

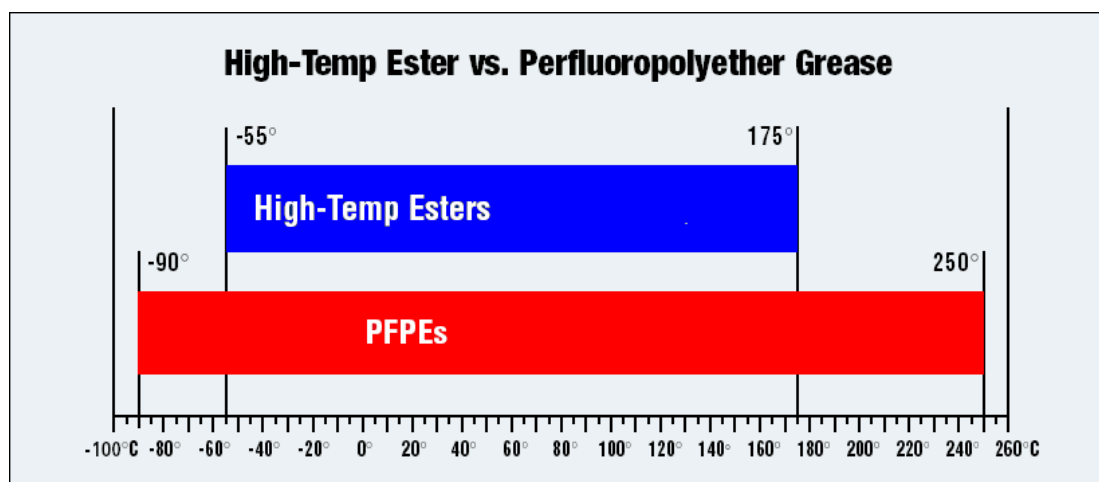


## 新一代的耐高温酯类润滑脂 Nye-716HT

设计汽车的工程师们常常为了要达到 175°C 的环境要求而不得不指定使用最昂贵的 PFPE 润滑油. 现在新一代的耐高温润滑酯可以使他们在成本和功能上取得平衡. 合成酯在化学上与聚  $\alpha$  烯烃是很相似的, 都是低挥发性和高润滑性的油. 由于其对于金属, 尤其是钢, 铁和铜, 酯类提供了最优异的抗磨损保护. 如果密封良好的话, 它们最适合于有负载的轴承, 粉末金属轴承, 电位计以及金属切割成形和粉末金属的齿轮. 它们也提供粘度对温度最小的变化, 是一种高质量有宽广温度范围的润滑油.

