

碳素单位产品能源消耗限额（GB21370-2008）

ICS 27.010
F 01



中华人民共和国国家标准

GB 21370—2008

炭素单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of carbon materials

2008-01-21 发布

2008-06-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准的 4.1 和 4.2 是强制性的,其余是推荐性的。

本标准附录 A 为资料性附录,附录 B 为规范性附录。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约和环境保护司、国家标准化管理委员会工业标准一部提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会归口。

本标准主要起草单位:中国钢铁工业协会,钢铁研究总院。

本标准主要起草人:王淑贤、酆秀萍、陈丽云、黄导、张春霞、兰德年、杨立新、陈国强、解治友。

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、统计范围和计算方法、节能管理与措施。

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(普通炭块、石墨质炭块、半石墨质炭块、微孔炭块)单位产品能耗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,以及对新建设备的能耗控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

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

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

石墨电极单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption per unit product of graphite pole

报告期内,原料经煅烧、破碎、配料、混捏、压型、焙烧、浸渍和石墨化以及机械加工等工序生产出单位合格的石墨电极,扣除生产过程回收的能量后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 the comprehensive energy consumption per unit product of charcoal pole and carbon block

报告期内,原料经煅烧、破碎、配料、混捏、压型、焙烧、机械加工等工序生产出单位合格的炭电极、炭块,扣除生产过程回收的能量后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 the energy consumption per unit product of baking procedure

报告期内,焙烧工序生产单位合格焙烧品,扣除工序回收的能量后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 the 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,扣除工序回收的能量后实际消耗的各种能源折标准煤总量。

4 技术要求

4.1 现有炭素生产企业单位产品能耗限额限定值

4.1.1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品综合能耗限额限定值

现有炭素企业生产的石墨电极、炭电极和炭块单位产品综合能耗限额限定值应符合表1的规定。

GB 21370—2008

表 1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品综合能耗限额限定值

产品名称		单位产品综合能耗限额限定值/(kgce/t)		单位产品电耗限额限定值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
石墨电极	普通功率石墨电极	≤4 600	≤2 680	≤6 783
	高功率石墨电极	≤5 650	≤3 590	≤7 578
	超高功率石墨电极	≤6 600	≤4 450	≤8 068
炭电极	直径≤1 000 mm	≤1 150	≤1 850	—
	直径>1 000 mm	≤2 050	≤1 050	—
炭块	普通炭块	≤1 400	≤1 290	—
	(半)石墨质炭块	≤1 650	≤1 480	—
	微孔炭块	≤1 850	≤1 670	—

4.1.2 炭素生产主要工序单位产品能耗限额限定值

对于现有独立的不完全工序的炭素企业,其焙烧工序、石墨化工序单位产品能耗限额限定值应符合表 2 的规定。

表 2 炭素生产中焙烧和石墨化工序单位产品能耗限额限定值

工序名称		单位产品能耗限额限定值/(kgce/t)		单位产品电耗限额限定值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
焙烧工序	产品直径≤500 mm	≤580	≤560	—
	500 mm<产品直径≤1 000 mm	≤660	≤640	
	产品直径>1 000 mm	≤1 450	≤1 400	
石墨化工序	普通功率石墨电极	≤2 700	≤1 300	≤5 020
	高功率石墨电极	≤2 970	≤1 470	≤5 520
	超高功率石墨电极	≤3 100	≤1 490	≤5 770

4.2 新建炭素生产设备单位产品能耗限额准入值

4.2.1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限额准入值

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、炭块单位产品能耗限额准入值应符合表 3 的规定。

表 3 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限额准入值

产品名称		单位产品综合能耗限额准入值/(kgce/t)		单位产品电耗限额准入值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
石墨电极	普通功率石墨电极	≤4 150	≤2 460	≤6 051
	高功率石墨电极	≤5 160	≤3 220	≤6 773
	超高功率石墨电极	≤5 990	≤4 030	≤7 226

表 3 (续)

产品名称		单位产品综合能耗限额准入值/(kgce/t)		单位产品电耗限额准入值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
炭电极	直径≤1 000 mm	≤1 050	≤900	—
	直径>1 000 mm	≤1 820	≤1 620	—
炭块	普通炭块	≤1 300	≤1 200	—
	(半)石墨质炭块	≤1 450	≤1 280	—
	微孔炭块	≤1 650	≤1 460	—

4.2.2 炭素生产主要工序单位产品能耗限额准入值

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,其焙烧工序和石墨化工序单位产品能耗限额准入值应符合表 4 的规定。

表 4 炭素生产中焙烧和石墨化工序单位产品能耗限额准入值

工序名称		单位产品能耗限额准入值/(kgce/t)		单位产品电耗限额准入值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
焙烧工序	产品直径≤500 mm	≤480	≤470	—
	500 mm<产品直径≤1 000 mm	≤550	≤540	
	产品直径>1 000 mm	≤1 200	≤1 180	
石墨化工序	普通功率石墨电极	≤2 460	≤1 230	≤4 420
	高功率石墨电极	≤2 700	≤1 350	≤4 860
	超高功率石墨电极	≤2 830	≤1 420	≤5 080

4.3 炭素企业单位产品能耗限额先进值

4.3.1 石墨电极、炭电极和炭块单位产品能耗限额先进值

炭素企业在生产过程中,应积极推进节能技术改造,加强科学管理,尽快使石墨电极、炭电极、炭块单位产品综合能耗达到表 5 规定的单位产品能耗限额先进值。

表 5 石墨电极、炭电极和炭块单位产品综合能耗限额先进值

产品名称		单位产品能耗限额先进值/(kgce/t)		单位产品电耗限额先进值/(kW·h/t)
		电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值	
石墨电极	普通功率石墨电极	≤3 960	≤2 350	≤5 807
	高功率石墨电极	≤4 860	≤3 080	≤6 505
	超高功率石墨电极	≤5 650	≤3 800	≤6 946
炭电极	直径 ≤1 000 mm	≤980	≤800	—
	直径>1 000 mm	≤1 670	≤1 470	—

