

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD002-2025



中国船级社

船舶应用生物燃油指南

2025

2025年4月1日生效

北京

目 录

第 1 章 通则	1
第 1 节 一般规定	1
第 2 章 船舶检验	3
第 1 节 一般规定	3
第 2 节 图纸和资料	3
第 3 节 产品检验	4
第 4 节 建造中检验	4
第 5 节 建造后检验	4
第 3 章 防止空气污染	6
第 1 节 氮氧化物 (NO _x) 排放	6
第 2 节 硫氧化物 (SO _x) 排放	6
第 3 节 温室气体 (GHG) 排放	6
第 4 章 燃料储存	8
第 1 节 一般规定	8
第 5 章 燃料供应	9
第 1 节 一般规定	9
第 6 章 燃料加注	10
第 1 节 一般规定	10
第 2 节 加注系统	10
第 7 章 燃料使用设备	11
第 1 节 一般规定	11
第 8 章 材料	12
第 1 节 一般规定	12

第 9 章 消防	13
第 1 节 一般规定	13
第 10 章 监测与控制	14
第 1 节 一般规定	14

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 《船舶应用生物燃油指南》（以下简称“本指南”）适用于船长 20m 及以上使用生物燃油或生物燃油与石油燃油混合物为燃料的钢质或等效金属材料船舶（以下简称“生物燃油燃料船舶”）。船长小于 20m 的钢质或等效金属材料船舶应用生物燃油燃料，应进行风险评估，经中国船级社（以下简称“CCS”）同意可参照本指南执行。

1.1.1.2 生物燃油燃料船舶除应满足本指南的要求之外，还应满足 CCS《钢质海船入级规范》或《国内航行海船建造规范》或《钢质内河船舶建造规范》或《内河船舶入级规则》等规范（以下简称“相关规范”）的相应要求。此类船舶尚应满足船旗国主管机关的有关要求（如有时）。

1.1.1.3 主推进机械及发电机组的原动机、锅炉以及其他使用设备使用的生物燃油燃料，其闪点（闭杯试验）应不低于 60℃；应急发电机组的原动机所用生物燃油燃料的闪点（闭杯试验）应不低于 43℃。脂肪酸甲酯（Fatty Acid Methyl Esters, 简称 FAME）类的生物燃油燃料不可用于应急发电机组的原动机。

1.1.2 定义

除另有规定外，本指南适用的定义如下：

1.1.2.1 生物燃油：系指衍生自生物物质的燃油，包括但不限于 FAME 或脂肪酸乙酯（Fatty Acid Ethyl Esters, 简称 FAEE）、加氢处理过的植物油（Hydrotreated Vegetable Oil, 简称 HVO）、精制植物油（Straight Vegetable Oils, 简称 SVO）、甘油或其他生物质-液体（Biomass To Liquid, 简称 BTL）型燃油（如生物质原料生产的费托合成柴油（Fischer-Tropsch, 简称 F-T 柴油））。

1.1.2.2 生物燃油与石油燃油混合物：系指以一定比例 xx%(体积百分比)的生物燃油（B100）与（100-xx）%的船舶石油燃油（如残渣油、馏分油）进行调和的混合燃料，一般以 Bxx 表示。

1.1.2.3 生物燃油燃料：系指适合在船上安全操作，满足发动机、锅炉等装置使用要求的生物燃油或生物燃油与石油燃油混合物。

1.1.2.4 碳转换系数（ C_F ）：将燃料消耗量基于其含碳量转换为 CO₂ 排放量，用 g-CO₂/g-Fuel 表示，为无量纲系数。

1.1.3 目的及功能要求

1.1.3.1 本指南的目的是为生物燃油燃料船舶的机械、设备和系统的布置、安装、控制与监测提供标准，并使其对船舶、人员和环境产生的风险尽可能降至最低。

1.1.3.2 船舶应满足如下功能要求：

- (1) 动力系统的安全性和可靠性应与使用石油燃油的动力系统相当；
- (2) 生物燃油燃料相关危险所发生的概率和影响应能通过布置和系统设计将其限制在（最低）可接受水平，当生物燃油燃料风险降低措施失效时，应启动必要的安全措施；
- (3) 应布置安全、适当的生物燃油燃料供应、储存和加注装置，其能够接收和容纳所要求状态下的燃料而不会造成燃料失效；
- (4) 应设置经适当设计、制造和安装的管路系统、围护装置；
- (5) 机器、系统和部件的设计、制造、安装、操作、维护和保护应确保其安全和可靠地运行；
- (6) 应确保生物燃油燃料系统和燃料使用设备的调试、试验和维护满足在安全性、可用性、可维护性和可靠性方面的目的要求；
- (7) 某个技术系统或部件的单一故障不应导致不安全或不可靠的状况；
- (8) 应设置合适的探测、控制、报警和切断系统，以确保燃料系统安全和可靠地运行；

