



美國保賠協會

潤滑油分析的重要性



2022年10月

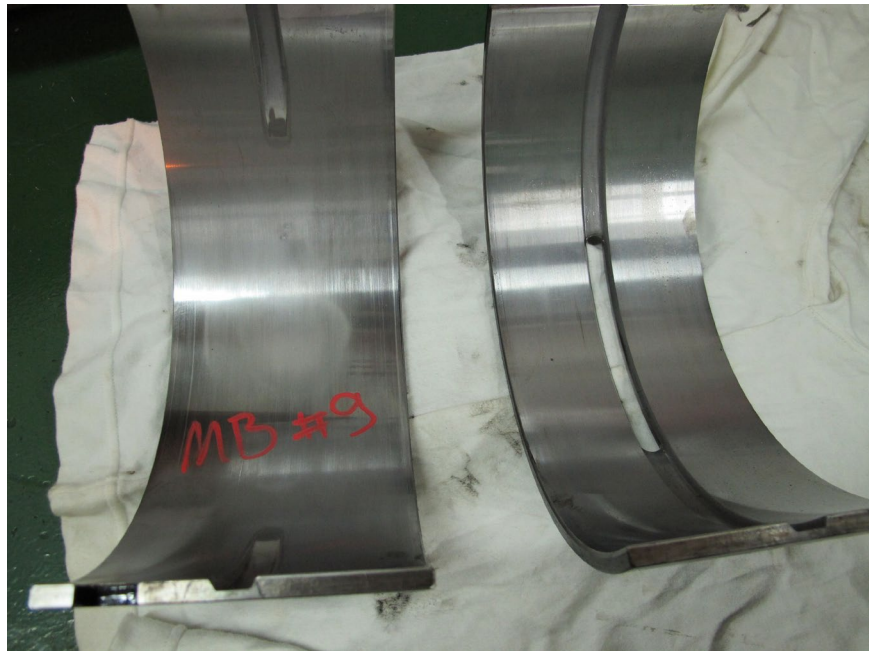
潤滑油分析的重要性

定期對船上機械進行潤滑油分析的重要性不可低估，因為它對監測船舶機械系統的實際狀況並及時安排適當的維護是必不可少的。它也可以預先提示不斷發展擴大的問題。

潤滑油檢測為什麼重要？

油品分析可以幫助識別機械中的問題，如異常磨損、潤滑油退化、有害物的污染等，所有這些都可能導致機械及其部件的潛在故障。故障可能導致船舶喪失推進力和/或停電，從而引起相應的事故，如擱淺、碰撞或對第三方財產的損害。定期的機油分析可以幫助維持積極維護策略，從而維持部件的壽命，減少部件的過早故障。緩解部件的過早故障並改善平均大修間隔時間（MTBO）。預防故障發生可以大大節約減輕維修成本、停機時間、租金損失、浪費備件和提高操作安全。

潤滑油分析的結果對每個機械系統來說都是獨一無二的，可以與機械製造商的標準和國際標準化機制的限制進行比較。這種分析可以確定某些關鍵性能參數是否在操作範圍內，從而證明潤滑油的適用性。在某些情況下，可能需要進一步調查，包括一些先進的分析，以確定潤滑油是否符合推薦的使用條件。



現代潤滑油和液壓油被設計為在特定條件和持續時間（運行時間）下使用。偏離推薦的使用限制可能會損害潤滑油的重要特性，從而導致性能不佳和/或潤滑膜的潛在損壞，從而容易造成機械的潛在故障。

要從潤滑油分析獲得什麼？

潤滑油樣品通常由專門的實驗室進行測試，以確定以下特徵：

- 粘度，作為潤滑油的一個主要因素，在機器部件的相對運動之間提供足夠的油膜厚度，避免邊界潤滑；
- 封閉閃點，作為發動機燃料的油品污染、汽蝕和稀釋的指標；
- 紅外光譜，以確定不溶性固體污染物的存在和濃度，如燃燒煙塵、灰塵、氧化產物和金屬磨損碎片；
- 總鹼度（TBN）是衡量儲備鹼度及其中和有害酸的能力；
- 酸度編號，顯示油的酸度，確定其可能導致清漆和機器上的有害沈積物，並顯示油的氧化產生的有機酸導致清漆和機器上的有害沈積物，並表明油品氧化所產生的有機酸的存在；
- 通過紅外線測試評估潤滑油分子結構的變化，以確定在油的老化過程中發生的氧化程度；
- 定義水污染總量的水百分比（按體積）；
- PQ指數，衡量總的鐵質顆粒；
- 瀝青質的存在，表明原燃料進入後產生的重油成分和/或吹出的燃燒產物；
- 通過元素分析確定油樣中各種金屬的含量，這可能表明機器的某些部件加速磨損。根據機械的類型和操作條件，在發動機中發現的一些典型元素和金屬可以是：
 - ▶ 高水平的鋁，表明活塞、軸承、外殼、燃料衍生物的過度磨損；顯示潤滑油衍生物的鈣含量增加；
 - ▶ 氯化物含量較高，表明可能受到海水污染；
 - ▶ 鉻過量，會導致活塞環的磨損和撕裂；



