



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

2022

(初稿)

简要编写说明

序号	篇章节号	条文号	概要说明/注释
1	第 2 篇第 A2 章	A2.2.2.4 (2)	根据《钢规》第 1 篇第 2 章附录 1 进行协调性修订。
2	第 2 篇第 A2 章	A2.3.2.2	根据 UR Z1(Rev.8)重新编排。
3	第 2 篇第 A2 章	A2.3.2.3 (2)	根据 A2.3.2.2 的协调性修订。
4	第 2 篇第 A2 章	A2.3.2.4 (2)	根据 A2.3.2.2 的协调性修订。
5	第 2 篇附录 2 第 6 节	表 6.6.4	根据第 2 篇附录 2 第 6 节 6.3 温度场环境工况进行协调性修订。
6	第 3 篇前言	11	根据 UI GC 28 (Rev.1 Dec 2019)进行修订，补充了新的 IGC 修正案决议号 MSC.441(99)。
7 *	第 3 篇第 5 章	CCS5. 4. 4	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021 年第 1 次变更通告(UI GC 32(New, Feb., 2021)关于气体燃料管系外层管的统一解释)。
8 *	第 3 篇第 5 章	CCS5. 6. 5. c	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021 年第 1 次变更通告(UI GC 33(New, Feb., 2021)关于货物取样的统一解释)。
9 *	第 3 篇第 5 章	CCS5. 6. 6. b	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021 年第 1 次变更通告(UI GC 34(New, Feb., 2021)关于货物滤器的统一解释)。
10 *	第 3 篇第 5 章	CCS5. 13. 2. 4	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021 年第 1 次变更通告(UI GC 32(New, Feb., 2021)关于气体燃料管系外层管的统一解释)。
11	第 3 篇第 5 章	CCS5. 13. 2. 5	根据检验意见反馈，按 IGC 规则英文原文，修改中文表述。
12	第 3 篇第 6 章	表 6.1、表 6.2、表 6.3	纳入 IACS UR W1 (Rev.4 Apr 2021)。

13	第3篇第6章	6.5.3.5	纳入 IMO MSC.476(102)决议《国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则 (IGC 规则) 修正案》。
14	第3篇第13章	13.2.2、CCS13.2.2、 13.2.3、CCS13.2	纳入审图反馈意见，“液位表”修改为“液位计”。
15	第3篇第13章	CCS13.3.5	纳入 IACS UI GC18，删除 CCS13.3.5。
16 *	第3篇第13章	CCS13.6.4	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021年第1次变更通告(UI GC 36(New, Feb., 2021)关于氮气发生器室区域的缺氧监控设备的统一解释)。
17 *	第3篇第16章	CCS16.7.1.4	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021年第1次变更通告(UI GC 37(New, Feb., 2021)关于空气进气、扫气箱、排气系统和曲轴箱合适的压力释放系统的统一解释)。
18	第3篇第17章	17.21.4	根据审图意见反馈，按照 IGC 规则英文原文，修订中文内容。
19 *	第3篇第18章	CCS18.9	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021年第1次变更通告(UI GC 33(New, Feb., 2021)关于货物取样的统一解释)。
20	第3篇第18章	18.10.3.2	根据审图意见反馈，按照 IGC 规则英文原文，修订中文内容。
21 *	第3篇第18章	CCS 表 18.1 注 4	纳入《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》2021年第1次变更通告(UI GC 35(New, Feb., 2021)关于当液位报警越控的统一解释)。
22	第3篇附录1	5.2.1.1 和 5.2.1.2	文字调整。

说明：标注“*”内容已在《散液规》2021年第1次变更通告中发布，此次整合至《散液规》2022修改通报，仅供参考。

目 录

第 2 篇 入级检验和船体结构的补充规定	1
第 A2 章 入级与检验.....	1
第 2 节 入级符号与附加标志.....	1
第 3 节 检验.....	2
附录 2 C 型独立液货舱船舶的补充规定.....	11
第 6 节 C 型独立舱区域温度场简化计算及热应力计算和钢级选取.....	11
第 3 篇 国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则	12
前言.....	12
第 5 章 处理用受压容器及液体、蒸气和压力管系.....	13
第 6 章 构造材料和质量控制.....	15
第 13 章 仪表和自动化系统.....	22
第 16 章 用货物作燃料.....	24
第 17 章 特殊要求.....	25
第 18 章 操作要求.....	26
附录 1 非金属材料.....	28

第 2 篇 入级检验和船体结构的补充规定

第 A2 章 入级与检验

第 2 节 入级符号与附加标志

A2.2.2 附加标志

A2.2.2.4 散装运输液化气体船的附加标志如下：

(1) 船舶类型附加标志：

① 液化气体运输船 Liquefied Gas Carrier

对于主要载运本规范第3篇第19章所列货品中某一个或几个货品的船舶，可在“Carrier”后加注“for+货品名称”，货品名称见本规范第3篇第19章最低要求一览表中的“a”栏，如：

液化乙烷运输船 Liquefied Gas Carrier for Ethane

液化丁烷、丁烷/丙烷混合物运输船 Liquefied Gas Carrier for Butane, Butane and Propane mixture

② 对专门载运液化天然气的液化气体船舶，可授予以下附加标志：

液化天然气运输船 LNG Carrier

(2) 其他附加标志：

① 根据船舶预防货物漏逸的保护程度以及液货舱与船舶外板之间的距离要求，在船型船舶类型附加标志“~~Liquefied Gas Carrier~~”后分别加注下述附加标志：

1G型 Type 1G

2G型 Type 2G

2PG型 Type 2PG

3G型 Type 3G

② 对于1986年7月1日以前建造的散装运输液化气体船舶，若符合IMO A.328(IX)决议案《散装运输液化气体船舶结构与设备规则》(GC规则)，根据船舶预防货物漏逸的保护程度以及液货舱与船舶外板之间的距离要求，在船型船舶类型附加标志“~~Liquefied Gas Carrier~~”后分别加注下述附加标志：

IG型 Type IG

IIG型 Type IIG

IIPG型 Type IIPG

IIIG型 Type IIIG

- ③ 液货舱结构件尺寸的设计按最大设计压力确定，应加注最大允许压力限制的附加标志，如：

最大蒸气压力 $\times \times \times \text{Mpa}$ Max. Vapour Pressure $\times \times \times \text{MPa}$

- ④ 对按核定设计货物温度载运的液货舱，应加注货物最低温度附加标志：

最低货物温度 $\times \times \times ^\circ\text{C}$ Min. Cargo Temperature $\times \times \times ^\circ\text{C}$

- ⑤ 液货舱结构件尺寸按拟设计的最大货物密度确定，应加注最大货物密度的附加标志，如：

最大货物密度 $\times \times \times \text{ t/m}^3$ Max. Cargo Density $\times \times \times \text{ t/m}^3$

