

ICS71.020  
G00

# DB37

## 山东省地方标准

DB37/ 755—2007

---

### 炼油行业单位能量因数能耗限额

2007-11-01 发布

2008-01-01 实施

---

山东省质量技术监督局 发布



## 前 言

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由山东省经济贸易委员会、山东省质量技术监督局提出。

本标准由山东能源标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东省石油化学工业办公室、山东省炼油化工协会。

本标准主要起草人：曹全贵、刘爱英、李卫东、沈应来、姜勇、李文峰、于山、卢水根、王贤山、李栋、陈文杰、王琳、王薇、牟万里。



# 炼油行业单位能量因数能耗限额

## 1 范围

本标准规定了炼油行业单位能量因数的能耗限额和计算方法。  
本标准适用于炼油行业单位能量因数能耗的核算和评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB 3484 企业能量平衡通则

中国石油化工股份公司炼油事业部《炼油厂能量消耗计算与评价方法》—2003

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 装置能量因数

统计报告期内炼油装置的加工量与全厂原料加工总量的比值与该装置能量系数的乘积，即为该装置的能量因数；

### 3.2

#### 炼油企业能量因数

炼油企业的能量因数由炼油装置能量因数和辅助系统能耗因数两部分构成；炼油企业单位能量因数的能耗标准，包含企业内部的储运和加工损失。

### 3.3

#### 炼油企业的原料加工量

原料加工量，应包括外购进厂的原油、蜡油、重油等全部原料。

### 3.4

#### 辅助系统能耗因数

辅助系统能耗因数由储运系统、污水处理场、其它辅助系统、热力损失和输变电损失五部分组成。

## 4 炼油企业能量因数统计和计算方法

### 4.1 炼油装置能量因数

4.1.1 以炼油厂常减压蒸馏能耗以 11kg 标油/吨原料为基准，把常减压装置的能量系数定为 1；

4.1.2 其他炼油装置以平均先进能耗作为该装置的能耗定额，并与常减压蒸馏的能耗相比，其比值作为该装置的能量系数，用  $K_i$  表示，各装置能耗定额和能量系数见附录 A. 2；

4.1.3 统计报告期内炼油装置的加工量与全厂原料加工总量的比值  $C_i$  与该装置能量系数  $K_i$  的乘积  $C_i K_i$ ，即为该装置的能量因数；

4.1.4 炼油企业装置的能量因数之合按(1)式计算：

$$E_z = \sum C_i K_i \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $E_z$ ——炼油企业装置的能量因数之和;
- $C_i$ ——统计报告期内某炼油装置的加工量与全厂原料加工总量的比值;
- $K_i$ ——炼油装置能量系数, 由附录表A.2 查出。

#### 4.2 辅助系统的能量因数

##### 4.2.1 储运系统能量因数

###### 4.2.1.1 储运系统能量因数按(2)式计算:

$$E_c = (E_{C1} + E_{C2} + E_{C3}) / 11 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $E_{C1}$ ——原油和原料储输的能耗定额, 单位为千克标油每吨 (kg/t);
  - $E_{C2}$ ——重质油品储、调、输的能耗定额, 单位为千克标油每吨 (kg/t);
  - $E_{C3}$ ——全厂原料进厂、卸油、洗槽等的能耗定额, 单位为千克标油每吨 (kg/t);
- 原油和原料在厂内储输能耗 $E_{C1}$ 定额, 一般定为 1.0kg/t。

###### 4.2.1.2 重质油品储、调、输的能耗定额按(3)式计算:

$$E_{C2} = (0.1VD + 0.5M) / G \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $V$ ——为统计报告期内被加热储罐的总容积, 单位为立方米 ( $m^3$ );
- $D$ ——为统计报告期内的天数, 单位为天;
- $M$ ——为统计报告期内被加热物料总量, 单位为吨 (t);
- $G$ ——为统计报告期内全厂原料加工总量, 单位为吨 (t)。

