

# 煤液化沥青降低灰分的方法研究

刘渤帆

(中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司 内蒙古 鄂尔多斯 017209)

**摘要:**煤液化沥青是煤直接液化工艺的重要副产品,含有大量沥青类物质,主要由多环缩合芳烃组成,具有芳香度高、碳含量高、容易聚合或交联的特点。而目前未大量应用的“卡脖子”问题是煤液化沥青灰分偏高,大量研究表明,蒸馏法脱灰能去除不理想的原材料成分,萃取法能对芳香份和沥青质、胶质进行有效分离,加氢法能有效去除硫、氮等杂质,此外,还有离心分离法、过滤法,均可有效降低煤液化沥青灰分,使其成为制备高端炭材料的优质碳源。

**关键词:**煤液化沥青;灰分;萃取;离心分离;过滤

**引言:**中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司煤直接液化工艺的主要产品有柴油、石脑油、液化石油气等,除此之外,还有占原煤30%左右的固体油渣副产品,油渣又称煤液化沥青,芳碳率达76.5%,是制备高性能炭材料的优质前驱体。制备高端炭材料要求所用原料必须低灰、低喹啉不溶物(QI),原料灰分超标会影响产品机械强度,使产品杂质增加,限制了其应用领域,因此需要对煤液化沥青进行预处理,本文主要对离心分离法、

过滤法、溶剂沉降法、闪蒸法等几种净化预处理方法进行分析研究,为降低煤液化沥青灰分、使其成为制备高端炭材料的优质原料提供依据。

## 1、煤液化沥青的灰成分分析

煤液化沥青的灰分含量大约在18%~20%之间,这些灰分主要是原煤当中的杂质和加氢反应过程中加入的催化剂残余。表1是煤液化油渣灰分组成分析,其中CaO、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>主要来源于原煤,Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等组分主要来源于催化剂残余<sup>[1]</sup>。

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Other
质量分数/%	11.10	6.66	32.18	20.94	1.76	17.84	0.05	0.28	2.75	6.44

## 2、灰分对煤液化沥青的影响

将煤液化沥青作为炭材料的制备原料时,较高的灰分会严重影响制备过程及产品质量。例如制备碳纤维时,杂质的存在会导致碳纤维的强度和导热性能降低,影响纺丝连续性;制备活性炭时,杂质的存在会影响炭化料及活性炭产品的机械强度,影响活性炭的孔隙结构,降低活性炭的吸附能力,使活性炭产品杂质增加。因此,有必要对煤直接液化沥青进行除灰处理。

### 三. 脱灰方法分析研究

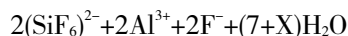
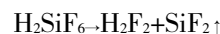
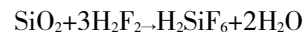
#### 1. 离心分离

将煤液化沥青和溶剂按一定比例混合,在一定温度下进行搅拌使其混合均匀,将混合好的样品进行离心,在一定温度和转速下离心一段时间后会呈现分层,将上层离心液进行收集蒸馏,将其中的溶剂进行回收,余下的部分就是净化后的煤液化精制沥青。将混合体系进行适当加热使体系黏度降低,

可能会进一步提高沥青和溶剂的收率<sup>[2]</sup>。

#### 2. 酸洗

HF可与煤液化沥青中硅铝等矿物质发生反应,使灰分中难溶于HCl的硅铝矿物质生成可溶性无机盐。



#### 3.微孔膜过滤

灰分当中的催化剂、原煤中的炭黑等颗粒物,利用微孔膜过滤,可有效除去这部分灰分。

过滤时可将煤液化油渣溶解于有机溶剂中,进而利用过滤膜进行过滤。过滤膜可采用绝对过滤的陶瓷膜,其孔道不易堵塞,且膜管耐酸碱、耐高温,易于在线清洗、再生,具有操作简单、能耗低的特点,同时具有易堵塞、需要频繁冲洗等缺点,目前

的过滤工艺，很难一次性达到应用标准，一般与其他净化工艺联用。

#### 4. 溶剂萃取

选取煤焦油洗油作为萃取溶剂，使油渣中的沥青相与溶剂混合相溶，在不同的温度和压力下，油渣与萃取溶剂的相互溶解度不同，然后采用固液分离设备进行分离，得到的液相为沥青相，固相为萃余物，经过加热闪蒸、溶剂回收，得到低灰分的煤液化沥青产品，将大部分灰分脱除在萃余物中。

#### 5. 超临界萃取

超临界流体溶解能力强、黏度低、扩散系数高，这些特性使得超临界流体成为一种优良的萃取剂，选用的超临界流体与被萃取物质的化学性质越相似，溶解能力就越大。将超临界流体与原料接触，使待分离的物质充分溶解在超临界流体中，控制条件得到最佳比例的混合成分，借助减压、升温的方法使超临界流体变成普通气体，被萃取物质则完全

或基本析出，从而达到分离提纯。

选用甲苯、苯和乙醇三种常用溶剂，并以甲苯为主，时间对萃取影响不大，温度、压力、配比影响比较大。研究表明溶剂配比 4: 1, 温度 326℃, 压力 4.7MPa, 重质液体收率 46.9%, 前沥青烯+四氢呋喃不溶物为 8.6%, 更符合实际需要。

#### 四. 结束语

通过离心分离、酸洗、微孔膜过滤、溶剂萃取、超临界萃取等方法对煤液化油渣进行灰分及 QI 的脱除，可有效提高煤液化沥青质量，获得优质煤液化沥青产品，进而制取高附加值炭材料。

#### 参考文献

- [1] 舒成, 李克健, 章序文, 周颖. 原料灰分及脱灰工艺对 KOH 活化法制备活性炭的影响【M】. 北京: 煤炭工业出版社, 2013.
- [2] 颜丙峰, 杜淑凤, 张晓静. 煤液化沥青脱除灰分的研究【M】. 北京: 煤炭转化, 2013.