



中国船级社

散装运输液化气体船舶构造与设备规范

修改通报

(初稿)

2026

2025年10月

简要编写说明

序号	篇章节号	条文号	概要说明/注释
1.	第 1 篇第 A1 章	A1.2	对第 2 篇附录 5-8 增加适用章节说明。
2.	第 2 篇附录 2	表 4.7.1	编辑性勘误。
3.	第 2 篇附录 2	5.1.3	新增关于我社生效指南《基于载荷-抗力因子设计法的 C 型独立舱屈服强度评估指南》的指向性条文。
4.	第 2 篇附录 6	11.1	细化引用条款指向。
5.	第 2 篇附录 7	整附录	响应业界需求, 根据社内“液化气体运输船货物系统关键技术标准研究”项目研究成果, 新增综合(控制)系统的适用要求的适用要求。
6.	第 2 篇附录 8	整附录	响应业界需求, 根据 IMO CCC11 次会议讨论制定的氨货物作燃料临时指南, 以及社内“液化气体运输船货物氨及其蒸气作燃料规范技术标准研究”项目研究成果, 新增货物氨作燃料的适用要求。
7.	第 3 篇第 12 章	12.1.7.4	编辑性勘误。
8.	第 3 篇第 16 章	16.9.2	根据 MSC.566(109)决议修订。

目 录

第 1 篇 总则	1
第 A1 章 一般规定	1
第 2 篇 入级检验和船体结构的补充规定	2
附录 2 C 型独立液货舱船舶的补充规定	2
第 4 节 C 型独立液货舱区域结构强度和鞍座支承结构直接计算	2
第 5 节 C 型独立液货舱及其直接相连的支承结构强度直接计算	3
附录 6 气体燃烧装置的适用要求	4
第 11 节 灭火系统	4
附录 7 集成自动化系统的适用要求	5
第 1 节 一般规定	5
第 2 节 控制、监测与报警	6
第 3 节 应急关断、安全系统	7
第 4 节 检验	7
附录 8 货物氨作燃料的适用要求	8
第 1 节 应用与定义	8
第 2 节 目标	8
第 3 节 功能要求	8
第 4 节 对第 3 篇第 16 章的补充规定	8
第 5 节 附加要求	9
第 3 篇 国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则	13
第 12 章 货物区域内的机械通风	13
第 16 章 用货物作燃料	14

第 1 篇 总则

第 A1 章 一般规定

A1.2 除通用要求外，~~对于不同的液货舱、货物围护系统和液化二氧化碳船舶的适用章节本规范第 2 篇附录的适用范围~~或指向说明如下：

- (1) 本规范第 2 篇附录 1——A 型和 B 型棱形独立舱液化气体运输船的补充规定；
- (2) 本规范第 2 篇附录 2——C 型独立舱液化气体运输船的补充规定；
- (3) 本规范第 2 篇附录 3——独立舱型液化气体运输船的船体结构、液货舱及其支撑结构的疲劳强度的补充规定；
- (4) 本规范第 2 篇附录 4——专门散装运输液化二氧化碳船舶的适用要求；
- ~~(5) 本规范第 2 篇附录 5——液化气体运输船安装再液化系统的适用要求；~~
- ~~(6) 本规范第 2 篇附录 6——液化气体运输船安装气体燃烧装置的适用要求；~~
- ~~(7) 本规范第 2 篇附录 7——液化天然气运输船综合（控制）系统的适用要求；~~
- ~~(8) 本规范第 2 篇附录 8——液化气体运输船使用氨货物作为燃料的适用要求；~~
- ~~(5) (9)~~ 对于薄膜型液化天然气气体运输船的船体和泵塔结构有关要求，见 CCS《钢质海船入级规范》第 2 篇第 20 章“薄膜型液化天然气气体运输船”。

