

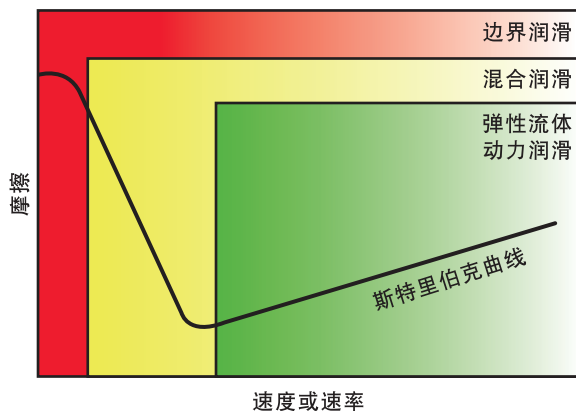
技术课题 滑脂基础知识

不管是润滑油还是润滑脂，其润滑作用都遵循同一个原则：即在两个相对运动的啮合面之间形成一层油膜，从而避免两个独立表面相互接触。如此一来，可减少由于两表面直接接触而引起的摩擦和磨损。为了避免两个表面之间的接触，选择适当粘度的油品显得至关重要，因为油品起到了润滑的作用！

油膜将两个独立表面彻底分开后，即可达到优化设备性能和防止磨损的效果。在这种情况下，摩擦和磨损程度都将控制在较低水平。摩擦、流体粘度和应用环境之间的关系可参见斯特里伯克曲线。

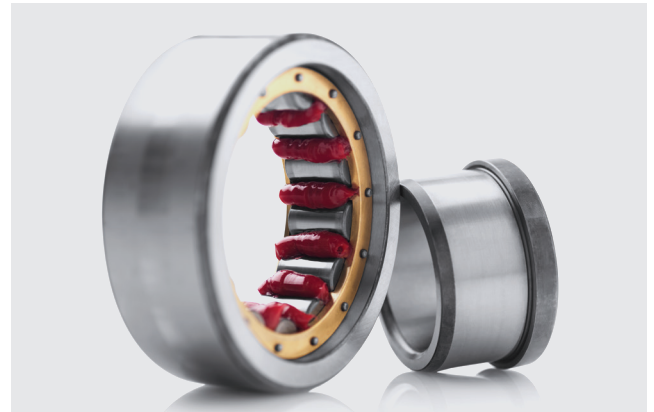
油膜是关键

- 在边界润滑或混合润滑状态下，油膜不足以将两啮合面彻底分离。表面接触时有发生，从而造成一定的摩擦和磨损，最终导致设备过早地发生故障。为了防止在油膜无法有效分离啮合面而出现的磨损，润滑脂配方中使用添加剂以减少摩擦和磨损。



- 在流体动力润滑的状态下，油膜厚度取决于流体粘度、表面速度、表面光洁度和负载。另外，弹性流体动力润滑 (EHL) 也是润滑油粘度增大和压力作用下表面弹性变形的主要因素。

虽然润滑油和润滑脂的润滑原理相同，但是两者在将油品输送至接触区的方法上却有截然不同的不同。润滑油通常需要复杂的辅助设备，以防止输送润滑油过程中泄漏，同时最大程度减少污染物的侵入。而润滑脂则通过增稠剂载体输送润滑油。



不只是提高生产力™

了解润滑脂基础知识可帮助选择正确的润滑脂，有助于优化设备性能和减少磨损，降低设备发生故障的次数；同时减少润滑脂泄露对环境带来的影响；高性能的润滑脂能有效延长设备寿命和换脂周期，帮助提升生产力。

该增稠剂为润滑油的储油器，以待需要时使用。同时它也能使润滑油固定在润滑点中。最好将润滑脂认为是一种浸透了润滑油的海绵(增稠剂)。在无压状况下，海绵吸入润滑油，以待润滑时使用。当施加压力(如旋转、搅拌、温度等)时，海绵放出润滑油以提供必要的油膜。润滑脂除提供润滑作用外，还可用于密封，防止环境杂质入侵，避免润滑脂及润滑设备过早出现故障。

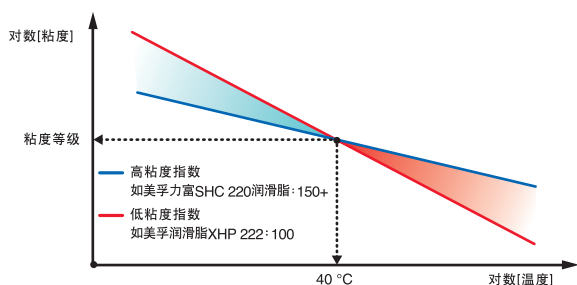
合成物的优势

适当的基础油粘度是选择润滑脂最重要的参数之一。另外，在不同应用条件下，可选用多种工具来确定粘度。

粘度随温度变化而变化，其关系可参见粘度指数(VI)图。与低粘度基础油相比，高粘度指数基础油的粘度在较大温度范围内变化较小。因此，在操作温度范围内，使用合成油均能形成一层较厚的润滑膜。这就是为什么，当操作温度变化较大时，应选择高粘度指数合成基础油。