- ▶ 高濃度的銅會加劇軸承、齒輪、油冷卻器、管道和活塞桿接頭的磨損和撕裂；
- ▶ 鐵含量增加，可能導致氣缸套、曲軸、活塞環、齒輪的磨損和撕裂；
- ▶ 高濃度的鉛、銀或錫，會導致滑動軸承的磨損；高濃度的鎂—外殼、殼體、潤滑劑的衍生品的磨損；
- ▶ 錳的濃度可能導致氣缸套的磨損和撕裂；
- ▶ 鉬的濃度會導致活塞環的磨損和撕裂；
- ▶ 高濃度的鎳，可能導致軸承、閘門、齒輪的磨損，並表明存在燃料衍生物；
- ▶ 鉀的存在表明鹽水的污染；
- ▶ 磷、鋅、鈣、鎂等有助於監測添加劑包的健康；
- ▶ 高水平的硅，是燃料或潤滑劑衍生物的灰塵和污垢的產物；
- ▶ 鈉表明有鹽水、冷卻劑或燃料衍生物存在；
- ▶ 顯示燃料衍生物存在的鈳含量增加。

特別是高濃度的水、鋁、鉻、銅、鐵、鉛和錫可能需要額外的深入測試和高級分析。

在某些情況下，可能需要進行額外的取樣和進一步的分析，因為確定某些機械是否適合繼續使用變得非常重要，因為由於機械維修而使船舶停止使用的代價可能很高。此外，備件的（延遲）供應可能導致船東將關鍵的維修推遲幾周或幾個月。

潤滑油的取樣點

重要的是，從代表通過機械系統循環的油品特性的選定控制點採樣。總之：

- 採樣點應該是乾淨的，以防止在採樣過程中受到污染；
- 根據機器的運行時間、工作量、環境類型和操作條件，應定期（一到三個月）抽取樣品；並且
- 樣品應適當密封並貼上標籤，注明機器（部件或系統）的相關信息、運行時間和取樣日期。

分析結果應以絕對數字和圖形趨勢的方式呈現，顯示油品特性和污染物的潛在偏差矢量。每份報告中應提供潤滑油分析的一般解釋，並指出正常範圍、關鍵限制、可能的原因和建議的行動。一份典型的報告提供了對油品和機器狀況的評估等級為“正常”，或“注意”或“警告”，並建議採取糾正措施。

其它預防措施

應進行預防性維護和機械大修，以減少潛在的重大機械系統損壞的風險。潤滑油測試的程序應包括在計劃的維護系統中並被遵守。

建議每艘船及其管理人員制定程序，對潤滑油樣品進行取樣和分析，對結果進行審查，監測機器的狀況，並實施相關的和充分的計劃性維護。

潤滑油取樣有一些基本的應做和不應做：



應做

- 採樣應該由合格和經過培訓的人員執行。
- 應從已經運行的機器上採樣。
- 樣品應在過濾器的上游收集。
- 應定期取樣。
- 樣品應適當密封並貼上標籤，注明機器（部件或系統）的相關信息、運行時間和採樣日期。做好文件證明是必不可少的。

不應做

- 不要在排水塞處採集樣本，因為沈積物和其他污染物在這些地方積累。
- 不要等待送樣檢測。

美國保賠協會感謝VISWA集團對本指南的貢獻和審查。



美國保賠協會

Shipowners Claims Bureau, Inc., Manager

紐約

電話 **+1 212 847 4500** 傳真 **+1 212 847 4599**
郵箱 info@american-club.com 網址 www.american-club.com

休斯頓

電話 **+1 346 223 9900**
郵箱 claims@american-club.com

Shipowners Claims Bureau (UK) Ltd.

倫敦

電話 **+44 20 7709 1390**
郵箱 claims@scb-uk.com

Shipowners Claims Bureau (Hellas), Inc.

比雷埃夫斯

電話 **+30 210 429 4990** 傳真 **+30 210 429 4187**
郵箱 claims@scb-hellas.com

SCB Management Consulting Services, Ltd.

香港

電話 **+852 3905 2150**
郵箱 hkinfo@scbmcs.com

SCB Management Consulting (China) Co., Ltd.

上海

電話 **+86 21 3366 5000** 傳真 **+86 21 3366 6100**
郵箱 claims@scbmcs.com