

BANSIGHT

9号刊 // 2024年4月

替代燃料-甲醇

航运业在力求脱碳与实现净零排放目标时面临到前所未有的挑战

航运脱碳不仅是环保的当务之急,同时也是新兴的创新领域,反映该产业转为使用替代燃料的趋势



本期刊的合作伙伴

Waves Group是一家具有全球影响力的独立海事与离岸设备顾问公司,提供关键性建议、分析与数据,为航运与离岸能源产业提供支持,提高作业信心度以及成果的确性。

Waves Group的全球应变小组全年无休协助客户应对计划方案与各种意外状况,凭借多年营运所累积的经验,我们提供基于详细技术分析和数据的实用建议,减少不确定性并有效解决问题。

本公司的专业团队包括了船长、轮机工程师、造船工程师以及海事土木工程师,在火灾、海上打捞作业、离岸能源、起重机、替代燃料以及海事数据搜集与分析领域提供专业的服务。从项目建立、竣工乃至竣工以后,我们都能针对海上事故、纠纷、港口营运、离岸能源基础设施兴建和退役方面提供客户支持。

本公司在伦敦、南安普敦、新加坡、休斯敦以及鹿特丹均设有办事处,能够确保我们提供最迅捷高效的全球服务。

液化天然气(LNG)在目前的过渡性燃料中占有领先地位,但诸如甲醇与氢气等几种有潜力的零排放燃料也正在崛起中,目前仍无法确定未来哪一种会是首选的替代燃料,也可能同时需要多种替代燃料以满足未来所需。

作为决策的一部分,船东在选择替代燃料时应尽责查证,包括全面的风险识别与评估。评估过程中应包含数个利害关系人,例如:引擎制造商、燃料供货商、船级社、船体保险公司与船旗国。

应纳入考虑的因素包括:

1. 对于船上引擎的影响及适用性

应咨询引擎制造商以确认船上现有引擎是否适用所选用之替代燃料,或需要额外进行改装。

2. 燃料管理

相较于化石燃料,在处理替代燃料时将可能产生不同的危险,因此必须对船员进行适当的培训,以确保他们能妥善处理替代燃料

3. 健康、安全与环境(HSE)

尽管替代燃料可能对环境带来显而易见的效益,但伴随而来的可能是安全风险的升高。因此,任何替代燃料的使用都应先对其HSE风险进行全面评估,并以此作为船上处置该燃料的安全措施制定基础。

4. 品质

由于目前缺乏国际标准化,船东应制定清晰且详细的燃料规格要求,以确保交付的是合适的燃料。

Britannia 的损害防阻部门与Waves Group合作,针对广受讨论的替代燃料提供实用的建议,例如:生质燃料、液化天然气、甲醇、氨以及氢气。对于每一种替代燃料的审视,将着重于储存、处理、燃料加注、安全与紧急处置措施。

本指引将着重于已在化学油轮上安全运输多年的燃料:甲醇。航运业脱碳的推动已使甲醇成为现成且低碳的燃料,第一艘以甲醇为燃料的商船已经投入营运。就法律框架而言,甲醇燃料将受到《国际船舶使用气体或其他低闪点燃料安全章程》(IGF)以及MSC.1/Circ.1621的规范,特别是有关燃料加注、储存和船上处理。



储存

甲醇可在常温、常压下保持液态，因此相较于LNG、氨或氢气等低温替代燃料，甲醇更容易储存。

甲醇的沸点为摄氏 65 度，因此储存于燃料舱时无须担心蒸气压力控制的问题。然而，由于其闪点较低，故在正常操作期间必须确保燃料舱内的空气保持惰性。

由于惰性气体也会被甲醇使用者用于惰气安全净化系统，因此考虑装设氮气制造与储存系统，可以有效满足惰性气体的需求。

除此之外，应确保船上惰性气体存量足以至少满足从港口至港口间的航程，且必须将最大燃油消耗量以及最大航程纳入考虑。此外，在港口停泊时，必须有足够的惰性气体，确保燃料舱在最低港口燃料消耗量下能维持至少两个星期的惰性状态。

船舶堰舱必须遮挡住整个燃料舱，但不包括位于最低可能吃水线以下船体外板包围的区域，以及其他甲醇储存槽以及燃料处理准备空间。

独立式燃料舱可以设置于露天甲板上或燃料储存空间内。若是设立于露天甲板上，必须配置防止泄漏用的滴水盘，同时装设洒水式紧急冷却系统。独立式燃料舱必须确实地固定在船舶结构上，足以抵抗任何预期中之外力。

只要能确保符合独立燃料舱规范，并将额外的整合规格纳入船舶的控制和监测系统中，即可使用便携式燃料舱。此外，还必须提供一项经核可之船舶燃料管路系统连接方法，例如：弹性软管。

