



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 17751—2021

代替 GB/T 17751—1999

## 运输船舶能源利用监测评价方法

Survey-evaluation method of energy utilization for transport ships

2021-05-21 发布

2021-12-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 节能监测分类 ..... 1

5 监测要求 ..... 2

6 监测方法 ..... 2

7 单项节能监测技术指标 ..... 2

8 综合节能监测评价技术指标和方法 ..... 3

9 监测机构和人员 ..... 4

10 节能监测方式 ..... 4

11 监测报告 ..... 4

附录 A（规范性附录） 经修正的船舶能效营运指数计算 ..... 5

附录 B（规范性附录） 综合节能监测评价项目评分细则 ..... 8

附录 C（规范性附录） 综合节能监测报告表 ..... 10

附录 D（资料性附录） 单个航次 EEOI<sub>M</sub> 计算算例 ..... 11

参考文献 ..... 12

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 17751—1999《运输船舶能源利用监测评价方法》。与 GB/T 17751—1999 相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 删除了船舶燃料单耗和船舶燃料单耗率的术语和定义(见 1999 年版的 3.3、3.4)；
- 增加了燃料消耗量和船舶能效营运指数的术语和定义(见 3.3、3.4)；
- 修改了船舶能量平衡测试要求(见 5.3，1999 年版的 5.3)；
- 增加了经修正的船舶能效营运指数计算方法(见 5.5)；
- 增加了监测数据获得方法的分类(见第 6 章)；
- 增加了节能管理对船舶能效管理计划(SEEMP)的要求(见 8.1)；
- 修改了节能工作效果评价指标及能源利用水平评价方法(见 8.2、8.3，1999 年版的 7.1)；
- 修改了对监测机构的相关要求(见 9.1、9.2，1999 年版的 9.1、9.2)；
- 删除了与监测机构无关的内容(见 1999 年版的 9.3、9.4)；
- 修改了对节能监测方式的相关要求(见 10.1、10.2、10.3、10.4，1999 年版的 8.1、8.2)；
- 修改了提交监测报告的时间要求(见 11.1，1999 年版的 10.1)；
- 增加了经修正的船舶能效营运指数计算(见附录 A)；
- 增加了综合节能监测评价项目评分细则(见附录 B)；
- 修改了综合节能监测报告表(见附录 C，1999 年版的附录 B)；
- 增加了单个航次 EEOI<sub>M</sub>算例(见附录 D)。

本标准由中华人民共和国交通运输部提出并归口。

本标准起草单位：上海船舶运输科学研究所、交通运输部水运科学研究院。

本标准主要起草人：王丹、文逸彦、金允龙、周亿迎、贾远明、季盛、杨春勤、董国祥。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 17751—1999。

# 运输船舶能源利用监测评价方法

## 1 范围

本标准规定了运输船舶节能监测分类、监测要求、监测方法、单项节能监测评价技术指标、综合节能监测技术指标和方法、节能监测方式、监测机构及监测报告。

本标准适用于运输船舶能源利用监测评价。

## 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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 27878 船舶节能产品使用技术条件

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

中国船级社《船舶能量消耗分布与节能指南》

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**运输船舶能源利用状况** **energy utilizing condition of the transport ships**