(9) 应针对潜在的火灾风险设置防火、探火和灭火措施。

1.1.4 风险评估

1.1.4.1 应用生物燃油燃料的船舶应对生物燃油可能导致的额外风险进行必要评估，以消除或减轻对船上人员、环境、船舶造成的不利影响。

1.1.4.2 针对船舶应用生物燃油理化特性与石油燃油的差异，对于可预测的故障，应考虑与船舶布置、操作和维护相关的风险。

1.1.4.3 应采用可接受和公认的风险分析技术^①进行风险分析，分析应确保尽可能消除各种风险。对于无法消除的风险，应记录风险的细节，并制定减轻风险的措施。各种风险的详细情况以及减轻风险的方法应形成文件并提交 CCS 备查。

1.1.4.4 在考虑生物燃油燃料的储存、供应和使用，风险评估应考虑以下可能相关的特性：

- (1) 储存稳定性；
- (2) 粘度；
- (3) 硫含量；
- (4) 浊点；
- (5) 倾点；
- (6) 残炭和灰分；
- (7) 微生物降解性；
- (8) 材料兼容性；
- (9) 闪点；
- (10) 总酸值；
- (11) 水分含量。

1.1.5 附加标志

1.1.5.1 对于应用生物燃油燃料船舶，经船东或船厂/设计单位申请并经 CCS 审图与检验，确认符合本指南的相关规定后，可授予 BioFuel Oil (Bxx, Y_n) 附加标志。具体含义如下：

(1) BioFuel Oil: 主推进系统使用生物燃油燃料的船舶。

(2) Bxx: 使用生物燃油燃料的混合比例小于等于 xx, xx 表示生物燃油混合物中生物燃油所占的体积比，如 B30 和 B100, 分别指生物燃油混合物中生物燃油所占的体积比为小于等于 30% 和 100%。

(3) Y_n: 生物燃油的类型，如 FAME、FAEE、HVO、SVO 等。可同时采用多种生物燃油，如 BioFuel Oil (B30, FAME; B50, HVO)。

1.1.6 替代设计

1.1.6.1 对本指南要求的船上应装设或配备的特定附件、材料、仪表、设备的部件或型式，或应采取的特别措施和任何程序或布置，CCS 允许采用其他替代设备或措施，但应通过试验或其他方法，确认其至少具有与本指南要求者相等的效能。

1.1.6.2 替代设计的等效性应按照 CCS《船舶替代设计和布置应用指南》的规定进行证明并经 CCS 批准。

1.1.6.3 CCS 不允许用操作方法或程序替代本指南规定的特定附件、材料、仪表、设备的部件或其型式。

^① 参见 CCS《船舶综合安全评估应用指南》。

第 2 章 船舶检验

第 1 节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 所有检验程序、检验方式、检验种类、检验间隔期、检验条件、检验前准备、检验和试验要求以及船舶图纸、资料、证书、记录和报告等的保存，对于海船应按 CCS《钢质海船入级规范》的有关规定执行，对于内河船舶应按 CCS《内河船舶入级规则》的有关规定执行。

第 2 节 图纸和资料

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 生物燃油燃料船舶除按 CCS 相关规范的要求提交图纸资料外，还应将下列图纸资料提交 CCS 批准：

