



中华人民共和国国家标准

GB 21341—2022

代替 GB 21341—2017

铁合金单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit production of ferroalloy



2022-12-29 发布

2024-01-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布



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。

本文件代替 GB 21341—2017《铁合金单位产品能源消耗限额》。与 GB 21341—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了适用范围炉料级铬铁、中(低)碳铬铁、铁合金精炼电炉生产的微碳锰铁、低碳锰硅合金品种(见第 1 章,2017 年版的第 1 章)；
- b) 更改了术语“铁合金单位产品综合能耗”“铁合金单位产品冶炼电耗”的定义,增加了“低碳锰硅合金”“炉料级铬铁”术语和定义(见第 3 章,2017 年版的第 3 章)；
- c) 更改了能耗限额等级指标值和原料入炉基准品位及修正值,增加了四个产品能耗限额指标值(见第 4 章,2017 年版的第 4 章)；
- d) 删除了“新建及改扩建的铁合金矿热电炉采用矮烟罩半封闭型,容量不小于 25 MV·A(革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区矿热炉电炉容量不小于 12.5 MV·A)；锰铁高炉容积不小于 300 m³”内容(见 5.2,2017 年版的 5.2)；
- e) 对附录 B 进行了完善、调整(见附录 B,2017 版附录 B)。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件于 2008 年首次发布,2017 年第一次修订,本次为第二次修订。

铁合金单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了铁合金单位产品能源消耗(以下简称能耗)限额等级、技术要求、统计范围和计算方法。

本文件适用于铁合金矿热炉生产的硅铁、电炉高碳锰铁(限于采用无熔剂法冶炼工艺生产的高碳锰铁)、锰硅合金、低碳锰硅合金、高碳铬铁、炉料级铬铁和铁合金精炼电炉生产的微碳锰铁、中(低)碳铬铁及铁合金高炉生产的高炉锰铁等9个品种的单位产品能耗的计算、考核,以及新建、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 2272 硅铁
- GB/T 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 3795 锰铁
- GB/T 4008 锰硅合金
- GB/T 5683 铬铁
- GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
- GB/T 14984.1 铁合金 术语 第1部分:材料

