



# 中华人民共和国国家标准

GB 21257—2014  
代替 GB 21257--2007

---

## 烧碱单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of caustic soda

2014-04-28 发布

2015-01-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准的 4.1 和 4.2 为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 21257—2007《烧碱单位产品能源消耗限额》,与 GB 21257—2007 相比,主要变化如下:

- 修订了烧碱装置单位产品能耗限定值、烧碱装置单位产品能耗准入值、烧碱装置单位产品能耗先进值指标;
- 参照 GB/T 2589—2008《综合能耗计算通则》,修订了能耗数据统计范围和计算方法。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)、中国石油和化学工业联合会归口。

本标准起草单位:中国石油和化学工业联合会、中国氯碱工业协会、天津渤天化工有限责任公司、天津大沽化工股份有限公司、新疆天业(集团)有限公司、新疆中泰化学股份有限公司、上海氯碱化工股份有限公司、沈阳化工股份有限公司。

本标准主要起草人:杨建荣、唐必勇、黄华军、张鑫、李素改、朱建平、李永亮、孙伟善、张文雷、周俊华、刘立初、干成军、武法军、周雄、周军、尹健、刘东升、陈正刚、邹志晶。

# 烧碱单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本标准规定了烧碱(离子膜法、隔膜法)单位产品能源消耗(简称能耗)限额的技术要求、统计范围和计算方法、节能管理与措施。

本标准适用于烧碱(离子膜法、隔膜法)生产企业能耗的计算、考核,以及对新建项目的能耗控制。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 209—2006 工业用氢氧化钠
- 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/T 14549 电能质量 公用电网谐波
- 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 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

**烧碱产品综合能耗** the comprehensive energy consumption of product caustic soda

报告期内,烧碱产品生产全部过程中的能源消耗总量。

注:能源消耗总量指生产系统、辅助生产系统和附属生产系统的各种能源消耗量和损失量之和,不包括基建、技改等项目建设消耗的、生产界区内回收利用的和向外输出的能源量。

### 3.2

**烧碱单位产品综合能耗** the comprehensive energy consumption per unit product of caustic soda

用折100%烧碱单位产量表示的综合能耗。

### 3.3

**烧碱电解单元单位产品交流电耗** the AC electric consumption of ECU per unit product of caustic soda

用电解碱折100%烧碱单位产量表示的电解单元直接消耗的交流电量,即电解单元工艺电耗,不包

括动力设备等的耗电量。

3.4

烧碱电解单元单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption of electrolysis unit of caustic soda

用电解碱折 100% 烧碱单位产量表示的电解单元的综合能耗,包括氯、氢处理过程所消耗的能源数量,不包括烧碱蒸发及其他后加工过程所消耗的能源数量。

4 技术要求

4.1 烧碱单位产品能耗限定值

现有烧碱生产装置单位产品能耗限定值包括烧碱综合能耗和烧碱电解单元交流电耗,其指标值应符合表 1 的规定。

表 1 烧碱单位产品能耗限定值

产品名称及规格 <sup>a</sup> (质量分数)/%	烧碱单位产品综合能耗/ (kgce/t)	烧碱电解单元交流电耗 <sup>b</sup> / (kW·h/t)
离子膜法液碱≥30.0	≤375	≤2 470
离子膜法液碱≥45.0	≤500	
离子膜法固碱≥98.0	≤800	
隔膜法液碱≥30.0	≤880	≤2 530
隔膜法液碱≥42.0	≤1 100	
隔膜法固碱≥95.0	≤1 200	

<sup>a</sup> 产品名称及规格执行 GB 209—2006 的规定。  
<sup>b</sup> 表中隔膜法烧碱电解单元交流电耗限定值,是指金属阳极隔膜电解槽电流密度为 1 700 A/m<sup>2</sup> 的执行标准。当金属阳极隔膜电解槽电流密度变化时,电流密度每增减 100 A/m<sup>2</sup>,烧碱电解单元单位产品交流电耗减增 44 kW·h/t。