运输船舶动力装置、用能设备及操作管理方面所反映出的实际耗能情况及用能水平。

### 3.2

**船舶能源利用状况的监测评价** **survey and evaluation of the energy-utilizing condition of ships**

依据国家及相关主管部门有关节约能源的法规和标准对船舶能源利用状况所进行的监督、检查、测试和分析评价工作。

注:又称节能监测评价。

### 3.3

**燃料消耗量** **fuel consumption**

船舶在海上、在港或在所考虑的航次或时间段消耗的燃料量,包括主机、辅机和其他用能设备所消耗的所有燃料量。

### 3.4

**船舶能效营运指数** **energy efficiency operation index**

船舶单位运输作业所排放的 CO<sub>2</sub> 量。

## 4 节能监测分类

### 4.1 单项节能监测

对船舶个别设备或系统的用能状况进行的监测分析。





## 4.2 综合节能监测

对船舶的能源管理与设备能源利用状况进行的全船的节能监测。

## 5 监测要求

### 5.1 检查用能设备及装置配置的合理性

用能设备应优先采用高效节能型产品,并实现优化组合,保证运输用能的合理化。已被国家明令禁止生产的淘汰产品应限期更新改造。

### 5.2 用能设备实际运行效率监测

调查用能设备实际运行效率,其主要运行参数应符合经济运行要求。所采用的节能产品应符合 GB/T 27878 规定。

### 5.3 船舶能量平衡测试

船舶能量平衡可采用监测计算或测试计算与统计计算相结合的方法,在进行综合节能监测时,如无另行规定或要求,可只进行船舶推进系统的能量平衡测试。

船舶能量平衡测试方法具体要求如下:

- a) 采用监测计算方法时应应对设备能耗参数进行半自动化收集或智能集成监测;
- b) 采用测试计算与统计计算相结合的方法时,应设定测试计划,通过人工方式记录所需参数(一月一次),再进行能量平衡计算;
- c) 能量平衡计算应符合《船舶能量消耗分布与节能指南》的要求。

### 5.4 检查船舶能源管理状况

依据国家节能法规及所在企业对船舶节能管理的有关规定,对船舶节能管理基础工作进行检查。主要检查项目包括:节能管理组织、节能管理制度、计量器具配备及节能操作技能等。

### 5.5 计算经修正的船舶能效营运指数

在国际海事组织提出的船舶能效营运指数(EEOI)计算方法的基础上,考虑风、浪、流的影响,进行经修正的船舶能效营运指数计算,计算方法见附录 A。

## 6 监测方法

### 6.1 人工测量

由实船相关责任人按航海日志、轮机日志或船舶能效管理计划(SMEEP)要求定时进行采样或读取,并将结果记录或录入信息系统。

### 6.2 在线采集

由传感设备进行在线测量,或由智能集成平台进行智能集成监测,并进行存储管理。

## 7 单项节能监测技术指标

### 7.1 主机燃料消耗率

在常用工况下的主机燃料消耗率(ISO 条件下)应不大于台架试验相应标准工况燃料消耗率

的 107%。

7.2 发电机负载率

在正常航行条件下,船舶发电机负载率应不低于 70%。电网功率因数应不小于 0.7。

7.3 辅助锅炉运行效率

辅助锅炉运行效率应不低于出厂试验额定值的 80%。

8 综合节能监测评价技术指标和方法

8.1 节能管理

依照国家和企业相关规定对船舶节能管理水平和节能意识水平进行评价,不符合规定的为不合格,符合规定的为合格,配有船舶能效管理计划的为优良,按 100 分制给出评分,评分细则见附录 B。

8.2 营运节能效果

以经修正的船舶能效营运指数滚动平均值(计算见附录 A)与前一年经修正的船舶能效营运指数滚动平均值的比值为营运节能效果评价标准,以  $a$  表示, $a > 1.02$  为不合格, $1 \leq a \leq 1.02$  为合格, $a < 1$  为优良;按 100 分制给出评分,评分细则见附录 B。 $a$  值按公式(1)计算:

$$a = \text{AverageEEOI}_{M1} / \text{AverageEEOI}_{M2} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $a$  ——本年度与上年度经修正的船舶能效运营指数滚动平均值的比值;
- $\text{AverageEEOI}_{M1}$  ——本年度经修正的船舶能效运营指数滚动平均值;
- $\text{AverageEEOI}_{M2}$  ——上年度经修正的船舶能效运营指数滚动平均值。

8.3 能源利用水平

采用全船能源利用率或船舶推进系统能源利用率为能源利用水平的评判指标,未达到企业同类船舶平均水平者为不合格,达到企业同类船舶平均水平者为合格,达到或超过行业同类船舶先进水平者为优良,按 100 分制给出评分,评分细则见附录 B。

8.4 综合评价指标及等级评估

综合评价指标是反映节能管理工作、营运节能效果和能源利用水平的综合指标,以  $P$  表示。 $P$  按公式(2)计算:

$$P = \sum_{i=1}^3 P_i R_i \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $P$  ——综合评价指标;
  - $P_1$  ——船舶节能管理工作评价指标;
  - $P_2$  ——船舶营运节能效果评价指标;
  - $P_3$  ——船舶能源利用水平评价指标;
  - $R_i$  ——各单项评分的权重系数。
- $R_i$  的选取见表 1, $P_i$  的取值见附录 B。

