海安会 MSC.1/Circ.1702 通函
（2026 年 7 月 7 日）

使用氨货物作为燃料的暂行指南

1　海上安全委员会在其第 111 届会议（2026 年 5 月 13 日至 22 日）上，审议了货物和集装箱运输分委会在其第 11 次会议（2025 年 9 月 8 日至 12 日）上的提案，批准了《使用氨货物作为燃料的暂行指南》，其文本载于附件，旨在为经修正的《国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则》（IGC 规则）中关于氨货物作为燃料的安全使用提供指导。

2　为此，委员会认识到为船舶安全使用氨货物为燃料提供指导的重要性，以确保至少达到同类液化天然气燃料驱动的主辅机械装置同等的安全水平。

3　委员会注意到 MSC.1/Circ.1681 通函，该通函允许自愿提前实施 IGC 规则第 16.9.2 条修正案，以允许使用氨货物作为燃料。

4 提请各成员国使船厂、制造商、船东、船舶管理公司、船长和船员、光船租赁商和所有其他相关方注意到本暂行指南。

5 还提请各成员国向本组织介绍其在使用本暂行指南过程中所获得的经验，以便委员会对本暂行指南进行持续审查。

附件

使用氨货物作为燃料的暂行指南

1 前言

1.1 本暂行指南旨在为SOLAS第VII/11.2条所定义的气体运输船使用氨货物作为燃料并符合经修正的《国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则》（IGC规则），提供统一和明确的指导。

1.2 IGC规则第16章对使用液化天然气（LNG）货物作为燃料制定了具体规定。对于使用其他气体作为燃料，IGC规则16.9要求确保达到与天然气同等的安全水平。

1.3 本暂行指南为IGC规则第16章现有规定的补充文件。

1.4 本暂行指南中的规定考虑了MSC.1/Circ.1394/Rev.2通函中包含的目标型方法，因为IGC规则16.9允许在此基础上采用替代燃料和技术。因此目标和功能要求被明确规定，作为设计、建造和营运的依据。应按照IGC规则1.3和SOLAS第II-1/55条的规定确定等效性。

2 指导

2.1 适用范围和定义

2.1.1 本暂行指南参照IGC规则16.9所述，适用于使用氨作为燃料并符合IGC规则要求的气体运输船。按照IGC规则16.4.1.1，本指南适用于货物区域以外的区域，风险评估要求或有明确规定的区域除外。

2.1.2 就本暂行指南和IGC规则第16章的适用范围而言，氨燃料指IGC规则第19章列明的无水氨，可为液态或气态。液态氨称为液氨，气态氨称为氨蒸气。IGC规则第16章要求中“气体”一词应理解为液态或气态的氨。

2.1.3 氨燃料储存和供应系统的设计与布置应符合IGC规则的一般要求以及IGC规则17.12中关于氨的特殊要求。IGC规则第19章规定无水氨货物运输需符合的IGC规则14.4、17.2.1和17.12要求，也应适用于氨作为燃料的运输、围护、供应和使用。

2.1.4 氨燃料使用设备系指船舶内任何使用货物氨蒸气或液氨作为燃料的装置。

2.1.5 氨燃料准备间系指任何配备用于制备氨燃料的泵、压缩机、处理系统或蒸发器的处所，应按照IGC规则1.2.10的规定视为货物机器处所。

2.1.6 氨释放减缓系统（ARMS）系指用于处理燃料供应系统中释放氨的系统。

2.2 目标

本暂行指南的目标是确保以氨货物作为燃料的燃料供应系统和使用设备安全、可靠运行。

2.3 功能性规定

2.3.1 所有氨燃料的储存和处理设备应布置于IGC规则1.2.7定义的货物区域内。

2.3.2 氨燃料系统的单一故障不应导致氨泄漏至货物区域以外。

2.3.3 氨燃料准备间可与货物机器处所合并布置，但须进行风险评估，考虑高压燃料制备设备的泄漏风险。

2.3.4 应充分考虑氨的特性和物理性质，确保通风和氨泄漏探测系统的有效性。

2.3.5 氨燃料的特性和物理性质应适配燃料使用设备的运行。

2.3.6 燃料供应系统设计时应考虑设计工况下的温度和压力，防止在向使用设备输送燃料过程中发生非预期相变。

2.3.7 氨的非受控直接释放仅可在IGC规则7.1.3规定的紧急情况下实施。

2.3.8 应提供与有关危险相适应的探火、防火和灭火措施。

2.4 IGC规则第16章规定的补充要求

2.4.1 除IGC规则18.7的要求外，船员还应接受船舶和设备专项熟悉培训。

2.4.2　按照 IGC 规则 16.9 的原则[1]，氨货物可在 A 类机器处所内用作燃料。在这些处所内，氨仅能用于锅炉、内燃机、气体燃烧装置、燃气轮机或其他设计用于以氨为燃料的设备中。