GB 21370—2008

表 5 (续)

产品名称	单位产品能耗限额先进值/(kgce/t)		单位产品电耗限额先进值/(kW·h/t)	
	电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值		
炭块	普通炭块	≤1 200	≤1 050	—
	(半)石墨质炭块	≤1 300	≤1 130	—
	微孔炭块	≤1 520	≤1 330	—

4.3.2 炭素生产主要工序单位产品能耗限额先进值

对于独立的不完全工序的炭素企业,在未来的发展过程中,应积极推进技术改造、强化管理,使其焙烧、石墨化工序单位产品能耗达到表 6 的单位产品能耗限额先进值。

表 6 炭素生产中焙烧和石墨化工序单位产品能耗限额先进值

工序名称	单位产品能耗限额先进值/(kgce/t)		单位产品电耗限额先进值/(kW·h/t)	
	电力折标准煤系数取等价值	电力折标准煤系数取当量值		
焙烧工序	产品直径≤500 mm	≤440	≤430	—
	500 mm<产品直径≤1 000 mm	≤510	≤500	
	产品直径>1 000 mm	≤1 100	≤1 000	
石墨化工序	普通功率石墨电极	≤2 400	≤1 220	≤4 220
	高功率石墨电极	≤2 640	≤1 340	≤4 640
	超高功率石墨电极	≤2 760	≤1 410	≤4 850

5 计算方法

5.1 能耗统计范围及能耗折标准煤系数取值原则

5.1.1 统计范围

5.1.1.1 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。

5.1.1.2 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。

5.1.1.3 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为止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。

5.1.1.4 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为止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。

上述制品及其各工序单位产品综合能耗均不含原料消耗。

5.1.2 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,采用附录 A 中各种能源折标准煤参考系数。

5.2 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(1)计算,能耗分配系数按附录 B 取值:

$$E_{TS,j} = \frac{e_{ts,j}}{P_{TS,j}} = e_{jm} + \sum_{k=1}^{m-1} e_{jk} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$e_{jm} = \sum_{i=1}^n \frac{e_{im}\mu_{im}}{\sum_{i=1}^n P_{im}\lambda_{im}} \lambda_{jm} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$e_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{e_{ik}\mu_{ik}}{\sum_{i=1}^n P_{ik}\lambda_{ik}} \lambda_{jk}}{\eta_m \dots \eta_{k+1} \dots \eta_{k+1}} \quad (k < m) \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$E_{TS,j}$ ——第 j 种炭素制品($j=1\sim 3$,分别指石墨电极、炭电极或炭块三种炭素制品,下同)单位产品综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

$e_{ts,j}$ ——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);

$P_{TS,j}$ ——第 j 种炭素制品合格产量,单位为吨(t);

e_{jm} ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)第 j 种制品的加工能源单耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

e_{im} ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)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);

e_{jk} ——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 种制品的加工能源单耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

μ_{im} ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)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_{im} ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)第 i 种炭素制品产量,单位为吨(t);

λ_{im} ——炭素制品加工过程中第 m 道工序(加工工序)第 i 种炭素制品在第 m 道工序的能耗分配系数;

λ_{jm} ——第 j 种炭素制品在第 m 道工序的能耗分配系数;

e_{ik} ——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);

μ_{ik} ——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_{ik} ——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 种炭素制品产量,单位为吨(t);

GB 21370—2008

λ_{ik} ——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 种炭素制品在第 k 道工序的能耗分配系数;

λ_{jk} ——第 j 种炭素制品在第 k 道工序的能耗分配系数;

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+1} ——炭素制品加工过程中第 $k+1$ 道工序(加工工序之前的某工序)的成品率。

5.3 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(4)计算,能耗分配系数按附录 B 取值:

$$E_{GX,k} = \sum_{i=1}^n \frac{e_{ik}\mu_{ik}}{\sum_{i=1}^n P_{ik}\lambda_{ik}} \lambda_{jk} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$E_{GX,k}$ ——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_{ik} ——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(m³);

μ_{ik} ——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/m³);

P_{ik} ——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 种炭素制品产量,单位为吨(t);

λ_{ik} ——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 种炭素制品在第 k 道工序的能耗分配系数;

λ_{jk} ——第 j 种炭素制品在第 k 道工序的能耗分配系数。

6 节能管理

6.1 企业应根据 GB 17167 的要求配置能源计量器具,完善能源计量管理制度。

6.2 企业应按要求建立健全能耗统计分析、考核体系,建立能耗计算和考核结果的文件档案,并对其进行受控管理。

6.3 企业应将炭素制品的单位产品综合能耗指标落实到基层,建立用能、节能责任制。

6.4 企业应积极依靠技术进步,配置先进的节能设备和节能新工艺。最大限度地提高炭素企业三大炉窑(煅烧炉、焙烧炉、石墨化炉)的热效率,减少能源损失,降低企业能源成本。

附录 A

(资料性附录)

各种能源折标准煤参考系数表

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(湿)	25 090 kJ/kg	0.857 1 kgce/kg
动力煤(湿)	20 908 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(等价)	—	0.404 0 kgce/(kW·h)
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%,则热值减增约 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)
工序能耗分配系数表

工序产品		煤气(重油/煤)	动力电	蒸汽	水	压缩空气	焦炭	焦粉
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。



GB 21370-2008

版权专有 侵权必究

书号：155066 · 1-31068

定价： 14.00 元