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年硫限值

船用燃料的第一次重大变革源于对硫含量的规管。自2020年1月1日起，国际海事组织依据MARPOL公约附则VI，将排放控制区以外船用燃料的允许含硫量降至0.5%。[1]船舶可以通过燃烧超低硫燃料油或船用柴油来达标，也可以加装废气清洗系统（俗称脱硫塔），从而继续燃烧高硫燃料油。新加坡为此做了准备：把质量流量计量扩展至馏分油，并供应新的低硫调和燃料。

市场调整之快超出许多人的预期。正如本章开头所引2025年数据所示，低硫燃料油已成为最大的产品。随着加装脱硫塔的船舶增多，高硫燃料油的销量有所回升。2020年的经验表明，一旦监管要求，港口可以在数月之内转换其产品结构。它同时表明，新调和燃料之间的相容性问题可能导致发动机故障，这使质量控制始终处于突出位置。

© 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.

生物燃料调和油

生物燃料是现有船队最容易使用的替代燃料。脂肪酸甲酯及其他生物燃料与燃料油或柴油调和后，可在传统发动机中燃烧。新加坡港供应最高至B100（即纯生物燃料）的调和油。B30以上的调和油需要额外批准，因为发动机和燃料系统未必获得相应认证。对新加坡注册船舶而言，使用B30及以下调和油须在试用前通知作为船旗国的MPA，更高比例的调和油则须通过船级社取得豁免。在港内，不得在燃油供应船上进行调和，且质量流量计必须经批准可用于计量生物燃料。[2]

2025年，生物燃料调和油销量达到136万吨，比上一年增长超过54%。[3]这一增长反映了船东的需求：他们必须依据欧洲和IMO规则申报排放，并借助生物燃料降低船队的碳强度。MPA鼓励供应商提供经国际可持续发展与碳认证体系认证的生物燃料，但不作强制要求。认证之所以重要，是因为生物燃料的环境价值取决于其来源，而虚假的可持续性声明是生物燃料贸易中众所周知的风险。

液化天然气

液化天然气是新加坡首个建立专门框架的替代燃料。2017年4月28日推出的技术参考TR 56，对LNG加注中的交接计量、作业程序、安全距离和人员资质作出规定。[4]LNG由专用加注船从裕廊岛的LNG接收站供应，并须另行取得执照。截至2026年10月1日，MPA列出了十家持照LNG船用燃料供应商，包括FueLNG、Pavilion Energy、道达尔能源（TotalEnergies）、埃克森美孚（ExxonMobil）、Aramco Trading、中石油、中石化、壳牌、Equatorial Marine Fuel Management Services和Vitol Bunkers。[5]

2025年LNG销量达到57.14万吨，比2024年增长24%。[6]2026年1月14日，MPA开放新增LNG船用燃料供应执照的申请，并发布港区LNG加注船标准。增长在2026年得以延续：前八个月的LNG加注销量比上年同期高出约23.5%。[7]LNG

© 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.

可减少硫、氮氧化物和颗粒物的排放，但发动机的甲烷逃逸限制了其气候效益。支持者将其视为一座桥梁，因为为LNG设计的发动机日后可以燃烧生物LNG或合成甲烷。

甲醇与氨

甲醇是MPA建立执照框架的第二种替代燃料。2023年12月发起的意向征集收到了50多份提案。2025年3月26日，MPA开放甲醇加注执照申请，执照期限为2026年1月1日至2030年12月31日。持照者必须确保向新加坡供应甲醇，拥有并运营至少一艘IMO 2型化学品船，所供应甲醇须在规定的"油井到航迹"碳强度范围内，并须采用质量流量计和数字化加注。技术要求载于2025年初发布的TR 129。[8]2026年9月，Global Energy Trading、Golden Island和中石油三家供应商被列为甲醇供应商。[9]目前销量仍然很小：2024年约1600吨，2025年约3000吨，2026年前九个月约6300吨。[10]

氨是最具雄心的候选燃料。它不含碳，可以利用可再生电力生产，但具有毒性，燃烧时还可能产生一氧化二氮这种强效温室气体。MPA的统计数据显示，2024年首次售出约10吨作为船用燃料的氨。[11]新加坡还对裕廊岛上的氨加注和氨发电进行了研究。[12]氨加注的规管必须处理安全距离、船员培训和应急响应等问题，其要求远比现有任何燃料都严格。MPA在LNG和甲醇方面的经验，即标准先于执照、执照先于销量，很可能会指导这项工作。

监管前景

替代燃料的需求更多取决于全球监管，而非新加坡自身的选择。2025年4月，IMO海上环境保护委员会起草了一项"净零框架"，拟对5000总吨以上的船舶实行全球燃料标准，并对超出该标准的排放收取费用。其中的两级合规单位制度借鉴了新加坡的一项提案。该框架原定于2025年10月通过，但在美国的压力下推迟了一年。[13]截至本书所述法律的基准日期，即2026年9月，该框架尚未获得通过。IMO已将续会的特别会议定于2026年12月4日举行，但须经该委员会确认。[14]

© 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.

