

ICS 27.010
F 01



中华人民共和国国家标准

GB 21370—2017
代替 GB 21370—2008

炭素单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit carbon product materials

2017-11-01 发布

2018-11-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 21370—2008《炭素单位产品能源消耗限额》。本标准与 GB 21370—2008 相比，主要变化如下：

- 增加了能耗限额等级；
- 删除了能耗先进值和节能管理与措施；
- 保留电力当量值折算系数下的限额指标，并修订指标数值；取消了电力等价值折算系数下的限额指标；
- 石墨化工序电耗明确为石墨化半成品工艺电耗；
- 完善和简化了限额指标计算公式。

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。

本标准由中国国家标准化管理委员会归口。

本标准起草单位：中国炭素行业协会、钢铁研究总院、方大炭素新材料科技股份有限公司、吉林炭素有限公司、中国平煤神马集团开封炭素有限公司、合肥炭素有限责任公司、河北顺天电极有限公司、河北联冠电极股份有限公司。

本标准主要起草人：孙庆、黄建国、郭秀萍、顾艳华、韩建华、李洪伟、张宝平、孙健、未洪梅、段维刚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 21370—2008。

截图(Alt + A)

炭素单位产品能源消耗限额

1 范围

本标准规定了炭素制品及其主要生产工序单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额的技术要求、统计范围、计算方法。

本标准适用于石墨电极(普通功率石墨电极、高功率石墨电极、超高功率石墨电极)、炭电极和炭块(石墨质炭块、半石墨质炭块、微孔炭块)以及炭素生产主要工序(焙烧和石墨化工序)单位产品能耗的计算、考核以及新建设备的能耗控制。

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/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

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

石墨电极单位产品综合能耗 specific energy consumption per unit graphite pole

报告期内,生产出单位合格的石墨电极,实际消耗的各种能源折标准煤总量。

3.2

炭电极和炭块单位产品综合能耗 specific energy consumption per unit charcoal pole and carbon block

报告期内,生产出单位合格的炭电极、炭块,实际消耗的各种能源折标准煤总量。

3.3

焙烧工序单位产品能耗 energy consumption of per unit product of baking procedure

报告期内,焙烧工序生产单位合格焙烧品,实际消耗的各种能源折标准煤总量。

3.4

石墨化工序单位产品能耗 energy consumption per unit product of graphite-making procedure

报告期内,石墨化工序生产单位合格石墨化品,实际消耗的各种能源折标准煤总量。

4 能耗限额等级

炭素企业生产的石墨电极、炭电极和炭块以及炭素生产中焙烧和石墨化工序单位产品能耗限额等级见表1和表2,其中1级能耗最低。

表 1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限额等级

| 产品名称 | | 能耗限额等级 | | | | | |
|----------|---------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | 单位产品 综合能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t | 单位产品 综合能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t | 单位产品 综合能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t |
| 石墨 电极 | 普通功率石墨电极 | ≤2 060 | ≤5 630 | ≤2 170 | ≤3 800 | ≤2 410 | ≤6 440 |
| | 高功率石墨电极 | ≤2 620 | ≤6 160 | ≤2 740 | ≤6 640 | ≤3 050 | ≤6 820 |
| | 超高功率石墨电极 | ≤3 230 | ≤6 800 | ≤3 425 | ≤6 865 | ≤3 780 | ≤7 290 |
| 炭电 极 | 产品直径≤1 000 mm | ≤720 | — | ≤765 | — | ≤895 | — |
| | 产品直径>1 000 mm | ≤1 325 | — | ≤1 375 | — | ≤1 575 | — |
| 炭块 | (半)石墨质炭块 | ≤1 130 | — | ≤1 200 | — | ≤1 330 | — |
| | 微孔炭块 | ≤1 280 | — | ≤1 350 | — | ≤1 500 | — |