###### 4.2.1.3 原油和原料进厂、卸油、洗槽等能耗定额按(4)式计算:

$$E_{C3} = (\sum G_{ji} E_{ji} + 0.5G_c) / G \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $G_{ji}$ ——统计报告期内不同方式进厂原料的数量, 单位为吨 (t);
- $E_{ji}$ ——不同方式进厂原料能耗定额, 按表1 查出;
- $G_c$ ——统计报告期内需要进行洗槽的装车油品质量, 单位为吨 (t);
- $G$ ——统计报告期内的原料加工总量, 单位为吨 (t)。

表1 原料进厂、卸油、洗槽能耗定额

原油进厂方式	分类	$E_{ji}$ (kg /t)
	槽车进厂	2.5
	油驳进厂	1.6
	油轮进厂	0.7
	管道运输进厂	0.015L
	洗槽车	0.5 $G_c$

注1: 油轮卸油消耗能量由油轮提供者, 此项不计;  
 注2: 表中L——在炼厂管辖范围内, 原料输送管道的长度单位为千米 (km)。

#### 4.2.2 污水处理场能量因数

污水处理场能量因数按(5)式计算:

$$E_w = (\sum G_{wi} I_{wi} / G) / 11 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

$E_w$  ——污水处理场能量因数;

$G_{wi}$  ——统计报告期内污水处理场某单元污水处理量, 单位为吨 (t);

$I_{wi}$  ——污水处理场某单元能耗指标 (见表2), 单位为千克标油每吨 (kg/t);

$G$  ——统计报告期内原料加工总量, 单位为吨。

表2 各种污水处理单元的能耗指标

	单元名称	符号	每吨污水的能耗指标(千克标油)	
1.	来水提升	$I_{W1}$	0.20	
2.	隔油	$I_{W2}$	0.12	
3.	浮选	全溶气	$I_{W3}$	0.20
		回流溶气	$I_{W3}$	0.11
4.	匀质调节	$I_{W4}$	0.20	
5.	生化	$I_{W5}$	0.3	
6.	絮凝沉淀	$I_{W6}$	0.02	
7.	中水活性炭吸附过滤	$I_{W7}$	0.06	
8.	中水回用	$I_{W8}$	0.20	
9.	污泥脱水及焚烧	$I_{W9}$	0.07	

#### 4.2.3 其它辅助系统能量因数

其它辅助系统能量因数按(6)式计算:

$$E_Q = r \sum C_i K_i \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$E_Q$  ——其它辅助系统的能量因数;

$r$  ——不同类型炼油厂其它辅助系统的系数, 按表3查出。

表3 不同规模炼油厂其它辅助系统的系数

炼油厂公称规模	r
5Mt/a 以上	0.04
1.5~5.0Mt/a	0.07
1.50Mt/a 以下	0.12

#### 4.2.4 热力损失能量因数

热力损失能量因数按(7)计算:

$$E_{SL} = (2.85G_s / G) / 11 \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$E_{SL}$  ——热力损失能量因数;

$G_s$  ——统计报告期内炼油生产用蒸汽总量, 单位为吨 (t);

$G$  ——统计报告期内原料加工总量, 单位为吨 (t)。

4.2.5 输变电损失

输变电损失能量因数按(8)式计算

$$E_{eL} = (0.0075G_e/G) / 11 \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$E_{eL}$ ——输变电损失能量因数;

$G_e$ ——统计报告期内炼油生产用电总量,单位为千瓦时(kWh);

$G$ ——统计报告期内原料加工总量,单位为吨(t)。

4.3 炼油企业能量因数

全厂炼油能量因数按(9)式计算:

$$E_f = (E_z + E_c + E_w + E_q + E_{Sl} + E_{eL}) K_t \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$K_t$ ——为气温修正系数,由附录表A.3查出炼厂所在地区的平均温度,再由附录图A.1查出  $K_t$ 。

5 炼油企业单位能量因数能耗

炼油企业单位能量因数能耗按(10)式计算:

$$e_{Pf} = e_P / E_f \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$e_{Pf}$ ——为全厂炼油实际单位能量因数能耗,单位为千克标油每吨.因数;

$e_P$ ——为全厂炼油实际单位综合能耗,单位为千克标油每吨原料;

$E_f$ ——为全厂炼油能量因数。

6 炼油企业单位能量因数能耗限额见表4。

表4 炼油企业单位能量因数的能耗限额

名 称	单 位	2008 年	2010 年	2012 年
单位能量因数能耗	千克标油/吨.因数	14	13	12

附 录 A  
(资料性附录)

