

# DB51

## 四川省地方标准

DB51/T 3206—2024

### 三氧化二钒和五氧化二钒单位产品能源消耗限额

2024 - 12 - 03 发布

2024 - 12 - 29 实施

四川省市场监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 能耗限额等级 .....	1
5 技术要求 .....	2
6 统计范围 .....	2
7 计算方法 .....	3
附录 A（资料性） 常用能源品种参考折标准煤系数 .....	5
附录 B（资料性） 常用耗能工质能源等价参考值 .....	6

## 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。

本文件由四川省发展和改革委员会提出、归口、解释并组织实施。

本文件起草单位：四川省工业环境监测研究院、四川省工程咨询研究院、四川省节能监管事务中心、四川省兴欣钒科技有限公司、攀钢集团钒钛资源股份有限公司、四川省金属学会。

本文件主要起草人：田犀、蒲灵、林挺、李北元、施展、毛戈平、李思锐、向元英、杨雪峰、张廷建、滕建明、蒲果、向明勇、武斌、扈思铭。

# 三氧化二钒和五氧化二钒单位产品能源消耗限额

## 1 范围

本文件规定了三氧化二钒和五氧化二钒生产企业单位产品能源消耗（简称能耗）限额等级、技术要求、统计范围和计算方法。

本文件适用于以入炉品位（以全钒计）高于1.5%的钒渣为原料，利用钠化焙烧或钙化焙烧工艺生产三氧化二钒和五氧化二钒企业单位产品能源消耗的统计、计算和评价，以及对相关新建及改扩建项目的能源消耗的统计、计算和评价。

## 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/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/T 40301-2021 三氧化二钒
- YB/T 5304-2017 五氧化二钒

## 3 术语和定义

GB/T 2589 和 GB/T 12723界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**钒渣 vanadium slag**

含钒矿物分离铁等金属后的含钒固态渣，其中金属铁含量应不大于19%。

### 3.2

**钠化焙烧 sodium roasting**

以氯化钠或苏打为添加剂，将钒渣中多价态钒转化为钠盐的焙烧工艺。

### 3.3

**钙化焙烧 calcification roasting**

以石灰、石灰石或其他含钙化合物为添加剂，将钒渣中多价态钒转化为钙盐的焙烧工艺。

### 3.4

**入炉钒渣品位 grade of vanadium slag stored in the warehouse**

进入焙烧炉的原料中全钒（TV）含量的百分比。

## 4 能耗限额等级

三氧化二钒折算成五氧化二钒（折算系数为 1.1662）后，单位产品能耗限额以五氧化二钒计。五氧化二钒能耗限额等级见表 1，其中 1 级能耗最低。

表1 五氧化二钒单位产品能耗限额等级

单位为千克标准煤每吨

焙烧工艺	指标 <sup>1</sup>	能耗限额等级		
		1 级	2 级	3 级
钠化焙烧	入炉钒渣（以 TV 计）品位为 $\geq 4\%$ 时	$\leq 4000$	$\leq 4300$	$\leq 4800$
	$1.5\% \leq$ 入炉钒渣（以 TV 计）品位为 $\leq 2\%$ 时	$\leq 5000$	$\leq 7200$	$\leq 9000$
钙化焙烧	入炉钒渣（以 TV 计）品位为 $\geq 7\%$ 时	$\leq 3100$	$\leq 3200$	$\leq 3300$
	$1.5\% \leq$ 入炉钒渣（以 TV 计）品位为 $\leq 2\%$ 时	$\leq 4800$	$\leq 7000$	$\leq 8800$

注：当入炉钒渣（以 TV 计）品位为 2%~4%（钠化焙烧）时和 2%~7%（钙化焙烧）时，采用线性插值法计算该原料焙烧工艺应符合的能耗限额。

## 5 技术要求

- 5.1 现有三氧化二钒和五氧化二钒生产企业单位产品能耗限定值应符合表 1 中的 3 级要求。  
5.2 新建或改扩建三氧化二钒和五氧化二钒生产企业单位产品能耗准入值应符合表 1 中的 2 级要求。