注：对于液化天然气运输船，最大货物设计密度一般均按 0.5 t/m^3 计，故不标注“最大货物密度”。

- ⑥ 根据货物围护系统的型式，分别加注附加标志：

A型独立液货舱 Type A Independent Tank

B型独立液货舱 Type B Independent Tank

C型独立液货舱 Type C Independent Tank

整体液货舱 Integral Tank

薄膜液货舱 Membrane Tank

半薄膜液货舱 Semi-membrane Tank

第 3 节 检验

A2.3.2 建造后检验

A2.3.2.2 年度检验

(1) 应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章 5.4.2、5.6.2、5.9.2、5.10.2 和 5.16.2 的适用要求；

- ~~(2) 确认所有为破损残存条件下的特殊布置处于满意状态；~~
- ~~(3) 适用时，按批准文件规定的试验、检验和维修要求（如有），检查货物区域隔离的替代设计和布置；~~
- ~~(4) 确认驾驶室门窗、上层建筑舷窗和窗以及货物区域的甲板室端部均处于满意状态；~~
- ~~(5) 检查货物机器处所和货物压缩机室（包括逃生路线）；~~
- ~~(6) 确认人工操作的 ESD（应急关闭）系统，连同液货泵和气压缩机的自动关闭合格；~~
- ~~(7) 检查液货控制室；~~
- ~~(8) 检查用于液货控制室的气体探测装置以及在那些处所分类为危险区域时，为排除着火源所~~

~~采取的措施；~~

- ~~-(9) 确认空气闸布置得到适当维护；~~
- ~~-(10) 尽可能检查舱底水、压载和燃油布置；~~
- ~~-(11) 适用时，检查船首或船尾装卸装置。应特别注意电气设备、消防设备以及货物控制室和岸上之间的通讯设施；~~
- ~~-(12) 确认气穹上的密封装置合格；~~
- ~~-(13) 确认手提式或固定式滴盘或甲板液货漏泄绝缘装置合格；~~
- ~~-(14) 检查液货和处理管系，包括膨胀装置、与船体结构的绝热、压力释放和泄放装置以及水幕保护（如适用）；~~
- ~~-(15) 确认液货舱以及屏壁间处所的压力和释放阀，包括安全系统和报警装置合格；~~
- ~~-(16) 确认任何液体和蒸气软管适合于预定的用途，并经过型式认可或标识试验日期；~~
- ~~-(17) 检查用于液货压力/温度控制的装置，包括热氧化系统和所有制冷系统（如设置）并确认所有相关安全措施和报警装置合格；~~
- ~~-(18) 尽可能检查货物、燃料、压载和透气管系统，包括压力释放阀（PRV）、真空释放阀、透气管桅和防护屏，并确认压力释放阀（PRV）已经型式认可或标有检验日期；~~
- ~~-(19) 确认已进行安排载运足够的惰性气体以补偿正常损耗，且已配备用于舱室监控的装置；~~
- ~~-(20) 通过检查惰性气体使用记录确认惰性气体使用的增加未超出用以补偿正常损耗所需的量；~~
- ~~-(21) 确认所有空气干燥系统以及屏壁间和货舱处所的驱气用惰性气体系统合格；~~
- ~~-(22) 确认危险区域内的电气设备处于良好状态并得到了适当保养；~~
- ~~-(23) 检查防火和灭火装置，并对一台主消防泵进行遥控起动试验；~~
- ~~-(24) 检查围蔽货物机器处所和货物区域内围蔽货物电动机室的固定式灭火系统，并确认其操作方式已清楚地标明；~~
- ~~-(25) 检查用于冷却、消防和船员防护的水雾系统，并确认其操作方式已清楚地标明；~~
- ~~-(26) 检查用于货物区域的化学干粉灭火系统，并确认其操作方式已清楚地标明；~~
- ~~-(27) 检查专门载运有限数量货物的船舶的围蔽货物机器处所的适当灭火系统和转塔舱的内部水雾系统，并确认其操作方式已清楚地标明；~~
- ~~-(28) 尽可能检查在装卸操作时，通常需进入的货物区域的处所的机械通风装置，并确认其操作合格；~~
- ~~-(29) 检查除上述（28）所述处所之外的，通常需进入的处所的机械通风装置，并确认其操作合格；~~
- ~~-(30) 检查液位指示器、溢流控制、压力计、高压以及（如适用时）低压报警装置和液货舱的温度指示装置，并在适当时尽可能进行测试；~~
- ~~-(31) 检查气体探测设备，并在适当时对其进行测试；~~

~~-(32) 货物记录簿记录有货物相溶性, 货物操作的正确性, 每天货物进行液化时间或货物蒸发率;~~

~~-(33) 所有可接近的气密舱壁的穿透部位包括气密轴封应进行外观检查;~~

~~-(34) 驾驶室门、窗的气密性; 所有要求为固定式 (非开启型) 的窗和舷窗的气密性; 所有空气进口和起居处所、服务处所、机器处所、控制站的开口以及面向货物区域或首尾装卸货物装置的上层建筑和甲板舱室的认可的进口的关闭设施;~~

~~-(35) 货物操作系统: 在货物操作期间对货物操作管系和机械装置, 如货物管系、货物处理管系、热交换器、蒸发器、货泵、压缩机和货物软管等进行目视检查。~~

~~-(36) 货物围护透气系统;~~

~~液货舱、屏壁间处所和货舱处所的透气系统包括防火网进行总体上目视检查, 确认液货舱的压力释放阀已铅封, 船上备有压力释放阀开启和关闭压力的证明文件。~~

~~-(37) 仪表和安全系统:~~

~~① 货物装置的仪表包括压力表、温度表和液位指示器确认其处于良好工作状态;~~

~~② 检查航海日志以确认应急切断装置已进行过试验。~~

~~-(38) 货物围护系统的环境控制:~~

~~① 确认惰性气体/干燥空气装置, 包括防止货物蒸气回流至气体安全处所的装置处于满意的工作状态;~~

~~② 对于薄膜液舱货物围护系统, 应确认用于绝热层惰化以及屏壁间处所的氮气控制系统处于正常状况。~~

~~-(39) 其他:~~

~~① 确认货物管路与船体电气接地;~~

~~② 尽可能目视检查甲烷蒸气燃烧装置, 确认仪表和安全系统处于良好工作状态; 确认货物操作计划、充装极限、制冷程序等有关说明和信息资料均在船上; 气体危险处所和区域的机械通风机应进行外观检查。~~

(2) 适用时, 确认在规定的单一故障发生时恢复操舵能力所需的装置保持良好状态;

(3) 检查液货舱开口, 包括填料、盖、围板和隔板;

(4) 检查液货舱压力/真空阀和防止火焰通过的装置;

(5) 尽可能检查所有燃料舱、含油压载水舱和含油污水舱柜以及留空处所的透气管上防止火焰通过的装置;

