



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

船用甲醇燃料

Marine methanol fuel

(ISO 6583:2024, Methanol as a fuel for marine applications
- General requirements and specifications, MOD)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2025 年 7 月 14 日)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 4

4 产品分类 4

5 技术要求与试验方法 4

6 检验规则 6

7 包装、标志、运输和贮存 6

8 安全 7

附录 A （规范性）净热值计算方法 8

附录 B （资料性）本标准与 ISO 6583 章条编号对照和技术性差异及原因 10

参考文献 12

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》的规定起草。

本文件修改采用 ISO 6583:2024《船用甲醇燃料：一般要求和规格》。

本文件与 ISO 6583:2024 相比，在技术内容和结构上进行了调整，附录 B 给出了结构与相应技术差异及原因。

本文件由全国醇醚燃料标准化技术委员会（SAC/TC 414）提出并归口。

本文件起草单位：

本文件参加单位：

本文件主要起草人：

船用甲醇燃料

警告：如果不遵守适当的预防措施，本文件所属产品在处理和使用过程中可能存在危险。产品相关安全与健康注意事项均包含在其安全技术说明书中，本文件不再赘述。用户在使用本文件之前有责任建立适当的的安全和健康防范措施，并确保满足国家相关法规要求。

1 范围

本文件规定了船用甲醇燃料的术语和定义、产品分类、技术要求与试验方法、检验规则、包装、标志、运输和贮存、安全。

本文件适用于船舶发动机、锅炉及燃料电池等船舶装置用甲醇燃料。

注：本文件中“甲醇”，包含所有技术路径生产的甲醇。

2 规范性引用文件

下列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。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 190 危险货物包装标志

GB/T 384 石油产品热值测定法

GB/T 2013 液体石油化工产品密度测定法

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则（GB/T 3723-1999, ISO 3165:1976, ITD）

GB/T 4472 化工产品密度、相对密度的测定

GB/T 6283 化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）（ISO 760:1978, NEQ）

GB/T 6324.8 有机化工产品试验方法 第8部分：液体产品水分测定 卡尔·费休库仑电量法

GB/T 6324.9 有机化工产品试验方法 第9部分：氯的测定

GB/T 6324.10 有机化工产品试验方法 第10部分：有机液体化工产品微量硫的测定 紫外荧光法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 7534 工业用挥发性有机液体 沸程的测定（ISO 4626:1980, MOD）

GB 13690 化学品分类和危险性公示通则

GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序

GB 18350 变性燃料乙醇

GB/T 23510 车用燃料甲醇

GB/T 34100 轻质烃及发动机燃料和其他油品中总硫含量的测定（紫外荧光法）

SH/T 0164 石油及相关产品包装、储运及交货验收规则

SH/T 0246 轻质石油产品中水含量测定法（电量法）

SH/T 0253 轻质石油产品中总硫含量测定法（电量法）

SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法（U形振动管法）（SH/T 0604-2020, eqv ISO 12185:1996）

ISO 12185 原油和石油制品及有关产品—密度的测定—实验室使用振荡U型管传感器密度计 (Crude petroleum, petroleum products and related products — Determination of density — Laboratory density meter with an oscillating U-tube sensor)

IMPCA 002 甲醇中氯离子含量的测定方法 (Chloride In Methanol)

ASTM D 1613 色漆、清漆、喷漆和有关产品用挥发性溶剂和化学介质中酸度的标准试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

船用甲醇燃料 Marine methanol fuel

系指用于船舶上，满足发动机、锅炉、燃料电池等船舶装置使用要求的甲醇燃料。

4 产品分类

本文件规定了三个等级的甲醇燃料：A级船用甲醇燃料（MMA）、B级船用甲醇燃料（MMB）和C级船用甲醇燃料（MMC）。表1 规定了 MMA、MMB、MMC 燃料的性能要求。