- (1) 燃料舱惰化系统布置图（如设有）；
- (2) 燃料舱取样系统图；
- (3) 燃料加注系统布置图（含加注接头）；
- (4) 燃料舱及连接管路的材料说明书；
- (5) 燃料管系及相关接头的详细图纸或说明；
- (6) 燃料管路系统中法兰、阀和其他装置的图纸和说明；
- (7) 燃料管路的材料、焊接、焊后热处理和无损检测试验技术文件；
- (8) 包括阀件、附件以及燃料操作相关设备在内所有管系的功能试验大纲；
- (9) 与燃料系统有关的加热系统（如设有）；
- (10) 在燃料加注之前燃料加注管路清扫措施的技术文件；
- (11) 与燃料有关的发动机控制系统原理图（含监测、报警和安全保护装置）；
- (12) 与燃料有关的锅炉控制系统原理图（如有）；
- (13) 与燃料有关的发动机试验程序和试验报告；
- (14) 与燃料有关的锅炉试验程序和试验报告（如有）；
- (15) 控制、监测和安全系统布置图（如有）；
- (16) 与燃料有关的系泊与航行试验程序，如所有燃料管系及其阀件、附件和相关设备的功能性试验等。

2.2.1.2 备查图纸和资料

除 CCS 相关规范要求的常规资料外，还应将下列图纸和资料提交 CCS 备查：

- (1) 发动机厂商确认使用生物燃油燃料的证明文件（包括生物燃油类型、掺混比例的说明等）；
- (2) 锅炉、焚烧炉、惰性气体发生器厂商确认使用生物燃油燃料的证明文件（包括生物燃油类型、掺混比例的说明等）；
- (3) 燃料供应系统操作手册（包括生物燃油燃料与石油燃油切换操作程序）；
- (4) 燃料相关的风险评估报告。

2.2.1.3 船上保存的图纸和资料

除 CCS 相关规范要求的常规资料外，船上还应至少保存如下资料：

- (1) 发动机使用生物燃油燃料的操作程序及维修手册；
- (2) 锅炉使用生物燃油燃料的操作程序及维修手册（如有）；
- (3) 燃料供应系统操作手册（包括生物燃油燃料与石油燃油切换操作程序）；
- (4) 燃料舱安全操作程序（包括燃料防氧化、防降解和防微生物滋生等措施，如必要）；
- (5) 燃料操作记录（包括加注、清洁和转换等）。

第3节 产品检验

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 与生物燃油燃料相关的设备（如发动机）、管系和阀件等产品应经 CCS 认可并取得 CCS 签发的产品证书，方可上船使用。上述产品需满足 CCS《钢质海船入级规范》第1篇第3章的产品持证要求。

2.3.1.2 除满足本指南的要求外，产品检验还应满足 CCS 相关规范和产品检验指南的有关要求。

第4节 建造中检验

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 船舶的建造中检验除应按 CCS 相关规范的适用要求和本指南的相关要求进行检验外，尚应增加下列项目：

- (1) 生物燃油燃料发动机的安装和试验（包括生物燃油试验）；
- (2) 生物燃油燃料锅炉的安装和试验（如有，包括生物燃油试验）；
- (3) 检查燃料舱和管路材料是否符合要求；
- (4) 燃料加注系统的安装和试验；
- (5) 燃料供应系统的安装和试验；
- (6) 核查燃料供应系统操作手册；
- (7) 检查管路、发动机等是否有泄漏情况；
- (8) 燃料监测与控制系统的安装和试验。

第5节 建造后检验

2.5.1 年度检验

2.5.1.1 除应按 CCS 相关规范的适用要求和本指南的相关要求进行检验外，尚应对下列项目进行检验：

- (1) 检查燃料透气管路系统，包括透气管桅和防护网；
- (2) 确认燃料舱安全操作程序保存在船上；
- (3) 核查生物燃油燃料发动机操作程序及维修手册；
- (4) 核查生物燃油燃料锅炉操作程序及维修手册（如有）；
- (5) 核查燃料供应系统操作手册（包括生物燃油燃料与石油燃油切换操作程序）；
- (6) 检查燃料操作记录；
- (7) 检查加注站燃料泄漏安全处理装置；
- (8) 监测与控制系统的检查/试验（对燃料系统关于压力、温度和液位等的仪表进行目视检查，并通过改变压力、温度和液位等进行对比试验。可接受无法接近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）。

