

团 体 标 准

T/CPGAS XX—2024

船用生物燃料油使用指南

Guidelines for ships using marine biofuels oil

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

目 次

前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 法律与规范	3
6 使用条件	4
7 燃料加注	5
8 使用注意事项	7
9 使用监管	9
10 检查与监测	10
11 分油机使用	12
12 消防	12
13 防爆	13
14 人员保护	14
15 碳强度指标	14
附录 A（资料性附录） 大型船舶使用船用生物燃料油风险评估表	16
附录 B（资料性附录） 大型船舶使用船用生物燃料油建议清单	25
附录 C（资料性附录） 符合公认的国际认证计划的可持续性证明（PoS）	26
附录 D（资料性附录） 化学品安全技术说明书（MSDS）	27
附录 E（资料性附录） 船用生物燃料油脂肪酸甲酯含量质量体积换算	33

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》，根据GB/T 20001.7—2017《标准编写规则 第7部分：指南标准》的规定起草。

本文件由中国石油流通协会提出并归口。

本文件起草单位：中石化中海船舶燃料供应有限公司、上海海事大学、上海交通大学、中海环境科技（上海）股份有限公司、中国船舶燃料有限责任公司、深圳市朗坤环境集团股份有限公司、中远海运散货运输有限公司、中远海运特种运输股份有限公司、中远海运集装箱运输有限公司、中远海运能源运输股份有限公司、中远海运客运有限公司、广州海关技术中心、仕宝（天津）技术检测有限公司、广东省海事局、中国船级社武汉规范研究所。

本文件主要起草人：

船用生物燃料油使用指南

1 范围

本文件从基本要求、使用条件、使用过程、使用注意事项等方面，为船舶使用“即插即用型”船用生物燃料油作为清洁的替代燃料，以减少温室气体排放，提供普遍性、原则性、方向性的指导。满足MEPC. 2/Circ. 17-《2019年石油及船用生物燃料油混合物运输指南》和MEPC. 1/Circ. 795/Rev. 8-《MARPOL附则VI的统一解释》等IMO规定。

本文件适用于“即插即用型”的船用生物燃料油，一般应符合T/CIQA xxx的规格要求；不适用于气态生物衍生燃料，如生物甲烷或液态甲醇/乙醇燃料，这些燃料属于《IGF 规则》（国际海事组织 MSC. 391 (95)号决议可能会进行修订）的范围。

使用本文件还应遵守船旗国政府、法定机构以及国家主管机关等要求。

2 规范性引用文件

以下文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。对于注明日期的引用文件，仅适用该日期对应的版本；对于未注明日期的引用文件，适用该文件的最新版本（包括所有的修改单）。

GB/T 16483—2008 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

GB 17411-2015 船用燃料油

GB/T 25199-2017 B5柴油

GB/T 25347-2020 船舶燃料与润滑油供应术语

燃料 (B100) (B100) (Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels)

EN 14214:2019 液化石油产品 柴油发动机和加热装置用脂肪酸甲酯(FAME)要求和试验方法 (Liquid petroleum products - Fatty acid methyl esters(FAME) for use in diesel engines and heating applications - Requirements and test methods)

ISO 8217:2017 石油产品 燃料 船用燃料油规格 (Petroleum products - Fuels [class F]- Specifications of marine fuels)

ISO 13739:2020 石油产品 船舶供受燃油程序 (Petroleum products - Procedures for the transfer of bunkers to vessels)

MSC-MEPC. 1/Circ. 795/Rev. 8 MARPOL公约附则VI的统一解释(Unified Interpretations To MARPOL Annex VI)

MARPOL Annex I 国际防止船舶造成污染公约防止油类污染规则

MARPOL Annex II 国际防止散装危害液体物质污染规则

MARPOL Annex VI 国际防止船舶造成污染公约防止船舶造成大气污染规则

3 术语和定义

GB/T 25347界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生物柴油 (BD100) biodiesel (BD100)

由动植物油脂或废弃油脂与醇(例如甲醇或乙醇)反应制得的脂肪酸单烷基酯，最典型的为脂肪酸甲酯(FAME)，以BD100表示。

3.2

船用生物燃料油 marine biofuel oil

由生物柴油与船用燃料油按一定质量比调和而成，用于供给船舶内燃机及其他船舶设备使用的混合燃料。

3.3

即插即用型 **drop-in**

指无需对现有的燃料储存、驳运和使用进行改动，即可直接替代传统残渣燃料油使用。船用生物燃料油属于“即插即用型”燃料。

3.4

相容性 **compatibility**

不同类型燃料或不同批次燃料混合成稳定产品的能力。

3.5

稳定性 **stability**

在正常条件下储存，受到热应力和老化应力等作用时，仍能处于胶溶状态而不分解和析出沥青质淤泥的能力。

3.6

化学品安全技术说明书（MSDS） **material safety data sheet (MSDS)**

按照国标GB/T 16483-2018 提供化学品的理化参数、燃爆性能、对健康的危害、安全使用贮存、泄漏处置、急救措施以及有关的法律法规等十六项内容。它是化学品生产、贸易、销售企业按法律要求向下游客户和公众提供的有关化学品特征的一份综合性法律文件。

4 基本要求

4.1 燃料规格

- 4.1.1 船用生物燃料油质量指标应符合相关标准要求，混合质量比和混合体积比之间的换算参照本文件附录 E。
- 4.1.2 用于调和船用生物燃料油的生物柴油应符合 GB/T 25199-2017 附录 C 或 EN 14214:2019 要求之一。
- 4.1.3 调和的船用生物燃料油用于加注国际航行船舶时，生物柴油应取得碳减排相关证书，例如国际可持续发展和碳认证（ISCC）（参照附录 C）等。
- 4.1.4 用于调和船用生物燃料油的船用燃料油，应符合 GB 17411-2015 或 ISO 8217:2017 要求之一。
- 4.1.5 混合生物柴油比例不超过 30%（ $\leq 30\%$ ，按体积计）的船用生物燃料油，应符合 MARPOL 附则 VI 第 18.3.1 条的要求。
- 4.1.6 混合生物柴油比例超过 30%（ $> 30\%$ ，按体积计）的船用生物燃料油，应符合 MARPOL 附则 VI 第 18.3.2 条及 MSC-MEPC.1/Circ.795/Rev.8 相关要求。
- 4.1.7 船用生物燃料油密度宜以 20℃ 密度表示，由加注方通过质量证书（COQ）提供并负责，凭此数据进行质量溯源；用于加注国际航行船舶时，密度可以以 15℃ 密度表示。
- 4.1.8 加注签收单中船用生物燃料油的密度和运动粘度规格等应与质量证书（COQ）一致。

4.2 加注船

- 4.2.1 加注船应符合主管部门相关要求，取得相应作业许可。
- 4.2.2 加注船应具备适用于加注作业的基本设备设施，设备设施应取得相关检验资质证书，加强日常维护保养其适用。
- 4.2.3 当加注比例不超过 25%（ $\leq 25\%$ ，按体积计）的船用生物燃料油时，加注船按 MARPOL 附则 I 要求使用一般油轮。
- 4.2.4 当加注比例在 25% 以上（ $> 25\%$ ，按体积计）的船用生物燃料油时，加注船使用应符合 MARPOL 附则 II、MSC-MEPC.2/Circ.17 和《IBC 规则》第 17 章相关要求。

4.3 受注船

- 4.3.1 受注船应符合国际海事组织、船旗国和加注地政府的要求。
- 4.3.2 受注船使用船舶生物燃料油时，应避免与其它燃料相混。

5 法律与规范

5.1 一般要求

5.1.1 使用船用生物燃料油的船舶通常不需要对内燃机及相关系统进行改造，如因特殊原因确实需要对该发动机以及对燃料箱布置、燃料管道系统或机械设备进行的任何改动的详细情况，应连同详细说明实施计划的文件提交船级社审查。

5.1.2 对按试验方案进行过台架试验或船上试验的船用生物燃料油船舶，可向船级社提出申请，经证明船舶试验操作性能令人满意，可申请船用生物燃料油船舶附加标志。

5.2 附加标志

5.2.1 根据国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 VI 第 3.2 条的规定，有关船旗国政府允许船舶使用船用生物燃料油。推进装置使用船用生物燃料油的船舶，可经船东或船厂/设计单位向船级社审图与检验部门申请，确认符合船级社相关规定后，可取得“使用船用生物燃料油”附加标志“BIOFUEL”（说明）。

5.2.2 已完成评估和满意试验的适用机械。附加标志可参照如下示例说明申请：

BIOFUEL (FAME (B24), Main Engine(s))

5.2.3 具体含义为：Biofuel 表示主推进系统使用船用生物燃料油为燃料的船舶，类似的说明也可用于其他混合燃料，如 B30、B50 等。

5.2.4 船用生物燃料油也可用于其他船用机械，如辅机、锅炉、燃气轮机，则附加标志申请可参照如下示例：

BIOFUEL (FAME (B24), Main Engine(s); Boiler(s))

5.2.5 类似的说明也可用于其他比例船用生物燃料油，如 B30、B50 等。

5.2.6 经修正的级别证书可在符合本文件要求和成功完成试验的基础上申请颁发。

5.3 风险评估

5.3.1 使用船用生物燃料油的船舶，一般不会增加额外风险。

5.3.2 船东可根据情况自行开展使用船用生物燃料油时的风险评估，确保对所有可能涉及的风险进行必要的评估，以消除或减轻对船上人员、环境、结构强度或船舶完整性造成的不利影响。

5.3.3 对于船舶可能存在可预测的设备或机械故障时，船用生物燃料油通常不影响船舶的布置、操作和维护。

5.3.4 考虑船舶设备功能丧失、部件损坏、火灾、爆炸、毒性和触电等，船用生物燃料油通常不影响风险分析以及相应的风险消除措施。

5.4 产品和船舶检验

5.4.1 使用船用生物燃料油，通常不影响船级社对产品检验的相关规范、指南和有关要求。

5.4.2 船用生物燃料油与接触的材料、涂层和密封件可能发生相容，如一旦发现某些材料与本文件要求的船用生物燃料油不相容，应提交至本文件起草单位之一进行进一步测试检查。

5.5 计划和文件

使用船用生物燃料油的船舶应保存以下适用计划和文件：

- a) 燃料规格、化学品安全技术说明书 (MSDS) 和拟加注船用生物燃料油油的特性情况；
- b) 拟使用船用生物燃料油的船舶详细情况，包括拟使用船用生物燃料油的储存安排、燃油系统和机械设备（内燃机和锅炉）等；
- c) 燃油储存舱布置；
- d) 燃油系统材料和涂层规格；
- e) 原始设备制造商船用生物燃料油规格、协议以及与原始设备制造商通信的副本；
- f) 使用船用生物燃料油实施计划和相关评估的详情；
- g) 国际公约合规方面的信息；
- h) 详细说明任何长期测试和监测计划的文件；
- i) 符合公认的国际认证计划的可持续性证明。

