



中国船级社

# 钢质海船入级规范

2023

第8篇 其他补充规定

(征求意见稿)

## 简要编写说明

具备明确碳中和实现技术路径的船用甲醇燃料日益受到业界的关注与青睐，甲醇燃料动力船舶也逐步获得航运企业批量订单。现阶段不完善的港口岸端加注基础设施现状必然刺激业界对甲醇燃料加注船的建造需求，这又进一步提升了业界对甲醇燃料加注系统技术要求与相应附加标志的需求与关注。

考虑到国内外甲醇燃料加注船市场日益活跃，为积极响应市场和客户需求，中国船级社上海规范研究所开展甲醇燃料加注系统的专项技术研究，制定了“甲醇燃料加注系统”技术要求和相应的附加标志，计划纳入《钢质海船入级规范》第 8 篇第 36 章，以 2023 年第 2 次变更通告的形式发布实施，为船舶需要安装甲醇燃料加注系统提供规范支撑。

## 第 36 章 甲醇燃料加注系统

### 第 1 节 一般规定

#### 36.1.1 一般要求

36.1.1.1 本章规定适用于为甲醇燃料动力船舶供应甲醇燃料的加注系统。

36.1.1.2 甲醇燃料加注系统除应符合本章规定外，还应符合本规范其他篇章、CCS《材料与焊接规范》的适用规定和船旗国主管机关的相关规定（如有时）。

36.1.1.3 甲醇燃料加注系统应考虑以下因素：

- (1) 加注船与受注船之间加注系统的兼容性，如加注总管位置与布置、加注接头等；
- (2) 加注船与受注船之间的安全系统兼容性，如 ESD 系统；
- (3) 环境条件的影响，船舶运动的影响，如船舶的相对运动、风、浪、流等；
- (4) 加注作业操作程序的需求，如惰化、吹扫、除气等；
- (5) 加注开始、全负荷、补给等不同加注阶段的甲醇流速；
- (6) 甲醇舱的压力、温度、液位控制和惰化；
- (7) 加注系统的设计压力和设计温度；
- (8) 对系泊布置的影响；
- (9) 危险区域。

36.1.1.5 甲醇燃料加注系统投入实际应用前，应进行风险评估。

#### 36.1.2 附加标志

36.1.2.1 符合本章规定的船舶，经申请并检验合格，可授予甲醇燃料加注系统附加标志：Methanol Fuel Bunkering。

36.1.2.2 申请 36.1.2.1 附加标志的船舶应满足适装甲醇的相关规定。

#### 36.1.3 定义

36.1.3.1 就本章而言，有关定义如下：

(1) 加注船：系指设有满足本章规定的甲醇燃料加注系统并可用于向甲醇燃料动力船舶加注甲醇的船舶。

(2) 受注船：系指接受甲醇燃料加注服务的船舶。

(3) 加注管系：系指安装在加注船上，由甲醇燃料加注泵、相关管路与阀附件、连接设备等组成并可用于向受注船加注甲醇燃料的管路系统。

(4) 补给管系：系指安装在加注船上，并可为其进行甲醇补给的管路系统。

(5) 连接设备：系指连接加注船与受注船并可用于甲醇燃料加注的设备，通常分为柔性连接设备和船用加注臂。

(6) 柔性连接设备：系指通常由软管、软管操作设备（吊臂/托架）、加注接头及紧急脱离装置等部件组成的一种连接设备。

(7) 加注臂：系指通常由立柱、臂、旋转接头、紧急脱离装置、加注接头及刚性管路等部件组成的一种连接设备。

(8) ESD（Emergency shutdown）：系指紧急切断，即在特定情况下，能够安全有

效地停止所有与甲醇燃料加注相关的操作和驳运设备，终止甲醇传输并使加注系统处于安全状态的安全操作。

(9) 紧急脱离装置 (ERC)：系指通过在预设截面施加外力，或在紧急情况下手动/自动激活以实现加注臂（加注软管）与船舶连接管路干式快速脱离的装置。

(10) 干式拉断阀：系指当受到一定的外力作用时，能安全断开，并且两端自动封闭的安全装置。该装置通常用于加注软管的保护，为紧急脱离装置的一种型式。干式拉断阀拉断后溢出的甲醇应尽可能的少，其标准可参考 GB/T 38520-2020《船用超低温拉断阀》，免去该标准的低温要求。