(6) 检查液货舱的透气、驱气、除气和其他通风系统;

(7) 检查甲板上和货泵舱内的货油系统、原油洗舱系统、压载系统和扫舱系统以及甲板上的燃油加油系统;

(8) 确认危险区内所有电气设备都适合于该处所, 处于良好状态并得到妥善维护保养;

(9) 确认在货泵舱内或其附近的潜在着火源，诸如松动部件、可燃材料等，均已消除，无不当的渗漏迹象且通道梯处于良好状态；

(10) 检查所有泵舱舱壁有无渗油迹象或裂缝，特别是货泵舱舱壁所有贯穿件的密封装置；

(11) 尽可能检查货泵、舱底泵、压载泵和扫舱泵的压盖密封是否有不当渗漏，验证电动和机械遥控操作及关闭装置的正常运行和货泵舱舱底排水系统的运行，并核查泵底座的完整性；

(12) 确认泵舱通风系统运行正常、导管完整，挡板运行正常及挡屏清洁；

(13) 验证在货物卸载管路上安装的压力表和液位指示器系统运行正常；

(14) 检查通往船首通道的布置；

(15) 检查不小于 20,000 载重吨的液货船拖带布置；

(16) 适用时，确认专用压载水舱内设有的防腐系统得到维护；

(17) 检查 2002 年 7 月 1 日以后建造的液货船的所有货泵舱内的应急照明；

(18) 确认所有为破损残存条件下的特殊布置处于满意状态；

(19) 适用时，按批准文件规定的试验、检验和维修要求（如有），检查货物区域隔离的替代设计和布置；

(20) 确认驾驶室门窗、上层建筑舷窗和窗以及货物区域的甲板室端部均处于满意状态；

(21) 检查货物机器处所和货物压缩机室（包括逃生路线）；

(22) 确认人工操作的 ESD（应急关闭）系统，连同液货泵和气压缩机的自动关闭合格；

(23) 检查液货控制室；

(24) 检查用于液货控制室的气体探测装置以及在那些处所分类为危险区域时，为排除着火源所采取的措施；

(25) 确认空气闸布置得到适当维护；

(26) 尽可能检查舱底水、压载和燃油布置；

(27) 适用时，检查船首或船尾装卸装置。应特别注意电气设备、消防设备以及货物控制室和岸上之间的通讯设施；

(28) 确认气穹上的密封装置合格；

(29) 确认手提式或固定式滴盘或甲板液货漏泄绝缘装置合格；

(30) 检查液货和处理管系，包括膨胀装置、与船体结构的绝热、压力释放和泄放装置以及水幕保护（如适用）；

(31) 确认液货舱以及屏壁间处所的压力和释放阀，包括安全系统和报警装置合格；

(32) 确认任何液体和蒸气软管适合于预定的用途，并经过型式认可或标识试验日期；

(33) 检查用于液货压力/温度控制的装置，包括热氧化系统和所有制冷系统（如设置）并确认所有相关安全措施和报警装置合格；

(34) 尽可能检查货物、燃料、压载和透气管系统，包括压力释放阀（PRV）、真空释放阀、透

气管桅和防护屏，并确认压力释放阀（PRV）已经型式认可或标有检验日期；

（35）确认已进行安排载运足够的惰性气体以补偿正常损耗，且已配备用于舱室监控的装置；

（36）通过检查惰性气体使用记录确认惰性气体使用的增加未超出用以补偿正常损耗所需的量；

（37）确认所有空气干燥系统以及屏壁间和货舱处所的驱气用惰性气体系统合格；

（38）确认危险区域内的电气设备处于良好状态并得到了适当保养；

（39）检查防火和灭火装置，并对一台主消防泵进行遥控起动试验；

（40）检查围蔽货物机器处所和货物区域内围蔽货物电动机室的固定式灭火系统，并确认其操作方式已清楚地标明；

（41）检查用于冷却、消防和船员防护的水雾系统，并确认其操作方式已清楚地标明；

（42）检查用于货物区域的化学干粉灭火系统，并确认其操作方式已清楚地标明；

（43）检查专门载运有限数量货物的船舶的围蔽货物机器处所的适当灭火系统和转塔舱的内部水雾系统，并确认其操作方式已清楚地标明；

（44）尽可能检查在装卸操作时，通常需进入的货物区域的处所的机械通风装置，并确认其操作合格；

（45）检查除上述（44）所述处所之外的，通常需进入的处所的机械通风装置，并确认其操作合格；

（46）检查液位指示器、溢流控制、压力计、高压以及（如适用时）低压报警装置和液货舱的温度指示装置，并在适当时尽可能进行测试；

（47）检查气体探测设备，并在适当时对其进行测试；

（48）货物记录簿记录有货物相溶性，货物操作的正确性，每天货物进行液化时间或货物蒸发率；

（49）所有可接近的气密舱壁的穿透部位包括气密轴封应进行外观检查；

（50）驾驶室门、窗的气密性；所有要求为固定式（非开启型）的窗和舷窗的气密性；所有空气进口和起居处所、服务处所、机器处所、控制站的开口以及面向货物区域或首尾装卸货物装置的上层建筑和甲板舱室的认可的进口的关闭设施；

（51）货物操作系统：在货物操作期间对货物操作管系和机械装置，如货物管系、货物处理管系、热交换器、蒸发器、货泵、压缩机和货物软管等进行目视检查。

（52）货物围护透气系统：

液货舱、屏壁间处所和货舱处所的透气系统包括防火网进行总体上目视检查，确认液货舱的压力释放阀已铅封，船上备有压力释放阀开启和关闭压力的证明文件。

（53）仪表和安全系统：

① 货物装置的仪表包括压力表、温度表和液位指示器确认其处于良好工作状态；

② 检查航海日志以确认应急切断装置已进行过试验。

(54) 货物围护系统的环境控制：

- ① 确认惰性气体/干燥空气装置，包括防止货物蒸气回流至气体安全处所的装置处于满意的工作状态；
- ② 对于薄膜液舱货物围护系统，应确认用于绝热层惰化以及屏壁间处所的氮气控制系统处于正常状况。

(55) 其他：

- ① 确认货物管路与船体电气接地；
- ② 尽可能目视检查甲烷蒸气燃烧装置，确认仪表和安全系统处于良好工作状态；
- ③ 确认相关的说明和信息资料，如货物操作计划、加注限制信息、冷却程序等均在船上；
- ④ 在气体危险的处所和区域的机械通风机要目视检查。