6 使用条件

6.1 燃油特性

6.1.1 一般规定

6.1.1.1 应了解船用生物燃料油理化特性，在燃料加注及使用过程中，确保船用生物燃料油的质量和可靠性，达到更安全的船舶应用。

6.1.1.2 船舶使用船用生物燃料油时，应关注主要理化特性，包括但不限于船用生物燃料油的稳定性、相关标准的规定、质量等级的要求等。

6.1.2 相容性

6.1.2.1 船用生物燃料油通常具有较高的生物降解性，在环境中更易于分解，减少环境污染，但不排除燃料的储存寿命较短风险，存在不稳定性风险，应加强定期监测检验和存储管理，保证储存容器密封性、避免受潮、控制储存温度等。

6.1.2.2 船用生物燃料油与传统燃料在化学组成和分子结构上不完全一致，不排除混合使用产生相分离现象。在对不同批次船用生物燃料油或不同种油品混合使用前，应检查燃油供应商提供的相容性测试报告，并避免在船上混合使用。

6.1.2.3 应针对船用生物燃料油的使用和操作对船员开展一定培训，包括如何进行监测检验、储存管理、混合使用的注意事项等内容，提高船员对船用生物燃料油的理解和应对能力。

6.1.3 稳定性

6.1.3.1 双键（如油酸酯和亚麻酸酯）易氧化，船用生物燃料油含有双键，不排除随着时间的推移而发生降解，应注意在长期储存时进行定期检测，避免油品质量发生变化。

6.1.3.2 稳定性应通过符合船用生物燃料油的标准测试方法进行测量。

6.1.4 燃烧特性

6.1.4.1 燃烧速度：船用生物燃料油燃烧速度较快，有利于提高发动机的效率，减少能源损失。

6.1.4.2 燃烧效率：船用生物燃料油具有较高氧含量，具有较高的燃烧效率。

6.1.4.3 热值：船用生物燃料油的热值比船用燃料油低，但全生命周期碳排放少，环保、可再生。

6.1.5 腐蚀性

6.1.5.1 船用生物燃料油不排除对塑料胶件有轻微腐蚀性，有降解退化风险。

6.1.5.2 不排除与某些金属材料(如铜、黄铜、铅、锡、锌等)发生相互作用，导致沉积物增加，应定期对与船用生物燃料油直接接触的各种部件的完好性进行更加严密的检查和监控，避免造成腐蚀。

6.1.6 粘度及低温流动性

6.1.6.1 船用生物燃料油包含长链脂肪酸甲酯组分，在低温下容易形成结晶，影响油品的流动性。在使用的时候需要对分油机、供油单元进行温度控制，以调控船用生物燃料油的粘度。

6.1.6.2 供油单元及主机/发电机的温度控制，可参考使用化石燃料时对应的粘度和温度。根据试验数据，建议船用生物燃料油 50℃运动粘度大于 20cst。

6.1.7 脂肪酸甲酯（FAME）

6.1.7.1 具有良好的点火和润滑性能，但在操作上应注意下述有关特性，确保其被正确储存和处理：

- a) 降解与氧化稳定特性有关，不排除长期储存后（3个月）稳定性下降，应尽快使用；
- b) 微生物污染与含水量特性有关，不排除吸湿后导致微生物污染增加，应进行防水储存；
- c) 低温流动性与凝点和倾点特性有关，不排除低温时流动性下降，可根据实际情况加热使用；
- d) 腐蚀与酸值特性有关，当脂肪酸甲酯分解成脂肪酸或氧化形成过氧化物时，不排除腐蚀风险增加，应定期检查；
- e) 污染物沉积在暴露表面，如过滤器元件、相关设备和机械，如喷射控制装置、选择性催化还原装置、油水分离器，应注意灰分含量；
- f) 污泥产生与溶解性有关，应注意污泥产生风险；

6.1.7.2 应注意脂肪酸甲酯含量大小对发动机排放和燃油管理的影响。

6.2 舱布置

6.2.1 油柜和燃油系统

- 6.2.1.1 使用船用生物燃料油，不需要对已安装的燃料储存、供应系统等进行改动或安装额外设备。
- 6.2.1.2 船用生物燃料油具有溶剂特性，加注之前，如有条件应尽量对燃油柜进行彻底清洗，在制定燃料转换计划时应考虑。
- 6.2.1.3 船用生物燃料油与船上使用的其他 DM 或 RM 级燃料（HSFO、VLSFO、ULSFO 等）不相容风险较低。但应注意当存储期为三个月以上时，造成吸水和微生物滋生的可能风险。
- 6.2.1.4 应急发电机、救生艇发动机、柴油机驱动的消防泵等可能会在单独的燃油柜中储存燃料，不建议使用船用生物燃料油。
- 6.2.2 材料和涂层
- 6.2.2.1 若酸值指标不合格，有造成某些材料腐蚀风险，如橡胶、铜、黄铜、铅、锡和锌等材料部件，影响燃油系统部件，包括垫圈、软管、燃料过滤器和喷油器等。
- 6.2.2.2 船用生物燃料油应避免与水和微生物接触，防止水污染和微生物滋生造成设备腐蚀。
- 6.2.2.3 用于储存和输送船用生物燃料油的材料，应使用不会污染或改变燃油特性的材料。
- 6.2.2.4 一旦发现燃油系统组件、密封件及垫圈等部件与船用生物燃料油不兼容，应立即采取处理措施并报告管理部门。
- 6.2.3 温度和粘度
- 6.2.3.1 应根据船用生物燃油特性选取合适的燃料加热温度（或冷却温度）。
- 6.2.3.2 应根据船舶预定作业区域以及船用生物燃料油倾点指标，调整环境温度，如储存温度应高于倾点 10-15℃。

7 燃料加注

7.1 一般规定

- 7.1.1 船用生物燃料油的质量直接影响到船舶的性能和安全，应确保所购买的船用生物燃料油符合相应的质量标准，且从可靠的供应商处购买。
- 7.1.2 船用生物燃料油与传统船用燃料油特性有相似之处，其供应方式以及风险管控模式可参照船用残渣燃料油。
- 7.1.3 船用生物燃料油加注管系不需替换，但应采取措施防止管系泄漏对船上人员、环境或船舶本身造成危险。
- 7.1.4 首次开展船用生物燃料油加注作业时应进行安全风险评估，考虑应包括但不限于以下设计特征：
- 与船上其他区域的隔离；
 - 天气和海况；
 - 风暴和雷电；
 - 禁止热工作业；
 - 危险区域通风和人员活动；
 - 加注同步作业；
 - 作业边界条件；
 - 泄漏检测和安全动作；
 - 设备检查和人员配置；
 - 对加注现场环境的监视措施。
- 7.1.5 加注作业过程中，相应的上层建筑或甲板室两侧的所有门、窗，以及其他开口和空气进口均应保持关闭状态。

7.2 加注软管

- 7.2.1 加注操作完成后，应注意防止加注软管排空的燃料泄露到海洋，引起海洋环境污染。
- 7.2.2 如受注船舶上配备有燃料加注软管，应布置有安全的储存位置，并考虑软管接头可能产生的泄漏。
- 7.2.3 软管应储存在开敞甲板或带有独立机械通风系统的储存室内。

7.3 加注操作

7.3.1 加注程序

应确保加注、储存、运行、维护和检验的操作程序尽量降低对人员、船舶和环境风险，并确保操作程序与常规燃油燃料船的操作一致。

- a) 船舶应备有一份船用生物燃料油水上加注规程或其副本；
- b) 船舶应备有所有与燃料相关的装置的维护程序和资料；
- c) 船舶应备有操作程序，其中应包含一份详细的燃料操作手册，以使经培训的人员能安全操作燃料的加注、储存和输送系统；
- d) 船舶应备有适当的应急响应程序。

7.3.2 加注责任

7.3.2.1 加注作业开始前，受注船的船长或其代表和加注方代表（负责人）应：

- a) 书面同意加注程序，包括所有阶段的最大加注速度和及拟加注量；
- b) 书面同意在紧急情况下应采取的行动；
- c) 填写并签署燃料舱安全检查表；

7.3.2.2 在加注作业完成后，船舶负责人应接收并签署包含燃料描述和加注量的文件。

7.3.3 人员配备

- a) 加注时应确保工作人员就位，明确各人员的职责和工作内容。加注工作需由经过专业培训的人员进行，操作人员应熟悉船用生物燃料油的特性及加注流程。
- b) 加注作业人员应配备安全帽、防静电安全鞋、防腐蚀手套等防护装备。
- c) 作业区域和人行走道宜配备防滑层或防滑格栅。
- d) 加注方和受注方应配备安全、急救、防护等应急设备，应保存在易于接近并有明显标志的位置，妥善保管，以便加注作业人员随时可用。

7.3.4 设备检查

- a) 应对加注相关设备进行检查，确保能正常开展加注作业。
- b) 检查船舶燃油储存和输送系统，包括管道、接头、阀门和过滤器，确保没有泄露、腐蚀或其他可能影响安全的问题，特别关注容易磨损或损坏的部分，如软管接头和阀门密封。
- c) 检查管路系统及油舱的清洁度是否符合要求，确保加注管路中无残留水和其它燃油。
- d) 检查船舶和加注设备接地连接，确保其完好有效。
- e) 检查船舶的消防及安全设备，包括灭火器材、应急处理工具、安全防护用品、防爆通讯设备、防泄漏物资、静电防护服等。
- f) 如果发现设备存在故障或隐患，应及时进行维修或更换，确保加注安全顺利进行。

7.3.5 与船舶加注方通信

- a) 在加注作业期间，船舶负责人和加注方负责人之间应始终保持通信。如无法保持通信，应在通信恢复前停止加注作业。
- b) 加注作业中使用的通信设备应符合公认的技术标准的要求。
- c) 负责人应与所有参与加注作业的人员保持即时通信联系。

7.3.6 加注后交接文件包括但不限于：

- a) 加注前/后安全检查表；
- b) 加注计划确认表；
- c) 计量记录确认表(受注方需要时提供)；
- d) 非货油舱声明/测量记录确认表(受注方需要时提供)；
- e) 加注签收单（BDN）；
- f) 质量证书（COQ）；
- g) 化学品安全技术说明书（MSDS）；
- h) 燃料供应商的取得可再生能源资格证书，如满足可再生能源指令（RED II）的国际可持续发展与碳认证体系证书（ISCC）；
- i) 船用生物燃料油可持续性证明(如 PoS)，可能无法即时提供，通常约定加注作业后一个月内提供)。