表 1 单项评分权重系数

项目	$R_i$
节能管理工作	0.3
营运节能效果	0.3
能源利用水平	0.4

船舶能源利用综合水平按综合评价指标  $P$  分为 A、B、C 三级，分别代表优良、合格、不合格三种评价结果，见表 2。

表 2 评估等级

等级	A(优良)	B(合格)	C(不合格)
评分	$80 \leq P \leq 100$	$60 \leq P \leq 79$	$P < 60$

9 监测机构和人员

- 9.1 监测机构应通过检验检测机构资质认定，取得检验检测机构资质认定证书。
- 9.2 监测人员应具备节能监测所必需的专业知识和实践经验并持有相关证书。

10 节能监测方式

- 10.1 由监测机构进行实船监测，实船测试前监测机构应制定详细的检测计划。
- 10.2 对节能管理情况的检查和用能设备及装置配备合理性的检查由监测人员执行。
- 10.3 对用能设备实际运行效率的监测、船舶能量平衡的测试及经修正的船舶能效营运指数的监测，由用能单位在监测机构的监督、指导下进行自检，经行业监测机构检验符合监测要求，监测机构予以确认。
- 10.4 监测机构根据 10.2 和 10.3 的检查结果进行评价和作出结论。

11 监测报告

- 11.1 检测工作完成后，监测机构应在 15 个工作日内做出监测评价结论，提出监测报告交有关节能主管部门和被监测单位。
- 11.2 监测报告分为单项节能监测报告和综合节能监测报告。
- 11.3 单项节能监测报告的格式由单项节能监测标准规定。综合节能监测报告表格式见附录 C。



附 录 A  
(规范性附录)  
经修正的船舶能效营运指数计算

A.1 一个航次修正后的船舶能效营运指数

一个航次修正后的 EEOI<sub>M</sub>的基本表达式(A.1)如下:

$$EEOI_M = \frac{\sum_j FC_{jm} \times C_{Fj}}{m_{cargo} \times D} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- j* —— 燃料类型;
- FC<sub>jm</sub>* —— 经风浪修正后燃料 *j* 的消耗量,单位为吨(t);
- C<sub>Fj</sub>* —— 燃料 *j* 的燃料量与 CO<sub>2</sub> 量转换系数;
- m<sub>cargo</sub>* —— 船舶所载货物量(吨)或所作的功(TEU 或乘客数量)或总吨;
- D* —— 对应于所载货物或所作的功的距离,单位为海里(n mile)。

燃料量与 CO<sub>2</sub> 转换系数见表 A.1。



表 A.1 燃料转换系数

序号	燃料类型	依据	碳含量	<i>C<sub>F</sub></i>
1	柴油/汽油	ISO 8217:2017 DMC 至 DMX 级	0.875	3.206 000
2	轻燃料(LFO)	ISO 8217:2017 RMA 至 RMD 级	0.859	3.151 040
3	重燃料(HFO)	ISO 8217:2017 RME 至 RMK 级	0.849	3.114 400
4	液化石油气(LPG)	丙烷	0.819	3.000 000
		丁烷	0.827	3.030 000
		乙烷	0.800	2.933 333
5	液化天然气(LNG)	—	0.750	2.750 000
6	甲醇	—	0.375	1.375 000
7	乙醇	—	0.522	1.913 000

考虑环境因素对燃料消耗量的修正,FC<sub>jm</sub>按公式(A.2)计算:

$$FC_{jm} = FC_j - (\sum A_{wave} \times g_e \times C_{dwave} + \sum A_{wind} \times g_e \times C_{dwind}) \times V_{ship} \times t \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- FC<sub>j</sub>* —— 航程中燃料 *j* 的消耗量,单位为吨(t);
- A<sub>wave</sub>* —— 波浪等级系数;
- g<sub>e</sub>* —— 克服风浪所需功率下的燃料消耗率(可从主机完工资料获得),单位为克每千瓦时[g/(kW · h)];
- C<sub>dwave</sub>* —— 波浪增阻影响系数;
- A<sub>wind</sub>* —— 风力等级系数;
- C<sub>dwind</sub>* —— 风阻影响系数;

