

ICS 27.010

F 01



中华人民共和国国家标准

GB 32051 —20XX

代替GB 32051-2015

钛白粉、氧化铁颜料单位产品能源消耗 限额

**The norm of energy consumption per unit products of titanium dioxide
and iron oxide pigments**

(征求意见稿)

2021-XX-XX 发布

2021-XX-XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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。

本文件由中国国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件代替GB 32051-2015《钛白粉单位产品能源消耗限额》。本文件与GB XXXX-20XX以及GB XXXX-20XX相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——修改了XXX（见XXXX）；

钛白粉、氧化铁单位产品能源消耗限额

1 范围

本文件规定了钛白粉、氧化铁颜料单位产品能源消耗（简称能耗）限额的术语和定义、技术要求、统计范围和计算方法。

本文件适用于硫酸法和氯化法钛白粉、氧化铁颜料生产企业单位产品能耗的计算、考核，以及对新建和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 1706 二氧化钛颜料
- 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 用能单位能源计算器具配备和管理通则
- GB 20052 三相配电变压器能效限定值及能效等级
- GB/T 23331 能源管理体系 要求

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

钛白粉 titanium dioxide

学名二氧化钛颜料，是以二氧化钛为主要成分的白色颜料。

3.2

钛白粉产品综合能耗 the comprehensive energy consumption of titanium dioxide

报告期内，钛白粉生产界区内，用于生产实际消耗的各种能源总量。

3.3

钛白粉单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption per unit products of titanium dioxide

以单位产量表示的钛白粉产品综合能耗。

3.4

硫酸法 processing by sulfuric acid

以钛铁矿、钛精矿或酸溶性钛渣为原料，用浓硫酸进行酸解反应得到硫酸氧钛，经水解生成偏钛酸，再经煅烧及后处理制得钛白粉的工艺。

3.5

氯化法 processing by chlorination processing

指以含钛原料（天然金红石、人造金红石或氯化高钛渣等）与氯气反应生成四氯化钛，经精馏提纯、气相氧化、气固分离及后处理得到钛白粉的工艺。

3.6

金红石型钛白粉 rutile titanium dioxide

钛白粉中的二氧化钛晶型为金红石型的产品，通常金红石型含量大于 99%。硫酸法、氯化法都可以生产。

3.7

锐钛型钛白粉 anatase titanium dioxide

钛白粉中的二氧化钛晶型为锐钛型的产品，为硫酸法生产的产品。

3.8

氧化铁颜料产品综合能耗 the comprehensive energy consumption of iron oxide pigments

报告期内，氧化铁颜料生产界区内，用于生产氧化铁颜料实际消耗的各种能源总量。

3.9

氧化铁颜料单位产品综合能耗 the comprehensive energy consumption per unit qualified products of iron oxide pigments

以单位产量表示的氧化铁颜料产品综合能耗。

4 能耗等级

4.1 钛白粉单位产品能耗等级

钛白粉单位产品能耗等级见表 1，其中 1 级能耗最低，各等级钛白粉单位产品综合能耗应符合表 1 的规定。

表 1 钛白粉单位产品能耗等级

| 工艺路线 | | 钛白粉单位产品综合能耗/(kgce/t) | | |
|------|------|----------------------|-------|-------|
| | | 能耗等级 | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| 硫酸法 | 金红石型 | ≤860 | ≤1000 | ≤1300 |
| | 锐钛型 | ≤700 | ≤800 | ≤1000 |
| 氯化法 | | ≤700 | ≤900 | ≤950 |

4.2 氧化铁颜料单位产品能耗等级

氧化铁颜料单位产品能耗等级见表 2，其中 1 级能耗最低，各等级氧化铁颜料单位产品综合能耗应符合表 2 的规定。

表 2 氧化铁颜料单位产品能耗等级

| 产品类型 | 氧化铁颜料单位产品综合能耗/ (kgce/t) | | |
|------|-------------------------|------|------|
| | 能耗等级 | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| 氧化铁红 | ≤580 | ≤650 | ≤780 |
| 氧化铁黄 | ≤600 | ≤750 | ≤900 |
| 氧化铁黑 | ≤410 | ≤460 | ≤600 |

5 技术要求

5.1 现有钛白粉生产装置单位产品综合能耗应符合表 1 中 3 级能耗限定值要求。自标准正式实施之日起五年内，现有钛白粉生产装置单位产品综合能耗应达到表 1 中 2 级的规定。

5.2 新建或改扩建钛白粉生产装置单位产品综合能耗应符合表 1 中 2 级能耗准入值要求。自标准正式实施之日起五年后，新建钛白粉生产装置单位产品综合能耗应符合表 1 中 1 级的规定。

5.3 现有氧化铁颜料生产装置单位产品综合能耗应符合表 2 中 3 级能耗限定值要求。自标准正式实施之日起五年内，现有氧化铁颜料生产装置单位产品综合能耗应达到表 2 中 2 级的规定。