5 技术要求与试验方法

5.1 性能指标要求。按本文件规定的试验方法检测，船用甲醇燃料应符合表 1 性能指标要求。

5.2 异常物质要求。船用甲醇燃料不应含有可能产生下述影响的任何添加剂或者化学物质：

- a) 危及船舶安全或者对机械性能产生不利影响；
- b) 损害身体健康；
- c) 增加环境污染。

表1 船用甲醇燃料（MMA、MMB、MMC）性能要求

序号	项 目	指标			
		MMA	MMB	MMC	
1	外观	无色澄清透明，无悬浮物或沉淀			
2	密度/（kg/m ³ ）（满足下列要求之一）				
	15℃ 不小于	795.0	795.0	795.0	
	不大于	797.0	797.0	798.0	
	20℃ 不小于	790.4	790.4	790.4	
	不大于	792.4	792.4	793.4	
3	干基甲醇含量(质量分数)/%	不小于	99.85	99.85	99.70
4	干基杂质含量(质量分数)/%	不大于	0.15	0.15	0.30
5	干基乙醇含量/（mg/kg）	不大于	50	50	150
6	干基丙酮含量/（mg/kg）	不大于	30	30	30
7	总硫含量/（mg/kg）	不大于	0.5	0.5	10.0
8	水含量(质量分数)/%	不大于	0.100	0.100	0.500

表1（续）

序号	项 目	指标		
		MMA	MMB	MMC
9	沸程(101.3 kPa, 760mm Hg)/℃ 不大于	1.0	1.0	报告
10	氯离子/（mg/kg） 不大于	0.5	0.5	0.5
11	有机氯含量 /（mg/kg） 不大于	1.0	1.0	1.0
12	酸值（以乙酸计）/（mg/kg） 不大于	30	30	30
13	润滑性	供需双方协商	—	—
14	清洁度		—	—
15	净热值	供需双方协商		

5.3 性能指标试验检测方法

5.3.1 外观：目测法。将试样注入具塞比色管中，在日光或日光灯下目测。

5.3.2 密度：密度(20℃)按 GB/T 4472 《化工产品密度、相对密度的测定》中规定的密度瓶法或 SH/T 0604《原油和石油产品密度测定法（U 形振动管法）》或 GB/T 2013《液体石油化工产品密度测定法》的检测方法测试，以 GB/T 4472 密度瓶法为准。

密度(15℃)按 ISO 12185《原油和石油产品.密度的测定.振荡 U 形管法》的检测方法测试。纯甲醇在 15℃ 时的密度为 796.1kg/m³，如果密度超出表 1 中规定的允许范围，这可能表明甲醇存在污染。如需将不同温度下的密度转换为 15℃ 时的密度，见甲醇 15℃ 体积换算系数^[1]。

5.3.3 干基甲醇、干基杂质、干基乙醇、干基丙酮含量：按 GB/T 23510《车用燃料甲醇》附录 A “车用燃料甲醇中甲醇含量的测定方法” 测试。干基甲醇含量等于 100%减去干基杂质含量。

5.3.4 总硫含量：按 GB/T 6324.10《有机化工产品试验方法 第 10 部分：有机液体化工产品微量硫的测定 紫外荧光法》或 SH/T 0253《轻质石油产品中总硫含量测定法(电量法)》的检测方法测试。使用 GB/T 34100《轻质烃及发动机燃料和其他油品中总硫含量的测定（紫外荧光法）》时需证明设备的检出限小于 0.5mg/kg，有异议时，以 GB/T 6324.10 为准。

5.3.5 水含量：按 GB/T 6283《化工产品中水分含量的测定 卡尔·费休法（通用方法）》（ISO 760:1978, NEQ）或 GB/T 6324.8《有机化工产品试验方法 第 8 部分：液体产品水分测定 卡尔·费休库仑电量法》或 GB 18350《变性燃料乙醇》中附录 B 或 SH/T 0246《轻质石油产品中水含量测定法(电量法)》作为水分指标的检测方法测试。有异议时，以 GB/T 6283 为准。

