

润滑脂高温性能

留意不要被高温润滑脂声明误导

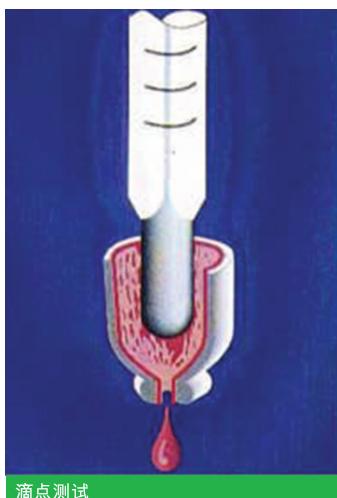


高温声明可能造成混淆

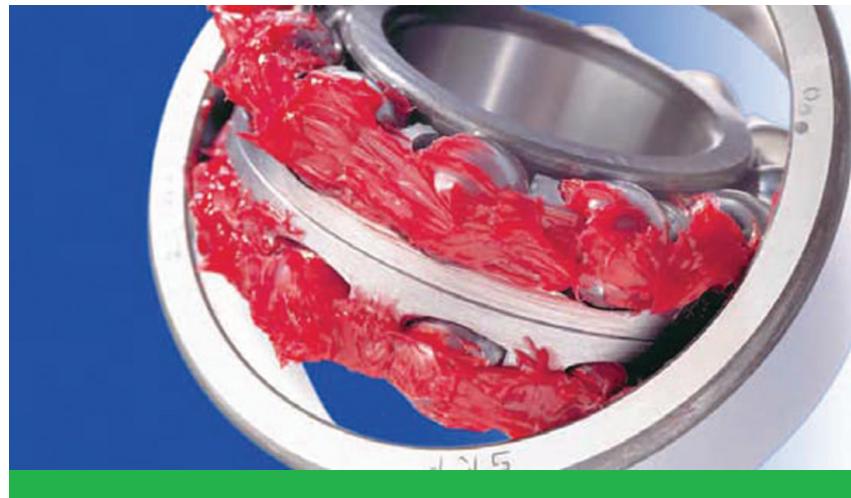
基于不同标准的润滑脂高温声明可能具有很大差异。对于希望为不同应用而选择合适的润滑脂的客户而言，可能还不够了解行业内常用于确定润滑脂的最高操作温度的方法，在这种温度下，润滑脂往往可充分发挥其卓越的润滑效益。除非用户对所声明的高温限值的基础知识有一些了解，否则基于已公布的润滑脂温度范围作出的润滑决策可能会产生非预期后果。

滴点 – 传统方法

传统上，高温润滑脂声明基于润滑脂滴点（图A）。滴点法主要作为制造质量控制测试（而不是性能指标），用于确认形成适当增稠剂，可明确在测试条件下，润滑脂增稠剂在何种温度下会丧失保持基础油能力。在理想情况下，这与实际高温性能仅具有微弱关系。至今仍然非常普遍的做法是通过从润滑脂滴点减去标称温度（通常为100°F (55°C)）来确定润滑脂高温限值。



图A



轴承测试 – 现代方法

更好的方法是采用标准轴承测试来确定高温性能。此类测试在加速的操作条件下进行，以促进润滑脂老化过程。润滑脂高温性能的限制因素包括增稠剂和基础油氧化所导致的降解，以及润滑脂析出和蒸发所造成的基础油损耗。总体来说，这些动态润滑脂寿命测定法能更好地说明现场发生的情况，提供比基于滴点测试法结果更真实的润滑脂高温性能限值。此外，轴承测试还可针对正常操作温度下所需的润滑脂补脂周期提供指导。

通常会采用数项轴承测试来评估润滑脂高温限值。在所有这些测试中，同时运行安装于五个相同台架的轴承。每个台架中的润滑脂失效时间可使用威布尔统计数据进行处理，以确定预期50%轴承失效的时间。这确定了试验润滑脂在选定测试温度下的“L50”寿命。

