

ICS 01.140.30
F 01

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2137—2014

粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额

2015 - 02 - 11 发布

2015 - 03 - 15 实施

河北省质量技术监督局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省节能监察监测中心提出。

本标准起草单位：河北省节能监察监测中心、唐山钢铁集团有限责任公司、唐山瑞丰钢铁（集团）有限公司。

本标准主要起草人：甘久明、孙中彦、李雪松、侯朝君、王宝军、燕春奕、马婧婷。

粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额

1 范围

本标准规定了粗钢生产主要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及节能措施。

本标准适用于河北省辖区内钢铁企业进行烧结工序、球团工序、高炉工序、转炉工序单位产品能耗的计算、评价以及能耗控制。

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，仅所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 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

GB 21256-2013 粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额

GB/T 21368-2008 钢铁企业能源计量器具配备和管理要求

GB 28662-2012 钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准

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

烧结工序单位产品能源消耗

报告期内，烧结工序每生产一吨合格烧结矿，扣除回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.2

球团工序单位产品能源消耗

报告期内，球团工序每生产一吨合格球团矿，扣除回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.3

高炉工序单位产品能源消耗

报告期内，高炉工序每生产一吨合格生铁，扣除回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

3.4

转炉工序单位产品能源消耗

报告期内，转炉工序每生产一吨合格粗钢，扣除回收的能量后实际消耗的各种能源总量。

4 技术要求

4.1 粗钢生产主要工序单位产品能耗限定值

4.1.1 现有钢铁企业生产过程中，烧结工序、球团工序、高炉工序和转炉工序的单位产品能耗限定值应符合表1的要求。

表1 现有粗钢生产主要工序单位产品能耗限定值

| 工序名称 | 单位产品能耗限定值/(kgce/t) |
|---|--------------------|
| 烧结工序 | ≤54 |
| 球团工序 | ≤35 |
| 高炉工序 | ≤433 |
| 转炉工序 | ≤-10 |
| 注1：特殊用途转炉如提钒转炉、脱磷转炉、不锈钢转炉等不按此考核。 注2：电力折标准煤系数取当量值，即1kwh=0.1229kgce。 注3：烧结工序以配备烧结烟气脱硫装置且污染物排放达到国家环保排放标准GB 28662-2012的要求为基准。 | |

4.1.2 烧结原料中稀土矿、钒钛磁铁矿用量比例每增加1%，烧结工序能耗限定值在表1的基础上增加0.15kgce/t；高炉入炉原料中稀土矿、钒钛磁铁矿用量比例每增加1%，高炉工序能耗限定值在表1的基础上增加0.3kgce/t。

4.2 粗钢生产主要工序单位产品能耗准入值

4.2.1 钢铁企业新建或改扩建烧结机、球团生产设备、高炉和转炉时，其工序单位产品能耗准入值应符合表2的要求。

表2 新建和改扩建粗钢生产主要工序单位产品能耗准入值

| 工序名称 | 单位产品能耗准入值/(kgce/t) |
|---|--------------------|
| 烧结工序 | ≤50 |
| 球团工序 | ≤24 |
| 高炉工序 | ≤370 |
| 转炉工序 | ≤-25 |
| 注1：特殊用途转炉如提钒转炉、脱磷转炉、不锈钢转炉等不按此考核。 注2：电力折标准煤系数取当量值，即1kwh=0.1229kgce。 注3：烧结工序以配备烧结烟气脱硫装置且污染物排放达到国家环保排放标准GB 28662-2012的要求为基准。 | |

4.2.2 烧结原料中稀土矿、钒钛磁铁矿用量比例每增加1%，烧结工序能耗准入值在表2的基础上增加0.15kgce/t；高炉入炉原料中稀土矿、钒钛磁铁矿用量比例每增加1%，高炉工序能耗准入值在表2的基础上增加0.3kgce/t。

4.3 粗钢生产主要工序单位产品能耗先进值

钢铁企业应通过节能技术改造和加强节能管理，力争使烧结工序、球团工序、高炉工序和转炉工序单位产品能耗达到表3的先进值。

表3 粗钢生产主要工序单位产品能耗先进值

| 工序名称 | 单位产品能耗先进值/(kgce/t) |
|------|--------------------|
| 烧结工序 | ≤45 |
| 球团工序 | ≤15 |
| 高炉工序 | ≤361 |
| 转炉工序 | ≤-30 |

