

ICS27.010  
CCS F 01



# 中华人民共和国国家标准

GBXXXXX —XXXX

代替GB29140—2012

---

## 纯碱单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of soda ash

(征求意见稿)

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

---

中华人民共和国国家市场监督管理总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 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 29140—2012《纯碱单位产品能源消耗限额》，与 GB 29140—2012 相比，除了结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a)增加了“2 规范性引用文件”中的适用标准（见 2，2012 版）；
- b)更改了“3 术语和定义”的表述，更改了“氨碱法”和“联碱法”的术语和定义，增加了“天然碱法”的术语和定义，更改了“纯碱产品能源消耗总量”的表述（见 3，2012 版）；
- c)更改了“4 技术要求”的表述和格式；更改了纯碱单位产品能耗指标，将纯碱单位产品能耗指标分级设置；增加了天然碱法单位产品能耗限额分级（见 4，2012 版）；
- d)更改了“5 统计范围及计算方法”的标题名称；
- e)调整了 5.1.5-5.1.8 的表述（见 5.1，2012 版）；
- f)更改了 5.3.1 “ $e_i$ ”和“ $m_q$ ”的描述（见 5.3.1，2012 版）；
- g)删除了“6 节能技术与管理措施”（见 6，2012 版）；
- h)增加了“6 标准的实施”的表述；
- i)调整了附录 A 中“表 A.1 各种能源折标准煤参考系数”和“表 A.2 电力和热力折标准煤系数”表格的内容和数值；
- j)增加了“附录 B”的内容。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件及其替代文件的历次版本发布情况为：

——2012 年首次发布为 GB 29140-2012《纯碱单位产品能源消耗限额》，本次为第一次修订。

# 纯碱单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本标准规定了氨碱法、联碱法和天然碱法生产的纯碱（包括轻质纯碱和重质纯碱）单位产品能源消耗（以下简称能耗）限额的技术要求、统计范围、标准的实施及计算方法。

本标准适用于氨碱法、联碱法和天然碱法纯碱生产企业能源消耗的计算、控制和考核，以及对新建项目的能耗控制。

## 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 210.1 工业碳酸钠及其试验方法

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 12497 三相异步电动机经济运行 GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

GB/T 13462 电力变压器经济运行

GB/T 13466 交流电气传动风机（泵类、空气压缩机）系统经济运行通则

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB 18613 中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB 19761 通风机能效限定值及能效等级

GB 19762 清水离心泵能效限定值及节能评价值

GB/T 29116 工业企业原材料消耗计算通则

GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级

## 3 术语和定义

GB/T 12723 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **氨碱法 Solvay process**

以食盐、石灰石等为原材料，以氨为中间媒介生产纯碱产品的工艺过程。

### 3.2

#### 联碱法 Hou's process

以食盐、合成氨装置的氨及二氧化碳等为原材料同时生产纯碱和氯化铵两种产品的工艺过程。

### 3.3

#### 天然碱法 Natural soda process

以含碳酸钠及碳酸氢钠的矿物（或卤水）为原料加工生产纯碱产品的工艺过程。

### 3.4

#### 纯碱生产附属系统 the accessory system of soda ash production

为生产系统配置的生产指挥系统，原燃料、中间产品、产品的质量控制和生活服务设施，包括办公室、操作室、休息室、更衣室、洗浴室、中控分析、成品检验、设备维修等设施。

### 3.5

#### 纯碱产品能源消耗总量 the total energy consumption of soda ash

在报告期内正式投产的纯碱产品生产装置在生产全过程中的能源消耗总量，包括事故损耗、设备维修、开停车和年度大修过程的能源消耗，以及分摊到该产品的辅助生产系统、附属生产系统的能耗量和体系内的能耗损失量；但不包括基建、技改等项目建设过程的消耗以及生产界区内向外输出的能源量。也不包括附属的氯化钙、小苏打、合成氨、工铵、氯化铵干燥和热电生产过程所消耗的能源量。