4.2 烧碱单位产品能耗准入值

烧碱生产装置单位产品能耗准入值包括综合能耗和电解单元交流电耗,其指标值应符合表 2 的规定。

表 2 烧碱单位产品能耗准入值

产品名称及规格 <sup>a</sup> (质量分数)/%	烧碱单位产品综合能耗/ (kgce/t)	烧碱电解单元交流电耗/ (kW·h/t)
离子膜法液碱≥30.0	≤315	≤2 340
离子膜法液碱≥45.0	≤450	
离子膜法固碱≥98.0	≤650	

<sup>a</sup> 产品名称及规格执行 GB 209—2006 的规定。

### 4.3 烧碱单位产品能耗先进值

烧碱生产装置单位产品能耗先进值指标包括综合能耗和电解单元交流电耗,其指标值达到表3的要求。

表3 烧碱单位产品能耗先进值

产品名称及规格 <sup>a</sup> (质量分数)/%	烧碱单位产品综合能耗/ (kgce/t)	烧碱电解单元交流电耗 <sup>b</sup> / (kW·h/t)
离子膜法液碱≥30.0	≤315	≤2 300
离子膜法液碱≥45.0	≤430	
离子膜法固碱≥98.0	≤630	
隔膜法液碱≥30.0	≤680	≤2 450
隔膜法液碱≥42.0	≤800	
隔膜法固碱≥95.0	≤1 000	

<sup>a</sup> 产品名称及规格执行 GB 209—2006 的规定。

<sup>b</sup> 表中隔膜法烧碱电解单元交流电耗限定值,是指金属阳极隔膜电解槽电流密度为 1 700 A/m<sup>2</sup> 的执行标准。当金属阳极隔膜电解槽电流密度变化时,电流密度每增减 100 A/m<sup>2</sup>,烧碱电解单元单位产品交流电耗增减 44 kW·h/t。

## 5 统计范围和计算方法

### 5.1 统计范围

5.1.1 烧碱生产系统:从原盐或盐卤经计量并进入化盐桶前的一级输送设备、电解用交流电经计量进入整流变压器开始,到氯气、氢气经处理送出和成品烧碱包装入库为止的有关工序组成的完整工艺过程和设备。

5.1.2 烧碱辅助生产系统:为生产系统工艺装置配置的工艺过程、设施和设备。包括动力、供电、机修、供水、供气、采暖、制冷、仪表和厂内原料场地以及安全、环保等装置。

5.1.3 烧碱附属生产系统:为生产系统专门配置的生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位。包括办公室、操作室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、成品检验、电解槽管理及修理、隔膜吸附、阳极涂钉和修复、阳极组装、石棉绒加工和回收、离子膜泄漏试验和修补等设施。

5.1.4 烧碱生产界区:从原盐、电力、蒸汽等原材料和能源经计量进入工序开始,到成品烧碱计量入库和伴生氯气、氢气经处理送出为止的整个电解法烧碱产品生产过程。由生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

5.1.5 烧碱生产系统能耗量应包括烧碱生产界区内实际消耗的一次能源量和二次能源量。耗能工质(如水、氧气、氮气、压缩空气等),不论是外购的还是自产的均不应统计在能耗量中。

5.1.6 未包括在烧碱生产界区内的企业辅助生产系统、附属生产系统能耗量和损失量应按消耗比例法分摊到烧碱生产系统内。

5.1.7 回收利用烧碱生产界区内产生的余热、余能及化学反应热,不应计入能耗量中。供界区外装置回收利用的,应按其实际回收的能量从本界区内能耗中扣除。但在烧碱生产界区内作为燃料耗用的电解法制烧碱副产品氢气应计入能耗量中。

5.1.8 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 中的各种能源折标准煤参考系数。

5.1.9 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,又不应漏计。

## 5.2 计算方法

### 5.2.1 概述

烧碱单位产品综合能耗和电解单元单位产品综合能耗的计算应按表 1 中的产品规格、生产方法分别进行能耗的核算。

### 5.2.2 烧碱单位产品综合能耗的计算

某种规格烧碱单位产品综合能耗应按式(1)计算:

$$E_{ZH} = E_{DJ} \times (1 + x) \times (1 + y) + E_{JG} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$E_{ZH}$ ——报告期内某种规格烧碱单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

