

掺炼催化裂化柴油对加氢裂化产品的影响分析

宁云锋

陕西延长石油（集团）有限责任公司延安石油化工厂 陕西 延安 727406

【摘要】：随着炼油降低柴汽比，新需求的应用对于提高催化裂化柴油产品的附加值成为相关行业关注的问题。目前在产品生产中采用加氢裂化中掺入催化柴油，通过专业技术的处理将催化柴油进行转化为符合应用标准的产品。对于催化裂化柴油目前的研究集中在对加氢裂化的影响，但是还需要关注催化柴油对加氢裂化产率和性能的贡献。因此，对各产品的特性进行分析，为未来的研究和生产提供理论指导。

以不同比例的催化裂解柴油进行试验，在试验过程中考察转化催化柴油对喷气燃料和柴油的影响。通过实验发现，当催化混合比为10%时，尾油的效率在28%。随着转换系数的增加，混合催化柴油添加剂比例增加，而重石脑油和柴油的添加剂降低，尾油效率在12%。考虑到低转换系数，当催化混合比在40%时，对燃料的贡献率在65%，潜在芳烃为63%，通过分析得出可以用作优质重整原料。

【关键词】：催化；加氢裂化；产品

引言

加氢裂化是炼油工业加工技术之一。催化裂化技术具有适应性强、产品灵活和质量好等应用优势。原料转化为蒸汽裂解原料，用于生产急需柴油、润滑油、化学油和乙烯。在目前研究掺炼催化裂化柴油对加氢裂化影响的情况下，有利于降低柴汽比，提高汽柴油综合质量。

1 催化柴油掺炼分析

催化裂化柴油送入加氢装置，然后进行混合，柴油残渣加氢送到加氢装置。当催化柴油被送入装置，并且与装置中的蜡油加氢混合，加氢装置精制柴油产品应以较低的价格出售，或减少柴油燃料催化混合物的份额。当催化柴油量超过10t/h时，净化后的柴油会出现荧光绿。由于大批量催化柴油销售困难，按照催化柴油调配方案评估，再出售精制柴油。在混合催化柴油的第一阶段，柴油加氢反应器入口温度增加。经过混合，反应器入口温度呈现出增加的趋势，同时该过程会影响催化剂活性。经过催化柴油的去除，反应器温度逐渐下降。同时，大量催化柴油导致催化剂使用功能暂时失效，该过程需要继续观察，以便分析长期影响。

2 试验设备及原材料

选用加氢精制催化剂，在加氢试验机进行试验。对于试验加氢裂化装置由进料装置系统、反应系统和分离装置系统所组成。对于原料的加氢因需要自上而下地进入循环过程。氢气在99.9%以上用于测试的原料是炼油厂生产的催化柴油。催化柴油的密度高于减压油，其硫含量和凝固点均远低于蜡制减压油。随着催化柴油添加量的增加，原料的性质发

生变化。混合系数越高，硫含量越低，氮含量越高，并且此时的凝固点越高。

3 产品分布

由于催化剂使用和加氢活性存在根本性差异，催化加氢裂化生产产物也会存在本质的差异。在进行实验过程中，随着裂解活性的增加，柴油效率降低。原油在该过程中积累了大量的芳烃，总芳烃达到75%。精制段对芳烃饱和度起着决定性的作用，多环芳烃的裂化、链烷烃链断裂催化剂的酸性越强，并行和顺序反应越强。当催化剂的比表面积较大时，原油活性分子更容易接触催化剂的中心。提高反应催化剂。催化剂中的金属含量降低，当催化剂中金属较少时，催化剂对芳香物质加氢饱和的能力减弱，达到保护产品中芳香的目的。因此，使用不同酸强度和不同金属含量的催化剂，可以有效的调节加氢裂化产物的分布。重石脑油是柴油催化加氢裂化的主要产物，成分和爆裂指数影响加氢裂化的经济效益。随着催化酸度的增加，同时在该过程加氢活性的进一步减弱，石油产品的质量下降，环烷烃的质量下降，芳香物质的质量分数上升。这是因为增加的酸度和比表面积损害了环烷烃的开环和石蜡链的裂解反应，低金属含量削弱了加氢芳烃的能力。芳烃含量越高，抗爆指数越高。随着催化剂酸度的减弱，柴油十六烷指数在逐步的增加，增加幅度较小。环烷烃的质量减少，芳香物质的质量分数增加，芳香含量较高导致产品的十六烷值下降。因为加工段的废水中储存了芳香族化合物，而原油中的芳香物质在裂解环节中仍然是不饱和和。如果要增加石蜡的含量，首先去除精炼段中的芳香物质，实现下一步裂解反应，提高产品链烷烃，以此来达到提高十

