

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02123241.5

[51] Int. Cl.

C10M 129/74 (2006.01)

C10N 40/25 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1272413C

[22] 申请日 2002.6.14 [21] 申请号 02123241.5

[30] 优先权

[32] 2001.6.15 [33] EP [31] 01305233.7

[71] 专利权人 英菲诺姆国际有限公司

地址 英国牛津郡

[72] 发明人 I·A·贝尔 R·罗博森

审查员 王 涛

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 陈 昕

权利要求书 1 页 说明书 12 页

[54] 发明名称

润滑油组合物

[57] 摘要

曲轴箱润滑油，主要含有 III 组基础油和少量的酯型 V 组基础油。该润滑油也含有分散剂、金属清洁剂、一种或多种其他的添加剂以及粘度改进剂。

1. 一种曲轴箱润滑油组合物，含有或通过混合具有主要量的如下成分：

(A) 润滑粘性的基础油，含有：主要量的 III 组基础油和少量的多元醇酯型的 V 组基础油，所述基础油是 API 1509 定义的基础油；以及少量的润滑油添加剂成分，其含有：

(B) 分散剂；

(C) 金属清洁剂；

(D) 选自抗氧化剂，抗磨剂和摩擦改进剂的一种或多种润滑油添加剂成分；

(E) 粘度改进剂。

2. 如权利要求 1 所述的组合物，其中，基于总基础油的质量，多元醇酯的含量为 0.5 至 15 质量 %。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的组合物，其中多元醇酯的量为 3 至 10 质量 %。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的组合物，基础油 (A) 基本上由 III 组基础油和 V 组基础油组成。

5. 一种润滑压缩 - 点火的内燃机的方法，包括操作内燃机和使用如权利要求 1 - 4 任一项的润滑油组合物润滑内燃机。

6. 一种减小环粘附倾向并提高压缩 - 点火内燃机的活塞清洁度的方法，包括对内燃机添加如权利要求 1 - 4 任一项的润滑油组合物。

7. 一种复合体，包含压缩 - 点火内燃机的曲轴箱和如权利要求 1 - 4 任一项的润滑油组合物。

8. 润滑油粘性的基础油在润滑油组合物中的应用，该基础油含有主要量的 III 组基础油和少量的多元醇酯型 V 组基础油，所述基础油是 API 1509 定义的基础油，该润滑油组合物用于降低环 - 粘附倾向，并且提高压缩 - 点火内燃机的活塞清洁度。

9. 如权利要求 7 的复合体，其中所述内燃机具有特定功率输出为 25kW/L 或更高。

润滑油组合物

技术领域

本发明涉及一种多级通用润滑剂的润滑油组合物，特别是在柴油机发动机活塞清洁度和活塞环粘性试验中具有增强效率的多级润滑剂的润滑油组合物。

背景技术

已知用于内燃发动机曲轴箱的润滑油组合物(或润滑剂)，同样也知道使其含有添加剂(或添加剂成分)用以增强其性质和效率。

越来越要求原始设备制造商(OEMs)满足显示润滑剂性质的性能标准。一个这样的性能标准涉及在压缩点火(柴油)内燃发动机的操作中活塞环的粘性，通常简称为“环-粘性”；可利用 VWTDi 测试(CEC L-78-T-99)进行测定。另一个在该测试中的性能标准是活塞清洁度。

