

ICS

DB31

上海市地方标准

DB 31/ 505-2010

铜及铜合金管材单位产品能源消耗限额

The norm of energy consumption per unit product of copper and copper-alloy tube

(发布稿)

2010 - 11 - 26 发布

2011 - 02 - 01 实施

上海市质量技术监督局 发布

前 言

本标准的第4.1条、4.2条是强制性条款，其余为推荐性条款。

本标准由上海市发展和改革委员会、上海市经济和信息化委员会、上海市质量技术监督局、上海市节能监察中心共同提出。

本标准由上海市能源标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：上海有色金属行业协会、上海市节能监察中心、上海海亮铜业有限公司、中铝上海铜业有限公司。

本标准参加起草单位：上海飞轮有色新材料股份有限公司、上海飞驰铜铝材有限公司、上海龙阳精密复合铜管有限公司、上海日光铜业有限公司。

本标准起草人：孙志民、魏玉剑、徐勇、陈华、戎健、乐嘉仿、傅海东、郭明智、方为。

本标准由上海市能源标准化技术委员会负责解释。

铜及铜合金管材单位产品能源消耗限额

1 范围

本标准规定了铜及铜合金管材（以下简称管材）单位产品能源消耗（以下简称能耗）限额的要求、计算原则、计算方法及计算范围。

本标准适用于铜及铜合金加工企业管材生产能耗限额的计算和考核评定、新建项目的能耗限额控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则
- GB/T 15587 工业企业能耗管理导则
- GB/ 17167 用能单位能源计量器具配备的管理通则

3 术语、定义和符号

下列术语、定义和符号适用于本标准。

3.1

工序能源实物单耗 (e_s) unit object consumption in working procedure

单一工序生产过程中生产单位合格管材直接消耗的某种能源实物量。

3.2

工序能源单耗 (e_i) unit energy consumption in working procedure

单一工序生产过程中生产单位合格管材直接消耗的全部能源量。

3.3

辅助能耗 (e_f) assistant energy consumption

辅助生产系统用于管材生产的能源消耗。例如：车间照明、内部运输等能源消耗。

3.4

间接能耗 (E_j) indirect energy consumption

不是直接或辅助生产，但是间接为生产或辅助系统提供必要条件所消耗的能源。包括厂区照明、办公、理化检测、工模具制造等能源消耗。

3.5

综合能源单耗(e_e) unit consumption of integrate energy

工序能源单耗与工序辅助能耗、损耗分摊量及间接能耗之和。

3.6

可比能耗(E_{KB}) comparable energy consumption

对于非完整型管材生产企业的综合能耗按照一定的折算方式，与完整型管材生产企业形成的可以比较能耗。

4 要求

铜及铜合金管材产品能耗限额分为现有铜及铜合金管材生产企业能耗限额值、新建铜及铜合金管材生产企业能耗准入值、铜及铜合金管材生产企业能耗先进值三级。单一种类管材或某一种类管材的产量超过全部管材产量的90%时，以该种类管材为考核评定依据。两种及以上种类管材生产企业，要对每种管材能耗按表4规定乘以分摊系数后计算出的全部管材综合能耗为考核评定依据。

4.1 现有铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额限定值

现有铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额限定值应符合表1的规定。

表 1 现有企业单位产品能耗限额限定值

工序	能耗限额 (kgce /t), 不大于				
	紫铜管	简单黄铜管	复杂黄铜管	青铜管	白铜管
熔铸工序能耗	75	70	90	140	140
加工工序能耗	260	290	400	360	400
各种类管材综合能耗	335	360	490	500	540
全部管材综合能耗	480				

4.2 新建铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额准入值

新建铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额准入值应符合表2的规定。

表 2 新建企业单位产品能耗限额准入值

工序	能耗限额 / kgce /t, 不大于				
	紫铜管	简单黄铜管	复杂黄铜管	青铜管	白铜管
熔铸工序能耗	70	65	80	130	120
加工工序能耗	245	265	375	340	370
各种类管材综合能耗	315	330	455	470	490
全部管材综合能耗	460				

4.3 铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额先进值

铜及铜合金管材加工生产企业单位产品能耗限额先进值应符合表3的规定。

表3 企业单位产品能耗限额先进值

工序	能耗限额 / kgce / t, 不大于				
	紫铜管	简单黄铜管	复杂黄铜管	青铜管	白铜管
熔铸工序能耗	65	60	75	120	100
加工工序能耗	230	255	350	330	360
各种类管材综合能耗	295	315	425	450	460
全部管材综合能耗	440				

