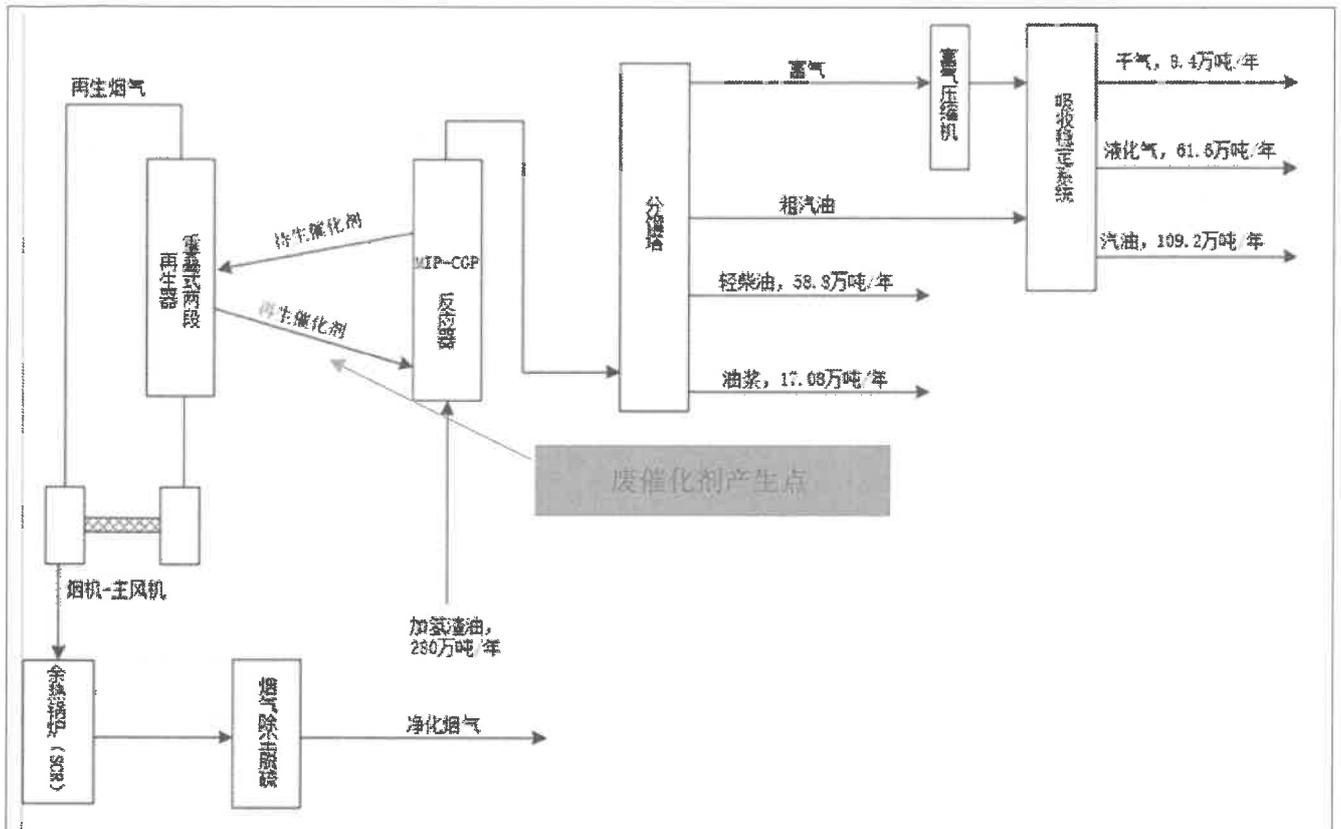


表3 废物组分、特性（详见附件）

废物名称	主要组分	相应比例（%）	危害特性		形态	
含镍废催化剂（200万吨/年催化裂化装置）	Al ₂ O ₃	43.17%	腐蚀性 <input type="checkbox"/> 毒性 <input checked="" type="checkbox"/> 易燃性 <input type="checkbox"/> 反应性 <input type="checkbox"/> 感染性 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	固态 <input checked="" type="checkbox"/> 半固态 <input type="checkbox"/> 粉末态 <input type="checkbox"/> 颗粒态 <input type="checkbox"/> 液态 <input type="checkbox"/>	
	SiO ₂	36.17%				
	Ni	1.1%				
	SO ₃	7.79%				
	CeO ₂	4.84%				
	V ₂ O ₅	1.73%				
	La ₂ O ₃	1.73%				
	Fe ₂ O ₃	1.26%				
其他杂质	2.21%					
烟脱废渣（200万吨/年催化裂化装置）	Al ₂ O ₃	25.46%	腐蚀性 <input type="checkbox"/> 毒性 <input checked="" type="checkbox"/> 易燃性 <input type="checkbox"/> 反应性 <input type="checkbox"/> 感染性 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	固态 <input checked="" type="checkbox"/> 半固态 <input type="checkbox"/> 粉末态 <input type="checkbox"/> 颗粒态 <input type="checkbox"/> 液态 <input type="checkbox"/>	
	SiO ₂	27.47%				
	Fe ₂ O ₃	1.22%				
	MgO	1.08%				
	La ₂ O ₃	1.1%				
	CeO ₂	2.48%				
	V ₂ O ₅	0.84%				
	Ni	0.74%				
	H ₂ O	38%				
	其他杂质	1.61%				
含镍废催化剂（280万吨/年催化裂化装置）	Al ₂ O ₃	42.17%	腐蚀性 <input type="checkbox"/> 毒性 <input checked="" type="checkbox"/> 易燃性 <input type="checkbox"/> 反应性 <input type="checkbox"/> 感染性 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	固态 <input checked="" type="checkbox"/> 半固态 <input type="checkbox"/> 粉末态 <input type="checkbox"/> 颗粒态 <input type="checkbox"/> 液态 <input type="checkbox"/>	