第2篇 入级检验和船体结构的补充规定

附录2 C型独立液货舱船舶的补充规定

第4节 C型独立液货舱区域结构强度和鞍座支承结构直接计算

载 荷 工 况 表

表 4.7.1

载荷分项 载荷工况	货物载荷			结构自重	海水压力	调平附加载荷	1/2 (舱+货) 向前冲击力: 纵向惯性力	1/4 (舱+货) 向后冲击力: 垂向纵向惯性力/分力	静横倾 30 度: 横向惯性力/分力	压力试验载荷
	a_x	a_y	a_z							
承载极限状态 (ULS): 纵摇+垂荡	1.0	/	1.0	1.0g	1.0	1.0	/	/	/	/
承载极限状态 (ULS): 横摇+垂荡	/	1.0	1.0	1.0g	1.0	1.0	/	/	/	/
承载极限状态 (ULS): 纵摇+横摇+垂荡	0.8	0.8	0.9	1.0g	1.0	1.0	/	/	/	/
意外极限状态 (ALS): 独立工况 (1)	/	/	/	1.0g	/	/	0.5g	/	/	/
意外极限状态 (ALS): 独立工况 (2)	/	/	/	1.0g	/	/	/	-0.25g	/	/
承载极限状态 (ULS): 独立工况 (3)	/	/	/	0.87g	/	/	/	/	0.5g	/
意外极限状态 (ALS): 独立工况 (4)	/	/	/	1.0g	/	/	/	/	/	1.0

注: ① a_x 、 a_y 、 a_z ——分别为按本规范第3篇第4章4.28.2计算所得船舶运动加速度各个分量,在此,为简化计,取其为液货舱和液货的惯性加速度;
② 表中数值为载荷工况组合系数(自重和惯性力已计入重力加速度)。

第5节 C型独立液货舱及其直接相连的支承结构强度直接计算

5.1 一般要求

5.1.3 作为对本附录的替代方法，C型独立液货舱的有限元屈服强度评估也可按照CCS《基于载荷-抗力因子设计法的C型独立舱屈服强度评估指南》进行，满足时可授予LRFD附加标志。

附录 6 气体燃烧装置的适用要求

第 11 节 灭火系统

11.1 本附录 2.3.1 (2) 所述的舱室应配备符合 SOLAS 公约第 II-2 章第 10 条、CCS 《钢质海船入级规范》第 6 篇第 2 章和本规范第 3 篇第 11 章等规定的固定灭火系统。

