

文章编号: 1005—8893 (2003) 02—0016—03

生物柴油与 0[#]柴油调和性能研究^{*}

徐 鸽, 邬国英

(江苏工业学院 化学工程系, 江苏 常州 213016)

摘要: 用棉籽油生物柴油 (CME)、菜籽油生物柴油 (RME) 和废大豆油生物柴油 (SME) 与 0[#]柴油的以不同比例进行调和, 并测定和比较其性能如密度、运动粘度和冷滤点。结果表明: 在 0[#]柴油中调入生物柴油后, 柴油的冷滤点降低, 运动粘度和密度有所增加。如果生物柴油的调入比例为 20%, 则调和油性能优劣的顺序为 CME> SME> RME。

关键词: 生物柴油; 调和; 0[#]柴油

中图分类号: TE 626.24

文献标识码: A

柴油是许多大型车辆的主要动力燃料, 具有动力大、价格便宜的优点。但其应用的主要问题是燃烧效率较低, 对空气污染严重, 如产生大量的颗粒物, CO₂ 排放量高等^[1]。现已开发应用的如燃料酒精代替汽油, 但燃料酒精仅作为汽油的代替物, 应用时需要更换发动机, 而且在汽油中调和乙醇不能超过 10%, 对大多数需要柴油为燃料的大动力车辆及发动机而言, 燃料酒精并不适合, 而生物柴油既能替代汽油^[2], 又能作为柴油的替代品^[3]。生物柴油的理化性能及使用性能与石油燃料很接近, 且储存方式与化石柴油完全相同, 它单独或与任何比例的石油柴油调和后使用。最常用的生物柴油 B20 含 20% 生物柴油和 80% 石油柴油, 因为生物柴油的十六烷值符合优级纯 0[#]柴油 (不低于 45) 的标准, 棉籽油生物柴油 46, 菜籽油生物柴油 58, 大豆油生物柴油为 47, 所以, 调和后不影响其燃烧性能。生物柴油是一种单烷基酯含氧清洁燃料, 不含矿物油, 基本不含硫和芳烃, 可被生物降解、无毒、对环境无害; 可以达到美国“清洁空气法”所规定的健康影响检测要求^[4], 与使用石油柴油相比, 可降低 90% 的空气毒性, 降低 94% 的致癌率。此外, 目前的压燃式柴油机不需作大的改动就可使用生物柴油作燃料。

目前, 国内生物柴油的合成研究较多^[5~8], 对生物柴油与柴油调和性能的研究未见报道, 国外文献也不多^[9, 10]。

本文以菜籽油、废食用大豆油、棉籽油酯化制成的生物柴油为原料, 与 0[#]柴油以不同比例进行调和, 考察调合油的色泽、运动粘度 (40℃)、密度以及低温流动性能等的变化规律。

1 实验部分

1.1 原料及主要仪器设备

原料: 菜籽油生物柴油 (菜籽油甲酯, RME)、棉籽油生物柴油 (棉籽油甲酯, CME)、废食用大豆油生物柴油 (豆油甲酯, SME), 自制; 0[#]柴油, 南京炼油厂生产。

主要仪器设备: SYD—265 型运动粘度测定器, 上海石油仪器厂; BLY—2 型冷滤点测定仪, 上海彭浦制冷制备厂; 石油产品色度测定仪, 上海地质仪器厂。

1.2 实验内容

把 RME、CME、SME 与 0[#]柴油分别以 100%, 75%, 50%, 20%, 0% (质量分数, 以下

* 收稿日期: 2002—02—26

基金项目: 中国石油化工集团公司资助项目 (102019)

作者简介: 徐鸽 (1966—), 女, 江苏金坛人, 副研究员, 主要从事实验教学和精细石油化工产品的开发研究。

同) 进行调和, 分别测定其色度、40 ℃的运动粘度、密度和冷滤点。这些性质测试所用的试验方法见表 1。

表 1 油品性质测试用试验方法

测试项目	试验方法
色度/号	GB/T6540
运动粘度/(mm ² /s)	GB/T265
密度/(kg/L)	GB1884—1885
冷滤点/℃	SH/T0248

