

### 石灰单位产品能源消耗限额及计算方法

Energy consumption quota and calculation method of lime unit product

2021 - 02 - 20 发布

2021 - 05 - 20 实施

---

# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 能耗限额等级 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 能耗统计和计算方法 .....	2
附录 A (资料性) 各种能源折标准煤系数 (参考值) .....	4
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) .....	6



## 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。

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。

本文件附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本文件由湖南省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：中南大学、上海工程技术大学、湖南省节能监测中心。

本文件主要起草人：邓胜祥、徐飞、张健、刘江维、王莎、李劫、郭修文、董莉雪、鲍亮、李尚玮。



# 石灰单位产品能源消耗限额及计算方法

## 1 范围

本文件规定了石灰单位产品能源消耗（以下简称能耗）限额的术语和定义、能耗限额等级、技术要求、统计范围和计算方法。

本文件适用于石灰生产企业的能耗的计算、考核和评价，以及对新（改、扩）建企业或生产线的能耗控制。

## 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 2589 综合能耗计算通则

YB/T 042 冶金石灰

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 石灰 lime

一种以氧化钙为主要成分的气硬性无机胶凝材料，以碳酸钙（CaCO<sub>3</sub>）为主要成分的原料经高温煅烧后所得的产物。

### 3.2

#### 石灰产量 lime production

在统计报告期内，石灰生产企业生产合格石灰产品的产量（按 YB/T 042 冶金石灰中三级产品 CaO 含量折算）。

### 3.3

#### 石灰单位产品综合能耗 comprehensive energy consumption per unit product for lime

在统计报告期内，生产单位合格石灰产品实际消耗的各种能源折标准煤总量。

## 4 能耗限额等级

生产企业的石灰单位产品综合能耗限额等级见表 1，其中 1 级能耗最低。

表 1 石灰生产企业单位产品综合能耗限额等级

窑型	燃料种类	石灰单位产品综合能耗 kgce/t		
		1 级	2 级	3 级
竖窑	固体燃料	≤120	≤135	≤150

表 1 石灰生产企业单位产品综合能耗限额等级 (续)

窑型	燃料种类	石灰单位产品综合能耗 $kgce/t$		
		1 级	2 级	3 级
竖窑	气体燃料	$\leq 105$	$\leq 115$	$\leq 120$
回转窑	固体燃料	$\leq 125$	$\leq 140$	$\leq 152$
	气体燃料	$\leq 108$	$\leq 118$	$\leq 128$

注：使用混合燃料的企业能耗等级指标按各燃料提供的热量进行加权计算。

## 5 技术要求

### 5.1 石灰单位产品能耗限定值

现有石灰生产企业的单位产品综合能耗限定值应符合表 1 中能耗限额等级的 3 级要求。

### 5.2 石灰单位产品能耗准入值

新建或改扩建石灰生产企业单位产品综合能耗准入值应符合表 1 中能耗限额等级的 2 级要求。

### 5.3 石灰单位产品能耗先进值

石灰生产企业单位产品综合能耗表 1 中能耗限额等级 1 级为先进值。

## 6 能耗统计和计算方法

### 6.1 统计范围

统计报告期内的综合能耗，是从原料进入生产厂区开始，到合格石灰产品出厂的整个生产过程企业实际消耗的各种能源（一次能源、二次能源和耗能工质，含用作原料的能源），包括主要生产系统、辅助生产系统的各种能源消耗量和损失量，不包括基建、技改等项目建设用能和生活用能。

主要生产系统：以原料生产石灰所确定的生产工艺，包括输送、煅烧、产品入库（不包括破碎及后续加工）等生产环节。

辅助生产系统：为主要生产系统服务的供电、供水、供气、供热、机修、制冷、仪修、照明、安全、环保等装置、设施、设备及直接为生产服务的生产指挥部门和辅助设施。

单位产品综合能耗的统计、核算应包括各个生产环节和系统，既不能重复，也不能漏计。生产界区内自产自用的能源不计入综合能耗，回收供界区外装置利用的能源应视为能源产出并按其实际回收的能量从综合能耗中扣减；若生产耗能工质所消耗的能源已全部统计在综合能耗中，则耗能工质的消耗不再重复统计。

各类能源应按照 GB/T 2589 的规定折算为标准煤，并按照 GB/T 2589 的规定计算综合能耗。电力按当量值折算为标准煤量，各类燃料能源应以其收到基实际低位发热量（实测值或供应单位提供的数据）为计算依据折算为标准煤量，耗能工质应以其实际单位工质耗能量为计算依据折算为标准煤量，当无法获得燃料能源收到基实际低位发热量和耗能工质实际单位工质耗能量时，可参考本标准附录 A、附录 B 规定的折标准煤系数进行折算。

### 6.2 计算方法

### 6.2.1 石灰产量的计算

石灰产量的计算应按式（1）计算：

$$P = \frac{P_s}{80\%} \times N \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$P$  ——折算后的合格石灰产量，单位为吨（t）；

$P_s$  ——石灰生产企业或工序石灰实际生产量，单位为吨（t）。

$N$  ——石灰中的氧化钙实际含量，单位为 %。

### 6.2.2 石灰单位产品综合能耗的计算

石灰单位产品综合能耗应按式（2）计算：

$$E = \frac{\sum_1^n (e_{ic} \times K_i) - \sum_1^m (e_{jf} \times K_j)}{P} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$E$  ——石灰生产企业或工序石灰单位产品综合能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