每个燃料舱均应安装压力和真空释压阀，并将通风孔设置于露天甲板上的安全位置。

燃料加注

由于甲醇在室温下为液体状态，因此加注甲醇至船舶之固定式燃料舱的过程类似于常规燃油之加注。

然而，由于船舶遵守 IGF 规则，因此需要考虑以下事项：

1. 与燃料供货商密切合作，每一次的燃油加注作业都应单独规划，包括：
 - a) 进行综合性风险评估
 - b) 进行兼容性评估
 - c) 制定一份共同操作计划
 - d) 针对其他同步作业(SIMOPs)制定计划和风险评估
 - e) 确立沟通管道
2. 在船舶上安装紧急停止装卸系统(ESD)，并在燃料加注作业时，联机至燃油加注方的ESD系统
3. 在燃料加注软管完成连接后，开始甲醇转移作业前，先测试ESD系统。
4. 在燃料加注源头安装过滤器/过滤网，以防止异物进入
5. 在开始加注燃料前，以氮气清洗软管，确保其低于甲醇爆炸下限(LEL)
6. 在开始转移甲醇前，用氮气对歧管连接处进行压力测试，以确认没有泄漏
7. 与燃料供货商确认最大转移速率
8. 持续监控燃料舱的液位和压力，并将燃料舱释压阀的功率列入考虑。
9. 在完成燃料加注作业并断开连接之前，排空并清洗加油软管和管路。
10. 在整个燃油转移期间，持续监控船只的系泊，避免出现脱缆情况
11. 若船舶与燃料加注源头分开(脱离)，使用干式拉断式接头/自封式快速释放装置以停止甲醇转移，并断开加注软管。
12. 确保歧管区域的可携式通讯设备符合核准之标准。

续下页

燃料加注站最好位于开放式甲板上。若不可行，且加注站属于半封闭或完全封闭状态，应装设适当的通风系统以及气体侦测系统。

请注意，将可携式燃料箱连接到燃料供应系统也视为燃料加注作业，配置可携式燃料箱的船舶应进行适当的风险评估，并提供船员一份安全连接与切断方式之说明。

处理

确保机舱内至消耗端的燃料管线具有双层结构，且管线内管周围的环状空间应装设低压型机械通风系统，以确保持续的排放和通风。同时，应定期检查环状空间内是否有泄漏，并将其连接至适当的排水槽进行收集和检测可能的泄漏。外管必须达到完全的气密和水密。各消耗端都应装有可自行远程操纵的关断阀，并配置一个能够同时切断所有甲醇供应至消耗端的总关断阀。如果船舶装有双燃料引擎，则需要安装自动转换系统，在甲醇燃料切断时自动切换至常规燃料。自动转换系统应可确保船舶推进力不中断。双燃料引擎需要使用常规的引燃燃料，当引擎使用甲醇运行时，引燃燃料将一直处于使用状态，而引燃燃料供应中断会导致甲醇主阀门关闭，所有甲醇燃料管道均应配备排气和惰化装置。

安全

甲醇是一种有毒物质，少量摄入10至30毫升便可能导致死亡。即便甲醇完全溶于水，但在高水浓度下仍具有易燃性；以25%甲醇混合75%水，仍具易燃性。甲醇是化学溶剂，因此在材料选择以及消防措施制定上尤为重要。甲醇的分子量略大于空气，一旦发生泄漏，甲醇液体会积聚，而其蒸汽则可能汇聚于封闭空间和低位区域。甲醇在通风良好的环境中容易挥发，反之，在通风不良的环境下则不容易挥发。由于甲醇完全溶于水，因此甲醇泄漏对环境的影响比传统碳氢化合物燃料来得小，但需要适当配置气体检测系统。

所有与甲醇燃料系统有关的舱室均必须装设符合《消防安全系统国际章程》FSS 的固定式火灾检测和警报系统。引擎室和装设甲醇燃料系统及其组件的舱室应配置经核可的灭火系统，并用适合酒精类火灾的灭火介质。

在设有甲醇管道之空间的出口附近配置必要急救装置、去污淋浴设备以及洗眼器，例如：

- 燃料加注站
- 燃料准备室的出口
- 机舱内
- 储存槽连接空间之出口





紧急应变

甲醇燃烧时火焰清晰且无烟, 导致在白天不容易察觉, 即使在甲醇和水为一比四的比例下, 甲醇仍然可以燃烧, 因此甲醇火灾适合使用耐酒精型的泡沫或干粉灭火器, 虽然可以用水, 但要將甲醇稀释至可扑灭的浓度需要非常大量的水。

虽然二氧化碳可用于扑灭船舱火灾, 但与传统燃料火灾相比需要更高的浓度。

! 使用适当的耐酒精型泡沫或干粉灭火器 灭火

! 用水以保持容器及周遭环境凉爽

紧急应变措施应针对下列情况:

- 火灾(池火、喷流火焰以及气体燃料火灾)
- 大范围泄漏及人员暴露风险(在气云形成时进行通风并隔离火源)
- 急救(因意外吸入、误食或皮肤吸收)

更多信息

如需替代燃料相关风险的进一步考虑因素, 请参阅我们的脱碳指南

欲取得任何进一步信息, 可联络损害防阻部门。

免责声明

本损害防阻见解报告系由BRITANNIA STEAM SHIP INSURANCE ASSOCIATION EUROPE出版。截至出版日期为止所收录的内容据信为正确无误, 但本协会对于信息的完整性或正确性不承担任何责任。本出版品内容不视为法律建议, 会员可随时联络本协会, 针对特定事项寻求专业建议。