表 2 炭素生产中焙烧和石墨化工序单位产品能耗限额等级

| 产品名称 | | 能耗限额等级 | | | | | |
|----------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | 单位产品 能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t | 单位产品 能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t | 单位产品 能耗 kgce/t | 单位产品 电耗 kW·h/t |
| 焙烧工序:产品直径≤500 mm | | ≤385 | — | ≤455 | — | ≤530 | — |
| 500 mm<产品直径≤1 000 mm | | ≤450 | — | ≤525 | — | ≤610 | — |
| 产品直径>1 000 mm | | ≤900 | — | ≤1 120 | — | ≤1 260 | — |
| 石墨化工序:普通功率石墨电极 | | ≤1 035 | ≤4 080 | ≤1 105 | ≤4 330 | ≤1 170 | ≤4 770 |
| 高功率石墨电极 | | ≤1 140 | ≤4 480 | ≤1 215 | ≤4 765 | ≤1 285 | ≤4 970 |
| 超高功率石墨电极 | | ≤1 200 | ≤4 685 | ≤1 280 | ≤4 930 | ≤1 345 | ≤5 480 |

5 技术要求

5.1 炭素制品及其生产主要工序单位产品能耗限定值

5.1.1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限定值

现有炭素企业生产的石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限定值应不大于表 1 中的 3 级能耗指标。

5.1.2 炭素生产主要工序单位产品能耗限定值

对于现有独立的、不完全工序的炭素企业生产过程中,其焙烧工序、石墨化工序单位产品能耗限定值应不大于表 2 中的 3 级能耗指标。

5.2 炭素制品及其生产主要工序单位产品能耗准入值

5.2.1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗准入值

炭素企业在新建或改扩建炭素生产设备及采用炭素生产新工艺时,其石墨电极、炭电极、炭块单位产品能耗准入值应不大于表1中的2级能耗指标。

5.2.2 炭素生产主要工序单位产品能耗准入值

对于独立的不完全工序的炭素企业,在新建或改扩建中新增设备以及采用新的工艺时,其中焙烧工序和石墨化工序单位产品能耗准入值应不大于表2中的2级能耗指标。

6 计算方法

6.1 能耗统计范围及能耗折标准煤系数取值原则

6.1.1 统计范围

6.1.1.1 石墨电极(普通功率石墨电极、高功率石墨电极、超高功率石墨电极)单位产品综合能耗包括煅烧、破碎、配料、混捏、压型、焙烧、浸渍、石墨化、机械加工等各工序生产系统、辅助生产系统和生产管理、调度指挥以及附属生产系统消耗的各种能源量,扣除生产过程中回收的能源量。不包括用于生活目的所消耗的能源量。

其中焙烧和浸渍工序能源消耗为:

- a) 普通功率石墨电极能耗是按电极本体“一次焙烧”加接头“一次浸渍二次焙烧”的总能耗;
- b) 高功率石墨电极能耗是按电极本体“一次浸渍二次焙烧”加接头“二次浸渍三次焙烧”的总能耗;
- c) 超高功率石墨电极能耗是按电极本体“二次浸渍三次焙烧”加接头“三次浸渍四次焙烧”的总能耗,缩短工艺过程的按实际工艺过程计算。

6.1.1.2 炭电极、炭块单位产品综合能耗包括煅烧、破碎、配料、混捏、压型、焙烧和机械加工等各工序生产系统、辅助生产系统以及生产管理、调度指挥系统消耗的各种能源量,扣除生产过程中回收的能源量。不包括用于生活目的所消耗的能源量。

6.1.1.3 焙烧工序单位产品能耗包括从压型品进入该工序开始到焙烧合格品产出的生产全过程所消耗的全部能源总量,扣除该工序回收的能源量。不包括用于生活目的的能源量。

6.1.1.4 石墨化工序单位产品能耗包括从焙烧品进入该工序开始到石墨化合格品产出的生产全过程所消耗的全部能源总量,扣除该工序回收的能源量。不包括用于生活目的的能源量。

6.1.1.5 石墨化工序电耗为石墨化半成品工艺电耗,指生产每吨石墨化工序合格品所耗用的工艺电量。上述制品及其各工序单位产品综合能耗均不含原料耗。

6.1.2 能源折标准煤系数取值原则

各种能源的热值以标准煤计。各种能源等价热值以企业在报告期内实测的热值为准。没有实测条件的,参见附录A中各种能源折标准煤参考系数。

6.2 焙烧工序、石墨化工序单位产品能耗计算

焙烧工序、石墨化工序单位产品能耗按式(1)计算:

$$E_{\text{GX},k} = \frac{\sum_{i=1}^n e_{\text{a}i} p_{\text{a}i}}{\sum_{j=1}^n P_{\text{a}j} \lambda_{\text{a}j}} \times \lambda_{\text{a}k} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$E_{\text{GX},k}$ ——第 j 种炭素制品加工过程中第 k 道工序(焙烧工序、石墨化工序)单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