(11) 干式快速接头：系指可在不使用螺栓的情况下，以安全的方式将加注设施的软管加注系统与受注船的汇管快速连接和断开的一种机械装置。该接头由加注端和受注端两部分组成；其中，加注端的接头即为柔性连接设备/加注臂上的加注接头。

(12) 加注站：系指设有甲醇燃料加注系统，包括加注接头、回气接头（如设有）、相关阀件、控制系统和安全系统等的位置或处所。

(13) 加注控制站：系指可遥控加注泵、观察加注作业并设有加注相关监控报警和安全装置的舱室，如船上设有货物控制室，加注控制站一般设置在货物控制室内。

#### 36.1.4 图纸资料

36.1.4.1 除按 CCS 相关规范的要求提交图纸资料外，还至少应提交与甲醇燃料加注系统相关的下列图纸资料供批准：

- (1) 加注站布置图；
- (2) 安全通道布置图；
- (3) 加注管路系统图；
- (4) 惰性气体管路系统图；
- (5) 泡沫灭火管路系统图；
- (6) ESD 系统图；
- (7) 危险区域划分图；
- (8) 监测报警系统图；
- (9) 电气系统图；
- (10) 照明系统图和布置图。

36.1.4.2 除按 CCS 相关规范的要求提交图纸资料外，还至少应提交下列图纸资料供备查：

- (1) 甲醇燃料加注系统的技术说明；
- (2) 消防附加设备布置图。

36.1.4.3 如 CCS 认为必要，可要求增加送审图纸资料的范围。

## 第 2 节 布 置

### 36.2.1 一般要求

36.2.1.1 除另有明确规定外，甲醇燃料加注系统相关的布置应满足本节规定。

### 36.2.2 加注站布置

36.2.2.1 加注站应位于露天甲板上，应使其具有足够的自然通风。

36.2.2.2 加注站应设有防止在加注过程中甲醇燃料泄漏到周围船体或甲板上的设施，如集液盘等。

36.2.2.3 为防止加注作业区域甲板舷墙或栏杆受到损坏，应采取适当的保护措施。

36.2.2.4 加注站不应设置在船首或船尾，除非经 CCS 特别批准。

### 36.2.3 通道布置

36.2.3.1 加注船与受注船之间如设有供人员紧急情况下离船的安全通道，该通道应尽可能远离加注作业区域。

36.2.3.2 在加注作业区域附近应设置安全通道，以便于操作人员通行或紧急情况下人员撤离。通道上不应布置妨碍人员通行的设备、管路等障碍物。

### 36.2.4 连接设备布置

36.2.4.1 连接设备应根据其工作及复位状态尺寸、船舶尺度、船舶布置及服务对象等情况进行合理布置。

36.2.4.2 连接设备的布置应满足加注作业需要，同时应距舷侧有足够的距离，以避免船舶靠泊或加注作业过程中受损。

### 36.2.5 系泊设备布置

36.2.5.1 供加注作业使用的系泊设备，如绞车、导缆器及系泊缆绳等。应能够确保在加注作业过程中系泊缆绳不会因为船舶运动和干舷变化等因素而导致缆绳受到损坏。

36.2.5.2 系泊缆绳应采用合成纤维或其他防静电材料制成的缆绳，亦可采用钢丝绳与合成纤维尾缆组合的方式，同时应满足伸缩性要求和能在紧急情况下被切断。任何时候应有备用缆可用。相同方向的系泊绳应采用相似的尺寸和材料。

36.2.5.3 由于加注船和受注船的干舷会发生变化，应使用封闭式导缆器来确保系泊缆的有效控制。

36.2.5.4 系泊点应提供撇缆和引缆。

36.2.5.5 护舷设施（如碰垫）的布置应有利于靠泊作业，并能将预期最大冲击负荷分散到受注船的平行船体上。碰垫系缆宜采用合成纤维材料，同时按预定的长度制定。建议为系固碰垫的绳索提供保护。

