



# 中华人民共和国国家标准

GB 29449—2024

代替 GB 29449—2012, GB 29440—2012

## 轮胎和炭黑单位产品能源消耗限额

Norm of energy consumption per unit production of tyre and carbon black



2024-04-29 发布

2025-05-01 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 29449—2012《轮胎单位产品能源消耗限额》和 GB 29440—2012《炭黑单位产品能源消耗限额》，与 GB 29449—2012 和 GB 29440—2012 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了部分术语和定义(见 GB 29449—2012 的 3.1~3.7 和 GB 29440 的 3.1 和 3.2)；
- b) 增加了能耗限额等级(见第 4 章)；
- c) 删除了能耗先进值(见 GB 29449—2012 及 GB 29440—2012 的 4.3)；
- d) 更改了“统计范围”(见 6.1, GB 29449—2012 及 GB 29440—2012 的 5.1)；
- e) 删除了“节能管理与措施”(见 GB 29449—2012 及 GB 29440—2012 的第 6 章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

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：

- GB 29449, 2012 年首次发布；
- GB 29440, 2012 年首次发布；
- 本次为第一次整合修订。



# 轮胎和炭黑单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本文件规定了轮胎和炭黑单位产品能源消耗(简称能耗)限额等级、技术要求、统计范围,描述了计算方法。

本文件适用于已建全钢子午线轮胎、半钢子午线轮胎、工程机械轮胎及斜交轮胎和橡胶行业用炭黑生产的能耗计算、评价和考核,以及对新建及改建、扩建项目的能耗控制。

## 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 213 煤的发热量测定方法
- GB/T 384 石油产品热值测定法
- GB/T 1190 工程机械轮胎技术要求
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3778 橡胶用炭黑
- GB/T 6326 轮胎术语及其定义
- GB 9743 轿车轮胎
- GB 9744 载重汽车轮胎
- GB/T 12206 城镇燃气热值和相对密度测定方法
- GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 21367 化工企业能源计量器具配备和管理要求
- GB/T 30727 固体生物质燃料发热量测定方法

## 3 术语和定义

GB/T 2589、GB/T 3778、GB/T 6326 和 GB/T 12723 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 能耗限额等级

### 4.1 轮胎单位产品能耗限额等级

轮胎单位产品能耗限额等级见表 1,其中 1 级能耗最低。

表 1 轮胎单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
全钢子午线轮胎单位产品综合能耗	≤215	≤235	≤340
半钢子午线轮胎单位产品综合能耗	≤255	≤290	≤430
工程机械轮胎单位产品综合能耗	≤300	≤330	≤560
斜交轮胎单位产品综合能耗	—	—	≤515

注 1：全钢子午线轮胎为胎体帘布和带束层都为钢丝的子午线轮胎。  
注 2：半钢子午线轮胎为带束层为钢丝、胎体帘布为纤维材料的子午线轮胎。

#### 4.2 炭黑单位产品能耗限额等级

扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限额等级见表 2，其中 1 级能耗最低。不扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限额等级见附录 A 的表 A.1。

表 2 炭黑单位产品能耗限额等级(扣除原料用能)

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
炭黑单位产品综合能耗	≤300	≤330	≤460

## 5 技术要求

### 5.1 轮胎单位产品能耗技术要求

5.1.1 生产轮胎产品的现有企业，其单位产品能耗限定值应满足表 1 中能耗限额等级的 3 级要求。

5.1.2 生产轮胎产品的新建、改建和扩建项目，其单位产品能耗准入值应满足表 1 中能耗限额等级的 2 级要求。

### 5.2 炭黑单位产品能耗技术要求

5.2.1 生产炭黑的已建生产装置，扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限定值应符合表 2 中能耗限额等级的 3 级要求，不扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限定值应符合表 A.1 中能耗限额等级的 3 级要求。

5.2.2 生产炭黑的新建、改建和扩建生产项目，扣除原料用能的炭黑单位产品能耗准入值应符合表 2 中能耗限额等级 2 级要求，不扣除原料用能的炭黑单位产品能耗准入值应符合表 A.1 中能耗限额等级 2 级要求。