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

铁合金单位产品综合能耗 comprehensive energy consumption per unit product of ferroalloy

在报告期内,铁合金企业每生产1基准吨(按主要元素的基准成分折算)合格铁合金产品所消耗的各种能源数量。

3.2

铁合金单位产品冶炼电耗 smelting electricity consumption per unit product of ferroalloy

在报告期内,铁合金企业每生产1基准吨(按主要元素的基准成分折算)合格铁合金产品冶炼过程的耗电量。

3.3

铁合金单位产品焦炭消耗 coke consumption per unit product of ferroalloy

在报告期内,铁合金高炉生产企业每生产1基准吨(按主要元素的基准成分折算)合格铁合金产品消耗的焦炭量(干吨)。

3.4

低碳锰硅合金 low carbon ferromanganese-silicon

碳含量不大于 0.3% 的锰硅合金。

3.5

炉料级铬铁 charge ferrochromium

铬含量在 45%~52%，碳含量在 10% 以下的铬铁合金。

4 能耗限额等级

铁合金生产企业单位产品能耗限额指标包括单位产品冶炼电耗、单位产品焦炭消耗和单位产品综合能耗，其能耗限额等级见表 1 和表 2，其中 1 级能耗最低。

表 1 铁合金生产企业单位产品能耗限额等级

产品品种	能耗限额等级						备注	
	1 级		2 级		3 级			
	单位产品 冶炼电耗 kW·h/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	单位产品 冶炼电耗 kW·h/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	单位产品 冶炼电耗 kW·h/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	入炉矿 基准品位	入炉矿品位每升高 (降低)1%，电耗限额 值降低(升高)值 kW·h/t
硅铁	≤8 050	≤1 700	≤8 300	≤1 770	≤8 400	≤1 850	SiO ₂ 98%	40
电炉高碳 锰铁	≤2 100	≤610	≤2 400	≤660	≤2 550	≤700	Mn39%	50
锰硅合金	≤3 800	≤850	≤4 000	≤860	≤4 250	≤950	Mn36%	100
低碳锰硅 合金	≤4 650	≤1 180	≤4 900	≤1 200	≤4 990	≤1 230	Mn38%	100
微碳锰铁	≤1 050	≤150	≤1 100	≤160	≤1 140	≤170	Mn44%	30
高碳铬铁	≤3 100	≤800	≤3 300	≤850	≤3 500	≤900	Cr ₂ O ₃ 40%	80(铬铁比≥2.2)
炉料级铬铁	≤3 200	≤830	≤3 500	≤910	≤3 650	≤940	Cr ₂ O ₂ 40%	80(铬铁比≥1.5)
中(低) 碳铬铁	≤1 650	≤220	≤1 800	≤240	≤1 950	≤260	Cr ₂ O ₃ 48%	35

表 2 铁合金高炉锰铁生产企业单位产品能耗限额等级

产品品种	能耗限额等级						备注	
	1 级		2 级		3 级			
	单位产品 焦炭消耗 kg/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	单位产品 焦炭消耗 kg/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	单位产品 焦炭消耗 kg/t	单位产品 综合能耗 kgce/t	入炉矿 基准品位	入炉矿品位每升高 (降低)1%，焦炭消耗 限额值降低(升高)值 kg/t
高炉锰铁	≤1 280	≤800	≤1 320	≤950	≤1 350	≤1 050	Mn37%	30

5 技术要求

5.1 现有铁合金生产企业单位产品能耗限定值

现有铁合金生产企业单位产品能耗限定值指标包括单位产品冶炼电耗、焦炭消耗和单位产品综合能耗,其限定值应不大于表 1 和表 2 中的 3 级能耗指标。

5.2 新建及改扩建铁合金生产企业单位产品能耗准入值

新建或改扩建铁合金生产企业的单位产品能耗准入值指标包括单位产品冶炼电耗、焦炭消耗和单位产品综合能耗,其限定值应不大于表 1 和表 2 中的 2 级能耗指标。

6 统计范围和计算方法

6.1 统计范围及能源折算系数取值原则

6.1.1 统计范围

6.1.1.1 铁合金单位产品综合能耗统计范围

电炉铁合金生产企业综合能耗,应包括用于加热炉料,维持正常炉况耗用的冶炼电力能源耗用量;生产加工过程动力能源耗用量(含原料准备、输送、合金浇注、精整、物料与合金运输及辅助设施的电力、照明电等);用于还原矿石所需的碳质还原剂(焦炭、炼铁高炉的筛下焦、矿热炉用小颗粒焦炭、小颗粒兰炭等)耗用量,以及扣除回收并外供的二次能源(如回收煤气、余热等)量。

6.1.1.2 铁合金单位产品冶炼电耗统计范围

铁合金产品冶炼电耗量,应包括产品冶炼过程中的冶炼耗电和洗炉电,但不包括生产时的烘炉电(烘炉电量是指为提高炉膛温度,铁合金矿热炉及精炼电炉新开炉送电或停炉恢复送电后到出第一炉产品为止的耗电量)、动力电、照明电等,以电炉变压器高压侧的电表计量值为准。

6.1.1.3 铁合金单位产品焦炭消耗统计范围

铁合金产品焦炭消耗量,是指产品冶炼过程中的焦炭(炼铁高炉的筛下焦等)消耗量,不包括食堂、浴室等生活设施消耗的焦炭量。

6.1.1.4 铁合金产品产量统计

铁合金产品产量(按照 GB/T 14984.1 定义的铁合金产品)按该产品主要元素基准成分折算的精整入库合格产品产量计(指按照 GB/T 2272、GB/T 3795、GB/T 4008 和 GB/T 5683 标准计算的合格铁合金产品产量)。