## 第 3 节 加注管系及设备

### 36.3.1 一般要求

36.3.1.1 除本节另有明确规定外，加注管系的管子尺寸、管路制造与连接、法兰连接件、管系试验、管路布置应满足 CCS《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规范》第 5 章的适用规定，加注管系的管路、泵、阀及其接头的构造材料应满足 CCS《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规范》第 6 章的适用规定。

36.3.1.2 加注船补给管系可以兼作其加注管系，但应满足本节对加注管系的要求。

36.3.1.3 加注管系应配置紧急脱离装置以实现紧急切断和紧急脱离功能。

36.3.1.4 加注管系的外部管路接头应为干式断开式且为标准型，并配备安全干式拉断阀/自封式快速释放装置。

36.3.1.5 加注管系连接设备操作区域内的管路应有适当的防护，以避免机械损伤。

### 36.3.2 加注管系

36.3.2.1 管路不应穿过起居处所、服务处所和控制站。

36.3.2.2 管路应为焊接连接，但下列情况下除外：

- (1) 截止阀与膨胀接头的认可型连接；
- (2) 可拆短管及类似附件所必须的法兰连接；
- (3) 涂装、覆层、装配、检验或维护所必须的法兰连接；
- (4) 主管机关特别许可的其他例外情况。

36.3.2.3 管路的接头应减少至其制造、安装与维护所需要的最小数量。

36.3.2.4 不同的加注管路上如设有交叉管路，应设置合理的隔离措施。

36.3.2.5 加注系统管路阀件的设置应满足 CCS《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规范》第 5 章 5.6.1.1 规定。

36.3.2.6 加注系统管路与连接设备的连接处应串联安装 1 个手动截止阀和 1 个应急截止阀，或 1 个手动截止阀和应急截止阀的组合阀。

36.3.2.7 管路应能进行惰化和除气。非加注作业状态下，管路应保持除气状态，除非不除气的后果业经评估和批准。

36.3.2.8 应设有能在加注结束后将甲醇从管路中排回甲醇舱的设施。

36.3.2.9 应设置 1 个绝缘法兰或一段不导电的软管。加注船到绝缘法兰或不导电软管间的所有金属管路应与加注船船体接地。受注船到绝缘法兰或不导电软管间的所有金属管路应与受注船船体接地。

36.3.2.10 管路应具有足够的强度和可靠的支撑结构，以承受加注过程中的附加载荷和振动。

36.3.2.11 如设有，管路上的取样装置应考虑：

- (1) 降低意外泄露风险；
- (2) 对加注惰化、吹扫及除气的影响；
- (3) 设置位置应易于到达且安全。

36.3.2.12 如设有，加注管系管路上设置的计量设备（如流量计）应考虑：

- (1) 安全影响；
- (2) 流量干扰。

### 36.3.3 加注设备

36.3.3.1 应适用于甲醇且满足预定的加注作业用途。

36.3.3.2 甲醇燃料加注泵还应满足如下要求：

- (1) 结构应能适应其设计压力、设计温度和工作环境（如振动、倾斜、加速等）；
- (2) 泵出口或其出口管路上应设置压力监测装置，并能在加注控制站监测。
- (3) 应采取有效措施防止产生气蚀；
- (4) 应提供合适的方式释放其吸入口内甲醇；
- (5) 如其由穿过舱壁或甲板的轴驱动，在轴穿过舱壁或甲板的部位应设置带有有效润滑并确保气密的装置。

36.3.3.3 柔性连接设备：

- (1) 加注软管的额定最大工作压力应不小于 1.0MPa(表压)；
- (2) 应设有在加注操作完成后自加注软管内排空甲醇的设备；
- (3) 加注软管可存放在设有机械抽吸式通风系统且换气次数至少为 6 次的储藏室或露天甲板，但应保证其安全储存。

