



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103045333 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201310032863. 2

(22) 申请日 2013. 01. 28

(73) 专利权人 中国人民解放军总装备部军械技术研究所

地址 050000 河北省石家庄市北新街 169 号

(72) 发明人 付洪瑞 王本力 刘淑真 张改莉 史程飞

(74) 专利代理机构 石家庄国域专利商标事务所有限公司 13112

代理人 胡澎

(51) Int. Cl.

C10M 169/04 (2006. 01)

C10N 30/08 (2006. 01)

审查员 张建国

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种高低温通用型合成润滑油组合物及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种高低温通用型合成润滑油组合物及其制备方法。所述合成润滑油组合物含有基础油和多种添加剂,所述基础油由 APIII 类和 APIV 类油组成,二者的质量比为 4~9:1。所述添加剂为极压抗磨剂、抗氧化剂、金属减活剂和防锈剂的优化组合。本发明提供的润滑油组合物与现有润滑油相比,具有更优异的低温性能,在保证 100℃ 高温运动粘度不小于 5mm<sup>2</sup>/s 的前提下,其 -40℃ 低温运动粘度远小于现有产品的粘度,能够在 -40℃ 严寒区使用,从而保证机械设备在严寒区的正常运转,满足润滑油组合物南北通用、冬夏通用的使用要求,适用于机械装备减速器的润滑。

1. 一种高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,该润滑油组合物是以基础油配以添加剂组成;所述基础油由 API 分类的 IV 类油和 V 类油组成,所述 IV 类油和所述 V 类油的质量比为 4 ~ 9:1;所述添加剂包括极压抗磨剂、抗氧化剂、金属减活剂和防锈剂,所述添加剂占所述基础油的质量百分比分别是:

极压抗磨剂	0.1~1.5%,
抗氧化剂	0.2~3%,
金属减活剂	0.02~0.05%,
防锈剂	1~3%;

所述极压抗磨剂为含磷极压抗磨剂,所述含磷极压抗磨剂为磷酸三苯酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、亚磷酸二正丁酯、胺中和脂族醇磷酸酯或磷酸三甲酚酯中的任意一种。

2. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述基础油中 IV 类油和 V 类油的质量比为 4.5 ~ 7:1。

3. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述含磷极压抗磨剂为胺中和脂族醇磷酸酯或磷酸三甲酚酯中的任意一种。

4. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述抗氧化剂为屏蔽酚型抗氧化剂,所述屏蔽酚型抗氧化剂为 2,6 - 二叔丁基酚、2,4,6 - 三叔丁基酚、2,6 - 二叔丁基对甲酚或高分子量酚中的任意一种。

5. 根据权利要求 4 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述屏蔽酚型抗氧化剂为 2,6 - 二叔丁基对甲酚或高分子量酚。

6. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述金属减活剂为苯三唑衍生物或噻二唑衍生物,所述苯三唑衍生物为 N,N' - 二烷基氨基亚甲基苯三唑,所述噻二唑衍生物为噻二唑多硫化物。

7. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述防锈剂为中性二壬基萘磺酸钡。

8. 根据权利要求 1 所述的高低温通用型合成润滑油组合物,其特征在于,所述防锈剂为磺酸钙和羧酸钙任意比例的混合物。

9. 一种权利要求 1 所述高低温通用型合成润滑油组合物的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、按权利要求 1 所述的质量份比称取基础油和添加剂;

b、将所称取的添加剂加入到所述基础油中 API 分类的 V 类油中,在 60 ~ 80℃ 条件下恒温搅拌 1 ~ 3 小时,得混合物;

c、将所称取的所述基础油中 API 分类的 IV 类油加入到 b 步骤制得的混合物中,在 80 ~ 100℃ 条件下恒温搅拌 1 ~ 5 小时,即成高低温通用型合成润滑油。

## 一种高低温通用型合成润滑油组合物及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种石油化工产品,具体地说是一种高低温通用型合成润滑油组合物及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 润滑油是用在各种类型机械设备上以减少摩擦,保护机械设备及加工件的液体润滑剂,主要起润滑、冷却、防锈、清洁、密封和缓冲等作用。但由于现有润滑油通用性差,其低温粘度很大,  $-30^{\circ}\text{C}$  的运动粘度为  $6150\text{mm}^2/\text{s}$ ,  $-40^{\circ}\text{C}$  的运动粘度无法测量,只能用于使用环境温度在  $-30^{\circ}\text{C}$  以上的地区。在  $-40^{\circ}\text{C}$  严寒地区,现有润滑油不能满足装备通用性的用油要求,需要更换低粘度级别的专用油料。由于我国气温差别很大,南北不同地区的冬夏温度经历从  $-40^{\circ}\text{C}$  到  $50^{\circ}\text{C}$  的悬殊温差,所以各类机械设备经常需要按照季节变化或是地区调动进行换油,大大增加了机械设备的维护成本;而且,近年来极端低温频现,客观上也对润滑油的低温使用性能提出了更高的要求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目之一的就是提供一种高低温通用型合成润滑油组合物,以解决现有润滑油在南北地区或冬夏季节不能通用的问题。