注1：特殊用途转炉如提钒转炉、脱磷转炉、不锈钢转炉等不按此考核。
注2：电力折标准煤系数取当量值，1kwh=0.1229kgce。
注3：烧结工序以配备烧结烟气脱硫装置且污染物排放达到国家环保排放标准GB 28662-2012的要求为基准。

4.4 粗钢生产主要工序主要能源回收量先进值

高炉炉顶余压发电量是指高炉工序每生产一吨合格生铁回收利用炉顶余压所产生的电量。

烧结工序余热回收量是指烧结工序每生产一吨合格烧结矿回收的余热蒸汽量折标准煤量。

转炉工序能源回收量是指转炉工序每生产一吨合格粗钢所回收的转炉煤气和余热蒸汽折标准煤量之和。

钢铁企业粗钢生产主要工序，应配备先进的节能设备，优化工艺操作和加强节能管理，最大限度地回收工序产生的二次能源，力争达到表4的先进值。

表4 粗钢生产主要工序主要能源回收量先进值

| 分类 | 能源回收量先进值 |
|---------------------|----------|
| 高炉工序炉顶余压发电量 (kwh/t) | ≥42 |
| 烧结工序余热回收量 (kgce/t) | ≥10 |
| 转炉工序能源回收量 (kgce/t) | ≥35 |

5 统计范围和计算方法

5.1 能耗统计范围及能源折算系数取值原则

5.1.1 统计范围

5.1.1.1 烧结工序单位产品能耗为生产系统（从熔剂、燃料破碎开始，经配料、原料运输、工艺过程混料、烧结机、烧结矿破碎、筛分等到成品烧结矿皮带机离开烧结工序为止的各生产环节）和辅助生产系统（生产管理及调度指挥系统、机修、化验、计量、水处理、烧结除尘和脱硫等环保设施）消耗的能源量，扣除工序回收的能源量。不包括附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。

5.1.1.2 球团工序单位产品能耗为生产系统（经配料、原料运输、造球、焙烧、筛分等到成品球团矿皮带机离开球团工序为止的各生产环节）和辅助生产系统（生产管理及调度指挥系统、机修、化验、计量、环保等）消耗的能源量，扣除工序回收的能源量。不包括附属生产系统（如食堂、保健站、休息室等）消耗的能源量。

5.1.1.3 高炉工序单位产品能耗为生产系统（原燃料供给、鼓风、热风炉、煤粉干燥及喷吹、高炉本体、渣铁处理等系统）和辅助生产系统（生产管理及调度指挥系统、机修、化验、计量、水处理及除尘

等环保设施)消耗的能源量,扣除工序回收的能源量。不包括附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.1.4 转炉工序单位产品能耗为从铁水进厂到转炉出合格钢水为止的生产系统(铁水预处理、转炉本体、渣处理、钢包烘烤、煤气回收与处理系统等)和辅助生产系统(生产管理及调度指挥系统、机修、化验、计量、软水、环保除尘设施等)消耗的能源量,扣除工序回收的能源量。不包括精炼、连铸(浇铸)、精整的能耗及附属生产系统(如食堂、保健站、休息室等)消耗的能源量。

5.1.2 能源及主要耗能工质折算系数取值原则

5.1.2.1 能源折算系数取值原则

能源折算系数应以企业在报告期内实测的各种能源的热值为基准,转换为标准单位(kJ或kgce,其中1kgce=7000kcal=29307.6kJ)。未实测的和没有实测条件的,参见附录A中提供的各种能源折算系数推荐值。

5.1.2.2 主要耗能工质的折算系数取值原则

实测耗能工质生产转换系统消耗的实物量。电力折算系数取当量值时,实物量以电力当量值折算系数转换得到耗能工质当量值折算系数。未实测的和没有实测条件的,参见附录B中提供的主要耗能工质的折算系数推荐值。

5.2 计算方法

5.2.1 烧结工序单位产品能耗的计算

烧结工序单位产品能耗应按式(1)计算:

$$E_{SJ} = \frac{e_{sjz} - e_{sjh}}{P_{SJ}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- E_{SJ} ——烧结工序单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{sjz} ——烧结工序消耗的各种能源折标准煤量总和,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{sjh} ——烧结工序回收的能源量折标准煤量,单位为千克标准煤(kgce);
- P_{SJ} ——烧结工序合格烧结矿产量,单位为吨(t),以烧结工序合格烧结矿的生产量计。

