



中华人民共和国国家标准

GB/T 38049—2019

船用内燃机油

Marine internal combustion engine oils

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国石油产品和润滑剂标准化技术委员会(SAC/TC 280)提出并归口。

本标准起草单位:中国石化润滑油有限公司、中国石油化工股份有限公司石油化工科学研究院、中国石油天然气股份有限公司润滑油公司。

本标准主要起草人:杨慧青、郑金花、秦振清、马旭馨、张倩、武玉玲、张杰。



船用内燃机油

1 范围

本标准规定了以精制矿物油为基础油,加入多种功能添加剂(或复合剂)配制而成的船用内燃机油的产品品种和标记、技术要求和试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于中、低速船舶内燃机及陆用柴油发电机组用内燃机油。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 260 石油产品水含量的测定 蒸馏法
- GB/T 265 石油产品运动黏度测定法和动力黏度计算法
- GB/T 511 石油和石油产品及添加剂机械杂质测定法
- GB/T 1995 石油产品黏度指数计算法
- GB/T 2433 添加剂和含添加剂润滑油硫酸盐灰分测定法
- GB/T 2541 石油产品黏度指数算表
- GB/T 3535 石油产品倾点测定法
- GB/T 3536 石油产品 闪点和燃点的测定 克利夫兰开口杯法
- GB/T 4756 石油液体手工取样法
- GB/T 5096 石油产品铜片腐蚀试验法
- GB/T 11143 加抑制剂矿物油在水存在下防锈性能试验法
- GB/T 12579 润滑油泡沫特性测定法
- GB/T 14906 内燃机油黏度分类
- GB/T 17040 石油和石油产品中硫含量的测定 能量色散 X 射线荧光光谱法
- GB/T 17476 使用过的润滑油中添加剂元素、磨损金属和污染物以及基础油中某些元素测定法(电感耦合等离子体发射光谱法)
- NB/SH/T 0306 润滑油承载能力的评定 FZG 目测法
- NB/SH/T 0967 润滑剂包装标识通则
- SH/T 0164 石油产品包装、贮运及交货验收规则
- SH/T 0172 石油产品硫含量测定法(高温法)
- SH/T 0226 添加剂和含添加剂润滑油中锌含量测定法
- SH/T 0251 石油产品碱值测定法(高氯酸电位滴定法)
- SH/T 0265 内燃机油高温氧化和轴瓦腐蚀评定法(L-38 法)
- SH/T 0270 添加剂和含添加剂润滑油的钙含量测定法
- SH/T 0296 添加剂和含添加剂润滑油的磷含量测定法(比色法)
- SH/T 0604 原油和石油产品密度测定法(U 形振动管法)
- SH/T 0631 润滑油和添加剂中钡、钙、磷、硫和锌测定法(X 射线荧光光谱法)
- SH/T 0689 轻质烃及发动机燃料和其他油品的总硫含量测定法(紫外荧光法)



SH/T 0786 柴油机油清净性评定法(开特皮勒 1M-PC 法)

SH/T 0788 内燃机油高温氧化和轴瓦腐蚀评定法(程序Ⅷ法)

3 产品品种和标记

3.1 产品品种

本标准所属产品包括船用气缸油、船用系统油和船用中速筒状活塞柴油机油 3 个品种,按 GB/T 14906 和碱值等级划分为不同牌号:

船用气缸油划分为 5 个牌号:5025、5040、5070、5080、50100。

船用系统油划分为 4 个牌号:3005、3008、4005、4008。

船用中速筒状活塞柴油机油划分为 12 个牌号:3012、3015、3020、3030、3040、3050、4012、4015、4020、4030、4040、4050。

以上牌号中前两位数字代表该产品的黏度等级,后面的数字代表该产品的碱值等级。

注:船用内燃机油碱值与所选用燃油硫含量的对应关系参见附录 A。

3.2 产品标记

船用内燃机油产品标记为:

示例 1:

船用气缸油 5070。

示例 2:

船用系统油 3005。

示例 3:

