

# 替代燃料转型之路



减少船舶温室气体 (GHG) 排放已成为全球关注的问题，这促使一系列的法规相继出台，以推动变革。国际海事组织 (IMO) 目前正在讨论新的法规，即中期措施，预计将于 2025 年完成，并于 2027 年实施。此外，欧盟已扩大排放交易体系 (EU-ETS)，从 2024 年开始将海运业纳入其中。2025 年，FuelEU Maritime 将推出，以进一步推动航运燃料的脱碳，重点关注生命周期排放，并逐步降低船用燃料的温室气体强度。

这些举措代表了为实现航运燃料脱碳而做出的共同努力。因此，国际海事组织和欧盟制定的法规，预计将逐步提高与温室气体排放相关的法规合规成本，从而促进向零排放或低排放燃料的转型。

## 替代燃料选择

替代燃料领域提供了一系列有望减少或零碳排放的选择。这些选择包括液化天然气、液化石油气、生物燃料等碳基燃料，以及氢、氨甚至核能等零碳燃料，每种燃料都提供了实现净零排放的途径，而这些途径都依赖于主要能源。截至目前，液化天然气已成为一种主要的替代燃料，与此同时，甲醇燃料船舶的订单不断增加，生物燃料的使用也越来越多。

然而，现在就宣布燃料竞赛的最终赢家还为时过早。燃料技术成熟的过程将会逐步展开，并受到安全性、燃料供应可得性、基础设施扩展和生命周期排放等因素的影响；一些燃料可能作为过渡燃料发挥重要作用，而其他燃料可能被证明是长期解决方案，

但需要更长的时间才能实现。燃料选择的复杂性还受到船舶类型、大小、航线，以及相应的电子燃料或合成燃料成本预测等因素的影响。

还必须认识到，能源转型中有一个以排放管理为重点的中间阶段，这将与替代燃料的开发同步进行，包括碳捕获等策略，以及其他减少能源使用的技术和运营选择、定价机制以及信用和抵消交易，这些是转型过程中不可或缺的桥梁。这些新的燃料和技术进步，需要船上系统和机械的进行范式转变，对于培训、消防、污染预防和提高解决问题的能力带来了新的挑战。

## 安全操作

确保甲醇和氨等替代燃料的安全运行，需要严格的安全管理程序，和训练有素的船上人员。在减排和安全标准之间取得平衡至关重要，但也很复杂。虽然追求脱碳目标重要，但绝不能以牺牲船员安全为代价。因此，船员的培训和准备，以及船舶的建造和设计标准，都是未来燃料讨论中的基本要素。缺乏对新替代燃料相关风险的认识，可能会导致忽视紧急情况，或安全管理系统 (SMS) 程序不到位。

## 弥补培训方面的差距

为了加速安全的海上脱碳，必须解决替代燃料安全运行方面的巨大差距。这些差距涵盖了安全管理、船员培训和强化安全文化的培养。弥补这些落差，对于确保转型至替代燃料的过程能够既有效又安全，是至关重要的。

然而，未来主导燃料和相关技术的不确定性带来了挑战。这种不确定性，导致培训开发者缺乏商业激励，无法提前为所有潜在替代燃料创建全面的培训课程。尽管如此，仍然必须优先开发这些培训计划，以保障该行业走向更绿色的未来（《加速安全海上脱碳的运营管理》，海事技术论坛，2023年）。

## 应急准备

氢、甲醇和氨等替代燃料的行为变化带来了重大的健康和安全风险，包括火灾和爆炸危险、毒性、腐蚀性、低温损伤和窒息。这些危险对船员、加油和港口运营商以及溢油应急人员构成严重威胁，可能导致严重伤害或死亡。因此，需要有效的溢油应急响应，来减轻这些安全风险。必须同时制定应急和紧急响应计划，以确保为所有相关人员提供全面的准备和保护。

## 污染预防和责任

传统上，航运业的油类泄漏清理，主要集中在以石油为基础的产品上。直到最近，人们的注意力才扩展到危险有毒物质的应对。随着航运业开始脱碳之旅，并向全球船队

引入易挥发的替代燃料，溢油应急准备也必须随之调整。这一转变对于应对这些新燃料带来的独特挑战和风险非常重要 (Masurier, 2024 年)。

液化天然气、氨和氢气等气体替代船用燃料发生泄漏后，不可避免地会出现责任问题。建立健全的责任和赔偿制度至关重要，该制度应考虑影响污染损害索赔解决的众多因素，无论是司法因素还是其他因素。船东目前受益于 2001 年《燃油公约》，该公约规定了强制保险、责任渠道，并允许在燃油泄漏时限制责任。然而，这仅适用于“燃油”，即碳氢化合物矿物油。此外，尚未生效的 2010 年《有害和有毒物质公约》，是针对运输有害和有毒物质 (HNS) 此等“货物”而造成的人身伤害和污染损害。

然而，在气体船用燃料造成的损害的责任和赔偿制度方面，存在明显差距。如果国际法中的这一差距持续存在，与使用气体船用燃料有关的问题，很可能会受到国内法的零散管辖。这种碎片化将给寻求追索权的船东和污染受害者，带来不必要的不确定性。为这些燃料建立全面的国际制度，对于确保解决污染损害索赔的清晰度和一致性至关重要 (Xu、Testa 和 Mukherjee, 2017 年)。

## 合同清晰度

此外，随着法规的不断演变，当角色和义务不明确时，合同双方之间可能会产生纠纷。随着行业应对排放管理的挑战，欧盟排放交易体系 (EU-ETS) 和即将出台的 FuelEU Maritime 法规是关键焦点。这些发展需要在协议中纳入适当的条款，以确保合同的可执行性。此外，考虑到新技术和改造带来的设计风险，进一步强调了制定明确协议的必要性。适当起草合同，对于解决这些复杂性和防止冲突非常重要。

## 合作与伙伴关系

通过结成多个战略合作伙伴关系，UK 保赔协会旨在协助会员开展脱碳工作，随着监管环境的发展和新的替代燃料选择的出现，促进可持续运营。例如，UK 保赔协会是海事创新倡议甲烷减排 (MAMII) 的成员，该倡议致力于推进监测、测量和减轻海事行业甲烷排放的技术发展。MAMII 旨在建立无甲烷海事和加油供应链，创建认证框架，并支持可持续发展目标和法规遵从性。UK 保赔协会与 MAMII 的合作，强调了共同致力于开发真正的解决方案，以应对海事行业中甲烷测量、减排和认证指南的真正挑战。

UK 保赔协会最重要的合作伙伴是其会员，协会正与会员积极合作，推动多项旨在减少排放的创新技术，例如我们最近与会员合作探索风力辅助推进解决方案。协会在帮助那些正在探索新技术的船东和运营商减少排放方面发挥着重要作用，通过协会的安全和风险管理条款共同努力减轻和避免新技术带来的风险，并最终通过提供保险来应对出现问题的情况。

总之，引导海运业向脱碳转型，需要采取多方面的方法，包括监管合规、技术创新、合作协议和对可持续发展的共同承诺。随着行业的发展，清晰的沟通、透明的数据共享、利益相关者的积极参与和监管框架，对于塑造国际航运更绿色、更可持续的未来，至关重要。