$E_{DJ}$ ——报告期内烧碱电解单元单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

$x$ ——实际发生的自用碱率;

$y$ ——实际发生的碱损失率;

$E_{JG}$ ——报告期内某种规格烧碱加工过程的单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t)。

### 5.2.3 烧碱电解单元单位综合能耗的计算

报告期烧碱电解单元单位综合能耗应按式(2)计算:

$$E_{DJ} = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (e_{dsc} \times k_i) + \sum_{i=1}^n (e_{dfz} \times k_i) \right]}{P_{DJ}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$e_{dsc}$ ——报告期内电解单元生产系统消耗的各种能耗实物量;

$k_i$ ——某种能源折标准煤系数;

$i$ ——能源类型;

$n$ ——能源种类总数;

$e_{dfz}$ ——报告期内电解单元辅助生产系统、附属生产系统消耗的各种能耗实物量;

$P_{DJ}$ ——报告期内电解单元电解碱折 100%烧碱的产量,单位为吨(t)。

### 5.2.4 报告期烧碱加工过程的单位产品综合能耗计算

某种规格烧碱加工过程的单位产品综合能耗应按式(3)计算:

$$E_{JG} = \frac{\left[ \sum_{i=1}^n (e_{jsc} \times k_i) + \sum_{i=1}^n (e_{jtz} \times k_i) \right]}{P_{CP}} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$e_{jsc}$ ——报告期内烧碱加工过程生产系统消耗的各种能源消耗实物量;

$e_{jtz}$ ——报告期内烧碱加工过程辅助生产系统、附属生产系统消耗的各种能源消耗实物量;

$P_{CP}$ ——报告期内某种规格烧碱折 100%烧碱的成品产量,单位为吨(t)。

### 5.2.5 烧碱电解单元单位产品交流电耗的计算

烧碱电解单元单位产品交流电耗应按式(4)计算:

$$Q_{DH} = \frac{Q_{DL}}{P_{DJ}} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$Q_{DH}$  ——报告期内电解法烧碱电解单元单位产品交流电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);

$Q_{DL}$  ——报告期内电解单元生产过程实际消耗的电解用交流电量,单位为千瓦时(kW·h);

$P_{DJ}$  ——报告期内电解单元电解碱折100%烧碱产量,单位为吨(t)。

## 6 节能管理与措施

### 6.1 节能基础管理

企业定期对烧碱产品综合能耗、烧碱单位产品综合能耗和烧碱电解单元单位产品交流电耗进行考核,建立用能责任制度。

企业根据 GB 17167 配备能源计量器具并建立能源计量管理制度。

### 6.2 节能技术管理

#### 6.2.1 经济运行

企业应使生产通用设备达到经济运行的状态,对电动机的经济运行管理应符合 GB/T 12497 的规定;对风机、泵类和空气压缩机的经济运行管理应符合 GB/T 13466 的规定;对电力变压器的经济运行管理应符合 GB/T 13462 的规定。对各种管网应加强维护管理。

#### 6.2.2 变电、整流工序

6.2.2.1 提高整流器整流相数的脉波数,抑制谐波,6(10)kV 供电母线的脉波数不应低于12,35(66)kV 供电母线的脉波数不应低于 18,110 kV 供电母线的脉波数不应低于 24,与电网连接点执行 GB/T 14549 的有关规定。