附录7 集成自动化系统的适用要求

第1节 一般规定

1.1 一般要求

1.1.1 本附录适用于液化天然气运输船集成自动化系统的设计、制造、审图和检验。

1.1.2 液化天然气船安装集成自动化系统时，应满足本规范第3篇第13章13.8-13.9相关要求。

1.1.3 集成自动化系统系统应至少满足CCS《船舶网络安全指南》第2章规定的SL0级网络安全要求。

1.1.4 集成自动化系统系统满足本附录的要求后，可授予附加标志“IAS”。

1.1.5 其他类型液化气体运输船，如液化石油气运输船、乙烷运输船和乙烯运输船等，可参照本附录的要求执行，经CCS评估后，可授予“IAS”附加标志。

1.2 目的及功能要求

1.2.1 集成自动化系统应能为船上货物驳运系统控制、船对船货物驳运系统控制、船舶装卸货控制和应急关断提供支持。

1.2.2 集成自动化系统应能安全地执行预期功能。

1.2.3 集成自动化系统应能显示系统运行状态，在运行条件或性能偏离预期时向值班人员发出警报。

1.2.4 在紧急情况或遥控控制功能故障时，应有替代措施确保系统安全操作。

1.2.5 集成自动化系统应具备与就地控制同等的安全性和可操作性。

1.2.6 集成自动化系统应配备安全系统，使其在发生可能危及船上人员、设备或环境安全的故障时，自动将受控设备进入安全保护状态。

1.2.7 集成自动化系统的子系统可独立执行不同功能，一个子系统的单一故障不会导致其他子系统失效。

1.2.8 集成自动化系统应布置合理的人机界面，避免因设备布置不当导致故障。

1.2.9 为了实现上述目的，集成自动化系统的设计、制造和维护应符合以下功能要求：

(1) 所有控制系统、手动应急控制系统和安全系统均采用故障安全原则设计，防止因单一故障产生后续危险。

(2) 所集成的自动化系统的模块、设备或子系统发生故障时，除直接依赖于该故障部分的功能外，故障应不影响集成自动化系统其他功能。

(3) 船上应备有冗余和可互换的计算机系统硬件，以防止集成自动化系统失去监测和控制功能。

(4) 应提供独立的替代控制方式，以防止集成自动化系统的重要功能失效。

1.3 提交的图纸和数据

1.3.1 产品的认可和检验，应按照 CCS《钢质海船入级规范》第1篇第3章附录1D中集成自动化系统持证要求和 CCS 关于集成自动化系统产品认可相关要求，向 CCS 提交必要的图纸和文件资料。

1.3.2 船上安装、试验和检验阶段应提交审查的图纸资料：

1.3.2.1 批准图纸

(1) 集成自动化系统总体布置图；

(2) 集成自动化系统接线图（含供电）；

(3) 船上试验大纲（现场审批）；

(4) CCS 认为需要的其他图纸和资料。

1.3.2.2 备查图纸

(1) 系统说明书（组成、逻辑控制（显示、报警、控制）、功能）；

(2) 风险评估报告；

(3) 操作和维护说明书（船上保存）。

第2节 控制、监测与报警

2.1 控制

2.1.1 集成自动化系统应能通过控制相关系统及设备，使液货舱压力和温度保持在围护系统设计限制和/或货物载运要求范围内，货物压力和温度控制的相关要求应满足本规范第3篇第7章。

2.1.2 集成自动化系统通过遥控的阀和泵实现装卸货时，应与液货舱有关的所有控制装置和指示器集中在一个控制位置。

2.1.3 集成自动化系统的溢流控制应满足本规范第3篇第13章 13.3.2-13.3.4、13.3.7。

2.1.4 集成自动化系统对可燃气体分析设备的控制应满足 13.6.9。

2.1.5 当配备了气体燃烧装置或再液化系统时，集成自动化系统应具备对其的控制功能

2.2 监测与报警

2.2.1 集成自动化系统应能显示货物的液位、压力和温度，可显示液体和蒸汽管系以及货物制冷装置所装设的压力表和温度指示器的信号。

2.2.2 集成自动化系统的仪表应满足本规范第3篇第13章的 13.1.3、13.2.1、13.2.3、13.3.1、13.3.5、13.4.2-13.4.7、13.5.1-13.5.3、13.6.1-13.6.4、13.6.7、13.6.9-13.6.18、13.7.1-13.7.2，并获取其对应指示或报警信号。