注：①交接文件根据地方法规以及加注双方要求各不相同，所列文件并非固定的标准格式；

②交接文件可以以电子化形式交接。

7.3.7 船舶应保留船用生物燃料油加注的详细记录，包括加注日期、燃料来源、混合比例等信息。遵守相关法规要求的报告程序，并在需要时向相关部门报备加注活动。

8 使用注意事项

8.1 一般事项

- 8.1.1 建议船东考虑使用的船用生物燃料油类型，对燃料质量监测程序（包括燃料转换程序）进行审查。
- 8.1.2 确保船员接受过船用生物燃料油的教育和培训，包括燃料的特性、处理方法以及应对突发情况的应急措施。
- 8.1.3 建议船东在制定具体的船舶实施计划时考虑以下几个方面：
- 燃料规格和供应/采购；
 - 油柜容量和隔离能力（视情况而定）；
 - 船舶运行区域和环境温度；
 - 燃料转换计划和人员培训；
 - 风险评估和缓解；
 - 内部程序和指示；
 - 文件和报告。
- 8.1.4 根据本文件附录 A，加注操作人员需了解使用船用生物燃料油的可能船舶风险。应根据风险分析结果，在船上采取应对风险所需的任何措施，以确保运营安全和应急措施。
- 8.1.5 船舶专用船用生物燃料油实施计划酌情送交审查。
- 8.1.6 应制定应对可能发生的应急情况的计划，包括泄漏、污染或其他意外事件。确保船员接受过相关培训，并且有足够的设备和资源来应对紧急情况。
- 8.1.7 在考虑船用生物燃料油的储存、处理和使用时，风险评估应考虑 6.1 条燃油特性。

8.2 接收事项

- 8.2.1 应了解船用生物燃料油的规格与标准，并将其作为和燃料供应商之间最终确定的燃料油规格。在任何情况下，船用生物燃料油都不应含有害物质，并符合质量标准中“工艺条款”的规定。
- 8.2.2 供应商提供符合本文件要求的船用生物燃料油，已被测试证实与机械设备兼容，并符合相关的适用法定要求。
- 8.2.3 应从燃油供应商取得可再生能源资格证书，如满足可再生能源指令（RED II）的国际可持续发展与碳认证体系证书（ISCC）等，以及船用生物燃料油的可持续性证明（如 PoS），确保燃料符合可持续性标准认证。
- 8.2.4 船用生物燃料油的最低闪点应符合国际海上人命安全公约（SOLAS）第 II-2 章的规定大于 60°C，并由船用燃料供应商记录在案。
- 8.2.5 供应商提供的船用生物燃料油质量证书（COQ），应包括热值和脂肪酸甲酯（FAME）等指标，这些指标应按标准规定的方法进行测定。
- 8.2.6 对于船用生物燃料油，脂肪酸甲酯应符合以下标准之一：
- EN 14214 液体石油产品 柴油发动机和加热应用中使用的脂肪酸甲酯（FAME） 要求和测试方法（CFPP 和硫含量的要求除外）；
 - ASTM D6751 中质馏分燃料生物柴油混合燃料（B100）标准规范（硫要求除外）。
- 8.2.7 任何其他船用生物燃料油，即除脂肪酸甲酯（FAME）以外的船用生物燃料油，如作为 100%或混合成分供应，燃料符合有关标准后方可在船上使用。
- 8.2.8 对安全操作至关重要的燃料特性，如润滑性、低温流动特性、酸值和稳定性等，使用需注意数据监控并提供相关适用性规定范围数据。
- 8.2.9 应检查加注签收单是否填写足够详细燃油信息，确定所加注的船用生物燃料油中生物柴油（FAME）含量。
- 8.2.10 应检查加注签收单是否附有经 ISO/IEC 17025 或同等标准认证的实验室为所加注的船用生物燃料油出具的质量证书（COQ），质量证书（COQ）至少包括：
- 15°C或 20°C时的密度；
 - 50°C运动粘度；
 - 体积含水量；
 - 硫含量（按质量百分比）；

- e) 闭口闪点;
- f) 脂肪酸甲酯质量百分比含量。

- 8.2.11 船舶应查收加注签收单中附有的一份文件,说明用于船用生物燃料油的“制造日期”,并注明“保存期”。
- 8.2.12 不允许船舶分别接收船用燃料油和生物柴油后,在船上进行物理调和制备船用生物燃料油。

8.3 存储事项

- 8.3.1 船用生物燃料油长期储存和吸湿效应可能导致微生物生长。建议对打算储存超过保质期的燃料进行定期的船上检查和燃料测试,以监测燃料状况。但建议这类燃料在装船后尽快使用,通常在两到三个月内。
- 8.3.2 不同比例的船用生物燃料油应避免混合,防止影响发动机的性能和可靠性。
- 8.3.3 应确保储存设施符合相关标准,并采取适当的措施防止微生物滋生和沉淀物形成。
- 8.3.4 船用生物燃料油含有杂质或沉淀物,加注之前,应确保过滤系统处于良好状态。
- 8.3.5 定期进行燃料样品的测试和分析,以确保其质量和性能符合预期(参照附录B)。

8.4 使用事项

- 8.4.1 船舶操作程序可作为安全管理系统手册的一部分,应包括风险评估、紧急应变措施、船用生物燃料油的采购/储存/使用、燃料箱、发动机部件、设备和燃油系统配件的检查、维护和监控程序,制造商可能会要求这些程序。
- 8.4.2 船载程序应注意设备制造商提供的通函,准确记录/监控所有相关的发动机参数、维护和检查。
- 8.4.3 使用船用生物燃料油有关的事件建议向管理部门报告,并保留记录。
- 8.4.4 应熟悉处理船用生物燃料油的安全环保知识,包括使用此类燃料的船上程序和应急措施,并做好相关记录。
- 8.4.5 根据《防污公约》附则VI第27条的规定,在报告船舶燃油消耗数据时,应向管理部门报告船用生物燃料油混合比例和碳转换系数。
- 8.4.6 应定期检查船用生物燃料油的兼容性和稳定性,以及适用于可能使用船用生物燃料油的所有已安装机械和设备的详细燃料转换程序,以及遵守船长、轮机长或管理级船员的做出的任何具体规定。
- 8.4.7 使用船用生物燃料油,关于燃料规格方面的相关注意事项如下:
- a) 含有生物柴油比例不超过30%($\leq 30\%$,按体积计)的船用生物燃料油,应符合MARPOL附则VI第18.3.1条的要求;
 - b) 含有生物柴油比例超过30%($> 30\%$,按体积计)的船用生物燃料油,应符合MARPOL附则VI第18.3.2条及MSC-MEPC.1/Circ.795/Rev.8相关要求;
 - c) 对于含有生物柴油比例超过30%的船用生物燃料油,如果可以在不改变氮氧化物关键部件或已批准的氮氧化物技术文件中的设置的情况下燃烧,则不需要评估氮氧化物的影响。
- 8.4.8 持续跟踪监测船用生物燃料油的使用情况,并根据经验教训不断改进船上的燃料管理程序和操作流程。

8.5 维护事项

- 8.5.1 应接受关于船用生物燃料油的各种知识培训,包括了解其特性、安全操作程序以及应对紧急情况的措施。
- 8.5.2 建立程序,定期监测船用生物燃料油质量,包括密度、运动粘度、含水量、硫含量、闭口闪点等关键参数的测试。
- 8.5.3 实施程序,定期检查船用生物燃料油与燃油系统兼容性,以确保所有相关组件和材料都能安全地与船用生物燃料油一起使用,并且不会受到损害或腐蚀。
- 8.5.4 准备适当的应急设备和材料,用于处理可能引发的问题,例如泄漏或火灾。
- 8.5.5 确保正确管理船用生物燃料油的贮存,包括定期检查油柜、避免水分和微生物的污染、避免长时间储存导致油质恶化等措施。
- 8.5.6 进行具体的船舶风险分析,评估船用生物燃料油使用可能带来的安全和环境风险,并采取相应的风险管理措施。
- 8.5.7 制定详细的燃料转换程序,确保船员在必要时能够顺利地传统燃料切换到船用生物燃料油,并了

解如何调整设备以适应新的燃料。

8.5.8 对燃料密封系统和邻近空间进行维护和维修时，适当考虑燃料可能存在的毒性。

8.5.9 对安装在危险区域的电气设备进行维护时，应严格按相关标准进行。

8.5.10 应密切监测船舶发动机和燃油系统的性能，以确保正常运行。

9 使用监管

9.1 一般要求

9.1.1 合规性

9.1.1.1 船旗国政府根据《防污公约》附则 VI 第 3.2 条允许船舶使用船用生物燃料油。

9.1.1.2 应充分认识到规则或《防污公约》规章中所包含的安全和环境方面，以促进船舶船用生物燃料油顺利使用。并参考本文件对船用生物燃料油试验时考虑的各个方面（包括规章）提供指导。

9.2 安全要求

9.2.1 闪点

a) 根据国际海上人命安全公约（SOLAS）第 II-2 章 B 部分第 4.2.1.1 条以及 ISO 2719:2016 规定的闭杯试验，船舶使用的所有油类燃料（应急发电机、应急消防泵和其他类似设备除外，并有额外的规定要求）的闭口闪点必须大于 60°C。

b) 船用燃油建议采用以下测试方法测定在 40 - 370°C 温度范围内形成可燃液体闪点：GB/T 261 适用于船用生物燃料油；ISO 2719 的程序 A 适用于馏分燃料（包括生物柴油混合物），程序 B 适用于残渣燃料油，程序 C 适用于分别符合 EN 14214 或 ASTM D6751 标准的脂肪酸甲酯船用生物燃料油。

c) 船用生物燃料油闭口闪点通常大于 60°C，符合国际海上人命安全公约（SOLAS）II-2B 部分第 4.2.1.1 条的闪点要求。

d) 船舶加注船用生物燃料油时，需在供应商提供的规格中核实闪点，并记录在案。

9.2.2 化学品安全技术说明书

a) 按国际海上人命安全公约（SOLAS）第 VI 章第 5-1 条规定，载运油类或油类燃料的船舶在装载散装货物或装载油类燃料之前，应获得化学品安全技术说明书（MSDS）。

