

附件

# 国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录 (2023年版) 供需对接指南之十六 化工固废综合利用工艺技术设备

## (一) 利用炼油废催化剂制备聚合硫酸铁铝

### 关键技术及产业化

#### 1.适用范围

炼油废催化剂及工业废酸综合利用。

#### 2.技术原理及工艺

该技术利用炼油废催化剂以及工业废酸生产聚合硫酸铁铝。可减少催化制备聚合硫酸铁铝的时长，实现快速、高效制备聚合硫酸铁铝环保絮凝剂。

利用络合酸解将废催化剂中负载的贵金属溶解，通过过滤将贵金属与载体分离。载体的主要成分是氧化铝，可利用碱溶酸解制备硫酸铝。

#### 3.技术指标

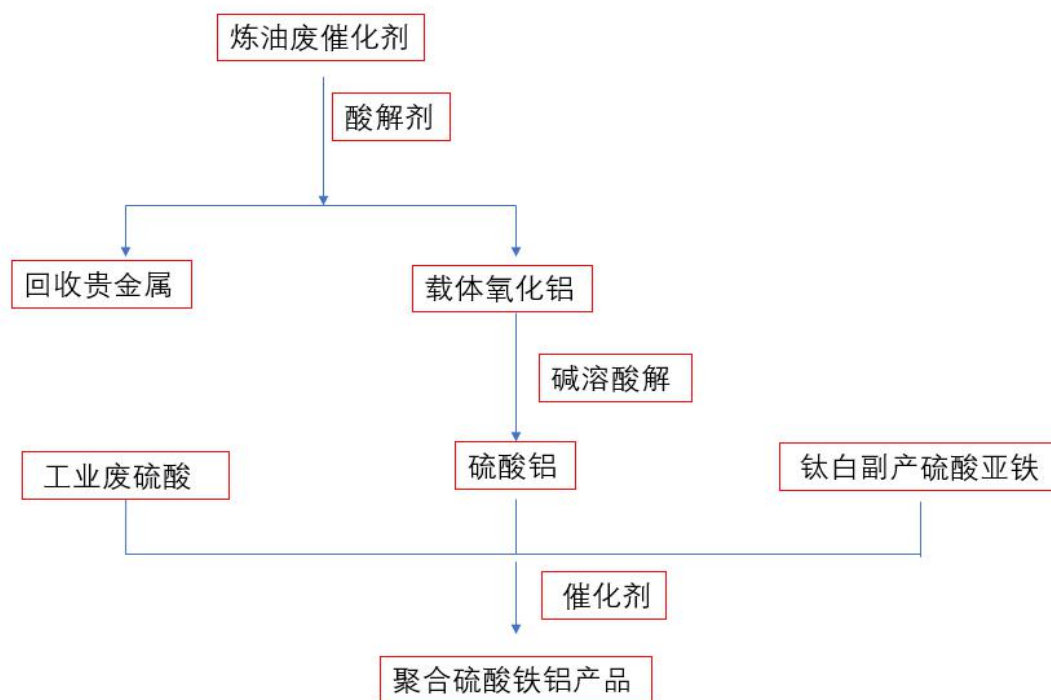
每生产1吨产品消化废催化剂0.1吨、废硫酸0.15吨；  
反应时间40分钟到1小时。

