

DB51

四川省地方标准

DB51/T 3341—2025

电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品 能源消耗限额

2025 - 12 - 23 发布

2025 - 12 - 31 实施

四川省市场监督管理局 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由四川省经济和信息化厅提出、归口、解释并组织实施。

本文件起草单位：攀西钒钛检验检测院、攀枝花钢城集团瑞钢工业有限公司、攀枝花市蓝天锻造有限公司、攀枝花市高晶钒钛汽车板簧有限公司、攀枝花市朵实机械有限公司、冶金工业信息标准研究院、四川省工业和信息化研究院、四川省钒钛钢铁产业协会。

本文件主要起草人：朱义、仲利、周康、黄军成、张邦绪、谢春宇、赵猛、万羽、王俊海、周薇、何高鹏、李子敬、张芮、问峻松、陈静、周华、罗贵玉、代小鹏、邓华、宁晓灵、余成虎、李家毅、龙云翠。

电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了以含钒钛渣钢、渣铁为原料的电弧炉冶炼企业在冶炼时的原料技术要求、能耗限额等级、统计范围和计算方法。

本文件适用于电弧炉冶炼（不含炉外精炼）含钒钛渣钢、渣铁的能耗计算、评价，以及新建、改建项目的能耗控制。不适用于电弧炉除含钒钛渣钢、渣铁以外的其他原料冶炼，以及电渣炉、等离子炉、感应炉等其他电炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁的生产、试验。

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 2589 综合能耗计算通则
- GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则
- GB/T 3484 企业能量平衡通则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- GB/T 21368 钢铁企业能源计量器具配备和管理要求
- SN/T 0570 进口再生原料放射性污染检验规程
- YB/T 148 钢渣中全铁含量测定方法
- YB/T 505.2 含钒钛炉渣 二氧化钛含量测定 滴定法
- YB/T 6188 高铬型钒钛磁铁矿 钒、钛、铬、钙、镁、铝、硅、锰和磷含量的测定 波长色散X射线荧光光谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

含钒钛渣钢、渣铁 slag steel and slag iron containing vanadium titanium

钒钛磁铁矿经高炉、转炉等冶炼工序产生的冶金渣，经选别后，得到的以金属铁为主，并含钒、钛元素的可用于冶炼的块状原料。

4 含钒钛渣钢、渣铁原料技术要求

4.1 含钒钛渣钢、渣铁原料中，不应混有泥块、水泥、粘砂、油脂、耐火材料、易燃易爆物品、橡胶和塑料制品。

4.2 含钒钛渣钢、渣铁原料技术指标及分析方法见表 1。

表1 含钒钛渣钢、渣铁原料技术指标及分析方法

| 技术指标 | | 限值 | 分析方法 |
|----------------------------|-----------------|-------------------|------------|
| 成分 (质量分数) | 全铁 | >65% | YB/T 148 |
| | 磷 | ≤0.35% | YB/T 6188 |
| | 二氧化钛 | <20% | YB/T 505.2 |
| | 渣量 ^a | >10% | — |
| 外观形状 | 外观尺寸 | 最大尺寸500 mm×400 mm | — |
| | 单重 | ≤800 kg | — |
| 注：检验所需样品的取样、制样方法由供需双方协商确定。 | | | |
| ^a 原料经选铁后，余留量。 | | | |

4.3 含钒钛渣钢、渣铁原料中不应夹杂放射性废物，分析检测按 SN/T 0570 的要求进行。

5 能耗限额等级

5.1 电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁时，单位产品能耗限额等级见表 2，其中 1 级能耗最低。

表2 电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

| 电弧炉公称容量/t | 能耗限额等级 | | |
|--|--------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 |
| ≥70 | ≤86 | ≤89 | ≤97 |
| 50~<70 | | — | |
| >30~<50 | ≤92 | — | ≤111 |
| ≤30 ^a | ≤107 | — | ≤123 |
| 注：以电弧炉冶炼全含钒钛渣钢、渣铁为基准。 | | | |
| ^a 公称容量不大于 30 t 的电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁时，仅用于机械铸造。 | | | |

5.2 入炉辅助原料废普碳钢每增加 1%，电弧炉冶炼对应的能耗限额等级数值在表 2 的基础上降低 0.25 kgce/t-钢，且废普碳钢的添加比例不超过 10%。

5.3 现有电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁生产企业，单位产品能源消耗限额值应符合表 2 中的 3 级。

5.4 电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁的新建、改建生产企业，单位产品能源消耗准入值应符合表 2 中的 2 级。

