



中华人民共和国国家标准

GB/T 7187.2—2001

运输船舶燃油消耗量 长江船舶计算方法

Fuel oil consumption of transportation ships
—Computation method for Changjiang ships

2001-12-13 发布

2002-08-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

GB/T 7187.2—2001

前 言

本标准是在对长江航行的各种运输船舶进行实船测量、计算的基础上,对 GB/T 7187.2—1987 进行修订的。

本标准与原标准比较,差异如下:

1. 增加了滚装船、货船的主机基本耗油系数;
2. 删去了“长江运输船舶计算燃油消耗量的参数值”表、“长江运输船舶各港际标准航行时间 t_k ”表和“长江轮船总公司燃油料消耗报表”。

本标准自实施之日起,代替 GB/T 7187.2—1987。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是标准的附录,附录 D 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准由交通部能源管理办公室归口。

本标准起草单位:长江航运(集团)总公司、长江航运科学研究所。

本标准主要起草人:张秋元、俞筱莉、陈先贵、陈席清、叶建、王真伦、马永良、陈卫泽、王伟曦、王熙。

中华人民共和国国家标准

运输船舶燃油消耗量
长江船舶计算方法

GB/T 7187.2—2001

代替 GB/T 7187.2—1987

Fuel oil consumption of transportation ships
—Computation method for Changjiang ships

1 范围

本标准规定了船舶营运时燃油消耗量计算模式、燃油消耗量最高限额及有关参数的计算方法。
本标准适用于在长江航行,以柴油发动机为主机和辅机的各类运输船舶。

2 定义

本标准采用下列定义。

2.1 航次 the sequence of voyages

船舶完成一次航运任务的过程。从营运船舶在某一目的港完车时起,到其航行至新的目的港完车时止,作为一个航次。

2.2 船舶航次燃油消耗量 fuel consumption of ships during a sequence of voyages

船舶一个航次消耗的燃油量。

2.3 主机常用工况 frequent running state of marine diesel engine

根据主机性能、主机经济车速,结合生产需要综合考虑后确定的主机经常使用的工况。

2.4 航次标准航时 time of the sequence of voyages

在船舶常用载量和主机常用工况条件下规定的船舶每航次航行时间。

3 符号

符号见附录 A(标准的附录)。

4 航区和航行季节的划分

4.1 长江干线重庆至上海航道划分为渝宜、宜汉、汉申三个航区。

4.2 客船、客货船的航行季节全年划分为夏令和冬令,其他运输船舶全年划分为枯水(1、2、3、12月)、中水(4、5、6、10、11月)、洪水(7、8、9月)三个航行季节。

5 燃油消耗量计算模式

5.1 单航区航次燃油消耗量

$$Q_k = q_1 t + q_2 A + Q_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: Q_k ——同一航区航次燃油消耗量, kg;

q_1 ——每小时基本耗油量, kg/h;

t ——航次标准航时, h;

q_2 ——单位周转量附加耗油量, $\text{kg}/(\text{t} \cdot \text{km})$;

A ——航次实际完成的换算周转量, $\text{t} \cdot \text{km}$;

Q_0 ——辅助耗油量, kg 。

5.1.1 每小时基本耗油量

$$q_1 = \alpha G_1 + G_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

其中: $G_1 = P_1 g_{e1} \quad \dots\dots\dots (3)$

$$G_2 = P_2 g_{e2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中: q_1 ——每小时基本耗油量, kg/h ;

α ——主机基本耗油系数, 其取值范围见表 1;

表 1 主机基本耗油系数

推(拖)船	油 船	滚装船	货 船	客 船
0.5~0.7	0.7	0.8~0.9	0.8~0.9	1.0

G_1 ——主机每小时耗油量, kg/h ;

G_2 ——辅机每小时耗油量, kg/h ;

P_1 ——主机在常用工况下的轴功率, kW ;

g_{e1} ——主机在常用工况下的耗油率, $\text{kg}/(\text{kW} \cdot \text{h})$;

P_2 ——航行中辅机的轴功率, kW ;

g_{e2} ——航行中辅机的耗油率, $\text{kg}/(\text{kW} \cdot \text{h})$ 。

5.1.2 航次标准航时

5.1.2.1 客船、客货船的航次标准航时按运行时刻表确定。

5.1.2.2 除客船、客货船以外的其他运输船舶按公式(5)、公式(6)计算:

$$t = \sum_{k=1}^n t_k \quad \dots\dots\dots (5)$$

$$t_k = \frac{L_k}{v + u} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: t ——航次标准航时, h ;

t_k ——各港际标准航时, h ;

