

硬质合金单位产品能源消耗限额及
计算方法 第2部分：切削工具类

The norm and calculation method of
energy consumption per unit product of cemented carbide
—Part 2: Grades for cutting tools

2024 - 12 - 31 发布

2025 - 03 - 31 实施

目 次

前言..... III

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..... 2

5 技术要求..... 2

6 统计范围、折算方法和计算方法..... 2

附录A（资料性） 各种能源折标准煤系数（参考值）..... 4

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）..... 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。

本文件是DB43/T 2935《硬质合金单位产品能源消耗限额及计算方法》的第2部分。DB43/T 2935已经发布了以下部分：

——第1部分：地矿和耐磨类；

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专利的责任。

本文件附录A和附录B为资料性附录。

本文件由湖南省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：株洲硬质合金集团有限公司、株洲钻石切削刀具股份有限公司、株洲精工硬质合金有限公司、株洲长江硬质合金工具有限公司。

本文件主要起草人：龚斌、尹虹、饶承毅、曾惠钦、赵声志、刘勇、陈明、邝宏有。

硬质合金单位产品能源消耗限额及计算方法

第2部分：切削工具类

1 范围

本文件规定了硬质合金切削刀片和棒材单位产品能源消耗（以下简称能耗）限额等级、技术要求、统计范围、折算方法和计算方法。

本文件适用于硬质合金切削刀片和棒材单位产品能耗的计算、考核与评价以及对新（改、扩）建企业或生产线的能耗控制。

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 2589 综合能耗计算通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

传统刀片 **brazed tips**

传统刀片是早期以焊接方式对刀刃部分和刀体部分进行连接的产品，称之为传统刀片。

3.2

数控刀片 **index-able insert**

数控刀片是可转位刀片的总称，通过螺钉、压板等紧固方式连接刀片和刀体，当一个刀尖磨钝失效后，刀片可便捷的转角，更换另外一个刀尖继续使用。

3.3

棒材毛坯 **rod blank**

棒材毛坯是指经成型、烧结后，未进行外观和尺寸加工的硬质合金棒材。

3.4

深加工棒材 **processed rod**

深加工棒材是指对棒材毛坯的外观和尺寸进行进一步加工的棒材。

3.5

研磨 **grinding**

研磨是一种通过磨料去除材料表面的微小凸起部分，从而达到非常高的表面光洁度和精确的尺寸公差的精密机械加工技术。

3.6

刃口圆化（钝化） **edge radiusing**

通过专用金刚石毛刷、喷砂等工艺手段，将刀片切削刃适当倒圆，从而去除刃口毛刺，提高刃口光洁度，减少崩刃的风险。

3.7

涂层 coating

在强度和韧性较高的硬质合金基体表面，利用物理或化学沉积方法涂覆一层耐磨性好的金属或非金属化合物，称之为涂层。

4 能耗限额等级

4.1 生产企业的硬质合金切削刀片单位产品能耗限额等级分为3级，其中1级能耗最低，见表1。

表1 硬质合金切削刀片单位产品综合能耗限额等级

产品类别	生产工艺	单位产品综合能耗 千克标准煤每万片（kgce/10Kpcs）		
		1 级	2 级	3 级
传统刀片	成型—烧结—成品检查—包装入库	≤300	≤420	≤540
数控刀片	成型—烧结—研磨—刀口圆化—涂层—成品检查—包装入库	≤500	≤700	≤900

4.2 生产企业的硬质合金棒材单位产品能耗限额等级分为3级，其中1级能耗最低，见表2。

表2 硬质合金棒材单位产品综合能耗限额等级

产品类别	生产工艺	单位产品综合能耗 千克标准煤每吨（kgce/t）		
		1 级	2 级	3 级
棒材毛坯	成型—烧结—成品检查—包装入库	≤1000	≤1300	≤1600
深加工棒材	成型—烧结—机械加工—清洗干燥—成品检查—包装入库	≤1400	≤1700	≤2000