	SiO ₂	37.16%				
	Ni	1.1%				
	SO ₃	7.78%				
	CeO ₂	4.85%				
	V ₂ O ₅	1.73%				
	La ₂ O ₃	1.73%				
	Fe ₂ O ₃	1.27%				
其他杂质	2.21%					
烟脱废渣（280万吨/年催化裂化装置）	Al ₂ O ₃	25.46%	腐蚀性 <input type="checkbox"/> 毒性 <input checked="" type="checkbox"/> 易燃性 <input type="checkbox"/> 反应性 <input type="checkbox"/> 感染性 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	固态 <input checked="" type="checkbox"/> 半固态 <input type="checkbox"/> 粉末态 <input type="checkbox"/> 颗粒态 <input type="checkbox"/> 液态 <input type="checkbox"/>	
	SiO ₂	27.47%				
	Fe ₂ O ₃	1.22%				
	MgO	1.08%				
	La ₂ O ₃	1.1%				
	CeO ₂	2.48%				
	V ₂ O ₅	0.84%				
	Ni	0.74%				
	H ₂ O	38%				
	其他杂质	1.61%				

第二部分：废物包装、运输情况

表 1 废物包装情况

序号	废物名称	包装物（容器）名称	材质	容积	是否有危废标签
1	含镍废催化剂	吨袋	编织袋	1m ³	是
2	烟脱废渣	吨袋	编织袋	1m ³	是

表 2 废物运输情况

运输是否符合交管部门运输相关规定（文字描述）

委托的运输公司为南京邮通物流有限公司，该公司持有南京市公路运输管理处颁发的《道路运输经营许可证》，编号：苏交运管许可宁字 320104306710 号，经营范围：道路普通货物运输、货物专用运输（集装箱）、经营性道路危险货物运输（3 类，4 类 1 项，5 类 1 项，5 类 2 项，6 类 1 项，8 类，9 类，危险废物）（剧毒化学品除外）符合交管部门运输相关规定。

运输方式： 道路 铁路 水路

运输路线文字描述：（写明途经省、市、县（区），附路线图）

一、途经省市：

废催化剂自中国石化扬子石油化工有限公司经途经地级市：江苏省南京市→安徽省滁州市→江苏省淮安市→宿迁市→连云港市→山东省日照市→青岛市到达惠城环保科技集团股份有限公司（董家口厂区）。