## 6 统计范围和计算方法

### 6.1 统计范围

#### 6.1.1 轮胎单位产品能耗

6.1.1.1 轮胎生产综合能耗统计范围包括轮胎生产企业从原材料进入厂界到轮胎产品出厂的主要生产系统、辅助生产系统、附属生产系统实际消耗的一次能源和二次能源量,但不包括基建和技改等项目建设所消耗的各种能源量。

6.1.1.2 主要生产系统消耗的能源量包括从原材料、半成品、成品、检验到包装出厂范围内的整个生产过程中所消耗的各种能源量。

6.1.1.3 辅助生产系统消耗的能源量包括为主要生产系统配置的供热、供电、供水、供气、暖通、仓储、消防、安全、环保、物流等辅助设施所消耗的各种能源量。

6.1.1.4 附属生产系统消耗的能源量包括为生产系统专门配置的生产指挥系统和厂界内为生产服务的办公楼、试验室、操作室、休息室等设施所消耗的各种能源量。

6.1.1.5 回收利用的余热、余能供内部使用的,不再计入能耗量中,向外输出的,应按实际外供量从能耗总量中扣除。

6.1.1.6 轮胎产量为统计报告期内符合 GB 9743、GB 9744 和 GB/T 1190 要求的合格轮胎产品质量。各种规格的轮胎按实测质量,以吨为单位计算轮胎产品质量。

6.1.1.7 固体燃料发热量应按照 GB/T 213 和 GB/T 30727 的要求测定,液体燃料发热量应按照 GB/T 384 的要求测定,气体燃料发热量应按照 GB/T 12206 的要求测定。

6.1.1.8 煤、天然气、生物质等一次能源作为输入能源的,按实测热值计算;无实测热值的,能源折标准煤系数计算见附录 B;外购热力、电的能源折标准煤当量值系数计算见附录 B;空气、氮气、水的能源折标准煤系数计算见附录 C。

6.1.1.9 辅助生产系统内消耗的汽油、柴油、液化石油气、乙炔、电石的能源折标准煤系数计算见附录 B 和附录 C。

6.1.1.10 轮胎产品生产企业应按照 GB 17167 和 GB/T 21367 的要求配备能源计量器具。

6.1.1.11 轮胎生产企业中有炭黑生产线时,以轮胎生产单元为划分边界;输入的蒸汽、电力全部计入轮胎生产综合能耗。

#### 6.1.2 炭黑单位产品能耗

6.1.2.1 炭黑综合能耗统计范围包括炭黑生产企业从燃料、原料入库(含预处理)到炭黑成品出库为止的完整生产过程所消耗的各种能源,其中包含反应、急冷、收集、造粒(干燥)、精制、包装及废水、废气、废渣回收治理、粉尘回收,实际消耗的各种能源,但不包括尾气综合利用、基建和技改等项目建设所消耗的能量。

6.1.2.2 与其他装置共用界区外的辅助和/或附属生产系统时,应按能源实物消耗量分摊炭黑装置所消耗、损失的能量。

6.1.2.3 界区内回收利用的余热、余能,供界区内使用的,不应计入能源消耗量中;供界区外使用的,应按其实际外供量从能源消耗量中扣除。

6.1.2.4 炭黑产量为统计报告期内经装置生产的所有合格炭黑产品的总质量。

6.1.2.5 统计报告期内,按 GB/T 384 或 GB/T 12206 规定的方法实测各种能源的热值后,换算成标准煤量。没有实测条件的,可参照附录 B 和附录 C 中给出的能源及耗能工质折标准煤系数。

## 6.2 计算方法

### 6.2.1 轮胎综合能耗

轮胎综合能耗按公式(1)计算：

$$E_t = \sum_{i=1}^n (E_i \times P_i) \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

$E_t$  ——轮胎综合能耗,单位为千克标准煤(kgce)；

$n$  ——消耗的各种燃料、电力、热力及耗能工质的品种数；

$E_i$  ——轮胎生产过程中消耗的第  $i$  种能源实物量(含耗能工质),单位为千克(kg)、吨(t)、立方米( $m^3$ )、兆焦(MJ)或千瓦时( $kW \cdot h$ )，向厂界内输入各种实物量的能量计为正值，输出计为负值；

