

船用燃油的操作與處理

前言

因燃油問題而造成的主機故障由來已久。燃油從儲藏到燃燒的過程中，必定會經過轉移、加熱、過濾和淨化，以期達到主機製造商所要求的規格。由於裝船燃油的品質各不相同，這可能會是一個相當複雜的過程。Gard 因此也時常遇到因燃油品質低劣或處理不當而導致的主機故障和運作不良。大部分此類主機故障系源於重油（HFO）的使用問題，而在許多案件中，催化劑導致的主機損壞則占了絕大多數。Gard 也碰到過因燃油互不相溶以及篩檢程式被污泥堵塞而導致的主機故障。



本期通函旨在提醒船舶所有人和船舶經營人一些有關船用燃油操作與處理的重要問題，也為強調對船員進行操作培訓和預防主機受損培訓的重要性。

規章制度的變更

隨著低硫燃油（LSFO）¹的啟用，燃油的提煉過程發生了改變，有時亦會發生低質重油被裝運上船的情況。混合多種不同的燃油成份以優化硫含量，會產生諸如燃油性能不穩定、不相溶、點火和燃燒困難以及催化劑用量增加等副作用。同時，由於需要在不同種類的燃油間頻繁切換，出錯的幾率也大大增加。因此，使船員熟悉所供燃油的性能以及特定船用燃油處理設備的局限性就成了一個非常重要的問題。

Gard 之前已提供了一系列的指導建議，但由於變更後的規章制度不僅對船用燃油的品質要求發生了改變，也使船用燃油的操作程式發生了改變，在此重申其中一些指導建議就顯得尤為重要。以下是 Gard 對於船用燃油操作與處理的一個總結性建議，對於新晉船員和初級輪機師尤其具有參考意義。若想瞭解實踐案例和重要知識點中進一步的資訊和細節，可參考防損通函彙編：[“燃油及燃油裝載”](#)。

燃油的存儲和油艙

即便燃油符合規格，在燃油存儲的開始階段同樣很容易產生問題。油艙中沉澱物的堆積可能會污染之後裝入的新燃油，同時，不同批次間燃油的混合亦會導致燃油的不穩定。下述幾項重要的預防措施：

¹ 硫氧化物(SOx)的允許排放數值在國際海事組織的《防止船舶污染國際公約》附件六以及許多國家的國內法中均有規定。因此，對於低硫燃油中硫含量的限制，就取決於船舶的位置以及當時的生效規定。在撰寫本文時，在排放管制區域（ECAs）以外以及其他指定區域所能使用的燃油的最大硫含量是 3.5%，而在排放管制區域以內則為 1.0%（參考國際海事組織的《防止船舶污染國際公約》附件六）。除《防止船舶污染國際公約》所規定的排放管制區域之外的指定區域有：歐盟港口（0.1%），土耳其港口（0.1%）以及加利福尼亞海岸區域（船用輕柴油（MGO）是 1.0%、船用柴油（MDO）則是 0.5%）

Your contacts

Senior Manager, Loss Prevention
Terje R. Paulsen
→ terje.paulsen@gard.no

Senior Loss Prevention Executive
Marius Schönberg
→ marius.schonberg@gard.no

Loss Prevention Executive
Kristin Urdahl
→ kristin.urdahl@gard.no

- 定期清潔儲油罐、沉澱池和日用櫃。大顆粒沉澱物會在油艙裡堆積起來，並在惡劣天氣裡發生旋轉，甚至進入分離器，有時還會導致燃油濃度超過 ISO 8217²所規定的標準。油艙的清潔工作通常只在船舶入塢期間進行，因此，應考慮將清潔油艙當做一項更為頻繁的日常工作來執行。
- 定期排幹沉澱池和日用櫃，以清除水和污泥，最好每天一次。
- 只要有可能，便將新燃油裝入空油艙中。應注意，將兩種穩定的燃油混合在一起並不意味著這兩種燃油會相互溶合，而且混合後沉澱物會驟然增加。
- 如果燃油的混合不可避免，應測試兩種類型的燃油是否相溶。應採用一種快速、可靠並得到認可的測試方法來分析燃油樣本，且應避免在分析結果出來前使用新燃油。應嚴格按照實驗室出具的測試結果及隨附建議行事。
- 在時間緊迫但對混合燃油的相溶性及潛在沉澱物仍存疑的情況下，應至少進行一次簡易登輪測試（船上應配有適於測試的測試桶），並且應避免在重要作業時或在限制區域航行時使用混合燃油。
- 如果可以選擇，應考慮在進港時（水尺、貨物、時間等條件允許）而非離港時裝載燃油。如此，離港前就可得到測試結果，當屬理想狀態。

燃油分離

即便裝船的重油符合 ISO 8217 的規定，倘若處理設備、特別是重油分離器操作或維護不當，仍有可能產生操作上的問題。為了更有效地減少催化劑的用量和燃油中的其他雜質，諸如鏽、沙、灰塵和水，應遵照分離器製造商的建議來使用分離器。下述幾項重要的預防措施：

- 保持重油的入口溫度為 98 °C。分離器的效率是由燃油的入口溫度決定的，再微小的降溫都會影響分離的品質。一些常見的導致分離失敗的原因有重油在加熱的過程中洩露、溫度感測器的設定值錯誤以及監測系統有缺陷。
- 運用正確的流量比和重力圓盤。燃油在分離器內的時間越長，清潔度就越高。對於沒有重力圓盤的分離器來說，建議始終保持所有可用的重油分離器在相應的加料速率下並行運行。如果分離器是手動式的並有重力圓盤，應使它們與淨化器和篩檢程式串聯運行，但流量應控制在可能的最低值。對於此種分離器，使用正確的重力圓盤至關重要，並且圓盤應根據所用燃油的密度進行調整。

² ISO 8217 規定了對船用主機所需石油燃料的要求，以及船用鍋爐使用前的適當處理方式。

- 根據製造商的指示維護分離器並盡可能只使用製造商認可的零部件。另外，應讓製造商的售後工程師定期檢修分離器。常見的分離失敗的原因之一便是由於清潔分離器之後組裝不當所致。
- 應通過採集分離器前後系統內盡可能靠近主機的燃油樣本來核查分離器的功率和日用櫃的清潔度，且應將樣本送往經認可的實驗室進行分析。每年至少應對分離器進行一次核查。

燃油的轉換

航行於不同硫含量限制水域的船舶應當熟悉一套詳盡的燃油轉換程式。對特定情形下如何轉換燃油缺乏認識，可能會引發主機故障。所以，船舶，特別是定期進行燃油轉換的船舶，應在進入限制水域前練習燃油轉換程式。當重油與低硫蒸餾油或輕柴油混合時，互不相溶的風險很高，應提高防範意識。

結論

為了保障船員、船舶和貨物的安全，以及使因主機故障而導致的停租成本/時間損失降到最低，船舶所有人和船舶經營人應充分關注船用燃油的操作與處理品質。所有的輪機師必須接受適當且定期的培訓，特別應確保初級輪機師熟悉船上的燃油處理設備及定期維護措施。

規章制度的變更會導致燃油操作與處理常式的改變，所以對於船員來說，練習和經驗交流至關重要，如此能讓船員在因燃油問題導致主機故障時迅速檢測出原因，並及時調整燃油操作與處理的程式，從而使潛在損失降到最低。