A2.3.2.3 中间检验

- (1) CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章 5.4.3、5.6.3、5.9.3、5.10.3 和 5.16.3 的适用规定；
- (2) 本节 A2.3.2.2 (2) 至 ~~(38)~~ (55) 项目；
- (3) 如适用时，确认管路和独立液货舱与船体电气接地；
- (4) 总体检查危险区域内诸如货物机器处所以及邻近液货舱区域的电气设备和电缆，以检查设备、装置和线路的缺陷；应测试电路的绝缘电阻，在保持合适的试验记录情况下，可考虑接受最近的测试读数；
- (5) 确认用于钢结构的加热装置（如有时）合格；
- (6) 仪表和安全系统。
 - ① 货物装置关于压力、温度和液位的仪表应进行目视检查，并应通过改变压力、温度和液位来进行对比试验。可接受无法接近的传感器或位于液货舱或惰化货舱内的传感器进行模拟试验。此试验还应包括对报警和安全功能的试验；
 - ② 气体探测系统的管路的腐蚀和损坏情况应尽可能地进行目视检查，应对吸入点与分析装置之间的管路的完整性尽可能地进行验证，气体探测器应用样气进行校准或验证；
 - ③ 应急切断系统应对管路内没有液流的情况进行试验，以验证该系统将能够停止货泵和压缩机。
- (7) 电气设备：危险处所和区域的电气设备应尽实际可能地进行下列检验：
 - ① 接地保护（接地点检查）；
 - ② 隔爆外壳完整性；
 - ③ 电缆外护套损坏情况；
 - ④ 正压型设备和相关报警设备的功能试验；
 - ⑤ 空气闸保护处所（例如电动机室，货物控制站等）内的非合格防爆型电气设备电源切

断系统试验；

⑥ 绝缘电阻测量。

(8) 其他：

以货物为燃料的安全系统和仪表应进行检查。

A2.3.2.4 特别检验

(1) CCS 《钢质海船入级规范》第 1 篇第 5 章 5.4.4、5.6.4、5.9.4、5.10.4 和 5.16.4 适用规定；

(2) 本节 A2.3.2.2 (2) 至 ~~(7)~~ (8) 要求的项目；

(3) 货物围护系统：

① 所有液货舱应进行内部检验；

② 特别注意液货舱和垫片、支承和锁固装置的绝热。为验证液货舱或绝热层本身的状况，有必要时可能要求去除绝热层；

③ 若不可能对绝热层进行检查时，则应对边舱、双层底舱和隔离舱的周围结构进行检查确认在液货舱冷态情况是否有冷点，除非航行记录连同仪器有足够的证据表明绝热系统是完整的。

(4) 无损检查

① 无损检查是对液货舱检验的补充，应特别注意主构件、液货舱外壳和高应力部分（包括验船师认为必要的焊接接缝）的完整性，但是，对 C 型独立液货舱而言，这并不意味着可完全取消无损检查。下列项目被认为是高应力部件：

(a) 液货舱支承和防转/防摇/防浮装置；

(b) 强肋骨或环状加强框架；

(c) 制荡舱壁周界；

(d) 液货舱壳体与气室和集物槽连接根部；

(e) 泵、塔和梯的底座；

(f) 管的连接端。

② 对 B 型独立液货舱，无损检测范围应在液货舱设计特别准备的程序中给出。

(5) 对所有液货舱应用适当的程序验证其密性。如果船舶气体探测设备的有效性已经确认，则可接受用该设备进行甲板下独立液货舱的密性试验。

(6) 如果上述 (3) 至 (5) 的检查结果或航行记录的检查对液货舱的结构完整性持有怀疑时，则应进行液压或气动液压试验。对整体液货舱以及 A 型和 B 型独立液货舱的试验压力至少为最大允许调定值 (MARVS)。对 C 型独立液货舱的试验压力应不小于 1.25 倍 MARVS。

(7) 所有 C 型独立液货舱在第 2、4 和 6 次特别检验时应按如下进行：

① 按 (4) ① 规定进行无损探伤，以 1.25 倍 MARVS 压力进行液压或气动液压试验；或

② 应进行全面的按计划的无损探测，若无原无损探测的专门程序，则应进行下列检查：

- (a) 液货舱支承和防转/防摇/防浮装置；
- (b) 环状加强框架；
- (c) 与液货舱外壳和双体/三体液货舱的纵舱壁的 Y 型焊缝；
- (d) 制荡舱壁；
- (e) 液货舱壳体与气室、集液槽、人孔、深井泵座等连接根部；
- (f) 泵、塔和梯的底座；
- (g) 管的连接端。

上述每一区域内的至少 10% 焊缝长度应进行无损探测。试验尽可能在内部和外部进行，进行无损探测部位必要时要求除去绝热层。

(8) 尽实际可能对所有货舱、船体绝热层、次屏壁以及液货舱支持构件进行目视检查。所有液货舱的次屏壁应通过压力/真空试验、目视检查或其他可接受的方法检查其有效性；

(9) 应进行如下试验：

- ① 对薄膜型和半薄膜型液货舱系统，应根据对实际液货舱系统的经批准的方法而特别制订的程序进行检验和试验；
- ② 薄膜型液货舱货物围护系统的主屏壁和次屏壁应按设计厂商的试验程序和验收标准进行密性试验，该试验程序和验收标准应得到 CCS 认可；低压差试验可用于监测货物围护系统的性能，但不应被接受作为次屏壁的密性试验。
- ③ 对具有非焊接型式次屏壁的薄膜型液货舱，试验结果数据如果超过设计方给出的阈值，则应对该情况进行调查分析，并进行附加试验（如红外热成像检测、声发射检测）。

(10) 屏壁间处所和货舱处所的压力/真空释放阀、保护膜盘和其他压力释放装置应根据其设计情况打开、检查、试验和调整；

(11) 液货舱的压力释放阀应能打开进行检验、调整、功能试验和铅封。若液货舱的压力释放阀的主阀或引导阀设有非金属薄膜，则此非金属薄膜应能更换。如果具有对压力释放阀进行持续检查或对部分压力释放阀重新试验的记录，则可以考虑接受仅对具有代表性的释放阀进行检查和试验，该检查和试验应选取在用的每一规格和每一型号的货物气体释放阀，并打开进行内部检验和试验；此外，对于其他未检查和试验的阀在航海日志中表明已经在上次特别检验时进行过检验和试验；

(12) 管系：

- ① 货物管系、液氮管系和处理管系包括阀、执行机构、补偿装置等在认为有必要时应打开检查。为了确认管子状况，必要时移去绝热层。若目视检验对管系的完整性有怀疑时，应对管系以 1.25 倍 MARVS 进行压力试验。安装后的整个管系应进行泄漏试验。
- ② 压力释放阀应进行功能试验，应随机抽查阀进行打开检查和调整。

(13) 部件：与货物操作和甲烷蒸发燃烧相关的货泵、压缩机、处理用压力容器、液氮容器、

热交换器以及其他部件包括原动机，应按 CCS《钢质海船入级规范》第 1 篇有关机械装置的检验规定进行检查；

(14) 其他

- ① 为屏壁间处所和货舱处所排水或卸货的系统应进行检验，必要时进行试验；
- ② 所有气密舱壁应进行检查，应确认气密轴封的有效性；
- ③ 用于分隔货物、惰性气体和舱底水的管系的软管和可拆短管应进行检验；
- ④ 确认所有货物管系与船体电气接地。

