

煤间接液化轻质馏分油 生产特种溶剂油研究

齐亚平, 刘虎在*

(内蒙古伊泰煤制油有限责任公司, 内蒙古 鄂尔多斯 010300)

摘要:以煤间接液化轻质馏分油为原料, 采用特种油催化剂通过一段高压加氢法生产优质特种溶剂油, 特种油产品的烯烃质量分数 < 1.25%, 总硫质量分数 < 0.05×10^{-6} , 芳烃体积分数 < 0.1%, 基本能满足特种油指标要求。

关键词:煤; 间接液化; 轻质馏分油; 特种油

中图分类号: TE626

文献标志码: A

文章编号: 0253-4320(2014)11-0125-02

Production of special solvent oil from indirect coal liquefaction light oil

QI Ya-ping, LIU Hu-zai*

(Inner Mongolia Yitai Coal To Oil Co., Ltd., Ordos 010300, China)

Abstract: The fine quality special solvent oil has been produced from indirect coal liquefaction light oil with special oil catalyst and single-stage high pressure hydrotreating technique. The mass fraction of olefins in special solvent oil is smaller than 1.25%. Total sulfur mass fraction are less than 0.05×10^{-6} . The aromatics volume fraction is less than 0.1%. The results basically meet the requirements of standards of the special oil.

Key words: coal; indirect liquefaction; the light oil; special solvent oil

由煤经费托合成反应生成液体燃料的技术叫煤间接液化技术, 轻质馏分是其主要的中间产品之一, 是碳数在 20 以下的正构烷烃和烯烃的混合物。

特种溶剂油^[1]是指非燃料型用油, 是工业加工过程中不可缺少的辅剂, 广泛用于气雾剂、清洗剂、胶黏剂、白油及精细化工领域。随着世界范围环保要求日益严格, 特种溶剂油已向系列化、低硫、低芳烃含量方向发展, 煤间接液化轻质馏分油用作无硫无芳烃环保溶剂具有天然的优势, 比目前市场上经石油路线得低硫低芳烃特种溶剂油产品具有更好的产品质量和成本优势^[2]。

本文中以煤间接液化费托合成反应生成的轻质馏分油为原料, 加氢脱除杂质后, 组分经分馏塔进行切取^[3], 分割成不同馏程的组分, 再经精制后开发生产出利润空间大的高端、环保型特种溶剂油产品, 此特种溶剂油附加值更高, 是未来发展的方向, 对于延伸产业链, 提高企业经济效益具有重要作用。

1 试验

1.1 原料性质

以伊泰 16 万 t/a 煤间接液化轻质馏分油为原料, 具体性质见表 1。

表 1 轻质馏分油性质

项目	指标
密度(20℃)/(kg·m ⁻³)	739.9
烯烃体积分数/%	7.28
硫质量含量/(μg·g ⁻¹)	1.0
芳烃体积分数/%	0.4

1.2 工艺路线

煤间接液化轻质馏分油生产特种油工艺流程见图 1。原料在加氢反应器中与特种油催化剂接触, 进行加氢脱烯烃、脱芳、脱硫及脱氮等反应, 产物经分馏塔 T101、汽提塔 T102 和 T103 后进入产品精馏塔, 分别产出 1[#]、2[#]、3[#]、4[#] 产品。本试验中采用的特种油催化剂具体性质见表 2。

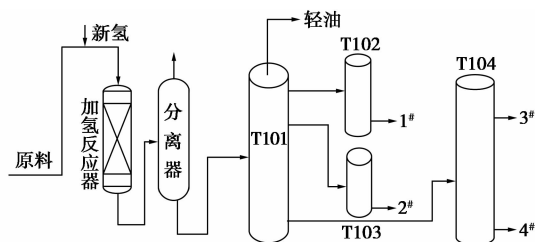


图 1 煤间接液化轻质馏分油生产特种油工艺流程图

收稿日期: 2014-09-03

作者简介: 齐亚平(1966-), 男, 本科, 高级工程师, 从事企业管理、煤化工技术革新与突破、生产运行管理工作; 刘虎在(1981-), 男, 硕士, 工程师, 从事化学工程与工艺工作, 通讯联系人, 0477-460890, lhz139@126.com。