$P_i$  ——第  $i$  种能源的折算系数,如果没有实测值,参照附录 B 中的最高值计。

### 6.2.2 轮胎单位产品综合能耗

轮胎单位产品综合能耗按公式(2)计算：

$$e_t = \frac{E_t}{M_t} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$e_t$  ——轮胎单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$E_t$  ——轮胎综合能耗,单位为千克标准煤(kgce)；

$M_t$  ——统计报告期内的合格轮胎产品质量,单位为吨(t)。

### 6.2.3 炭黑综合能耗

扣除原料用能的炭黑综合能耗计算时,外送尾气含能不予减扣,具体按公式(3)计算：

$$E_{cl} = \sum_{j=1}^m (E_j \times P_j) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

$E_{cl}$  ——炭黑综合能耗,单位为千克标准煤(kgce)；

$m$  ——消耗的各种燃料、电力、热力及耗能工质的品种数；

$E_j$  ——炭黑生产过程中消耗的第  $j$  种能源实物量(含耗能工质),单位为千克(kg)、吨(t)、立方米( $m^3$ )或千瓦时( $kW \cdot h$ )。向统计界区内输入实物量计为正值,输出计为负值；

$P_j$  ——第  $j$  种能源的折算系数,如果没有实测值,参照附录 B 中的最高值计。

不扣除原料用能的炭黑综合能耗按公式(A.1)计算。

### 6.2.4 炭黑单位产品综合能耗

扣除原料用能的炭黑单位产品综合能耗应按公式(4)计算：

$$e_{cl} = \frac{E_{cl}}{M_c} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

$e_{cl}$  ——炭黑单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t)；

$E_{cl}$  ——炭黑综合能耗,单位为千克标准煤(kgce)；

$M_c$  ——统计报告期内按折算成 N330 后统计的炭黑质量,单位为吨(t),换算系数见表 3。

不扣除原料用能的炭黑单位产品综合能耗按公式(A.2)计算。



表 3 各品种炭黑折算成 N330 质量的系数

炭黑品种	N330 炭黑相当质量	炭黑品种	N330 炭黑相当质量
N100	1.438	N234	1.231
N300	1.125	N500	0.958
N326	0.995	N539	0.947
N330	1.000	N550	0.964
N339	1.027	N600	0.925
N375	1.031	N660	0.933
N200	1.250	N700	0.958
N220	1.129	天然气半补强炭黑	3.250

注 1: N100、N200、N300、N500、N600、N700 为 GB/T 3778 规定的炭黑系列品种。

注 2: 未列入的炭黑品种,可依据外表面积数值,对照 GB/T 3778 确认其系列,再取相应的折算系数,然后按 N330 计算炭黑总质量。

附录 A  
(规范性)

不扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限额等级、统计范围和计算方法

A.1 能耗限额等级

不扣除原料用能的炭黑单位产品能耗限额等级见表 A.1,其中 1 级能耗最低。

表 A.1 炭黑单位产品能耗限额等级(不扣除原料用能)

单位为千克标准煤每吨

指标	能耗限额等级		
	1 级	2 级	3 级
炭黑单位产品综合能耗	≤1 650	≤1 800	≤1 950

A.2 统计范围和计算方法

A.2.1 统计范围

不扣除原料用能的炭黑能耗统计范围按照 6.1.2 执行。

A.2.2 计算方法

A.2.2.1 炭黑综合能耗

不扣除原料用能的炭黑综合能耗计算时,外送尾气含能应予以减扣,具体按公式(A.1)计算:

$$E_{c2} = \sum_{j=1}^{m_1} (E_j \times P_j) - \sum_{k=1}^{m_2} (E_k \times P_k) \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$E_{c2}$ ——炭黑综合能耗,单位为千克标准煤(kgce);

$m_1$ ——消耗的各种燃料、原料、电力、热力及耗能工质的品种数;