5.4 新建或改扩建氧化铁颜料生产装置单位产品综合能耗应符合表 2 中 2 级能耗准入值要求。自标准正式实施之日起五年后，新建或改扩建氧化铁颜料生产装置单位产品综合能耗应符合表 2 中 1 级规定。

6 统计范围和计算方法

6.1 统计范围

钛白粉、氧化铁颜料产品综合能耗主要包括生产系统能耗，辅助生产系统能耗和附属生产系统能耗。

6.1.1 生产系统耗能

6.1.1.1 钛白粉生产系统耗能

从钛原料（钛铁矿、酸溶性钛渣、天然金红石、人造金红石或氯化钛渣等）、硫酸或氯气等原材料和蒸汽、水、电、天然气等能源经计算进入生产工序开始，到钛白粉成品包装运送至仓库的所有工艺过程的能源消耗。

a) 硫酸法钛白粉生产系统耗能

从钛原料（钛铁矿、钛精矿和酸溶性钛渣等）和硫酸进入生产开始，经过酸解、净化、浓缩、水解、水洗、煅烧、后处理等主要过程处理，最后包装成成品运送至仓库的所有设备及工艺过程的能源消耗。

b) 氯化法钛白粉生产系统耗能

钛原料（天然金红石、人造金红石、氯化钛渣、钛精矿等）、石油焦在氯化炉中与氯气或氧化返回氯气进行反应生成四氯化钛，四氯化钛经过提纯精制制得精四氯化钛；精四氯化钛与高温氧气相氧化制得二氧化钛半成品；二氧化钛半成品再经过后处理包覆、水洗、过滤、干燥、气流粉碎处理过程，最终包装成产品入库的所有生产工艺过程的能源消耗。

6.1.1.2 氧化铁颜料生产系统耗能

从废铁、硫酸亚铁、硝酸、硫酸和水等原材料和蒸汽、电、天然气等能源经计量进入生产工序开始，到氧化铁颜料成品包装运送至仓库的所有工艺过程的能源消耗。

6.1.2 辅助生产系统设施用能

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、节能等设施的能源消耗。

6.1.3 附属生产系统能耗

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。

6.1.4 回收利用钛白粉、氧化铁颜料生产界区内产生的余热、余能及化学反应热，不计入能耗中。供界区外装置回收利用的，按其实际送出的能量从本界区内能耗中扣除；硫磺制酸、硫铁矿制酸等制取硫酸产品过程不属于钛白粉生产过程，其能源消耗不计入钛白粉产品综合能耗；钛白粉生产工艺废酸浓缩过程耗能不计入钛白粉单位产品综合能耗，在能耗统计过程中做单独统计。

6.1.5 能耗量的统计、核算应包括上述各个生产环节、辅助生产和附属生产系统，既不应重复，也不应漏计。

6.2 计算方法

6.2.1 综合能耗的计算应符合 GB/T 2589 中的规定。

6.2.2 各种能源的热值折合为统一的计量单位千克标准煤(kgce)。各种能源的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 或附录 B 给定的各种能源折标准煤参考系数进行折算。

6.2.3 钛白粉产品综合能耗 (E) 按式 (1) 计算:

$$E = \sum_{i=1}^m (e_{ic} \times K_i) - \sum_{j=1}^n (e_{jf} \times K_j) \dots\dots\dots (1)$$

式中:

E — 钛白粉、氧化铁颜料产品综合能耗,单位为千克标准煤(kgce);

e_{ic} — 钛白粉、氧化铁颜料产品生产消耗的第 i 种能源实物量,单位为千克 (kg);

e_{jf} — 钛白粉、氧化铁颜料产品生产过程中输出的第 j 种能源实物量,单位为千克 (kg);

K_i — 第 i 种输入能源折算标准煤系数;

K_j — 第 j 种输出能源折算标准煤系数;

m — 输入的能源种类数量;

n — 回收并用于统计范围外装置利用的能源种类数量。

6.2.4 钛白粉、氧化铁颜料单位产品综合能耗 (e),按式(2)计算:

$$e = \frac{E}{\sum_{i=1}^Q P_i} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

e — 钛白粉、氧化铁颜料单位产品综合能耗的数值,单位为千克标准煤每吨(kgce/t);

P_i — 第 i 种符合 GB/T 1706 标准规格的钛白粉产品实物产量、氧化铁颜料产量,单位为吨(t);

Q — 产品规格种数。

附录 A
(资料性)
各种能源折标准煤系数 (参考值)