## 6 统计范围

### 6.1 通则

- 6.1.1 三氧化二钒和五氧化二钒产品综合能耗包括生产系统、辅助生产系统和附属生产系统所消耗的各种一次能源（原煤、石油、天然气等）、二次能源（电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等）、生产使用的耗能工质（水、氧气、压缩空气等所消耗的能源），不包括建设和改造过程用能和生活用能（指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能）。
- 6.1.2 统计周期内，生产系统应处于正常运行状态，生产试运行、系统维护及维修等非正常运行下的能耗不在统计范围。
- 6.1.3 统计周期内，能耗的统计、计算包括生产系统的各个生产环节，既不重复，又不漏计。

### 6.2 生产系统能耗

生产系统的能耗统计应从钒渣原料进入生产开始，经过预处理、焙烧、浸出、沉淀、融化/还原等主要过程处理，最后到生产成品运送至仓库的所有设备及工艺过程的能源消耗。

### 6.3 辅助生产系统能耗

辅助生产系统能耗应包括：为生产系统服务的工艺过程、设施和设备的能耗，主要为供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪修、照明、库房和厂内原材料场地以及安全、环保（废液、废渣、废气经预处理送出为止）、节能等设施的能源消耗。

### 6.4 附属生产系统能耗

附属生产系统能耗应包括：为生产系统专门配置的生产指挥系统（厂部）和厂区内为生产服务的部门和单位，主要为调度室、办公室、操作室、控制室、休息室、更衣室、澡堂、中控分析、产品检验、维修等设施的能源消耗。

## 6.5 输出能源

输出能源是指生产系统向外输出的供其他产品或装置使用的能量。生产系统产生的废气、废液、废渣中未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源利用的能源，均不应计入输出能源。

## 6.6 回收利用的能源

统计回收利用的能源时，用于本系统时不应作为输入能源量再计入；向外系统输出供其他产品或装置使用时，应计入输出能源量。

## 6.7 分摊的能源

企业多用户、多产品共享的原料、公用工程能耗，应计量分摊，无计量表的应合理分摊。大修、库损等消耗的能量，应按月分摊。

## 7 计算方法

7.1 综合能耗的计算应符合 GB/T 2589 的规定。

7.2 能源的低位发热量和耗能工质耗能量，应按实测值或供应单位提供的数据折标准煤（kgce）。无法获得实测值的，其折标准煤系数可参照国家统计局公布的数据或参考附录 A 和附录 B。能源实物量的计量应符合 GB 17167 的规定。

### 7.3 综合能源消耗

三氧化二钒和五氧化二钒产品综合能耗（E）按公式（1）计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (E_i \times k_i) - \sum_{j=1}^m (E_j \times k_j) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

E ——统计期内产品综合能耗量，单位为千克标准煤（kgce）；

n ——统计期内输入的能源种类数量；

$E_i$  ——统计期内产品生产过程中输入的第 i 种能源实物量（含耗能工质消耗的能源量），单位为千克标准煤（kgce）；

$k_i$  ——统计期内输入的第 i 种能源的折标准煤系数。

m ——统计期内输出的能源种类数量；

$E_j$  ——统计期内产品生产过程中输出的第 j 种能源实物量（含耗能工质消耗的能源量），单位为千克标准煤（kgce）；

$k_j$  ——统计期内输出的第 j 种能源的折标准煤系数。

### 7.4 单位产品综合能源消耗

三氧化二钒和五氧化二钒单位产品综合能耗（e）按公式（2）计算：

$$e = \frac{E}{M} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

- e ——统计期内单位产品综合能耗量，单位为千克标准煤（kgce/t）；
- E ——统计期内综合能耗量，单位为千克标准煤（kgce）；
- M ——统计期内合格产品的实物产量（满足 GB/T 40301-2021 或 YB/T 5304-2017 或合同要求正常生产过程）折标准产品的量，单位为吨（t）。

## 附录 A

(资料性)

