



# 中华人民共和国国家标准

GB ×××× —202×

## 无机酸和有机酸行业单位产品能源 消耗限额——工业硫酸

The norm of energy consumption per unit product of the inorganic acid  
and organic acid industry——sulfuric acid for industrial use

(征求意见稿)

202×-××-××发布

202×-××-××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 29141-2012《工业硫酸单位产品能源消耗限额》，与 GB 29141-2012 相比，主要技术变化如下：

- 补充了文件适用范围（见第1章）；
- 增加和更改了能耗相关的术语和定义（见 3.1~3.2，2012 版的 3.1）；
- 补充了技术要求中以铅锌联合冶炼、石膏、掺烧为原料生产硫酸的能耗限值，以及发烟硫酸单位产品能耗限值（见 4.1~4.4，2012 版的 4.1~4.3）；
- 更改了能耗统计范围（见 5.1，2012 版 5.1）；
- 增加了硫酸生产过程中耗能工质能耗统计原则（见 5.2.6）；
- 删除了节能管理与措施（见 2012 年版的第 6 章）；
- 增加了附录 C 中常用能源及耗能工质的折标准煤系数，删除了蒸汽的热力计算（见附录 C）；
- 增加了附录 D 蒸汽折标准煤系数的计算方法（见附录 D）。

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。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 29141-2012。

# 无机酸和有机酸行业单位产品能源消耗限额

## ——工业硫酸

### 1 范围

本文件规定了以硫磺、硫铁矿、有色金属冶炼烟气、石膏、掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产工业硫酸、发烟硫酸单位产品的能源消耗（以下简称能耗）限额的术语和定义、技术要求、能耗统计范围与计算方法。

本文件适用于以硫磺、硫铁矿、有色金属冶炼烟气、石膏、掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产工业硫酸、发烟硫酸的现有企业能耗限额的计算、考核，以及对新建、改建和扩建硫酸项目市场准入能耗限额的控制。

### 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 534 工业硫酸

GB/T 2589 综合能耗计算通则

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

### 3 术语和定义

GB 2589、GB/T 12723界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）** blending ferrous sulfate (or waste sulfuric acid)

指将硫酸亚铁（或废硫酸）加入到沸腾炉中，与硫铁矿或硫磺一起焙烧生产硫酸的工艺。

## 3.2

**硫酸生产界区** The battery limit of sulfuric acid production

对于以硫磺、硫铁矿、石膏、掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产硫酸时，其硫酸生产界区是指从原料准备开始，到成品硫酸计量入库为止的整个硫酸产品的生产过程。（硫酸生产界区到废热锅炉产生蒸汽为止，至于之后蒸汽如何利用，不在能耗的计算范围之内，但推动风机透平的蒸汽在界区内。）对于以有色金属冶炼烟气为原料生产硫酸的企业，硫酸生产界区从冶炼烟气进入电除尘开始，到产出硫酸产品为止的全过程（包括净化、转化、吸收、废水、废气处理等）。生产副产品所消耗的能源均不在能耗统计范围内。

## 3.3

**硫酸综合能耗** the comprehensive energy consumption of sulfuric acid product

报告期内硫酸生产界区内所输入的各种能量之总和减去向外输出的各种能量之总和。所有输入和向外输出各种能量，应按规定的计算方法和按规定的折算方法折算为标准煤量。

## 3.4

**硫酸单位产品综合能耗** the comprehensive energy consumption for per unit product of sulfuric acid

在报告期内，用折 100%硫酸单位产量表示的综合能耗。

## 4 技术要求

## 4.1 现有工业硫酸装置单位产品能耗限定值

现有工业硫酸装置单位产品能耗限定值应符合表 1 要求。

表 1 现有工业硫酸装置单位产品能耗限定值

生产原料类型	单位产品综合能耗/ (kgce/t)	吨酸电耗/(kWh/t)
硫磺	≤140	≤60
硫铁矿	≤120	≤130
铜、镍冶炼烟气	≤10	≤120
铅冶炼烟气	≤14	≤150

锌冶炼烟气	≤18	≤130
铅锌联合冶炼烟气	≤24	≤190
石膏	≤460	≤240
掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）	≤-50	≤120
注：①没有低温热回收的现有硫磺制酸装置单位产品能耗限定值应符合表 1 要求，有低温热回收的现有硫磺制酸装置单位产品能耗应达到准入值。 ②以掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产硫酸的现有装置，当掺烧量≥25%时，单位产品能耗限定值应符合表 1 要求。		

#### 4.2 新建工业硫酸装置单位产品能耗准入值

新建工业硫酸装置单位产品能耗准入值应符合表 2 要求。

表 2 新建工业硫酸装置单位产品能耗准入值

生产原料类型	单位产品综合能耗/（kgce/t）	吨酸电耗/(kWh/t)
硫磺	≤-190	≤40
硫铁矿	≤-130	≤120
铜、镍冶炼烟气	≤-20	≤100
铅冶炼烟气	≤12	≤130
锌冶炼烟气	≤16	≤120
铅锌联合冶炼烟气	≤20	≤160
石膏	≤430	≤220
掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）	≤-60	≤100
注：以掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产硫酸的新建装置，当掺烧量≥25%时，准入值应符合表 2 要求。		