二、路线：

运输路线：扬子石化进入乙烯路→江北大道快速路辅路→江北大道快速路→平顶山路→雍庄枢纽→宁洛高速→沪陕高速→南京绕城高速→长深高速→盐洛高速→王兴枢纽→京沪高速→淮安北互通→灌云北枢纽→沈海高速→汾水立交到汾水大道→疏港大道→机场高速分离立交→日兰高速分离立交→山东路分离立交→进入烟沪线→白马河大桥→滨海大道→港旺大道→进入疏港一路辅路→惠城环保科技股份有限公司董家口厂区

附转移路线图



表 3 转移的污染防治、安全防护和应急措施

(一) 运输过程中的污染防治措施以及按照要求配备的相应污染防治设备

污染防治措施:

1. 严禁将废弃物倾倒入下水系统(包括污水系统)。
2. 卸载作业时做到工完、料尽、场地清, 严禁进入水系统和地面。
3. 储存场地的地面应防渗漏, 配备相应工具, 如遇洒落立即清扫至包装桶内。
4. 运输搬运过程中发生泄漏, 立即收集到包装桶内。
5. 包装固废的包装物, 按照危险废弃物处理, 防止二次污染。

污染防治设备:

一个水盆以及一瓶眼睛中和溶液、三个荧光反射的应急警示牌、两套防护服、一个医疗急救箱、一个灭火器、一把铲子、五个吸油毡或其他化学吸收剂、一块 10*20 大小、厚度为 6mm 的聚乙烯垫子、一副橡胶手套、一副皮革手套、一套雨具、一个全脸罩呼吸面具及呼吸器、一双橡胶鞋、道路运输应急预案、手机或无线电通讯器、危险警示胶带、卫星定位系统、防雨布、固定木塞、编织袋、消防锹、安全帽、夜间照明灯。

(二) 运输过程中的安全防护措施以及按照要求配备的相应安全防护设备

安全防护措施:

1) 运输、装卸作业人员具备相应的资质, 必须经过专业培训, 持证上岗。每次作业前, 作业人员应对危害性、安全措施、应急处置等主要信息予以熟悉。

2) 运输公司具备国家权威部门认可的营运资质; 运输作业人员经专业培训, 持证上岗。

3) 运输车辆及其随行人员应持有相关资质证件以及人员进行消防培训。

4) 运输车辆进行现场按规定路线行驶, 不得擅自改变。发生道路堵塞尽可能优先安排危险废物运输车辆先行, 但其必须严格遵守现场道路安全规定, 行驶中控制车速, 保持与前车的安全距离, 严禁超车, 确保行车安全。

5) 危险废物运输车辆及附属设备的相关要求:

A 车厢、底板必须平坦完好, 周围栏板必须牢固, 铁质底板装运易燃、易爆物品时采取衬垫防护措施。

B 机动车辆排气管必须装有有效的隔热或熄灭火星的装置, 电路系统有紧急切断阀

C 车辆前方有黄底黑字“危险品”字样的标识。

D 根据所装废弃物的性质, 配备相应的消防器材和捆扎、防水、防散失等用具。

E 所使用的叉车、桶搬运车及相关装卸机械设备的定期检查, 确保设备完好。

6) 危险废弃物运输的包装要求:

A 包装必须坚固、完整、严密不漏, 外表面清洁, 不粘附有害的危险物质。

B 禁忌类物品不得混装在同一包装内。

C 包装必须具有能经受多次搬运的强度, 并适宜于机械装卸。

D 危险废物识别标签应贴在包装件明显部位上。

E 所有车辆配备押运员, 严禁搭乘无关人员。

7) 根据车辆荷载进行装车, 不超出荷载量。

8) 危险品专用运输车配备 GPS 定位系统, 并全程启用记录跟踪。

9) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散;

安全防护设备:

随车电话、卫星定位系统、塑料布、帆布、铲子、堵漏器材(如竹签、木塞、止漏器等)、警戒带、防护服、防尘面具、防护眼镜和手套, 固定木塞、吸油毡、消防锹、安全帽、呼吸器及口罩、灭火器等

(三) 运输过程中的应急预案以及按照要求配备的相应应急设备

本废催化剂是一种固体粉末状细粉, 不易燃, 根据《危险废物转移联单管理办法》, 在运输、储存过程中, 应做好防漏、防水措施, 以免泄漏后污染空气、水质、土壤。运输途中若发生泄漏事故, 应立即通知公司应急指挥小组, 启动应急预案, 跟车业务员迅速查找漏点, 切断与水源、土壤连接点, 防止污染附近水体和土壤。佩戴好防护用品后用清扫工具将泄漏的废催化剂用完好的储存袋进行收集, 并清理现场。

事故应急处置方案（包括事故应急联系方式）：

1. 泄漏：在装卸、运输、贮存及处理过程中一旦发生泄漏，立即对泄漏的区域设置隔离带，以防止污染扩散，同时立即进行现场清理。对于上述废弃物，如是在泥土地面发生泄漏，将泄漏的污染物连同地表10公分的泥土一同清理到包装容器内。如是在硬质路面（水泥地、柏油马路等）发生泄漏则使用编织袋对泄漏物进行收集处理，然后在佩戴全部劳保护具的基础上使用抹布对受泄漏物污染的地面进行清扫，最后再用大量清水进行冲洗。

2. 倾覆：运输车辆发生倾覆事故，立即救治伤者同时用随车器材设立隔离区，以防止污染的扩散。然后迅速通知公司应急救援领导小组组织人员、设备、器材等对污染物及地表的泥土进行清理（方法同泄漏处理措施）。

3. 火灾：在装卸、运输、贮存、处理过程及其他事故发生时一旦发生火灾，立即使用随车的灭火器进行扑救，并拨打“119”报警。

启动应急预案，跟车押运人员迅速查找漏点，切断与水源、土壤连接点，防止污染附近水体和土壤。用完好的储存袋收集泄漏的固体废物，并清理干净现场。向当地的环境保护部门报告（电话区号+12369）同时通知产废方、运输方、接收方。

应急设备：

公司配备的随车电话、卫星定位系统、防雨布、固定木塞、编织袋、吸油毡、消防锹、安全帽、呼吸器及口罩、灭火器等。

事故应急联系方式：

产废方：沈赛丽 手机：18251900293（中国石化扬子石油化工有限公司）

运输方：黄鸿斌 手机：13805155848（南京邮通物流有限公司）

接收方：李加豪 手机：17660923923（青岛惠城环保科技集团股份有限公司）

第三部分 废物处理处置情况

表1 接受单位基本情况

单位名称：青岛惠城环保科技集团股份有限公司

危废经营许可证编号：青环西新危 37021108 号

有效期：2025.7.29-2030.7.28

经营核准内容（废物名称、类别、数量）：

核准经营危险废物类别及规模：HW46(900-037-46、261-087-46、384-005-46)、HW50(251-018-50、772-007-50、251-016-50、251-017-50)