初稿

附录2 C型独立液货舱船舶的补充规定

第6节 C型独立舱区域温度场简化计算及热应力计算和钢级选取

6.6 钢级的选取

6.6.4 在选取钢级时，不同环境工况的应用范围根据表 6.6.4 确定。

选取钢级的应用范围

表 6.6.4

	IGC	USCG (除阿拉斯加海域)	USCG (阿拉斯加海域)	最高环境设计温度 (见本规范第3篇第7章7.2)
选取钢级	货舱区	货舱区内壳	货舱区内壳	N/A
应用范围	全部范围	及其相连接构件	及其相连接构件	

注：N/A 为不适用。

第3篇 国际散装运输液化气体船舶构造与设备规则

前言

11 本规则版本包括以下决议通过的修正案：

序号	决议案	通过日期	认为接受	生效日期
1	MSC 30(61)	1992年12月11日	1994年1月1日	1994年7月1日
2	MSC 17(58)	1990年5月24日	-	2000年2月3日
3	MSC 32(63)	1994年5月23日	1998年1月1日	1998年7月1日
4	MSC 59(67)	1996年12月5日	1998年1月1日	1998年7月1日
5	MSC 103(73)	2000年12月5日	2002年1月1日	2002年7月1日
6	MSC.177(79)	2004年12月10日	2006年1月1日	2006年7月1日
7	MSC.220(82)	2006年12月8日	2008年1月1日	2008年7月1日
8	MSC.370(93)	2014年5月22日	2015年7月1日	2016年1月1日
9	MSC.411(97)	2016年11月25日	2019年7月1日	2020年1月1日
<u>10</u>	<u>MSC.441(99)</u>	<u>2018年5月24日</u>	<u>2019年7月1日</u>	<u>2020年1月1日</u>
<u>11</u>	<u>MSC.476(102)</u>	<u>2020年11月11日</u>	<u>2023年7月1日</u>	<u>2024年1月1日</u>

第5章 处理用压力容器及液体、蒸气和压力管系

5.4 设计压力

5.4.4 气体燃料系统的外层管或通风管道的设计压力应不小于气体内层管的最大工作压力。或者，对于工作压力大于1 MPa的气体燃料管系，考虑到破裂处的局部即时峰值压力和通风布置，外部通风管道的设计压力应不小于环形处所内的最大积聚压力。

CCS5.4.4 “外层管或通风管道的设计压力”系指：

(1) 内层管破裂后可能作用在外层管或设备外壳上的最大压力，其经考虑了通风管的布置的、适当的计算证明；或

(2) 对于内层管工作压力大于1 MPa的气体燃料管系，内层管破裂后，“在环形空间内所产生的最大积聚压力”，其应按MSC.391(95)决议通过的IGF规则的9.8.2进行计算。

5.6 货物驳运布置

5.6.5 货物取样连接管

5.6.5.1 连接至货物管系并用于货物液体取样的连接管应清晰标记，其设计应将货物蒸气的释放降至最低。对于允许载运有毒货物的船舶，取样系统应为闭环设计，以确保货物液体和蒸气不挥发至大气。

CCS5.6.5.c 这些要求仅适用于船上布置了该取样系统的情况。在惰化或充气过程中用于控制液货舱内环境情况的连接管不应视为货物取样连接管。

5.6.6 货物滤器

货物液体和蒸气系统应能设置滤器以免受异物损坏。此类滤器可以是固定或临时的，过滤标准应与碎片等进入货物系统的风险相适应。应设有设施能够显示滤器正被堵住，另还应设有能将滤器隔断、减压和安全地清洁的措施。

CCS5.6.6.a 滤器阻塞可通过压力指示器来显示。

CCS5.6.6.b 对于固定的串联滤器装置和设有专用滤器外壳管道的便携式滤器装置，应设有显示滤器被堵塞且需要进行维护的措施。如果使用安装在总管显示法兰的便携式滤器，未设专用滤器外壳，并且在每次装、卸货操作之后可对便携式滤器进行目视检查，则无需安装其它用于显示堵塞或便于排水的设施。

5.13 试验要求

5.13.2 系统试验要求

5.13.2.4 在双层壁气体燃料管系中，外管或管道也应进行压力试验，以证明其可承受气体管路破断时预计的最大压力。

CCS 5.13.2.4 “气体管路破断时预计的最大压力”系指内层管破断后外层管或外层管道承受的压力，就试验目的而言，其与 5.4.4 使用的设计压力一样。

5.13.2.5 ~~在首次装载作业之前~~，应按公认标准，对用于货物或蒸气操作的所有管系，包括阀，附件及附属设备进行正常工作状态下的功能试验，该试验不得迟于首次装载作业。

初稿

第6章 构造材料和质量控制

表 6.1

设计温度不低于0℃的液货舱和处理用压力容器所用板材、管材(无缝管和焊接管) ^{见注1和2} 、型材和锻件		
化学成分和热处理		
◆ 碳锰钢		
◆ 全镇静细晶粒钢		
◆ 经主管机关同意可添加少量的合金元素		
◆ 化学成分的范围应经主管机关认可		
◆ 正火或淬火加回火 ^{见注4}		
强度和韧性(冲击)试验要求		
取样频率		
◆ 板材	按“轧制件”试验	
◆ 型材和锻件	按批试验	
力学性能		
◆ 抗拉性能	规定最低屈服应力不超过410N/mm ² ^{见注5}	
韧性(夏比V型缺口冲击试验)		
◆ 板材	横向试样, 最小平均冲击能量值(KV)为27J	
◆ 型材和锻件	纵向试样, 最小平均冲击能量值(KV)为41J	
◆ 试验温度	厚度 t (mm)	试验温度(℃)
	$t \leq 20$	0
	$20 < t \leq 40$ ^{见注3}	-20
注:		
1 无缝管和附件, 应采用正常的制造工艺即可。如使用纵向焊接和螺旋焊接的管材, 应经主管机关或代表主管机关的被认可组织特别认可。(见CCS①)		
2 管道管材不要求进行夏比V型缺口冲击试验。		
3 本表一般适用于厚度不超过40 mm的材料。如使用更大厚度的材料应经主管机关或代表主管机关的被认可组织认可(见CCS②)。		
4 控制轧制工艺或TMCP工艺可以是另一种选择可用于替代。		
5 规定的最低屈服应力超过410 N/mm ² 的材料可由主管机关或代表主管机关的被认可组织认可。这些材料的焊缝和热影响区的硬度应予以特别注意。见CCS④③。		