2 实验结果与讨论

2.1 调和油的色度

0[#]柴油与 CME、RME、SME 以不同比例调和后, 其色度如表 2。

表 2 各种调和油的色度

生物柴油的 调入比例, %	CME 的色度 /号	RME 的色度 /号	SME 的色度 /号
100	12	15	12
75	12	15	12
50	15	16	13
20	17	16	15
0	17	17	17

2.2 调和油的运动粘度

用 CME、RME、SME 分别以 0%、20%、50%、75%、100%的比例与 0[#]柴油调和, 油品运动粘度的变化如图 1。

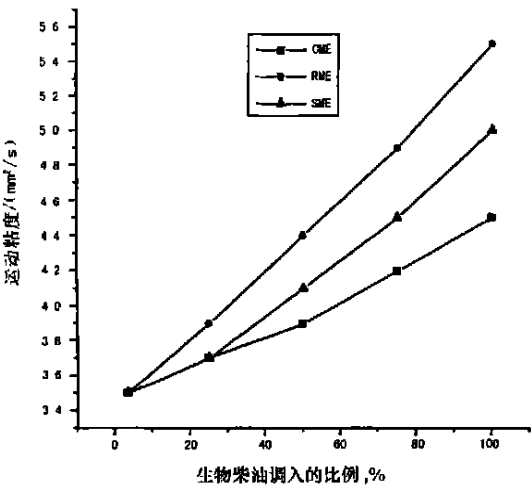


图 1 CME、RME、SME 调和比例与运动粘度的关系

由图 1 可以看出, 0[#]柴油的运动粘度 (40 ℃) 随生物柴油调入比例的增大而增大。这是因为生物柴油的平均分子量比 0[#]柴油大, 所以其运动粘度较大。此外, 调和油的运动粘度为: RME>SME>CME, 因而, 0[#]柴油的运动粘度随 RME 调入

比例的变化较快, 而随 CME 调入比例的变化较缓。这是由其结构组成所决定的, RME 的组成为 C₁₆—C₂₂, SME 为 C₁₄—C₁₈, CME 为 C₁₄—C₁₈, RME 的分子量最大, 粘度也最大; 尽管 SME、CME 组成碳数范围相同, 但前者 C₁₈ 含量高于后者, 因而 SME 次之; CME 最小。同时也说明 CME 调和油的粘温性能与 0[#]柴油更接近, 比 SME 和 RME 调和油更好。

2.3 调和油的冷滤点

不同原料制成的生物柴油, 与 0[#]柴油调和后, 油品冷滤点的变化如图 2。

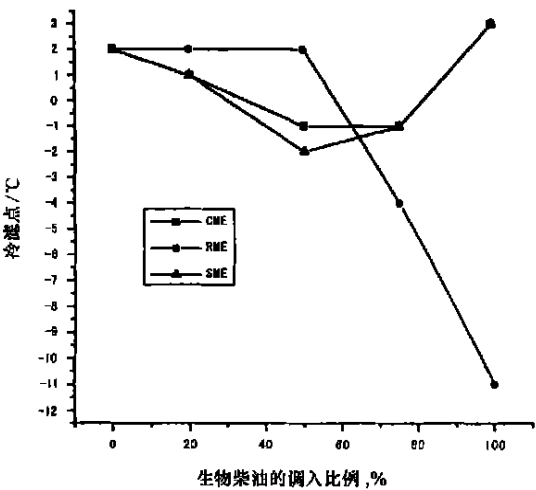


图 2 CME、RME、SME 调和比例与冷滤点的关系

从图 2 可以看到两种不同的变化趋势: 一种是随 RME 调入比例的增大, 0[#]柴油的冷滤点逐渐下降, 这是由于 RME 的冷滤点比 0[#]柴油低。而另一种趋势则是 CME 和 SME, 这两种生物柴油的冷滤点和 0[#]柴油相近, 调和后, 均出现了冷滤点的低值, 即此值比调和用两种油的冷滤点都低, 这是生物柴油特有的协和效应造成的, 即生物柴油既是组份又起降凝剂的作用, 通过在蜡结晶表面吸附或与蜡共结晶来改变蜡晶的形状和尺寸, 防止蜡形成三维网状结晶, 使之仍能保持在低温下的流动能力。如果生物柴油均以 20% 的比例调入, 则 CME、SME 的调和油比 RME 调和油的低温流动性更好, 且低于 0[#]柴油。