[0004] 本发明的目之二的就是提供一种高低温通用型合成润滑油组合物的制作方法,以制备出能在南北地区或冬夏季节通用的润滑油组合物。

[0005] 本发明的目的之一是这样实现的:一种高低温通用型合成润滑油组合物,该润滑油组合物是以基础油配以添加剂组成;所述基础油由 API 分类的 IV 类油和 V 类油组成,所述 IV 类油和所述 V 类油的质量比为  $4 \sim 9:1$ ;所述添加剂包括极压抗磨剂、抗氧化剂、金属减活剂和防锈剂,所述添加剂占所述基础油的质量百分比分别是:

[0006] 极压抗磨剂  $0.1 \sim 1.5\%$ ,

[0007] 抗氧化剂  $0.2 \sim 3\%$ ,

[0008] 金属减活剂  $0.02 \sim 0.05\%$ ,

[0009] 防锈剂  $1 \sim 3\%$ 。

[0010] 所述基础油中 IV 类油和 V 类油的优选质量比为  $4.5 \sim 7:1$ 。

[0011] 所述极压抗磨剂为含磷极压抗磨剂,所述含磷极压抗磨剂为磷酸三苯酯、磷酸三乙酯、磷酸三丁酯、亚磷酸二正丁酯、胺中和脂族醇磷酸酯或磷酸三甲酚酯中的任意一种。

[0012] 所述含磷极压抗磨剂优选胺中和脂族醇磷酸酯或磷酸三甲酚酯中的任意一种。

[0013] 所述抗氧化剂为屏蔽酚型抗氧化剂,所述屏蔽酚型抗氧化剂为 2,6-二叔丁基酚、2,4,6-三叔丁基酚、2,6-二叔丁基对甲酚或高分子量酚中的任意一种。

[0014] 所述屏蔽酚型抗氧化剂优先 2,6-二叔丁基对甲酚或高分子量酚中的一种。

[0015] 所述金属减活剂为苯三唑衍生物或噻二唑衍生物,所述苯三唑衍生物为 N, N' - 二烷基氨基亚甲基苯三唑,所述噻二唑衍生物为噻二唑多硫化物。

[0016] 所述防锈剂为中性二壬基萘磺酸钡。

[0017] 所述防锈剂为磺酸钙和羧酸钙任意比例的混合物。

[0018] 本发明中的基础油由选自 API 分类的 IV 类油和 V 类油组成,其中 API 基础油的分类以及各分类特性如表 1 所示:

[0019] 表 1 :API 基础油分类

[0020]

类型	硫含量/%	粘度指数	饱和烃含量/%
I	>0.03	80~120	<90
II	≤0.03	80~120	≥90
III	≤0.03	>120	≥90
IV	聚 α-烯烃 (PAO2、PAO4、PAO6、PAO8、PAO10 等)		
V	其它合成油 (单酯、双酯、邻苯二甲酸酯、多元醇酯、PAG、烷基化芳烃、硅油等)		

[0021] API 分类的 IV 类油的聚 α-烯烃 (PAO2、PAO4、PAO6、PAO8、PAO10 等) 的化学成分为梳状结构的癸烯低聚物,具有比矿物油优越的粘度指数和极低的倾点,有宽的操作温度范围,在低温下粘度低,有优异的低温流动性,并且与酯类油的混溶性好。这些特点使 API 分类的 IV 类油在低温应用中极具吸引力。具体地,API 分类的 IV 类油为聚 α-烯烃中的 PAO6 基础油,其 100℃ 运动粘度为 5.0 ~ 7.0mm<sup>2</sup>/s,40℃ 运动粘度为 25 ~ 40mm<sup>2</sup>/s,闪点 ≥ 213℃,倾点 ≤ -58℃,粘度指数 ≥ 124。

[0022] API 分类的 V 类油为酯类油中的一种双酯组分。所述酯类油具有独特“哑铃结构”和高极性,其哑铃结构的线性二元酸部分有较好的粘度指数,支链末端使其有极低的倾点,线性部分末端的支链部分,围绕酯链自由旋转很好,使其具有优异的粘度指数和倾点。具体地,100℃ 运动粘度为 2.4 ~ 4.4mm<sup>2</sup>/s,40℃ 运动粘度为 9.5 ~ 20mm<sup>2</sup>/s,闪点为 207 ~ 247℃,倾点为 -57 ~ -65℃,粘度指数为 126 ~ 149。