注：CCS① 焊接压力管，~~用于液货舱和处理用压力容器的材料化学成分和力学性能~~应符合 CCS《材料与焊接规范》第1篇第34章的要求。

CCS② 对 $40\text{mm} < \text{厚度} \leq 50\text{mm}$ 的材料，夏比 V 型缺口冲击试验应按下列要求进行：

<u>夏比 V 型缺口冲击试验要求</u>		
<u>试验温度</u>	<u>厚度 (mm)</u>	<u>试验温度 (°C)</u>
	<u>$40 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>-20 ⁽²⁾</u>
	<u>$40 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>-30 ⁽³⁾</u>
<u>注：</u>		
<u>(1)除 CCS《材料与焊接规范》第1篇第3章第2节和第3节规定的轧制钢外，对于厚度 > 40mm 的产品，还需要增加一组厚度中心的冲击试验。</u>		
<u>(2)适用于 C 型独立液货舱和处理用压力容器。这种情况下，还应进行焊后消除应力热处理。如使用替代方法（如工程临界评估）免除焊后消除应力热处理，应经 CCS 认可或符合公认标准。</u>		
<u>(3)除 C 型独立液货舱和处理用压力容器外。</u>		

CCS④③ 若载运的货品有可能造成液货舱或处理用压力容器产生应力腐蚀裂缝时，建议对整个液货舱或处理用压力容器进行适当的消除残余应力的热处理。以使焊接金属和热影响区的硬度不超过 250HV。

表 6.2

设计温度低于0℃和至-55℃的液货舱，次屏壁和处理用压力容器所用板材、型材和锻件 ^{见注1}					
最大厚度为25 mm ^{见注2}					
化学成分和热处理					
◆ 碳锰钢					
◆ 全镇静、铝处理的细晶粒钢					
◆ 化学成分（炉罐分析）					
C	Mn	Si	S	P	
≤0.16% ^{见注3}	0.7~1.60%	0.1~0.50%	≤0.025%	≤0.025%	
选择的添加元素：合金化元素和晶粒细化元素一般按下列要求：					
Ni	Cr	Mo	Cu	Nb	V
≤0.8%	≤0.25%	≤0.08%	≤0.35%	≤0.05%	≤0.1%
Al总含量最少0.02%（酸溶性最少0.015%）					
◆ 正火或淬火加回火 ^{见注4}					
强度和韧性（冲击）试验要求					
取样频率					
◆ 板材		按“轧制件”试验			
◆ 型材和锻件		按批试验			
力学性能					
◆ 抗拉性能		规定最低屈服应力不超过410 N/mm ^{2见注5}			
韧性（夏比V型缺口冲击试验）					
◆ 板材		横向试样，最小平均冲击能量值（KV）为27 J			
◆ 型材和锻件		纵向试样，最小平均冲击能量值（KV）为41 J			
◆ 试验温度		比设计温度低5℃，或-20℃，取其低者			
注：					
1 对锻件的夏比V型缺口冲击试验和化学成分的要求，可由主管机关特别考虑。					
2 对厚度超过25 mm的材料，夏比V型缺口冲击试验应按下列要求进行：					
材料厚度（mm）		试验温度（℃）			
25 < t ≤ 30		比设计温度低10℃，或-20℃，取其低者			
30 < t ≤ 35		比设计温度低15℃，或-20℃，取其低者			
35 < t ≤ 40		比设计温度低20℃			

$40 < t$	经主管机关或代表主管机关的被认可组织认可的温 度 <u>(见CCS②)</u>
----------	--

冲击能量值应按所用试样种类符合表列的要求。

用于液货舱和液货舱部件的材料，如焊后热应力完全消除，可在比设计温度低 5°C 或 -20°C （取其低者）的温度进行试验。

对于已消除热应力的加强构件和其他构件，其试验温度应与邻接液货舱壳体厚度所要求的试验温度相同。

- 3 如设计温度不低於 -40°C ，经主管机关特别同意，材料的含碳量最大可增至0.18%。
- 4 控制轧制工艺或TMCP工艺可以是另一种选择可用作替代。
- 5 规定的最低屈服应力超过 410 N/mm^2 的材料可由主管机关或代表主管机关的被认可组织认可。这些材料的焊缝和热影响区的硬度应予以特别注意。

指导：

厚度超过25 mm的材料，若其试验温度为 -60°C 或更低者，需采用符合本章表6.3规定钢材或经特殊处理的钢材。

CCS① 若载运的货品有可能造成液货舱或处理用压力容器产生应力腐蚀裂缝时，建议对整个液货舱或处理用压力容器进行适当的消除残余应力的热处理。以使焊接金属和热影响区的硬度不超过250 HV。

CCS② 对于 $-10^{\circ}\text{C} \leq \text{设计温度} < 0^{\circ}\text{C}$ 的液货舱， $40\text{mm} < \text{厚度} \leq 50\text{mm}$ 材料的夏比V型缺口冲击试验应按下列要求进行：

<u>夏比V型缺口冲击试验要求</u>		
<u>试验温度</u>	<u>厚度 (mm)</u>	<u>试验温度 ($^{\circ}\text{C}$)</u>
	<u>$40 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 5°C 或 -20°C，取其低者 ⁽²⁾</u>
	<u>$40 < t \leq 45$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 25°C ⁽³⁾</u>
	<u>$45 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 30°C ⁽³⁾</u>
<u>注：</u>		
<u>(1) 除 CCS 《材料与焊接规范》 第 1 篇第 3 章第 2 节和第 3 节规定的轧制钢外，对于 $t > 40\text{mm}$ 的产品，还需要增加一组厚度中心的冲击试验。</u>		
<u>(2) 适用于 C 型独立液货舱和处理用压力容器。这种情况下，还应进行焊后消除应力热处理。如使用替代方法（如工程临界评估）免除焊后消除应力热处理，应经 CCS 认可或符合公认标准。</u>		
<u>(3) 除 C 型独立液货舱和处理用压力容器外。</u>		

对于 $-55^{\circ}\text{C} \leq \text{设计温度} < -10^{\circ}\text{C}$ 的液货舱, $40\text{mm} < \text{厚度} \leq 50\text{mm}$ 材料的夏比V型缺口冲击试验应按下列要求进行:

<u>夏比V型缺口冲击试验要求</u>		
<u>试验温度</u>	<u>厚度 (mm)</u>	<u>试验温度 ($^{\circ}\text{C}$)</u>
	<u>$40 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 5°C 或 -20°C, 取低者 ⁽²⁾</u>
	<u>$40 < t \leq 45$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 25°C ⁽³⁾</u>
	<u>$45 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 30°C ⁽³⁾</u>
<u>注:</u>		
<u>(1) 除 CCS 《材料与焊接规范》第1篇第3章第2节和第3节规定的轧制钢外, 对于 $t > 40\text{mm}$ 的产品, 还需要增加一组厚度中心的冲击试验。</u>		
<u>(2) 本章第 6.6.2.2 节规定焊后消除应力热处理。如使用替代方法 (如工程临界评估) 免除焊后消除应力热处理, 应经 CCS 认可或符合公认标准。</u>		
<u>(3) 除 C 型独立液货舱和处理用压力容器外。</u>		