燃料、电、蒸气及能耗工质的统一能量换算系数

表 A. 1

序号	类别	数量与单位	能量折算值 MJ	能源折算值 kg <sub>oe</sub>	能源折算值 kg <sub>oe</sub>	备注
1	电	lkwh	10.89	0.26	0.371	
2	新鲜水	1t	7.12	0.17	0.243	
3	循环水	1t	4.19	0.10	0.143	
4	软化水	1t	10.47	0.25	0.357	
5	除盐水	1t	96.30	2.30	3.286	
6	除氧水	1t	385.19	9.20	13.143	
7	凝汽式蒸汽轮机凝结水	1t	152.80	3.65	5.214	
8	加热设备凝结水	1t	320.30	7.65	10.929	
9	燃料油	1t	41868	1000	1428.600	
10	燃料气	1t	39775	950	1357.170	
11	催化烧焦	1t	39775	950	1357.170	
12	工业焦炭	1t	33494	800	1142.880	
13	10.0MPa 蒸汽	1t	3852	92	131.431	
14	3.5MPa 蒸汽	1t	3684	88	125.717	
15	1.0MPa 蒸汽	1t	3182	76	108.574	
16	0.3MPa蒸汽 <sup>b)</sup>	1t	2763	66	94.288	
17	<0.3MPa蒸汽 <sup>b)</sup>	1t	2303	55	78.573	
18	低温余热 <sup>c)</sup>	1MJ	0.50	0.012	0.017	

<sup>b)</sup> 若为饱和蒸汽，则按焓值计算。  
<sup>c)</sup> 即输出、输入规定温度以上的 1MJ 低温余热时，折半按 0.5MJ 计入能耗。

表 A.2 炼油装置能耗定额与能量系数

序号	炼油装置名称	能耗定额 kg/t	能量 系数	计算 基准	能耗定额 MJ/t	备注
1	常减压蒸馏	11	1.00	对处理量	460.55	
2	常压蒸馏	9.5	0.86	对处理量		
3	电脱盐	0.2	0.018	对处理量		
4	催化裂化					不开吸收稳定, 能耗定额减少 3.5; 有汽油回炼时, 能耗定额增加 3.0。
	FCC	48	4.36	对处理量		掺常渣 20%以下或掺减渣 10%以下。
	RFCC	55	5.00	对处理量		
	ARGG	75	6.82	对处理量		
	DCC	80	7.27	对处理量		若干气与液化气收率在 36%以上, 能耗 定额另增加 5.0。
5	延迟焦化	25	2.27	对处理量		不开吸收稳定, 能耗定额减少 5.0。
6	催化重整					
	预处理和重整单元	80	7.27	对重整进料		该定额为固定床; 组合床为 85; 连续 重整为 100; 流程仅到汽油脱戊烷塔。
	脱重组分塔	22	2.00	对抽提进料		
	溶剂抽提与回收	40	3.64	对抽提进料		
	芳烃分离	20	1.82	对抽提进料		适用于苯塔和甲苯塔双塔系统; 若苯 塔、甲苯和二甲苯三塔, 定额为 25。
7	制氢					原料同时有气体和轻油时, 能耗定额 取二者的加权平均。
	气体	1300	118.18	对氢产量		不包括原料消耗。
	轻油	1500	136.36	对氢产量		不包括原料消耗。
8	加氢裂化	34 (1.3-X)		对处理量		X 为尾油收率, 不包括循环氢、气体 和液化气脱硫及溶剂再生。
9	加氢处理					不包括循环氢、气体和液化气脱硫及 溶剂再生。
	蜡油	22	2.00	对处理量		
	渣油	28	2.55	对处理量		
	中压加氢改质	30	2.73	对处理量		
10	加氢精制					不包括循环氢、气体和液化气脱硫及 溶剂再生。
	轻质油 P<3MPa	13	1.18	对处理量		
	轻质油 P>3MPa 而 P<6MPa	15	1.36	对处理量		
	轻质油 P>6MPa	17	1.55	对处理量		
	石蜡、地蜡加氢	27	2.45	对处理量		
	润滑油加氢 P<3MPa	13	1.18	对处理量		
润滑油加氢 P>3MPa	15	1.36	对处理量			