#### 4.3 工业硫酸单位产品能耗先进值

工业硫酸单位产品能耗先进值应符合表 3 要求。

表 3 工业硫酸单位产品能耗先进值

生产原料类型	单位产品综合能耗/（kgce/t）	吨酸电耗/(kWh/t)
硫磺	≤-205	≤20
硫铁矿	≤-140	≤100
铜、镍冶炼烟气	≤-50	≤90
铅冶炼烟气	≤11	≤120
锌冶炼烟气	≤15	≤110
铅锌联合冶炼烟气	≤18	≤150
石膏	≤410	≤200
掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）	≤-70	≤90
注：掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）其掺烧量≥25%。		

#### 4.4 发烟硫酸单位产品能耗限值

以硫磺、硫铁矿、有色金属冶炼烟气、石膏、掺烧硫酸亚铁（或废硫酸）为原料生产发烟硫酸（20%），其单位产品能源消耗限额制、准入值、先进值分别在对应原料制酸装置单位产品能耗限值的基础上增加 25 kgce/t。例如，以硫磺为原料生产 20%发烟硫酸，其单位产品能耗限定值、准入值、先进值分别为-115 kgce/t、-165 kgce/t、-180 kgce/t。

注：上述能耗限值适用于 20%发烟硫酸，生产其他浓度发烟硫酸的能耗限值根据其浓度按比例折算。

## 5 统计范围与计算方法

### 5.1 能耗统计范围

5.1.1 硫酸产品综合能源消耗量是指在报告期内生产硫酸产品实际消耗的各种能源量。它应包括硫酸生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量，以及未包括在硫酸生产界区内的企业辅助生产系统、附属生产系统能源消耗量按消耗比例法分摊到硫酸产品中的部分。不包括基建、技改等项目建设消耗的能源和生活用能（指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能）。外购的耗能工质应计入综合能耗，自产自用的耗能工质不应计入综合能耗。

5.1.2 硫酸输出能量是指硫酸系统向外输出的、供其它产品或装置使用的能量。硫酸生产系统产生的废气、废液、废渣中未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源利用的能量，均不得计入输出能量。

5.1.3 硫酸生产回收利用的能量，用于本系统时不得作为输入能量再次计入；如向系统外输出时，应计入硫酸输出能量。

5.1.4 硫酸生产所必须的安全、环保措施消耗的能量，应计入硫酸能耗。

5.1.5 大修、库损等消耗的能量，应按月分摊。

5.1.6 能源消耗量的统计、核算应包括各个生产环节和系统，既不应重复，又不漏计。

### 5.2 计算方法

#### 5.2.1 硫酸综合能耗计算

硫酸综合耗能等于硫酸生产过程中所输入的各种能量减去向外输出的各种能量。按公式（1）计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$E$ —硫酸综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

$E_i$ —硫酸生产过程中输入的第  $i$  种能源实物量(kgce)；

$k_i$ —输入的第  $i$  种能源的折标准煤系数；

$n$ —输入的能源种类数量；

$m$ —输出的能源种类数量。

$E_j$ —硫酸生产过程中输出的第  $j$  种能源实物量(kgce)；

$k_j$ —输出的第  $j$  种能源的折标准煤系数；

### 5.2.2 硫酸单位产品综合能耗计算

硫酸单位产品综合能耗等于报告期内硫酸综合能耗除以报告期内硫酸产量。按公式 (2)

计算：

$$e = \frac{E}{M} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$e$ —硫酸单位产品综合能耗，单位为千克标准煤/吨 (kgce/t)；

$E$ —报告期内硫酸综合能耗，单位为千克标准煤(kgce)；

$M$ —报告期内硫酸产量，单位为吨 (t)；

5.2.3 硫酸产量计算方法详见附录 A。

5.2.4 硫酸单位产品耗电计算的说明详见附录 B。

5.2.5 各种能源（原煤、焦炭、天然气等）的热值应按 GB/T 2589 折算为统一的计量单位——标准煤，各种能源折标准煤系数以企业在报告期内实测的热值计算为准。硫酸生产过程中常用能源折标准煤系数详见附录 C。

5.2.6 硫酸生产过程中所消耗的耗能工质，其耗能应计入硫酸生产的综合能耗；当无法获得耗能工质耗能时，耗能工质折标准煤系数按 GB/T 2589 计算，硫酸生产过程中常用能源和主要耗能工质折标准煤系数详见附录 C。

5.2.7 硫酸生产过程中蒸汽折标准煤系数的计算方法详见附录 D。

附录 A  
(规范性附录)

硫酸产量计算方法

**A.1 计算范围**

在报告期内以硫磺、硫铁矿、冶炼烟气、石膏、硫磺（硫铁矿）掺烧硫酸亚铁为原料生产的并符合 GB/T 534《工业硫酸》产品质量要求的产品为最终计量状态，此外，还包括从硫酸生产系统中引出的二氧化硫或三氧化硫原料气体生产的硫酸衍生产品。产品产量以折纯为 100%硫酸计量。