2.5.2 中间检验

2.5.2.1 检验项目和要求同 2.5.1。

2.5.2.2 对生物燃油燃料锅炉进行操作性和安全保护装置的功能试验。

2.5.3 特别检验

2.5.3.1 除应满足 CCS 相关规范的适用要求和 2.5.1 的要求进行检验外，尚应对下列项目进行检验：

- (1) 对燃料管系上的滤器进行拆检；
- (2) 对惰性气体发生器进行检查，以确认其所产生的惰性气体是在技术规格范围内且该设

备运行正常（如设有）；

（3）对惰性气体的分配阀和管路等作总体检查，对贮存惰性气体的压力容器应作内外部检查，对系固装置应作特别检查，应查明压力释放阀是否处于良好工作状态（如设有）；

（4）对生物燃油燃料发动机除按 CCS 规范有关柴油机的特别检验项目进行外，尚应进行如下检查：对喷油器和燃烧室的积碳情况进行检查；对活塞环和缸套的磨损状态应予核查；对滑油系统的油路通畅和润滑效果应予核查；生物燃油燃料发动机采用生物燃油进行操纵试验。

第3章 防止空气污染

第1节 氮氧化物 (NO_x) 排放

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 对于国际船舶，其氮氧化物排放除满足 MARPOL 附则 VI 第 13 条的要求外，尚应满足本章 3.1.1.2 和 3.1.1.3 要求；对于国内海船，其氮氧化物排放应满足《国内航行海船法定检验技术规则》第 5 篇第 7 章的相应要求；对于内河船舶，其氮氧化物排放应满足《内河船舶法定检验技术规则》第 7 篇第 7 章的相应要求。

3.1.1.2 对于申请 BioFuel Oil (B_{xx}, Y_n) 附加标志的船舶，若某类生物燃油 Y_x 的占比 B_{xx} 大于 B30，但发动机对 NO_x 关键部件或设置/操作值的更改没有超出该发动机批准的技术案卷所述的值，则使用 Y_x 类生物燃油燃料时不需要对 NO_x 影响进行评估。否则应根据实际情况采取如下措施之一：

- (1) 根据 MARPOL 附则 VI 第 3.2 条进行试航免除；
- (2) 根据 MARPOL 附则 VI 第 4 条的规定，申请使用生物燃油燃料作为“等效物”；
- (3) 采用 IMO MEPC.1/Circ.795 的统一解释。

上述措施的采取应得到船旗国主管机关的认可。

3.1.1.3 对于申请 BioFuel Oil (B_{xx}, Y_n) 附加标志的船舶，若所有类型生物燃油的占比 B_{xx} 均不超过 B30，原则上不需要采用 Y_n 类生物燃油燃料对 NO_x 排放进行测试和验证，但需得到船旗国主管机关的认可。

第2节 硫氧化物 (SO_x) 排放

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 对于国际船舶，其硫氧化物排放应满足本章 3.2.1.2 和 3.2.1.3 要求；对于国内海船，其硫氧化物排放应满足《国内航行海船法定检验技术规则》第 5 篇第 7 章的适用要求；对于内河船舶，其硫氧化物排放应满足《内河船舶法定检验技术规则》第 7 篇第 7 章的适用要求。

3.2.1.2 燃料的硫含量数据应从燃油交付单 (Bunker Delivery Note, 简称 BDN) 获取。

3.2.1.3 应根据燃料的硫含量确定其 SO_x 排放满足 MARPOL 附则 VI 第 14 条的要求。

第3节 温室气体 (GHG) 排放

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 对于国际船舶，其温室气体排放应满足本章 3.3.1.1-3.3.1.7 要求，对于国内海船和内河船舶，其温室气体排放应满足主管机关的相应要求。

3.3.1.2 生物燃油应经过国际认证计划^①的认证，符合其可持续性标准，其认证信息和生物燃油的全生命周期温室气体排放强度值（单位为 gCO₂eq/MJ）可在认证证书和可持续性证明 (Proof of Sustainability, 简称 PoS) 或类似文件获取。

3.3.1.3 应在 BDN 交付的同时提供认证计划的可持续性证明或类似文件，以便核实船舶营运碳强度 (Carbon Intensity Indicator, 简称 CII) 计算需要的生物燃油燃料消耗量。

3.3.1.4 已通过国际认证计划认证的生物燃油，与石油 MGO 的全生命周期温室气体排放强度值 94 gCO₂eq/MJ 相比，其全生命周期温室气体排放量至少减少 65%，即生物燃油的温室气体排放强度值应不超过 33gCO₂eq/MJ。

