

润滑油

SignumSM 油品分析 提供高效维护方案

润滑油是机械设备的生力军。正如医生通过血液分析评估我们的健康状况一样，工厂的关键设备状况也需要进行监测，以确定其是否正常运转。

文 | Mobil 公司

大部分设备在使用时都需要定期维护，调节传送带，保持校直，同时对旋转设备进行适当的润滑都是必要的。如何进行维护工作也有多种方法可以借鉴，如采用应答性维护、预防性维护、预测性维护或以可靠性为中心的维护。

油品分析 (OA) 与维护方案

应答性维护 (RM) 从根本上

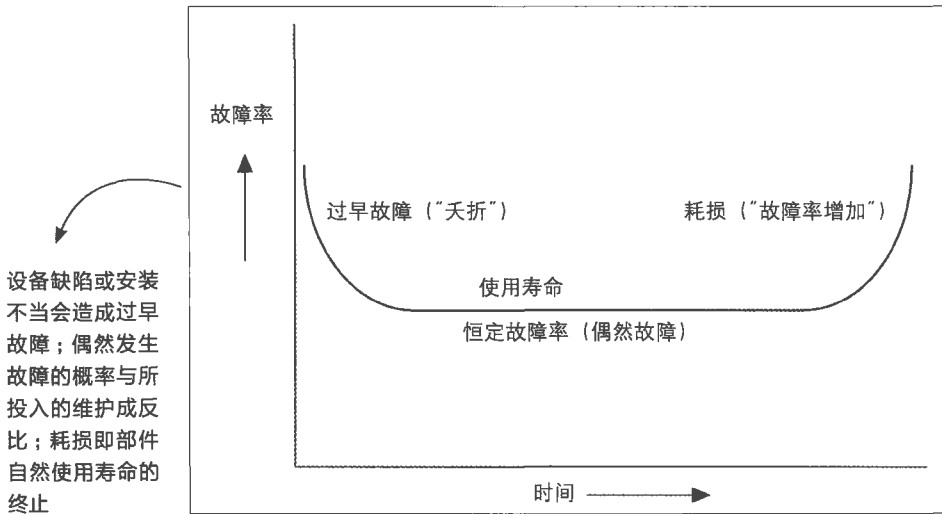
说是基于“让设备运行直到报废”的想法，不采取任何措施维护设备。虽然这样没有任何维护费用，但是反复的设备更换会产生高昂的成本。

预防性维护 (PM) 包括根据时间安排表所采取的各项措施，以发现并预防部件退化。实施预防性维护旨在通过控制退化，维持或延长使用寿命，从而节约成本，其劣势在于需要大量的人力。

预测性维护 (PdM) 是指根据实际状况所采取的措施。此项维护可在造成任何损害之前消除应激源，延长使用寿命，同时消除几乎所有灾难性的故障。其优势在于定期维护作业可大大减小加班成本，降低零部件库存，提高工厂可靠性。而劣势是对诊断设备的巨大投入以及对人员的培训成本。

以可靠性为中心的维护 (RCM) 是指所有设备在其操作环境中所需维护的过程。在一个工厂内，并不是所有的设备都是同等重要的，不同设备发生故障的概率也不尽相同。RCM 方法利用了所有可用的维护方法：10% 是应答性的，35% 是预防性的和高达 55% 的预测性维护，因此这项维护需要大量的启动成本、培训以及设备等。以 RCM 方法使工厂的资源与需求紧密结合，可提高设备可靠性并降低成本。

那么，“油品分析”到底属于哪种维护方法呢？在 PM 方法中，诸如更换润滑油等维护作业是建立在时间基础之上，一些工厂每月、每季度或每年更换一次润滑油，他们不关注润滑油的实际状况以及性能表现，没有将润滑油分析作为维护的一项。如果一个工厂减少运行时间，对润滑油进行定期分析，确定其实际状况与润滑效果，那么在下一个维护周期前，这家工厂可能将换油期限延长。这种情况属于 PdM 方法，所采取的措施用于确定基于量化状况的维护任务。如果一个工厂采用油品分析，以确定运行中的设备状况，那么油品分析就属于 RCM 维护方法。RCM 提供的是用于确定所有设备在其操作环境中的维护过程。