6.2.2.2 提高整流自然功率因数,减少高次谐波的危害。

#### 6.2.3 盐水工序

6.2.3.1 鼓励采用膜法一次盐水过滤技术,提高盐水质量。

6.2.3.2 鼓励采用纳滤膜法除硝(芒硝)技术。

#### 6.2.4 电解工序

6.2.4.1 采用新型高效节能零极距(膜极距)离子膜电解槽技术。

6.2.4.2 鼓励采用氧阴极电解法制烧碱节能技术。

#### 6.2.5 蒸发工序

鼓励采用三效逆流离子膜烧碱蒸发浓缩技术,提高蒸发效率,降低汽耗。

#### 6.2.6 氯氢处理工序

6.2.6.1 采用大型透平氯气压缩机和螺杆制冷机组、溴化锂冷水机组,提升氯气液化技术。

6.2.6.2 加强氯化氢合成余热利用。

#### 6.2.7 耗能设备

6.2.7.1 企业应提高电机系统通用设备的能效,用高效节能设备更新淘汰高耗能设备。年运行时间大

于3 000 h的设备,电动机的能效应达到 GB 18613 节能评价值的水平;清水离心泵的能效应达到 GB 19762节能评价值的水平;通风机的能效应达到 GB 19761 节能评价值的水平;容积式空气压缩机的能效应达到 GB 19153 节能评价值的水平。应使电动机运行在额定负载的75%~80%。

6.2.7.2 企业应提高变电和配电设备的能效,配电变压器的能效应达到 GB 20052 节能评价值的水平。变电和配电应采用低压集中补偿的方法,采用补偿电容,提高功率因数。

6.2.7.3 企业应提高照明系统的能效,电光源及镇流器应选用能效值达到相关能效标准节能评价值的产品。



## 附录 A

(资料性附录)

## 各种能源折标准煤参考系数表

各种能源折标准煤参考系数见表 A.1。

表 A.1 各种能源折算标准煤的参考系数

能源名称		平均低位发热量	折标准煤系数
原煤		20 908 kJ/kg(5 000 kcal/kg)	0.714 3 kgce/kg
洗精煤		26 344 kJ/kg(6 300 kcal/kg)	0.900 0 kgce/kg
其他洗煤	a) 洗中煤	8 363 kJ/kg(2 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg
	b) 煤泥	8 363 kJ/kg~12 545 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	0.285 7 kgce/kg~ 0.428 6 kgce/kg
焦炭		28 435 kJ/kg(6 800 kcal/kg)	0.971 4 kgce/kg
渣油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
纯水		28.43 MJ/t(6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
蒸汽(低压)		3 763.44 MJ/t( $9 \times 10^5$ kcal/t)	0.128 6 kgce/kg
油田天然气		38 931 kJ/m <sup>3</sup> (9 310 kcal/m <sup>3</sup> )	1.330 0 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>
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m <sup>3</sup> ~16 726 kJ/m <sup>3</sup> (3 500 kcal/m <sup>3</sup> ~4 000 kcal/m <sup>3</sup> )	0.500 0 kgce/m <sup>3</sup> ~ 0.571 4 kgce/m <sup>3</sup>
焦炉煤气		16 726 kJ/m <sup>3</sup> ~17 081 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>
其他煤气	a) 发生炉煤气	5 227 kJ/m <sup>3</sup> (1 250 kcal/m <sup>3</sup> )	0.178 6 kgce/m <sup>3</sup>
	b) 焦炭制气	16 308 kJ/m <sup>3</sup> (3 900 kcal/m <sup>3</sup> )	0.557 1 kgce/m <sup>3</sup>
	c) 压力气化煤气	15 054 kJ/m <sup>3</sup> (3 600 kcal/m <sup>3</sup> )	0.514 3 kgce/m <sup>3</sup>
	d) 水煤气	10 454 kJ/m <sup>3</sup> (2 500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.357 1 kgce/m <sup>3</sup>
氢气		10 802 kJ/m <sup>3</sup> (2 580 kcal/m <sup>3</sup> )	0.368 6 kgce/m <sup>3</sup>
热力(当量)		—	0.034 12 kgce/MJ [0.142 86 kgce/(10 <sup>3</sup> kcal)]
电力(当量)		3 601 kJ/(kW·h)[860 kcal/(kW·h)]	0.122 9 kgce/(kW·h)

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
烧碱单位产品能源消耗限额  
GB 21257—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

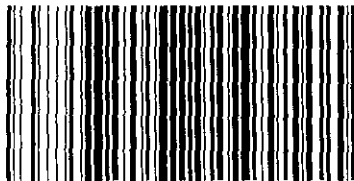
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 16 千字  
2014年6月第一版 2014年6月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-49242 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB 21257-2014

打印日期: 2014年7月28日 F055