替代船用燃料

Dr Alexander Ressos, TEP
Attorney-at-Law (Switzerland and Germany),
Solicitor (England & Wales and Hong Kong)
Of Counsel, KGP Legal LLC
alexander.ressos@kgplegal.com.sg
www.ressos.com.sg

2020年硫含量上限

船用燃料的第一次重大變革源於對硫含量的規管。自2020年1月1日起，國際海事組織（IMO）根據《國際防止船舶造成污染公約》（MARPOL）附則VI，把排放控制區以外船用燃料的准許硫含量降至0.5%。[1]船隻可改用極低硫燃料油或船用柴油以符合規定，亦可安裝廢氣洗滌系統（即所謂洗滌器），繼續使用高硫燃料油。新加坡為迎接這項轉變，把質量流量計量擴展至餾分燃料，並供應新的低硫調和燃料。

市場的調整比許多人預期更快。正如本章開首所引2025年的數字所示，低硫燃料油已成為銷量最大的產品。隨着安裝洗滌器的船隻增加，高硫燃料油銷量亦告回升。2020年的經驗顯示，在監管要求下，港口可於數月內調整其產品組合。這次經驗同時顯示，新調和燃料之間的相容問題可導致引擎故障，因此品質管控始終是重點。

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

生物燃料混合油

生物燃料是現有船隊最容易採用的替代燃料。脂肪酸甲酯及其他生物燃料與燃油或柴油調和後，可在傳統引擎中燃燒。新加坡港供應最高達B100（即純生物燃料）的混合油。由於引擎及燃料系統未必獲認證可使用B30以上的混合油，使用這類混合油須另行取得批准。就新加坡註冊船隻而言，使用B30或以下混合油進行試驗前須通知作為船旗國的MPA，較高比例的混合油則須經船級社取得豁免。燃料不得在港內的燃料供應船上調和，而質量流量計亦須獲核准用於量度生物燃料。[2]

2025年生物燃料混合油銷量達136萬噸，較上一年增加逾54%。[3]增長反映船東的需求：他們須根據歐洲及IMO規則申報排放量，並使用生物燃料降低船隊的碳強度。MPA鼓勵供應商提供經國際可持續發展與碳認證（ISCC）計劃認證的生物燃料，但並未作強制要求。認證之所以重要，是因為生物燃料的環境價值取決於其來源，而虛假的可持續發展聲稱亦是生物燃料貿易中眾所周知的風險。

液化天然氣

液化天然氣（LNG）是新加坡首種專門建立框架的替代燃料。技術參考文件TR 56於2017年4月28日推出，訂明LNG船用燃料供應在交接計量、作業程序、安全距離及人員能力方面的要求。[4]LNG由專用的加注船從裕廊島的LNG接收站供應，並須另行領取牌照。截至2026年10月1日，MPA名單上共有十家持牌LNG船用燃料供應商，包括FueLNG、Pavilion Energy、道達爾能源、埃克森美孚、沙特阿美貿易、中國石油、中國石化、蜆殼、Equatorial Marine Fuel Management Services及維多船用燃料（Vitol Bunkers）。[5]

2025年LNG銷量達571,400噸，較2024年增加24%。[6]2026年1月14日，MPA開始接受額外LNG船用燃料供應牌照的申請，並公布港區範圍內LNG加注船的標準。2026年增長持續，首八個月的LNG船用燃料銷量較上年同期高約

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

23.5%。[7]LNG可減少硫、氮氧化物及懸浮粒子的排放，但引擎的甲烷逃逸限制了其氣候效益。支持者視之為過渡燃料，因為專為LNG設計的引擎日後可改用生物LNG或合成甲烷。

甲醇與氨

甲醇是MPA建立發牌框架的第二種替代燃料。2023年12月展開的意向徵集吸引了逾50份建議書。2025年3月26日，MPA開始接受甲醇船用燃料供應牌照申請，牌照期由2026年1月1日至2030年12月31日。持牌人須確保甲醇穩定供應至新加坡，擁有並營運最少一艘IMO第2類化學品船，所供應甲醇須符合指明的「油井到航跡」（well-to-wake）碳強度，並採用質量流量計及數碼船用燃料供應。技術要求載於2025年初發布的TR 129。[8]2026年9月，名單上共有三家甲醇供應商：Global Energy Trading、Golden Island及中國石油。[9]銷量仍然很小，2024年約為1,600噸，2025年約為3,000噸，2026年首九個月約為6,300噸。[10]