第3节 应急关断、安全系统

3.1 货物应急关断（ESD）功能

3.1.1 集成自动化系统应具有货物应急关断（ESD）功能，且满足本规范第3篇 18.10 的相关要求。

第4节 检验

4.1 一般要求

4.1.1 本节规定了集成自动化系统在制造厂制造过程中的检验，以及在船上的安装、试验和检验等相关要求。

4.2 在制造厂进行的试验和检验

4.2.1 当在制造厂进行检验时，CCS 验船师应：

（1）确认生产、制造或维修集成自动化系统或其主要部件的工厂具有并有效运行质量控制程序，涵盖设计、采购、制造和试验（如适用），并符合适用于其产品的公认标准的要求。

（2）核实材料证书/文件，如确认是否满足 CCS《钢质海船入级规范》第7篇的相关要求。

（3）验证所有经认证的安全系统、自动化系统、控制台、仪表和控制面板符合经批准的图纸。

4.2.2 在集成自动化系统出厂前，应进行下列试验项目，以满足设计要求：

（1）人机界面显示检查。

（2）系统功能检查。

（3）联锁检查。

（4）与各子系统的通信测试。

（5）系统性能的检查测试（启动测试，系统故障恢复、硬件冗余、报警处理及确认等）。

（6）所提供试验项目的内容检查（文件检查、硬件和软件清单检查等）。

（7）耐压绝缘试验（如适用）。

4.3 船上安装检验

4.3.1 在船上安装和试验期间，应对集成自动化系统及相关系统进行下列检验，以使 CCS 验船师满意：

（1）电气线路和连接应符合 CCS 规范要求，并检查其连续性和敷设工艺，供电及冗余检查。

（2）启动测试和系统基本功能。

（3）系统报警测试。

（4）系统 I/O 信号之间通信正常。

（5）核实船上备有操作手册。

附录 8 货物氨作燃料的适用要求

第 1 节 应用与定义

1.1 本附录适用于 SOLAS VII/11.2 定义的符合本规范第 3 篇且使用货物氨作燃料的气体运输船，作为本规范第 3 篇第 16 章现有条款的补充。

1.2 就本附录及本规范第 3 篇第 16 章的应用而言，氨燃料是指本规范第 3 篇第 19 章所列的无水氨，其可呈液态或气态存在：液态氨称为氨液，气态氨称为氨气。本规范第 3 篇第 16 章中所提到的“气体”是指液态或气态的氨。

1.3 氨燃料储存和分配系统的设计和布置应满足本规范第 3 篇的一般要求及第 17 章第 17.12 条对氨的特殊要求。本规范第 3 篇第 19 章针对无水氨运输所引用的 14.4、17.2.1 及 17.12 的要求，同样适用于氨作为燃料的运输、储存、分配和使用。

1.4 氨燃料用气设备是指船上使用货物氨蒸气或液体作为燃料的任何装置。。

1.5 氨燃料准备间是指包含用于氨燃料制备目的的泵、压缩机、处理系统或蒸发器的任何处所，属于本规范第 3 篇第 1.2.10 条定义的货物机器处所。

1.6 氨释放控制系统（ARMS）是指处理燃料供应系统中泄漏氨气的专用系统。

第 2 节 目标

2.1 本附录的目标是确保使用货物氨作为燃料的燃料供应系统和用气设备安全可靠地运行。

第 3 节 功能要求

3.1 所有氨燃料储存和处理设备应布置在本规范第 3 篇第 1 章 1.2.7 所定义的货物区域内。

3.2 氨燃料系统的单一故障不应导致氨泄漏至货物区域外。

3.3 经风险评估（需考虑高压燃料制备设备的泄漏风险），氨燃料准备间可与货物机器处所合并布置。

3.4 结合氨的特性与物理性质，应确保泄漏通风与探测系统的有效性。

3.5 氨燃料的特性和物理性质应满足用气设备的运行要求。

3.6 燃料供应系统的设计应考虑温度和压力因素，防止燃料在输送至用气设备过程中发生非预期的相态变化。

3.7 仅在符合本规范第 3 篇第 7.1.3 条规定的紧急情况下，才允许发生不受控的直接氨释放。

3.8 应配备与相关危险相适应的火灾探测、防护及灭火措施。

第 4 节 对第 3 篇第 16 章的补充规定

4.1 除本规范第 3 篇第 18 章 18.7 的要求外，船员还应接受针对具体船舶和设备的熟悉培训。

4.2 根据本规范第 3 篇第 16 章 16.9 的要求^①，货物氨可用于 A 类机器处所，且仅限于该处所内的锅炉、内燃机、燃气燃烧装置、燃气轮机或其他设计使用氨作燃料的设备。

4.3 氨燃料供应系统与用气设备的设计，应综合考虑所有可能使用的氨燃料规格及其特性与物理性质，以确保系统在该范围内均能安全运行。船上应备有关于可接受氨燃料规格范围的相关资料。