36.3.3.4 船用加注臂：

- (1) 其设计应考虑使用过程中所有可能遇到的因素和工况，包括船舶运动、干舷变化、气象水文及甲醇特性等，以满足其预定用途；
- (2) 设计、制造和试验应满足 CCS 接受的标准要求；
- (3) 设有吹扫接头。

#### 第 4 节 惰性气体系统

##### 36.4.1 一般要求

36.4.1.1 除另有明确规定外，甲醇燃料加注相关的惰性气体系统应满足本节规定。

36.4.1.2 惰性气体系统一般采用氮气发生系统。

##### 36.4.2 附加要求

36.4.2.1 惰性气体系统应满足本规范第 6 篇第 4 章 4.2.1、4.2.3 的规定。氮气发生系统还应满足本规范第 6 篇第 4 章 4.2.2 的规定。

36.4.2.2 惰性气体系统应满足 CCS《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规范》第 9 章 9.1.3.2、9.1.3.4、9.1.3.5 的规定。

#### 第 5 节 监控、报警及安全系统

##### 36.5.1 一般要求

36.5.1.1 甲醇燃料加注泵应能在加注控制站遥控控制，还应能就地控制。

##### 36.5.2 监测和报警

36.5.2.1 应在加注控制站设置以下显示：

- (1) 甲醇舱液位；
- (2) 甲醇舱压力；
- (3) 甲醇舱温度；
- (4) 甲醇燃料加注泵运行。

36.5.2.2 应在加注控制站设置以下报警：

- (1) 甲醇舱高压报警（超过压力释放阀设定值 90%）；
- (2) 甲醇舱低液位报警；
- (3) 甲醇燃料加注泵出口管路高压/低压报警；
- (4) 甲醇燃料加注泵故障报警；
- (5) 惰性气体系统相关报警。

36.5.2.3 加注管路的截止阀与受注船连接接头之间应设置压力表。

##### 36.5.3 紧急切断（ESD）系统

36.5.3.1 应设置 ESD 系统，并满足 CCS《液化天然气燃料加注船舶规范》第 6 章第 3 节和第 4 节的规定。

#### 第 6 节 电气设备

### 36.6.1 一般要求

36.6.1.1 加注相关的电气设备应能使失火和爆炸的危险降至最低程度。

### 36.6.2 电源

36.6.2.1 以下系统和设备应由船上主电源和应急电源供电：

- (1) 视频监控系统；
- (2) 加注作业紧急操作所需的电气设备；
- (3) 加注相关的监控、报警及安全系统。

### 36.6.3 照明

36.6.3.1 加注作业必要的设施和操作地点以及加注船与受注船之间的区域均应设有良好照明。

36.6.3.2 应在下列各处提供应急照明：

- (1) 加注控制站、加注设备就地操作位置；
- (2) 来往受注船的人员通道（如设有）；
- (3) 加注设备与受注船的连接处；
- (4) 布置有加注设备的区域及其通道。

36.6.3.3 加注相关主照明照度应不低于 CCS《液化天然气燃料加注船舶规范》第 7 章表 7.1.4.4 的规定，应急照明的照度应满足 CCS《液化天然气燃料加注船舶规范》第 7 章第 7.1.4.6 的规定。

36.6.3.4 应在加注作业区域中易于观察的位置安装可以自动和手动控制的红色警示灯，警示灯应在加注开始时自动启动。警示灯闪光频率为每分钟 50~70 闪次。

### 36.6.4 视频监控

36.6.4.1 应配备视频监控系统，视频监控的范围应至少覆盖甲醇舱所在的露天甲板区域和加注作业区域，并在加注控制站或有人值班地点集中进行显示。

### 36.6.5 防雷和防静电

36.6.5.1 应设置有效的措施，以降低雷击、静电和杂散电流可能带来危害的风险，并满足 CCS《液化天然气燃料加注船舶规范》第 7 章 7.1.6 和 7.1.7 条的要求。