**A.2 产量计算方法**

各种工业硫酸应分别按 GB/T 534 的规定进行检验，合格者可以统计产量。硫酸衍生产品也要符合相应的国家或行业标准方可折算计入硫酸产量。企业应按报告期内各批量浓度硫酸产品折 100%硫酸计算产量。

按式 (A.1) 计算：

$$M = \sum_{\gamma=1}^n N_i \gamma_i \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：M—报告期内硫酸产量，单位为吨 (t)；

$N_i$ —报告期内生产的第 i 批硫酸的合格实物量，单位为吨 (t)；

$\gamma_i$ —报告期内生产的第 i 批硫酸的浓度，单位为质量百分比 (%)，以实测为准；

$n$ —报告期内生产硫酸批次的数量。

## 附录 B (规范性附录)

### 硫酸单位产品耗电计算的说明

#### B.1 硫酸单位产品耗电

系指报告期内硫酸产品生产的耗电总量与同期内硫酸产量之比，不包括硫酸企业自己的发电量。

#### B.2 计算范围

“硫酸耗电总量”包括硫酸生产系统和辅助、附属生产系统、贮运系统的消耗和损失的电量，也包括生产系统中的事故检修、计划中小修和年度大修耗电，不包括基建、技改项目用电和生活用电（生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能）。以电表计量为准。具体的就是指在报告期内硫酸生产中转化用电加热炉、循环水、污水处理、装置界区内的照明、通信、报警、仪表、暖通、变配电所、鼓风机、泵、电除尘器、电除雾器等所消耗的电量。

附录 C  
(资料性附录)

硫酸生产过程中常用能源和主要耗能工质折标准煤系数

C.1 常用能源折标准煤系数

常用能源折标准煤系数见表 C.1。

表 C.1 常用能源折标准煤系数

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
焦炭(干全焦)	28 470 kJ/kg (6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
燃料油	41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg)	1.428 6 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>
电力(当量值)	3 600 kJ/(kW·h) [860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

C.2 主要耗能工质折标准煤系数

主要耗能工质折标准煤系数见表 C.2。

表 C.2 主要耗能工质折标准煤系数

耗能工质名称	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数
新鲜水	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 7kgce/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 kgce/m <sup>3</sup>
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。		

附录 D  
(规范性附录)

蒸汽折标准煤系数的计算方法

**D.1 饱和蒸汽热焓的计算**

饱和蒸汽的热焓与压力（或温度）是对应的，可查饱和蒸汽热焓表。当查取的压力介于饱和蒸汽热焓表中两个压力之间时，可用线性内插法计算饱和蒸汽热焓。

如：已知压力  $X_1$  时的热焓为  $M_1$ ，压力  $X_2$  时的热焓为  $M_2$ ，计算压力为  $X$  时的热焓  $M$  是多少？即

压力 (MPa)	焓 (kJ/kg)
$X_1$	$M_1$
$X$	$M=?$
$X_2$	$M_2$

则有：

$$M = \left( \frac{X_2 - X}{X_2 - X_1} \right) M_1 - \left( \frac{X_1 - X}{X_2 - X_1} \right) M_2 \dots\dots\dots (D.1)$$

**D.2 过热蒸汽热焓的计算**

过热蒸汽的热焓与温度压力都有关系，是压力（ $X$ ）、温度（ $Y$ ）这两个独立变数的函数。计算过热蒸汽的热焓，需采用双线性内插法。

如：计算下表中热焓  $M$  是多少？（其他数据均已知）

	$X_1$	$X$	$X_2$
$Y_1$	$M_{1,1}$		$M_{1,2}$
$Y$		$M=?$	
$Y_2$	$M_{2,1}$		$M_{2,2}$

则有：

$$M = \left[ \left( \frac{X_2 - X}{X_2 - X_1} \right) M_{1,1} - \left( \frac{X_1 - X}{X_2 - X_1} \right) M_{1,2} \right] \left( \frac{Y_2 - Y}{Y_2 - Y_1} \right) - \left[ \left( \frac{X_2 - X}{X_2 - X_1} \right) M_{2,1} - \left( \frac{X_1 - X}{X_2 - X_1} \right) M_{2,2} \right] \left( \frac{Y_1 - Y}{Y_2 - Y_1} \right) \dots\dots\dots (D.2)$$

**D.3 蒸汽折标准煤系数的计算**

$$\text{折标系数} = \frac{\text{蒸汽的热焓}}{\text{标煤的热焓}} \dots\dots\dots (D.3)$$

GB ××××—××××

式中，标煤的热焓为 29307.6 kJ/kg。

根据确定的蒸汽折标煤系数，乘以蒸汽的产量，再除以产蒸汽锅炉的效率（效率按 0.8 计），即得到蒸汽的折标煤量。标煤的热焓参考 GB/T 2589。

---