

技术课题 合成革命

合成润滑油有魔力吗?它们为何如此受欢迎?为什么我应该多花点钱购买合成油?本文说明了合成润滑油的一些关键特性,这些特性有助于提高工业设备生产力。

合成油性能与节能的关系

未加工的石油(通常称为原油)是一种复杂的烃混合物。尽管不同来源的原油在化学成分上有所不同,但它们都拥有相同的基本元素。诸如乙烷、甲烷、丁烷和丙烷等较轻气体通过常压蒸馏去除。汽油和其它燃料也是从原油蒸馏得来的,并剩下渣油,矿物润滑原料是从渣油得来的。各种复杂的炼油方法用于去除诸如沥青、蜡和含硫化合物等不良成分。

剩下的就是润滑油基本原料,尽管经过一定程度的精炼,但仍然含有氧、硫和氮的有机化合物以及少量无机物质。这里得出的观点是:实际上原油中存在数千种化合物,其中一些化合物将残留在润滑油原料中。

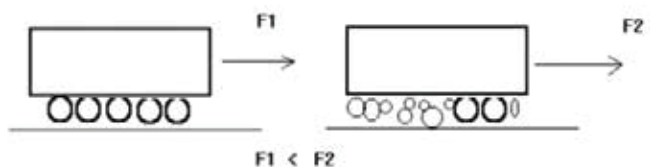
相比之下,合成产品是通过压力、温度和组成比例均得到严格控制的化学反应产生的,从而合成一种具有最大性能和分子均匀的纯化合物。

由于合成基础油的生产是可控的,从而可实现非常均匀的分子尺寸。这种均匀的分子可降低合成润滑油的牵引系数。润滑油的牵引系数定义为移动一个载荷所需要的力除以该载荷。该系数表示润滑油油膜被剪切的容易程度。

由于其均匀的分子尺寸,当与矿物油分子相比时,美孚合成润滑油具有超过矿物油最多30%边界(当测量牵引系数时)。一个简单的类比是在石弹珠上移动一个载荷。



均匀尺寸的石弹珠能均匀分布载荷,移动载荷所需要的力更低。用石弹珠来类推油分子虽然粗浅但很好地说明了问题的关键。更小的力意味着完成既定的工作需要更少能量。

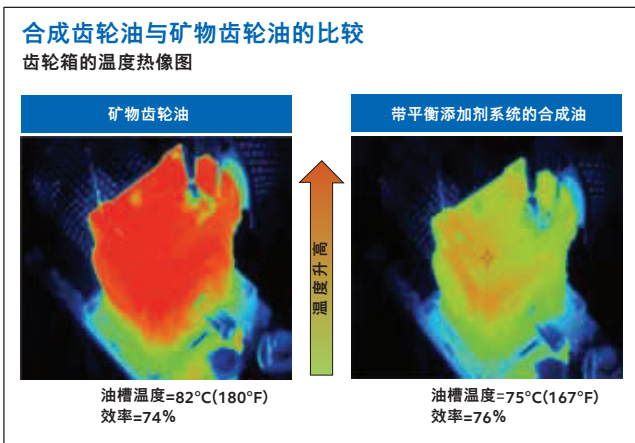


我们可将此概念引入典型的工业齿轮减速机中。在齿轮减速机中,运行期间轮齿在彼此的齿面上滑动。轮齿啮合中的润滑油被剪切,如同在我们的类比中,牵引系数越低,因润滑油剪切而消散的能量越低。通过降低电动机电流和降低润滑油/齿轮温度,可观测到该差异。试验表明,切换到低牵引合成油可将斜齿圆柱齿轮的功耗降低0.5%(每级减速)和最高8%(高减速蜗轮)。

齿轮减速机效率证明

在齿轮箱中，能量通过做功（运动）或发热消耗掉。所产生的全部热量等于能量损失。因此，当齿轮箱温度降低时，浪费的能量更少，电机需要更低的能量来产生相同数量的功。此种效果在实验室和现场应用中均有证明文件。

下面的温度热像图显示了蜗轮减速机中合成润滑油的显著影响。齿轮箱的效率提高2%，同时油槽温度降低7.2°C（13°F）。更低温度和更高效率可转换成更低工作成本和更长组件寿命。

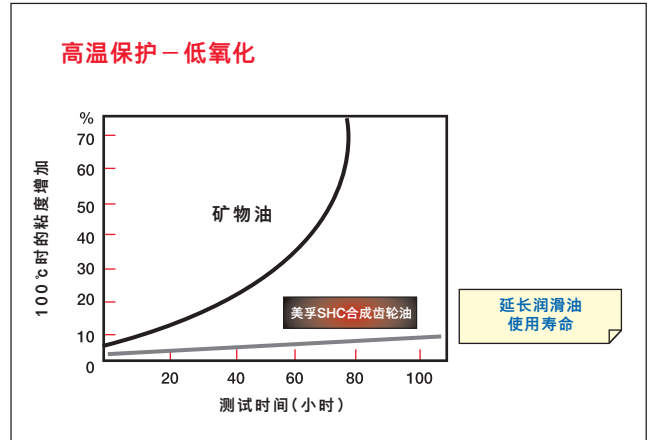


使用ExxonMobil Research模块化小蜗轮试验台进行试验。

延长油品寿命

右上角的曲线图显示了美孚SHC合成齿轮油的氧化稳定性（与标准矿物油相比）。此曲线图是纯合成油的典型曲线图。半合成油预计无法实现类似的结果。更高的氧化稳定性意味着在极其严苛工况下也具有更长的寿命。更长的油品寿命也等同于更少维护、更低人工成本和更短停机时间。所有因素均直接影响维护预算。

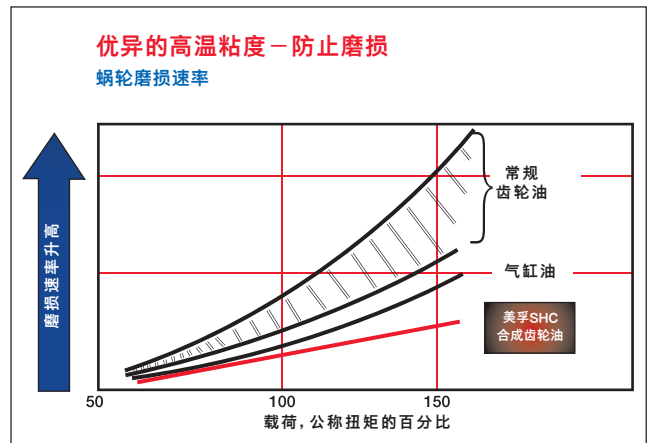
美孚SHC合成齿轮油的持续使用时间比常规矿物型齿轮油长三到四倍是很常见的。延长换油间隔时间会减少废油量，直接影响每年在润滑油上的花费。



在氧化稳定性测试中美孚SHC合成齿轮油与矿物油的对比

延长设备寿命

下面的曲线图显示了合成润滑油能够更好地保护工厂设备。使用铜磨损金属作为基线，此信息表明，甚至在过载条件下，合成齿轮油也可提供卓越的保护。



使用ExxonMobil Research模块化小蜗轮试验台进行试验。

尽管工厂中的齿轮箱不可能在上述条件下运行，我们还是可以把卓越保护等同于延长组件寿命。更长的组件寿命意味着更低维护和更换成本以及更少的意外停机。