船用中速筒状活塞柴油机油 4030。

4 技术要求和试验方法

4.1 船用气缸油的技术要求和试验方法见表 1。

4.2 船用系统油的技术要求和试验方法见表 2。

4.3 船用中速筒状活塞柴油机油的技术要求和试验方法见表 3。

4.4 船用内燃机油台架试验和实船试验由润滑油供应商与润滑油使用方共同协商确定。

表 1 船用气缸油的技术要求和试验方法

项 目	牌 号					试验方法
	5025	5040	5070	5080	50100	
	碱值等级					
	25	40	70	80	100	
碱值(以 KOH 计)/(mg/g)	23~28	38~43	68~73	78~83	98~103	SH/T 0251
水分(体积分数)/%	不大于		0.06	0.12		GB/T 260
机械杂质(质量分数)/%	不大于		0.03			GB/T 511
运动黏度 (100 ℃)/(mm ² /s)	18.5~<21.9					GB/T 265
密度(15 ℃)/(kg/m ³)	报 告					SH/T 0604
黏度指数	不小于		95			GB/T 1995 ^a
闪点(开口)/ ℃	不低于		220			GB/T 3536
倾点/ ℃	不高于		- 6			GB/T 3535
铜片腐蚀(100 ℃,3 h)/ 级	不大于		1			GB/T 5096
硫酸盐灰分(质量分数)/%	报 告					GB/T 2433
硫(质量分数)/%	报 告					SH/T 0689 或 GB/T 17040 或 SH/T 0172
钙(质量分数)/%	报 告					GB/T 17476 或 SH/T 0270 或 SH/T 0631
锌(质量分数)/%	报 告					GB/T 17476 或 SH/T 0226 或 SH/T 0631
^a 也可采用 GB/T 2541 方法,结果有争议时以 GB/T 1995 为仲裁方法。						

表 2 船用系统油的技术要求和试验方法

项 目	牌 号				试验方法
	3005	3008	4005	4008	
	碱值等级				
	5	8	5	8	
碱值(以 KOH 计)/(mg/g)	5~<7	7~10	5~<7	7~10	SH/T 0251
运动黏度(100℃)/(mm ² /s)	9.3~<12.5		12.5~<16.3		GB/T 265
密度(15℃)/(kg/m ³)	报 告				SH/T 0604
黏度指数	不小于				GB/T 1995 ^a
闪点(开口) /℃	不低于				GB/T 3536
倾点/℃	不高于				GB/T 3535
水分(体积分数) / %	不大于				GB/T 260
机械杂质(质量分数) / %	不大于				GB/T 511
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)/(mL/mL)	24℃	25/0			GB/T 12579
	93.5℃	50/0			
	后 24℃	25/0			
液相锈蚀(24 h)	无锈				GB/T 11143(B法)
硫酸盐灰分(质量分数) / %	报 告				GB/T 2433
硫(质量分数) / %	报 告				GB/T 17040 或 SH/T 0172 或 SH/T 0689
锌(质量分数) / %	报 告				SH/T 0226 或 SH/T 0631 或 GB/T 17476
钙(质量分数) / %	报 告				SH/T 0270 或 SH/T 0631 或 GB/T 17476
磷(质量分数) / %	报 告				SH/T 0296 或 SH/T 0631 或 GB/T 17476
承载能力(FZG)失效级	10				NB/SH/T 0306
^a 也可采用 GB/T 2541 方法,结果有争议时以 GB/T 1995 为仲裁方法。					

表 3 船用中速筒状活塞柴油机油的技术要求和试验方法

项 目		产 品 牌 号													试验方法
		3012	3015	3020	3030	3040	3050	4012	4015	4020	4030	4040	4050		
		碱值等级													
		12	15	20	30	40	50	12	15	20	30	40	50		
碱值(以 KOH 计)/(mg/g)		10~ ≤14	14~ ≤18	18~ 23	28~ 33	38~ 43	48~ 53	10~ ≤14	14~ ≤18	18~ 23	28~ 33	38~ 43	48~ 53	SH/T 0251	
水分(体积分数)/%		0.06													GB/T 260
运动黏度/(mm ² /s)		9.3~≤12.5						12.5~≤16.3							GB/T 265
密度(15℃)/(kg/m ³)		报 告													SH/T 0604
黏度指数		95													GB/T 1995 ^a
闪点(开口)/℃		220													GB/T 3536
倾点/℃		—9													GB/T 3535
泡沫性(泡沫倾向/泡沫稳定性)/(mL/mL) 不大于		150/0													GB/T 12579
		100/0													
		150/0													
液相锈蚀(24 h)		无锈													GB/T 11143(B法)
机械杂质(质量分数)/%		0.01													GB/T 511
硫酸盐灰分(质量分数)/%		报 告													GB/T 2433
硫(质量分数)/%		报 告													SH/T 0689 或 GB/T 17040 或 SH/T 0172
磷(质量分数)/%		报 告													GB/T 17476 或 SH/T 0296 或 SH/T 0631
钙(质量分数)/%		报 告													GB/T 17476 或 SH/T 0270 或 SH/T 0631
锌(质量分数)/%		报 告													GB/T 17476 或 SH/T 0226 或 SH/T 0631
承载能力(FZG)失效级		11													NB/SH/T 0306
不小于															

表 3 (续)

项 目	产 品 牌 号													试验方法
	3012	3015	3020	3030	3040	3050	4012	4015	4020	4030	4040	4050		
	碱值等级													
	12	15	20	30	40	50	12	15	20	30	40	50		
轴瓦腐蚀试验(L-38 法)														SH/T 0265
轴瓦失重/mg	50													SH/T 0788
或 程序Ⅷ发动机试验														
轴瓦失重/mg	33													SH/T 0786
高温清净性和抗磨试验(1M-PC 法)														
总缺点加权评分(WTD)	240													
顶环槽充炭率(体积分数)(TGF)/%	70													
环侧间隙损失/mm	0.013													
活塞环粘结	无													
活塞、环和缸套擦伤	无													
a 也可采用 GB/T 2541 方法,结果有争议时以 GB/T 1995 为仲裁方法。														