b) 船舶应查验并配有符合 MSC.286（86）号决议的化学品安全技术说明书（MSDS）参照附录 D。

9.2.3 安全管理系统

a) 根据《国际海上人命安全管理规则》（ISM Code）的规定，船舶使用新燃料必须考虑到对船舶、船员和环境的影响。

b) 安全管理系统可能需要根据相关和适用的情况进行更新。

9.3 环保要求

9.3.1 国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 I

a) 根据国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 I，禁止船舶排放油类或含油混合物，除非符合规定的标准，即排放物应由符合要求和相关准则规格的油类过滤设备和排放监控设备进行处理。排放物含油量不得超过 15ppm，并配备可提供警报和关闭功能的监测设备。这一要求同样适用船用生物燃料油。

b) 关注对油水分离器（OWS）与所使用的船用生物燃料油的兼容性。

9.3.2 国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 VI

a) 国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 VI 第 3.2 规定了允许船舶减排和控制技术研究试验的程序。

b) 该条例为船东和船旗国政府提供了一种方法，以收集试验船舶发动机中使用船用生物燃料油所产生的氮氧化物和其它排放数据。

c) 在这种情况下，船旗国政府可颁发试验许可证，允许豁免国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 VI 或《氮氧化物技术规范》的特定规定，以涵盖减排试验。

d) 对于每缸排量不超过 30 升的船用柴油机，许可证的签发时间不得超过 18 个月。如果需要更多时间，政府可允许延长 18 个月的期限。

e) 对于每缸排量达到或超过 30 升的船用柴油机，许可证的签发时间不得超过 5 年。政府将在每次中间检验时审查进展情况，并允许延长不超过 5 年的期限。

- f) 国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 条例第 4 条对适用附件 VI 规定的“等效”船舶提出要求。应该值得注意,第 4.1 条确实允许在船上使用“替代燃料油”作为等同物。然而,第 4.4 条确实要求批准此类等同物的船旗国政府“...努力不损害或破坏其环境...”,建议需要进行排放测量或试验。
- g) 各地区船舶试验可根据船旗国政府的指示,以条例 3.2 或条例 4 为基础进行船用生物燃料油试验。
- h) 国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 第 13 条:对船用生物燃料油的使用没有直接要求,但对使用第 18.3.2 条规定的石油提炼以外的方法提取的燃料所产生的氮氧化物影响规定了一些限制,澄清内容包括下述三项条款。
- i) 船用生物燃料油含有生物柴油比例不超过 30% ($\leq 30\%$, 按体积计), 如果不需要更改其氮氧化物关键部件或该发动机经批准的技术文件所给出的设置/操作值, 则将被视为符合国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 第 18.3.1 条的规定, 无需更改 IAPP 证书或补充文件。
- j) 船用生物燃料油含有生物柴油比例超过 30% ($> 30\%$, 按体积计), 且不需要在发动机批准的技术文件规定的范围之外更改其影响氮氧化物的部件或设置/操作值, 则将被视为符合国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 第 18.3.2.2 条的规定, 可允许在船上使用此类混合燃油, 而无需进行本规章规定的评估。
- k) 船用生物燃料油含有生物柴油比例超过 30% ($> 30\%$, 按体积计), 且需要对其氮氧化物影响部件或设置/操作值进行更改, 而不在该发动机的核准技术文件所给出的设置/操作值范围内: 国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 第 a) 要求的氮氧化物, 可根据《氮氧化物技术规范》第 6.3 条使用船载简化测量方法或根据《氮氧化物技术规范》第 6.4 条使用直接测量和监控方法进行。
- l) 国际防污公约(MARPOL 73/78)附则 VI 第 14 条: 对船上使用的燃油的含硫量进行了规定。从条例 2.9 中可以看到, “燃油”的定义涵盖了所有交付给船舶并用于船舶推进或操作的燃料, 包括气体燃料以及传统的馏分和残渣船用燃料。因此, 这一宽泛的定义被理解为包括船用生物燃料油和船用生物燃料油混合物。船用生物燃料油本身含硫量低或可忽略不计, 但实际含硫量将取决于船用生物燃料油的规格和混合情况。
- m) 在任何情况下, 船用生物燃料油的规格和混合情况都应在“加注签收单”(BDN)中注明。如果船舶使用不同的燃油来满足全球排放的限制, 它们应携带一份书面程序, 说明如何进行燃油转换程序。这样的程序是为了确保在进入 ECA 之前有足够的时间冲洗燃油。“条例”还要求在行政部门规定的轮机日志中记录相关参数, 包括燃料箱容积、日期、时间和船舶在燃料更换期间的位置。这些转换程序应包括在船舶特定的安全管理文件内。

9.4 实施计划

- a) 建议船东与船旗国政府就每种船用生物燃料油和每艘船舶的具体情况达成一致, 应用 UI MEPC.1/Circ.795/Rev.7 和附件 VI 第 3.2 条或第 4 条。如果在不更改已批准的氮氧化物技术文件、氮氧化物关键部件或设置/操作值的情况下使用船用生物燃料油并不明显, 建议征得发动机原始设备制造商的同意。
- b) 在船上试验期间, 可酌情验证氮氧化物关键部件或设置/操作值是否在批准的范围内运行。

10 检查与监测

10.1 使用与核查

10.1.1 对于使用船用生物燃料油进行试验/航行的船只, 可准备以下文件以备审查:

- a) 船舶使用船用生物燃料油实施计划;
- b) 有关燃油系统/发动机任何变化的计划/文件;
- c) 试验期间的数据收集/核实程序。(审查在船上使用船用生物燃料油的建议);
- d) 安全管理系统程序包含文件中提到的要求;
- e) 氮氧化物测量程序(适用于有氮氧化物技术档案的发动机和无氮氧化物认证的发动机);
- f) 海试程序和随后对海试报告的审查;
- g) 主发动机和辅助发动机的氮氧化物测量报告(如相关和适用)。

10.1.2 在根据具体情况决定派人到场时, 调查员可在船上进行跟踪:

- a) 核实对燃油系统或发动机的改动是否已按照批准的计划完成（如相关和适用）；
- b) 船员熟悉所使用的燃料和所需的燃料转换程序（即船舶专用船用生物燃料油实施计划）；
- c) 在初始试验期间酌情测量氮氧化物和其他气体；
- d) 在不同负载点进行振动测量；
- e) 拆卸发动机以提供检验（最好在运行 3 个月之后）。

10.2 船载使用

10.2.1 在下列任何一种情况下均可进行排放测量：

- a) 根据《防污公约》附则 VI 第 3.2 条（MARPOL Annex VI, Reg. 3.2），支持试用船用生物燃料油；
- b) 根据《防污公约》附则 VI 第 4 条（MARPOL Annex VI, Reg. 4），证明等效性；
- c) 确认（如需要）船用生物燃料油不会导致发动机超过适用的氮氧化物限值（规例 13 和规例 18.3.2.2 中提及的限值）（Reg. 13 and as referred to be Reg. 18.3.2.2）；

10.2.2 发动机应按照规则第 4 部分第 4 章第 4.12 节（Part 4, Chapter 4, Sec. 4.12 of the Rules）的规定进行船上试验。这些试验可与船旗国政府出于安全或环境考虑而要求的任何其他试验同时进行。

10.2.3 抽取船用生物燃料油样品进行后续分析，以核实船用生物燃料油的相关参数和特性是否与规格一致，是否符合原始设备制造商和/或其他法定要求。

10.2.4 应核实相关文件和程序的可用性，包括燃料转换程序和对船员的任何其他具体指示。

10.2.5 从长远来看，需要对本文件 6.1 条确定的方面进行监测，或根据《防污公约》附则 VI 第 3.2 条进行排放测试。建议将此类试验纳入船舶专用船用生物燃料油实施计划。

10.3 船上监控和最佳做法

10.3.1 燃油过滤器的清洗频率：船用生物燃料油不排除某些污染物溶解度相对较低的风险，应注意以防从混合燃料中析出形成较大的团块。污染物不排除沉淀在储油舱底部，存在堵塞过滤器风险。应注意并报告过滤器的清洁频率。

10.3.2 储柜、输送管道和相关管道及配件应定期检查。

10.3.3 首次使用船用生物燃料油时，至少应在前 100 小时内，每隔 1 小时监测一次发动机的下列参数，并每隔 2 小时记录报告一次发动机的下列参数，直至第一次拆卸发动机为止：

- a) 发动机功率/扭矩-发动机转速；
- b) 燃料指数；
- c) 涡轮机前废气温度；
- d) 增压空气温度；
- e) 增压空气压力；
- f) 涡轮增压器转速；
- g) 控制和监测预定用途所需的所有其他发动机参数。

10.3.4 此外，还可遵循以下最佳做法：

- a) 确保储油柜的布置和清洁符合所使用燃料的范围；
- b) 采取一切必要的预防措施和行动，将燃料中的催化细粉清除到原始设备制造商建议的水平，通常灰分含量不应大于 0.04%；
- c) 使用原始设备制造商针对特定发动机类型型号和所用燃料推荐或批准的气缸润滑油，通常为 5040A 型；
- d) 按照原始设备制造商的建议，评估每个气缸的换油样本。一般来说，应每隔 14 天或每月定期取样一次，如果发现可疑的磨损问题，则应更频繁地取样；
- e) 酌情取样送交气缸油放残样本到陆上实验室测试铁（Fe）的总含量和气缸油剩余碱值（BN），碱值测试也可以使用船上简易分析程序或对比实验室分析结果；
- f) 根据发动机和机油类型的不同，换油样本中的气缸油碱值（BN）水平也可能不同。一般来说，剩余碱值（BN）不应低于新气缸油的 25%；
- g) 照原始设备制造商制定和提供的程序，优化正确的气缸润滑油注油率。根据 6S35 MAN B&W 台架测试结果，1g/kwh 气缸油注油率被验证适合该功率型发动机；
- h) 定期检查扫气口，对活塞环和气缸套的状况进行检查；

- i) 遵循原始设备制造商关于活塞和活塞环规格的指导，原始设备制造商推荐陶瓷涂层活塞环。非陶瓷涂层活塞环通常也不会引起额外磨损；
- j) 根据发动机温度曲线并按照原始设备制造商的建议优化气缸套冷却水温度，以防止低温腐蚀。

11 分油机使用

11.1 一般规定

船用生物燃料油需使用分油机，应确保分油机的可靠运行，实现清洁、高质量的船用生物燃料油供给主机/发电机，以维持主机/发电机的正常运行、提高效率并减少维修成本。

11.2 注意事项 11.2.1 与传统船用燃料相比较，船用生物燃料油可能具有更低的粘度、不同的密度和化学成分。分油机需注意适应不同种类船用生物燃料油的特性，如 B15, B24, B30, B50 等。