4.4 氨燃料供应管路（包括双壁管）的外露表面应使用可识别的颜色进行标识。

4.5 每台氨燃料用气设备应配备独立的排气系统，且不得产生外部可见火焰。

4.6 每台用气设备的供应和回流管路（如适用）应按照本规范第 3 篇第 16 章 16.4.5 设置隔离阀。隔离阀要求如下：

(1) 串联的一个截止阀的功能与透气阀可集成于同一阀体，其结构应实现切断用气设备的燃料供应时同步开启透气功能；

(2) 两个截止阀应采用故障关闭型，透气阀应采用故障开启型。

4.7 氨燃料用气设备的设计应能防止氨的意外积聚，应采用故障模式与影响分析（FMEA）或等效的工程方法对氨燃料用气设备进行设计评估。

第 5 节 附加要求

5.1 风险评估

5.1.1 风险评估应涵盖整个氨燃料系统的设计与布置，以证明其达到与天然气同等的安全水平。同时，风险评估还应涵盖货物区域内安装的氨燃料设备，以证明其达到与氨作为货物运输时同等的安全水平。另外，还应考虑与氨燃料系统在布置、操作及维护过程中相关的潜在危险，并涵盖所有可合理预见的故障情形。

5.1.2 风险评估应涵盖燃料泄漏可能引发的后果，重点考虑氨的毒性、腐蚀性及其在相邻区域和处所内积聚或扩散的特性。评估应重点关注氨燃料系统的完整性，核查其预防和隔离泄漏的能力，同时系统评估潜在的毒性危害、点火机制及点燃后果。应重点考虑但不限于以下氨相关的风险：

(1) 氨燃料供应系统单一故障或氨释放控制系统（ARMS）运行导致的毒性氨释放、泄漏或溢出及其后果，包括但不限于：紧急毒性释放物扩散到大气、氨蒸气积聚并通过开口（如通往救生设备处所、集合站的通道及逃生路线通道）扩散至全船各处所，或氨与水接触后形成碱性溶液；

(2) 气体探测器的安装位置、取样点设置及其对所需检测毒性浓度的适用性；

(3) 通风系统设计，应重点考虑潜在氨泄漏的相对密度及扩散特性—氨易与水分发生反应，可能形成比空气更重的蒸气；

(4) 燃料双壁管路的通风进口和出口的位置；

(5) 与氨燃料储罐布置位置相关的风险，例如布置在露天甲板的情况；

(6) 氨与水反应的影响以及水喷淋系统所提供的缓解作用；

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

- (7) 与集液盘、舱底水系统或氨废水收集舱相关的风险；
- (8) 氨燃料系统的泄漏探测位置应通过气体扩散分析进行评估，特别是在气体可能扩散至货物区域外的情况下。该气体扩散分析应同时考虑毒性和可燃性两方面的影响；
- (9) 燃料供应系统的排气布置，包括任何压力释放系统可能出现的两相释放情况以及对泄压容器的配置要求；
- (10) 闭式燃料回流与透气系统的布置，以及相应的氨收集与处理装置配置；
- (11) 吹扫与惰化系统配置，包括吹扫与惰化系统配置，包括替代氮气作为惰化介质的建议方案；
- (12) 控制、监测及安全系统的故障模式与工况，应考虑系统关键性与安全性要求；
- (13) 氨燃料系统中所有远程操作阀的故障安全位置；
- (14) 所采用的废气处理技术和用气设备与此类设备之间管路的风险；所选废气处理技术的风险以及用气设备与该设备之间管系的相关风险；
- (15) 根据本规范第 3 篇 16.4.1.1 要求，应评估燃料管路及燃料供应系统遭受机械损伤的风险。