3.3.1.5 生物燃油的 C_f 值可由其温室气体排放强度值乘以其低位热值 (LCV, 以 MJ/g 表示) 来确定。

3.3.1.6 生物燃油燃料的 C_f 值应基于组分中石油燃油和生物燃油的能量百分比和 C_f 值加权

^① 参见国际民航组织 ICAO (International Civil Aviation Organization) 批准的可持续性认证计划和国际航空碳抵消和减排计划 CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) 关于合格燃料可持续性标准 (第 2 章)。

平均来确定。

3.3.1.7 未被证明为“可持续”的生物燃油或不符合 3.3.1.3 中全生命周期温室气体排放强度标准的生物燃油，其 C_f 值应认定为石油燃料类型的 C_f 值。

3.3.1.8 C_f 的确定法是基于 IMO 临时指南 (MEPC.1/Circ.905) 的简化方法，若未来 IMO 制定出更全面的方法来计算生物燃油燃料的 C_f ，则该方法应考虑同步更新。

第 4 章 燃料储存

第 1 节 一般规定

4.1.1 一般要求

4.1.1.1 除本章规定外，生物燃油燃料储存的要求应满足石油燃油的储存要求。

4.1.1.2 应能将燃料储存温度控制在合适范围内，并连续监测燃料的温度。低温情况下应采用加热方式在燃料使用前将其加热至倾点 10℃ 以上，但加热温度应低于燃料的闪点（闭杯试验）以下 10℃。对于含有 FAME 的燃料，应尽量避免因加热导致燃料发生氧化反应。温度监测装置应能适用于所有可能储存的燃料，并能在温度低于或超过相应限值时进行报警。

4.1.1.3 为防止燃料接触空气而发生氧化反应，生物燃油燃料储存时应按燃料供应商的要求采取相关措施。如燃料供应商要求燃料舱惰化，则惰性气体系统应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 6 篇第 4 章“惰性气体系统”的适用要求。

4.1.1.4 为防止燃料发生降解，应尽量避免燃料长时间存放于燃料舱，也可通过在燃料中添加抗氧化剂的方式来延缓降解过程。

4.1.1.5 燃料舱和燃料柜的设计应能防止外部水分进入。对于含有 FAME 的燃料，应采取措防止燃料中微生物大量滋生，如定期喷洒灭菌剂（具体方法按燃料供应商要求）、定期排除燃料舱中的水分等。

4.1.1.6 燃料舱从储存石油燃料切换至生物燃料时，应对燃料舱和管路进行充分清洁。

4.1.1.7 燃料舱设计时应考虑进行燃料取样检测的便捷性。

4.1.1.8 燃料舱与燃料接触部分的材料应与储存燃料相容。

4.1.1.9 燃料舱的布置应便于操作人员进行日常检查、维护。

4.1.1.10 燃料舱应予以保护，以防机械损伤。

第 5 章 燃料供应

第 1 节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 除本章规定外，对于海船，燃料供应管系还应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇第 2 章和第 4 章或《国内航行海船建造规范》第 3 篇第 2 章和第 4 章的适用要求；对于内河船舶，燃料供应管系还应满足 CCS《钢质内河船舶建造规范》第 2 篇第 2 章和第 4 章的适用要求。

5.1.1.2 燃料供应系统的设计和布置，应使得燃料供应系统的单一故障不会导致不可接受的动力损失。

5.1.1.3 应保证燃料的温度在供应环节中保持在燃料浊点以上。

5.1.1.4 应根据燃料的粘度特性，采取相应措施使燃料的进机粘度满足燃料使用设备的相关要求。

5.1.1.5 燃料的使用设备如需在生物燃油燃料和石油燃油之间进行切换，应有能进行及时和可靠操作的切换设施。

5.1.1.6 对于粘度低于石油燃油的生物燃油燃料，供应管系的泵和温控装置应能保证燃料供应正常和可靠工作。

5.1.1.7 燃料供应管路上的滤器应满足生物燃油燃料的过滤要求，并能够方便频繁清洗和/或定期更换。

5.1.1.8 燃料供应系统应布置成能将任何燃料泄漏的后果降至最低，并提供安全通道进行操作和检查。

5.1.1.9 燃料如需经分油机分离，应根据燃料的粘度特性，采取相应措施使其粘度能保证分油效果。

第 6 章 燃料加注

第 1 节 一般规定

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 除本章规定外，对于海船，燃料加注管系还应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 3 篇第 2 章和第 4 章或 CCS《国内航行海船建造规范》第 3 篇第 2 章和第 4 章的适用要求；对于内河船舶，燃料加注管系还应满足 CCS《钢质内河船舶建造规范》第 2 篇第 2 章和第 4 章的适用要求。