相关的其它性能标准包括：润滑剂的挥发度、润滑剂的燃料经济效率以及润滑剂的氯含量。

各种标准明确地以可使用的添加剂的成分和量以及所用的基础油规定了润滑剂的组成。

EP-A-1 087 008 指出一种通过规定特定添加剂成分来满足“环粘性”测定要求的方法。

本发明提供了一种不同的方法，也就是通过提供特定的基础油混合物来满足上述要求。

发明内容

本发明的第一方面是一种曲轴箱润滑油组合物，可被优选应用于压缩-点火发动机，特别是乘用车压缩-点火发动机，含有或通过混合具有主要量的如下成分：

(A) 润滑粘性的基础油，含有主要量的 III 组基础油和少量的酯型的 V 组基础油；以及少量的润滑油添加剂成分，其含有：

(B) 分散剂，如无灰分散剂；

(C) 金属清洁剂；

(D) 选自抗氧化剂，抗磨剂和摩擦改进剂的一种或多种润滑油添加剂成分；

(E) 粘度改进剂。

本说明书中的数据表明，使用基础油混合物 (A) 超乎想象地提高 TDi 测试中润滑油组合物的效能。

本发明的第二方面提供一种使压缩 - 点火的内燃机润滑的方法，该方法包括操作发动机和使用如本发明第一方面润滑油组合物润滑发动机。

本发明的第三方面提供一种减小环粘附倾向并提高压缩 - 点火内燃机的活塞清洁度的方法，包括对发动机添加如本发明的第一方面的润滑油组合物。

本发明的第四方面是一种复合体，包含压缩 - 点火发动机的曲轴箱和如本发明的第一方面的用于润滑曲轴箱的润滑油组合物。

本发明的第五方面是润滑油粘性的基础油在润滑油组合物中的应用，该基础油主要含有 III 组基础油和少量的酯形 V 组基础油，该润滑油组合物用于降低环 - 粘附倾向，并且提高压缩 - 点火内燃发动机的活塞清洁度。

具体实施方式

本说明书中，

所谓的“包括”或“包含”是用于说明存在所述的特征、个数、步骤或成分，但不排除存在或添加一个或更多的特征、个数、步骤、成分或相应的组分。

所谓“基本上由...组成”或其类似用语是用于说明存在所述的特征、个数、步骤或组成，但可以包括存在或添加一个或更多的其它特征、个

数、步骤成分或其组合，条件是这种存在不足以实质上影响本发明。

所谓“由…组成”或者类似用语用于说明存在所述的性质、个数、步骤或者组分，且排除存在或添加一个或更多的其它特征、个数、步骤、成分或其组合；相应地，在每次使用所谓“包含”或其类似用语时，优选的实施方案被认为是“基本上由…构成”或其类似用语，因而相应的，“构成为”或其类似用语被认为是“基本上由…构成”或其类似用语的优选实施方案。

“主要量”是指超过组成 50 % 质量；

“少量”是指少于组成中存在的所述的添加剂和所有添加剂的总质量 % 的 50 质量 %，以一种添加剂或多种添加剂的活性组分计；

所用的“油溶性”或“油分散性”不一定表示化合物或添加剂是以所有比例都是可溶的，不溶的、可混合的、或者悬浮于油中的。但是这些是指例如在油中可溶或稳定分散在油中，达到足以在使用油的环境中有效地发挥想要的作用的量。进一步的，另外添加的其它添加剂可能也允许某一特定添加剂添加到更高的水平，如果需要的话。

首字母的缩写词 SAE 表示汽车工程师协会；另外，

所有报道的百分比是以活性成分为基础的质量百分比，也就是说，除非另外说明，不考虑载体或稀释油。

本发明同时也提供一种在形成、储存或使用的条件下，基本上是常用和理想的组分或浓度的各种添加剂成分之间反应得到的或者可以得到的产品。

以下将更详细地讨论本发明的细节。

多级润滑油

多粘性级别的油分，通常称之为“多级组分” (multigrades)，s 设计为适用于在宽的温度范围操作，可通过标号 (descriptor) SAE 10W - 30 或者 SAE 5W-30 进行鉴别。汽车工程师协会文件 SAE J300 定义了其性质。该文件以两个标准定义多级油：最大低温启动和抽吸粘性以及 100 °C 的最大和最小动力学粘度和 150 °C 和 10^8 s^{-1} 下最小的高剪切粘度。

低温性质定义了标识润滑油的各个“W”级，高温性质定义了标识中的“无W”部分。

SAEJ300 定义一系列 W 级，使用 SAE 0W 表示最低的温度操作时的要求。SAE 5W、10W、15W、20W 和 25W 也同样定义；这些级别适合于累进的比较高的最小操作温度。“无 W”级也涉及数字指定，它对应于一个高温粘度的范围。这个范围从 SAE20 开始，发展到 SAE 30、40 以及 50，最后到最大粘度级别 SAE 60。