$V_{\text{ship}}$  ——船舶航行对水速度,单位为米每秒(m/s);

$t$  ——船舶航行时间,单位为小时(h)。

$A_{\text{wave}}$  按公式(A.3)计算:

$$A_{\text{wave}} = H_{\text{wl}/3}^2 \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$H_{\text{wl}/3}$  ——有效波高,单位为米(m)。

$C_{\text{dwave}}$  按公式(A.4)计算:

$$C_{\text{dwave}} = \frac{1}{16} \rho g B \sqrt{\frac{B}{L_{\text{BWL}}}} \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$\rho$  ——海水密度,单位为吨每立方米(t/m<sup>3</sup>);

$B$  ——船宽,单位为米(m);

$L_{\text{BWL}}$  ——水线上船艏水线顶点距离 95%最大船宽处的纵向距离,单位为米(m)。

水线上船艏水线顶点距离 95%最大船宽处的纵向距离示意图见图 A.1。

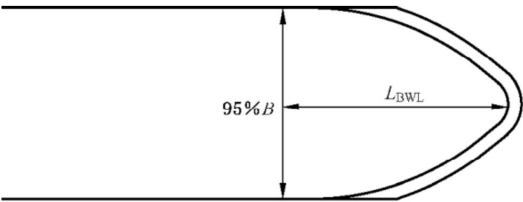


图 A.1 水线上船艏水线顶点距离 95%最大船宽处的纵向距离示意图

$A_{\text{wind}}$  按公式(A.5)计算:

$$A_{\text{wind}} = V_{\text{wind}}^2 \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$V_{\text{wind}}$  ——风速,单位为米每秒(m/s)。

$C_{\text{dwind}}$  按公式(A.6)计算:

$$C_{\text{dwind}} = \frac{1}{2} \rho_{\text{air}} C_x A \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

$\rho_{\text{air}}$  ——空气密度,单位为吨每立方米(t/m<sup>3</sup>);

$C_x$  ——风阻系数;

$A$  ——包括上层建筑在内的水线以上横向投影面积,单位为平方米(m<sup>2</sup>)。

风阻系数见表 A.2。

表 A.2 不同船型风阻系数建议

船型	顶风	顺风	侧向风
集装箱船(满载,有箱)	0.70	—0.68	—0.25
集装箱船(压载,空箱)	0.85	—0.85	—0.25
油船(球艏)	0.68	—0.90	0.05
油船(直艏)	0.62	—0.88	0.25
汽车运输船	0.75	—0.52	0.12

表 A.2 (续)

船型	顶风	顺风	侧向风
LNG 运输船	0.75	−0.92	0.10
普通货船	0.80	−0.61	−0.12
渡轮	0.63	−0.70	0.02
注：未涉及船型参考表中所列相似的船型。			

A.2 经修正的滚动平均指数

滚动平均指数应通过适当使用最小周期或统计相关的许多航次的方法进行计算。“与统计相关”是指为每艘船舶设定的作为标准的周期应保持不变且足够长。

燃料消耗量经修正后，获得某段时间或多个航程的指数平均值  $AverageEEOI_M$ ，按公式(A.7)计算：

$$AverageEEOI_M = \frac{\sum_i \sum_j (FC_{ijm} \times C_{Fj})}{\sum_i (m_{cargo,i} \times D_i)} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

- $i$  —— 航程数；
- $FC_{ijm}$  —— 在航程  $i$  中经风浪修正后燃料  $j$  的消耗量，单位为吨(t)；
- $m_{cargo,i}$  —— 在航程  $i$  中船舶所载货物量(吨)或所作的功(TEU 或乘客数量)或总吨；
- $D_i$  —— 在航程  $i$  中对应于所载货物或所作的功的距离，单位为海里(n mile)。

A.3 环境条件输入时间间隔

对船舶进行经修正的滚动平均指数计算时，应对船舶燃料消耗、航行环境及航行状态进行监测，航行环境条件参数输入周期宜 1 h~4 h 一次。

A.4 单个航次经修正的船舶能效营运指数(EEOI<sub>M</sub>)