L_k ——各港际航距, km , 其值见附录 B(标准的附录);

v ——静水航速, km/h ;

u ——平均水速, km/h , 上水 u 取负值, 下水 u 取正值。 u 的绝对值见附录 C(标准的附录)。

5.1.3 单位周转量附加耗油量(公式(7))

$$q_2 = (1 - \alpha) G_1 t / A_0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中: q_2 ——单位周转量附加耗油量, $\text{kg}/(\text{t} \cdot \text{km})$; (其取值范围定为: 客船、客货船 $q_2 = 0$; 其他运输船 $q_2 > 0$);

α ——主机基本耗油系数;

G_1 ——主机每小时耗油量, kg/h ;

t ——航次标准航时, h ;

A_0 ——航次常用换算周转量, $\text{t} \cdot \text{km}$ 。

5.1.4 航次实际完成的换算周转量(公式(8))

$$A = \sum_{k=1}^n m_k L_k \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中: A ——航次实际完成的换算周转量, $\text{t} \cdot \text{km}$;

m_k ——各港际船舶载量,t;

L_k ——各港际航距,km。

5.1.5 辅助耗油量(公式(9))

$$Q_0 = G_z t_z + G_t t_t + Q_s \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中: Q_0 ——辅助耗油量,kg;

G_z ——暂泊每小时耗油量,kg/h;

t_z ——航次暂泊时间,h;

G_t ——停泊每小时耗油量,kg/h;

t_t ——航次停泊时间,h;

Q_s ——其他耗油量。如副锅炉、生活炉灶等燃油消耗量,kg。

5.2 跨航区航次燃油消耗量(公式(10))

$$Q_n = \sum_{k=1}^n Q_k \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中: Q_n ——跨航区航次燃油消耗量,kg;

n ——航区数;

Q_k ——各同一航区航次燃油消耗量,kg;

6 长江运输船舶燃油消耗量计算示例

长江运输船舶燃油消耗量计算示例参见附录 D(提示的附录)。

附 录 A
(标准的附录)
符 号

符号见表 A1。

表 A1 符号一览表

序号	名 称	说 明	符号	单 位
1	跨航区航次燃油消耗量	船舶跨航区航行的航次消耗的燃油数量	Q_s	kg
2	每小时基本耗油量	根据船舶类型、航区、季节等因素确定的主机机常用工况的燃油每小时消耗量	q_1	kg/h
3	航次标准航时	在船舶常用载量和主机常用工况条件下规定的航次标准航行时间	t	h
4	单位周转量附加耗油量	完成航次单位换算周转量燃油的附加消耗量	q_2	kg/(t·km)
5	航次实际完成换算周转量	航次实际运送的客货量(换算吨)与其航距乘积的总和	A	t·km
6	辅助耗油量	为完成航次运输任务所需的辅助燃油消耗量	Q_0	kg
7	主机基本耗油系数	是船舶类型、航区、载量等影响主机燃油消耗量的综合系数	a	
8	主机每小时耗油量	主机在常用工况下运转每小时的燃油消耗量	G_1	kg/h
9	辅机每小时耗油量	航行中辅机每小时的燃油消耗量	G_2	kg/h
10	主机轴功率	主机在常用工况下的轴功率	P_1	kW
11	辅机轴功率	航行中辅机的轴功率	P_2	kW
12	主机耗油率	主机在常用工况下的耗油率	g_{c1}	kg/(kW·h)
13	辅机耗油率	航行中辅机的耗油率	g_{c2}	kg/(kW·h)
14	各港际航距	各港际之间船舶航行的距离(见附录 B)	L_s	km
15	各港际标准航时	各港际之间,船舶在常用载量和主机常用工况条件下规定的航行时间	t_s	h
16	航次航距	船舶航次航行的距离	L	km
17	静水航速	船舶在静水中的航行速度	v	km/h
18	平均水速	航区航段水流的计算平均速度(见附录 B)	u	km/h
19	船舶常用载量	根据船舶性能、航行条件、营运经济性、结合生产需要、船舶实际经常装载(或推、拖载)的客货数量	m_0	t
20	航次常用换算周转量	船舶在常用载量下,航次完成的换算周转量	A_0	t·km
21	各港际船舶载量	各港际之间船舶装载(或推、拖载)的客货数量	m_s	t
22	航次暂泊时间	船舶在航次内移泊、编队解队作业等而使用主辅机的时间	t_s	h
23	暂泊每小时耗油量	暂泊时主辅机燃油的每小时消耗量	G_s	kg/h
24	航次停泊时间	船舶在运输生产过程中,因各种原因在港口和途中全部使用辅机的停泊时间	t_i	h
25	停泊每小时耗油量	停泊时使用辅机燃油的每小时消耗量	G_i	kg/h
26	其他耗油量	如副锅炉、生活炉灶等燃油消耗量	Q	kg
27	同一航区航次燃油耗量	同一航区的航次燃油消耗量	Q_s	kg