11.2.2 由于船用生物燃料油容易引起微生物的生长，分油机更应注意防止微生物污染。

11.2.3 船用生物燃料油中可能存在微小的颗粒或悬浮物，因此分油机的过滤系统需要能够有效地去除这些微小颗粒，保持燃料的清洁度。

11.3 安全保护

11.3.1 应注意过热保护装置，以防止过热引发危险情况。包括温度传感器、热敏开关或其他自动控制系统，确保设备在安全的温度范围内运行。

11.3.2 应注意防火防爆标准。这可能涉及使用防爆电气设备、防爆液压元件、静电防护等措施，以减少火灾和爆炸的风险。

11.3.3 应注意紧急停机系统的操作，以便在发现异常情况或紧急状况时立即切断电源，防止事故进一步发展，可以通过急停按钮、自动紧急停机传感器等实现。

11.3.4 应防止设备过载，注意过载保护系统，确保分油机在额定工作负荷以下运行。过载保护通常涉及电气电子控制系统，以监测电流、功率等参数，并在超过设定阈值时触发保护措施。

11.3.5 应注意运行状态监测设备，例如振动传感器、温度传感器、压力传感器等，以实时监测设备的运行状况。这有助于及早发现潜在的问题，减少故障风险。

11.3.6 应防止液体泄漏，包括密封装置、漏油报警器等。这有助于防止燃料泄漏引发火灾或污染环境。

11.3.7 应注意设备上设置的清晰的安全标志和操作说明，确保操作人员了解设备的正确操作步骤和注意事项。

11.4 使用建议

11.4.1 根据船用生物燃料油粘度特点，供油单元应为粘度设定模式，设定值一般为 13-15cst。

11.4.2 对应供油单元温度参考值，修改燃油沉淀柜的加热温度和分油机分油温度，一般不超过供油单元温度。

11.4.3 注意燃油切换过程对发动机的影响。

11.4.4 注意如果沉淀柜温度设定值过高将会导致分油机分油温度高报警。

11.4.5 通常，随着船用生物燃料油中生物柴油的混合比例越高，温度设定值越低。

11.4.6 排渣间隔时间根据拆洗分油机分离片的清洁情况进行设定。

11.4.7 由于粘度更低，分油机在使用船用生物燃料油后对分离片和分油机前置滤器的影响是正面的，分油机分离片和前置滤器的干净程度与燃料油相似，建议每 1 个月对分油机前置滤器进行定期清洗，每 3 个月对分油机分离片进行定期清洗。

11.4.8 分油机的分离量建议根据主机/发电机的负荷进行调节，以节约能耗。

11.4.9 由于分油机流量是按照主机在最大负荷时的 110% 设定的，当主机/发电柴油机在部分负荷运行时，分油机分离出来的燃料很大一部分会返回沉淀柜，但是沉淀柜的稀释对最终进入发动机的燃油清洁度并没有明显的影响，为了降低能耗方面考虑建议根据主机/发电机的负荷进行调节。

12 消防

12.1 一般规定

船用生物燃料油的储存、准备、输送及使用有关的所有系统部件应注意防火、探火和灭火。

12.2 防火

12.2.1 不需要因使用船用生物燃料油而对原防火级别及要求进行调整。

12.2.2 穿过滚装处所的燃料管路的防火应特别考虑但不限于以下措施：

- a) 为防止车辆碰撞导致管路损坏，应注意设置有效的防碰撞措施，包括设置足够强度的防护栏杆或防护罩；
- b) 为防止受到处所内失火影响，应对管路进行防火绝缘包扎；
- c) 为防止管路破损后可燃气体的积聚，应保持有效的通风设施；
- d) 为防止处所发生火灾或爆炸，应定期检查管路附近设置的可燃气体探测报警；
- e) 可使用水喷淋系统。

12.3 灭火

12.3.1 消防总管

应定期检查消防总管及安装的隔离阀。

12.3.2 水雾系统

- a) 应定期检查固定水雾系统，用于稀释、冷却和防火；
- b) 水雾系统应覆盖甲板上方燃料舱所有裸露部分；
- c) 应确保水雾系统供给泵的排量应足以能将所要求的水量输送到所有被保护的区域；
- d) 应定期检查管路连接到船舶消防总管前设置的截止阀；
- e) 应定期对水雾系统供给泵进行起动机试验，熟悉水雾系统控制阀的操作位置和操作；

12.3.3 固定式灭火系统

- a) 应定期检查固定式泡沫灭火系统；
- b) 应熟悉被保护区域发生火灾时进行的安全操作；
- c) 通常，适合扑灭油类的灭火剂也适合扑灭船用生物燃料油火灾；
- d) 在加注区域附近应设置固定式泡沫灭火系统，并在附近设置手提式化学干粉灭火器或等效灭火器；
- e) 定期检查在燃料舱加注区域附近 2 具容量不少于 5kg 的手提式干粉灭火器，并保持有效；
- f) 在发动机附近及其所在机器处所的入口处，定期检查各处设置 1 具容量不小于 5kg 的手提式干粉灭火器，并保持有效。

12.4 探火和失火报警系统

12.4.1 应定期检查，确保船舶舱室设置符合《国际消防安全系统规则》（FSS 规则）。

12.4.2 应定期检查，确保探火和失火报警系统可有效保护舱室和设备，包括油柜、管道、泵站等。系统应涵盖所有潜在的火灾点，并且覆盖范围应满足相关法规和标准的要求。

12.4.3 通常，根据船用生物燃料油的着火特性，一般燃料油探测器也合适使用。

12.4.4 定期检查烟雾探测器和火灾探测器，结合使用。

12.4.5 熟悉机器处所检测和识别燃料火灾手段，以用于消防巡查和灭火目的，例如便携式热检测设备。

12.4.6 在探测到火灾后，应立即采取相应的安全措施，包括启动灭火系统、进行火灾应急处理、通知相关人员并进行疏散等。同时，应确保船上配备了适当的灭火设备和器材，以便迅速控制和扑灭火灾。

13 防爆

13.1 一般规定

13.1.1 船上应预防危险区域内爆炸和限制爆炸后果。

13.1.2 船上应采用下列方式尽量减小爆炸发生的可能性：

- a) 减少点火源的数量；
- b) 降低可燃性混合物形成的可能性；
- c) 如在危险区域内使用电气设备是不可避免的，则应使用适用于该危险区域且经认证的合格防爆型电气设备。

13.1.3 不应允许乘客和未经授权的人员进入任何危险区域。

13.1.4 船上应预防产生爆炸性气体环境的风险。

13.2 注意事项

13.2.1 在危险区域内，应使用符合相关防爆标准和认证的电气设备，并采取适当的安全措施，如定期检查和维护设备、设立警告标识、培训船员等，以确保防爆措施的有效性。

13.2.2 在危险区域内按照相关标准安装的电气设备应根据区域的分类选择合适的防爆等级。

13.2.3 针对不同危险区域内可能发生的爆炸风险进行综合的风险评估，并制定相应的应急预案和应对措施。船员应接受相关培训，了解危险区域的特点和应对突发情况的应急措施。

13.2.4 在燃料舱及其他可能产生爆炸性气体的区域，建立有效的通风系统，并配备气体监测设备，定期监测空气中的气体浓度，及时发现异常情况并采取措施。

14 人员保护

14.1 一般规定

使用船用生物燃料油对人员的一般要求，可参照使用常规燃料油时对人员的要求。总体上，可参照如下要点，保护从事船用生物燃料油作业的船员的人身安全。

14.2 保护设备

14.2.1 船上应为操作人员配备适当的保护设备，保存在易于到达处的专用储存柜内。如大围裙、带有长袖的特别手套、适用的鞋袜、用抗油类材料制成的连衣裤工作服以及贴肉护目镜和面罩等。用于保护人身的衣服和设备应围罩人体全身皮肤，使人体全部受到保护。

14.2.2 船上应为参与危险作业的船员至少配备两套适当的保护设备。

14.2.3 在任何可能对人员产生危险的作业中，应使用保护设备。

14.3 应急设备

14.3.1 船舶应为操作人员每个人员配足在应急逃生时使用的合适的呼吸防毒面具和眼保护设备，并应符合下列要求：

- a) 不应使用过滤式的呼吸防毒面具；
- b) 自给式呼吸器一般应具有至少为 15min 的持续工作时间的能力；
- c) 不应将应急逃生防毒面具用于消防或其他目的，并应对其作出有效的标志。

14.3.2 应配置相应的医疗急救设备。

14.3.3 担架应被放置在易于到达的位置。

14.3.4 在甲板上方应设置有合适标志且能消除污染的淋浴和眼冲洗设备。

15 碳强度指标

15.1 使用船用生物燃料油时，建议需要对船舶能源效率管理计划（SEEMP 第 II 部分）进行修改，应在船舶船用生物燃料油实施计划中对必要的修改加以考虑。

15.2 根据已批准的船舶能源效率管理计划（SEEMP 第 II 部分）中所包含方法，年度燃料消耗数据报告可能需要加以考虑。

15.3 MEPC.1/Circ.905 号通告就根据国际防污公约 (MARPOL 73/78) 附则 VI 第 26、27 和 28 条使用船用生物燃料油，提供了临时指南。

15.4 该临时指南提供了一种临时简化方法，直至制定出更全面的方法来计算燃料的排放转换系数，并等待根据《生命周期评估指南》（LCA Guidelines）指引进一步发展方法学。

15.5 该通知规定，已通过国际认证计划认证，符合其可持续性标准，并且与化石 MGO 相比，从头到尾的温室气体排放量至少减少 65% 的船用生物燃料油可以分配碳排放因子“Cf”值，对应于燃料及其低热值 (LCV) 的从井到尾 (Well-to-Wake) 的温室气体排放量。

15.6 对于混合燃料，“Cf”值应基于各自燃料能量的 Cf 值的加权平均值。

15.7 关于认证计划，该指南参考了国际民航组织批准的可持续性认证计划和 CORSIA 可持续性标准(第 2 章)。临时指南自 2023 年 10 月 1 日起生效。

例如：根据上述核准计划之一，在可持续性证明书中声明生物柴油的“Well-to-Wake”排放量为 $14\text{gCO}_2\text{e/MJ}$ ，且低热值为 40000J/g ，那么：

a) 生物柴油部分的“ C_f ”系数就是 $14 \times 40000 / 1000000 = 0.56$ 。

b) 如果船用生物燃料油为 B30，那么根据加权平均值计算的“ C_f ”为 $((0.7 \times 3.206) + (0.3 \times 0.56)) = 2.4122$ 。