5.3.6 沸程：按 GB/T 7534《工业用挥发性有机液体 沸程的测定》（ISO 4626:1980, MOD）作为沸程指标的检测方法测试。

5.3.7 氯离子：按 IMPCA 002《甲醇中氯离子含量的测定方法》测试。

5.3.8 有机氯含量：按 GB/T 6324.9《有机化工产品试验方法 第 9 部分：氯的测定》中氧化燃烧-微库仑法测试。

5.3.9 酸值（以乙酸计）：按 ASTM D1613《色漆、清漆、喷漆和有关产品用挥发性溶剂和化学介质中酸度的标准试验方法》测试。

5.3.10 润滑性：润滑特性应由买方和卖方商定。

5.3.11 **清洁度**：颗粒计数应由买方和卖方商定。

5.3.12 **净热值**：净热值应由买方和卖方协商是否检测，可以由附录 A 计算获得。有异议时，以 GB/T 384 《石油产品热值测定法》为准。

6 检验规则

6.1 出厂检验

出厂批次检验项目包括：外观、密度、干基甲醇、干基杂质、干基乙醇、干基丙酮、总硫、水分、氯离子、有机氯、酸值、净热值。

6.2 型式检验

型式检验项目为表1中所有项目，在正常生产的情况下，每年应至少进行一次型式检验。有下列情况之一时，也应进行型式检验：

- a) 更改关键工艺；
- b) 主要原料发生变化；
- c) 停产恢复生产；
- d) 转厂生产；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 合同规定。

6.3 组批与采样

在原材料、工艺不变的条件下，产品连续生产的实际批为一个组批，但若干个生产批构成一个检验批的时间通常不超过一周。

采样容器不应应对样品造成污染、不应存在安全隐患。按行业惯例，可使用不影响甲醇质量的玻璃样品瓶和防紫外线瓶盖^[2]。采样按GB/T 3723 《工业用化学产品采样安全通则》、GB/T 6678 《化工产品采样总则》和GB/T 6680 《液体化工产品采样通则》的规定进行，采样时应尽量避免或减少样品在空气中的暴露。分别取不少于1L样品作为检验和留样。

6.4 判定规则

出厂检验和型式检验结果全部符合第5章相应技术要求时，则判定该批次产品合格。

6.5 复检规则

如果出厂检验和型式检验结果有不符合第5章要求规定时，按GB/T 3723 《工业用化学产品采样安全通则》（GB/T 3723-1999, ISO 3165:1976, ITD）》、GB/T 6678 《化工产品采样总则》和GB/T 6680 《液体化工产品采样通则》的规定自同批次产品中重新抽取双倍量产品，对不合格项目进行复验，复验结果如仍不符合要求，则判定该批次产品不合格。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 船用甲醇燃料属于易燃、有毒液体，包装标志应按 GB 13690 《化学品分类和危险性公示通则》和 GB 190 《危险货物包装标志》的相关规定进行。

7.2 包装、运输和贮存及交货验收，应按 SH/T 0164《石油及相关产品包装、储运及交货验收规则》相关规定进行。要根据贮存装置所在地的位置，在换气口增加干燥装置，以防燃料吸水后变质。

8 安全

8.1 安全警告

船用甲醇燃料是一种清澈、易挥发和易燃的液体，有轻微酒醇香味，大量直接吸入其蒸汽对人体神经系统具有麻醉作用，使用时应绝对避免误饮或大量直接吸入其蒸汽。

船用甲醇燃料应在室外或通风良好的处所进行操作，防控暴露风险，以防止甲醇燃料蒸气与空气形成爆炸性混合物。

8.2 安全防护

船用甲醇燃料应选择密闭容器，且在通风条件良好的环境下进行存储，远离热源、明火或其他火源。

加注或者使用船用甲醇燃料时，应注意防止操作人员大量吸入船用甲醇燃料蒸汽或与皮肤长间接接触。如果甲醇溅到皮肤特别是眼睛、口腔等部位应立即用清水冲洗。必要时，应佩戴甲醇防护手套、护目镜、防护服，以及适当的呼吸防护装备。

船用甲醇燃料生产商应根据 GB/T 16483《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》要求，编写“船用甲醇燃料安全技术说明书”。

附录 A
(规范性)
净热值计算方法

A.1 计算

净热值是指燃料在完全燃烧后产生的热量减去燃烧产物（主要是水蒸气）冷凝所释放的热量。净热值指标能够直接反映燃料在发动机或锅炉中实际利用的热量，从而评估燃料的经济性和效率。通过计算净热值，可以评估燃料燃烧后对环境的影响（净热值高的燃料在燃烧时产生的污染物较少，有助于减少环境污染）。净热值指标还可以帮助用户计算燃料的使用成本（高净热值的燃料在相同体积下能够提供更多的能量，从而降低单位能量的成本）。净热值指标是选择燃料时的重要参考依据（高净热值的燃料在动力性和经济性方面表现更优，更适合作为发动机燃料）。