### 3.6

#### 纯碱单位产品能源消耗 the total energy consumption for per ton of soda ash

报告期内纯碱生产过程中每吨纯碱产品所消耗的全部能源量与输出的全部能源的差值。

## 4 能耗限额等级

纯碱单位产品能耗限额等级分为3级，其中1级能耗最低。各等级纯碱单位产品能耗应符合表1要求。

表1 纯碱单位产品能耗等级

生产方法		单位产品能耗 (kgce/t 碱)					
		1 级		2 级		3 级	
		轻质纯碱	重质纯碱	轻质纯碱	重质纯碱	轻质纯碱	重质纯碱
氨碱法		≤ 310	≤ 350	≤ 320	≤ 365	≤ 370	≤ 420
联碱法	原盐为原料	≤ 170	≤ 210	≤ 195	≤ 240	≤ 245	≤ 295
	精制盐为原料	≤ 145	≤ 185	≤ 160	≤ 205	≤ 200	≤ 250

天然碱法	碳化法	≤ 390	≤ 430	≤ 410	≤ 455	≤ 440	≤ 490
	蒸发法	≤ 340	≤ 380	≤ 360	≤ 405	≤ 390	≤ 440

## 5 技术要求

### 5.1 纯碱单位产品能耗限定值

现有纯碱生产装置单位产品能耗限定值应符合表 1 中 3 级要求。

### 5.2 纯碱单位产品能耗准入值

新建和改扩建纯碱生产装置单位产品能耗准入值应符合表 1 中 2 级要求。

## 6 统计范围及计算方法

### 6.1 能源消耗量统计范围

6.1.1 纯碱能源消耗量，包括原料加工到纯碱产品进库整个生产系统的消耗以及辅助和附属生产系统的消耗。

6.1.2 生产过程中回收的物料和能源都不扣除，其用于本系统时不另计算消耗；向外系统输出时，应计入输出能源从综合能耗中扣除（如蒸汽、热水等）。

6.1.3 纯碱生产中必须的安全、环保措施所消耗的能源，应计入消耗。如：污水处理等的消耗。

6.1.4 多用户共享的原料气、公用工程（蒸汽、耗能工质等）应合理分摊各项消耗。

6.1.5 纯碱原材料消耗量以实物量统计，生产系统能耗量应包括生产界区内实际消耗的一次能源和二次能源等各种能源总量，实际消耗的各种能源可按照 GB/T 29116 计算。

6.1.6 各种能源应按照 GB/T 2589 折算为统一的计量单位千克标准煤。各种能源的热值以企业在报告期内实测的热值为准。没有实测条件的，可参考附录 A 中给定的各种能源折标准煤参考系数。

6.1.7 生产中使用的耗能工质（如水、氧气、氮气、压缩空气等），不论是外购的或是自产的，均不统计在能源消耗量中。但是，在生产中使用这些耗能工质所消耗的能量，应统计在能源消耗总量中。

6.1.8 能源消耗量的统计、核算应包括各个生产环节，既不应重复，也不应漏计。

### 6.2 纯碱产量计算

经厂级质量部门检验（包括复检）所有指标全部符合 GB 210.1 国家质量标准的产品。若自用纯碱产品质量达到国家标准，可计入产量，产品产量以实物量计。

### 6.3 纯碱单位产品能源消耗计算

#### 6.3.1 轻质纯碱单位产品能源消耗计算公式

在生产界区内，以轻质纯碱单位产量所表示的能源消耗量（联碱包括相对应的湿氯化铵的能源消耗量），按公式（1）计算。

$$e_q = \frac{\sum_{i=1}^m e_i - \sum_{j=1}^n e_j}{m_q + \chi \cdot m_z} \quad (1)$$

式中：

$e_q$ ——轻质纯碱单位产品能源消耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$e_i$ ——生产界区内消耗的某种能源的数量（外购蒸汽数量按与水在 298K 基准温度下的焓差计算），包括摊入的辅助、附属系统能源消耗量和能源损失量，单位为千克标准煤（kgce）；