这种不确定性影响着在新加坡的投资决策。供应商必须为新的燃油供应船和储存设施投入资本，因为MPA要求新的燃油供应船能够兼容低碳燃料。船东订购的船舶能够燃烧LNG、甲醇或氨，却不知道哪种燃料将最终胜出。新加坡港的策略是在统一的执照、计量、数字化单证和质量控制框架下提供所有这些燃料。2025年，替代燃料合计为195万吨，而2024年为135万吨。[15]其所占份额仍低于总销量的4%，但当下正在建设的基础设施将决定新加坡在燃料更替之际能否保住其地位。第K部分第II章将考察更广泛的可持续金融框架，燃料转型是其中的一部分。

注释

1. gCaptain（Reuters），2018年4月27日（见上注）：IMO的0.5%全球硫限值于2020年1月1日生效；Wikipedia，“Bunkering”（2026年11月访问）：自2020年1月1日起，IMO开始执行MARPOL附则VI的IMO 2020规定。 ↩
2. MPA，“Biofuel Bunkering”（mpa.gov.sg，2026年11月访问）：可供应最高至B100的生物燃料；B30及以下与B30以上的调和油适用不同的审批途径；港内不得在加注船上调和；质量流量计须适用于生物燃料计量，不确定度不超过0.5%；生物燃料须符合ISO 8217:2024及暂行规格WA 2:2022；依据2024年第3号港口海事通告（Port Marine Circular No. 3 of 2024）须进行脂肪酸甲酯检测；鼓励但不要求供应商供应经ISCC认证的生物燃料。 ↩
3. Baird Maritime（Reuters），2026年1月13日（见上注）：2025年生物燃料调和油销量为136万吨，比2024年增长超过54%，连续第三年上升。 ↩
4. MPA，“LNG Bunkering”（mpa.gov.sg，2026年11月访问）：技术参考56（Technical Reference 56）于2017年4月28日正式推出，涵盖交接计量要求、作业程序、安全距离及人员资质。 ↩

© 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月访问）：十家持照LNG船用燃料供应商，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和Vitol Bunkers (S)。 ↩

6. Baird Maritime（Reuters），2026年1月13日（见上注）：2025年LNG销量为57.14万吨，增长24%；MPA将自2026年1月14日起开放新的LNG船用燃料供应执照申请；MPA，“LNG Bunkering”（见上注）：2026年1月14日，MPA开放供应LNG船用燃料的新增执照申请，并推出Standards for Port Limit LNG Bunker Vessels。 ↩

7. LNG Prime（lngprime.com，2026年11月访问），2026年8月关于新加坡LNG加注的标题新闻：1月至8月销量同比增长23.5%。 ↩

8. MPA，“Singapore Opens Applications for Methanol Bunkering Licence”（新闻稿，2025年3月26日）：2023年12月发起的意向征集收到50多份提案；执照期限为2026年1月1日至2030年12月31日；申请截止日期为2025年5月28日；标准包括供应有保障、至少一艘IMO 2型化学品船、规定的“油井到航迹”碳强度、透明的监管链以及采用质量流量计和数字化加注；技术参考TR 129和Standards for Port Limit Methanol Bunker Tankers于2025年初推出。 ↩

9. MPA，“List of licensed bunker suppliers”，2026年9月4日（见上注）：Global Energy Trading、Golden Island和PetroChina International (S)所供应的燃料中列有甲醇。 ↩

10. MPA，“Bunker Sales”（Excel文件bunker-sales_Sep-2026.xlsx，mpa.gov.sg，Research and Statistics，2026年11月访问）：甲醇1.63千吨（2024年）、3.01千吨（2025年）和6.31千吨（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文件bunker-sales_Sep-2026.xlsx，mpa.gov.sg，Research and Statistics，2026年11月访问）：2024年氨0.01千吨，2025年及2026年1月至9月均无。 ↩

12. MPA与能源市场管理局关于裕廊岛氨发电和氨加注的研究及试点项目（2023年至2026年），包括在港内进行的船对船氨转驳试验。 ↩

13. Wikipedia，“IMO Net-Zero Framework”（2026年11月访问）：于2025年4月11日在MEPC第83届会议上起草；适用于5000总吨以上的船舶；两级制度以新加坡的一项提案为基础；原定于2025年10月通过，在美国施压后推迟一年。 ↩

14. IMO，“Meeting Summaries”（imo.org，2026年11月访问）：MEPC ES.2于10月14日至17日举行；MEPC/ES.2会议定于12月4日举行，“subject to confirmation by MEPC 85”；MEPC第85届会议于11月30日至12月3日举行。 ↩

15. Baird Maritime（Reuters），2026年1月13日（见上注）：2025年替代燃料合计195万吨，2024年为135万吨。 ↩

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.