- 高温下的高粘度：与传统的矿物油相比，当温度上升时，高粘度指数合成油的粘度较高。因此高温条件下，合成油的润滑膜更厚，其抗磨减擦效果更佳。
- 低温下的低粘度：与矿物油相比，合成油在低温条件下的流动性更佳，机械零件间的运行阻力更小。因此，合成基础油可实现设备的低温启动，同时有足够的流动性以帮助确保润滑点之间的充分润滑。

另外，高粘度指数合成基础油能有效减少使用时增稠剂中润滑油的流失。



润滑脂的性能保持

选择了合适的基础油类型和粘度后，下一个挑战则是确保润滑油流入关键接触区的流量。如果未在合适的时间提供适量的润滑油，那么即使最好的润滑油也无法保证良好的润滑效果和设备连续运行。释放太多的润滑油会导致

润滑脂“干透”，导致设备的磨损和过早出现故障。释放的润滑油太少则无法形成足够的油膜，同样会造成设备磨损和出现过早故障。

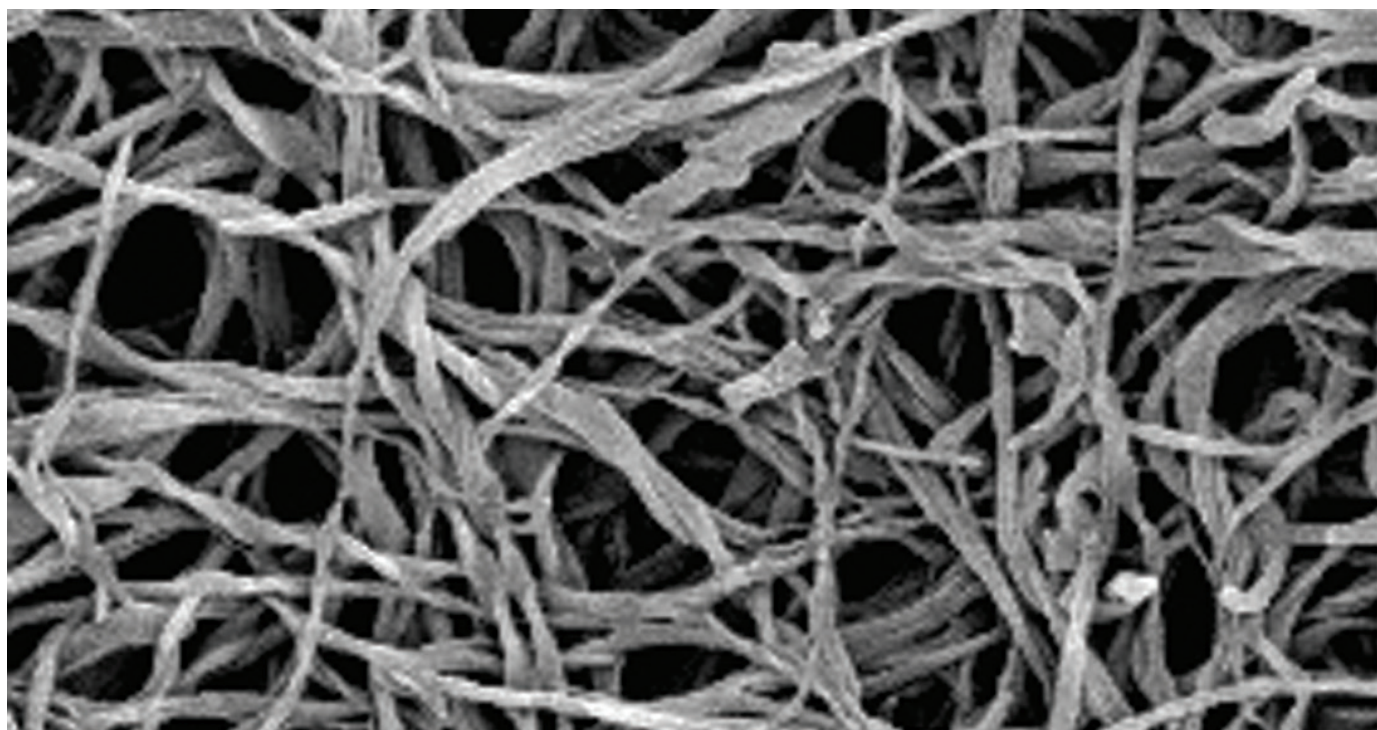
在操作中，润滑脂和润滑油均会发生诸如热氧化降解属性的改变。然而，就其本质而言，操作中润滑脂的性能保持取决于润滑剂参数，最重要的是粘稠度和机械稳定性。