$m$ ——生产界区内能源种数；

$e_j$ ——外供蒸汽和热水与基准温度（298K）下水的焓差，单位为千克标准煤（kgce）；

$n$ ——生产界区外供能源种数；

$m_q$ ——轻质纯碱合格品产量（含系统自产碱液所折的纯碱实物量），单位为吨（t）；

$\chi$ ——重质纯碱耗轻质纯碱系数（生产一吨重质纯碱与所消耗轻质纯碱量的比值，大于 1）；

$m_z$ ——重质纯碱合格品产量，单位为吨（t）。

注：

1. 焦炭或无烟煤、蒸汽等折算标准煤按实物量计算，其它能源折算标准煤参照附录 A。
2. 外供蒸汽和热水是指外供至纯碱生产工序以外，并被有效利用的部分。
3. 采用浓气制碱的联碱企业，合成氨脱碳工序的能耗计入合成氨的能耗，不计入联碱能耗。往联碱输送二氧化碳的低压机的能耗计入联碱能耗。
4. 采用变换气制碱的联碱企业，压缩机的能耗计入合成氨的能耗，不计入联碱能耗。设在联碱碳化塔前或塔后的升压机的能耗计入联碱能耗。

### 6.3.2 重质纯碱单位产品能源消耗计算公式

在生产界区内，以重质纯碱单位产量所表示的能源消耗量，按公式（2）计算。

$$e_z = \chi \cdot e_q + e_d \quad (2)$$

式中：

$e_z$ ——重质纯碱单位产品能源消耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$\chi$ ——重质纯碱耗轻质纯碱系数；

$e_q$ ——轻质纯碱单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$e_d$ ——重质纯碱工序单位产品能源消耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t），按公式（3）计算。

$$\mathbf{e}_d = \frac{\sum_{i=1}^m e_i - \sum_{j=1}^n e_j}{m_z} \quad (3)$$

附 录 A

(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 A.1 和表 A.2。

表 A.1 各种能源折标准煤系数 (参考值)

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
洗精煤	26 377 kJ / kg ( 6 300 kcal / kg )	0.900 0 kgce / kg
洗中煤	8 374kJ / kg ( 2 000kcal / 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
煤矸石 (用作能源)	8 374 kJ / kg ( 2 000 kcal / kg )	0.285 7 kgce / kg
焦炭 (千全焦)	28 470 kJ / kg ( 6 800 kcal / kg )	0.971 4 kgce / kg
煤焦油	33 494 kJ / kg ( 8 000 kcal / kg )	1.142 9 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
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 / kg ( 12 300 kcal / kg )	1.757 2 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 kJ / kg ( 11 000 kcal / kg )	1.571 4 kgce / kg
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>
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>



能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
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>
粗苯	41 868 kJ / kg (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
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>
沼气	20 934 kJ / m <sup>3</sup> ~24 283kJ / m <sup>3</sup> (5 000 kcal / m <sup>3</sup> ~5 800 kcal / m <sup>3</sup> )	0.714 3 kgce / m <sup>3</sup> ~0.828 6 kgce / m <sup>3</sup>

表 A. 2 电力和热力折标准煤系数 (参考值)

能源名称	折标准煤系数
电力 (当量值)	0.122 9 kgce / (kW·h)
电力 (等价值)	按上年电厂发电标准煤耗计算
热力 (当量值)	0.034 12 kgce / MJ
热力 (等价值)	按供热煤耗计算

## 附录 B

(资料性)

### 主要耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值)

主要耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值) 见表 B.1。

**表 B.1 主要耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值)**

耗能工质名称	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
软化水	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
压缩空气	1.17 MJ / m <sup>3</sup> (280 kcal / m <sup>3</sup> )	0.040 0 kgcel / 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>
氮气 (做主产品时)	19.68 MJ / m <sup>3</sup> (4 700 kcal / m <sup>3</sup> )	0.671 4 kgcel / 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 kgcel / m <sup>3</sup>
乙炔	243.76 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 / m <sup>3</sup> )	2.078 6 kgce / kg
<p>注：单位耗能工质耗能量和折标准煤系数是按照电厂发电标准煤耗为0.404 kgce / (kW·h) 计算的折标准煤系数。 实际计算时，推荐考虑上年电厂发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正。</p>		