六烷值指数的生产目的。

4 掺炼催化柴油对产品收率的贡献率

不同比例的催化柴油对轻油、重油和柴油的贡献不同，并且转化深度不同，对产品的贡献效率也会有所不同。当转换系数较低时，催化柴油对各产品贡献不同。由于柴油馏程为 136-350℃，介质馏分油分数超过 90%。裂解温度低，催化柴油加工对燃料的生产具有很大贡献。与此同时，随着转化率提高，催化柴油的添加剂也在逐步增加，而添加剂与重油和柴油的比例降低。随着转化的增加，馏分芳烃饱和和断链反应，此时的轻石脑油的贡献也会逐步增加，而对重石脑油产量的贡献下降。这是由于单环芳烃在连续加氢和多环芳烃饱和以及链裂反应转化反应活性降低。混合催化柴油与喷气燃料的添加比远高于混合因子，与重石脑油的添加比与混合因子相似。在高混合转化率下，净化催化柴油与添加剂比远低于混合因子。因此，混合加氢裂化柴油可以满足柴油汽比的需要^[2]。

5 催化裂化柴油对加氢裂化产物性能的影响

产品的性质会直接影响催化裂化的经济效益，因此催化裂化技术应用是重要的研究方向。减压蜡油和原油以低转化率进行加氢裂化。加氢裂化催化柴油掺入烷烃增加，对于芳烃含量也会增加，混合催化柴油将增加重油的芳烃潜力。此

外，氢气消耗量是加氢裂化过程的重要指标，对加氢裂化的生产加工效益有直接的影响。催化裂化催化剂酸度的增加，化学氢消耗量增加，而液体收率下降。液体产物的收率降低，因为表面积较大，同时存在金属含量低的催化剂，相关物质的影响加深了环烷深度和链烷分离，形成大量气态产物。当催化混合比在 40%时芳烃加氢裂化潜力为 63%。加入催化柴油不会改变重油的收率，但增加了芳烃的含量。这一技术可以使其成为最佳原料。在催化裂化技术应用中，随着催化混合系数的增加，十六烷指数在降低。当催化柴油比达到 40%时，十六烷指数为 54，这一数据表示可以满足车用柴油的需求。

结束语

综上所述，通过对催化裂化柴油研究分析，确保行业可以更好地发展。催化柴油对重石脑油和柴油的使用具有一定的技术水平。在传统的原料低转化率下，催化裂化柴油对相关生产产品的贡献值是不同的。随着催化柴油生产转换率的增加，将进一步促进轻石脑油。在催化裂化贡献率增加时，柴油的贡献率下降。随着催化柴油的增加，芳烃含量也会同时增加，裂化柴油十六烷降低。在低转换的情况下，催化柴油的混合在 40%时，混合催化柴油比例达到 65%。裂化柴油十六烷 55，符合车用国标 VI 要求。

参考文献：

- [1] 赖全昌,郭俊辉,刘昶,郝文月.加氢裂化装置掺炼催化裂化柴油生产军用 3 号喷气燃料总结[J].炼油技术与工程,2021,51(06):9-12.
- [2] 武宝平.柴油加氢装置和加氢裂化装置联合优化压减柴油和多产喷气燃料的工业实践[J].石油炼制与化工,2021,52(02):12-16.
- [3] 段宏昌,向刚伟,谭争国,张海涛.催化裂化掺炼渣油加氢柴油降低柴汽比的试验研究[J].石油炼制与化工,2020,51(11):13-16.