[0023] 本发明中所用的添加剂包括极压抗磨剂、抗氧化剂、金属减活剂和防锈剂。添加剂用来进一步增强润滑油本身的机械性能,从而满足机械设备对润滑油的多方面的使用要求。

[0024] 本发明的目的之二是这样实现的:一种高低温通用型合成润滑油组合物的制作方法,包括以下步骤:

[0025] a、按权利要求 1 所述的质量份比称取基础油和添加剂;

[0026] b、将所称取的添加剂加入到所述基础油中 API 分类的 V 类油中,在 60 ~ 80℃ 条件下恒温搅拌 1 ~ 3 小时,得混合物;

[0027] c、将所称取的所述基础油中 API 分类的 IV 类油加入到 b 步骤制得的混合物中,在 80 ~ 100℃ 条件下恒温搅拌 1 ~ 5 小时,即成高低温通用型合成润滑油。

[0028] 本发明解决了现有润滑油在南北地区或冬夏季节不能通用的问题,进而减少甚至避免了因机械装备在不同地区间调动或在不同季节中使用所必须要做的换油工作,由此降低了各类机械设备的维护成本。

[0029] 本发明中添加剂的筛选及其与基础油之间的配比及优化,大幅度提高了合成润滑

油的机械性能,使得本发明润滑油组合物不仅低温性能更为优异,而且具有适宜的高温粘度、极高的闪点和极低的倾点,并且还具有良好的极压抗磨性能、优异的氧化安定性能和防锈性能,适于对减速器的润滑,满足了润滑油组合物南北通用、冬夏通用的使用要求。

[0030] 本发明提供的润滑油组合物与现有润滑油相比,具有更优异的低温性能,在保证 100℃ 高温、运动粘度不小于 5mm<sup>2</sup>/s 的前提下,其 -40℃ 低温运动粘度远小于现有产品的粘度,能够在 -40℃ 严寒区使用,适用温度更低,从而保证了机械设备在严寒地区的正常运转。

### 具体实施例

[0031] 下面实施例用于进一步详细说明本发明,但不以任何形式限制本发明。

[0032] 实施例 1:

[0033] 取胺中和脂族醇磷酸酯 0.5kg, 2,6-二叔丁基对甲酚 0.5kg, N,N'-二烷基氨基亚甲基苯三唑 0.02kg, 中性二壬基萘磺酸钡 3kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 10kg 中, 在 80℃ 恒温搅拌 1 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 90kg 加入到上述的混合物中, 在 80℃ 恒温搅拌 1 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0034] 实施例 2:

[0035] 取亚磷酸二正丁酯 0.5kg, 2,6-二叔丁基对甲酚 2.5kg, V,N'-二烷基氨基亚甲基苯三唑 0.03kg, 中性二壬基萘磺酸钡 2kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 12.5kg 中, 在 60℃ 恒温搅拌 1 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 87.5kg 加入到上述的混合物中, 在 90℃ 恒温搅拌 5 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0036] 实施例 3:

[0037] 取胺中和脂族醇磷酸酯 1kg, 2,6-二叔丁基对甲酚 1kg, N,N'-二烷基氨基亚甲基苯三唑 0.03kg, 中性二壬基萘磺酸钡 2kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 15kg 中, 在 70℃ 恒温搅拌 2 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 85kg 加入到上述的混合物中, 在 100℃ 恒温搅拌 2 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0038] 实施例 4:

[0039] 取磷酸三乙酯 0.1kg, 2,6-二叔丁基对甲酚 0.2kg, NN'-二烷基氨基亚甲基苯三唑 0.05kg, 中性二壬基萘磺酸钡 1kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 18.2kg 中, 在 80℃ 恒温搅拌 3 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 81.8kg 加入到上述的混合物中, 在 85℃ 恒温搅拌 3 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0040] 实施例 5:

[0041] 取胺中和脂族醇磷酸酯 1.5kg, 2,6-二叔丁基对甲酚 1.5kg, NN'-二烷基氨基亚甲基苯三唑 0.05kg, 中性二壬基萘磺酸钡 1kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 20kg 中, 在 60℃ 恒温搅拌 1 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 80kg 加入到上述的混合物中, 在 90℃ 恒温搅拌 4 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0042] 实施例 6:

[0043] 取磷酸三甲酚酯 0.25kg, 高分子量酚 0.25kg, 噻二唑多硫化物 0.02kg, 磺酸钙 1kg, 羧酸钙 1kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 10kg 中, 在 70℃ 恒温搅拌 2 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 90kg 加入到上述的混合物中, 在 95℃ 恒温搅拌 5 小时, 制

成高低温通用型合成润滑油。

[0044] 实施例 7：

[0045] 取磷酸三甲酚酯 1.0kg, 高分子量酚 3.0kg, 噻二唑多硫化物 0.05kg, 磺酸钙 0.5kg, 羧酸钙 1.5kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 12.5kg 中, 在 80℃ 恒温搅拌 3 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 87.5kg 加入到上述的混合物中, 在 100℃ 恒温搅拌 1 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0046] 实施例 8：