SignumSM 油品分析

埃克森美孚采用多种方法，确定润滑油物理性质的变化、污染程度以及设备的磨损趋势。

粘度测定法显示液体耐流动性的变化。粘度测试结果可通过其他液体，显示物理变化或污染情况；氧化性测定法确定热降解作用产生的有害副产物。润滑油氧化性体现的是物理变化；硝化测定法确定燃料燃烧产生的有害副产物，润滑油硝化是一种物理变化，和氧化相同；乙二醇测定法确定是否存在发动机冷却液；燃料稀释法降低粘度，但可能会加速磨损。可造成发动机内的烟炱积聚；烟炱测定法检测未燃尽燃料所产生的副产物；含水量测定法确定是否含有水分。水分是一种潜在的有害液体污染物，会加速润滑油的物理变化，使金属表面快速分解；总碱值测定法确定酸性中和的能力。这是一种润滑油物理变化；总酸值测定法测定氧化与污染的酸性副产物。总酸值是一种物理变化；燃料稀释测定法确定是否存在燃料以及其他污染物；元素分析确定是否存在添加剂和金属磨屑；ISO 颗粒计数确定固体污染物的大小与数量；磨损颗粒数指数测定油样中金属颗粒的质量；超速离心机评定会形成系统沉淀物的水溶性亚微米污染物。

将 SignumSM 油品分析融入维护方案中

油品分析的重要性显而易见，使其成为维护平台的一大重要组成部分，埃克森美孚将其分为以下几个步骤：

● 确定“关键任务”设备：对于工厂内的每个设备，并不需

要逐个进行油品分析，只需检测那些意外停机时，严重危及生产的关键设备；

● 设定采样频率：设定采样频率的目的在于确立采样的常规模式以及机械性能的可靠趋势，因此应考虑到液体环境的严重程度、液体寿命因素、机械寿命因素、目标结果以及发生故障时的经济性影响等因素；

● 设备登记：将设备信息正确地登记到实验室信息中是尤为重要的，因为这有助于确定常规趋势，并对润滑油或设备问题的早期检测起到关键性的作用；

● 选取代表性的油样：准确无误的、具有代表性的油样对于确定化学与物理性质来说是必不可少的，因此要确保采用合适的、可重复的采样程序。在采样操作开始之前，采样设备应当是非常洁净的。在之前油样采样设备或采样容器内的任何残留物均有可能破坏油样的特性。如油样未经正确采集，则任何测试结果都是不可靠的；

● 检查油样：通过观察油样，可直接收集到大量信息。在每个油样送交分析之前，应仔细进行检查。处于良好状况下的润滑油是非常干净而明亮的。若出现朦胧或浑浊的现象，则说明其中含有水、蜡、机械冷却液、制冷剂或不相容的润滑油。若存在沉淀物与颗粒，则表明问题更加严重；

● 油样处理：及时为每个油样贴上标签，使用规定的装运材料，及时邮寄油样；

● 获取结果：分析实验室提供完整且准确的分析结果。通常会在实验室接收到油样后的 1~2 个工作日内，以邮件或网络在线公布的方式公布结果；

● 理解分析结果：根据“采样日期”对油样结果进行趋势分析。95% 运送至实验室的油样都会在到达后的 36 h 内进行分析。根据采样日期进行趋势分析，可使客户的任何处理及运送延迟标准化。对报告进行完整的查阅才能准确地确定状况。设备状况的变化通常与存在污染物或润滑油特性的变化相一致。总体评估着重于设备状况、污染状况以及润滑油状况三个方面，报告包括警告、注意和正常这三项评级；

● 确认所警告的状况：在更换或关闭设备之前，应确认“警告”分析状况。在采取措施前，应查阅维护 / 操作员记录，确定状况；使用其他设备监测工具，确认状况，如检查、振动仪器或温度记录法；利用针对所警告状况的现场分析测试；将另一个油样送交至实验室进行再次分析；

● 采取纠正措施并做记录：一旦确认状况，应采取纠正措施。所需记录的内容包括日期、所更换的零部件以及支出费用。

PdM 与 RCM 利用了包括油品分析在内的上述所提及的所有维护技术。加强型的 PdM 与 RCM 计划的特点是油品分析，有助于在问题发生时检测并确定问题，从而确保进行及时的维修工作。RCM 方法的另一好处在于员工可增加知识、技能，且有更多的时间去完成所要求的工作。此外，采用 RCM 方法拥有更长的时间间隔去采购必要维修的材料，从而减少了零部件的库存，降低了储囤成本。由于维护工作仅在其所需之时开展，因此机械的可靠性与可用性大大提高，从而也提高了生产量。MM