2.4.3　氨燃料供应系统和氨燃料使用设备在运行设计时应考虑氨所有可能规定成分的特性和物理性质。船上应提供有关氨燃料可接受规格范围的信息。

2.4.4　氨燃料供应管系（包括双壁管系）的外露表面，应涂刷醒目可区分的颜色。

2.4.5　每台氨燃料使用设备应设有独立的排气系统，且外部不得有可见火焰。

2.4.6　每台使用设备的供应管系和回气管系（如适用）应按照 IGC 规则 16.4.5 要求设有隔离阀。关于阀门：

.1　两只串联截止阀中的 1 只阀和透气阀的功能可以组合在一个阀体中，该布置可使通往使用设备的燃料供应被截止，透气被开启；和

.2　两只截止阀应为故障关闭型，而透气阀应为故障开启型。

2.4.7　氨燃料使用设备的设计应能防止氨意外积聚。应采用失效模式与影响分析（FMEA）或等效工程方法，对氨燃料使用设备进行设计评估。

2.5　附加规定

2.5.1　风险评估[2]

关于风险评估：

.1　应对整个氨燃料系统的设计和布置进行风险评估，形成文件证明其达到与天然气同等的安全水平。风险评估还应涵盖货物区域安装的氨燃料装置，证明其与使用氨作为货物时具备同等的安全水平。评估时应考虑燃料系统在布置、操作和维护过程中可能存在的各种危险，并将所有可合理预见的故障纳入考量。

.2　风险评估应考虑燃料泄漏的后果，结合氨的性质，充分考虑其毒性、腐蚀性以及在邻近区域或处所中的积聚或逸散问题。风险评估应特别考虑氨燃料系统的完整性，重点关注其防止和隔离泄漏的能力，并评估潜在的毒性危害、着火机制以及着火后果。应特别关注（但不限于）以下与氨相关的具体危害要素和管控要点：

.1　氨燃料供应系统的单一故障或 ARMS 运行引发的有毒氨释放、泄漏或溢出及其后果，包括但不限于：紧急释放的有毒氨向大气扩散、氨蒸气积聚并通过开孔蔓延至船舶各处所、救生设备通道、集合站、逃生通道，或遇水生成碱性溶液；

.2　气体探测器位置、取样点位以及探测规定毒性水平的适配性；

.3　通风布置，特别是任何潜在释放氨的相对密度和扩散情况，因为氨易与水蒸气反应，并可能形成比空气重的气体；

.4　双壁燃料管系进风口和出风口的位置；

.5　与氨燃料舱位置的相关风险，例如布置在露天甲板；

.6　氨与水发生反应的影响及水喷雾系统提供的减缓效能；

.7　与集液盘、舱底水系统或氨污染水储存舱相关的风险；

.8　应通过气体扩散分析评估氨燃料系统中泄漏探测的位置，因为气体可能存在于货物区域之外。气体扩散分析应同时考虑对毒性与可燃性的潜在影响；

.9　燃料供应系统的透气布置，包括压力释放系统中两相释放的可能性，以及对排放罐的要求；

.10　封闭式燃料回流和透气系统的布置，以及相应的氨收集和处理布置；

.11　驱气和惰化布置，包括建议的氮气以外的惰化介质替代方案；

.12　控制、监测和安全系统的故障模式与状况，考虑其重要性和安全要求；

.13　氨燃料系统中所有远程控制阀的故障安全位置；

---

1 参见 MSC.1/Circ.1681 通函《自愿提前实施以 MSC.566(109)决议通过的 IGC 规则第 16 章修正案》。

2 参见 MSC.1/Circ.1455 通函《关于各种 IMO 文件中规定的替代和等效方案批准指南》。

.14 所选废气减排技术设备、以及燃料使用设备与该设备之间管系的相关风险；

.15 按照 IGC 规则 16.4.1.1 规定的燃料管系和燃料供应系统机械损伤的风险；和

.3 如必要，应减轻无法消除的风险。风险的细节以及减轻风险的措施，应形成文件。

2.5.2 设有氨燃料使用设备的处所布置

关于设有氨燃料使用设备的处所布置：

.1 设有氨燃料机器的机器处所应为气体安全机器处所；

.2 机器处所内燃料系统的单一故障不应导致气体泄漏到该机器处所内；

.3 燃料管系应采用双壁管设计或通风导管式，在该处所内的外壁或导管应连续且气密；机器处所内不应使用非连续的双层屏障；和

.4 按照 IGC 规则 3.2 的规定，不允许从设有氨燃料使用设备的处所直接通往氨燃料供应系统处所或氨燃料准备间。

2.5.3 氨燃料供应

关于氨燃料供应：

.1 在燃料供应系统供应液氨时，透气和吹扫系统应排至专用储罐、气液分离器或类似装置。船舶在寒冷区域航行时，气液分离器可能需要配备加热设施；

.2 货物区域以外应尽量减少膨胀接头与波纹管的使用。安装在发动机本体上的膨胀接头经评估可予以接受，但需反映在发动机的安全理念中；

.3 当向氨燃料使用设备供应气态氨燃料时，应采取措施防止氨冷凝液进入设备；

.4 除非在紧急情况下，否则应避免将氨直接从氨燃料供应系统释放到大气中；

.5 燃料供应系统应包括能够收集和处理氨释放的 ARMS，包括但不限于：

.1 双截止透气阀的透气；

.2 燃料管道驱气和泄放操作时的释放；

.6 当装有专用氨燃料舱或日用舱时，应始终按照 IGC 规则第 7 章的规定，将氨的压力和温度维持在舱体设计范围内。除紧急情况外，不得通过排放燃料蒸气来控制罐内压力；