汽车曲轴箱润滑油的粘度分级系统在运输和润滑油制造工业有着广泛的应用。

在优选的实例中，本发明的润滑油组成是以 SAE 15W-X，SAE 10W-X，SAE 5W-X 或 0W-X 组分形式的一种多级润滑油，其中 X 是指 20，30 和 40 中的任何一个，优选油组合物是以 SAE 5W-X 或 0W-X 的形式，X 优选表示 20 或 30，特别是 20。

(A) 基础油

基础油（有时称为基油）是一种有润滑粘性的油，并且是一种添加剂和可能的其它油可以掺入以生成最终润滑剂的最初的液态成分。

1996 年 12 月颁布的第 14 版美国石油协会（API）1509 “发动机许可和鉴定系统”将所有的基础原料分成 5 大类别。

- a) I 组基础油，含有少于 90% 的饱和烃和/或大于 0.03% 的硫，且有大于或等于 80、小于 120 的粘度系数。
- b) II 组基础油，含有大于或等于 90% 饱和烃和少于或等于 0.03% 硫，且有大于或等于 80、小于 120 的粘度系数。
- c) III 组基础油，含有大于或等于 90% 饱和烃和少于或等于 0.03% 硫，且有大于或等于 120 的粘度系数。
- d) IV 组基础油，聚 α 烯（PAO）。
- e) V 组基础油，包括在组 I、II、III 或 IV 中所不包括的所有基础油。

在确定上述各组的测定方法中，测定饱和烃采用 ASTM D2007，粘度系数采用 ASTM D2270，硫采用 ASTM D2622、4294、4927 和 3120 中的任何一种。

如所述本发明中的基础油(A)包括一个主要量的Ⅲ组基础油和少量酯型的V组基础油。V组基础油的量,基于总基础油的质量,以质量%计,优选为最多为15,例如0.5至15的范围,更优选为1或2至15的范围,特别是3至15的范围,更特别优选为3至10的范围,更好为3至8的范围,如5至8的范围。

优选,基础油(A)基本上由Ⅲ组基础油和酯型的少量V组基础油组成,不过也可以含有少量其它基础油,基于总基础油的质量,以质量%计,例如最多25、20,优选最多10,再优选最多5,例如I组、II组、或者IV组或者由它们的任何混合物。I组、II组或IV组基础油或者它们的任意混合物可用于制造本发明油组合物时所使用的添加剂成分需要的稀释剂或载液。

III组基础油可以商购得到。

酯型的V组基础油也可以商购得到,例如:包括多醇酯如季戊四醇酯,三羟甲基丙烷酯和新戊二醇酯;二酯;C₃₆二聚酸酯;偏苯三酸酯即1,2,4-苯三甲酸酯;以及邻苯二甲酸酯,亦即1,2-苯二羧酸酯。制取酯的酸优选单羧酸RCO₂H, R表示支链、线性或混合烷基。该酸可以含有例如6~18个碳原子。优选多醇酯,如三羟甲基丙烷和一元酸形成的酯。

(B)分散剂

分散剂如无灰分散剂,也就是燃烧后基本上没有灰分的非金属有机材料,控制悬浮液中的固体和液体污染物,包含长链烃构成,以带来油溶性,具有和要分散的颗粒结合的极性端。值得注意的基团是烃取代的琥珀酰亚胺。

“基本上无灰”是指分散剂燃烧可以得到痕量的灰分,但该量不会对分散剂的效能产生实际的或者显著的影响。

(C)金属清洁剂

金属清洁剂是一种减少发动机中的活塞沉积物形成的添加剂,如发动机高温光洁和除去沉淀物;通常具有酸-中和的性质并且可以将细分散的固体保持悬浮液中。大部分清洁剂是基于金属的“皂类”,它是金

属的表面活性剂或酸性有机化合物的盐。有机酸包括磺酸，酚及其硫化物的衍生物，羧酸包括芳基羧酸例如水杨酸，清洁剂一般由带有长疏水尾部的极性头部构成，该极性头部包含酸性有机化合物的金属盐。这些盐中的金属实际上以化学计量的量存在，在这样的情况下通常称作正的或中性盐，特别的可以具有从 0 到 80 的总碱数或称 TBN(按照 ASTM D2896 测定)。大量的金属碱包括过量金属化合物例如氧化物或氢氧化物与酸性气体如二氧化碳反应所得者。生成的过碱性的清洁剂包含以中和的清洁剂作为金属碱(例如碳酸盐)胶团的外层。过碱性的清洁剂的 TBN 可以达到 150 甚至更大，特别是从 250 到 450 或更大。

