

内 蒙 古 自 治 区 地 方 标 准

DB15/T 2236—2021

烧碱单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of caustic soda

2021-07-23 发布

2021-08-23 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 能源消耗限额等级 2

 4.1 烧碱单位产品综合能耗 2

 4.2 烧碱电解单元交流电耗 2

5 技术要求 2

 5.1 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗限定值 2

 5.2 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗准入值 2

 5.3 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗先进值 2

6 统计范围和计算方法 2

 6.1 统计范围 3

 6.2 计算方法 3

7 节能措施 4

 7.1 管理节能措施 4

 7.2 技术节能措施 5

附录 A（规范性） 各种能源折标准煤参考系数 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。

本文件由内蒙古自治区工业和信息化厅、内蒙古节能协会提出。

本文件由内蒙古自治区工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：内蒙古碳环智能科技有限公司、内蒙古节能协会、内蒙古亿利化学工业有限公司、内蒙古自治区质量和标准化研究院、内蒙古自治区节能监察中心。

本文件主要起草人：高雪梅、王子墨、王战钧、郭永和、张慧兰、达尔汗、沈雁、程飞扬、杜启超、李宝佳、贾向春、张丽、程远。

烧碱单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了离子膜法烧碱单位产品能源消耗（简称“能耗”）限额等级、技术要求、统计范围和计算方法、节能措施。

本文件适用于离子膜法烧碱生产企业能耗的计算、考核，以及对新建（改扩建）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 209 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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB 18613 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节能评价值
- GB 19761 通风机能效限定值及节能评价值
- 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
- GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

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。

3.2

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。

4 能源消耗限额等级

4.1 烧碱单位产品综合能耗

烧碱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 烧碱单位产品综合能耗限额等级指标

产品名称及规格（质量分数）/%	烧碱单位产品综合能耗（kgce/t）		
	1级	2级	3级
离子膜法液碱 ≥ 30.0	≤ 280	≤ 290	≤ 315
离子膜法液碱 ≥ 45.0	≤ 360	≤ 375	≤ 400
离子膜法固碱 ≥ 98.0	≤ 480	≤ 555	≤ 580
^a 产品名称及规格执行GB 209的规定。			

4.2 烧碱电解单元交流电耗

烧碱电解单元交流电耗限额等级见表1，其中1级能耗最低。

表2 烧碱电解单元交流电耗限额等级指标

产品名称及规格（质量分数）/%	烧碱电解单元交流电耗（kW·h/t）		
	1级	2级	3级
离子膜法液碱	≤ 2100	≤ 2250	≤ 2300
^a 产品名称及规格执行GB 209的规定。			

5 技术要求

5.1 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗限定值

现有烧碱企业单位产品综合能耗和电解单元交流电耗限额限定值应符合表1和表2中3级指标值。

5.2 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗准入值

新建烧碱生产企业或改扩建项目烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗限额准入值应符合表1和表2中2级指标值。

5.3 烧碱单位产品综合能耗和电解单元交流电耗先进值

现有烧碱企业，应通过技术改造和加强管理达到先进值，先进值应符合表1和表2中1级指标值。

6 统计范围和计算方法

6.1 统计范围

6.1.1 烧碱生产系统：从原盐或盐卤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。

6.1.2 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。

6.1.3 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，其中包括办公室、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、离子膜泄漏试验和修补等设施。

6.1.4 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。由主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统设施三部分组成。

6.1.5 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。

6.1.6 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。

6.1.7 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。

6.1.8 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，可采用附录 A 中的各种能源折标准煤参考系数。

6.2 计算方法

6.2.1 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中的产品规格进行能耗的核算。

6.2.2 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：

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

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)。

6.2.3 烧碱电解单元单位综合能耗的计算

烧碱电解单元单位综合能耗应按式(2)计算：

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

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)。

6.2.4 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：

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

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_{jfc} —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)。