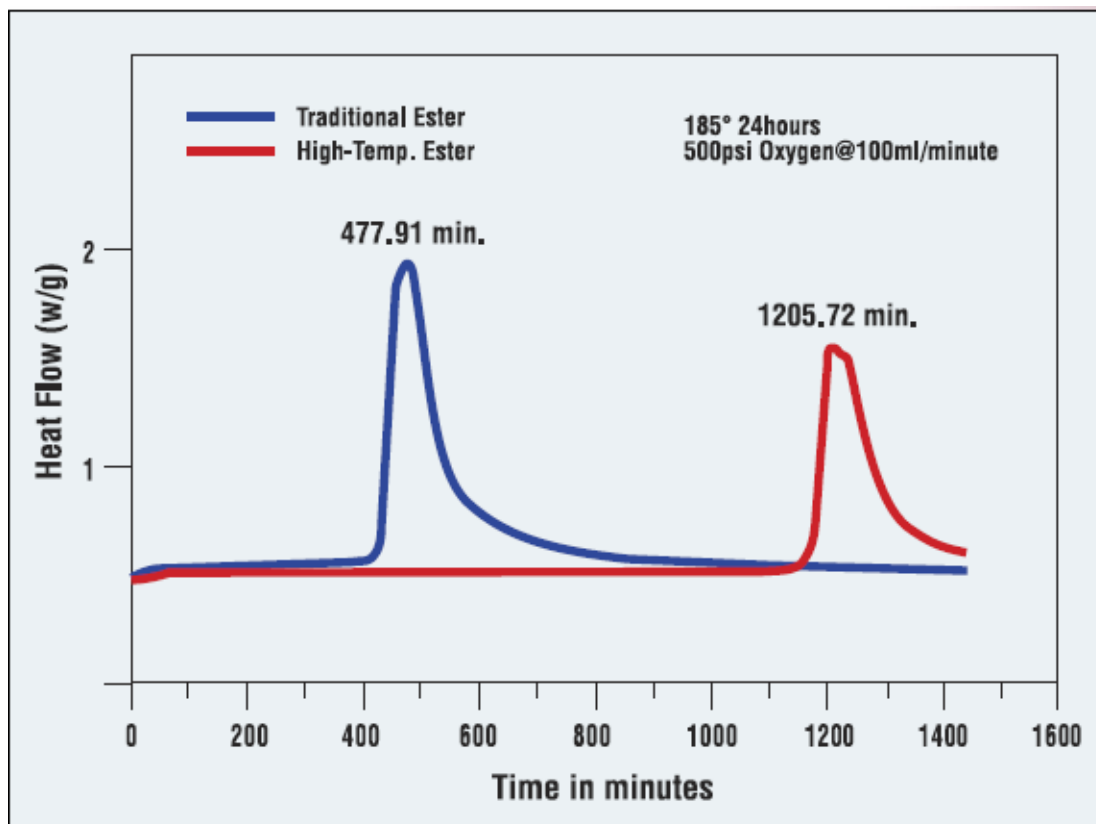
复合的多元醇酯基础油拥有高温稳定性和低挥发耗损率, 特别是在很薄的油膜上. 其使用温度范围从 -54°C 到 150°C. 当混合了增稠剂和特殊添加剂以减少噪音和磨损时, 它们是很受欢迎而被应用于电子接触, 轴承和齿轮的润滑脂. 然而, 在汽车工业里, 越来越热的操作环境中, 加上工业上的严苛要求, 三倍的寿命周期测试, 往往超出一些传统酯类所无法承受的高温的要求.

当然相对地, PFPE (全氟聚醚) 在高温环境下就有卓越的表现. 事实上, 除了 PFPE 外, 没有其它的合成润滑脂更适合高温的了, 但是 PFPE 又可能过于耐高温了, 它是高功能性的润滑油, 具有热氧化稳定性, 与任何塑料, 橡胶和金属相容; 不燃烧; 无毒; 不受侵蚀性化学品和液体影响, 而且很适合在 250°C 或更高的连续温度下使用. 但是, 工程师们常遇到一个进退两难的问题: 假如我只需要耐到 175°C 时, 为什么我要用到 PFPE 这么高功能又贵的润滑油呢?



附图 1: Ester 酯类和 PFPE 全氟聚醚类的温度比较图

新一代耐高温酯可以耐温达甚至于超过 175°C, 约比传统型酯类高 25°C, 使它们更能够在某些应用上与昂贵的 PFPE 竞争.



附图 2: 新一代耐高温酯在温度上的优势

当测试在微分扫描热量计 (Differential Scanning Calorimeter) 时, 新式耐高温酯类润滑油含有新式抗氧化剂在高温下比传统不含抗氧化剂酯类存活更久, 在 185°C, 500psi 的纯氧中, 新式耐高温酯类润滑油可存活 20 小时, 而传统不含抗氧化剂酯类只有 8 小时.

在寻找新一代的汽车开关润滑油时, Nye Lubricants, Inc. 研发出一种新式抗氧化剂可以很成功的提升高温能力而将传统型酯类润滑油从 150°C 提高到 175°C—这正是开关制造商所需要的范围. 使用微分扫描热量计来比较两种酯类润滑脂, 其两者化学成份都一样只是其中一种含有新式抗氧化剂, 显示出含有新式抗氧化剂的酯类润滑脂比传统型酯类润滑脂的寿命多出两倍以上. 特别是放置于 185°C /24 小时/500psi 的纯氧中的测试房间内, 以100 毫升/分钟连续填入燃料, 新式耐高温酯可以耐 1205.72 分钟或约超过 20 小时才开始燃烧, 而传统型酯类在 477.91 分钟或不到 8 小时就燃烧了. (看附图 2).

这种耐高温酯配方能够使目前使用 PFPE 的零部件制造商很简单的只是用比传统酯类高 25°C 的耐高温酯而显著的降低成本(看附图 1).