6.1.1.2 燃料加注前应提供质量证书（Certificate of Quality，简称 COQ），加注完成后应提供 BDN 和材料安全数据表（Material Safety Data Sheets，简称 MSDS），MSDS 的格式应满足 MSC.286(86)及修正案的要求。

6.1.1.3 BDN 或 COQ 应提供经试验测量的燃料相关性能指标，其测试方法应满足 CCS 接受的国际标准或等效标准^①。燃料性能指标应包括但不限于：

- (1) 闪点（闭杯试验）（℃）；
- (2) 生物燃油所占比率（v/v 或 m/m）；
- (3) 15℃时的密度（kg/m³）；
- (4) 硫含量（m/m）；
- (5) 运动粘度（mm²/s）；
- (6) 水分含量（v/v）；
- (7) 低位热值（MJ/kg）；
- (8) 浊点或析蜡点/熔蜡点（WAT/WDT）（℃）；
- (9) 倾点（℃）；
- (10) 总酸值（mgKOH/g）。

6.1.1.4 燃料加注操作前应检查加注管路和燃料舱是否符合加注要求，避免残留水和其他燃料影响加注燃料质量。

第 2 节 加注系统

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 加注站应布置成能安全地从船舷两侧进行燃料加注。

6.2.1.2 应设有对燃料泄漏安全处理的装置。在加注接头下方应设置围板和/或集液盘，并能对泄漏的燃料进行安全的收集和储存。

6.2.1.3 用于燃料加注的软管，应能与燃料相容。

6.2.1.4 燃料软管的设计爆破压力不低于在燃料加注期间软管可能承受的最大压力的 5 倍。

6.2.1.5 燃料加注总管应设计成能承受加注期间的外部载荷。

6.2.1.6 燃料加注管路上应安装防止超压的设施。如安装安全阀作为防止超压措施，则该阀的燃料应排至燃料舱或溢流舱。

^①如 ISO8217 《Petroleum products -Fuels(class F)-Specifications of marine fuels》，EN14214 《Liquid petroleum products — Fatty acid methyl esters (FAME) for use in diesel engines and heating applications —Requirements and test methods》，ASTM D6751 《Standard Specification for Biodiesel Fuel (B100) Blend Stock for Distillate Fuels》，或 GB25199 《B5 柴油》等。

第 7 章 燃料使用设备

第 1 节 一般规定

7.1.1 一般要求

7.1.1.1 发动机应能使用热值和粘度值处于一定范围内的生物燃油燃料，发动机制造厂应指明其适应的生物燃油燃料热值和粘度值波动范围。

7.1.1.2 发动机的设计、制造、安装和试验要求除应满足本章和本指南第 10 章的有关规定外，尚应满足 CCS 相关规范对柴油机取证的适用要求，并应取得船用产品证书。