5 技术要求

5.1 现有生产企业的硬质合金切削刀片单位产品综合能耗限定值、硬质合金棒材单位产品综合能耗限定值应分别满足表1、表2中3级要求。

5.2 新建或改扩建生产企业或生产线的硬质合金切削刀片单位产品综合能耗准入值、硬质合金棒材单位产品综合能耗准入值应分别满足表1、表2中2级要求。

6 统计范围、折算方法和计算方法

6.1 统计范围

6.1.1 统计报告期内的综合能耗，是从原料混合料进入生产厂区开始，到合格硬质合金刀片和棒材产品出厂的整个生产过程企业实际消耗的各种能源（一次能源、二次能源和耗能工质），包括主要生产

系统、辅助生产系统的各种能源消耗量和损失量，不包括原料用能、基建、技改等项目建设用能和生活用能。

6.1.2 主要生产系统指以混合料为原料进行硬质合金切削刀片和棒材产品生产的工艺，硬质合金传统刀片和棒材毛坯包括成型、烧结、成品检查、包装入库等生产环节；硬质合金数控刀片包括成型、烧结、研磨、刃口圆化、涂层、成品检查、包装入库等生产环节；硬质合金深加工棒材包括成型、烧结、机械加工、清洗干燥、成品检查、包装入库等生产环节。

6.1.3 能源及耗能工质在用能单位内部储存、转换及分配供应（包括外销）过程中的损耗，应计入综合能耗。

6.1.4 若生产耗能工质所消耗的能源已经统计在能源消耗量中，则耗能工质（如水、压缩空气、氢气等）的消耗不再重复统计。

6.1.5 辅助生产系统指为主要生产系统服务的供电、供水、供气、供热、制冷、机修、仪修、照明、安全、环保等装置、设施、设备及直接为生产服务的生产指挥部门和附属设施。

6.2 折算方法

- 6.2.1 各类能源应按照GB/T 2589的规定折算为标准煤，并按照GB/T 2589的规定计算综合能耗。
- 6.2.2 电力按当量值折算为标准煤量，各类燃料能源应以其收到基实际低位发热量（实测值）为计算依据折算为标准煤量。
- 6.2.3 耗能工质应以其实际单位工质耗能量为计算依据折算为标准煤量。
- 6.2.4 当无法获得燃料能源收到基实际低位发热量和耗能工质实际单位工质耗能量时，各种能源折标准煤系数可参考附录A，主要耗能工质折标准煤系数可参考附录B。

6.3 计算方法

6.3.1 硬质合金产品综合能耗应按式（1）计算：

$$E = \sum_{i=1}^n (e_i \times p_i) \dots\dots\dots (1)$$

式中：
E ——硬质合金产品综合能耗，单位为千克标准煤（kgce）；
e_i ——生产过程中消耗的第i种能源的实物量，单位为实物单位（含耗能工质消耗的能源量）；
p_i ——第i种能源的折标煤系数；
n ——消耗的能源种类数。

6.3.2 硬质合金单位产品综合能耗应按式（2）计算：

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

式中：
E ——硬质合金单位产品综合耗能，单位为千克标准煤每吨（kgce/t）或千克标准煤每万片（kgce/10Kpcs）；
M ——统计报告期内硬质合金合格产品总产量，单位为吨（t）或万片（10Kpcs）。

附 录 A

(资料性)

各种能源折标准煤系数 (参考值)

各种能源折标准煤系数 (参考值) 见表A.1和表A.2。

表A.1 各种能源折标准煤系数 (参考值)

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/kg)	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/kg)	0.285 7 kgce/kg
煤泥	8 374 kJ/kg~12 560 kJ/kg (2 000 kcal/kg~3 000 kcal/kg)	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)	1.100 0 kgce/m ³ ~1.330 0 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

表A.1 各种能源折标准煤系数（参考值）（续）

能源名称	平均低位发热量	折标准煤系数
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 401kcal/kg）	0.914 4 kgce/kg
氢气（用作燃料， 密度为 0.082 kg/m ³ ）	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 kT/m ³ （5 000 kcal/m ³ ~5 800 kcal/m ³ ）	0.714 3 kgce/m ³ ~0.828 6 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）	0.034 12 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）

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 主要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	7.54 MJ/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	1.17MJ/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。		