## 常用能源品种参考折标准煤系数

常用能源品种参考折标准煤系数及电力和热力折标准煤系数见表 A.1、表 A.2。

表 A.1 常用能源品种参考折标准煤系数

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数及单位
原煤	20 934 kJ / kg (5 000 kcal / kg)	0.714 3 kgce / kg
焦炭	28 470 kJ / kg (6 800 kcal / kg)	0.971 4 kgce / kg
原油	41 868 kJ / kg (10 000 kcal / kg)	1.428 6 kgce / kg
燃料油	41 816 kJ / kg (10 000 kcal / kg)	1.428 6 kgce / kg
汽油	43 124 kJ / kg (10 300 kcal / kg)	1.471 4 kgce / kg
煤油	43 124 kJ / kg (10 300 kcal / kg)	1.471 4 kgce / kg
柴油	42 705 kJ / kg (10 200 kcal / kg)	1.457 1 kgce / kg
重油	41 816 kJ / kg (10 000 kcal / kg)	1.428 6 kgce / kg
洗精煤	26 377 kJ / kg (6 300 kcal / kg)	0.900 0 kgce / kg
天然气	32 238 kJ / m <sup>3</sup> ~ 38 979 kJ / m <sup>3</sup> (7 700 kcal / m <sup>3</sup> ~ 9310 kcal / m <sup>3</sup> )	1.100 0 kgce / m <sup>3</sup> ~ 1.330 0 kgce / m <sup>3</sup>
液化石油气	50 242 kJ / kg (12 000 kcal / kg)	1.714 3 kgce / kg
发生炉煤气	5 234 kJ / m <sup>3</sup> (1 250 kcal / m <sup>3</sup> )	0.178 6 kgce / m <sup>3</sup>
注：折标准煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则另行设定。		

表 A.2 电力和热力折标准煤系数

能源名称	折标准煤系数及单位
电力（当量值）	0.122 9 kgce / (kW·h)
电力（等价值）	按上年电厂发电折标准煤耗计算
热力（当量值）	0.034 12 kgce / MJ
热力（等价值）	按供热煤耗计算
注：折标准煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则另行设定。	

附录 B  
(资料性)  
常用耗能工质能源等价参考值

常用耗能工质能源等价参考值见表 B.1。

表 B.1 常用耗能工质能源等价参考值

品 种	单位耗能工质耗能量	折标准煤系数及单位
新水	7.54 MJ/t (1 800 kcal/t)	0.257 1 kgce/t
软水	14.24 MJ/t (3 400 kcal/t)	0.485 7 kgce/t
除氧水	28.47 MJ/t (6 800 kcal/t)	0.971 4 kgce/t
压缩空气	1.17 MJ/m <sup>3</sup> (280 kcal/m <sup>3</sup> )	0.040 0 kgce/m <sup>3</sup>
鼓风	0.88 MJ/m <sup>3</sup> (210 kcal/m <sup>3</sup> )	0.030 0 kgce/m <sup>3</sup>
氧气	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2 800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.400 0 kgce/m <sup>3</sup>
氮气(做副产品时)	11.72 MJ/m <sup>3</sup> (2 800 kcal/m <sup>3</sup> )	0.400 0 kgce/m <sup>3</sup>
氮气(做主产品时)	19.68 MJ/m <sup>3</sup> (4 700 kcal/m <sup>3</sup> )	0.671 4 kgce/m <sup>3</sup>
二氧化碳气	6.28 MJ/m <sup>3</sup> (1 500 kcal/m <sup>3</sup> )	0.214 3 kgce/m <sup>3</sup>
乙炔	243.76 MJ/m <sup>3</sup> (58 220 kcal/m <sup>3</sup> )	8.314 3 kgce/m <sup>3</sup>
电石	60.92 MJ/kg (14 550 kcal/kg)	2.078 6 kgce/kg
<p>注：单位耗能工质耗能量和折标煤系数是按照电厂发电标准煤耗为 0.404 kgce/(kW·h) 计算的折标准煤系数。实际计算时，需要考虑上年电厂发电标准煤耗和制备耗能工质设备效率等影响因素，对折标准煤系数进行修正。表中折标准煤系数如遇国家统计局部门规定发生变化，能耗等级指标则另行设定。</p>		