表 A.2 (续)

序号	炼油装置名称	能耗定额 kg/t	能量 系数	计算 基准	能耗定额 MJ/t	备注
11	丙烷脱沥青	30	2.73	对处理量		
12	润滑油溶剂精制糠醛	25	2.27	对处理量		该定额为轻套；重套为 28。
	酚	50	4.55	对处理量		
13	酮苯脱蜡	65	5.91	对处理量		
14	酮苯脱蜡脱油	90	8.18	对处理量		地蜡脱油能耗定额为 130。
15	润滑油白土精制	9	0.82	对处理量		
16	润滑油中压加氢	65	5.91	对处理量		包括加氢处理，常减压和加氢精制。
17	氧化沥青	20	1.82	对处理量		
18	酸碱洗电精制	1	0.09	对处理量		
19	石蜡板框成型	12	1.09	按总进料		
	石蜡机械化成型	18	1.64	按总进料		
20	石蜡发汗	15	1.36	按总进料		
21	石蜡白土精制	15	1.36	按总进料		
22	冷榨脱蜡	10	0.91	按处理量		
23	分子筛脱蜡	130	11.82	按处理量		
24	PSA	80	7.27	对氢气产量		
25	气体分离			对处理量		
	三塔流程	35	3.18			
	四塔流程	50	4.55			
	五塔和六塔流程	57	5.18			
26	烷基化			对成品产量		
	硫酸法	105	9.55			
	氢氟酸法	118	10.73			
27	气体脱硫	15	1.36	按处理量		该定额包括溶剂再生单元；不包括溶剂再生单元时，能耗定额为 0.3。
28	溶剂再生	9	0.82	按溶剂量		
29	硫磺回收	20	1.82	对硫磺量		产量在 10000t/a 以上，能耗定额为-30，不包括溶剂再生单元。
30	MTBE	90	8.18	按产量		
31	减粘裂化	12	1.09	对处理量		
32	临氢降凝	25	2.27	对处理量		
33	脱硫醇	0.5	0.05	对处理量		该定额为汽油，对 LPG 脱硫醇为 1.8。
34	污水汽提			对处理量		
	单塔	13	1.18			
	双塔	18	1.64			
35	聚丙烯			按产量		
	液相小本体式	67	6.09			
	其它工艺	130	11.82			
36	环烷酸	50	4.55	按产量		

表 A.3 山东省 17 地市 1971—2000 年统计平均气温表 (°C)

地 市	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均	备 注
威海	-0.9	0.1	4.6	11.4	16.9	21.2	24.3	24.7	21.2	15.6	8.5	2.2	12.5	
烟台	-0.9	0.2	5.1	12.3	17.9	22.1	25.0	25.0	21.5	15.7	8.5	2.1	12.9	
青岛	-0.5	0.9	5.2	10.9	16.2	20.3	24.2	25.3	21.8	16.2	8.9	2.4	12.7	
日照	-0.3	1.2	5.5	11.5	16.9	21.2	25.1	25.7	21.8	16.0	8.6	2.2	13.0	
临沂	-0.7	1.5	6.7	13.9	19.5	23.8	26.2	25.6	21.2	15.2	7.8	1.5	13.5	
枣庄	-0.2	2.1	7.5	14.8	20.3	24.8	26.7	26.0	21.7	15.7	8.2	1.9	14.1	
济宁	-0.7	1.9	7.8	15.1	20.5	25.4	27.1	25.9	21.3	15.2	7.6	1.3	14.0	
菏泽	-0.8	2.0	7.6	15.0	20.3	25.3	26.9	25.8	20.9	14.9	7.4	1.2	13.9	
聊城	-2.0	0.9	7.1	14.6	20.0	25.2	26.7	25.4	20.6	14.4	6.6	0.2	13.3	
泰安	-2.0	0.6	6.6	14.0	19.3	24.5	26.2	25.2	20.4	14.2	6.4	0.1	13.0	
莱芜	-2.3	0.3	6.5	14.2	19.8	24.5	26.2	25.2	20.5	14.2	6.4	-0.1	13.0	
潍坊	-2.9	-0.5	5.5	13.1	18.9	23.7	26.2	25.2	20.5	14.2	6.3	-0.3	12.5	
淄博	-1.9	1.0	7.0	15.0	20.7	25.5	27.1	25.7	21.1	14.9	7.0	0.6	13.6	
东营	-2.6	-0.3	5.8	13.7	19.7	24.3	26.8	26.2	21.5	14.9	6.8	0.1	13.1	
滨州	-2.8	-0.3	6.0	13.9	19.6	24.6	26.6	25.6	20.7	14.1	6.0	-0.5	12.8	
德州	-2.3	0.6	6.9	14.8	20.6	25.5	26.9	25.7	21.0	14.5	6.3	-0.1	13.4	
济南	-0.4	2.2	8.2	16.2	21.8	26.4	27.5	26.3	22.0	16.1	8.3	1.9	14.7	