可使用的清洁剂包括油溶性的中性和过碱性的磺酸盐，酚盐，硫化酚盐，硫代磷酸盐，水杨酸盐和环烷酸盐。特别常用的清洁剂是中性和过碱性的 TBN 从 50 到 450 的磺酸钙盐，和 TBN 从 50 到 450 的中性和碱性的酚和硫化酚的钙盐。

本发明的清洁剂可以是一种类型的有机酸盐或多于一种类型的有机酸的盐，如混合的复合物清洁剂。

在一个实例中清洁剂由一种有机酸的金属盐组成。

一种混合的复合物清洁剂，即在清洁剂内的碱性物质被不止一种类型的有机酸的金属盐稳定。对本领域技术人员来说，有利的是单一类型的有机酸可以包含同一类型的有机酸的混合物。例如磺酸可以含有各种分子量的磺酸的混合物。这样的有机酸组成认为是一种类型的。这样，复合物清洁剂不同于两种或更多的单独的，可选过碱性清洁剂的混合物，例如过碱性的水杨酸钙清洁剂和过碱性的苯酚钙清洁剂的混合物。

本技术描述了过碱性复合物清洁剂。例如，国际专利申请公开第 9746643/4/5/6 和 7 号，其混合复合物清洁剂的说明和定义结合在此，通过碱性金属化合物中和不止一种有机酸化合物的混合物，将混合物过碱化制备复合物清洁剂。清洁剂中的单独的碱胶团用多种类型的有机酸稳定。混合复合物清洁剂包括苯酚-水杨酸-磺酸钙盐清洁剂，苯酚-磺酸钙盐清洁剂和苯酚-水杨酸钙盐清洁剂。

EP-A-0 750 659 叙述了通过苯酚钙盐羧盐化，然后硫化，使水杨酸

钙盐和苯酚钙盐高碱化，制备水杨酸钙盐苯酚钙盐复合物。这样的复合物可以称之为“苯酚盐”。

优选的复合物清洁剂为水杨酸基清洁剂，例如苯酚-水杨酸钙盐清洁剂和“苯酚盐”。

(D) 其它的润滑油添加剂

(i) 抗氧剂增强润滑油的抗氧化性，主要通过分解过氧化物或通过钝化氧化物催化剂结合和改变过氧化物使之无害化。它们可以归类为自由基捕捉剂(例如，立体位阻酚，仲芳胺，有机铜盐)；过氧化氢分解物(例如有机硫和有机磷添加剂)；以及多功能团。在本发明的实例中，使用或不使用某种抗氧剂可以得到特定的效果。例如在一个实施例中优选润滑油组合物是无任何仲芳胺抗氧剂的。在另一个实施例中优选使用润滑油组成是引入一种或更多的仲芳胺抗氧剂的组合(例如 0.1 至 0.7 的范围，优选 0.2 至 0.5，以组成的质量%计)，并且一个或更多的立体位阻性的酚抗氧剂(例如 0.1 至 2 的范围，优选 0.5 至 1.5，以组成的质量%计)；组合物中例如可以含有一种或多种含钼的添加剂，为 50 或 100 至 500 或 70ppm 的量，以组合物中元素钼的质量计。

(ii) 抗磨剂减小摩擦力和过量的磨损，并且通常以含有硫或磷或二者的化合物为基础。值得注意的是金属二烷基二硫代磷酸盐，如二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP's)，优选烷基基团是基本上是仲烷基基团。

(iii) 摩擦改进剂包括降低摩擦系数、增加燃料利用率的边界添加剂。例如多元醇的酯如高级脂肪酸的甘油单酯，例如甘油单油酸酯，长链多元羧酸与二醇的酯，例如二聚不饱和脂肪酸的丁烷二醇酯；噁唑啉化合物；以及烷氧基化的烷基取代的单胺，以及烷基醚胺，例如，乙氧基化的牛油脂肪胺和乙氧基化的牛油脂肪醚胺。本发明的实施例，优选组分(D)包括一种或多种选自多元醇和烷氧基化的胺的摩擦改进剂。