单个航次 EEOI<sub>M</sub> 计算算例参见附录 D。





附 录 B  
(规范性附录)

综合节能监测评价项目评分细则

综合节能监测评价项目评分细则见表 B.1。

表 B.1 综合节能监测评价项目评分细则

项目	评分要求		
	最低合格要求(60分)	加分要求	减分要求
节能管理	1. 用能单位有完善的能源管理机构,收集并及时更新国家和地方能源法律、法规以及相关的国家、行业、地方标准,并对有关人员进行宣讲、培训	宣讲的次数,平均每个季度多余1次,加5分	无能源管理机构,减12分
	2. 建立完善的能源管理规章制度,包括岗位责任、部门职责分工、人员培训、耗能定额管理、奖励制度	规章制度除了基本要求项以外,有创新,加5分	能源管理规章制度不完善,减5分
			无能源管理规章制度,减12分
	3. 用能单位的能源计量器具的配备和管理应符合 GB 17167 的相关规定	—	能源计量器具不满足 GB 17167 要求,减12分
	4. 能源记录台账、统计报表真实、完整、规范	台账清晰,便于查阅,加5分	台账记录不完整、不规范,减5分
		统计报表清晰,便于查阅,加5分	无台账记录,减12分
	5. 建立完善的能源技术档案	有 SEEMP 文件,加20分	无能源技术档案,减12分
营运节能效果	$a = 1.02$	$1.015 \leq a < 1.02$ ,加4分	$1.02 < a \leq 1.03$ ,减5分
		$1.01 \leq a < 1.015$ ,加8分	$1.03 < a \leq 1.04$ ,减10分
		$1.005 \leq a < 1.01$ ,加12分	$1.04 < a \leq 1.05$ ,减15分
		$1 \leq a < 1.005$ ,加19分	$1.05 < a \leq 1.06$ ,减20分
		$0.995 \leq a < 1$ ,加20分	$1.06 < a \leq 1.07$ ,减25分
		$0.99 \leq a < 0.995$ ,加24分	$1.07 < a \leq 1.08$ ,减30分
		$0.985 \leq a < 0.99$ ,加28分	$1.08 < a \leq 1.09$ ,减35分
		$0.98 \leq a < 0.985$ ,加32分	$1.09 < a \leq 1.10$ ,减40分
		$0.975 \leq a < 0.98$ ,加36分	$1.10 < a \leq 1.11$ ,减45分
		$a < 0.975$ ,加40分	$1.11 < a \leq 1.12$ ,减50分
		—	$1.12 < a \leq 1.13$ ,减55分
		—	$a > 1.13$ ,减60分
能源利用水平	$b = 1$	$1 < b \leq 1.02$ ,加4分	$0.98 \leq b < 1$ ,减6分
		$1.02 < b \leq 1.04$ ,加8分	$0.96 \leq b < 0.98$ ,减12分

表 B.1 (续)

项目	评分要求		
	最低合格要求(60 分)	加分要求	减分要求
能源利用水平	$b=1$	$1.04<b\leqslant 1.06$ ,加 12	$0.94\leqslant b<0.96$ ,减 18 分
		$1.06<b\leqslant 1.08$ ,加 16 分	$0.92\leqslant b<0.94$ ,减 24 分
		$1.08<b$ ,加 19 分	$0.90\leqslant b<0.92$ ,减 30 分
		$1<c\leqslant 1.02$ ,加 25 分	$0.88\leqslant b<0.90$ ,减 36 分
		$1.02<c\leqslant 1.04$ ,加 28 分	$0.86\leqslant b<0.88$ ,减 42 分
		$1.04<c\leqslant 1.06$ ,加 32	$0.84\leqslant b<0.86$ ,减 48 分
		$1.06<c\leqslant 1.08$ ,加 36 分	$0.82\leqslant b<0.84$ ,减 54 分
		$c>1.08$ ,加 40 分	$b<0.82$ ,减 60 分
<p>注 1: 能源利用率与企业同类同吨位船舶能源利用率均值的比值记为 <math>b</math>。</p> <p>注 2: 能源利用率与行业同类同吨位船舶能源利用率均值的比值记为 <math>c</math>。</p> <p>注 3: 加分和减分均是在 60 分的基础上加减。</p>			