A.1 各种能源折标准煤系数 (参考值) 见表 A.1 和表 A.2

表 A.1 各种能源折标准煤参考系数表

| 能源名称 | 平均低位发热量 | 折标准煤系数 |
|-----------|---|--|
| 原煤 | 20 934 kJ/kg (5 000 kcal/k) g | 0.714 3 kgce/kg |
| 洗精煤 | 26 377 kJ/kg (6 300 kcal/kg) | 0.900 0 kgce/kg |
| 洗中煤 | 8 374 kJ/kg (2 000 kcal/k) g | 0.285 7 kgce/kg |
| 煤泥 | 8 374 kJ/kg~12 560 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/k g) | 0.285 7 kgce/kg~0.428 6 kgce/kg |
| 煤矸石(用作能源) | 8 374 kJ/kg (2 000 kcal/kg) | 0.285 7 kgce/kg |
| 焦炭(干全焦) | 28 470 kJ/kg (6 800 kcal/kg) | 0.971 4 kgce/kg |
| 煤焦油 | 33 494 kJ/kg (8 000 kcal/kg) | 1.142 9 kgce/kg |
| 原油 | 41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg) | 1.428 6 kgce/kg |
| 燃料油 | 41 868 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 |
| 天然气 | 32 238 kJ/m ³ ~38 979 kJ/ m ³ (7 700 kcal/m ³ ~9 310 kcal/ m ³) | 1.1000 kgce/ m ³ ~1.3300 kgce/ m ³ |
| 液化天然气 | 51 498 kJ/kg (12 300 kcal/kg) | 1.757 2 kgce/kg |
| 液化石油气 | 50 242 kJ/kg (12 000 kcal/kg) | 1.714 3 kgce/kg |
| 炼厂干气 | 46 055 kJ/kg (11 000 kcal/kg) | 1.571 4 kgce/kg |
| 焦炉煤气 | 16 747 kJ/m ³ ~18 003 kJ/ m ³ (4 000 kcal/ m ³ ~4 300 kcal/ m ³) | 0.571 4 kgce/ m ³ ~0.614 3 kgce/ m ³ |
| 高炉煤气 | 3 768 kJ/ m ³ (900 kcal/m ³) | 0.128 6 kgce/m ³ |
| 发生炉煤气 | 5 234 kJ/ m ³ (1 250 kcal/ m ³) | 0.178 6 kgce/ m ³ |
| 重油催化裂解煤气 | 19 259 kJ/ m ³ (4 600 kcal/ m ³) | 0.657 1 kgce/ m ³ |
| 重油热裂解煤气 | 35 588 kJ/ m ³ (8 500 kcal/ m ³) | 1.214 3 kgce/m ³ |
| 焦炭制气 | 16 329 kJ/ m ³ (3 900 kcal/ m ³) | 0.557 1 kgce/ m ³ |
| 压力气化煤气 | 15 072 kJ/ m ³ (3 600 kcal/ m ³) | 0.514 3 kgce/ m ³ |
| 水煤气 | 10 467 kJ/m ³ (2 500 kcal/ m ³) | 0.357 1 kgce/ m ³ |
| 粗苯 | 41 868 kJ/kg (10 000 kcal/kg) | 1.428 6 kgce/kg |
| 甲醇(用作燃料) | 19 913 kJ/kg (4 756 kcal/kg) | 0.679 4 kgce/kg |
| 乙醇(用作燃料) | 26 800 kJ/kg (6 401 kcal/kg) | 0.914 4 kgce/kg |
| 氢气(用作燃料, | 9 756 kJ/ m ³ (2 330 kcal/ m ³) | 0.332 9 kgce/ m ³ |

| | | |
|----|---|---|
| 沼气 | 20 934 kJ/m ³ ~24 283 kJ/ m ³ (5 000 kcal/ m ³ ~5 800 kcal/ m ³) | 0.7143 kgce/ m ³ ~0.8286 kgce/m ³ |
|----|---|---|

表 A. 2 电力和热力折标准煤系数（参考值）

| 能源名称 | 折标准煤系数 |
|---------|---------------------|
| 电力（当量值） | 0.122 9 kgce/（kW·h） |
| 电力（等价值） | 按上年电厂发电标准煤耗计算 |
| 热力（当量值） | 0.03412 kgce/MJ |
| 热力（等价值） | 按供热煤耗计算 |

附录 B
(资料性)

主要耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值)

B.1 主要耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值) 见表 B.1。

表 B.1 各种耗能工质折标准煤系数 (按能源等价值计) (参考值)

| 耗能工质名称 | 单位耗能工质耗能量 | 折标准煤系数 |
|------------|---|-----------------------------|
| 新水 | 7.54MJ/t (1 800 kcal/t) | 0.257 1 kgce/t |
| 软化水 | 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 ³ (280 kcal/m ³) | 0.040 0 kgce/m ³ |
| 氧气 | 11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³) | 0.400 0 kgce/m ³ |
| 氮气 (做副产品时) | 11.72 MJ/m ³ (2 800 kcal/m ³) | 0.400 0 kgce/m ³ |
| 氮气 (做主产品时) | 19.68 MJ /m ³ (4 700 kcal/m ³) | 0.671 4 kgce/m ³ |
| 二氧化碳气 | 6.28 MJ/ m ³ (1 500 kcal/ m ³) | 0.214 3 kgce/m ³ |
| 乙炔 | 243.76 MJ/m ³ (58 220 kcal/ m ³) | 8.314 3 kgce/m ³ |
| 电石 | 60.92 MJ/kg(14 550 kcal/kg) | 2.078 6 kgce/kg |

注：单位耗能工质耗能量和折标准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，推荐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。