钼的化合物如双核和三核的二硫代氨基甲酸盐类和二硫代磷酸盐也是摩擦改进剂。

(E) 粘度改进剂

粘度改进剂(又称粘度指数改进剂)使润滑油具有高温及低温适用

性。粘度改进剂也起着分散剂的作用者也是已知的，而且就像以上所述的，它可以被制作无灰分散剂。一般来说，这些被称作分散性的粘度改进剂，是功能性的聚合物（如，乙烯-丙烯共聚物与活性单体如，马来酸酐接枝物），它们可接着用醇或胺进行衍生化处理。

通常被用作粘度改进剂的合适的化合物通常是有着高的分子量碳氢聚合物，包括聚酯。油溶性的粘度改进剂聚合物通常的平均分子量从 10,000 到 1,000,000，最好为 20,000 到 500,000，平均分子量可以通过凝胶渗透色谱或者光散射来测定。

合适的粘度改进剂的代表例子是聚异丁烯，乙烯-丙烯和高级 α 烯烃的共聚物，聚甲基丙烯酸盐，聚甲基丙烯酸烷基酯，甲基丙烯盐（酯）共聚物，不饱和二羧酸和乙烯基化合物的共聚物，苯乙烯和丙烯酸酯的互聚物，苯乙烯、异戊二烯、苯乙烯/丁二烯和异戊二烯/丁二烯的部分加氢的共聚物，以及丁二烯、苯乙烯和异戊二烯/二乙烯基苯部分加氢的均聚物。

其它已知的可以被加进发明中的润滑油的添加剂，不同于那些在发明中被详细描述的添加剂。例如，它们可以包括其它的清洁剂，防锈剂，防腐剂，倾点降低剂，抗泡剂和表面活性剂。它们可以以本领域已知的比例混合在一起。

就像在本领域中所知道的，一些添加剂可以产生多种效果，比如，一种单一的添加剂既可以充当分散剂，又可以充作抗氧剂。

浓缩物

在润滑油的制备中，实际上通常是将添加剂以添加剂浓缩物的形式加进合适的油质，典型的为烃基的载液，如矿物润滑油，或者其它合适的溶剂中。以上所表述的润滑粘性油，就像脂肪族的、脂环族的和芳香族烃化合物一样，都是被用于浓缩物的载液的合适例子。

浓缩物是一种方便的在使用添加剂之前处理添加剂的方式，同时方便了添加剂在润滑油中的溶解或分散。当制备一种包括不止一种添加剂的润滑油时，每一种添加剂应该以浓缩物的形式，单独地混合。然而，在很多情况下，更为方便的是用一个包含两种或者更多种以单独浓度存

在的添加剂的被称之为添加剂“包”的东西（也被称之为 Adpack）

浓缩物包含 1 到 90，如，10 到 80，优选为 20 到 80，更优选为 20 到 70 质量%的添加剂或者多种添加剂的活性组分。

制备油组合物

通过添加有效的，少量的，至少一种添加剂的混合物到润滑粘性油中来制备润滑油组合物，如果必要的话，可以使用一种或者更多的在这里提及的共添加剂。这种制备可以通过直接加添加剂到油内，或者添加以浓缩物的形式来分散或者溶解的添加剂来进行。添加剂可以通过任何一种本领域技术人员已知的方法来在其它添加剂之前、同时或相继添加。

润滑油组合物的典型的制备通过把包含清洁抑制添加剂，如抗磨剂、分散剂、抗氧剂、清洁剂和磨擦改进添加剂的浓缩物、和一种单独的包含粘度改进剂的浓缩物添加到基础油中。

因此，一种或者更多的添加剂组分和一种或者更多的浓缩物有助于基础油成为润滑油组合物，在此基础油可以是 I 组、II 组、或者 IV 组的基础油和任何它们的混合物。因此，基础油 A 意味着出现在润滑油组合物内的全部基础油。

润滑油组合物可以通过添加润滑油到发动机中用来润滑发动机的机械组件，特别是在内燃机中，如，压缩-点火发动机。特定的压缩-点火发动机例子是那些在近年来发展起来的，在其中顶端的环形凹槽处，由于功率输出增加到 5 或更多，如 25 或更多，优选至少 30，特别是达到 40 或更多 kW/L 的，温度可能超过 150℃，优选 250℃的发动机。优选最大特定输出功率为大约 60kW/L。这些发动机在工作的过程中，更易于遇到油环粘结的问题。