氨是最具雄心的候選燃料。氨不含碳，可利用可再生電力生產，但具毒性，燃燒時亦可能產生一氧化二氮這種強效溫室氣體。MPA的統計數字顯示，2024年首次售出約十噸氨作船用燃料。[11]新加坡亦曾研究在裕廊島進行氨船用燃料供應及發電。[12]氨船用燃料供應的規管須處理安全距離、船員培訓及緊急應變等問題，要求遠較任何現有燃料嚴格。MPA在LNG及甲醇方面的經驗，即先訂標準、後發牌照，先發牌照、後見銷量，很可能會成為這項工作的指引。

監管前景

替代燃料的需求取決於全球規管，多於新加坡本身的選擇。2025年4月，IMO海洋環境保護委員會草擬了《淨零框架》，把全球燃料標準與對超出該標準的排放徵收費用結合起來，適用於5,000總噸以上的船隻。這套雙層合規單位制度參考了新加坡的建議。該框架原定於2025年10月通過，但在美國

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

施壓下押後一年。[13]截至本書所述法律的基準日期，即2026年9月，該框架仍未獲通過。IMO已把復會的特別會議定於2026年12月4日舉行，惟須經委員會確認。[14]

這種不確定性影響新加坡的投資決定。由於MPA規定新燃料供應船須能兼容低碳燃料，供應商必須為新駁船及儲存設施投入資本。船東訂造可使用LNG、甲醇或氨的船隻，卻不知道哪一種燃料最終會勝出。港口的策略是在統一的發牌、計量、數碼文件及品質管控框架下供應所有這些燃料。2025年替代燃料合共195萬噸，2024年則為135萬噸。[15]其佔總銷量的比例仍低於4%，但現正興建的基礎設施，將決定新加坡在燃料轉變時能否保住地位。第K部分第II章探討燃料轉型所屬的更廣泛可持續金融框架。

註釋

1. gCaptain (Reuters)，2018年4月27日（見上註）：IMO的0.5%全球硫含量上限於2020年1月1日生效；Wikipedia, "Bunkering"（2026年11月瀏覽）：自2020年1月1日起，IMO開始執行MARPOL附則VI的IMO 2020規例。 ↩
2. MPA, "Biofuel Bunkering"（mpa.gov.sg，2026年11月瀏覽）：可供應最高達B100的生物燃料；B30或以下與B30以上的混合油適用不同的批准途徑；不得在港內的船用燃料船舶上調和；質量流量計須擬用於量度生物燃料，不確定度不超過0.5%；生物燃料須符合ISO 8217:2024及暫行規格WA 2:2022；根據2024年第3號港口海事通告須進行FAME檢測；鼓勵但不要求供應商供應經ISCC認證的生物燃料。 ↩
3. Baird Maritime (Reuters)，2026年1月13日（見上註）：2025年生物燃料混合油銷量為136萬噸，較2024年增加逾54%，連續第三年上升。 ↩
4. MPA, "LNG Bunkering"（mpa.gov.sg，2026年11月瀏覽）：技術參考文件56於2017年4月28日正式推出，涵蓋交接計量要求、作業程序、安全距離及人員能力。 ↩

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

5. MPA, “List of licensed LNG bunker suppliers”，截至2026年10月1日（PDF，mpa.gov.sg，2026年11月瀏覽）：十家持牌LNG船用燃料供應商，包括Aramco Trading Singapore、Equatorial Marine Fuel Management Services、ExxonMobil Asia Pacific、FueLNG、Pavilion Energy Singapore、PetroChina International (Singapore)、Shell Eastern Trading、Sinopec Fuel Oil (Singapore)、TotalEnergies Gas & Power Asia及Vitol Bunkers (S)。 ↩