5.2.2 球团工序单位产品能耗的计算

球团工序单位产品能耗应按式(2)计算:

$$E_{QT} = \frac{e_{qtz} - e_{qth}}{P_{qt}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- E_{QT} ——球团工序单位产品能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{qtz} ——球团工序消耗的各种能源折标准煤量总和,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{qth} ——球团工序回收的能源量折标准煤量,单位为千克标准煤(kgce);
- P_{qt} ——球团工序合格球团矿产量,单位为吨(t),以球团工序合格球团矿的生产量计。

5.2.3 高炉工序单位产品能耗的计算

高炉工序单位产品能耗应按式（3）计算：

$$E_{GL} = \frac{e_{glz} - e_{glh}}{P_{GL}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

E_{GL} ——高炉工序单位产品能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

e_{glz} ——高炉工序消耗的各种能源折标准煤量总和，单位为千克标准煤（kgce）；

e_{glh} ——高炉工序回收的能源量折标准煤量，单位为千克标准煤（kgce）；

P_{GL} ——高炉工序合格生铁产量，单位为吨（t）。

5.2.4 转炉工序单位产品能耗的计算

转炉工序单位产品能耗应按式（4）计算：

$$E_{ZL} = \frac{e_{zlz} - e_{zlh}}{P_{ZL}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

E_{ZL} ——转炉工序单位产品能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；

e_{zlz} ——转炉工序消耗的各种能源折标准煤量总和，单位为千克标准煤（kgce）；

e_{zlh} ——转炉工序回收的能源量折标准煤量，单位为千克标准煤（kgce）；

P_{ZL} ——转炉工序合格粗钢产量，单位为吨（t）。

6 节能措施

6.1 管理节能措施

- 6.1.1 建立企业的能源管理体系，定期制订能源规划，定期实施能源诊断。
- 6.1.2 建立粗钢生产主要工序用能责任制，制定主要工序用能计划和工序能耗考核办法，定期进行考核。
- 6.1.3 建立和健全主要工序用能统计制度，建立粗钢生产主要工序用能台账。
- 6.1.4 根据 GB 17167、GB/T 21368-2008 的要求配备能源计量器具，并建立能源计量管理制度。
- 6.1.5 建立和完善能源折算系数的实测制度，对于大宗能源介质定期测定，并建立台账。
- 6.1.6 建立和完善能源管理中心，提高能源管控水平。

6.2 技术节能措施

- 6.2.1 配备先进、实用的节能技术与装备，如烧结合余热回收利用技术、高炉炉顶余压发电装置、转炉煤气回收技术、转炉余热蒸汽回收技术、钢包蓄热式烘烤技术等，并实现与工艺技术和生产操作的协同优化，充分回收利用主要工序的余热余能资源，提高能源利用效率，降低工序能源消耗。
- 6.2.2 关注节能前沿技术和节能技术新方法、新理论，如煤气资源化利用、能量流网络化运行理论和技术等。
- 6.2.3 关注流程工艺技术界面间的动态衔接匹配技术，如炼铁—炼钢界面的“铁水包多功能化”技术、炼钢—连铸界面的“钢包优化运行管理”技术等。