表2 特种油催化剂性质

参数	WT
比表面积/($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)	120
孔容/($\text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$)	0.260
孔分布(A)/%	
50 ~ 100	80.0
100 ~ 200	14.1
200 ~ 400	2.1
>400	3.0
堆密度/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$)	1050
机械强度/($\text{N} \cdot \text{cm}^{-1}$)	145
外形	三叶草

表4 产品性质

产品及性质	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
密度/($\text{kg} \cdot \text{cm}^{-3}$)	732.1	791.5	759.6	779.7
馏程/°C	144 ~ 214	200 ~ 265	203 ~ 263	254 ~ 351
烯烃/%	0.42	1.25	0.9	—
运动黏度/($\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)	0.9	1.62	1.54	—
总硫质量分数/ 10^{-6}	0.01	0.02	0.02	0.04
芳烃体积分数/%	0.02	0.03	0.08	—
闪点/°C	42	82	83	—

知,2[#]和3[#]产品能够满足特种油馏程要求;烯烃脱除率最小为82.8%,最大为94.2%;硫质量分数都 $<0.05 \times 10^{-6}$,芳烃体积分数 $<0.1\%$,脱硫、脱芳烃效果非常好。

2 试验结果与讨论

2.1 工艺条件试验

以煤间接液化轻质馏分油为原料,采用一段加氢工艺开展工艺条件试验,结果见表3。由表3中数据可以看出,反应压力为6 MPa,反应器入口温度为280°C时,轻质馏分油反应温升达到100°C,反应很剧烈。随着反应温度的上升,温升也呈增大趋势。

表3 条件试验

反应进料量/ ($\text{t} \cdot \text{h}^{-1}$)	入口温度/ °C	出口温度/ °C	温差/ °C	反应压力/ MPa
3.5	297	426	129	6
3.8	285	385	100	6
4.0	280	378	98	6
4.5	280	380	100	6
5.0	273	365	92	6
5.5	275	380	105	6
5.6	278	372	94	6

2.2 产品性质

以试验反应条件获得的产品性质见表4。

按照试验中控制产品的指标,2[#]初馏点和3[#]终馏点分别控制在200°C和260°C。由表4中数据可

3 结论

(1)反应温度控制在270 ~ 295°C,反应压力为6 MPa,通过一段加氢工艺处理煤间接液化轻质馏分油,产品的烯烃质量分数 $<1.25\%$,总硫质量分数 $<0.05 \times 10^{-6}$,芳烃体积分数 $<0.1\%$,满足环保特种油指标要求,方法可行。

(2)1[#]可生产高沸点溶剂油,闪点60°C以下溶剂油(D40);2[#]和3[#]可生产闪点80 ~ 100°C溶剂油,即(D60 ~ D100);该溶剂油在常温下其化学稳定性比较好,密度小,黏温性好。

(3)煤间接液化轻质馏分油经加氢和分馏后得到的特种溶剂油因其硫和芳烃含量低而能够满足更高的环保要求,同时具有更优良的性能和更强的市场竞争力。所以利用煤间接液化轻质馏分油生产特种油将极大补充我国的特种溶剂油市场需求。

参考文献

- [1] 霍宏敏,孙殿成.加氢法生产优质特种溶剂油[J].炼油技术与工程,2004,(5):16-19.
- [2] 周玉鑫,邓蜀平,相宏伟,等.F-T合成粗油品的加工[J].煤炭转化,2005,28(4):79-85.
- [3] 朱隽.溶剂油研究与生产现状[J].科技创业家,2013,(2):85. ■