附录 A
(资料性附录)
大型船舶使用船用生物燃料油风险评估表

编号: 1		船用生物燃料油储存							
项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议
1.1	更换多个供应商/船用生物燃料油等级	更换多个供应商—导致燃料质量问题	发动机减速/停车	资产	2	C	中度	制定燃料管理程序（燃料实施计划） 加油前燃料相容性检查的抽样分析	1.根据适用标准要求对船用生物燃料油进行分析。
		不同等级	发动机减速/停车	资产	2	C	中度	制定燃料管理程序（燃料实施计划） 适当的加注程序 船员培训	
			混合不同等级的材料—人为误差	资产	2	B	低		
			对机械设备的的影响	资产	2	B	低		
		运动粘度	发动机减速/停车	资产	2	C	中度	加油前燃料相容性检查的抽样分析	2.对船用生物燃料油进行取样分析，以进行粘度检查。如果过高，可能需要预热，使粘度在规格之内，以防止操作问题和损坏系统/发动机部件。如果过低，燃油切换操作时，注意燃油油柜温度、分油机加热温度和供用单元温度不要过高，使粘度在规格之内。
			燃油泵损坏	资产	2	B	低		
			系统燃油压力不足	资产	3	B	中度	燃油规范中的燃油粘度中的正确控制	
			燃油泵可能无法加压燃料	资产	2	B	低	限制船用生物燃料油的比例，并使用适当的混合物	
			操作性降低、燃油系统部件结焦，维护问题（由于低温条件导致高粘度，如果超过限值）	资产	3	B	中度	根据燃料规范要求进行的系统设计	

								提供足够的冷却，以增加粘度	
	随时间的降解 - 微生物侵害（如果冷凝水在船用生物燃料油中积累）	发动机减速/停车	资产	2	C	中度	燃料管理 燃料管理程序（燃料实施计划） 储存/运行条件下的额外取样-频繁取样 采样频率-储柜内船用生物燃料油的监测 燃料中的杀菌剂防止微生物生长和降解	3.增加清空燃料舱频繁。或在燃料中使用添加剂（杀菌剂）。	
		对机械设备的影	资产	2	C	中度			
		响	资产	2	B	低			
		损坏燃油泵	资产	3	B	中度			
		系统燃油压力不足	资产	2	C	中度			
		由于粘度增加导致的燃油流量问题	资产	2	C	中度			
	细菌和霉菌的生长可能导致污泥的形成，堵塞的过滤器和软管/管道	资产	2	C	高				
	降解剂 - 洗涤剂 - 添加剂	机械部件上的沉积物 - 堵塞	资产	2	C	中度	适当的检查和维护 适当的材料选择-适当的系统设计 适当的储柜设计规范-报警-探测器	4.警惕并评估和测试的油柜涂料。与使用的船用生物燃料油和添加剂的兼容性。	
		储柜涂层损坏—腐蚀	资产	3	C	高			
	pH 值—（酸性）	对机械设备的影	资产	2	C	中度	适当的材料选择-适当的系统设计		
		响	资产	2	B	低			
		损坏燃油泵	资产	3	B	中度			
低温流动特性（冷流特性）	材料降解，密封过滤器垫片降解/过早失效	资产	2	C	中度	温度/加热-粘度监	5.船上加热管理（燃料储存柜、管道和过		
	发动机减速/停车	资产	2	C	中度				
		资产	2	B	低				

			燃油泵可能无法加压 燃料	资产	2	B	低	测、管理/处理 热管理 (燃料储存和转移, 高于云点温度)	滤器)。保持船用生物燃料油温度在倾点以上至少 10 °C (参考 CIMAC)。
			由于粘度增加导致的燃油流量问题	资产	2	C	中度		
			燃料不稳定	资产	3	C	高		
		来自储柜的蒸汽	露天通风-危险区域	资产	2	B	低	满足国家和国际法规要求	
			密闭封闭区域泄漏	资产	2	C	中度	正确的储柜设计规范-警报-探测器	
			船员接触蒸汽	伤害	2	B	低	根据 IMO/等级要求进行连续通风	
			火灾/爆炸	资产	3	B	中度		
		人接触有毒空气 - 在进入柜体时进入	船员接触蒸汽	伤害	2	B	低	正确的储柜设计规范-报警器-探测器 密闭空间进入程序-PPE	
		燃料等级 - 质量问题	发动机减速/停车	资产	2	C	中度	燃油规格	6. 加装前的加注签收单 (BDN) 或其他燃料质量文件。
			对机械设备的影	资产	2	C	中度	制定燃料管理程序 (燃料实施计划)	
			损坏燃油泵	资产	2	B	低	加油前燃料兼容性检查的抽样分析	
			系统燃油压力不足	资产	3	B	中度	适当的加注程序	
			燃油泵可能无法加压燃料	资产	2	B	低		
		船用生物燃料油中的蜡含量	系统积蜡 堵塞过滤器	资产	3	B	中度	燃油规格 燃料管理程序 (燃料实施计划)	

							加油前燃料兼容性检查的抽样分析 温度/加热-粘度监测-管理/处理	
		润滑性	燃油系统中旋转/移动部件的磨损和磨损（如喷油器）	资产	2	C	中度 燃油规格 制定燃料管理程序（燃料实施计划） 加油前燃料兼容性检查的抽样分析 根据燃料规范要求进行的系统/设备设计	7.燃料分析,确保燃料具有足够的润滑性。评估船用生物燃料油与添加剂结合时的润滑性能。
		弹性成分与船用生物燃料油的兼容性	密封件膨胀、老化密封垫和软管的损坏可能导致密封失效故障、燃油泄漏	资产	3	C	高 燃油系统与主体船用生物燃料油和混合量的兼容性检查	8.对所有弹性材料进行材料相容性研究和测试,以验证膨胀性。密封件、垫片和软管材料的吸收和降解。
		氧化稳定性/生物降解性	可以松开燃料储柜中的污浊剂,如水、污泥、催化细粉等,并可以增加发动机设备上沉积物的堆积	资产	3	C	高 适当的储柜涂层 经常清洗油箱 燃料处理和燃料供应设备	9.油柜彻底清洗之前,使用船用生物燃料油应经常处理维护燃料。燃料供应设备经常检查,主要发动机部件系统冲洗,从柴油切换到船用生物燃料油(或混合)。避免加油的船用生物燃料油长期存储。使用早期可能使用
			没有适当的去除和降低到可接受的水平,这些污染物会造成发动机的	资产	2	C	中度 主要发动机部件设计	

			重大损坏,燃料处理设备可能会超载,并失去其清除燃料中的有害污染物的效率						抗氧化剂可以减少退化的可能性,允许更长的存储时间。
		船用生物燃料油发动机							

编号: 2 加油安排

项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议
2.1	未发现新风险		无相关后果						

编号: 3 船用生物燃油系统/安排/准备室

项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议
3.1	船用生物燃料油等级	船用生物燃料油等级转换	管道系统中的沉积物	资产	2	C	中度	系统的设计是为了提供平稳的转换 燃料转换程序 适当的维护 足够的设备(净化器) 燃油系统中等级要求的旁路/冗余过滤器	
			发动机减速/关闭	资产	3	B	中度		
			过滤器堵塞	资产	2	B	低		
		高温暴露	丧失动力—接地/碰撞	总体	S4	罕见	高		
			过滤器堵塞	资产	2	B	低	燃料转换程序 操作控制-程序-监控	
			船用生物燃料油的聚合和系统堵塞	资产	3	B	中度		

									燃油系统中等级要求的旁路/冗余过滤器	
编号：4		机械空间								
项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议	
4.1	未发现新风险		无相关后果							
编号：5		通风								
项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议	
5.1	未发现新风险		无相关后果							
编号：6		安全系统								
项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议	
6.1	消防系统		无相关后果							
6.2	个人防护设备		无相关后果。							
6.3	应急发电机		无相关后果							
6.4	救生艇和快速救援船		无相关后果							
编号：7		船舶运营								
项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议	
7.1	船用生物燃油油的使用	人为错误	伤害	伤害	2	B	低	适当的培训程序 个人防护设备		
			消防	资产	3	B	中度			
			生命损失	伤害	3	A	中度			
			停机时间	资产	2	B	低			
			停机时间	资产	2	B	低	保存程序		

		闲置时间长	船用生物燃料油的降解	资产	2	C	中度		
		燃料用量少	船用生物燃料油的降解	资产	2	C	中度	制定适当的程序	
		船用生物燃料油泄漏	环境损害	环境	3	B	中度		10. 泄漏反应-清理-设备-过滤器-分油机-有待研究制定。

编号：8 发动机

项目	偏差	原因	后果	矩阵	严重性	可能性	风险	保障措施	建议	
8.1	船用生物燃料油的使用	与气缸润滑剂的兼容性	对废气排放的影响	环境	2	B	低	润滑油的正确选择和测试-符合发动机供应商的服务		
			衬垫磨损加剧-活塞卡死-缸套抛光-刮擦	资产	2	B	低			
		燃料等级-质量问题	对废气排放的影响	环境	1	B	低	见 1.1		
			发动机停机/跳闸	资产	2	B	低			
			其他部件损坏	资产	2	B	低			
		低热值(LCV)	功率可能减少	资产	3	C	高	为发动机和系统的设计一个特定的LHV 见 1.1 增加的燃料消耗(相对于柴油与更高的LCV 允许更多的加油量和油箱量(存储量)为发动机和系统设计一个特定的LHV		11.考虑到船舶运行状况(航行)可能增加的燃料消耗-因此可能需要增加燃料数量(与柴油有关),适当增加油舱储油量。 注意来自发动机厂商和船东关于特定船用生物燃料油或混合物的功率输出和燃料消耗的输入评价。

			氮氧化物排放量-潜在可能性	环境	3	C	高		
			船用生物燃料油的灰分含量可能导致热控系统堵塞，废气后处理系统变质，省煤器和排气通道堵塞	资产	2	C	中度	发动机性能调整（由发动机设计人员进行） 废气后处理技术，如 SCR	12.发动机制造商设计人员确认所使用船用生物燃料油（和相关混合物）不会增加氮氧化物排放超过允许的限度（在发动机测试和批准发动机测试和排放测量期间可能需要解决问题）。
		十六烷值	发动机性能和排放	资产	2	B	低	发动机可能需要调整	
		腐蚀	发动机部件的退化-铜、黄铜、铅、锡、锌等	资产	3	C	高	与特定船用生物燃料油（和混合燃料）兼容的燃油系统部件	13.发动机制造商就现有发动机部件的兼容性和特定船用生物燃料油可能需要的变化/升级提供建议。
			形成可能堵塞燃油系统相关部件的沉积物，如过滤器、喷油器等	资产	3	C	高		
		运动粘度	可操作性降低，燃油系统部件结焦、维护问题（由于寒冷条件导致高粘度-如果高于限值）	资产	3	B	中度	见 1.1	2.2.对船用生物燃料油进行取样分析，以进行粘度检查。如果过高，可能需要预热，使粘度在规格之内，以防止操作问题和损坏系统/发动机部件。如果过低，燃油切换操作时，注意燃油油柜温度、分油机加热温度和供用单元温度不要过高，使粘度在规格之内。