$e_{ic}$  ——石灰生产消耗的第  $i$  种能源实物量；

$e_{jf}$  ——石灰生产过程中输出的第  $j$  种能源实物量；

$K_i$  ——第  $i$  种输入能源折算标准煤系数；

$K_j$  ——第  $j$  种输出能源折算标准煤系数；

$n$  ——输入的能源种类数量；

$m$  ——输出能源种类数量。

## 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	20934 kJ/kg (5000 kcal/kg)	0.7143 kgce/kg
洗精煤	26377 kJ/kg (6300 kcal/kg)	0.9000 kgce/kg
洗中煤	8374 kJ/kg (2000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg
煤泥	8374 kJ/kg~12560 kJ/kg (2000 kcal/kg~3000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg~0.4286 kgce/kg
煤矸石 (用作能源)	8374 kJ/kg (2000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg
焦炭 (干全焦)	28470 kJ/kg (6800 kcal/kg)	0.9714 kgce/kg
煤焦油	33494 kJ/kg (8000 kcal/kg)	1.1429 kgce/kg
原油	41868 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
燃料油	41868 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
汽油	43124 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
煤油	43124 kJ/kg (10300 kcal/kg)	1.4714 kgce/kg
柴油	42705 kJ/kg (10200 kcal/kg)	1.4571 kgce/kg
天然气	32238 kJ/m <sup>3</sup> ~38979 kJ/m <sup>3</sup> (7700 kcal/m <sup>3</sup> ~9310 kcal/m <sup>3</sup> )	1.1000 kgce/m <sup>3</sup> ~1.3300 kgce/m <sup>3</sup>
液化天然气	51498 kJ/kg (12300 kcal/kg)	1.7572 kgce/kg
液化石油气	50242 kJ/kg (12000 kcal/kg)	1.7143 kgce/kg
炼厂干气	46055 kJ/kg (11000 kcal/kg)	1.5714 kgce/kg
焦炉煤气	16747 kJ/m <sup>3</sup> ~18003 kJ/m <sup>3</sup> (4000 kcal/m <sup>3</sup> ~4300 kcal/m <sup>3</sup> )	0.5714 kgce/m <sup>3</sup> ~0.6143 kgce/m <sup>3</sup>
高炉煤气	3768 kJ/m <sup>3</sup> (900 kcal/m <sup>3</sup> )	0.1286 kgce/m <sup>3</sup>
发生炉煤气	5234 kJ/m <sup>3</sup> (1250 kcal/m <sup>3</sup> )	0.1786 kgce/m <sup>3</sup>
重油催化裂解煤气	19259 kJ/m <sup>3</sup> (4600 kcal/m <sup>3</sup> )	0.6571 kgce/m <sup>3</sup>
重油热裂解煤气	35588 kJ/m <sup>3</sup> (8500 kcal/m <sup>3</sup> )	1.2143 kgce/m <sup>3</sup>
焦炭制气	16329 kJ/m <sup>3</sup> (3900 kcal/m <sup>3</sup> )	0.5571 kgce/m <sup>3</sup>
压力气化煤气	15072 kJ/m <sup>3</sup> (3600 kcal/m <sup>3</sup> )	0.5143 kgce/m <sup>3</sup>
水煤气	10467 kJ/m <sup>3</sup> (2500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.3571 kgce/m <sup>3</sup>
粗苯	41868 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
甲醇 (用作燃料)	19913 kJ/kg (4756 kcal/kg)	0.6794 kgce/kg
乙醇 (用作燃料)	26800 kJ/kg (6401 kcal/kg)	0.9144 kgce/kg
氢气 (用作燃料, 密度为 0.082 kg/m <sup>3</sup> )	9756 kJ/m <sup>3</sup> (2330 kcal/m <sup>3</sup> )	0.3329 kgce/m <sup>3</sup>
沼气	20934 kJ/m <sup>3</sup> ~24283 kJ/m <sup>3</sup> (5000 kcal/m <sup>3</sup> ~5800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.7143 kgce/m <sup>3</sup> ~0.8286 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）	0.1229 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）	0.03412 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 (1800 kcal/t)	0.2571 kgce/t
软化水	14.24 MJ/t (3400 kcal/t)	0.4857 kgce/t
除氧水	28.47 MJ/t (6800 kcal/t)	0.9714 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m <sup>3</sup> (280 kcal/m <sup>3</sup> )	0.0400 kgce/m <sup>3</sup>
氧气	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
氮气 (做副产品时)	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.4000 kgce/m <sup>3</sup>
氮气 (做主产品时)	19.68 MJ/m <sup>3</sup> (4700 kcal/m <sup>3</sup> )	0.6714 kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳气	6.28 MJ/m <sup>3</sup> (1500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.2143 kgce/m <sup>3</sup>
乙炔	243.76 MJ/m <sup>3</sup> (58220 kcal/m <sup>3</sup> )	8.3143 kgce/m <sup>3</sup>
电石	60.92 MJ/kg (14550 kcal/kg)	2.0786 kgce/kg
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。		