

附件 3

第 **MEPC.272(69)**号决议
(2016年4月22日通过)

船用柴油发动机氮氧化物
2008年氮氧化物技术规则修正案
(气体燃料和双燃料发动机检测)

海上环境保护委员会，

忆及国际海事组织公约关于防止和控制船舶造成海洋污染国际公约赋予海上环境保护委员会的职能的第 38(a)条，

注意到经 1978 年议定书和 1997 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约（防污公约）第 16 条，该条规定出修正式并授予本组织适当机构审议和通过其修正案的职能，

进一步注意到，防污公约附件 VI 规则第 13 条，该条使控制船用柴油发电机氮氧化物排放技术规则（2008 年氮氧化物技术规则）在该附则下成为强制性，

在其第六十九届会议上，审议了有关气体燃料和双燃料发动机检测的 2008 年氮氧化物技术规则修正草案，

- 1 **按照**防污公约第 16(2)(d)条，通过本决议附件中所载 2008 年氮氧化物技术规则修正案；
- 2 **按照**防污公约第 16(2)(f)(iii)条，决定，该修正案将于 2017 年 3 月 1 日被视为获得接受，除非在该日之前，不少于三分之一的缔约方或其总计商船队构成不少于世界商船队总吨位 50%的缔约方，已通知本组织反对该修正案；
- 3 **邀请**各缔约方注意，上述修正案在按照以上第 2 段获接受后，将于 2017 年 9 月 1 日生效；
- 4 **同意**，本修正案适用于安装在、或设计为并拟安装于在 2017 年 9 月 1 日或之后受防污公约附则 VI 规则第 13 条管辖的船舶上，输出功率大于 130 kW 的各船用柴油发动机；
- 5 **要求**秘书长，为防污公约第 16(2)(e)条之目的，向所有防污公约的缔约方发送本决议及其附件中所含修正案文本的核证无误副本；
- 6 **进一步要求**秘书长向本组织并非防污公约缔约方的会员国发送本决议及其附件的副本。

附件

2008年氮氧化物技术规则修正案
(气体燃料和双燃料发动机检测)

缩写、下标和符号

- 1 在.1和.2分段及表2标题中，在“柴油”之前加入“船用”。
- 2 表2，第4行，修改如下：

“

(H)FID	(加热式)火焰电离探测器
--------	--------------

”

第1章 – 总则

- 3 1.3.10段，将下列新句插入第一句之后：“另外，2016年3月1日或之后建造的船舶上安装的气体燃料发动机或在该日或之后安装的气体燃料的附加或非同型替换发动机，也被视为船用柴油发动机。”

第4章 – 系列生产发动机认可：发动机族和发动机组概念

- 4 4.3.8.2.6段，在现有要点“-双燃料”之后，加上一个新的要点如下：“-气体燃料”
- 5 在现有4.3.8.2.10段之后，加上一个新的4.3.8.2.11段如下：
“11 点燃方法：
 - 压燃
 - 引火点燃
 - 火花塞或其他外部点燃装置点燃”
- 6 4.4.6.2.5段，在“喷射凸轮”一词之后插入“或气体阀门”字样。
- 7 在4.4.7.2.1段之下的第一和第二要点中，在“喷射”一词之后插入“或点燃”。
- 8 4.4.7.2.2段，在现有要点“-燃烧室”之后，加入一个新的要点如下：“-气体阀门规范。”

第 5 章 – 试验台氮氧化物排放测量程式

9 5.2.1.2 中，在“发动机”一词之前，插入“液体或双燃料运作的”。

10 原 5.2.1.3 段重新编号为 5.2.1.3.1 段及在重新编号的 5.2.1.3.1 段中，在“发动机”一词之前，插入“液体或双燃料运作的”。

11 在重新编号的 5.2.1.3.1 段之后，加入一个新的 5.2.1.3.2 段如下：

“5.2.1.3.2 对于仅使用气体燃料测试的、有或无进气冷却的发动机，参数 f_a 须按照下列公式确定：

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1.2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6} \quad (2a)''$$

12 在 5.3.3 段第二句中，将“燃料喷射泵”改为“发动机”。

13 在 5.3.4 段第一句中，删除“双燃料”一词。

14 在 5.4.2 段第二句中，在“柴油”一词之前插入“船用”一词。

15 增加一个新的 5.12.3.2.3 段如下：

“3 须按照 5.12.3.1 至 5.12.3.2 段进行计算。但是， q_{mf} , W_{ALF} , W_{BET} , W_{DEL} , W_{EPS} 的值须按照下表计算：

公式 (6) (7) (8)中的因数		因数公式
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
W_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{ALF_G} + q_{mf_L} \times W_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{BET_G} + q_{mf_L} \times W_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{DEL_G} + q_{mf_L} \times W_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{EPS_G} + q_{mf_L} \times W_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

”

16 5.12.3.3 段修改如下:

“5.12.3.3 对于进气:

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \quad (15)''$$

17 5.12.4.1 段修改如下:

“5.12.4.1 由于氮氧化物的排放取决于环境空气状况, 所以氮氧化物的浓度须酌情按照 5.12.4.5、5.12.4.6 或 5.12.4.7 中的系数就空气温度和湿度进行修正。”

18 在 5.12.4.6 段中, 末句修改如下:

“但是, 如果 $f H_a \geq H_{sc}$, 在公式(17) 或 (17a) 中, 须使用 H_{sc} 替代 H_a 。”

19 在现有 5.12.4.6 段之后, 增加一个新的 5.12.4.7 段如下:

“5.12.4.7 对于仅用气体燃料测试的发动机:

$$k_{hd} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_a - 0.862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (17a)$$

式中:

H_a 系进气在进气口空气过滤其处的湿度, 以每千克干气体中有多少克的水计。”

第 6 章 – 船上验证符合氮氧化物排放限值的程式

20 在 6.2.1.2 段的第一句中, 在“柴油”之前插入“船用”。

21 6.2.2.3.1 分段改为:

“.1 喷射或点火时机, ”

22 在 6.2.2.3.14 分段中, 删除“或”。

23 在 6.2.2.3.15 分段末尾, 加上“或”。

24 增加一个新的 6.2.2.3.16 分段如下:

“.16 气体阀门。”

25 在 6.3.1.4 段第三句中, 将“双”字改为“气体”。

26 表 6 的注脚改为:

“* 仅用气体燃料测试的发动机。”

27 6.3.4.1 段改为:

“6.3.4.1 总之，所有使用液体燃料的排放测量须在发动机使用 ISO 8217:2005, DM 级船用柴油燃料运转下进行。总之，所有使用气体燃料的排放测量须在发动机使用等效于 ISO 8178-5:2008 的气体燃料运转下进行。”

28 6.3.4.3 段，在“发动机”一词之前插入，“或气体燃料”。

附录 III – 用于确定船用柴油发电机排放气体成分的分析仪技术规范

范 29 1.2.12 分段改为:

“1.2 O₂ – 氧气分析仪

顺磁探测器 (PMD)，二氧化锆 (ZRDO) 或电化感测器 (ECS)。二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”

30 在 3.3 段末尾，增加一个新句如下：“或者，对于气体燃料发动机（无液体点火喷射），碳氢分析仪可为非加热型火焰电离检测器 (FID) 类型。”

31 在 3.5 段末尾，增加一个新句如下：“二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”

附录 IV – 分析和测量仪器的校准

32 在 2.2.4 中，“排气”一词改为“混合”。

33 在 5.3、5.4.2、8、8.1.1、8.2.2 和 8.3.2.10 段中，符号“FID”分别改为“(H)FID”。

附录 V – 母型机试验报告和试验资料

第 1 节 – 母型机实验报告

34 表 1/5 第 10、11 和 12 行修改如下:

“

静态喷射定时	deg CA BTDC	
电子喷射或点火控制	否:	是:
可变喷射或点火控制	否:	是:

”

35 表 2/5 第 6 和 27 行，分别修改如下：

第 6 行：

“

船上使用燃料类型	蒸馏/蒸馏或重燃料/双燃料/气体燃料
----------	--------------------

”

第 27 行：

“

喷射或点火定时（范围）					
-------------	--	--	--	--	--

”

36 表 2/5 第 6 行之后，插入新的一行如下：

“

点火方法	压燃/引火点燃/火花塞或其他外部点火装置点燃
------	------------------------

”

37 表 3/5 之下的表“燃料特性”的标题修改如下：

“液体燃料特性”

38 表 3/5 之下的表“燃料特性”之后，增加一个新表如下：

“气体燃料特性

燃料类型：				
燃料性能			燃料成分分析	
甲烷号	EN16726: 2015		碳	% m/m
低热值		MJ/kg	氢	% m/m
沸点		°C	氮	% m/m
沸点密度		kg/m ³	氧	% m/m
沸点压力		bar (abs)	硫	% m/m
			甲烷, CH ₄	mol%
			乙烷, C ₂ H ₆	mol%
			丙烷, C ₃ H ₈	mol%
			异丁烷, i C ₄ H ₁₀	mol%
			正丁烷, n C ₄ H ₁₀	mol%
			戊烷, C ₅ H ₁₂	mol%
			C ₆ +	mol%
			二氧化碳	mol%

39 表 5/5 第 11 行修改及增加一个注脚如下:

“

燃料齿条/气体进入时长** mm/sec										
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

** 仅使用气体燃料测试的发动机”

第 2 节 – 纳入技术档案中的母型机试验资料

40 在目前题为“母型机试验燃油”的第二个表中, 将标题改为:

“母型机试验液体燃料”

在上述表后插入下表:

“

母型机试验气体燃料		
ISO 8178-5:2008		
碳	% m/m	
氢	% m/m	
硫	% m/m	
氮	% m/m	
氧	% m/m	
甲烷, CH ₄	mol%	
乙烷, C ₂ H ₆	mol%	
丙烷, C ₃ H ₈	mol%	
异丁烷, i C ₄ H ₁₀	mol%	
正丁烷, n C ₄ H ₁₀	mol%	
戊烷, C ₅ H ₁₂	mol%	
C6+	mol%	
二氧化碳	mol%	

”

附录 VI – 废气品质流量计算 (碳平衡法)

41 在 2.5 中, 删除“在双燃料发动机的气体运转模式下,”。

附录 VII – 发动机参数检查法的检查清单

42 1.1 段的帽段修改如下:

“1 ‘喷射定时和点火定时’参数: ”

43 在 1.1.4 分段末尾, 加上“及”一字。

- 44** 增加一个新的 1.1.5 分段如下：
“.5 定时指示器或定时灯。”

附录 VIII – 直接测量和监测法的实施

- 45** 在 2.1.1.4 段末尾，增加新句如下：“或者，对于气体燃料发动机（无液体点火喷射），碳氢分析仪可为非加热型火焰电离检测器(FID)类型。”
- 46** 在 2.1.1.5 段末尾，增加新句如下：“二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”