工业高温润滑脂测试

- ASTM法D3336（一般称为“轴寿命”或“Pope”测试）通常以10,000rpm转速按每工作20小时，4小时停机的工作周期来运行5个6204滚珠轴承。润滑脂失效的检测迹象为温度剧增或轴承扭矩过大。
- SKF ROF测试在所有5个测试台架中以持续操作模式应用于两个6204测试滚珠轴承。润滑脂失效的检测迹象为轴承温度剧增。ROF测试的速度和载荷可灵活变更，但一般采用10,000rpm的轻载荷设置。润滑脂的持续操作温度上限一般为L50寿命超出1,000小时的最高温度。
- DIN 51821（或FE9）测试（图B）使用可在三个标准模式之一中运行的7206B角接触滚珠轴承。在方法A中，无遮蔽轴承包裹2毫升润滑脂，一般加载1,500N轴向载荷以6,000rpm转速运行，以确定润滑脂的高温限值。润滑脂失效的检测迹象为轴承扭矩增加，即台架电机的电源要求提高。基于DIN 51825 K类润滑脂分类系统，润滑脂可用于持续润滑的最高温度定义为L50寿命达到100小时的最高温度。



DIN 58212 (FAG FE9) 轴承测试

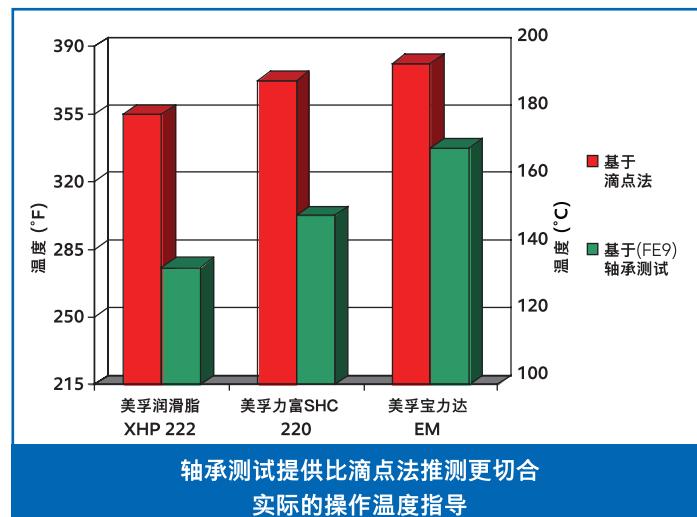
图B

评估润滑脂性能

了解确定润滑脂的温度性能如何帮助用户作出更好的润滑决策。例如，基于滴点标准的美孚润滑脂XHPTM222高温上限保守估计为350°F(177°C)。凭借合成基础油的性能提升，滴点相似的美孚力富SHCTM220一般具有较高的温度上限。

美孚宝力达TMEM基于滴点法确定的高温限值也接近400°F (200°C)。而通过DIN51821(FE9)轴承测试获得的持续操作温度限值却大为不同，其结果分别为美孚润滑脂XHP 222的高温上限为275°F (135°C)、美孚力富SHC 220为300°F (150°C)、美孚宝力达EM为340°F (170°C)（图C）。因此，基于滴点法和轴承测试标准预测的温度限值具有显著差异，导致预期润滑脂寿命相差多达十倍。

埃克森美孚选择基于此类轴承测试结果提供持续操作建议，并确定经过对补脂周期的适当调整，可在高于此建议值的温度下进行短期操作。在评估润滑脂是否能满足不同应用需求时，确保您的比较标准具有可比性。



不要忽视基础油

最后，请务必牢记，润滑效果主要依靠润滑脂的基础油成分。合适的基础油粘度可确保形成具有充足流体弹性动力(EHL)厚度的油膜。在实际操作中需要注意，润滑脂的粘度也是限制操作温度的一种因素。选择通过轴承测试高温限值以及具有合适基础油的润滑脂，是帮助您在严苛高温环境中实现成功润滑的关键所在。