粘稠度

在机械应力的作用下，润滑油从润滑脂增稠剂中“挤”出，并流入润滑点，提供润滑，形成油膜，提供润滑作用和抗磨保护，以确保出色的设备性能。润滑油的释放量需要配方设计师的精心设计，以平衡润滑油和增稠剂之间的粘合力。

采用恰当配方生产的均衡的润滑油甚至可以吸附部分已排出的润滑油，以保证今后的不时之需。如前所述，为了有效润滑，使用润滑脂增稠剂必须承受剪切力等外部应力。如果润滑脂稳定性过大，以致无法流入机械工作区，那么释放的润滑油则不足以进行有效润滑(沟道效应)，设备也因此得不到充分的润滑保护。

低温会降低润滑脂对润滑油的释放量，并导致设备得不到充分的润滑，从而造成磨损甚至故障。高粘度指数合成基础油可确保低温条件下润滑油的充分流动。这在启动



润滑脂的增稠剂正如图皂纤维一样，其内部有悬浮的润滑油。

阶段至关重要，尤其因为启动时形成弹性流体动力润滑膜的速度一般较慢。

相反，如果润滑脂“干透”了，过度释放的润滑油可能导致润滑点缺乏润滑油(因为储存过程中，过度释放的润滑油通常是不当存储条件和(或)生产过程未达标的结果；参见技术课题：润滑脂析油)。

粘稠度与增稠剂的类型和含量有关。通常与复合皂基润滑脂相比，简单皂基润滑脂表现出更高的润滑油释放能力，而其他可变量(添加剂、基础油类型等)则保持一致。含增稠剂较少的更软的润滑脂，释放润滑油的速度更快，因此在低温操作条件下，常常使用这种润滑脂便于润滑油的充分释放。

机械稳定性

剪切应力能够使润滑脂释放出润滑油，但是过大的剪切应力则会造成增稠剂不可逆的破坏和过度软化。如果增稠剂的结构受到破坏，润滑脂会四处流动，最终造成泄漏。

水和其他环境污染物也会对增稠剂造成过度硬化或软化的影响。在极端的情况下，水会将油替换掉，造成漏油的发生。

选择适当的粘稠剂类型是避免这些失效的关键。通常来说，复合皂比简单皂基的剪切应力更稳定。因为聚合物添加剂能够提高剪切力下的结构稳定性，并增强防水性。

热氧化稳定性

高温会造成多种不同润滑脂的失效，直接影响着润滑脂的有效使用寿命。以下两种情况都有可能造成高温下润滑脂的失效。

第一种情况是润滑油氧化，可能引起润滑油粘度增加、沉积，并无法形成保护性润滑膜。第二种情况是润滑脂所特有的增稠剂失去保持润滑油的能力。严苛情况下，由温度导致的润滑脂失效是永久性的。

一般来说，温度每变化10°C(18°F)，化学反应速率(包括氧化和热降解)会翻倍。例如，温度升高10°C(18°F)，反应速率将加倍。反之，反应速率则降低50%。温度越高，润滑脂失效越快。

与简单皂相比，复合皂通常具有更强的耐热性，另外聚脲和有机粘土增稠剂还可抵抗极度高温的考验。与传统的矿物油相比，合成基础油本身就具有较好的氧化稳定性，可在高温条件下增强润滑脂的使用寿命，同时，许多极压/抗磨添加剂可促进热氧化降解。

总结

选择正确的润滑油粘度对于润滑脂的润滑效果至关重要。一旦选定合适的润滑油粘度和类型，控制润滑油的释放量就成为影响润滑脂润滑能力的关键因素，关系着设备的无故障运行。

任何降低润滑脂供油的因素都将影响润滑脂的润滑能力，并最终导致润滑失效。选择润滑脂时，必须考虑两大性能特性，即润滑脂稠度和增稠剂的剪切稳定性。在使用过程中，过度机械剪切、高温和低温、增稠剂以及润滑油的热氧化降解等因素都能影响润滑脂性能。另外，水渗入和其他污染物也将限制润滑油的最佳性能的发挥。

[如您有任何疑问或想了解更多有关埃克森美孚润滑脂的信息，请联系埃克森美孚技术咨询台或现场工程师。](#)



如需了解更多美孚润滑脂及其它美孚工业润滑油产品和服务的信息，请致电当地的公司代表或美孚技术服务
热线:400-820-6130，也可访问网站mobilindustrial.com.cn。

© 2014埃克森美孚公司版权所有。

如无另行说明，此处使用的所有商标均为埃克森美孚公司或其附属公司的商标或注册商标。为方便起见，本文件使用“埃克森美孚”代表埃克森美孚公司或其附属公司。本材料中任何内容均无意否定各地方单位作为独立企业行事之地位。