6.2.5 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 %烧碱产品，单位为吨(t)。

7 节能措施

7.1 管理节能措施

7.1.1 按照 GB/T 23331 建立能源管理体系。

7.1.2 建立用能责任制度，定期对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。

7.1.3 建立能源计量管理制度，能源计量器具配备和管理应符合 GB 17167。

7.1.4 建立健全用能统计制度，建立相应的用能台账。

7.1.5 严格执行制度，合理组织生产，提高耗能设备的运行水平，降低能源消耗。

7.2 技术节能措施

7.2.1 经济运行

7.2.1.1 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 GB/T 12497 的规定。

7.2.1.2 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。

7.2.1.3 对电力变压器的经济运行管理应符合 GB/T 13462 的规定。

7.2.1.4 对各种管网应加强维护管理。

7.2.2 变电、整流工序

7.2.2.1 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 18，110 KV 供电母线的脉波数不应低于 24，与电网连接点执行国家标准 GB/T 14549 的有关规定。

7.2.2.2 提高整流自然功率因数，减少高次谐波的危害。

7.2.3 盐水工序

7.2.3.1 鼓励采用膜法一次盐水过滤技术，提高盐水质量。

7.2.3.2 鼓励采用纳滤膜法除硝（芒硝）技术。

7.2.4 电解工序

7.2.4.1 采用新型高效节能零极距（膜极距）离子膜电解槽技术。

7.2.4.2 鼓励采用氧阴极电解法制烧碱节能技术。

7.2.5 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。

7.2.6 氯氢处理工序

7.2.7 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。

7.2.8 加强氯化氢合成余热利用。

7.2.9 耗能设备

7.2.9.1 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 3000 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 %。

7.2.9.2 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。

7.2.9.3 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

(规范性)

各种能源折标准煤参考系数

各种能源折标准煤参考系数见表A. 1。

表A. 1 各种能源折标准煤参考系数

能源名称		平均低位发热量	折标准煤系数
原煤		20908 kJ/kg (5000 kcal/kg)	0.7143 kgce/kg
洗精煤		26344 kJ/kg (6300 kcal/kg)	0.9000 kgce/kg
其他洗煤	洗中煤	8363 kJ/kg (2000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg
	煤泥	8363 kJ/kg~12545 kJ/kg (2000 kcal/kg~3000 kcal/kg)	0.2857 kgce/kg~ 0.4286 kgce/kg
焦炭		28435 kJ/kg (6800 kcal/kg)	0.9714 kgce/kg
渣油		41816 kJ/kg (10000 kcal/kg)	1.4286 kgce/kg
纯水		28.43 MJ/t (6800 kcal/t)	0.9714 kgce/t
蒸汽 (低压)		3763.44 MJ/t (9×10^5 kcal/t)	0.1286 kgce/kg
油田天然气		38931 kJ/m ³ (9310 kcal/m ³)	1.3300 kgce/m ³
气田天然气		35544 kJ/m ³ (8500 kcal/m ³)	1.2143 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14636 kJ/m ³ ~16726 kJ/m ³ (3500 kcal/m ³ ~4000 kcal/m ³)	0.5000 kgce/m ³ ~ 0.5714 kgce/m ³
焦炉煤气		16726 kJ/m ³ ~17081 kJ/m ³ (4000 kcal/m ³ ~4300 kcal/m ³)	0.5714 kgce/m ³ ~ 0.6143 kgce/m ³
其他煤气	发生炉煤气	5227 kJ/m ³ (1250 kcal/m ³)	0.1786 kgce/m ³
	焦炭制气	16308 kJ/m ³ (3900 kcal/m ³)	0.5571 kgce/m ³
	压力气化煤气	15054 kJ/m ³ (3600 kcal/m ³)	0.5143 kgce/m ³
	水煤气	10454 kJ/m ³ (2500 kcal/m ³)	0.3571 kgce/m ³
氢气		10802 kJ/m ³ (2580 kcal/m ³)	0.3686 kgce/m ³
热力 (当量)		—	0.03412 kgce/MJ [0.14286 kgce/(10 ³ kcal)]
电力 (当量)		3600 kJ/(kW·h) [860 kcal/(kW·h)]	0.1229 kgce/(kW·h)