



# 美国保赔协会

## 润滑油分析的重要性



2022年10月

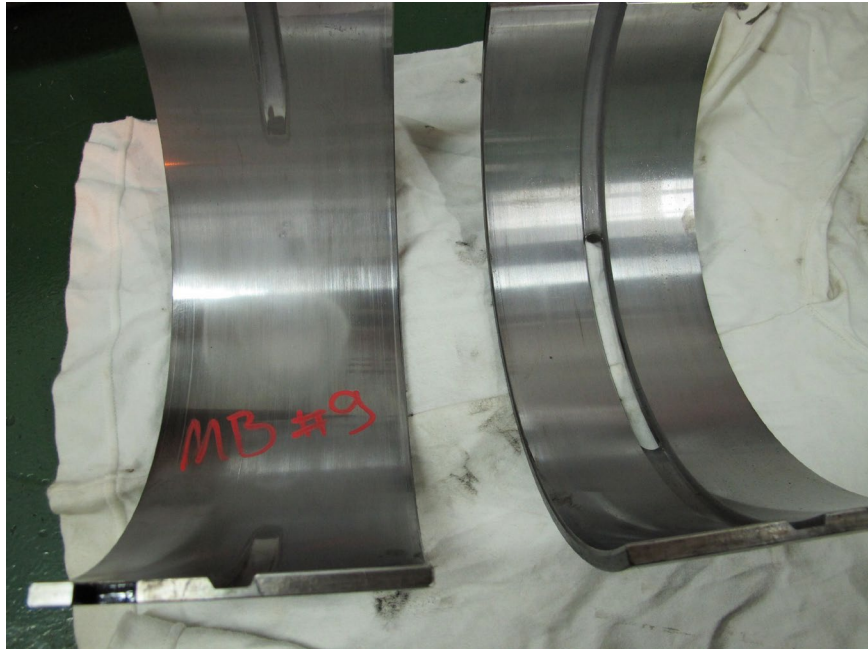
# 润滑油分析的重要性

定期对船上机械进行润滑油分析的重要性不可低估，因为它对监测船舶机械系统的实际状况并及时安排适当的维护是必不可少的。它也可以预先提示不断发展扩大的问题。

## 润滑油检测为什么重要？

油品分析可以帮助识别机械中的问题，如异常磨损、润滑油退化、有害物的污染等，所有这些都可能导致机械及其部件的潜在故障。故障可能导致船舶丧失推进力和/或停电，从而引起相应的事故，如搁浅、碰撞或对第三方财产的损害。定期的机油分析可以帮助维持积极维护策略，从而维持部件的寿命，减少部件的过早故障。缓解部件的过早故障并改善平均大修间隔时间（MTBO）。预防故障发生可以大大节约减轻维修成本、停机时间、租金损失、浪费备件和提高操作安全。

润滑油分析的结果对每个机械系统来说都是独一无二的，可以与机械制造商的标准和国际标准化机制的限制进行比较。这种分析可以确定某些关键性能参数是否在操作范围内，从而证明润滑油的适用性。在某些情况下，可能需要进一步调查，包括一些先进的分析，以确定润滑油是否符合推荐的使用条件。



现代润滑油和液压油被设计为在特定条件和持续时间（运行时间）下使用。偏离推荐的使用限制可能会损害润滑油的重要特性，从而导致性能不佳和/或润滑膜的潜在损坏，从而容易造成机械的潜在故障。



## 要从润滑油分析获得什么？

润滑油样品通常由专门的实验室进行测试，以确定以下特征：

- 粘度，作为润滑油的一个主要因素，在机器部件的相对运动之间提供足够的油膜厚度，避免边界润滑；
- 封闭闪点，作为发动机燃料的油品污染、汽蚀和稀释的指标；
- 红外光谱，以确定不溶性固体污染物的存在和浓度，如燃烧烟尘、灰尘、氧化产物和金属磨损碎片；
- 总碱度（TBN）是衡量储备碱度及其中和有害酸的能力；
- 酸度编号，显示油的酸度，确定其可能导致清漆和机器上的有害沉积物，并显示油的氧化产生的有机酸导致清漆和机器上的有害沉积物，并表明油品氧化所产生的有机酸的存在；
- 通过红外线测试评估润滑油分子结构的变化，以确定在油的老化过程中发生的氧化程度；
- 定义水污染总量的水百分比（按体积）；
- PQ指数，衡量总的铁质颗粒；
- 沥青质的存在，表明原燃料进入后产生的重油成分和/或吹出的燃烧产物；
- 通过元素分析确定油样中各种金属的含量，这可能表明机器的某些部件加速磨损。根据机械的类型和操作条件，在发动机中发现的一些典型元素和金属可以是：
  - ▶ 高水平的铝，表明活塞、轴承、外壳、燃料衍生物的过度磨损；显示润滑油衍生物的钙含量增加；
  - ▶ 氯化物含量较高，表明可能受到海水污染；
  - ▶ 铬过量，会导致活塞环的磨损和撕裂；