#### 4.技术功能特性

采用改良的催化氧化法，缩短反应时间，减少能耗。

#### 5.应用案例

该技术由三丰环境集团股份有限公司提供。2010年，该公司投资建设年产10万吨饮用水处理剂硫酸铝项目，2021年投资建设4.5万吨危险废弃物综合利用项目。



工艺流程图

## 6. 未来推广前景

该技术采用聚合硫酸铁铝快速合成工艺、硫酸铝反应釜尾气综合利用系统等技术，可减少废催化剂、钛白废酸等危险废物造成的环境污染，具有一定推广价值。

### (二) “混液萃取+络合吸附”再生 I 类基础油生产

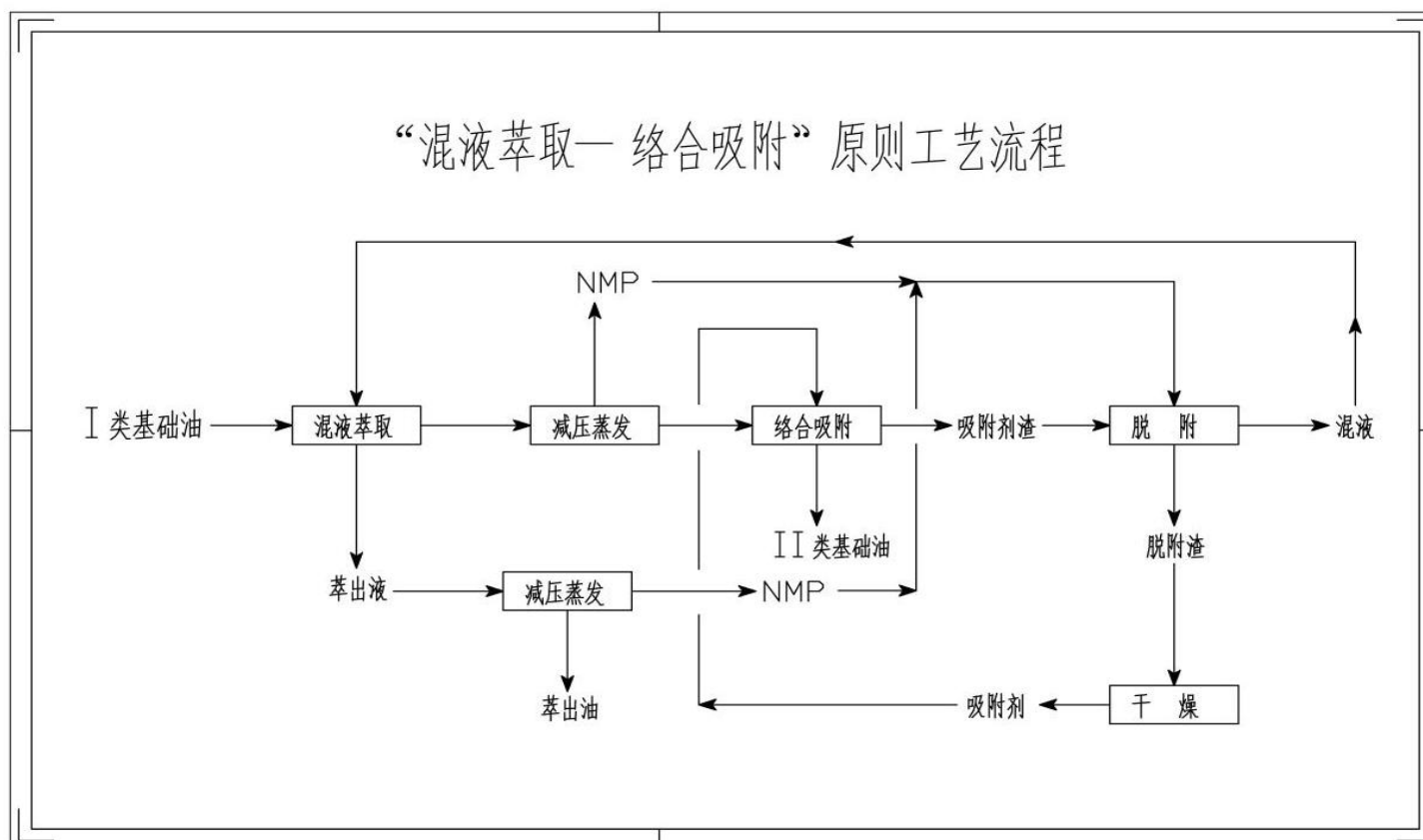
#### II 类基础油装备

##### 1. 适用范围

I 类再生基础油生产 II 类基础油。

##### 2. 技术原理及工艺

以废润滑油加工得到的非标或 I 类(API 标准)再生基础油为原料, 经低剂油比混液萃取、接触吸附、过滤分离等工序, 脱除再生基础油中的碱性氮、氯、氧基化合物、胶质、微量溶剂等物质, 生产 II 类基础油。



工艺技术流程图

### 3.技术指标

饱和烃含量>94%; 粘度指数>120, 碱性氮含量≤6ppm;  
 硫+氯化物含量≤700ppm; 加热介质(或熔盐)温度: 350-380°C;  
 萃取温度 60-80°C, 萃取压力 0.1-0.3MPa; 脱去游离水  
 (120-180°C) 活化-反应区 (500-600°C)。