表6.3

设计温度低于-55℃至-165℃ ^{见注2} 的液货舱，次屏壁和处理用压力容器所用板材、型材和锻件 ^{见注1} 最大厚度为25 mm ^{见注3和4}		
最低设计温度(℃)	化学成分 ^{见注5} 和热处理	冲击试验温度(℃)
-60	1.5%镍钢—正火或正火加回火或淬火加回火或TMCP， 见注6	-65
-65	2.25%镍钢—正火或正火加回火或淬火加回火或 TMCP，见注6和7	-70
-90	3.5%镍钢—正火或正火加回火或淬火加回火或TMCP， 见注6和7	-95
-105	5%镍钢—正火或正火加回火或淬火加回火，见注6、7 和8	-110
-165	9%镍钢—二次正火加回火或淬火加回火，见注6	-196
-165	奥氏体钢，如304，304L，316，316L，321和347，固 溶处理，见注9	-196
-165	铝合金，如5083，退火	不要求
-165	奥氏体铁—镍合金（含36%Ni） 按经同意的热处理方法	不要求
抗拉和韧性（冲击）试验要求		
取样频率		
◆ 板材	按“轧制件”试验	
◆ 型材和锻件	按批试验	
韧性（夏比V型缺口冲击试验）		
◆ 板材	横向试样，最小平均冲击能量值（KV）为27 J	
◆ 型材和锻件	纵向试样，最小平均冲击能量值（KV）为41 J	
注：		
1 使用在临界条件锻件的冲击试验的要求，须提交主管机关特别考虑。		
2 设计温度低于-165℃时的要求，应经主管机关同意。		
3 含1.5%Ni、2.25%Ni、3.5%Ni 和5%Ni 的材料厚度超过25 mm，应按下述要求进行冲击试验：		
材料厚度（mm）	试验温度（℃）	
25 < t ≤ 30	比设计温度低10℃	
30 < t ≤ 35	比设计温度低15℃	

$35 < t \leq 40$	比设计温度低20℃	
<p>冲击能量值，应根据所用试样型式按照表列值。对厚度超过40mm的材料的夏比V型缺口冲击能量值应予以特别考虑。<u>见CCS②。</u></p> <p>4 可采用厚度超过25 mm的9%Ni 钢、奥氏体不锈钢*和铝合金。</p> <p>5 化学成分的范围应按照公认标准。</p> <p>6 TMCP镍钢应经主管机关接受。</p> <p>7 淬火加回火的钢材，经主管机关特别考虑，可用于较低的最低设计温度。</p> <p>8 经特殊热处理的5%镍钢，例如经三级热处理的5%镍钢，可被用于最低温度为-165℃的场合，但应在-196℃下对其进行冲击试验。</p> <p>9 经主管机关同意，可免除冲击试验。</p>		

*CCS① CCS要求可采用奥氏体钢。

CCS②对40mm < 厚度 ≤ 50mm材料，夏比V型缺口冲击试验应按下列要求进行：

<u>夏比V型缺口冲击试验要求</u>	
<u>厚度 (mm)</u>	<u>试验温度 (℃)</u>
<u>$40 < t \leq 45$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 25℃</u>
<u>$45 < t \leq 50$ ⁽¹⁾</u>	<u>比设计温度低 30℃</u>
<p><u>(1) 除 CCS 《材料与焊接规范》 第 1 篇第 3 章第 2 节和第 3 节规定的轧制钢外，对于 $t > 40\text{mm}$ 的产品，还需要增加一组厚度中心的冲击试验。</u></p>	

6.5 金属材料的焊接和无损探伤

6.5.3.5 每个试验应满足下列要求：

- 1 拉伸试验：焊缝横向抗拉强度应不低于相应母材的最低抗拉强度。对于如铝合金的材料，应参见4.18.1.3关于低匹配焊缝的焊缝金属强度要求（若焊缝金属的抗拉强度低于母材的抗拉强度）。在每种情况下，应提供试样破断位置报告以供备查；

CCS6.5.3.b 若焊缝金属的抗拉强度低于母材的抗拉强度，则与CCS签订协议后也可接受横向焊缝抗拉强度不低于熔敷金属规定的最小抗拉强度。

CCS6.5.3.c 焊缝纵向拉伸试验，熔敷金属的屈服强度应不低于母材的规定最低屈服强度或设计时所考虑的最低屈服强度。

第13章 仪表和自动化系统

13.2 用于液货舱的液位指示器

13.2.2 如果仅安装1个液位表液位计，则应将其布置成能在操作状态下进行维修而无需清空液货舱或对液货舱进行除气。

CCS13.2.2 对于仅安装1个液位表液位计的情况，在使用液货舱时，对液位表液位计任何部件（不包括被动部件）均能进行维修。被动部件是假定在正常工作状态下不会发生故障的部件。

13.2.3 按照第19章表“g”栏中所列特种货物的任何特殊要求，其液货舱的液位表液位计可为下列型式：

1. 间接式装置，即用诸如称重或在线流量测量的方法确定货物的数量；
2. 闭式装置，此种装置不穿透液货舱，例如使用放射性同位素的装置或超声波装置等；
3. 闭式装置，此种装置需穿透液货舱，而且是封闭系统的组成部分，并能防止货物溢出，如浮筒式系统、电子探头、磁性探头和气泡管式指示器等。如果闭式测量装置不是直接装在液货舱上，则应在尽可能靠近液货舱的位置设一个截止阀；和
4. 限制式装置，此种装置需穿透液货舱，而且在使用时允许有少量货物蒸气或液体逸入大气，如固定管式和滑动管式液位表液位计即属此类装置。在不使用时，这种装置应被保持完全关闭。对此种装置的设计和安装，应能保证在打开装置时，不致发生货物外溢的危险。除非设有超流量阀，否则，设计此种装置时其最大开口的直径应不超过1.5 mm或等量的面积。

CCS13.2 安装在液货舱外部含有液货的液位表液位计，应布置成其发生失效时能给予隔离。

13.3 溢流控制

13.3.5 液货舱中传感器的位置应能在交付使用前确认。在交船后和每次干坞后满载的第一种情况，应通过提升液货舱中的货物液位至报警点进行高位报警试验。

~~CCS13.3.5 “每次干坞”系指货船构造安全证书和/或货船安全证书换证所要求的船底外板检验。~~

13.6 气体探测

13.6.4 如第19章表中“f”栏中的“A”指出船舶适于载运不燃货品，应在货物机器处所和除C型舱之外的独立舱的货舱处所设有缺氧监控。此外，缺氧监控设备应安装在含有可能导致缺氧环境的设备（例如氮气发生器、惰性气体发生器或氮气循环制冷系统）的围蔽或半围蔽处所。