当润滑油包含一种或多种添加剂时，每一种添加剂以其量能够使添加剂产生期待的功效果混合进基础油中。以活性组分计，用于曲轴箱润滑油的添加剂的代表性的有效量列在下表：

添加剂	质量百分比 (宽范围)	质量百分比 (优选)
无灰分散剂	0.1-20	1-5
金属清洁剂	0.1-6	0.2-4
防腐剂	0-5	0-1.5
金属二烷基二硫代磷酸盐	0.1-6	0.1-4
辅助的抗氧剂	0-5	0.01-1.5
倾点降低剂	0.01-5	0.01-1.5
防泡剂	0-5	0.001-0.15
辅助的抗磨剂	0-0.5	0-0.2
摩擦改进剂	0-5	0-1.5
粘性改进剂	0-6	0.01-4
矿物或者合成基油	余量	余量

最终的润滑油包含 5-25, 优选 5-18, 特别优选 10-15 质量% 的浓缩物 (包括任何载液), 其余为润滑粘性油。

实施例

通过以下的例子, 更进一步地表述本发明。

制备润滑油组合物

通过本领域已知的方法, 通过混合添加剂包、基础油混合物和粘性改进剂, 制备两种润滑油。在这两种油中, 添加剂包和粘性改进剂是一样的, 而且通过质量百分比来表示的比例也是一样的。基础油混合物是不同的, 油 A 是对照油, 另一种油 1 是本发明的油。油 A 和油 1 的组分列在下表中, 所有的数字代表占油品总质量的百分比。

	油 A	油 1
添加剂包	13.8	13.8
粘度改进剂浓度	3.9	3.9
III 组基础油（可商购）	77.1	72.3
V 组基础油（三羟甲基丙烷（TMP）酯，具有 C8 - C10 的链烷基链）	-	10.0
I 组基础油	5.2	-

测试结果

基于 VWTDi CEC - L - 78 - T - 99 测试，也被称作 PV1452 检验，应用发动机测试评估沉积形成来考查油 A 和油 1 的每一种样品。这种检验被认为是一种工业标准和一种严格的润滑油性能的评价标准。

在检验中，应用 4 缸，1.9 升，81kW 的乘用车柴油发动机。它是一种直喷式发动机，其中，一个涡轮增压系统用来增加单位功率输出。这种工业检验方法包括一个热运行条件和冷运行条件的重复循环，也被称作 PK 循环。其包括一个 30 分钟的零负载的怠速时期，接着一个每分钟 4150 转的 180 分钟满负载。整个循环被重复共 54 个小时。在这 54 小时内，最初注入的 4.5 升检验润滑油没有被完全消耗完。

在 54 小时测试的最后，发动机放油，拆开发动机，活塞用来评定活塞沉积和活塞环粘结。相对于工业标准油（RL206），给出的结果用来评价该油品性能的合格与否。

依据被称之为 DIN 的评定系统来评定活塞。通过本领域技术人员已知的方法，以百分制评定 3 个活塞环凹槽和在凹槽之间的 2 个活塞环槽的沉积的特征指标。总的来说，数值越高，性能越优越：100 代表完全干净，0 代表完全被沉积覆盖。5 个得分平均后给出全部的活塞清洁度的成绩评定。4 个活塞中的每一个的得分平均后，给出测试的全部活塞清洁度。

由于在凹槽处发生的过度沉积，会产生环粘结，环也可用来评价环粘结。此项记录为所有活塞上的环的平均值和 4 个活塞上能观察到的最

大的环粘结。

正如所表述的，相对于工业参考油（RL206），这些结果也被用来判定润滑油性能的优越。

在本研究所应用的测试中，为了获得中间的活塞指数，发动机每 12 小时停止一次，放干油、拆开、标定、再组装；将最初的测试油注入发动机中，再一次启动发动机。

得到检验结果列在下表中：

平均活塞清洁度（指标）

检查时间（小时）	12	24	36	48	60
油 A	69	65	63	—	—
油 1	75	74	74	72	59

结果表明油 1 的性能好于油 A。