5.1.3 对于无法消除的风险，应根据需要采取适当的缓解措施。所有风险的详细信息及其缓解方法均应形成书面记录。

5.2 设有氨燃料用气设备处所的布置

5.2.1 装有氨燃料装置的机舱应为气体安全机舱。

5.2.2 机舱内燃料系统的单一故障不应导致气体在机舱内释放；

5.2.3 燃料管路应采用双壁管设计或导管保护，且其最外层边界在舱室内应保持连续且气密；机舱内不得采用非连续式双屏障结构。

5.2.4 根据本规范第 3 篇第 3 章第 3.2 条要求，不允许从设有氨燃料用气设备的处所直接进入氨燃料供应系统处所或氨燃料准备间。

5.3 氨燃料供应

5.3.1 当燃料供应系统输送液态氨时，其排气与吹扫系统应排入专用收集舱、气液分离器或类似装置。当船舶在寒冷区域航行时，考虑为气液分离器设置加热装置。

5.3.2 在货物区域以外，应尽量减少膨胀节和波纹管的使用。对于安装在发动机上的膨胀节，经评估证明符合发动机安全设计理念的，可予以接受。

5.3.3 当向氨燃料用气设备供应气态氨燃料时，应设置防护措施，防止氨冷凝液进入用气设备。

5.3.4 除紧急情况外，应避免氨燃料供应系统直接向大气排放氨气。

5.3.5 燃料供应系统应配备能够收集和處理氨泄漏的氨释放控制系统（ARMS），其处理范围包括但不限于：

- (1) 双截止透气阀的泄放物；

(2) 燃料管路吹扫和排放操作产生的释放物。

5.3.6 当安装有专用的氨燃料舱或日用舱时，应根据本规范第 3 篇第 7 章的要求，始终将舱内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舱压。

5.3.7 根据本规范第 3 篇第 16 章第 16.4.3 条要求，双壁管或导管的通风进气口应设置在机舱外部的安全位置；双壁管或导管的通风出气口应设置在货物区域内的安全位置。作为通风的替代方案，环形空间可采用惰化处理。

5.3.8 氨燃料处理系统或氨释放控制系统（ARMS）应独立设置，不与任何其他水处理系统或舱底水系统共用，并应设置相应收集设施，将残余物或受氨污染的水收集至专用贮存舱内，以便进一步处理。

5.3.9 氨释放控制系统（ARMS）应能将氨蒸气浓度降至风险评估所确定的不会构成健康危害的水平，并获得主管机关认可。该系统的容量和运行条件应作为风险评估的一部分予以确定，同时需考虑船舶的实际营运工况。

5.4 燃料装置通风和液体/气体检测

5.4.1 氨燃料准备间应在实际可行范围内设置直接通往露天甲板的独立通道。若无法从甲板设置独立通道，则应按照本规范第 3 篇第 3 章第 3.6 条的要求设置气闸。

5.4.2 通往含有燃料释放源处所的通道或其他开口，其布置应确保易燃、窒息性和/或有毒气体不会逸散至未进行适当分区防护的处所。

5.4.3 除应符合本规范第 3 篇第 16 章第 16.3.1 条和第 16.5.1 条的要求外，还应特别考虑氨蒸气的密度、毒性、腐蚀性以及爆炸下限（LEL）。通风能力（包括通风进、出口的位置）应通过数值计算（如计算流体力学 CFD 分析）加以论证。氨燃料准备间应设有通风装置，确保该处所能够承受液化燃料汽化所产生的任何压力或真空。

5.4.4 氨燃料准备间应满足本规范第 3 篇第 12 章第 12.1.8 条的要求。

5.4.5 氨燃料准备间的布置与通风设计应能最大限度减少气体积聚或气窝的形成。

5.4.6 应按照本规范第 3 篇第 13 章第 13.6.2 条的规定，在指定位置安装固定式氨气探测系统。此外，还应在以下位置设置固定式氨气探测装置。

- (1) 含有燃料管路或其他燃料处理设备的围蔽处所；
- (2) 居住处所和机舱的通风进气口应基于本附录第 5.1.2 条要求的风险评估进行布置；
- (3) 本附录第 5.2.3 条规定的双壁管通风环形空间；