GB/T 7187.2—2001

附录 C

(标准的附录)

长江各航区航段水流的计算平均速度

长江各航区航段水流的计算平均速度见表 C1。

表 C1 各航区的平均计算水速

km/h

航 区		季 节	上 水	下 水
渝 宜		枯	4.5	4.5
		中	6.0	6.0
		洪	7.5	7.5
宜 汉		枯	3.5	4.5
		中	5.0	6.0
		洪	6.5	7.5
汉 申(分三段)	汉 皖	枯	3.0	4.0
		中	4.5	5.5
		洪	6.0	7.0
	皖 宁	枯	2.5	3.5
		中	4.0	5.0
		洪	5.5	6.5
	宁 申	枯	1.5	2.5
		中	3.0	4.0
		洪	4.5	5.5
注：枯水：1、2、3、12月；中水：4、5、6、10、11月；洪水：7、8、9月。				

GB/T 7187.2—2001

附录 D

(提示的附录)

长江运输船舶燃油消耗量计算示例

D1 主机功率为 1 940 kW 推船, 7 月 28 日至 8 月 4 日顶推 9 000 t 油从南京至临湘, 其燃油消耗量计算见表 D1。

表 D1

序号	名 称	符 号	单 位	来 源	计 算
1	航次总时数	t_0	h	已知	192
2	载重量	m	t	已知	9 000
3	宁汉航距	L_{k1}	km	表 B1	733
4	汉临航距	L_{k2}	km	表 B1	208
5	船舶静水航速	v	km/h	实船试验	12.5
6	宁汉平均水速	u_1	km/h	表 C1	6.0
7	汉临平均水速	u_2	km/h	表 C1	6.5
8	常用载重量	m_0	t	核定	9 000
9	主机常用工况功率	P_1	kW	实船试验	1 324
10	主机燃油消耗率	g_{e1}	kg/(kW·h)	实船试验	219×10^{-3}
11	主机每小时耗油量	G_1	kg/h	$G_1 = P_1 g_{e1}$	290
12	辅机每小时耗油量	G_2	kg/h	实船试验	9
13	主机基本耗油系数	a		表 1	0.6
14	每小时基本耗油量	q_1	kg/h	$q_1 = aG_1 + G_2$	183
15	宁汉标准航时	t_{k1}	h	$t_{k1} = L_{k1} / (v - u_1)$	113
16	汉临标准航时	t_{k2}	h	$t_{k2} = L_{k2} / (v - u_2)$	35
17	航次标准航时	t	h	$t = t_{k1} + t_{k2}$	148
18	航次常用换算周转量	A_0	t·km	$A_0 = m_0(L_{k1} + L_{k2})$	$8\,469 \times 10^3$
19	航次实际换算周转量	A	t·km	$A = m(L_{k1} + L_{k2})$	$8\,469 \times 10^3$
20	单位周转量附加耗油量	q_2	kg/(t·km)	$q_2 = (1 - a)G_1 t / A_0$	1.9×10^{-3}
21	暂泊每小时耗油量	G_s	kg/h	统计	150
22	航次暂泊时间	t_s	h	统计	9
23	停泊每小时耗油量	G_i	kg/h	统计	13
24	航次停泊时间	t_i	h	$t_i = t_0 - t - t_s$	46
25	辅助耗油量	Q_0	kg	$Q_0 = G_s t_s + G_i t_i$	1 948
26	航次燃油消耗量	Q	kg	$Q = q_1 t + q_2 A + Q_0$	45 123

注: 其他耗油量 Q_i 计入 G_i 内。

GB/T 7187.2—2001

D2 主机功率为 1 940 kW 推船, 6 月 12 日至 6 月 17 日顶 12 个空驳从高港至巴河, 其燃油消耗量计算见表 D2。

表 D2

序号	名 称	符 号	单 位	来 源	计 算
1	航次总时数	t_0	h	已知	144
2	载重量	m	t	已知	0
3	航次实际换算周转量	A	t · km	$A = mL$	0
4	航距	L	km	已知	767
5	船舶静水航速	v	km/h	实船试验	12.5
6	宁汉平均水速	u	km/h	表 C1	4.5
7	主机常用工况功率	P_1	kW	实船试验	1 324
8	主机燃油消耗率	g_{e1}	kg/(kW · h)	实船试验	219×10^{-3}
9	主机每小时耗油量	G_1	kg/h	$G_1 = P_1 g_{e1}$	290
10	辅机每小时耗油量	G_2	kg/h	实船试验	9
11	主机基本耗油系数	α		表 1	0.6
12	标准航时	t	h	$t = L / (v - u)$	96
13	每小时基本耗油量	q_1	kg/h	$q_1 = A g_1 + G_2$	183
14	暂泊每小时耗油量	G_s	kg/h	统计	150
15	暂泊时间	t_s	h	统计	12
16	停泊每小时耗油量	G_t	kg/h	统计	13
17	停泊时间	t_t	h	$t_t = t_0 - t - t_s$	36
18	辅助耗油量	Q_0	kg	$Q_0 = G_s t_s + G_t t_t$	2 268
19	航次燃油消耗量	Q	kg	$Q = q_1 t + q_2 A + Q_0$	19 836