### 4.技术功能特性

萃取溶剂 NMP 与络合吸附剂循环使用。运用溶剂萃取

与络合吸附技术组合，将I类基础油中非理想组分及微量杂质分离，得到II类基础油。

### 5.应用案例

该技术由安徽国孚凤凰科技有限公司提供，该公司建设了4万吨/年I类基础油提质升级项目（2021年12月投产），2022年生产销售II类基础油3.2万吨。

### 6.未来推广前景

目前国内废润滑油加工企业已有一定规模，年产I类再生基础油数百万吨，但I类基础油用途有限。该技术以废润滑油直接生产II类基础油，具有一定推广价值。

## （三）DSD 酸制备固废源头转化及高值利用技术

### 1.适用范围

芳香胺类产品固废综合利用。

### 2.技术原理及工艺

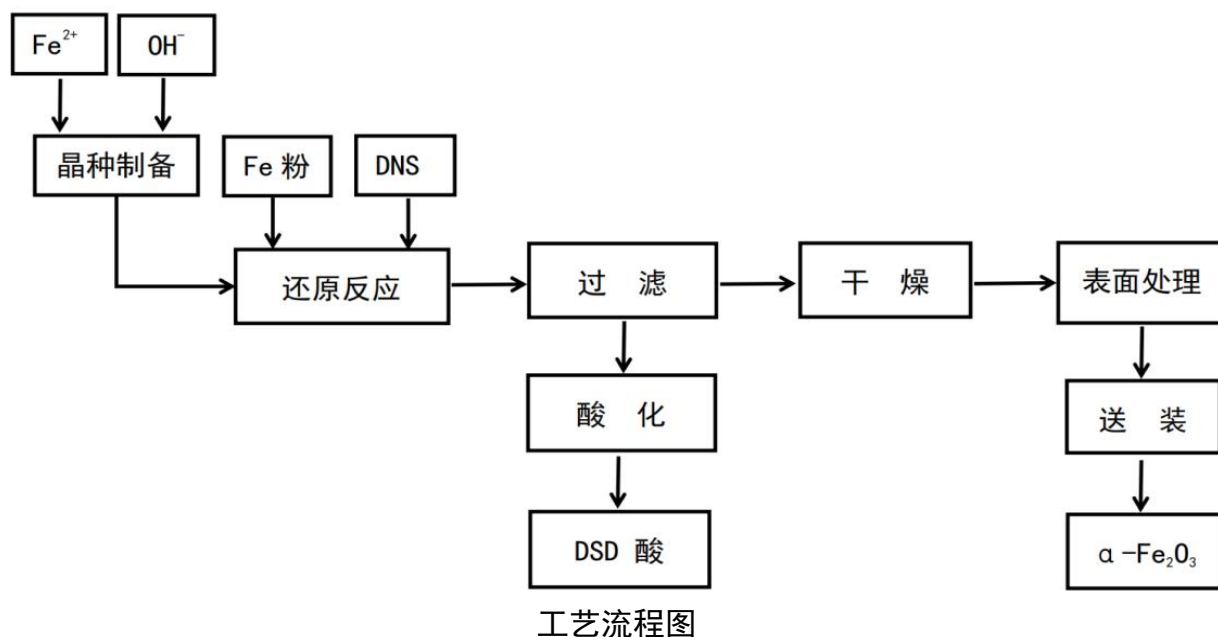
该技术利用Fe(II)离子与氧化铁界面结构 $\equiv\text{Fe(III)}$ 易发生快速电子转移的机制。将非晶氧化铁通过脱质子转化为氧化铁红晶核，并诱发铁粉溶解，芳香硝基通过获取结构氧化铁表面“新生态”的 $\equiv\text{Fe(II)}$ 的电子还原为芳胺，实现了铁粉还原芳香硝基物到芳胺同步原位生成的氧化铁红单一物相控制。

### 3.技术指标

（1）DSD酸纯度可达到98.00%，醛值 $\leq 0.2\%$ ；

（2）氧化铁红产品：铁含量[以 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ （105℃烘干）表

示]可达到 97.5%，相对着色力：98-102%。



#### 4.技术功能特性

(1)氧化铁红晶核磁性较弱、可高度分散,增加了 Fe(II)与氧化铁间电子转移几率,减少了还原反应时间,提高了 DSD 酸的纯度。

(2)反应时间短,能耗降低;联产高品质颜料氧化铁红除应用于建筑涂料领域外,还可用于制备锂电正极材料(磷酸铁锂)。

(3)可应用于多数芳香胺类产品,从源头减少固废。

#### 5.应用案例

技术提供单位为河北彩客化学股份有限公司,并在此单位率先应用,现有 1.5 万吨 DSD 酸联产 2.25 万吨氧化铁红生产线。DSD 酸在生产过程中产生大量固废铁泥,此技术可减少铁泥固废排放,同步生成的高品质氧化铁红可作为颜料级氧化铁红直接销售,同时提高了 DSD 酸产品品质。