5.4.7 本规范第 3 篇第 13 章第 13.6.5 条允许使用的便携式检测设备不得作为固定安装检测系统的替代方案。

5.4.8 除应符合本规范第 3 篇第 14 章第 14.4.3 条的要求外，还应在以下位置设置洗消淋浴和眼部冲洗装置：

- (1) 靠近氨燃料准备间的出口处；以及
- (2) 含有氨燃料用气设备的机器处所内。

5.4.9 氨燃料准备间应设有带高位报警的舱底水井。该舱底水系统应与其他舱底水系统隔离。

5.5 报警和停机

5.5.1 应按照本规范第 3 篇第 16 章第 16.5.2 条的要求设置远程制动装置。此外，在氨燃料准备间附近应设置远程制动装置。

5.5.2 对于可能有人进入的、装有氨燃料设备的围蔽处所，应进行连续气体监测。根据本规范第 3 篇第 13 章第 13.6.13 条的要求，该处所应设置声光报警装置，以提示氨蒸气的存在。报警设定值应符合公认标准，并获得主管机关批准，同时应在本规范第 3 篇第 18 章第 18.2 条要求的文件中明确说明。

5.5.3 本规范第 3 篇第 16 章第 16.4.2 条要求的泄漏探测系统应在安全理念中进行说明，且该系统应能对燃料管路系统进行连续监测，以便向船员提供合适的信息。

5.5.4 本规范第 3 篇第 16 章第 16.4.8 条要求的报警与停机应通过风险评估确定，该风险评估应考虑船员的健康与安全。报警与停机的设定值应符合公认标准，并获得主管机关批准。

5.6 燃烧装置

5.6.1 对于氨燃料用气设备，应制定安全理念，并获得主管机关批准。

5.6.2 排放到大气中的氨燃料用气设备废气所含氨浓度，在排放点不应构成健康危害。氨燃料用气设备的防爆泄压装置排放口应远离人员通常可能停留的区域。

5.6.3 除证明已考虑潜在爆炸危害外，氨燃料用气设备的安全理念还应评估毒性伤害风险，并记录防止毒性伤害的防护措施。

5.6.4 对于每个氨燃料用气设备，其主燃气阀下游的氨燃料供应系统，当主燃气阀因安全动作关闭时，应在货物区域外自动进行吹扫，吹扫气体应引至氨释放控制系统（ARMS）。

5.6.5 为对氨燃料用气设备或氨燃料供应系统进行维护，应设置合适的吹扫系统，确保将其吹扫至不会构成健康危害的程度。吹扫介质与氨的兼容性应被证明。燃料吹扫和排放的布置应符合本附录第 3.6 条、第 4.6 条和第 5.3.1 条的要求。

5.6.6 除非燃料供应管路符合本规范第 3 篇第 16 章第 16.4.3 条的要求以及本附录中规定的附加要求，否则燃气轮机应安装在气密围蔽处所内。燃气泄漏的后果应根据本附录第 5.1 条进行分析评估。

第 3 篇 国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则

第 12 章 货物区域内的机械通风

12.1 正常装卸货物作业中需要进入的处所

12.1.7 应将驱动风机的电动机安装在可能含有易燃蒸气的通风管之外。不能使风机在通风处所内或与该处所相连的通风系统内产生着火源。对于危险区域，通风机风扇和邻近风扇的通风管道应为按如下规定的非火花结构：

- .1 非金属结构的叶轮或机壳，对消除静电应予以适当注意；
- .2 有色金属材料的叶轮和机壳；
- .3 奥氏体不锈钢叶轮和机壳；和
- .4 铁质叶轮和机壳，其设计的叶梢间隙不小于 13 mm。

对于铝合金或镁合金的固定或旋转部件与铁质的固定或旋转部件的任何组合，不论其叶梢间隙多大，均认为有产生火花危险，故不能用于这些处所。

第 16 章 用货物作燃料

16.9 替代燃料与技术

16.9.2 已标识有毒货品的货物不允许用作燃料。第 19 章表中“c”栏要求用 1G 型船舶载运的货物不允许用作燃料。经主管机关同意，在第 19 章表中“f”栏标识为有毒货品且“c”栏要求用 2G/2PG 型船舶载运的货物可用作燃料，前提是主管机关特别考虑后，按照本规则的相关规定（包括 1.3 的规定）确保达到与天然气（甲烷）同等的安全水平，并考虑本组织制定的指南。^①

^① 参见本组织将制定的指南。