6. Baird Maritime (Reuters)，2026年1月13日（見上註）：2025年LNG銷量為571,400噸，增加24%；MPA將由2026年1月14日起接受新的LNG船用燃料供應牌照申請；MPA, “LNG Bunkering”（見上註）：2026年1月14日，MPA開始接受供應LNG作船用燃料的額外牌照申請，並推出Standards for Port Limit LNG Bunker Vessels。 ↩

7. LNG Prime（lngprime.com，2026年11月瀏覽），2026年8月有關新加坡LNG船用燃料供應的標題：1月至8月銷量按年增加23.5%。 ↩

8. MPA, “Singapore Opens Applications for Methanol Bunkering Licence”（新聞稿，2025年3月26日）：2023年12月展開的意向徵集收到逾50份建議書；牌照期由2026年1月1日至2030年12月31日；申請截止日期為2025年5月28日；準則包括穩定供應、最少一艘IMO第2類化學品船、指明的「油井到航跡」碳強度、透明的監管鏈，以及採用質量流量計及數碼船用燃料供應；技術參考文件TR 129及Standards for Port Limit Methanol Bunker Tankers於2025年初推出。 ↩

9. MPA, “List of licensed bunker suppliers”，2026年9月4日（見上註）：Global Energy Trading、Golden Island及PetroChina International (S)的供應燃料包括甲醇。 ↩

10. MPA, “Bunker Sales”（Excel檔案bunker-sales_Sep-2026.xlsx，mpa.gov.sg，Research and Statistics，2026年11月瀏覽）：甲醇銷量為1.63千噸（2024年）、3.01千噸（2025年）及6.31千噸（2026年1月至9月）。 ↩

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

11. MPA, “Bunker Sales”（Excel檔案bunker-sales_Sep-2026.xlsx，mpa.gov.sg，Research and Statistics，2026年11月瀏覽）：2024年氨銷量為0.01千噸，2025年及2026年1月至9月均無銷量。 ↩
12. MPA及能源市場管理局有關在裕廊島以氨發電及供應船用燃料的研究及試驗項目（2023年至2026年），包括在港內進行的船對船氨轉駁試驗。 ↩
13. Wikipedia, “IMO Net-Zero Framework”（2026年11月瀏覽）：於2025年4月11日在MEPC 83草擬；適用於5,000總噸以上的船隻；雙層制度以新加坡的建議為基礎；原定於2025年10月通過，在美國施壓後押後一年。 ↩
14. IMO, “Meeting Summaries”（imo.org，2026年11月瀏覽）：MEPC ES.2於10月14日至17日舉行；MEPC/ES.2會議定於12月4日舉行，“subject to confirmation by MEPC 85”；MEPC 85於11月30日至12月3日舉行。 ↩
15. Baird Maritime (Reuters)，2026年1月13日（見上註）：2025年替代燃料合共195萬噸，2024年則為135萬噸。 ↩

Disclaimer

This article is provided for general information only. It is based on publicly available sources as at its date of publication. These sources have not been independently verified against licences, regulatory registers or the records of the entities concerned. It is not legal, tax, financial or investment advice. Nor is it a recommendation to invest in, transact with or use the services of any entity mentioned. Law and regulation change frequently, so the content may be incomplete or outdated. To the fullest extent permitted by law, Dr Alexander Ressos and the publisher of SingaporeIQ exclude all liability for loss or damage arising from the use of or reliance on this article. Readers should obtain advice on their specific circumstances before acting or refraining from action.

Names and trademarks of the entities discussed belong to their owners and are used for identification only. Their mention implies no endorsement, affiliation or allegation of wrongdoing. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. Corrections and updates: contact@ressos.com.

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.

© 2026 Dr Alexander Ressos. This article may be quoted with attribution to SingaporeIQ (SingaporeIQ.com). Reproduction in full and any commercial use require prior written consent. The Legal Terms at https://singaporeiq.com/legal-terms apply.

Author contact: Dr Alexander Ressos, TEP · contact@ressos.com

© 2026 Dr Alexander Ressos. General information only, not legal, tax or investment advice. No client relationship is created. All Singapore law advice is provided by a duly licensed and regulated firm of Singapore advocates and solicitors only on the basis of an express written letter of engagement. More information at SingaporeIQ.com and ressos.com.sg.