## 6.未来推广前景

该技术每生产 1 吨 DSD 酸可联产约 1.5 吨高品质颜料级氧化铁红，产品可直接销售，具有一定推广价值。

### (四) 利用自身余热烘干破碎电石渣煅烧熟料低碳技术

#### 1.适用范围

电石渣制水泥。

#### 2.技术原理及工艺

将化工生产聚乙烯产生的高水分电石渣通过余热进行烘干，经破碎、打散后，与粉煤灰、煤矸石、硅粉、铜渣等冶金废渣混合配比，协同制备煅烧熟料，性能达到传统水硬性胶凝材料水平。

#### 3.技术指标

生产硅酸盐水泥熟料固废原料掺加量为 100%，产品质量达到 GB175 通用硅酸盐水泥标准要求。

#### 4.技术功能特性

(1) 全封闭、全负压、全高温操作。

(2) 采用永磁直驱电机变频控制，根据来料大小实现速度控制，减少了电机与减速机的连接。

#### 5.应用案例

该技术由新疆阜康天山水泥有限责任公司提供。电石渣烘干系统的自 2017 年改造完投入运行后，在阜康天山两条 2×2500t/d 熟料生产线同时进行使用，设备有效运转率达到

99%以上，年烘干电石渣 160 万吨，排放水汽 80 万吨。

## 6.未来推广前景

电石渣烘干锤式破碎机可应用于电石渣水分在 30%以上的烘干，具有破碎、打散、烘干、均化功能，有一定推广前景。

### (五)带余热烘干系统 100%电石渣替代石灰石

#### 新型干法生产线

##### 1.适用范围

电石渣替代石灰石制水泥熟料生产。

##### 2.技术原理及工艺

该技术主要是利用余热在线烘干电石渣，处理后的电石渣可替代石灰石生产熟料。系统包含：电石渣输送系统、在线烘干系统、生料一次、二次配料系统、二级预热系统、熟料煅烧系统。电石废渣经过皮带输送、滤饼喂料机输送锁风装置进行烘干，形成水分 1%以下的干粉。一次配料是用生料磨按配比磨制辅材，二次配料是用辅材与电石渣干粉按配比再次配料，再进行二级预热和熟料煅烧。

##### 3.技术指标

电石渣可 100%替代石灰石生产熟料，节约矿产资源，减少电石渣污染。

##### 4.技术功能特性

电石渣中的 CaO 含量在 68%以上，高于石灰石中氧化钙

的含量，属于生产水泥的优质石灰质原料，可替代石灰石生产熟料，节约资源，降低生产成本。

### 5.应用案例

该技术装备在新疆米东天山水泥有限责任公司得到产业化应用。

### 6.未来推广前景

该技术装备可利用电石渣固废替代石灰石生产水泥熟料，具有一定推广价值。

## (六) 废盐碱渣综合利用技术

### 1.适用范围

废盐碱渣回收利用。

### 2.技术原理及工艺

首先将废盐碱渣在第一化盐槽中配制成混悬液，然后将盐碱渣混悬液输送至原料槽。在原料槽中通入适量的盐酸，以降低溶液中氢氧化钠含量，满足后续工序要求。再将原料槽的悬液输送至一级分离单元离心机固液分离。

离心后的母液可进一步化盐，分离后的固体碳酸钠输送至纯碱车间生产纯碱。分离出的盐经过溶解、酸化等工序，脱除胍、胺类物质、氢氧化钠和碳酸钠、以及含氮杂质，再经过调节 pH 值，可供给氯碱车间作为粗盐水原料使用。

### 3.技术指标

氯化钠回收率 98%以上，纯碱回收率 90%以上。



#### 4.技术功能特性

可解决废盐碱渣污染环境、破坏生态的问题，回收产出盐水和纯碱，实现废弃物的资源化利用，形成循环产业链。

#### 5.应用案例

该技术装备由宁夏日盛高新产业股份有限公司提供，已得到产业化应用。

#### 6.未来推广前景

该技术装备适用于废盐渣回收利用，具有一定推广价值。