



中华人民共和国国家标准

GB 31823—2021

代替 GB 31823—2015, GB 31827—2015

码头作业单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit throughout of terminal operation



2021-10-11 发布

2022-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB 31823—2015《集装箱码头单位产品能源消耗限额》和 GB 31827—2015《干散货码头单位产品能源消耗限额》，本文件与 GB 31823—2015 和 GB 31827—2015 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 在 2015 年版集装箱码头、干散货（煤炭、矿石）码头的基础上，增加了原油码头类型及相关内容；
- 增加了码头作业单位产品能耗限额等级的要求（见第 4 章）；
- 删除了码头单位产品能源消耗先进值的技术要求（见 2015 年版的 4.4）；
- 删除了节能管理与技术措施（见 2015 年版的第 6 章）。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2015 年 6 月首次发布为 GB 31823—2015 和 GB 31827—2015；
- 本次为第一次修订。

码头作业单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了专业化的集装箱码头、干散货(煤炭、矿石)码头、原油码头作业单位产品能源消耗限额的能耗限额等级、技术要求、计算范围和计算方法。

本文件适用于国内集装箱码头、干散货(煤炭、矿石)码头、原油码头生产作业能源消耗的计算、考核,以及对新建和改、扩建集装箱码头、干散货(煤炭、矿石)码头、原油码头的能源消耗控制,其中专业化集装箱码头不包括自动化集装箱码头,原油码头包括单一从事原油装卸作业的码头和原油吞吐量比例大于50%的主要从事原油装卸作业的码头,不包括原油码头后方配套库区。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2589—2020 综合能耗计算通则

GB/T 8487 港口装卸术语

GB/T 12723—2013 单位产品能源消耗限额编制通则

GB 50189 公共建筑节能设计标准

JTS 150 水运工程节能设计规范

3 术语和定义

GB/T 2589—2020、GB/T 8487 和 GB/T 12723—2013 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

码头作业单位产品可比综合能源消耗 comparable comprehensive energy consumption for per unit throughput of terminal operation

考虑可比因素的码头作业完成单位吞吐量的生产综合能源消耗。

3.2

集装箱码头适应度 wharf throughput adaption

集装箱码头设计通过能力与完成的吞吐量之比。

4 能耗限额等级

码头作业单位产品能耗限额等级见表1。其中1级能耗最低。

表 1 码头作业单位产品能耗限额等级

能耗限额等级	集装箱码头 tce/10 ⁴ TEU	干散货码头 tce/10 ⁴ t	原油码头 tce/10 ⁴ t
1	24	1.8	0.36
2	28	2.0	0.51
3	45	2.7	0.88

5 技术要求

5.1 码头作业单位产品能源消耗限定值

现有码头作业单位产品可比综合能源消耗应不大于表 1 中能耗限额等级的 3 级。

5.2 码头作业单位产品能源消耗准入值

新建及改、扩建码头作业单位产品可比综合能源消耗应不大于表 1 中能耗限额等级的 2 级。

6 计算范围和计算方法

6.1 集装箱码头

6.1.1 计算范围

6.1.1.1 集装箱码头港区内生产作业的能源消耗量,包括装卸生产能源消耗、辅助生产能源消耗两部分。

6.1.1.2 装卸生产能源消耗包括集装箱码头装卸、库场作业、水平运输及现场照明全部作业环节,如部分作业环节由外包单位承担,该环节能源消耗应计入,按实际能源消耗量统计,若无法统计,则按操作量和 JTS 150 中的设备单位能耗指标推荐值核算(内河港口参照核算)。

6.1.1.3 辅助生产能源消耗指直接为装卸生产服务的能源消耗,具体包括以下各项:

- a) 外购新水,其折算为标准煤的系数参考附录 A;
- b) 辅助生产能源消耗:港区污水处理、给排水、环保、候工楼、生产办公楼、机修等辅助生产工序所消耗的能源,如部分辅助生产作业由外包单位承担,该部分能源消耗应计入,按实际能源消耗量统计。

辅助生产能源消耗不包括企业从事工业生产、餐饮、旅游、房地产等与港口生产无关的业务或生活能源消耗总量,不包括冷藏箱、港作车船、场区内铁路机车运输、后方货运汽车、物流公司、港口设施维护等能源消耗量。

6.1.1.4 电能在企业内部输送过程中的损耗,应计入生产综合能源消耗。

6.1.1.5 各种能源按实测热值折算成标准煤量(29 270 MJ 热值相当于 1 tce),没有实测条件的,可采用附录 A 中给出的系数折算成标准煤量。

6.1.2 计算方法

6.1.2.1 集装箱码头作业单位产品可比综合能源消耗按式(1)计算:

$$e_k = \frac{E_z + E_f}{T} \times a \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

e_k ——集装箱码头作业单位产品可比综合能源消耗，单位为吨标准煤每万标准箱(tce/10⁴ TEU)；

E_z ——集装箱码头装卸生产能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；

E_f ——集装箱码头辅助生产能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；

T ——集装箱码头完成的吞吐量，单位为万 TEU(10⁴ TEU)，集装箱折算系数参考附录 B；

a ——码头适应度修正系数，采用表 2 中的数值；

表 2 码头适应度修正系数 a

码头适应度划分	修正系数 a
0 < 码头适应度 ≤ 2	1.0
2 < 码头适应度 ≤ 3	0.95
3 < 码头适应度 ≤ 4	0.9
码头适应度 > 4	0.85