$e_{\text{a}i}$ ——炭素制品加工过程中第 k 道工序(加工工序之前的某工序)第 i 种能源实物量消耗,单位为吨(t)或千瓦时(kW·h)或立方米(m^3);

$p_{\text{a}i}$ ——炭素制品加工过程中第 k 道工序(加工工序之前的某工序)第 i 种能源折标准煤系数,单位为吨标准煤每千瓦时[tce/(kW·h)]或吨标准煤每吨(tce/t)或吨标准煤每立方米(tce/m^3);

$P_{\text{a}j}$ ——炭素制品加工过程中第 k 道工序(加工工序之前的某工序)第 j 种炭素制品产量,单位为吨(t);

$\lambda_{\text{a}k}$ ——炭素制品加工过程中第 k 道工序(加工工序之前的某工序)第 j 种炭素制品在第 k 道工序的能耗分配系数(按附录 B 规定的取值)。

6.3 石墨电极、炭电极和炭块单位产品综合能耗的计算

石墨电极、炭电极和炭块等炭素制品的单位产品综合能耗按式(2)计算:

$$E_{\text{TS},j} = \frac{e_{\text{TS},j}}{P_{\text{TS},j}} = E_{\text{GX},j} + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{E_{\text{GX},i}}{\eta_i \dots \eta_{i+1} \dots \eta_{n-1}} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$E_{\text{TS},j}$ ——第 j 种炭素制品[式(2)中, $j=1\sim 3$,分别指石墨电极、炭电极或炭块 3 种炭素制品]单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

$e_{\text{TS},j}$ ——第 j 种炭素制品生产过程消耗的所有能源总量,单位为千克标准煤(kgce);

$P_{\text{TS},j}$ ——第 j 种炭素制品合格产量,单位为吨(t);

$E_{\text{GX},m}$ ——第 j 种炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)的单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

η_m ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)的成品率(加工成品率);

η_{k+i} ——炭素制品加工过程中第 $k+i$ 道工序(加工工序之前的某工序)的成品率。

附录 A
(资料性附录)
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 | 平均低位发热值 | 折标准煤系数 |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| 原煤 | 20 908 kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 无烟煤(Ⅱ) | 25 090(Ⅱ)kJ/kg | 0.8 571 kgce/kg |
| 动力煤(Ⅱ) | 20 908(Ⅱ)kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 焦炭(灰分13.5%) | 28 435 kJ/kg | 0.971 4 kgce/kg |
| 汽油 | 43 070 kJ/kg | 1.471 4 kgce/kg |
| 煤油 | 43 070 kJ/kg | 1.471 4 kgce/kg |
| 柴油 | 42 652 kJ/kg | 1.457 1 kgce/kg |
| 天然气 | 38 931 kJ/m ³ | 1.330 0 kgce/m ³ |
| 电力(当量) | 3 600 kJ/(kW·h) | 0.122 9 kgce/(kW·h) |

注 1：焦炭的灰分、水分每增减 1%，则热值增减约 334 kJ/kg。
注 2：无烟煤、动力煤热值波动范围较大，推荐值为大体平均值。

附录 B
(规范性附录)
工序能耗分配系数

工序能耗分配系数见表 B.1。

表 B.1 工序能耗分配系数表

| 工序产品 | | 煤气 (重油/煤) | 动力电 | 蒸汽 | 水 | 压缩空气 | 鱼粒 | 鱼粉 |
|------|----|--------------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 压型 | 电极 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | — |
| | 炭块 | 1.0 | 1.1 | 1.05 | 1.0 | 1.0 | — | — |
| 焙烧 | 电极 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | 1.0 |
| | 炭块 | 0.9 | 0.9 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | 0.93 |
| 浸渍 | 电极 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | — |
| 石墨化 | 电极 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 加工 | 电极 | — | 1.0 | 1.0 | 1.0 | — | — | — |
| | 炭块 | — | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | — | — |

注：工序单一产品不使用分配系数，直接计算。石墨化工序消耗的工艺电量，以品种单独耗量为准，不进行分配。