$E_j$ ——炭黑生产过程中消耗的第  $j$  种能源实物量(含耗能工质),单位为千克(kg)、吨(t),立方米( $m^3$ )或千瓦小时(kW·h),向统计界区内输入实物量计为正值,输出计为负值;

$P_j$ ——第  $j$  种能源的折算系数,如果没有实测值,参照附录 B 中的最高值计;

$m_2$ ——尾气中可燃组分的品种数;

$E_k$ ——尾气中第  $k$  种可燃物的实物量,单位为立方米( $m^3$ );

$P_k$ ——尾气中第  $k$  种可燃物能源的折算系数,如果没有实测值,参照附录 B 中的最高值计,单位为千克标准煤每立方米(kgce/ $m^3$ )。

A.2.2.2 炭黑单位产品能耗

不扣除原料用能的炭黑单位产品综合能耗应按公式(A.2)计算:

$$e_{c2} = \frac{E_{c2}}{M_c} \dots\dots\dots (A.2)$$



式中：

$e_{c2}$  —— 炭黑单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨 (kgce/t)；

$E_{c2}$  —— 炭黑综合能耗,单位为千克标准煤(kgce)；

$M_c$  —— 统计报告期内按折算成 N330 后统计的炭黑质量,单位为吨(t),换算系数见表 3。



## 附录 B

(资料性)

## 各种能源折标准煤系数(参考值)

各种能源折标准煤系数(参考值)见表 B.1。

表 B.1 各种能源折标准煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
原煤	20 934 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
煤矸石(用作能源)	8 374 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
洗精煤	26 377 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
洗中煤	8 374 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
煤泥	8 374 kJ/kg~12 560 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg
焦炭(全干焦)	28 470 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
原油	41 868 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
燃料油	41 868 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
汽油	43 124 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
煤油	43 124 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油	42 705 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
煤焦油	33 494 kJ/kg(8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
葱油	36 844 kJ/kg(8 800 kcal/kg)	1.257 1 kgce/kg
乙烯焦油	37 681 kJ/kg(9 000 kcal/kg)	1.285 7 kgce/kg
配制油 <sup>a</sup>	36 006 kJ/kg(8 600 kcal/kg)	1.228 6 kgce/kg
液化石油气	50 242 kJ/kg(12 000 kcal/kg)	1.714 3 kgce/kg
炼厂干气	46 055(11 000 kcal/kg)	1.571 4 kgce/kg
粗苯	41 868(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
甲醇(用作燃料)	19 913 kJ/kg(4 756 kcal/kg)	0.679 4 kgce/kg
乙醇(用作燃料)	26 800 kJ/kg(6 401 kcal/kg)	0.914 4 kgce/kg
天然气	32 238 kJ/m <sup>3</sup> ~38 979 kJ/m <sup>3</sup> (7 700 kcal/m <sup>3</sup> ~9 310 kcal/m <sup>3</sup> )	1.100 0 kgce/m <sup>3</sup> ~1.330 0 kgce/m <sup>3</sup>
液化天然气	51 498 kJ/m <sup>3</sup> (12 300 kcal/m <sup>3</sup> )	1.757 2 kgce/m <sup>3</sup>
气田天然气	35 544 kJ/m <sup>3</sup> (8 500 kcal/m <sup>3</sup> )	1.214 3 kgce/m <sup>3</sup>
氢气(用作燃料,密度为 0.082 kg/m <sup>3</sup> )	9 756 kJ/m <sup>3</sup> (2 330 kcal/m <sup>3</sup> )	0.332 9 kgce/m <sup>3</sup>
焦炉煤气	16 747 kJ/m <sup>3</sup> ~18 003 kJ/m <sup>3</sup> (4 000 kcal/m <sup>3</sup> ~4 300 kcal/m <sup>3</sup> )	0.571 4 kgce/m <sup>3</sup> ~0.614 3 kgce/m <sup>3</sup>
高炉煤气	3 768 kJ/m <sup>3</sup> (900 kcal/m <sup>3</sup> )	0.128 6 kgce/m <sup>3</sup>

表 B.1 各种能源折标准煤系数 (续)