6.1.2.2 集装箱码头装卸生产能源消耗量按式(2)计算：

$$E_z = \sum_{i=1}^m (E_{zi} X_i) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

E_{zi} ——集装箱码头装卸生产消耗的某种能源实物量，单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³)等实物量单位；

X_i ——某种能源折算标准煤系数，单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³)等；

m ——集装箱码头装卸生产消耗的能源种类数量。

6.1.2.3 集装箱码头辅助生产能源消耗量按式(3)计算：

$$E_f = \sum_{j=1}^n E_{fj} X_j \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_{fj} ——集装箱码头辅助生产消耗的某种能源实物量，单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³)等实物量单位；

X_j ——某种能源折算标准煤系数，单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³)等；

n ——集装箱码头辅助生产消耗的能源种类数量。

6.2 干散货码头

6.2.1 计算范围

6.2.1.1 干散货码头港区内生产作业的能源消耗总量，包括装卸生产能源消耗、辅助生产能源消耗两部分。

6.2.1.2 装卸生产能源消耗包括干散货码头装卸、堆场作业、水平运输、装(卸)车作业及现场照明全部

作业环节,如部分作业环节由外包单位承担,该环节能源消耗应计入,按实际能源消耗量统计,若无法统计,则按操作量和 JTS 150 中的设备单位能耗指标推荐值核算(内河港口参照核算)。

6.2.1.3 辅助生产能源消耗指直接为装卸生产服务的能源消耗,具体包括以下各项:

- a) 外购新水,其折算为标准煤的系数参考附录 A;
- b) 辅助生产能源消耗:港区污水处理、给排水、环保、除尘、候工楼、生产办公楼、机修等辅助生产工序所消耗的能源,如部分辅助生产作业由外包单位承担,该部分能源消耗应计入,按实际能源消耗量统计。

辅助生产能源消耗不包括企业从事工业生产、餐饮、旅游、房地产等与港口生产无关的业务或生活能源消耗总量,不包括港作车船、场区内铁路机车运输、后方货运汽车、物流公司、港口设施维护等能源消耗量。

6.2.1.4 电能在企业内部输送过程中的损耗,应计入生产综合能源消耗。

6.2.1.5 各种能源按实测热值折算成标准煤量(29 270 MJ 热值相当于 1 tce),没有实测条件的,可采用附录 A 中给出的系数折算成标准煤量。

6.2.2 计算方法

6.2.2.1 干散货码头作业单位产品综合能源消耗按式(4)计算:

$$e_k = \frac{gkE_z + E_f}{T} \times c \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- e_k ——干散货码头作业单位产品可比综合能源消耗,单位为吨标准煤每万吨(tce/10⁴ t);
- g ——卸船量修正系数,采用表 3 中的数值;
- k ——作业线长度修正系数;
- E_z ——干散货码头装卸生产能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);
- E_f ——干散货码头辅助生产能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);
- T ——干散货码头完成的吞吐量,单位为万吨(10⁴ t);
- c ——采暖修正系数,对于 GB 50189 中划定的严寒地区和寒冷地区,取 0.95,其他地区取 1.0。

表 3 卸船量修正系数 g

卸船量占吞吐量的比例 ω	修正系数 g
[50%, 100%]	1/(1.4 ω + 0.04)
[0, 50%)	1/(1 - 0.53 ω)

注 1: 卸船后直接到后方厂区的情况, g 取 1.3。
注 2: 卸船量修正系数不适用于码头装卸采用门座起重机的情况。

6.2.2.2 作业线长度修正系数采用表 4 中的数值,作业线长度按式(5)计算:

$$L = (L_s + L_L)/2 \dots\dots\dots (5)$$

式中:

- L ——作业线长度,单位为米(m);
- L_s ——码头前沿到堆场的最短运输距离,单位为米(m);
- L_L ——码头前沿到堆场的最长运输距离,单位为米(m)。

表 4 作业线长度修正系数 k

作业线长度 L	修正系数 k
$L \leq 500$ m	1.1
$500 \text{ m} < L \leq 1\ 000$ m	1.05
$1\ 000 \text{ m} < L \leq 1\ 500$ m	1.0
$1\ 500 \text{ m} < L \leq 2\ 000$ m	0.95
$2\ 000 \text{ m} < L \leq 3\ 000$ m	0.9
$L > 3\ 000$ m	0.85