核准经营规模：(HW46、HW50) 30000 吨/年

接受废物的处理处置方式：R5 再回收/再利用其它无机物

表2 与接收废物相关的处理处置情况

文字描述及工艺流程图

1、废催化剂复活技术

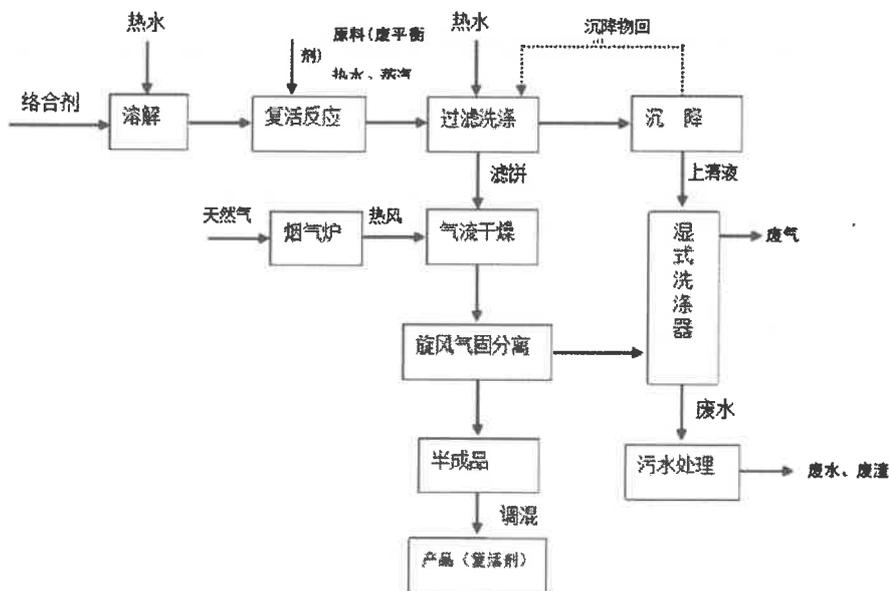
FCC 复活剂是采用无机—有机耦合配位技术对 FCC 废催化剂进行复活处理后的催化剂产品。在一定温度下，通过无机物种的扩孔作用、有机离子和金属的配位功能，二者协同完成 FCC 废催化剂骨架结构的重构，部分脱出 V、Fe、Ca、Na 等有毒金属，达到催化剂的二次设计，实现微孔和介孔的梯度分布，提高催化剂的孔隙率，改善催化剂的容焦能力和抗金属能力，最终改善催化裂化性能。

2、催化裂化固体废物资源化利用技术

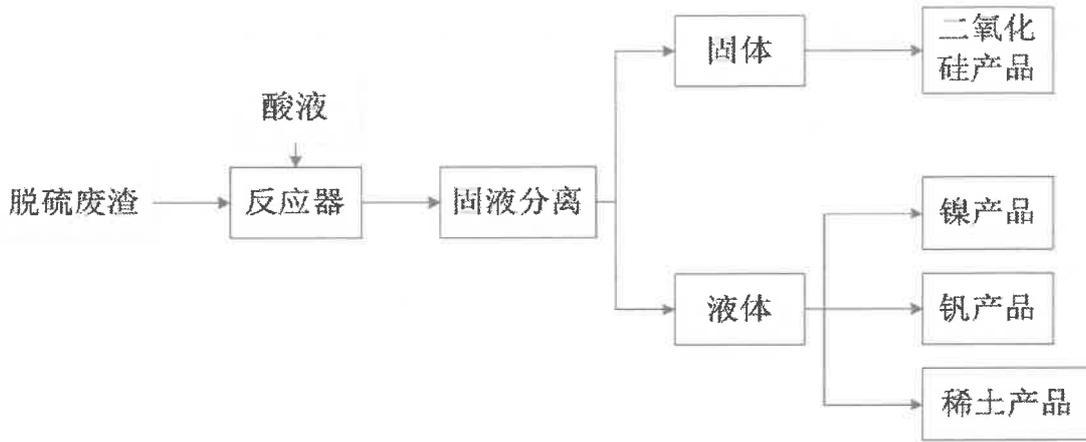
针对无法进行复活的废催化剂产生的固体废物，采用高温氧化酸溶法将其进行处理得到固液混合物，利用离心机将混合物进行固液分离。对所得到的固体进行洗涤、纯化得到质轻、性优的硅粉，应用范围广泛；采用铵晶法和碱沉法对离心后的液体进行反应，得到相应的铝产品、镍产品、钒产品、稀土产品等。

处理处置工艺流程图：

1、废催化剂复活工艺流程图



2、催化裂化固体废物资源化利用技术



第四部分 上年度固体（危险）废物跨省转移情况

2025年1-12月，中国石化扬子石油化工有限公司向青岛惠城环保科技集团股份有限公司转移含镍废催化剂4497.8675吨，烟脱废渣197.843吨。