7.1.1.3 发动机、锅炉、焚烧炉和惰性气体发生器使用生物燃油燃料应经过各设备制造厂的确认，并遵循制造厂家规定的适用条件或限制要求。

7.1.2 发动机

7.1.2.1 采用高比例生物燃油燃料或纯生物燃油的船舶发动机应采取适当措施解决喷油器和燃烧室等可能产生的积碳问题。

7.1.2.2 应考虑发动机使用生物燃油燃料对喷油器热应力产生的不利影响。

7.1.2.3 与生物燃油燃料直接接触的发动机部件及密封件的材质应与燃料特性相容。

7.1.2.4 气缸润滑油的碱值规格和注油速率应与生物燃油燃料的含硫量和酸值相适应。

7.1.2.5 应采取措施增加对缸套和活塞环的状态检查频度。

7.1.2.6 应采取措施增加对缸套和活塞环磨损率监测频度。

7.1.2.7 应考虑生物燃油燃料润滑性、酸值等特性对发动机燃料系统部件、燃料喷射设备、共轨系统、控制单元的潜在影响。

7.1.2.8 应考虑生物燃油燃料低粘度特性对发动机的适用性及影响。

7.1.2.9 生物燃油燃料供给至发动机前应进行必要的加热或冷却。

7.1.2.10 发动机监控系统的传感器、仪表等设备应与生物燃油燃料相兼容。

7.1.2.11 对于活塞下部空间与曲轴箱直接相通的发动机，应考虑生物燃油燃料燃烧对滑油的影响。

7.1.2.12 应考虑发动机使用生物燃油燃料对排放后处理系统运行的影响。

7.1.3 锅炉

7.1.3.1 应考虑应用生物燃油燃料引起的燃料性质和热值变化对已安装的锅炉燃料雾化设备、火焰探测器、监测与控制设备的潜在影响。

7.1.4 其他燃烧装置

7.1.4.1 对于焚烧炉，应考虑应用生物燃油燃料对燃烧室烟气出口温度和燃烧室中氧气含量的影响。

7.1.4.2 对于惰性气体发生器，在使用 FAME 类生物燃油燃料时应考虑其由于本身含氧而对惰性气体含氧量产生的影响。

第 8 章 材料

第 1 节 一般规定

8.1.1 一般要求

8.1.1.1 用于燃料舱连同与其相关的管路、泵、阀、透气管及其接头的构造材料和涂层（如有）应适合于燃料的温度和压力，通常的构造材料为钢材。

8.1.1.2 除满足本章要求外，构造材料还应满足 CCS《材料与焊接规范》的有关要求。

8.1.1.3 构造材料和涂层（如有）应与燃料特性具有相容性。

8.1.1.4 构造材料和涂层（如有）应确保不会改变燃料特性和对其产生污染。

8.1.2 金属材料

8.1.2.1 对于 FAME 类型的燃料，应考虑其腐蚀性、溶胀性。

8.1.2.2 对 FAME 敏感金属材料，如铜及其合金、锌及其合金、铅及其合金等，不应用于高比例 FAME 类型或纯 FAME 类型的燃料系统。

8.1.2.3 对于 FAME 类型的燃料，可用于燃料系统的金属材料包括但不限于如下材料：

- （1）碳钢；
- （2）不锈钢；
- （3）铝。

8.1.3 非金属材料

8.1.3.1 高比例 FAME 类型或纯 FAME 类型的燃料系统不应采用对 FAME 敏感的非金属材料，如天然橡胶、丁腈橡胶、氯丁橡胶、丁苯橡胶、聚乙烯、聚丙烯、聚氨酯、聚氯乙烯等材料。

8.1.3.2 FAME 类型的燃料系统可采用氟化聚乙烯、氟化聚丙烯、尼龙、特氟龙等材料。

第9章 消防

第1节 一般规定

9.1.1 一般要求

9.1.1.1 对于海船，船上消防应满足 CCS《钢质海船入级规范》第6篇的适用要求；对于内河船舶，船上消防应满足 CCS《钢质内河船舶建造规范》第6篇消防的适用要求。

9.1.1.2 不应在船上进行可能导致燃料发生化学反应的燃料混合操作。若需对燃料进行物理混合操作，则应在港口内进行，不应在海上航行期间进行任何燃料物理混合操作（燃料切换过程中供油管路中的少量掺杂除外）。

第 10 章 监测与控制

第 1 节 一般规定

10.1.1 一般要求

10.1.1.1 除应符合本章的规定外，对于海船，监测与控制系统还应满足 CCS《钢质海船入级规范》第 7 篇的适用要求；对于内河船舶，监测与控制系统还应满足 CCS《钢质内河船舶建造规范》第 4 篇对使用石油燃料的系统和设备的适用要求。

10.1.1.2 应根据燃料特性，设置合适的仪表设备，对燃料储存和/或供应系统进行必要的监控，以避免其安全性受到损失或降低。一般可基于风险评估的结果确定监测和控制的范围，通常包括以下（1）-（4）监控项目。对超出限定值时会影响船舶动力装置正常运行的重要监控项目，应能就地和远程进行读数，并在超限时发出听觉和视觉报警。

- （1）燃料的温度；
- （2）燃料的粘度；
- （3）燃料的压力；
- （4）燃料的液位。

10.1.1.3 可能发展成为安全隐患的异常状况，应在达到危险级别前进行报警。

10.1.1.4 监测与控制系统的布置应满足在燃料储存、供应系统和设备发生故障时，能提供相应报警。

10.1.1.5 因泄漏可能产生有毒物质、易燃物质或腐蚀性物质的系统、设备和管路，其所在处所应设置直接且快速的固定式探测装置。