CCS13.6.4 对于所有气体运输船，无论是否载运本规则第19章“f”栏中“A”指示的货物，

根据 FSS 规则的 15.2.2.4.5.4，在设有惰性气体系统的处所的适当位置，应放置两个氧气探测器。

初稿

第 16 章 用货物作燃料

16.7 气体燃料内燃机的特殊要求

16.7.1.4 除非设计的强度可以承受最恶劣情况下泄漏气体点燃造成的超压，否则空气进气总管、扫气箱、排气系统和曲轴箱应设有合适的压力释放系统。压力释放系统应通往安全位置，且远离人员。

CCS16.7.1.4 对于 16.7.1.4 中的压力释放系统：

(1) 除非设计为适应最恶劣情况下泄漏气体点燃造成的超压，或由发动机安全概念证明合理，空气进气总管、扫气箱、排气系统和曲轴箱应设有合适的压力释放系统。应对空气进气总管、扫气箱和排气系统超压可能产生的潜在危险进行详细的评估，并体现在发动机安全概念中。

(2) 对于曲轴箱，应认为 SOLAS 第 II-1 (经 MSC.436(99) 决议修订) 的第 27.4 条要求的防爆安全阀适合于发动机的气体操作。对于第 27.4 条未涵盖的发动机，应对其曲轴箱中燃气积聚可能产生的潜在危险进行详细的评估。

第 17 章 特殊要求

17.21 二氧化碳：高纯度

17.21.4 载运二氧化碳货物时，应连续监控液货舱的低压。货物控制位置和驾驶室应设有声光报警。如果液货舱压力持续降至货物“三相点”的 0.05 MPa 范围内，监控系统应自动关闭所有气相和液相货物总管上的阀并停止所有货物压缩机和货泵~~货物总管、液体和蒸气阀并停止所有货物压缩机和货泵~~。18.10 要求的应急关闭系统可用于此目的。

第 18 章 操作要求

18.9 货物取样

18.9.1 任何货物取样应在高级船员的监督下进行，其应确保操作人员使用适合货物危险的防护服。

18.9.2 对液体货物取样时，高级船员应确保取样设备适合相应的温度和压力，包括货泵排放压力（如相关）。

18.9.3 高级船员应确保使用的任何货物样品设备适当连接以避免任何货物泄漏。

18.9.4 如果取样货物为有毒货品，高级船员应确保使用 1.2.15 中规定的“闭环”取样系统以使得逸出至大气的任何货物量降至最少。

18.9.5 取样操作完成后，高级船员应确保使用的任何取样阀适当关闭，且使用的连接正确隔断。

CCS18.9 18.9.1-18.9.5 仅适用于船上布置了该取样系统的情况。在惰化或充气过程中用于控制液货舱内环境情况的连接管不应视为货物取样连接管。

18.10 货物应急关断（ESD）系统

18.10.3 ESD 系统控制

18.10.3.2 探测到货物区域露天甲板和/或货物机器处所的失火时，ESD 系统应自动启动。露天甲板上使用的探测方法应至少覆盖液货舱的液体和蒸气气室、**货物总管货物集管区**和液体管路经常被拆开的区域。探测可采用设置设计成在温度 98℃ 和 104℃ 之间熔化的易熔元件的方式，或通过区域失火探测的方法。

表 18.1—ESD 功能布置

	泵		压缩机系统				阀	连接
	货泵/ 货物增 压泵	货物喷 洒/吹扫 泵	蒸气返 回压缩 机	气体燃料 压缩机	再液化装 置***，包括 冷凝返回 泵（如有）	气体 燃烧 装置		
关闭动作 → 启动 ↓							ESD 阀	至船/岸 连接的 信号连 接****
应急按钮（见 18.10.3.1）	√	√	√	注 2	√	√	√	√
甲板上或压缩机室中 的探火*（见 18.10.3.2）	√	√	√	√	√	√	√	√
液货舱高液位（见 13.3.2 和 13.3.3）	√	√	√	注 1 注 2	注 1 注 3	注 1	注 6	√
来自船/岸连接的信号 （见 18.10.1.4）	√	√	√	注 2	注 3	n/a	√	n/a

丧失至 ESD 阀的动力 **	√	√	√	注 2	注 3	n/a	√	√
主电源故障（“断电”）	注 7	注 7	注 7	注 7	注 7	注 7	√	√
液位报警越控（见 13.3.7）	注 4	注 4 注 5	√	注 1	注 1	注 1	√	√

注 1：设备的这些动作项能从这些具体的自动关闭的启动原因中忽略，只要设备进口无货物液体进入。

注 2：如果气体燃料压缩机用于将货物蒸气返回岸上，其应纳入 ESD 系统（在该模式操作时）。

注 3：如果再液化装置压缩机用于蒸气返回/岸上管线清洗，其应纳入 ESD 系统（在该模式操作时）。

注 4：13.3.7 允许的越控系统可在海上使用以防止错误报警或关闭。当液位报警越控，应禁止货泵作业以及总管 ESD 阀的开启操作，按照 13.3.5 进行高液位报警试验除外（见 18.10.3.4）。

注 5：用于向强制蒸发器输送货物的喷洒泵或扫舱泵可不包括在 ESD 系统中。（仅在该模式下操作时）

注 6：作为关闭 18.10.2.2 中所述的 ESD 阀的替代，13.3.2 中所述的传感器可用于自动关闭装有传感器的单个液货舱的液货舱注入管路上的阀。如采用该选项，当所有拟装载的液货舱的高液位传感器已被激发时，应开始启动整个 ESD 系统。

注 7：设备的这些动作项应设计成不在主电源断电恢复后重新启动，且无需确认安全条件。

* 可在甲板上使用易熔塞、电子式温度点监测或区域探火用于此目的。

** 遥控操作 ESD 阀的驱动装置的液压、电动或气压动力失效。

*** 构成再液化装置一部分的间接制冷系统无需纳入 ESD 功能，如果其在制冷循环中使用惰性介质（例如氮）。

**** 信号无需显示启动 ESD 的事项。

√ 功能要求。

n/a 不适用。

CCS表18.1注4 当液位报警越控时，应设有硬件系统，例如电动或机械互锁装置，用来防止货泵被意外操作或总管ESD阀被意外打开。

附录1 非金属材料

5.2 部件制造期间的 QA/QC

用于部件制造的 QA/QC 程序应至少包括但不限于下列各项。

5.2.1 部件标识

5.2.1.1 对于每种材料，~~制造商应实施标记系统以清晰标识生产批号。~~制造商应进行标记以清晰标识产品批号。标记系统决不能妨碍产品的特性。

5.2.1.2 标记系统应确保部件的可追溯性并应包括：

- .1 生产日期和可能的失效日期；
- .2 制造商的说明；
- .3 参考技术指标；
- .4 ~~参考指令批号~~；和
- .5 ~~如必需~~，运输和储存期间应保持的任何可能的环境参数（如必要）。