5 检验规则

5.1 检验分类与检验项目

5.1.1 出厂检验

船用气缸油出厂批次检验项目包括:运动黏度、黏度指数、密度、倾点、水分、碱值。在原材料和工艺条件没有发生可能影响产品质量变化时,船用气缸油出厂周期检验项目包括:闪点(开口)、硫、钙、锌、机械杂质、硫酸盐灰分、铜片腐蚀试验,每半年测试一次。

船用系统油出厂批次检验项目包括:碱值、运动黏度、黏度指数、密度、倾点、水分。在原材料和工艺条件没有发生可能影响产品质量变化时,船用系统油出厂周期检验项目包括:闪点(开口)、机械杂质、液相锈蚀、硫酸盐灰分、泡沫性、硫、钙、锌、磷,每半年测试一次。承载能力试验(FZG)客户有需求时进行检验。

船用中速筒状活塞柴油机油出厂批次检验项目包括:运动黏度、黏度指数、密度、倾点、水分、碱值。在原材料和工艺条件没有发生可能影响产品质量变化时,中速筒状活塞柴油机油出厂周期检验项目包括:闪点(开口)、机械杂质、泡沫性、液相锈蚀、硫酸盐灰分、硫、钙、锌、磷,每半年测试一次。轴瓦腐蚀试验或程序Ⅷ发动机试验、高温清净性和抗磨性试验(1M-PC法)、承载能力试验(FZG)客户有需求时进行检验。

5.1.2 型式检验

型式检验项目包括表1、表2或表3规定的所有检验项目。

在下列情况下进行型式检验:

- a) 新产品投产或产品定型鉴定时;
- b) 原材料、工艺等发生较大变化,可能影响产品质量时;
- c) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时。

5.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下,产品每生产一罐或釜为一组(批)。

5.3 取样

取样按 GB/T 4756 进行。每组(批)产品取样 3 L 作为检验和留样用。

5.4 判定规则

出厂检验结果符合表1、表2或表3相应牌号油品的质量指标要求,则判定该批产品合格。

5.5 复验规则

如出厂检验结果中有不符合表1、表2或表3质量指标的规定时,按 GB/T 4756 的规定自同批产品中重新抽取双倍样品进行复检,复检结果如仍有不符合规定的技术指标时,则判定该批产品为不合格。

6 标识、包装、运输和贮存

本产品标识按 NB/SH/T 0967 规定进行,包装、运输和贮存及交货验收按 SH/T 0164 进行。

附 录 A
(资料性附录)

船用内燃机油碱值选用与燃油硫含量的对应关系

船用气缸油主要用于二冲程低速十字头发动机的气缸润滑,在使用过程中直接参与燃烧;船用中速筒状活塞柴油机油(简称:船用中速机油)主要用于四冲程中速桶状活塞柴油机的气缸和曲轴箱润滑,以及中间轴承、尾轴等设备润滑,用于四冲程中速桶状活塞柴油机的润滑时,部分参与燃烧。船用气缸油和船用中速机油在使用过程中需要根据燃料硫含量的不同来选择对应的产品牌号。船用系统油主要用于二冲程低速十字头发动机的曲轴箱润滑,以及中间轴承、尾轴等设备润滑,并可用于驱动燃油喷射的高压伺服阀。二冲程低速十字头发动机的气缸和曲轴箱之间存在填料函,系统油不直接与燃料或燃烧产物接触,因此系统油的选用与燃料硫含量没有直接对应关系。

船用气缸油和中速机油碱值与硫含量的对应选择关系见表 A. 1。

表 A. 1 船用气缸油和中速机油碱值与硫含量的对应

油品品种	碱值等级	适用范围
气缸油	25~40	使用硫含量不超过 0.1%的低硫燃料油(包括馏分油、调合燃料油、LNG、甲醇、乙醇、LPG 等)的二冲程低速十字头发动机气缸润滑
	40~70	使用硫含量不超过 1.5%的低硫燃料油(包括馏分油、调合燃料油、LNG、甲醇、乙醇、LPG 等)的二冲程低速十字头发动机气缸润滑
	70~100	使用硫含量不超过 3.5%燃料油的二冲程低速十字头发动机气缸润滑
中速机油	12~20	使用柴油或馏分油的四冲程中速桶状活塞柴油机曲轴箱和气缸的润滑;及使用 LNG/柴油或 LNG/馏分油的双燃料四冲程中速桶状活塞柴油机的曲轴箱和气缸润滑
	20~50	使用重质燃料油的四冲程中速桶状活塞柴油机的曲轴箱和气缸润滑;及使用 LNG/重质燃料油的双燃料四冲程中速桶状活塞柴油机的曲轴箱和气缸的润滑