### 36.6.6 通信系统

36.6.6.1 应至少配备 3 台便携式防爆无线电对讲机以满足加注作业需要。

36.6.6.2 在加注就地操作位置、驾驶室、加注控制站间应设有固定式或便携式电话作为通讯工具。

36.6.6.3 船上广播系统应具备向受注船单向传话的功能，并应在加注控制站内设有广播遥控装置。

### 36.6.7 危险区域

36.6.7.1 危险区域划分及电气设备配备应满足 CCS《散装运输危险液体化学品船舶构造与设备规范》第 10 章第 1 节的有关规定。

36.6.7.2 可能存在甲醇气体的危险区域内电气设备的防爆类别和温度组别应不低于 IIA，T2。

## 第 7 节 消防

### 36.7.1 一般要求

36.7.1.1 除另有明确规定外，甲醇燃料加注相关的消防要求应满足本节规定。

### 36.7.2 灭火

36.7.2.1 加注站应设置固定式抗醇泡沫灭火系统。该系统应满足《国际散装运输危险化学品船舶构造与设备规则》第 17 章以及《国际消防安全系统规则》第 14 章的规定。

36.7.2.2 在加注作业区域应布设可随时应急使用的消防设备设施，包括消防栓、2 根消防水带，1 具不小于 9L 的便携式抗醇灭火器或 1 具不小于 5 Kg 的手提式干粉灭火器。

36.7.2.3 如加注作业区域设置在船舶的首部或尾部，应满足如下要求：

- (1) 配置 1 具用于保护首、尾加注作业区域的部位的泡沫炮，其排量至少应按加注作业区域的面积每平方米为 2 l/min 计所要求的泡沫溶液供给速率的 50%；和
- (2) 配置 1 具泡沫枪用于保护甲醇舱至加注作业区域的甲醇管路，其排量应不小于 400 l/min，且在静空气中的射程应不小于 15m。

### 36.7.3 消防员装备

36.7.3.1 消防员装备储存位置应易于到达，并确保加注作业时随时可用。

## 第 8 节 安全防护

### 36.8.1 一般要求

36.8.1.1 除另有明确规定外，甲醇燃料加注相关的人员防护设备应满足本节规定。

### 36.8.2 保护设备

36.8.2.1 为保护从事甲醇燃料加注操作的船员，船上应配有合适的保护设备，包括大围裙、带有长袖的特别手套、适用的鞋袜、用抗化学性材料制成的连衣裤工作服以及贴肉护目镜和/或面罩等。用于保护人身的衣服和设备应围罩人体全身皮肤，使全部人体受到保护。

36.8.2.2 工作服和保护设备应保存在易于到达处的专用储存柜内。除了新的和没有被用过的设备及经彻底洗净后没有被用过的设备外，这些设备不应被存放在起居处所内。如果能将存放此类设备的储藏室与生活处所例如卧室、走道、餐厅、浴室等作适当地隔离，CCS 可批准在起居处所内设置此类设备的储藏室。

36.8.2.3 应配备必要的应急处理设备和医疗急救设备。

## 第 9 节 试验和检验

### 36.9.1 一般要求

除另有明确规定外，甲醇燃料加注系统的试验和检验要求应满足本节规定。

---

### 36.9.2 产品试验和检验

36.9.2.1 甲醇燃料加注系统的各组成设备应按照本规范第 1 篇第 3 章的规定持有 CCS 证书。

36.9.2.2 甲醇燃料加注系统的各组成设备应按批准的图纸和相关标准进行试验和检验。

### 36.9.3 船舶检验

#### 36.9.3.1 初次入级

(1) 申请 36.1.2.1 附加标志的船舶，应将本章 36.1.4 中规定的图纸资料提交审查。

(2) 初次入级检验应包括下列项目：

- ① 检查甲醇燃料加注系统各设备的产品证书；
- ② 检查甲醇燃料加注系统的布置与已批准的图纸一致；
- ③ 甲醇燃料加注系统的全面检查与试验；

#### 36.9.3.2 年度检验

(1) 检查甲醇燃料加注系统的维护日志。

(2) 甲醇燃料加注系统的全面检查。

#### 36.9.3.3 中间检验

(1) 中间检验范围同年度检验。

#### 36.9.3.4 特别检验

(1) 特别检验范围同年度检验。

(2) 按 36.9.3.1 (2) ③进行全面检查与试验。