

替代燃料轉型之路



減少船舶溫室氣體 (GHG) 排放已成為全球關注的問題，這促使一系列的法規相繼出臺，以推動變革。國際海事組織 (IMO) 目前正在討論新的法規，即中期措施，預計將於 2025 年完成，並於 2027 年實施。此外，歐盟已擴大排放交易體系 (EU-ETS)，從 2024 年開始將海運業納入其中。2025 年，FuelEU Maritime 將推出，以進一步推動航運燃料的脫碳，重點關注生命週期排放，並逐步降低船用燃料的溫室氣體強度。

這些舉措代表了為實現航運燃料脫碳而做出的共同努力。因此，國際海事組織和歐盟制定的法規，預計將逐步提高與溫室氣體排放相關的法規合規成本，從而促進向零排放或低排放燃料的轉型。

替代燃料選擇

替代燃料領域提供了一系列有望減少或零碳排放的選擇。這些選擇包括液化天然氣、液化石油氣、生物燃料等碳基燃料，以及氫、氨甚至核能等零碳燃料，每種燃料都提供了實現淨零排放的途徑，而這些途徑都依賴於主要能源。截至目前，液化天然氣已成為一種主要的替代燃料，與此同時，甲醇燃料船舶的訂單不斷增加，生物燃料的使用也越來越多。

然而，現在就宣佈燃料競賽的最終贏家還為時過早。燃料技術成熟的過程將會逐步展開，並受到安全性、燃料供應可得性、基礎設施擴展和生命週期排放等因素的影響；一些燃料可能作為過渡燃料發揮重要作用，而其他燃料可能被證明是長期解決方案，但需要更長的時間才能實現。燃料選擇的複雜性還受到船舶類型、大小、航線，以及相應的電子燃料或合成燃料成本預測等因素的影響。

還必須認識到，能源轉型中有一個以排放管理為重點的中間階段，這將與替代燃料的開發同步進行，包括碳捕獲等策略，以及其他減少能源使用的技術和運營選擇、定價機制以及信用和抵消交易，這些是轉型過程中不可或缺的橋樑。這些新的燃料和技術進步，需要船上系統和機械的進行範式轉變，對於培訓、消防、污染預防和提高解決問題的能力帶來了新的挑戰。

安全操作

確保甲醇和氨等替代燃料的安全運行，需要嚴格的安全管理程式，和訓練有素的船上人員。在減排和安全標準之間取得平衡至關重要，但也很複雜。雖然追求脫碳目標重要，但絕不能以犧牲船員安全為代價。因此，船員的培訓和準備，以及船舶的建造和設計標準，都是未來燃料討論中的基本要素。缺乏對新替代燃料相關風險的認識，可能會導致忽視緊急情況，或安全管理系統 (SMS) 程式不到位。

彌補培訓方面的差距

為了加速安全的海上脫碳，必須解決替代燃料安全運行方面的巨大差距。這些差距涵蓋了安全管理、船員培訓和強化安全文化的培養。彌補這些落差，對於確保轉型至替代燃料的過程能夠既有效又安全，是至關重要的。

然而，未來主導燃料和相關技術的不確定性帶來了挑戰。這種不確定性，導致培訓開發者缺乏商業激勵，無法提前為所有潛在替代燃料創建全面的培訓課程。儘管如此，仍然必須優先開發這些培訓計畫，以保障該行業走向更綠色的未來（《*加速安全海上脫碳的運營管理*》，*海事技術論壇*，2023 年）。

應急準備

氫、甲醇和氨等替代燃料的行為變化帶來了重大的健康和​​安全風險，包括火災和爆炸危險、毒性、腐蝕性、低溫損傷和窒息。這些危險對船員、加油和港口運營商以及溢油應急人員構成嚴重威脅，可能導致嚴重傷害或死亡。因此，需要有效的溢油應急回應，來減輕這些安全風險。必須同時制定應急和緊急回應計畫，以確保為所有相關人員提供全面的準備和保護。

污染預防和責任

傳統上，航運業的油類洩漏清理，主要集中在以石油為基礎的產品上。直到最近，人們的注意力才擴展到危險有毒物質的應對。隨著航運業開始脫碳之旅，並向全球船隊引入易揮發的替代燃料，溢油應急準備也必須隨之調整。這一轉變對於應對這些新燃料帶來的獨特挑戰和風險非常重要（*Masurier*，2024 年）。

液化天然氣、氨和氫氣等氣體替代船用燃料發生洩漏後，不可避免地會出現責任問題。建立健全的責任和賠償制度至關重要，該制度應考慮影響污染損害索賠解決的眾多因素，無論是司法因素還是其他因素。船東目前受益於 2001 年《燃油公約》，該公約規定了強制保險、責任管道，並允許在燃油洩漏時限制責任。然而，這僅適用於“燃油”，即碳氫化合物礦物油。此外，尚未生效的 2010 年《有害和有毒物質公約》，是針對運輸有害和有毒物質 (HNS) 此等“貨物”而造成的人身傷害和污染損害。

然而，在氣體船用燃料造成的損害的責任和賠償制度方面，存在明顯差距。如果國際法中的這一差距持續存在，與使用氣體船用燃料有關的問題，很可能會受到國內法的零散管轄。這種碎片化將給尋求追索權的船東和污染受害者，帶來不必要的不確定性。為這些燃料建立全面的國際制度，對於確保解決污染損害索賠的清晰度和一致性至關重要 (Xu、Testa 和 Mukherjee，2017 年)。

合同清晰度

此外，隨著法規的不斷演變，當角色和義務不明確時，合同雙方之間可能會產生糾紛。隨著行業應對排放管理的挑戰，歐盟排放交易體系 (EU-ETS) 和即將出臺的 FuelEU Maritime 法規是關鍵焦點。這些發展需要在協定中納入適當的條款，以確保合同的可執行性。此外，考慮到新技術和改造帶來的設計風險，進一步強調了制定明確協議的必要性。適當起草合同，對於解決這些複雜性和防止衝突非常重要。

合作與夥伴關係

通過結成多個戰略合作夥伴關係，UK 保賠協會旨在協助會員開展脫碳工作，隨著監管環境的發展和新的替代燃料選擇的出現，促進可持續運營。例如，UK 保賠協會是海事創新倡議甲烷減排 (MAMII) 的成員，該倡議致力於推進監測、測量和減輕海事行業甲烷排放的技術發展。MAMII 旨在建立無甲烷海事和加油供應鏈，創建認證框架，並支援可持續發展目標和法規遵從性。UK 保賠協會與 MAMII 的合作，強調了共同致力於開發真正的解決方案，以應對海事行業中甲烷測量、減排和認證指南的真正挑戰。

UK 保賠協會最重要的合作夥伴是其會員，協會正與會員積極合作，推動多項旨在減少排放的創新技術，例如我們最近與會員合作探索風力輔助推進解決方案。協會在幫助那些正在探索新技術的船東和運營商減少排放方面發揮著重要作用，通過協會的安全和風險管理條款共同努力減輕和避免新技術帶來的風險，並最終通過提供保險來應對出現問題的情況。

總之，引導海運業向脫碳轉型，需要採取多方面的方法，包括監管合規、技術創新、合作協定和對可持續發展的共同承諾。隨著行業的發展，清晰的溝通、透明的資料共用、利益相關者的積極參與和監管框架，對於塑造國際航運更綠色、更可持續的未來，至關重要。