6.1.2 能源折算系数取值原则

按照 GB/T 2589 要求,各种能源的热值以企业在报告期的实测热值为准。没有实测条件的,见附录 A 中各种能源的折标准煤参考系数。

6.2 计算方法

6.2.1 铁合金单位产品综合能耗计算

铁合金单位产品综合能耗按式(1)计算:

$$E_{\text{THJ}} = \frac{e_{\text{yd}} + e_{\text{th}} + e_{\text{dl}} - e_{\text{yr}}}{P_{\text{THJ}}} \dots\dots\dots (1)$$

$$P_{\text{THJ}} = \frac{x_{\text{sj}} \times P_{\text{sw}}}{x_{\text{bz}}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E_{THJ} ——铁合金产品单位综合能耗,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);
- e_{yd} ——铁合金生产的冶炼电力能源耗用量,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{th} ——铁合金生产的碳质还原剂耗用量,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{dl} ——铁合金生产过程中的动力能源耗用量,单位为千克标准煤(kgce);
- e_{yr} ——二次能源回收并外供量,单位为千克标准煤(kgce);
- P_{THJ} ——合格铁合金产量[按式(2)计算],单位为基准吨(t);
- x_{sj} ——合格铁合金产品主要元素的实际成分,%;
- P_{sw} ——合格铁合金产品的实物产量,单位为吨(t);
- x_{bz} ——铁合金产品主要元素的基准成分(见附录 B),%。

6.2.2 铁合金单位产品冶炼电耗

铁合金单位产品冶炼电耗按式(3)计算：

$$D_{\text{THJ}} = \frac{d_{\text{yl}}}{P_{\text{THJ}}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- D_{THJ} ——铁合金单位产品冶炼电耗,单位为千瓦时每吨(kW·h/t);
- d_{yl} ——铁合金产品的冶炼电耗,单位为千瓦时(kW·h);
- P_{THJ} ——合格铁合金产品产量,单位为基准吨(t)

6.2.3 铁合金单位产品焦炭消耗

铁合金单位产品焦炭消耗按式(4)计算：

$$C_{\text{THJ}} = \frac{c_{\text{yl}}}{P_{\text{THJ}}} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- C_{THJ} ——铁合金单位产品焦炭消耗,单位为千克每吨(kg/t);
- c_{yl} ——铁合金产品焦炭消耗,单位为千克(kg);
- P_{THJ} ——合格铁合金产品产量,单位为基准吨(t)。



附录 A

(资料性)

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
无烟煤(干基)	25 080 kJ/kg	0.857 1 kgce/kg
动力煤(干基)	209 08 kJ/kg	0.714 3 kgce/kg
焦炭(干全焦)(灰分 13.5%)	28 435 kJ/kg	0.971 4 kgce/kg
100 m ³ ~255 m ³ 锰铁高炉用焦炭 (炼铁高炉的筛下焦)	0.95×28 435 kJ/kg	0.95×0.971 4 kgce/kg
矿热炉用小颗粒焦炭 (粒度 10 mm~40 mm)	0.90×28 435 kJ/kg	0.90×0.971 4 kgce/kg
铁合金生产用兰炭(干基)	0.75×28 435 kJ/kg	0.75×0.971 4 kgce/kg
焦粉(干基、粒度≤10 mm)	0.6×28 435 KJ/kg	0.6×0.971 4 kgce/kg
锰铁高炉煤气	4 100 kJ/m ³ ~4 300 kJ/m ³	0.140 12 kgce/m ³ ~0.147 0 kgce/m ³
封闭电炉煤气	4 000 kJ/m ³ ~5 000 kJ/m ³	0.136 70 kgce/m ³ ~0.171 0 kgce/m ³
燃料油	41 816 kJ/kg	1.428 6 kgce/kg
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)
铁合金产品基准成分表

铁合金产品基准成分见表 B.1。

表 B.1 铁合金产品基准成分表

产品名称	主要元素	基准成分/%
硅铁	Si	75
电炉高碳锰铁	Mn	65
高炉锰铁	Mn	65
锰硅合金	Mn+Si	82
低碳锰硅合金	Mn+Si	87
微碳锰铁	Mn	78
高碳铬铁	Cr	50
炉料级铬铁	Cr	50
中(低)碳铬铁	Cr	50