		润滑性	燃油系统中旋转/移动部件（如喷油器）的摩擦和磨损	资产	2	B	低	见 1.1	7.燃料分析,确保燃料具有足够的润滑性。评估船用生物燃料油与添加剂结合时的润滑性能。
--	--	-----	--------------------------	----	---	---	---	-------	--

附录 B
(资料性附录)
大型船舶使用船用生物燃料油建议清单

供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	1.根据适用标准要求进行船用生物燃料油分析。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存; 使用船用生物燃料油 - 发动机;	2.对船用生物燃料油进行取样分析,以进行粘度检查。如果过高,可能需要预热,使粘度在规格之内,以防止操作问题和损坏系统/发动机部件。如果过低,燃油切换操作时,注意燃油油柜温度、分油机加热温度和供用单元温度不要过高,使粘度在规格之内。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	3.增加清空燃料舱频繁。或在燃料中使用添加剂(杀菌剂)。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	4.警惕并评估和测试的油柜涂料。与使用的船用生物燃料油和添加剂的兼容性。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	5.船上加热管理(燃料储存柜、管道和过滤器)。保持船用生物燃料油温度在倾点以上至少 10 °C (参考 CIMAC)。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	6.加装前的加注签收单(BDN)或其他燃料质量文件。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存; 使用船用生物燃料油 - 发动机;	7.燃料分析,确保燃料具有足够的润滑性。评估船用生物燃料油与添加剂结合时的润滑性能。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	8.对所有弹性材料进行材料相容性研究和测试,以验证膨胀性。密封件、垫片和软管材料的吸收和降解。
供应商/等级 - 船用生物燃料油储存;	9.油柜彻底清洗之前,使用船用生物燃料油应经常处理维护燃料。 燃料供应设备经常检查,主要发动机部件系统冲洗,从柴油切换到船用生物燃料油(或混合)。 避免加油的船用生物燃料油长期存储。使用早期可能使用抗氧化剂可以减少退化的可能性,允许更长的存储时间。
船用生物燃料油的使用 - 船舶运营;	10.泄露反应-清理-设备-有待研究制定。
使用船用生物燃料油 - 发动机;	11.考虑到船舶运行状况(航行)可能增加的燃料消耗-因此可能需要增加燃料数量(与柴油有关),适当增加油舱储油量。 注意来自发动机厂商和船东关于特定船用生物燃料油或混合物的功率输出和燃料消耗的输入评价。
使用船用生物燃料油 - 发动机;	12.发动机制造商设计人员确认所使用船用生物燃料油(和相关混合物)不会增加氮氧化物排放超过允许的限度(在发动机测试和批准发动机测试和排放测量期间可能需要解决问题)。
使用船用生物燃料油 - 发动机;	13.发动机制造商就现有发动机部件的兼容性和特定船用生物燃料油可能需要的变化/升级提供建议。

附录 C
(资料性附录)
符合公认的国际认证计划的可持续性证明 (PoS)

Proof of Sustainability (PoS) for Biofuels, Bioliquids and Biomass Fuels V3.0	
Applies under the Renewable Energy Directive (EU) 2018/2001 (RED II)	
Unique Number of the PoS: <input style="width: 90%;" type="text"/>	 International Sustainability & Carbon Certification www.iscc-system.org
Date of Issuance of the PoS: <input style="width: 90%;" type="text"/>	
Supplier	Recipient
Name: <input style="width: 95%;" type="text"/>	Name: <input style="width: 95%;" type="text"/>
Address: <input style="width: 95%;" type="text"/>	Address: <input style="width: 95%;" type="text"/>
Certification System: ISCC EU	Contract Number: <input style="width: 95%;" type="text"/>
Certificate Number: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
Address of dispatch/shipping point of the sustainable material: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Same as address of supplier	
Address of receipt/receiving point of the sustainable material: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
<input type="checkbox"/> Same as address of recipient	
Date of dispatch of the sustainable material: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
1. General information	
Type of Product: <input style="width: 95%;" type="text" value="Please select"/>	
Type of Raw Material: <input style="width: 95%;" type="text" value="Please select"/>	
Additional Information (voluntary): <input style="width: 95%;" type="text"/>	
Country of Origin (of the raw material): <input style="width: 95%;" type="text"/>	
Quantity: <input style="width: 40%;" type="text"/>	<input type="checkbox"/> m ³ <input type="checkbox"/> metric tons
Energy content (MJ): <input style="width: 40%;" type="text" value="0"/> MJ	
EU RED Compliant material ³ <input type="checkbox"/> Yes	
ISCC Compliant material (volunt.) <input type="checkbox"/> Yes	
Chain of custody option (voluntary) <input style="width: 40%;" type="text" value="Please select"/>	
Country of biofuel production: <input style="width: 40%;" type="text"/>	
Start date of biofuel production ¹ : <input style="width: 40%;" type="text"/>	
If applicable, start date of bioliquid/biomass fuel use ^{1,2} : <input style="width: 40%;" type="text"/>	
2. Scope of certification of raw material	
The raw material complies with the relevant sustainability criteria according to Art. 29 (2) - (7) RED II ⁵ <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
The agricultural biomass was cultivated as intermediate crop (if applicable) <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
The agricultural biomass additionally fulfills the measures for low ILUC risk feedstocks (if applicable) <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
The raw material meets the definition of waste or residue according to the RED II ⁶ <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If applicable, please specify waste or animal by-product permit number: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
Was support for the production of the fuel or fuel precursors received? ⁵ <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
If yes, please specify support nature and scheme: <input style="width: 95%;" type="text"/>	
3. Greenhouse Gas (GHG) emission information	
Total default value according to RED II applied <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
E = Total GHG emissions from supply and use of the fuel (gCO ₂ eq/MJ) <input style="width: 40%;" type="text"/> gCO ₂ eq/MJ	
$E = E_{ec} + E_{el} + E_{ep} + E_{etd} + E_{eu}^7 + E_{esca} - E_{eccs} - E_{eccr} = 0 \text{ gCO}_2\text{eq/MJ}$	
Allocated heat: <input style="width: 40%;" type="text"/> gCO ₂ eq/MJ heat Allocated electricity: <input style="width: 40%;" type="text"/> gCO ₂ eq/MJ electricity	
GHG emission saving ⁸ : <input style="width: 40%;" type="text"/>	
Please choose whether default values were applied	
Not valid without ID number of the ISCC certificate above	

附录 D
(资料性附录)
化学品安全技术说明书 (MSDS)

化学品安全技术说明书 (Safety Data Sheet)

1 产品和公司标识

船用生物燃料油 (B15/B24/B30/B50)

产品用途：船用燃料

近义词：船用燃料油；RM 级；低硫燃料油；脂肪酸甲酯；FAME；

公司名称：中石化中海船舶燃料供应有限公司

地址：中国广东省广州市黄埔区港前路 195 号 4 楼，国际付费电话：020-84108141，电子邮件：
lml@sinobunker.com

运输应急响应（化学工业紧急呼救中心）：020-84108141

2 危害识别

分类：

致癌物质：第 2 类致癌物。



信号词：警告。

健康威胁：

存有致癌可能性。

防范说明：

预防：

使用前请详解特别说明。

在阅读并知晓所有安全注意事项之前，请勿操作。

按要求使用个人防护设备。

应对：

如果已经接触或担心安全：请及时就医或寻求帮助。

存储：

在一个被隔离的和被批准的地方存储。

处理：

按照适用的当地，地区或国家的国际法规处理内装物和容器。

未作其他说明的危害：未知

3 组成信息

组分	CAS 编号	范围比
----	--------	-----

脂肪酸甲酯	67762-26-9	15 - 50% 重量
燃料油	68476-33-5	50 - 85 % 重量
4 急救措施		

急救措施说明：

眼睛：如果不慎接触请用清水冲洗眼睛。预防措施：热油-用水冲洗散热，如果存在任何残留，除了继续用水冲洗外，不要试图去除它，请立即就医；冷油-用大量的水彻底冲洗眼睛，确保眼睑张开。如果出现任何疼痛或持续的疼痛或发红，请获得医疗建议；如果佩戴隐形眼镜，请摘下。

皮肤：用大量清水彻底清洗皮肤。如果衣服和鞋子已经接触，请立刻脱掉，使用肥皂和水清除皮肤上的材料；丢弃受污染的衣服和鞋子，或彻底清洗后再使用。

误食：食用该物质会导致严重的肺部损伤，如化学性肺炎，不要催吐，请立即呼叫医生。如果发生自发性呕吐，应将头部保持在臀部以下，以防误吸，并监测呼吸困难情况。切勿给昏迷者口服任何东西。

误吸：如果接触到空气中过高浓度的物质，应将接触者转移到空气新鲜处。如果出现咳嗽或呼吸道不适，请即刻就医。

最重要的症状和后果，包括急性和慢性症状和影响

对健康的直接影响：

眼睛：接触眼睛可能会造成刺激。

皮肤：反复接触皮肤可能会造成刺激，引起皮肤过敏反应，经皮肤吸收不会对内脏器官造成危害。

误食：吞咽有造成危害风险。

误吸：误吸有造成危害风险。

慢性或其他健康影响：

致癌：长期或反复接触这种材料可能会致癌。

其他信息：风险取决于接触的时间和程度。

5 灭火措施

灭火介质：使用水雾、泡沫、干化学剂或二氧化碳 (CO₂) 灭火。切勿使用水雾或直接使用水流。

异常火灾危险：有关正确处理和储存的方法。

消防员防护措施：

灭火说明：这种材料虽不易点燃，但会造成燃烧。在涉及这种材料的火灾中，如果没有适当的防护设备（包括自给式呼吸器），切勿进入任何封闭或狭小的火灾空间。

燃烧产物：高度依赖于燃烧条件。在空气中会形成固体、液体和气体的复杂混合物，包括一氧化碳、二氧化碳和其他有机物。当这种物质经过燃烧时，化合物会进一步释放。燃烧可形成以下氧化物：氮氧化物。