2.4 调和油的密度

不同原料制成的生物柴油, 与 0[#]柴油调和后, 油品密度的变化如图 3。

由图 3 可以看出, 随着生物柴油调入比例的增大, 0[#]柴油的密度几乎呈线性上升。其中 SME 因

已经使用过, 轻组份已挥发, 所以制得的生物柴油调入 0[#] 柴油, 其密度相对稍大些。如果生物柴油以 20% 的比例调入, CME 与 0[#] 柴油调和油的密度更小些。

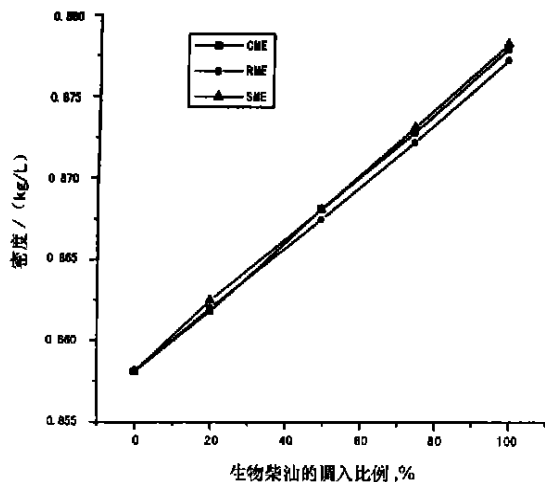


图 3 CME、RME、SME 调和比例与密度的关系

3 结 论

①在 0[#] 柴油中调入生物柴油后, 柴油的冷滤点降低, 即低温流动性得到改善; ②从 CME、RME、SME 调和比例与油品性质来看: 运动粘度, CME 的调和比为 20% 时较好; 冷滤点, RME 的调和比为 75% 较好; 密度则 3 种生物柴油在调和比为 20% 时相差不大。③如果 0[#] 柴油中生物柴

油的调入量为 20%, 则其调和油性能优劣的顺序为: CME>SME>RME。

参考文献:

- [1] 谭天伟, 王芳, 邓立. 生物柴油的生产和应用 [J]. 现代化工, 2002, 22 (2): 4-6.
- [2] 晓阳. 可取代汽油的生物柴油 [J]. 可再生能源, 2002, (3): 17.
- [3] 朱曾惠. 重新活跃起来的生物柴油 [J]. 化工新型材料, 2002, 30 (8): 35-36.
- [4] 冀星, 郝小林, 孔林河, 等. 生物柴油技术进展与产业前景 [J]. 中国工程科学, 2002, 4 (9): 86-93.
- [5] 韦公远. 用米糠油制取生物柴油 [J]. 西部粮油科技, 2001, 26 (1): 51-52.
- [6] 邬国英, 巫森鑫, 林西平, 等. 植物油制备生物柴油 [J]. 江苏石油化工学院学报, 2002, 14 (3): 8-11.
- [7] 盛梅, 郭登峰, 张大华. 大豆制备生物柴油的研究 [J]. 中国油脂, 2002, 27 (1): 70-72.
- [8] 彭荫来, 杨帆. 利用餐饮业废油脂生产生物柴油 [J]. 城市环境与城市生态, 2001, 14 (4): 54-56.
- [9] Mustafa E Tat, Jon H Van Gerpen. The Specific Gravity of Biodiesel and Its Blends with Diesel Fuel [J]. JAOCS, 2000, 77 (2): 115-119.
- [10] Allen C A W, Watts K C, Ackman R G, et al. Predicting the Viscosity of Biodiesel Fuels from Their Fatty Acid Ester Composition [J]. Fuel 1999, 78: 1 319-1 326.

The Investigation of Blending Properties of Biodiesel and No. 0 Diesel Fuel

XU Ge, WU Guo-ying

(Department of Chemical Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213016, China)

Abstract: The paper studied the concoction of biodiesel and No. 0 diesel fuel in different percentages. The biodiesel included CME, RME and SME. Then the properties were determined and compared with previous blending oils, that was, density, viscosity and cold filter plugging point. The results showed that diesel fuel of cold filter plugging point dropped, but its viscosity and density increased after blending with biodiesel. The order was CME>SME>RME for the properties of blends, if the mixed percentage was 20% (wt).

Key words: biodiesel; concoction; No. 0 diesel fuel