

## 技术课题

# 油品分析-基础知识

润滑油是机器的血液,如同医生通过血液分析评估我们的健康状况,工厂的关键设备必须以相同方式进行监控。长期的润滑油或设备症状可在油品分析样品中找到对应的指标,如果不采取纠正措施,可导致设备性能降低和生产损失。因此,前瞻性的油品分析计划的目的是找到流体性质、污染物和磨损产物逐步变化的趋势,从而能够以可控、有计划的方式开始采取纠正措施。

### 油品分析效益包括:

- 理想的设备寿命
- 延长油品寿命
- 缩短停机时间
- 提高安全性
- 环境意识

### 油品分析以两个基本方式帮助维护人员:

**首先—确定油品的物理状态和污染。**除非可以选择净化,否则达到润滑油的使用期限或者污染水平达到需要放油或注油的脏污程度,均可影响润滑油使用性能。当讨论污染物时,目标是检测是否存在异物成分,并询问“它们是什么?它们来自哪里(内部、产生、进入、引入)?我如何防止进一步进入或产生?”。所产生的磨损产物进一步充当一种附加的磨损催化剂,如果该循环没有被打破,则磨损将加速并导致使用性能降低。

**第二—监控磨损金属,是否存在异常机器损坏状态。**磨损产物分析与设备的工作状态明显相关。如您所知,润滑油的主要功能是将两个相对运动的表面彼此隔开,避免直接接触。然而,可使此类相同表面始终保持彼此完全隔开通常是不切合实际的。因此,甚至在今天的高科技设备中,金属与金属直接接触也可能发生。此外,请记住启动期间始终存在边界润滑。在机器运行的临界点,某些正常和(或)异常磨损金属将会产生,其磨损量取决于设备设计和其是否正确润滑。



### 检测

埃克森美孚采用以下检测(取决于应用)确定油品物理性质、油品污染和设备磨损产物:

- 粘度,按ASTM D 445: 指示流体的流动阻力变化。粘度结果可指示由其它流体造成的物理变化或污染。
- 氧化度,按傅里叶变换红外光谱仪(FTIR): 识别出热降解的有害副产物。润滑油氧化表现为一种物理变化。
- 硝化度,按傅里叶变换红外光谱仪: 识别出燃料燃烧的有害副产物。如同氧化,硝化是一种润滑油物理变化。
- 乙二醇,按傅里叶变换红外光谱仪/ASTM D 2982: 识别出是否存在发动机冷却液。
- 烟灰,按傅里叶变换红外光谱仪: 识别出未燃烧燃料的副产物,这也是一种污染。
- 水,按傅里叶变换红外光谱仪/电热板/ASTM D1744标准中的Karl Fisher法: 识别出是否存在水,一种常见和可能有害的液体污染物,可加速润滑油物理变化,快速降低金属表面性能。
- 总酸值(TAN),按ASTM D 664: 测量/识别出氧化和污染的一种物理变化。酸性副产物。总酸值是一种物理变化。
- 燃料稀释,按气相色谱分析: 识别出是否存在燃料,另一种污染物。
- 元素分析,按感应耦合等离子体光谱仪(ICP): 识别出添加剂和磨损产物金属。

- 总碱值(TBN), 按 ASTM 4739: 识别出酸中和能力, 这是一种润滑油的物理变化。
- ISO 颗粒计数: 识别出固体污染物的尺寸和数目。

## 从哪儿开始

我们很容易看到前瞻性油品分析计划的重要性, 但知道从哪儿开始通常是更为重要的。不要让分析硬件和检测结果的大量组合让你无从下手。这里的简单七步流程将使您驾轻就熟地展开工作:

### 步骤1: 识别出“关键任务”设备

无需对工厂的每一套设备单独进行油品分析。识别出如果意外停机会严重影响生产的关键设备。

### 步骤2: 登记设备

向实验室正确登记设备是非常重要的, 这将支持例行分析, 并对润滑油或设备问题早期检测到重要作用。由于实验室已经建立了适合具体应用的测试项目, 您无需确定哪些测试项目适合特定的应用。

### 步骤3: 建立最佳操作

建立一套始终如一的“指引”操作, 用于从设备采集油样, 并培训维护人员使用此操作。正确的采样对从分析数据获得数值至关重要。这一极其重要的步骤很少得到其所需要的足够重视。

### 步骤4: 样品

根据最佳操作取回样品, 并将样品尽快发送给实验室。搁置的样品可能劣化, 不会得出具有代表性的结果。关于步骤3和4的更多指南, 请参见我们的美孚优释达<sup>SM</sup>油品分析技术信息指南, 标题为“状况监控基础”。可登录 [mobilindustrial.com.cn](http://mobilindustrial.com.cn) 查找到此指南。

### 步骤5: 分析

一次彻底的分析(重点是趋势分析)有助于确定系统的状况。常规实验室可能很了解其所测量的物质, 但通常很少了解具体的公式, 不一定理解其所看到的差异是否有重要意义的。

### 步骤6: 解释

评审测试结果和确定需要采取的措施(如果有)可进行或中断

成功的分析计划。埃克森美孚拥有大规模的测试结果数据库, 并基于多年测试开发出推荐的控制限值。在任何情况下, 一个报警样品不一定意味着油品即将失效, 记住这一点是非常重要的。在采取大规模纠正措施前, 对报警样品进行鉴定, 重新采样验证当前的数据。

### 步骤7: 采取纠正措施, 并且备案, 备案, 还是备案!!!

一如往常, 备案是了解你在哪里和你将要去哪里的关键。应该将根据油品分析做出的纠正措施备案下来。当您要求担保时, 在过去备案的油品分析和纠正措施面前, 原始设备制造商(OEM)是难以争辩的。

## 采样计划为何失败

当采样计划失败时, 其原因通常是以下五个因素之一:

- **缺乏理解:** 了解对分析计划的期望值有助于确定样品的正确单位和理想采样频率。在开始采样计划前, 你将发现, 确定你需要的一套采样计划和测试数据, 如何与设备生产率相关是很有用的。
- **缺乏解释知识:** 充分了解设备, 可快速将分析结果与被测设备的显著性能联系起来是非常重要的。
- **缺乏承诺:** 必须有所有相关各方(从最高管理层直至实施采样的人员)的相互承诺。对于要继续的计划, 所有各方必须愿意为该计划花时间进行培训。
- **错误的采样程序和实践:** 不正确的采样程序会造成错误的结果。
- **不定期的采样频率:** 通过趋势分析监控流体状态和系统性能远优于机会式(hit-or-miss)采样方法。润滑制度和油品分析软件(例如, Mobil Monitor LMS 和 Mobil Monitor Lubrication Technician)可帮助日常采样的实施和跟踪。

油品分析也是实用的、预测性的和前瞻性的, 可帮助防止设备故障, 确定故障的根本原因, 并有助于查找到运行和污染问题。如果你需要帮助实施一套油品分析计划, 我们的埃克森美孚现场团队随时准备并愿意提供帮助。我们可帮助开发用户的计划, 并提供现场技术支持和培训, 以便正确实施此七步流程。

参考文献: “通过油品分析保护您的资产”, Jon Sewell 著  
美孚期刊—《The Engineered Difference》

[mobilindustrial.com.cn](http://mobilindustrial.com.cn)

©2011 埃克森美孚公司。

美孚标志和飞马标识是埃克森美孚公司或其某一附属公司的注册商标。