

## 船用燃油的操作与处理

### 前言

因燃油问题而造成的主机故障由来已久。燃油从储藏到燃烧的过程中，必定会经过转移、加热、过滤和净化，以期达到主机制造商所要求的规格。由于装船燃油的质量各不相同，这可能会是一个相当复杂的过程。Gard 因此也时常遇到因燃油质量低劣或处理不当而导致的主机故障和运作不良。大部分此类主机故障系源于重油（HFO）的使用问题，而在许多案件中，催化剂导致的主机损坏则占了绝大多数。Gard 也碰到过因燃油互不相溶以及过滤器被污泥堵塞而导致的主机故障。



本期通函旨在提醒船舶所有人和船舶经营人一些有关船用燃油操作与处理的重要问题，也为强调对船员进行操作培训和预防主机受损培训的重要性。

### 规章制度的变更

随着低硫燃油（LSFO）<sup>1</sup>的启用，燃油的提炼过程发生了改变，有时亦会发生低质重油被装运上船的情况。混合多种不同的燃油成份以优化硫含量，会产生诸如燃油性能不稳定、不相溶、点火和燃烧困难以及催化剂用量增加等副作用。同时，由于需要在不同种类的燃油间频繁切换，出错的几率也大大增加。因此，使船员熟悉所供燃油的性能以及特定船用燃油处理设备的局限性就成了一个非常重要的问题。

Gard 之前已提供了一系列的指导建议，但由于变更后的规章制度不仅对船用燃油的质量要求发生了改变，也使船用燃油的操作程序发生了改变，在此重申其中一些指导建议就显得尤为重要。以下是 Gard 对于船用燃油操作与处理的一个总结性建议，对于新晋船员和初级轮机师尤其具有参考意义。若想了解实践案例和重要知识点中进一步的信息和细节，可参考防损通函汇编：“[燃油及燃油装载](#)”。

### 燃油的存储和油舱

即便燃油符合规格，在燃油存储的开始阶段同样很容易产生问题。油舱中沉淀物的堆积可能会污染之后装入的新燃油，同时，不同批次间燃油的混合亦会导致燃油的不稳定。下述几项重要的预防措施：

<sup>1</sup> 硫氧化物(SOx)的允许排放数值在国际海事组织的《防止船舶污染国际公约》附件六以及许多国家的国内法中均有规定。因此，对于低硫燃油中硫含量的限制，就取决于船舶的位置以及当时的生效规定。在撰写本文时，在排放管制区域（ECAs）以外以及其他指定区域所能使用的燃油的最大硫含量是 3.5%，而在排放管制区域以内则为 1.0%（参考国际海事组织的《防止船舶污染国际公约》附件六）。除《防止船舶污染国际公约》所规定的排放管制区域之外的指定区域有：欧盟港口（0.1%），土耳其港口（0.1%）以及加利福尼亚海岸区域（船用轻柴油（MGO）是 1.0%、船用柴油（MDO）则是 0.5%）

#### Your contacts

Senior Manager, Loss Prevention  
Terje R. Paulsen  
→ [terje.paulsen@gard.no](mailto:terje.paulsen@gard.no)

Senior Loss Prevention Executive  
Marius Schönberg  
→ [marius.schonberg@gard.no](mailto:marius.schonberg@gard.no)

Loss Prevention Executive  
Kristin Urdahl  
→ [kristin.urdahl@gard.no](mailto:kristin.urdahl@gard.no)

- 定期清洁储油罐、沉淀池和日用柜。大颗粒沉淀物会在油舱里堆积起来，并在恶劣天气里发生旋转，甚至进入分离器，有时还会导致燃油浓度超过 ISO 8217<sup>2</sup>所规定的标准。油舱的清洁工作通常只在船舶入坞期间进行，因此，应考虑将清洁油舱当做一项更为频繁的日常工作来执行。
- 定期排干沉淀池和日用柜，以清除水和污泥，最好每天一次。
- 只要有可能，便将新燃油装入空油舱中。应注意，将两种稳定的燃油混合在一起并不意味着这两种燃油会相互溶合，而且混合后沉淀物会骤然增加。
- 如果燃油的混合不可避免，应测试两种类型的燃油是否相溶。应采用一种快速、可靠并得到认可的测试方法来分析燃油样本，且应避免在分析结果出来前使用新燃油。应严格按照实验室出具的测试结果及随附建议行事。
- 在时间紧迫但对混合燃油的相溶性及潜在沉淀物仍存疑的情况下，应至少进行一次简易登轮测试（船上应配有适于测试的测试桶），并且应避免在重要作业时或在限制区域航行时使用混合燃油。
- 如果可以选，应考虑在进港时（水尺、货物、时间等条件允许）而非离港时装载燃油。如此，离港前就可得到测试结果，当属理想状态。

### 燃油分离

即便装船的重油符合 ISO 8217 的规定，倘若处理设备、特别是重油分离器操作或维护不当，仍有可能产生操作上的问题。为了更有效地减少催化剂的用量和燃油中的其他杂质，诸如锈、沙、灰尘和水，应遵照分离器制造商的建议来使用分离器。下述几项重要的预防措施：

- 保持重油的入口温度为 98 °C。分离器的效率是由燃油的入口温度决定的，再微小的降温都会影响分离的质量。一些常见的导致分离失败的原因有重油在加热的过程中泄露、温度传感器的设定值错误以及监测系统有缺陷。
- 运用正确的流量比和重力圆盘。燃油在分离器内的时间越长，清洁度就越高。对于没有重力圆盘的分离器来说，建议始终保持所有可用的重油分离器在相应的加料速率下并行运行。如果分离器是手动的并有重力圆盘，应使它们与净化器和过滤器串联运行，但流量应控制在可能的最低值。对于此种分离器，使用正确的重力圆盘至关重要，并且圆盘应根据所用燃油的密度进行调整。

<sup>2</sup> ISO 8217 规定了对船用主机所需石油燃料的要求，以及船用锅炉使用前的适当处理方式。

- 根据制造商的指示维护分离器并尽可能只使用制造商认可的零部件。另外，应让制造商的售后工程师定期检修分离器。常见的分离失败的原因之一便是由于清洁分离器之后组装不当所致。
- 应通过采集分离器前后系统内尽可能靠近主机的燃油样本来核查分离器的功率和日用柜的清洁度，且应将样本送往经认可的实验室进行分析。每年至少应对分离器进行一次核查。

### 燃油的转换

航行于不同硫含量限制水域的船舶应当熟悉一套详尽的燃油转换程序。对特定情形下如何转换燃油缺乏认识，可能会引发主机故障。所以，船舶，特别是非定期进行燃油转换的船舶，应在进入限制水域前练习燃油转换程序。当重油与低硫蒸馏油或轻柴油混合时，互不相溶的风险很高，应提高防范意识。

### 结论

为了保障船员、船舶和货物的安全，以及使因主机故障而导致的停租成本/时间损失降到最低，船舶所有人和船舶经营人应充分关注船用燃油的操作与处理质量。所有的轮机师必须接受适当且定期的培训，特别应确保初级轮机师熟悉船上的燃油处理设备及定期维护措施。

规章制度的变更会导致燃油操作与处理程序的改变，所以对于船员来说，练习和经验交流至关重要，如此能让船员在因燃油问题导致主机故障时迅速检测出原因，并及时调整燃油操作与处理的程序，从而使潜在损失降到最低。