[0047] 取磷酸三苯酯 0.5kg, 高分子量酚 0.5kg, 噻二唑多硫化物 0.04kg, 中性二壬基萘磺酸钡 1.5kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 15kg 中, 在 60℃ 恒温搅拌 3 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 85kg 加入到上述的混合物中, 在 80℃ 恒温搅拌 2 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0048] 实施例 9：

[0049] 取磷酸三甲酚酯 0.8kg, 高分子量酚 0.2kg, 噻二唑多硫化物 0.02kg, 中性二壬基萘磺酸钡 2kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 11.2kg 中, 在 70℃ 恒温搅拌 2 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 88.8kg 加入到上述的混合物中, 在 90℃ 恒温搅拌 3 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0050] 实施例 10：

[0051] 取磷酸三丁酯 1.0kg, 2,4,6-三叔丁基酚 1.0kg, 噻二唑多硫化物 0.05kg, 中性二壬基萘磺酸钡 1kg, 然后依次加入到 API 分类的 V 类油 20kg 中, 在 80℃ 恒温搅拌 1 小时, 得混合物; 然后将 API 分类的 IV 类油 80kg 加入到上述的混合物中, 在 100℃ 恒温搅拌 4 小时, 制成高低温通用型合成润滑油。

[0052] 本发明的基础油中的 API IV 类油和 API V 类油及各种添加剂均为普通市售商品。

[0053] 对比例：

[0054] 取邻叔丁基酚 1.0kg, 苯并三唑 0.8kg, 硫化异丁烯 1.0kg, 然后依次加入到矿物油 100kg 中, 在 100℃ 下恒温搅拌 1 小时, 制成润滑油。

[0055] 取邻叔丁基酚 0.5kg, 苯并三唑 0.02kg, 硫化异丁烯 0.5kg, 山梨糖醇单油酸酯 0.5kg, 然后依次加入到半合成油 100kg 中, 在 100℃ 下恒温搅拌 1 小时, 制成润滑油。

[0056] 实施例 11：

[0057] 对本发明中的实施例中制备的产品进行性能测定, 其检测标准依照下列标准进行：

[0058] GB/T265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法；

[0059] GB/T3535 石油产品倾点测定法；

[0060] SH/T0450 合成油氧化腐蚀测定法；

[0061] GB/T7304 石油产品和润滑剂酸值测定法(电位滴定法)；

[0062] SH/T0471 航空涡轮润滑油在低温下静置后的运动粘度和粘度变化测定法；

[0063] SH/T0189 润滑油抗磨损性能测定法(四球机法)；

[0064] 检测结果如表 2 所示：

[0065]

组 份	运动粘度(mm <sup>2</sup> /s)			酸 值 (mgKOH/g)	120°C/72h 氧化		D <sub>30</sub> <sup>300</sup> (mm)	低温稳定性 (-50°C/3h 后 -40°C粘度)	适用温度 范围 (°C)
	100°C	-30°C	-40°C		酸 值 (mgKOH/g)	粘度变化 (%)			
实施例 1	5.76	2619	7176	0.10	0.13	0.04	0.33	7184	-40~100
实施例 2	5.48	2280	6643	0.11	0.14	0.10	0.33	6692	-40~100
实施例 3	5.38	2146	6365	0.08	0.11	0.08	0.30	6410	-40~100

[0066]

实施例 4	5.28	2072	5937	0.08	0.12	0.15	0.35	5974	-40~100
实施例 5	5.22	1998	5740	0.21	0.21	0.43	0.30	5862	-40~100
实施例 6	5.53	2341	6879	0.08	0.10	0.22	0.37	6885	-40~100
实施例 7	5.49	2210	6427	0.08	0.13	0.13	0.33	6448	-40~100
实施例 8	5.42	2109	6158	0.10	0.12	0.10	0.30	6209	-40~100
实施例 9	5.27	2046	5513	0.14	0.15	0.21	0.35	2173	-40~100
实施例 10	5.18	2001	5206	0.18	0.21	0.40	0.33	2210	-40~100
对比例	5.85	6150	无法测量	0.53	0.78	6.42	0.45	无法测量	-30~100

[0067] 根据上述测试结果表明,本发明制备的润滑油组合物均满足相应标准,与现有润滑油相比,具有更优异的低温性能,在保证 100°C 高温运动粘度不小于 5mm<sup>2</sup>/s 的前提下,其 -40°C 低温运动粘度也能满足实际使用需求,可见,本发明提供的润滑油能够在 -40°C 严寒地区使用,甚至适用温度更低的环境使用,可以保证机械设备在严寒地区的正常运转,满足润滑油组合物南北通用、冬夏通用的使用要求。