注: 其他耗油量 G , 计入 G_s 内。

D3 3 308 kW 客货船燃油消耗量计算见表 D3。

表 D3 3 308 kW 客货轮汉申航线正班、快班燃油消耗量

油耗标准计算式: $Q = q_1 t + Q_0 (a=1 \quad q_2=0)$																			
航班	模式			$Q_0 = G_1 \cdot t_1 + G_2 \cdot t_2 + Q_0 \quad Q_0 = Q_{H1} + Q_{H2} + Q_{H3}$														单航次往返耗油量 Q_0 量 Q_0 双	
				$Q_{H1} = G_{H1} \cdot t_{H1}$			$Q_{H2} = Q_{H2} \cdot t_{H2}$			$Q_{H3} = G_{H3} \cdot t_{H3}$			Q_0						
	参量	单位	航向													G_1	t_1		G_2
				q_1	t	$q_1 t$	G_1	t_1	G_2	t_2	G_{H1}	t_{H1}	Q_{H1}	G_{H2}	t_{H2}				
夏令运行时刻	405	61.58	24.94	260	4	1.04	30	30.42	0.913	75	60	4	0.24				6.693	31.633	
	405	43.42	17.585	260	1	0.26	30	27.58	0.827	75	42	3	0.18				4.417	22.002	
	405	56.58	22.915	260	4	1.04	30	35.42	1.063	75	72	5	0.24				7.716	30.631	
	405	47.33	19.169	260	1	0.26	30	23.67	0.710	75	54	3	0.18				5.200	24.369	
冬令运行时刻	405	56.58	22.915	260	4	1.04	30	35.42	1.063	75	72	5	0.24				4.8	12.516	35.431
	405	47.33	19.169	260	1	0.26	30	23.67	0.710	75	54	3	0.18				3.6	8.8	27.969

表 D3(完)

油耗标准计算式: $Q = q_1 t + Q_0$ ($\alpha = 1$ $q_2 = 0$)

航 班	模 式		$Q = G_1 \cdot t_1 + G_2 \cdot t_2 + G_3 \cdot t_3 + Q_0$ $Q = Q_{\text{水}} + Q_{\text{汽}} + Q_{\text{油}}$														单航次往返航 耗油量 Q_0 双 单				
			$Q_{\text{水}} = G_{\text{水}} \cdot t_{\text{水}}$						$Q_{\text{汽}} = Q_{\text{水}} + Q_{\text{汽}}$				$Q_{\text{油}} = G_{\text{油}} \cdot t_{\text{油}}$					Q_0			
	参 量		q_1	t	$q_1 t$	G_1	$G_1 t_1$	t_1	G_{d1}	$G_{\text{水}}$		$t_{\text{水}}$	$Q_{\text{水}}$	$G_{\text{汽}}$	$t_{\text{汽}}$	$Q_{\text{汽}}$	$G_{\text{油}}$		$t_{\text{油}}$	$Q_{\text{油}}$	
	运 行 时 刻	单 位								航 向	$G_{\text{水}}$							$t_{\text{水}}$			h
夏 令 运 行 时 刻		上水	450	55.5	24.975	260	1	0.26	30	31.00	0.930	75	47	3.525	60	1	0.18			4.895	29.87
			下水	450	39.0	17.55	260	1	0.26	30	16.5	0.495	75	31	2.325	60	1	0.18			3.26
冬 令 运 行 时 刻	不用 暖气	上水	485	49.75	24.129	260	1	0.26	30	30.917	0.928	75	57	4.275	60	1	0.18			5.643	29.772
			下水	485	41.17	19.967	260	1	0.26	30	20.17	0.605	75	39	2.295	60	1	0.18			3.97
冬 令 运 行 时 刻	使用 暖气	上水	485	49.75	24.129	260	1	0.26	30	30.917	0.928	75	57	4.275	60	1	0.18			9.743	33.872
			下水	485	41.17	19.967	260	1	0.26	30	20.17	0.605	75	39	2.925	60	1	0.18			50.68