更重要的是, 酯模拟PFPE 提供了低成本外其它的优点, PFPE 因为它有长的分子链而耐高温及滑溜的分子体, 但是其滑溜的分子体在较重的负载下却比酯类更快速的被瓦解掉. 因而也削弱了其耐磨耗力. 所以, 既使在极端的温度下也要兼顾润滑上的需求, 酯类, 与碳氢合成油很相似, 拥有强固的分子骨架使它比 PFPE 可以耐更重的负载. 另外, 抗磨耗添加剂很难在 PFPE 油中混合兼容的很好, 确能够在酯类油中混合的很好. 抗磨耗添加剂和界面润滑油在轴承和齿轮的启动和停止时扮演着非常重要的角色, 因为这层 " 弹性流体动力的 " (elastohydrodynamic 简称 "EHD ") 油膜在作动停止时会瓦解, 而使两个磨擦面接触, 在这些启动-停止的间隔中必须有添加剂来减低磨耗.

### 将来的应用: 高电流/高温的开关

Nye 的第一个高温酯类润滑脂, Nye-716HT, 主要是针对高电流/高温的开关而设计的. 它能耐 175°C 的高温, 提供了车灯和多功能开关在寿命周期测试的需要, 通常在这些开关内的平均温度很少超过175°C, 但是大部份的OEM 厂商都订175°C 的耐高温极限, 因为阻抗热会使温度接近到 175°C, 而且高电流开关在多次接触的电弧周期后会产生许多热能.

初期的实验显示这同样的抗氧化剂可以提升各种的酯类润滑脂达到耐高温, 因而产生了机会使得能够使用这种新式强健的润滑油应用于以往只有 PFPE 能使用的领域. 开始先运用于汽车前车盖下的轴承上, 其周边的温度范围从 150°C 到 200°C. 惰轮轴承, 发电机轴承, 冷凝器或空气压缩机轴承, 冷却风扇轴承, 节流阀片轴承, ABS 马达轴承, 水帮浦轴承, 涡轮增压器和引擎增压器...等, 都可以使用这高温酯类润滑脂而降低成本. 虽然有时候酯类润滑脂有塑料和橡胶兼容性的问题, 但是耐高温润滑脂却常常可以应用于塑料齿轮箱中. 酯类润滑脂并不推荐用于 polycarbonates 聚碳酸酯, ABS 树脂, polyphenylene oxides 聚苯烯氧化物, 和 polysulfones, 因为这些物质有较低的拉伸强度和不耐高温性质, 所以不被使用于齿轮上. 高强度的塑料, 特别是在汽车前车盖下的齿轮箱, 通常都有化学稳定性和能够与酯类润滑脂兼容而得到好处.

由于它们有很优异的油膜强度, 酯类润滑油长久以来就一直被认为是在电位计的轨道很好的抗磨耗润滑脂. 值得注意的, 它们在很薄的油膜时也很有效, 使其能够避免在接触时产生滑行现象而导致断断续续造成接触不良的情形. 虽然电弧通常不是电位计的问题, 但是因电阻而产生高热反而使得耐高温酯类润滑脂很适合应用于此. 例如: 汽车的明暗开关常常会产生温度的高升. 在汽车前车盖下的高温环境, 越来越多的电位计和其它滑动位置感应器在传送讯号到其它装置或传回给驾驶人时, 耐高温润滑脂被证明在这些应用上是很有帮助的.



许多马达制造商正使用粉末金属轴承来支撑和润滑马达转轴以降低成本. 酯类因为有优异的润滑力和高温稳定性而常被使用于这些多孔性的轴承上. 但是, 假如这些预渗入油开始氧化而产生胶化而阻塞住这些毛孔, 会使得润滑油无法渗透到转轴来润滑, 这就会使得轴承因缺油润滑而故障, 此时新式耐高温润滑脂就可以解决这问题.

一个主要的散热冷却风扇马达供货商正在试用这含新式抗氧化剂的合成油. 此润滑油也添加了抗铜腐蚀剂和防锈剂, 使其能适用于烧结铁和烧结铜含油轴承. 传统的含油轴承油在耐高温寿命测试中最多只能达到 1000 小时, 而新式耐高温润滑油在目前测试仍在进行中, 已经通过 500 小时且结果又优于传统油甚多, 而虽然尚未完成测试, 测试者却很有信心, 因为这经济型的抗氧化剂所带来的是比传统润滑油多增加了 25°C 的耐高温效果和延长了使用寿命.