附 录 C  
(规范性附录)  
综合节能监测报告表

综合节能监测报告见表 C.1。

表 C.1 综合节能监测报告表

填表人： 编号：

船舶名称				船舶类型			
监测依据							
监测内容及结果							
1	船舶设备配置情况及主要耗能设备型号						
2	耗能设备运行效率检查	项目	额定耗油率/[g/(kW·h)] 或效率/%		常用工况	实际耗油率/[g/(kW·h)] 或效率/%	
		主机					
		发电机					
		辅助锅炉					
		废气锅炉					
		各类电动机械					
		各类热设备					
3	船舶能量平衡测试	项目	供给能	有效能	损失能	能源利用率	
		推进系统					
		电力系统					
		蒸汽系统					
		其他耗能装置					
4	运营节能	AverageEEOI <sub>M</sub>			$\alpha$		
5	能源管理	项目	要求指标			实际情况	
		节能管理组织					
		管理制度					
		统计计量					
		船员节能意识					
		SEEMP 执行					
综合评价							
项目		检查结果			评分		
节能管理							
运营节能							
能源利用水平							
综合							
评价意见及建议							

监测机构:(公章)

年 月 日

附录 D  
(资料性附录)  
单个航次 EEOI<sub>M</sub> 计算算例

单个航次 EEOI<sub>M</sub> 计算算例见表 D.1。

表 D.1 单个航次 EEOI<sub>M</sub> 计算表

基本信息																	
航线	国内沿海大连-青岛																
载货量/t	20 000																
航距/nm	266																
使用燃料类型	低硫重油(LSHFO)																
碳系数	3.114 4																
装载状态	满载																
平均吃水/m	17																
水线以上横向投影面积/m <sup>2</sup>	544																
船宽/m	36																
参数 L <sub>BWL</sub> /m	27																
燃油消耗量修正																	
记录时间	航行时间/h	平均转速/RPM	燃油消耗/t	平均风速(m/s)	风向	风阻系数C	浪高/m	空气密度/(t/m <sup>3</sup> )	海水密度/(t/m <sup>3</sup> )	平均对水航速/(m/s)	波浪等级系数A <sub>wave</sub>	波浪影响系数C <sub>dwave</sub>	风力等级系数A <sub>wind</sub>	风阻影响系数C <sub>dwind</sub>	转速对应燃油消耗率/(g/kW·h)	燃油消耗修正量/T	修正后燃油消耗量/T
2018/1/1 0:00	4	61	21	5.144	顶风	0.7	3.1	0.001 29	1.025	7.356	9.61	26.124	26.461	0.246	123	0.932 1	20.067 9
2018/1/1 4:00	4	61	23	5.658	顶风	0.7	3	0.001 29	1.025	8.899	9	26.124	32.013	0.246	123	1.063 8	21.936 2
2018/1/1 8:00	4	61	21	6.687	顶风	0.7	2.4	0.001 29	1.025	9.619	5.76	26.124	44.716	0.246	123	0.764 1	20.235 9
2018/1/1 12:00	4	61	23	6.173	顶风	0.7	3.1	0.001 29	1.025	8.385	9.61	26.124	38.106	0.246	123	1.074 3	21.925 7
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
总油耗/t																	84.165 6
EEOI <sub>M</sub> 计算																	
EEOI <sub>M</sub> (t CO <sub>2</sub> /t•n mile)	0.000 049 271 7																

参 考 文 献

- [1] GB/T 15316—2009 节能监测技术通则
  - [2] ISO 15016: 2015 Ships and marine technology—Guidelines for the assessment of speed and power performance by analysis of speed trial data
  - [3] 船舶能效管理计划(SEEMP)编制指南.中国船级社
  - [4] IMO,MEPC.1/Circ.684 Guidelines for voluntary use of the ship energy efficiency operational indicator (EEOI)
  - [5] ITTC7.5-04-01-01.1;2014 ITTC—Recommended Procedures and Guidelines-analysis of speed/power trial data
- 

