

海安会MSC.1/Circ.1679通函  
(2024年7月1日)

## 使用液化石油气(LPG)货物作为燃料的暂行指南

1 海上安全委员会（MSC）在其第108届会议（2024年5月15日至24日）上审议了货物和集装箱运输分委会在其第9次会议（2023年9月20日至29日）上提出的提案，批准了《使用液化石油气(LPG)货物作为燃料的暂行指南》，其文本载于附件，旨在对经修正的《国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则》（IGC规则）中关于安全使用LPG货物作为燃料提供指导。

2 本委员会同意继续评审本暂行指南，并根据其应用过程中获得的经验和/或酌情对其进行修正。

3 提请各成员国使所有相关方注意到所附的暂行指南。

## 使用液化石油气(LPG)货物作为燃料的暂行指南

### 1 前言

1.1 IGC规则第16章对使用液化天然气(LNG)作为燃料提供了具体规定。对于包括液化石油气(LPG)在内的其他货物气体, IGC规则第16.9节(替代燃料和技术)要求其确保与天然气具有相同的安全水平。

1.2 就IGC规则第16.9节而言, 每艘船舶的设计安全水平应由SOLAS公约第II-1/55条关于使用LPG货物作为燃料的规定予以证明。

1.3 本暂行指南旨在为使用液化石油气(LPG)货物作为燃料的船舶提供统一的具体指导, 直至该规定被纳入IGC规则中, 以回应业界对该指导的迫切需求。

1.4 本暂行指南中的规定考虑到目标型方法(MSC.1/Circ.1394/Rev.2通函), 因该指南参考了IGC规则(一份目标型的文件)中的现有规定。因此, 目标和功能要求被明确规定, 作为设计、建造和操作的依据。

### 2 指导

#### 2.1 适用范围

2.1.1 本暂行指南适用于SOLAS公约VII/11.2条中定义的气体运输船, 这些船舶符合IGC规则的要求并使用LPG货物作为燃料, 作为对现有IGC规则第16章规定的补充。

2.1.2 根据IGC规则第16章的规定, LPG由丙烷(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)、丁烷(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)或IGC规则第19章中列出的丙烷-丁烷混合物组成, 可能包含少量的其他碳氢化合物和杂质。它可以处于液态或气态。液态的LPG称为LPG液体, 气态的LPG称为LPG蒸气。

2.1.3 用气设备系指船舶内使用货物蒸气或液体作为燃料的任何装置。

#### 2.2 目标

2.2.1 本暂行指南旨在确保使用LPG货物作为燃料的燃料供应系统及燃料使用设备的安全可靠运行。

#### 2.3 功能规定

2.3.1 单一故障不应导致燃料泄漏至安装有燃料使用设备的处所。

2.3.2 考虑到LPG的特性, 应确保通风和LPG泄漏检测的有效性。

2.3.3 由于LPG的性质会因丙烷和丁烷的组成比例不同而有所变化, 因此燃料的组成比例应适合燃料使用设备的正常运行。

2.3.4 燃料供应系统的设计应防止燃料在供应给使用设备的过程中由于工作温度下的蒸气压的变化而发生非预期的相变, 具体如下:

- .1 当燃料以气态供应时, 应采取措施确保燃料的温度在工作压力下不会降至露点; 并且
- .2 当燃料以液态供应时, 应采取措施确保燃料的压力在工作温度下不会降至蒸气压。

2.3.5 燃料供应系统的透气、除气和吹扫管线的设计应防止LPG液体释放至大气中去。

#### 2.4 对16章规定的补充指导<sup>①</sup>

2.4.1 根据IGC规则16.9的原则, LPG货物可以在A类机器处所内使用。在这些处所内, LPG只能用于锅炉、惰性气体发生器、内燃机、气体燃烧装置和燃气轮机等系统。