.7 根据 IGC 规范 16.4.3 的规定，双壁管或通风导管的通风进口应设在机舱外部的安全位置；双壁管或通风导管的通风出口应设在货物区域内的安全位置。可采用环围空间的惰化作为通风的替代方案；

.8 氨燃料处理系统或 ARMS 的布置应独立于其他水处理或舱底水系统，并设置合适的收集舱，用以收集残余物或受氨污染的水，以便进一步处理；和

.9 ARMS 应能将氨蒸气浓度降低至风险评估中确定的、不构成健康危害的水平，并使主管机关满意。系统容量与运行条件应考虑船舶的营运特性，作为风险评估的一部分予以确定。

2.5.4 燃料装置通风及液/气探测

关于燃料装置通风与液/气探测：

.1 氨燃料准备间应尽可能设置自开敞甲板直达的独立通道。如无法设置甲板直通的独立通道，则应设有符合 IGC 规则 3.6 要求的空气闸；

.2 通向存在燃料释放源处所的通道或其他开口的布置应避免易燃、窒息和/或有毒气体扩散至未进行适当区域划分的处所；

.3 除满足 IGC 规则 16.3.1 和 16.5.1 的要求外，还应特别关注氨蒸气的密度、毒性、腐蚀性以及爆炸下限（LEL）。通风能力，包括通风进出口位置，应通过数值计算（例如计算流体动力学（CFD）分析）予以支持。氨燃料准备间应设有通风设施，确保该处所能够承受液态燃料气化所导致的任何压力或真空；

.4 氨燃料准备间应适用 IGC 规则第 12 章的要求；

.5 氨燃料准备间的布置与通风设计应尽量减少气体积聚或形成气袋；

.6 应在 IGC 规则 13.6.2 规定的位置装设固定式氨气探测系统。此外，以下位置也应设置固定式氨气探测装置：

.1 设有燃料管系或其他燃料处理设备的围蔽处所；

.2 按 2.5.1.2 条要求进行风险评估确定的起居处所与机器处所通风进口；

.3 2.5.2.3 条所述双壁管道的通风环围空间；

.7 IGC 规则 13.6.5 允许使用的便携式探测设备，不得替代永久安装的探测系统；

.8 除满足 IGC 规则 14.4.3 要求外，以下位置应设有洗消淋浴头和洗眼装置：

.1 氨燃料准备间出口附近；

.2 设有氨燃料使用设备的机器处所；和

.9 氨燃料准备间应设置带有高位报警的舱底井。该舱底水系统应与其他舱底水系统隔离。

2.5.5 报警和停机

关于报警与停机：

.1 应按照 IGC 规则 16.5.2 要求设置远程停机装置。除 16.5.2 规定的位置外，氨燃料准备间附近也应设置远程停机装置；

.2 人员可能进入且设有氨燃料设备的围蔽处所，应设置连续气体探测装置进行监测。按照 IGC 规则 13.6.13 的规定，该处所内应设置听觉和视觉报警，用以指示氨蒸气泄漏。报警设定值应按照公认标准制定，经主管机关认可，并载于 IGC 规则 18.2 要求的文件中；

.3 IGC 规则 16.4.2 要求的泄漏探测系统应在安全理念中予以说明，能够对燃料管路系统进行持续监测，并向船员提供适当信息；和

.4 IGC 规则 16.4.8 要求的报警及停机应通过风险评估确定，评估范围涵盖船员健康与安全。报警和停机设定值应按照公认标准制定，并经主管机关认可。

2.5.6 燃烧设备

关于燃烧设备：

.1 应为所有氨燃料使用设备制定安全理念方案，并经主管机关认可；

.2 燃料使用设备排放至大气的废气中氨的浓度在排放点不应构成健康危害。氨燃料使用设备的爆炸释放出口不应通往正常情况下有人员出现的位置；

.3 氨燃料使用设备的安全理念方案除证明已考虑潜在爆炸危险外，还应考虑潜在的毒性伤害，并形成文件说明防止毒性伤害的措施；

.4 当主气体燃料阀因安全动作关闭时，货物区域外位于其下游的通向各使用设备的氨燃料供应系统，应自动吹扫。吹扫出的气体应引至 ARMS；

.5 就氨燃料使用设备或氨燃料供应系统的维护而言，应设置合适的吹扫系统，确保其吹扫至不会构成健康危害的水平。应证明吹扫介质与氨具有相容性。燃料吹扫与透气布置应符合 2.3.6、2.4.6 和 2.5.3.1 的规定；和

.6 燃气轮机应安装于气密围舱内，除非燃料供应管系符合 IGC 规则 16.4.3 和本暂行指南列明的附加要求。气体泄漏产生的后果应按照 2.5.1 的风险评估要求进行评估。