船用甲醇燃料的净热值 E_{ns} 可以通过公式（A.1）计算。只有浓度超过1000 mg/kg（质量分数为0.1%）的物质才会对船用甲醇燃料的净热值产生影响。

$$E_{ns} = \left(E_{ns, MeOH} \cdot X_{MeOH_{dry}} \cdot 10^{-2} \cdot \left(1 - \left(X_w \cdot 10^{-2} \right) \right) \right) + \sum_{i=1}^n \left(E_{ns,i} \cdot X_{i_{dry}} \cdot 10^{-6} \cdot \left(1 - \left(X_w \cdot 10^{-2} \right) \right) \right) - \left(X_w \cdot 2,249.2 \cdot 10^{-2} \right)$$

(A.1)

式中，

- $E_{ns, MeOH}$ —— 甲醇的净热值，以兆焦每千克表示（MJ/kg）（见表 A.1）；
- $E_{ns,i}$ —— 单个杂质的净热值，以兆焦每千克表示（MJ/kg）（见表 A.1）；
- $X_{MeOH_{dry}}$ —— 干基甲醇含量，以质量百分比表示（%）；
- $X_{i_{dry}}$ —— 单个干基杂质的含量，以毫克每千克表示（mg/kg）；
- X_w —— 含水量，以质量百分比表示（%）；
- $X_w \cdot 2,244.9$ —— 水含量为 X_w 时，蒸发潜热以兆焦每千克表示（MJ/kg）。

A.2 示例

本条款以 C 级船用甲醇燃料（MMC）为例，介绍净热值的计算方法。本示例中甲醇的组成以及各物质的净热值见表 A.1。

表 A.1 以 MMC 级船用甲醇燃料为例

序	物质	组成（质量分数/%）	组成（mg/kg）	净热值（MJ/kg）
1	干基甲醇含量	99.90		19.90 a
2	干基乙醇含量 b		120	26.80 a
3	干基丙酮含量 b		30	29.60 c
4	其他干基杂质 d		850	未定义
5	水含量	0.350		

a 来源：MEPC. 364(79 决议)《2022 年新造船达到的能效设计指数(EEDI)计算方法导则》。^[3]

b 除水之外的物质，其浓度低于 1000 mg/kg 的不应纳入计算（见 A.1）。

c 来源：燃料，第 210 卷，2017 年 12 月 15 日，第 133-144 页。^[4]

d “其他干基杂质”指检测到的除乙醇和丙酮以外的杂质。如果这些杂质的浓度超过 1000 mg/kg，则应使用该物质的净热值进行计算。如果识别的杂质含量小于 1000 mg/kg，则不纳入计算。

该甲醇燃料的净热值可用公式（A.1）计算。

$$E_{ns} = (19.90 \times 99.90 \times 10^{-2} \times (1 - (0.350 \times 10^{-2}))) - (0.350 \times 2.2449 \times 10^{-2}) \text{ MJ/kg}$$

$$E_{ns} = 19.81 \text{ MJ/kg}$$

在本例中，乙醇和丙酮的含量对净热值的计算没有影响，因为乙醇和丙酮的含量低于1000 mg/kg。然而，当这些物质含量较高时，它们将会影响计算结果，届时应纳入计算。

发生争议时，可使用 GB/T 384 《石油产品热值测定法》测定净热值。

附录 B
(资料性)

本标准与 ISO 6583 章条编号对照和技术性差异及原因

B.1 本标准与 ISO 6583 章条编号对照见表 B.1。

表 B.1 本标准章条编号与 ISO 6583:2024 章条编号对照

本标准章条编号	ISO 6583:2024 章条编号
1 范围	1 范围
2 规范性引用文件	2 规范性引用文件
3 术语和定义	3 术语和定义
4 产品分类	6.1 甲醇等级
5 技术要求与试验方法	5 一般要求
	6 通用要求及相关试验方法
	7 测试结果的精确度及解释
6 检验规则	—
6.3 组批与采样	4 应用与采样
7 包装、标志、运输和贮存	—
8 安全	—
附录 A （规范性）净热值计算方法	附录 B （资料性）甲醇的净比能（热值）
附录 B （规范性）本标准与 ISO 6583 的章条编号对照和技术性差异及原因	—
参考文献	参考文献