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数	
发生炉煤气	5 234 kJ/m <sup>3</sup> (1 250 kcal/m <sup>3</sup> )	0.178 6 kgce/m <sup>3</sup>	
重油催化裂解煤气	19 259 kJ/m <sup>3</sup> (4 600 kcal/m <sup>3</sup> )	0.657 1 kgce/m <sup>3</sup>	
重油热裂解煤气	35 588 kJ/m <sup>3</sup> (8 500 kcal/m <sup>3</sup> )	1.214 3 kgce/m <sup>3</sup>	
焦炭制气	16 329 kJ/m <sup>3</sup> (3 900 kcal/m <sup>3</sup> )	0.557 1 kgce/m <sup>3</sup>	
压力气化煤气	15 072 kJ/m <sup>3</sup> (3 600 kcal/m <sup>3</sup> )	0.514 3 kgce/m <sup>3</sup>	
水煤气	10 467 kJ/m <sup>3</sup> (2 500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.357 1 kgce/m <sup>3</sup>	
沼气	20 934 kJ/m <sup>3</sup> ~ 24 283 kJ/m <sup>3</sup>	0.714 3 kgce/m <sup>3</sup> ~ 0.828 6 kgce/m <sup>3</sup>	
	(5 000 kcal/m <sup>3</sup> ~ 5 800 kcal/m <sup>3</sup> )		
热力(当量值)	—	0.034 12 kgce/MJ	
电力(当量值)	3 600 kJ/(kW·h) [860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)	
饱和蒸汽 <sup>b</sup>	≥7.0 MPa	3 852 kJ/kg (920 kcal/kg)	0.131 4 kgce/kg
	4.5 MPa~6.9 MPa	3 768 kJ/kg (900 kcal/kg)	0.128 6 kgce/kg
	3.0 MPa~4.4 MPa	3 684 kJ/kg (880 kcal/kg)	0.125 7 kgce/kg
	2.0 MPa~2.9 MPa	3 559 kJ/kg (850 kcal/kg)	0.121 4 kgce/kg
	1.2 MPa~1.9 MPa	3 349 kJ/kg (800 kcal/kg)	0.114 3 kgce/kg
	0.8 MPa~1.1 MPa	3 182 kJ/kg (760 kcal/kg)	0.108 6 kgce/kg
	0.6 MPa~0.7 MPa	3 014 kJ/kg (720 kcal/kg)	0.102 8 kgce/kg
	0.3 MPa~0.5 MPa	2 763 kJ/kg (660 kcal/kg)	0.094 3 kgce/kg
<0.3 MPa	2 303 kJ/kg (550 kcal/kg)	0.078 6 kgce/kg	

<sup>a</sup> 配制油是指蒽油与软沥青等碳氢化合物按一定比例调配而成的、可用于生产炭黑的一种油品。

<sup>b</sup> 饱和蒸汽压力指表压,仅适用于炭黑产品。

## 附录 C

(资料性)

## 主要耗能工质折标准煤系数(参考值)

主要耗能工质折标准煤系数(按能源等价值计)见表 C.1。

表 C.1 主要耗能工质折标准煤系数

品种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新水	7.54 MJ/t(1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软水	14.24 MJ/t(3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.47 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
污水 <sup>a</sup>	46.0 MJ/t(10 987 kcal/t)	0.001 6 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m <sup>3</sup> (280 kcal/m <sup>3</sup> )	0.040 0 kgce/m <sup>3</sup>
氧气	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2 800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.400 0 kgce/m <sup>3</sup>
氮气(做副产品时)	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2 800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.400 0 kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳气	6.28 MJ/m <sup>3</sup> (1 500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.214 3 kgce/m <sup>3</sup>
乙炔	243.67 MJ/m <sup>3</sup> (58 220 kcal/m <sup>3</sup> )	8.314 3 kgce/m <sup>3</sup>
电石	60.92 MJ/kg(14 550 kcal/kg)	2.078 6 kgce/kg

<sup>a</sup> 作为耗能工质的污水,为生产过程排出的需耗能才能处理合格排放的污水。