5.5 电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品能源消耗先进值应符合表 2 中的 1 级。

6 统计范围和计算方法

6.1 统计范围

6.1.1 电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品能源消耗统计范围如下：

- a) 从含钒钛渣钢、渣铁（废钢铁）进厂到电弧炉出合格钢水为止的生产系统（电弧炉冶炼及冶炼时氧气、氮气和燃气等的消耗）和辅助生产系统（原料供应系统、烟气处理系统、二次除尘系统、水处理系统等）消耗的能源量；
- b) 有余热余能回收利用的企业，应扣除工序回收的能源量；
- c) 不包括烘烤、修补炉子以及技改等消耗的能源量；
- d) 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；
- e) 超低排放装置设施能耗单独统计，不计入单位产品能耗。

6.1.2 企业能量的统计方法应符合 GB/T 2589、GB/T 3484 的要求。

6.1.3 企业应以在报告期内实测的各种能源的热值为基准，统一转换为标准单位（kgce），且用于统计的量、单位、符号应符合 GB 3101 的要求。

6.2 能源及主要耗能工质折算系数取值原则

6.2.1 能源折算系数取值原则

企业能源管理应按 GB 17167、GB/T 21368 的要求配备和管理能源计量器具，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 1 kgce = 7 000 kcal = 29 307.6 kJ）。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。

6.2.2 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，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。

6.3 计算方法

电弧炉冶炼含钒钛渣钢、渣铁单位产品能源消耗应按公式（1）计算：

$$E = \frac{e_z - e_h}{P} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- E ——单位产品能耗，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）；
- e_z ——统计报告期内消耗的各种能源折标准煤量总和，单位为千克标准煤（kgce）；
- e_h ——统计报告期内余热余能回收量折标准煤量，单位为千克标准煤（kgce）；
- P ——统计报告期内电弧炉冶炼合格钢水产出量，单位为吨（t）。

6.4 数值修约

数值修约应符合 GB/T 8170 的要求。

附 录 A
(资料性)
各种能源折算系数推荐值

各种能源折算系数推荐值见表A.1。

表A.1 各种能源折算系数推荐值

| 能源名称 | 国际单位制下的折算系数 | 折标准煤系数 |
|--|----------------------------|-------------------------------|
| 原煤 | 20 934 kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 干洗精煤 | 29 727 kJ/kg (灰 10%) | 1.014 3 kgce/kg (灰分 10%) |
| 无烟煤 | 25 120 kJ/kg | 0.857 1 kgce/kg |
| 动力煤 | 20 934 kJ/kg | 0.714 3 kgce/kg |
| 焦炭(干全焦) | 28 469 kJ/kg (灰分 13.5%) | 0.971 4 kgce/kg (灰分 13.5%) |
| 焦粉 | 28 469 kJ/kg | 0.971 4 kgce/kg |
| 沥青 | 39 000 kJ/kg | 1.330 7 kgce/kg |
| 燃料油 | 41 869 kJ/kg | 1.428 6 kgce/kg |
| 柴油 | 42 704 kJ/kg | 1.457 1 kgce/kg |
| 液化石油气 | 50 242 kJ/kg | 1.714 3 kgce/kg |
| 天然气 | 35 588 kJ/m ³ | 1.214 3 kgce/m ³ |
| 蒸汽(中压) | 3 042 kJ/kg | 0.103 8 kgce/kg |
| 蒸汽(低压) | 2 866 kJ/kg | 0.097 8 kgce/kg |
| 电力(当量) | 3 602 kJ/(kW·h) | 0.122 9 kgce/(kW·h) |
| 注 1:kgce 与 kJ 的转换系数为 29 307.6, 即 1 kgce = 29 307.6 kJ。 | | |
| 注 2:洗精煤或焦炭灰分每增加 1%, 热值相应减少 334 kJ/kg。 | | |

附 录 B
(资料性)
主要耗能工质折算系数推荐值

主要耗能工质折算系数推荐值见表 B.1。

表B.1 主要耗能工质折算系数推荐值

| 耗能工质名称 | 电力折算系数取当量值 | |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| | 国际单位制下的折算系数 | 折标准煤系数 |
| 新水 | 1 213 kJ/t | 0.041 4 kgce/t |
| 工业水 | 1 392 kJ/t | 0.047 5 kgce/t |
| 软水 | 5 539 kJ/t | 0.189 0 kgce/t |
| 压缩空气 | 445 kJ/m ³ | 0.015 2 kgce/m ³ |
| 氧气 | 2 350 kJ/m ³ | 0.080 2 kgce/m ³ |
| 氮气 | 495 kJ/m ³ | 0.016 9 kgce/m ³ |
| 氩气 | 26 002 kJ/m ³ | 0.887 2 kgce/m ³ |
| 氢气 | 10 299 kJ/m ³ | 0.351 4 kgce/m ³ |
| 鼓风 | 258 kJ/m ³ | 0.008 8 kgce/m ³ |
| 注:kgce 与 kJ 的转换系数为 29 307.6, 即 1 kgce= 29 307.6 kJ | | |