6 意外泄漏措施

保护措施：消除泄漏或释放心源附近的所有蒸气。如果该材料释放在工作区，应立即撤离该区域。用可燃气体指示器监控该区域。

泄漏管理：在无风险的情况下阻止泄漏源，防止泄露进一步污染土壤、水和海洋。

报告：酌情或按要求向当地政府和/或国家海事主管机关报告泄漏情况。

第 7 节 处理和储存

预防措施：液体蒸发后形成蒸汽（烟雾），会造成着火并爆炸燃烧。无形的蒸气很容易扩散，会被多种来源点燃，如引火物、火花、烟雾；灯、焊接设备以及电机和开关。

异常处理危险：浸油抹布、用过的助滤剂和用过的吸收材料可能会缓慢发热，如果存放在可燃物附近且处理不当，可能会引起自燃。将生物柴油浸湿的抹布、助滤剂和溢出吸收材料存放在符合要求的安全处置容器中，并妥善处理。浸泡过生物柴油的抹布可以用肥皂和水清洗，并在通风良好的地方晾干。

静电危险：静电荷可能会积聚，在处理时会造成危害。这种材料。为了最大限度地减少这种危险，可能有必要进行去电和接地，可以通过以下操作避免电荷聚集：检查所有可能产生和积聚静电荷和/或易燃气体的设备（包括柜体和容器灌装、飞溅灌装、柜体清洗、取样、测量、开关装载、过滤、混合、搅拌和真空吸尘车等操作），并使用适当的缓解程序。

容器危险：容器的设计不能承受压力。请勿使用压力排空容器，否则容器可能会因爆炸而破裂。空容器会保留产品残留物（固体、液体、液体和蒸气），可能有危险。请勿对此类容器进行加压、切割、焊接、钎焊、钻孔、研磨，或将其暴露在高温、火焰、火花、静电或其他火源下。它们可能会爆炸并造成人员伤亡。空容器应完全排空，妥善封闭，并立即送回桶翻新厂并妥善处理。

一般储存方法：切勿在靠近热源、火花、火焰或高温表面的地方使用或存放。只能在通风良好的地方使用和储存。不使用时应保持容器密封。

8 接触控制/个人防护

一般考虑因素：

在设计工程控制措施和选择个人防护用品时，应考虑该材料的潜在危害、适用的暴露限值、工作活动以及工作场所的其他物质。

防护设备，如果工程控制或工作方法不足以防止暴露于该材料的有害水平，请参阅下面的个人防护设备信息。

工程控制：

一般使用通风设备、局部排气通风设备或两者结合使用。

个人防护设备：

眼睛/面部防护：佩戴防护设备，防止眼睛接触。防护设备的选择设备可包括安全眼镜、化学护目镜、面罩，或根据所进行的工作操作而组合使用。

皮肤防护：穿戴化学个人防护设备，防止皮肤接触。应由职业卫生师或专业安全人员选择化学防护服。化学个人防护设备的使用取决于所进行的操作，可能包括化学手套、靴子、化学围裙、防化服和防护服和完整的面部保护。参考个人防护设备制造商提供的使用寿命信息，确定个人防护设备可使用多长时间才需要更换。

下表是根据现有的行业数据编制的，用于协助手套的选择过程，仅供参考。

化学手套材料	厚度(毫米)	典型使用寿命(分钟)
丁腈橡胶	0.5	5
氟橡胶丁基橡胶	0.3	60

呼吸防护：通常无需呼吸防护。在空气净化呼吸器无法提供足够保护的情况下，使用正压供气式呼吸器。

9 物理和化学特性

注意：以下数据为典型值，不作为规定值。

颜色：黑色不透明。

物理状态：液体。

气味：轻微的油腻气味。

气味阈值：无数据。

pH 值：无数据。

蒸气压：无数据。

相对蒸气密度：无数据。

初始沸点：>280° C (536° F)。

可溶性：可忽略不计。

凝固点：5° C (41° F) - 20° C (68° F)。

熔点：无数据。

比重：0.91 - 0.96 @ 20° C (68° F)。

颗粒特性：不适用。

密度：见比重。

运动粘度：13.5 cSt - 168.0 cSt @ 50° C (122° F)。

热膨胀系数/° F：无数据。

蒸发率：无数据。

分解温度：无数据。

正辛醇/水分配系数（对数值）：无数据。

易燃特性：

可燃性（固体、气体）：无数据。

闪点：> 90 ° C (> 194 ° F)。

自燃点：无数据。

可燃性（爆炸性）极限（空气中体积百分比）：下限：0.7% 上限：5%。

第 10 节 稳定性和反应性

反应性：可能与强酸或强氧化剂（如氯酸盐、硝酸盐、过氧化物等）发生反应。

化学稳定性：在正常环境和理想的储存温度和压力条件下，该材料被认为是稳定的。

应避免的情况：避免接触热源、火花、火种和氧化剂 避免接触矿物酸/碱。

与其他材料不相容：不适用。

危险分解产物：环境温度下不会危险分解。

危险聚合：不会发生危险聚合。

第 11 节 毒理学信息

毒理学效应信息

严重眼损伤/刺激：该材料会刺激眼睛。本产品未经测试。本声明基于对类似材料或产品成分的数据评估。

皮肤腐蚀/刺激：该材料会刺激皮肤。本产品未经测试。本声明基于对类似材料或产品成分的数据评估。

皮肤过敏：该材料属于皮肤过敏物质。本产品未经测试。本声明基于对类似材料或产品成分的数据评估。

急性皮肤毒性：该材料属于皮肤毒物。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

急性口服毒性：该材料属于口服毒性物质。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

急性吸入毒性：该材料属于吸入毒性物质。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

急性毒性估计值：未确定。

生殖细胞致突变性：该材料不被视为诱变剂。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

致癌性：这种材料被认为会致癌。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

生殖毒性：该材料不属于生殖毒性物质。该产品未经测试。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

特定靶器官毒性--单次接触：该物质不属于靶器官毒性物质（单次接触）。未经测试，各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

特定靶器官毒性--重复接触：该物质不属于靶器官毒性物质（重复接触）。各项数据基于对类似材料或产品成分的数据评估得出。

吸入危险：认定该材料没有吸入危险。

第 12 节 生态信息

生态毒性：这种材料会对水生生物造成危害。产品未经测试。各项数据是根据各成分的特性得出的。

传播性：无数据。

持久性和降解性：预计这种材料很容易被生物降解。本产品未经测试。各项数据根据各成分的特性得出。

生物累积潜力：生物积聚条件：无数据。

正辛醇/水分配系数（对数值）：无数据。

第 13 节 处置注意事项

尽可能将材料用于原定用途或回收利用。这些材料如果必须丢弃，可以按符合国际、国家或地方法律法规规定的危险废物标准进行丢弃。

第 14 节 运输信息

所示说明可能不适用于所有运输情况。请查阅相应的危险品条例中的附加说明要求（如技术名称）和特定运输方式或特定数量的运输要求。

国际散装载运危险化学品船舶结构和设备规则(IBC 规则), 大于 25%FAME 含量应按照化学品船舶运输。

第 15 节 监管信息

有关船用燃料的最新健康和安全信息, 请联系船用燃料购买地所在国的销售代表。

第 16 节 其他信息

防火评级: 健康: 0 易燃性: 1 反应性: 0

健康评级: 健康: 0* 易燃性: 1 反应性: 0

(0-最低, 1-轻度, 2-中度, 3-高度, 4-极度,

PPE: - 个人防护设备指数推荐值, *- 慢性影响指标)。

修订说明:

无修订信息

中石化中海船舶燃料供应有限公司、上海海事大学等 2024 年编制。

上述信息以我们所了解的数据为基础, 相信截至本文发布之日是正确的。由于这些信息的应用条件可能超出我们的控制范围, 而且我们可能不熟悉这些条件, 并且由于在本文日期之后获得的数据可能会对这些进行修改, 因此我们对其使用结果不承担任何责任。提供本信息的条件是——接收信息者应自行决定材料是否适合其特定用途。

附录 E

(资料性附录)

船用生物燃料油脂肪酸甲酯含量质量体积换算

一、按船用生物燃料油可持续证明 (PoS) 中的生物柴油体积和加注签收单 (BDN) 中加注的体积推算：
脂肪酸甲酯体积百分比含量

$$= (\text{PoS}) \text{ 中生物柴油体积} \div \text{加注签收单 (BDN) 中加注的体积}$$

二、按石油产品公式测算生物柴油体积百分比最大值

测算是基于没有可持续证明 (PoS) 时，按照加注签收单 (BDN) 或质量证书 (COQ) 中脂肪酸甲酯质量百分比含量进行的估算，目的是确保体积百分比符合 IMO 规定。

1. 基础公式

参照 GB/T 19779-2005 《石油和液体石油产品油量计算 静态计量》规定：

$$V_{20} = V_t \times VCF$$

$$m = (\rho_{20} - 1.1) \times V_t \times VCF = (\rho_{20} - 1.1) \times V_{20}$$

式中：

V_{20} — 油品基于标准温度 20℃ 的体积，简称标准体积，单位：m³；

V_t — 油品温度为 t℃ 时总体积，单位：m³；

VCF — 体积修正系数，从《石油计量表》中查表求得。

ρ_{20} — 油品标准密度，单位：kg/m³；

1.1 — 空气浮力系数；

m — 油品重量，单位：t。

2. 测算前提

1) 混合后船用生物燃料质量=混合前船用燃料油质量+混合前生物柴油质量；

2) 混合船用生物燃料标准体积=混合前船用燃料油标准体积+混合前生物柴油标准体积；

3) 脂肪酸甲酯质量百分比视同生物柴油质量百分比。

一般来说，船用燃料油标准密度在 930.0-991.0 kg/m³ 之间，生物柴油标准密度在 860.0-900.0 kg/m³ 之间，根据上述公式可以得出结论：

相同质量百分比的船用生物燃料油，生物柴油密度越大，体积百分比越小；船用燃料油密度约大，生物柴油体积百分比也越大。

因此，可以用生物柴油最小密度或船用燃料油最大密度，推算出该船用生物燃料油可能的最大体积百分比。

3. 测算：

按生物柴油最小密度 860.0kg/m³ 推算。

假设某船用生物燃料油 100 吨，其标准密度为 950.0 kg/m³，脂肪酸甲酯质量百分比含量为 24%，则船用生物燃料油标准体积为：

$$V_{20} = m \div (\rho_{20} - 1.1) = 100 \times 1000 \div (950.0 - 1.1)$$

$$= 105.385 \text{ m}^3$$

同样，脂肪酸甲酯标准体积：

$$m_F = m \times 24\% = 24 \text{ t}$$

$$V_{20, F} = 24 \times 1000 \div (860.0 - 1.1)$$

$$= 27.943 \text{ m}^3$$

式中：

m_F — 脂肪酸甲酯重量，单位：t；

$V_{20, F}$ — 脂肪酸甲酯标准体积，单位：m³。

因此，最大的脂肪酸甲酯体积百分比含量 = $27.943 \div 105.385 = 26.5\%$ 。