## 附录4 气温修正系数曲线

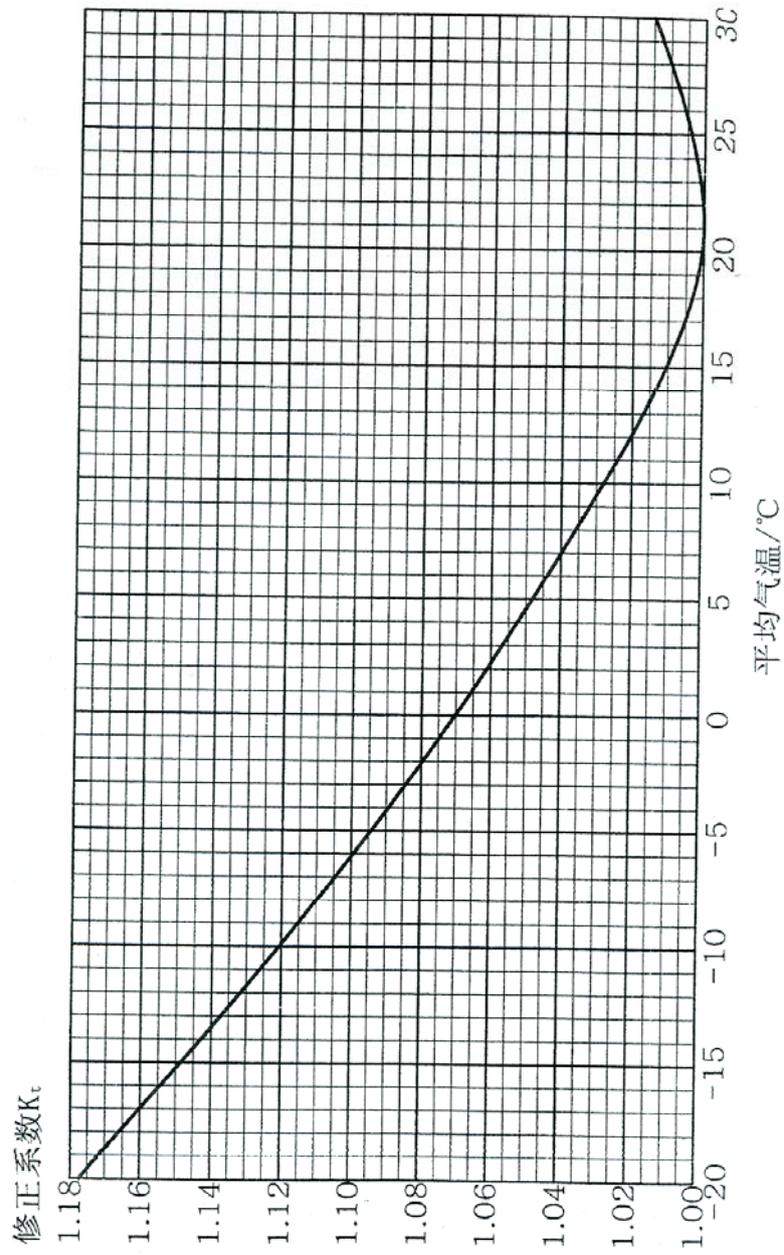


图 A.1 气温修正系数曲线