6.2.2.3 干散货码头装卸生产能源消耗量按式(6)计算:

$$E_z = \sum_{i=1}^m (E_{zi} X_i) \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

E_{zi} ——干散货码头装卸生产消耗的某种能源实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3)等实物量单位;

X_i ——某种能源折算标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/ m^3)等;

m ——干散货码头装卸生产消耗的能源种类数量。

6.2.2.4 干散货码头辅助生产能源消耗量按式(7)计算:

$$E_f = \sum_{j=1}^n E_{fj} X_j \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

E_{fj} ——干散货码头装卸生产消耗的某种能源实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3)等实物量单位;

X_j ——某种能源折算标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/ m^3)等;

n ——干散货码头辅助生产消耗的能源种类数量。

6.3 原油码头

6.3.1 计算范围

6.3.1.1 原油码头生产综合能源消耗总量包括装卸生产能源消耗和辅助生产能源消耗两部分。

6.3.1.2 装卸生产能源消耗包括装卸船作业和现场生产照明环节,主要耗能设备包括输油臂、登船梯、工艺电动阀、泄空泵、快速脱缆钩和生产照明灯具等,船泵不计。

6.3.1.3 辅助生产能源消耗指直接为装卸生产服务的能源消耗,包括管道伴热、制氮、给排水和污水处理、环保、候工楼、码头生产办公楼、机修等辅助生产工序所消耗的能源和外购的耗能工质用量(如新水、氮气等),不包括应急消防设备、港作车船、场区内铁路机车运输、后方货运汽车、物流公司、港口设施维护等能源消耗量,也不包括与原油码头生产作业无关的业务或生活能源消耗量。

6.3.1.4 电能在企业内部输送过程中的损耗,应计入生产综合能源消耗。

6.3.1.5 各种能源和耗能工质按实测热值折算成标准煤量(29 270 MJ 热值相当于 1 tce),没有实测条件的,可采用附录 A 中给出的系数折算成标准煤量。

6.3.2 计算方法

6.3.2.1 原油码头作业单位产品可比综合能源消耗按式(8)计算:

$$e_k = \frac{E_z + E_f}{T} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

- e_k ——原油码头作业单位产品可比综合能源消耗,单位为吨标准煤每万吨(tce/10⁴ t);
- E_z ——原油码头装卸生产能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);
- E_f ——原油码头辅助生产能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);
- T ——原油码头完成的吞吐量,单位为万吨(10⁴ t)。

6.3.2.2 原油码头装卸生产能源消耗量按式(9)计算:

$$E_z = \sum_{i=1}^m (E_{zi} X_i) \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- E_{zi} ——原油码头装卸生产消耗的某种能源实物量,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³)等实物量单位;
- X_i ——某种能源折算标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³)等;
- m ——原油码头装卸生产消耗的能源种类数量。

6.3.2.3 原油码头辅助生产能源消耗量按式(10)计算:

$$E_f = \sum_{j=1}^n (E_{fj} X_j) + \beta_t \sum_{p=1}^q (E_{bp} X_p) \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- E_{fj} ——原油码头辅助生产消耗的某种能源实物量(不包括管道伴热环节),单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m³)等实物量单位;
- E_{bp} ——原油码头管道伴热环节所消耗的电力或蒸汽,单位为千瓦时(kW·h)或吨(t);
- β_t ——管道伴热环节温度修正系数,最冷月平均温度低于0℃的地区取0.95,其他地区取1.0;
- X_j, X_p ——某种能源折算标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m³)等;
- n ——原油码头辅助生产消耗的能源种类数量,不含管道伴热环节消耗的能源种类数量;
- q ——管道伴热环节消耗的能源种类数量。



附录 A

(资料性)

各种能源、耗能工质折标准煤参考系数

各种能源、耗能工质折标准煤参考系数见表 A.1。

表 A.1 各种能源、耗能工质折标准煤参考系数

能源名称	折标准煤系数
原煤	0.714 3 kgce/kg
汽油	1.471 4 kgce/kg
柴油	1.457 1 kgce/kg
煤油	1.471 4 kgce/kg
重油(燃料油)	1.428 6 kgce/kg
电力(当量值)	0.122 9 kgce/(kW·h)
天然气(油田)	1.33 kgce/m ³
液化天然气 ^a	1.862 kgce/kg
液化石油气	1.714 3 kgce/kg
0.4 MPa 蒸汽	0.094 3 kgce/kg
新水	0.257 1 kgce/t
^a 1 kg 液化天然气按气化 1.4 m ³ 天然气计算。	

附录 B
(资料性)
集装箱折算系数

集装箱折算系数见表 B.1。

表 B.1 集装箱折算系数表

箱型/ft	数量	折算 TEU 数量
48	1	2.40
45	1	2.25
40	1	2.00
35	1	1.75
20	1	1.00
10	1	0.50