6.2.4 淘汰高耗能落后生产设备，采用节能产品和设备。

6.3 结构节能措施

6.3.1 调整和优化流程结构，如优化铁钢比、熟料比等工艺结构，降低能源消耗。

6.3.2 优化工艺结构，优化用能工艺，减少加热道次，加强过程保温措施，如运送铁水保温、提高铸坯热送热装比例等，减少过程能源消耗。

6.3.3 优化能源结构，减少煤气放散，降低能源成本。

6.3.4 优化产品结构，提高产品附加值，提高相同能源消耗的产值。

附 录 A
(资料性附录)
各种能源折算系数推荐值

A.1 各种能源折算系数推荐值见表A.1。

表A.1

| 能源名称 | 平均低位发热量 | 折标准煤系数 |
|---|--|----------------------------|
| 原煤 | 20934 kJ/kg (5000 kcal/kg) | 0.7143 kgce/kg |
| 干洗精煤(灰分10%) | 29727 kJ/kg (7100.17 kcal/kg) | 1.0143 kgce/kg |
| 无烟煤 | 25120 kJ/kg (5999.81 kcal/kg) | 0.8571 kgce/kg |
| 动力煤 | 20934 kJ/kg (5000 kcal/kg) | 0.7143 kgce/kg |
| 焦炭(干全焦) (灰分13.5%) | 28469 kJ/kg (6799.70 kcal/kg) | 0.9714 kgce/kg |
| 沥青 | 39000 kJ/kg (9314.99 kcal/kg) | 1.3307 kgce/kg |
| 燃料油 | 41869 kJ/kg (10012.67 kcal/kg) | 1.4286 kgce/kg |
| 汽油 | 43123 kJ/kg (10299.75 kcal/kg) | 1.4714 kgce/kg |
| 煤油 | 43123 kJ/kg (10299.75 kcal/kg) | 1.4714 kgce/kg |
| 柴油 | 42704 kJ/kg (10199.68 kcal/kg) | 1.4571 kgce/kg |
| 液化石油气 | 50242 kJ/kg (12000.10 kcal/kg) | 1.7143 kgce/kg |
| 粗苯 | 41869 kJ/kg (10012.67 kcal/kg) | 1.4286 kgce/kg |
| 焦油 | 33496 kJ/kg (8000.38 kcal/kg) | 1.1429 kgce/kg |
| 重油 | 41869 kJ/kg (10012.67 kcal/kg) | 1.4286 kgce/kg |
| 天然气 | 35588 kJ/m ³ (8500.05 kcal/m ³) | 1.2143 kgce/m ³ |
| 焦炉煤气 | 16746 kJ/m ³ (3999.71 kcal/m ³) | 0.5714 kgce/m ³ |
| 高炉煤气 | 3139 kJ/m ³ (749.74 kcal/m ³) | 0.1071 kgce/m ³ |
| 转炉煤气 | 7327 kJ/m ³ (1750.02 kcal/m ³) | 0.2500 kgce/m ³ |
| 重油催化裂解气 | 3769 kJ/m ³ (900.21 kcal/m ³) | 0.1286 kgce/m ³ |
| 蒸汽(中压) | 3042 kJ/kg (726.57 kcal/kg) | 0.1038 kgce/kg |
| 蒸汽(低压) | 2866 kJ/kg (684.53 kcal/kg) | 0.0978 kgce/kg |
| 电力(等价值) | 10023 kJ/kwh (2393.95 kcal/kwh) | 0.3420 kgce/kwh |
| 电力(当量值) | 3602 kJ/kwh (860.32 kcal/kwh) | 0.1229 kgce/kwh |
| 注1: kgce与kJ的转换系数为29307.6, 即1kgce=29307.6kJ。 | | |
| 注2: 洗精煤或焦炭灰分每增加1%, 热值相应减少334kJ/kg。 | | |

附 录 B
(资料性附录)
主要耗能工质折算系数推荐值

B.1 主要耗能工质折算系数推荐值见B.1。

表B.1

| 耗能工质名称 | 电力折算系数取当量值 | | 电力折算系数取等价值 | |
|--------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | 国际单位制下的 折算系数 | 折标准煤系数 | 国际单位制下的 折算系数 | 折标准煤系数 |
| 新水 | 1213 kJ/t | 0.0414kgce/t | 3373 kJ/t | 0.1151kgce/t |
| 工业水 | 1392 kJ/t | 0.0475kgce/t | 3874 kJ/t | 0.1322kgce/t |
| 软水 | 5539 kJ/t | 0.1890kgce/t | 15413 kJ/t | 0.5259kgce/t |
| 压缩空气 | 445kJ/m ³ | 0.0152kgce/m ³ | 1240kJ/m ³ | 0.0423kgce/m ³ |
| 氧气 | 2350kJ/m ³ | 0.0802kgce/m ³ | 6539kJ/m ³ | 0.2231kgce/m ³ |
| 氮气 | 495kJ/m ³ | 0.0169kgce/m ³ | 1377kJ/m ³ | 0.0470kgce/m ³ |
| 氩气 | 26001.7kJ/m ³ | 0.8872kgce/m ³ | 72360.46kJ/m ³ | 2.4690kgce/m ³ |
| 氢气 | 10299kJ/m ³ | 0.3514kgce/m ³ | 28657kJ/m ³ | 0.9778kgce/m ³ |
| 鼓风 | 258kJ/m ³ | 0.0088kgce/m ³ | 721kJ/m ³ | 0.0246kgce/m ³ |

注：kgce与kJ的转换系数为29307.6，即1kgce=29307.6kJ。