2.4.2 LPG燃料供应系统和LPG燃料使用设备应设计为能够适应预期燃料的成分变化范围。有关可接受成分范围的资料应保存在船上。

2.4.3 燃料供应系统应符合IGC规则16.4.1、16.4.2、16.4.3及16.5的要求。

2.4.4 LPG燃料使用设备应呈现无外部可见火焰, 并且应保持上烟道排放温度显著低于燃料的自然温度。在气体混合物中, 具有最低自然温度的成分应作为适当的参考标准。

2.4.5 LPG蒸气或液体可在2.4.1中提及的系统中用作燃料。

2.4.6 位于机器处所内的气体燃料管路系统应设有惰化和透气措施, 并将气体释放至安全位置。对于固定式连接装置, 连接到燃料管路的惰性气体管系应配备双截止和透气阀。此外, 应在双截

<sup>①</sup> 参见IGC规则第16章第16.1至16.6节, 其中提供了关于LPG货物作为燃料的补充指导。

止和透气阀上游的惰性气体管路中安装一个止回阀。对于液态燃料供应系统，应考虑在不向大气中排放液体的情况下排空管道。

2.4.7 每个用气设备装置的供应和回气管路应能通过自动的双截止透气阀隔离，在正常和紧急操作情况下均应排放至安全处所。自动截止阀应为在失去动力源时处于关闭状态的故障关闭型。在包含多个燃料使用装置的处所，一个燃料使用装置的关闭不应影响向其他装置的供气。对于液态燃料供应系统，应在不向大气排放液体的情况下排空管道。

2.4.8 气体喷嘴和燃烧器控制系统应使气体燃料只能由建立的燃油火焰点燃，除非锅炉和燃烧设备设计成由气体燃料点燃，并经过主管机关或代表其行事的被认可组织认可。

## **2.5 附加规定**

### **2.5.1 风险评估**

2.5.1.1 应对LPG燃料布置进行风险评估，以证明其具有与使用LNG作为燃料时同等的安全水平。需要考虑燃料系统布置、操作和维护中相关的危险，并且应该考虑到合理可预见的故障情况。

2.5.1.2 风险评估应涵盖燃料泄漏的后果，考虑到LPG气体的特性及其积聚或逸至另一处所。

### **2.5.2 设有用气设备的处所布置**

2.5.2.1 机器处所内的燃料系统单一故障不应导致燃料释放到机器处所内。燃料管系应采用双壁管或被环围在导管内，外管或导管应在机器处所内保持连续。在IGC规则16.4.6.2所述情况下，不应使用不连续的双层环围。

2.5.2.2 环形空间的空气进口不应位于机器处所内。此外，环形空间的空气进口所在区域，在没有设置该空气进口时，应为安全区域。应考虑液体泄漏引起的液体带出风险。

### **2.5.3 燃料供应**

2.5.3.1 在燃料供应系统供应LPG液体的情况下，透气和吹扫应通向燃料舱、气液分离器或类似装置。在寒冷区域航行的船舶可能需要对气液分离器进行加热。

2.5.3.2 在2.5.3.1中提到的燃料供应系统和透气桅应配备惰性气体吹扫接口，并应包括防止系统中蒸气凝聚的设施。

2.5.3.3 在IGC规则16.4.3.2的应用中，双壁管和导管的通风入口应位于非危险区域，远离点火源。双壁管和导管的通风出口应位于货物区域。

### **2.5.4 燃料装置通风和气体探测**

2.5.4.1 除了IGC规则16.3.1和16.5.1的要求外，还应对LPG蒸气的密度和爆炸下限（LEL）予以特殊考虑。通风能力，包括通风入口和出口的位置，应采用数值计算，例如基于计算流体动力学（CFD）分析。此外，对于货物区域内、开敞甲板上以及包含LPG燃料调节设备的处所，应符合IGC规则12.1.3的要求。

2.5.4.2 除了IGC规则13.6.12的要求外，应在LPG蒸气可能积聚的处所内安装气体探测探头，特别是在空气流通减少或靠近处所底部的区域。其位置的适用性应采数值计算，例如基于计算流体动力学（CFD）分析或物理烟雾测试。

### **2.5.5 燃烧设备**

2.5.5.1 应对用气设备的排放气体温度进行连续监测。

2.5.5.2 燃气轮机应配备气密环围，除非燃料供应管路符合IGC规则16.4.3的要求。气体泄漏的后果应根据2.5.1的风险评估进行评定。