

標題：IMO 船舶硫排放限制規定 2020 年準時生效(中)

屬性：法規

期別：第 319 期

減少船舶的硫排放的方法

根據國際海事組織（IMO）關於船舶硫排放限制的要求，自 2015 年 1 月 1 日開始，波羅的海、北海、北美及美國加勒比海等硫排放控制區（ECA）內船用燃料硫含量不超過 0.1%；2020 年 1 月 1 日以後，世界船用燃料硫含量不超過 0.5%。這使得船東需要採取適當的方案減少船舶的硫排放。

目前主要有 3 種方案可減少船舶硫排放，不同方案的使用成本、減排效果、適用船型各有不同，為了滿足公約對硫排放的要求，船東需根據船型特點、運營特點等作出合理選擇，在進行方案選擇時，需要考慮諸多因素，如初始投資、建造成本、使用成本、維護成本、貨物空間的損失、使用和維護的便利性、減排效果等，需要經過詳細地計算對各種方案的結果進行比較。

另外，有一些因素是目前很難預料的，比如燃料加注的便利性和燃料價格的變化等。這些都需要船東在設計之初盡可能周全地考慮，設想出多種可能性，並逐一進行比較。以下三種方案將進行簡單說明：

1. 船舶使用含硫量小於 0.1%的船用輕柴油（MGO）作為燃料

這方案無需對現有船舶進行太多變動，大部分使用船用重質燃料油（HFO）的船舶可以直接使用 MGO，有些船舶可能需要對燃油系統進行少量改裝，以允許使用低黏度燃油，如安裝燃油冷卻器，執行特殊的燃油轉換程式等。因此，使用含硫量小於 0.1%的船用 MGO 是上述 3 種方案中風險最低的一種。另外，使用含硫量小於 0.1%的船用 MGO 也將減少對船舶主機的維護量。

2020 年以後，全球實施硫排放上限時，使用含硫量小於 0.1%的船用 MGO 的船舶可去除 HFO 加熱設備，可降低其維護和使用成本。但是，

船用 MGO 與船用 HFO 相比，其費用提高了 50~70%。

對於現有船舶，當進入或離開排放控制區(ECA)時，需在加熱船用 HFO 和冷卻船用 MGO 之間進行轉換，不過，2020 年以後，採用這種方式的船舶在所有時間段均使用船用 MGO，就不存在燃油轉換的問題。

2. 使用船用重質燃料油（HFO）並安裝脫硫設備洗滌器 (Scrubber)

安裝洗滌器的優點是船舶在 ECA 航行時可以繼續使用船用 HFO，相比使用船用 MGO，可大幅降低船舶燃油成本。其總成本包括洗滌器的初始成本、安裝費用、額外的輔助設備、船舶改裝費用以及運行洗滌器系統所需的燃料消耗和消費品成本，船東則需依本身要求選擇洗滌器時需考慮船型、船舶作業方式和本地條件。

根據具體的洗滌器系統類型，燃油中最大硫含量可被清潔至與使用低硫油相同的水準。目前，在美國休士頓或新加坡，含硫量為 1%的船用 HFO 比普通 HFO 貴 9~12%，在洛杉磯約為 20~35%。船舶使用含硫量為 1%的船用 HFO，再使用洗滌器將更容易滿足硫排放不超過 0.1%的要求。

廢氣清潔設備以及必需的廢氣旁通閥會佔用較大的空間，在某些船舶上安裝會存在一定的困難。如果安裝的是閉環系統，還需相應的冷卻或洗滌水系統以及給水和清潔系統；由於被洗滌物件具有腐蝕特性，所有這些設備必須使用高品質防腐材料製造。對於閉環系統，還需增加苛性鹼和減震箱、殘渣分離器和殘渣存儲櫃。

洗滌器的安裝費用為每艘船 500 萬~1,000 萬美元，迄今為止，全球只有 240 艘船安裝了洗滌器系統。到 2019 年將會有大約 320 艘船舶安裝洗滌器。

3. 使用液化天然氣（LNG）作為燃料

近年來全球 LNG 的供應量明顯增加，根據不同的操作區域和燃料來源，LNG 有可能比化石燃油便宜很多。LNG 本身不含硫和粉塵，因此它的燃燒物中也不會含有硫氧化物（SOX）和顆粒物（PM），另外由於 LNG 在主機中的燃燒溫度低，氮氧化物（NOX）排放相應也較低。

LNG 為一種低溫液體，LNG 裝於船上時必須採取特殊的預防措施以避免與人和船體結構發生接觸，僅一些特殊的材料如不銹鋼、鋁和因瓦合金(invar)，可以與 LNG 接觸。當 LNG 以氣態形式存在時，須在雙層壁的管道中運行，雙層壁之間的環形空間需要被惰化或通風，並有人監測是否洩漏。

由於 LNG 的密度不到船用 HFO 密度的一半，LNG 燃料艙的容積要比燃油艙大得多。通常情況下，LNG 被儲存在特殊設計的液艙中，這些液艙是根據國際氣體法規(IGC)的相應要求建造的。大部分情況下，LNG 燃料艙採用 C 型艙，允許 7~10 Bar 的壓力，佔用空間較大，特別是位於甲板下的液艙。