- ▶ 高浓度的铜会加剧轴承、齿轮、油冷却器、管道和活塞杆接头的磨损和撕裂；
- ▶ 铁含量增加，可能导致气缸套、曲轴、活塞环、齿轮的磨损和撕裂；
- ▶ 高浓度的铅、银或锡，会导致滑动轴承的磨损；高浓度的镁--外壳、壳体、润滑剂的衍生品的磨损；
- ▶ 锰的浓度可能导致气缸套的磨损和撕裂；
- ▶ 钼的浓度会导致活塞环的磨损和撕裂；
- ▶ 高浓度的镍，可能导致轴承、阀门、齿轮的磨损，并表明存在燃料衍生物；
- ▶ 钾的存在表明盐水的污染；
- ▶ 磷、锌、钙、镁等有助于监测添加剂包的健康；
- ▶ 高水平的硅，是燃料或润滑剂衍生物的灰尘和污垢的产物；
- ▶ 钠表明有盐水、冷却剂或燃料衍生物存在；
- ▶ 显示燃料衍生物存在的钒含量增加。

特别是高浓度的水、铝、铬、铜、铁、铅和锡可能需要额外的深入测试和高级分析。

在某些情况下，可能需要进行额外的取样和进一步的分析，因为确定某些机械是否适合继续使用变得非常重要，因为由于机械维修而使船舶停止使用的代价可能很高。此外，备件的（延迟）供应可能导致船东将关键的维修推迟几周或几个月。

## 润滑油的取样点

重要的是，从代表通过机械系统循环的油品特性的选定控制点采样。总之：

- 采样点应该是干净的，以防止在采样过程中受到污染；
- 根据机器的运行时间、工作量、环境类型和操作条件，应定期（一到三个月）抽取样品；并且
- 样品应适当密封并贴上标签，注明机器（部件或系统）的相关信息、运行时间和取样日期。

分析结果应以绝对数字和图形趋势的方式呈现，显示油品特性和污染物的潜在偏差矢量。每份报告中应提供润滑油分析的一般解释，并指出正常范围、关键限制、可能的原因和建议的行动。一份典型的报告提供了对油品和机器状况的评估等级为“正常”，或“注意”或“警告”，并建议采取纠正措施。

## 其它预防措施

应进行预防性维护和机械大修，以减少潜在的重大机械系统损坏的风险。润滑油测试的程序应包括在计划的维护系统中并被遵守。

建议每艘船及其管理人员制定程序，对润滑油样品进行取样和分析，对结果进行审查，监测机器的状况，并实施相关的和充分的计划性维护。

润滑油取样有一些基本的应做和不应做：



### 应做

- 采样应该由合格和经过培训的人员执行。
- 应从已经运行的机器上采样。
- 样品应在过滤器的上游收集。
- 应定期取样。
- 样品应适当密封并贴上标签，注明机器（部件或系统）的相关信息、运行时间和采样日期。做好文件证明是必不可少的。

### 不应做

- 不要在排水塞处采集样本，因为沉积物和其他污染物在这些地方积累。
- 不要等待送样检测。

美国保赔协会感谢VISWA集团对本指南的贡献和审查。



美国保赔协会

**Shipowners Claims Bureau, Inc., Manager**

**纽约**

电话 **+1 212 847 4500** 传真 **+1 212 847 4599**  
邮箱 [info@american-club.com](mailto:info@american-club.com) 网址 [www.american-club.com](http://www.american-club.com)

**休斯顿**

电话 **+1 346 223 9900**  
邮箱 [claims@american-club.com](mailto:claims@american-club.com)

**Shipowners Claims Bureau (UK) Ltd.**

**伦敦**

电话 **+44 20 7709 1390**  
邮箱 [claims@scb-uk.com](mailto:claims@scb-uk.com)

**Shipowners Claims Bureau (Hellas), Inc.**

**比雷埃夫斯**

电话 **+30 210 429 4990** 传真 **+30 210 429 4187**  
邮箱 [claims@scb-hellas.com](mailto:claims@scb-hellas.com)

**SCB Management Consulting Services, Ltd.**

**香港**

电话 **+852 3905 2150**  
邮箱 [hkinfo@scbmcs.com](mailto:hkinfo@scbmcs.com)

**SCB Management Consulting (China) Co., Ltd.**

**上海**

电话 **+86 21 3366 5000** 传真 **+86 21 3366 6100**  
邮箱 [claims@scbmcs.com](mailto:claims@scbmcs.com)