B.2 本标准与 ISO 6583 的技术性差异及其原因见表 B.2。

表 B.2 本标准与 ISO 6583:2024 的技术性差异及原因

本标准章条编号	技术性差异	原因
—	删除了国际标准的引言	ISO 6583:2024 是针对国际情况编写的，引言不适合我国标准情况。
前言	将国际标准的前言修改为我国标准的前言	适合我国标准情况
1	将国际标准的范围修改为我国标准的范围	适合我国标准情况

表 B.2 (续)

本标准 章条编号	技术性差异	原因
2	关于规范性引用文件, 本标准做了具有技术性差异的调整, 调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中, 概括如下: ——用适用的我国文件代替国际标准中部分引用文件; ——增加了 GB/T 190、GB/T 384、GB/T 2013、GB/T 3723、GB/T 4472、GB/T 6283、GB/T 6324.8、GB/T 6324.10、GB/T 7534、GB 13690、GB/T 16483、GB 18350、GB/T 23510、GB/T 34100 和 SH/T 0164、SH/T 0253、SH/T 0604、等试验检测方法; ——删除了 IMPCA 001、IMPCA 003、ASTM D1078、ASTM D5453	适应我国技术条件。 根据我国石油燃料产品标准编写习惯。 用增加的我国相应标准替代, 见 5.3 性能指标试验检测方法
3	——删除了国际标准的术语和定义, 增加了关于船用甲醇燃料的术语和定义	适合我国标准情况
4	将国际标准 6.1 甲醇等级修改为我国标准的产品分类	适合我国标准情况
5	将国际标准 5 一般要求、6 一般适用的要求及相关试验方法、7 试验结果的精度整合成我国标准的技术要求与试验方法	适合我国标准情况
6	将国际标准 4 应用和取样修改为我国标准 6.3 组批与取样	适合我国标准情况
7、8	增加了 7 包装、标志、运输和贮存和 8 安全两个章节	适合我国标准情况
附录 A	将国际标准附录 B(资料性) 甲醇的净比能(热值)修改为我国标准附录 A(规范性) 净热值计算方法。 ——删除了国际标准附录 A(资料性) 制定船用甲醇燃料标准的背景、附录 C(资料性) 润滑性、附录 D(资料性) 清洁度、附录 E(资料性) 腐蚀	适合我国标准情况
附录 B	—	增加了本文件与 ISO 6583 的章条编号对照和技术性差异及原因
参考文献	——删除了国际标准的参考文献[3]、[4]、[5]、[6]、[7]、[10]	适合我国标准情况

参考文献

- [1] Volume Correction Factors to 15°C for Methanol (Methyl Alcohol Anhydrous), available at <https://ised-isde.canada.ca/site/measurement-canada/en/laws-and-requirements/volume-correction-factors-methanol-methyl-alcohol-anhydrous>
 - [2] International Methanol Producers And Consumers Association (IMPCA). Methanol Sampling Methods—Procedures for Methanol Cargo Handling on Shore and Ship, available at <https://impca.eu/wp-content/uploads/2024/04/IMPCA-Methanol-Sampling-Methods-31-October-2014-1.pdf>
 - [3] International Maritime Organization (IMO). Resolution MEPC.364(79), 2022 *Guidelines on the method of calculation of the attained Energy Efficiency Design Index (EEDID) for new ships*.
 - [4] Yuanxu Li, Karthik Nithyanandan, Xiangyu Meng, Timothy H. Lee, Yuqiang Li, Chia-fon F. Lee, Zhi Ning. Experimental study on combustion and emission performance of a spark-ignition engine fueled with water containing acetone-gasoline blends. *Fuel*. 15 December 2017, Volume 210, Pages 133-144. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.07.058>.
-