4.4 加工工序中两种或两种以上管材能耗分摊系数

加工工序中同时加工两种或两种以上管材,且能耗计量难以区分时,按种类进行分摊,分摊系数见表4的规定。

表4 加工工序两种或两种以上管材能耗分摊系数

管材种类	紫铜管	简单黄铜管	复杂黄铜管	青铜管	白铜管
分摊系数	1.0	1.4	1.6	1.8	1.7

5 计算原则

5.1 管材实际(生产)消耗的各种能源

管材实际消耗的各种能源,系指用于管材生产活动的各种能源。包括:一次能源(原煤、原油、天然气等)、二次能源(如电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等)和生产使用的耗能工质(水、氧气、压缩空气等)所消耗的能源。其主要用于生产系统、辅助生产系统和附属生产系统,不包括生活用能和批准的基建(包括技改)项目用能。作为辅助材料的能源产品不计入产品能耗,如用作溶液覆盖剂的木炭、润滑油、洗油等。其中厂区内用能和办公楼用能应分摊在各工序能耗中。

生活用能指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、食堂、浴室(不包括车间浴室)、商业服务和托儿幼教等方面用能。

5.2 管材报告期内的能耗量

产品报告期内的某种能源实物消耗量的计算,应符合公式(1):

$$e = e_1 + e_2 - e_3 - e_4 - e_5 \dots \dots \dots (1)$$

式中:

e ----产品的能源实物消耗量,单位见 5.4;

e_1 ----企业购入能源实物量,单位见 5.4;

e_2 ----期初库存能源实物量,单位见 5.4;

e_3 ----外销能源实物量,单位见 5.4;

e_4 ----生活和批准的基建项目耗用能源实物量,单位见 5.4;

e_5 ----期末库存能源实物量，单位见 5.4。

产品报告期内的能耗量的计算，应符合公式(2)：

$$E = E_1 + E_2 - E_3 - E_4 - E_5 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- E ----产品能耗量，单位见 5.4；
- E_1 ----企业购入能源量，单位见 5.4；
- E_2 ----期初库存能源量，单位见 5.4；
- E_3 ----外销能源量，单位见 5.4；
- E_4 ----生活和批准的基建项目耗用能源量，单位见 5.4；
- E_5 ----期末库存能源量，单位见 5.4。

管材报告期内的能耗量的计算，应符合公式(3)：

$$\begin{aligned} E_G &= E_{ZG} + E_{ZF} + E_{ZI} \\ E_H &= E_{ZG} + E_{ZF} + E_{ZI} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- E_G ----管材能耗量，单位见 5.4；
- E_{ZG} ----各种类管材工序能耗量，单位见 5.4；
- E_{ZF} ----辅助生产部门用能源量及损耗，单位见 5.4；
- E_{ZI} ----间接能耗量，单位见 5.4；
- E_H ----各种类管材综合能耗量之和，单位见 5.4。

所消耗的各种能源不得重计和漏计。存在供需关系时，输入、输出双方在计算中量值应保持一致。设备停产大修的能耗也应计算在内。

企业回收的余热，属于节约能源循环利用，不属于外购能源，在计算能耗时，应避免和外购能源重复计算。余热利用装置用能计入能耗。回收能源自用部分，计入自用工序；转供其它工序时，在所用工序以正常消耗计入，回收的能源折标煤后应在回收余热的工序、工艺中等量扣除。如属未扣除回收余热的能耗指标，应标明“‘未扣回收余热’或‘含回收余热’”的字样。

5.3 能源实物量的计量

能源实物量的计量必需符合《中华人民共和国计量法》和GB/ 17167的要求。

5.4 各种能源的计量单位

管材工艺能耗(或称管材直接综合能耗)、管材综合能耗的单位：kgce(千克标煤)、tce(吨标煤)、 10^4 tce(万吨标煤)或GJ(百万千焦)；

煤、焦炭、石油制品的能源实物量单位：kg(千克)、t(吨)、 10^4 t(万吨)；

电的能源实物量单位：kW·h(千瓦小时)、 10^4 kW·h(万千瓦小时)；

蒸汽的能源实物量单位：kg(千克)、t(吨)或KJ(千焦)、MJ(兆焦)、GJ(百万千焦)；

煤气、水煤气、压缩空气、氧气、氮气、天然气的能源实物量单位： m^3 (立方米)、 $10^3 m^3$ (千立方米)、 $10^4 m^3$ (万立方米)。

5.5 各种能源(包括生产耗能工质消耗的能源)折算标煤量方法

发热量等于29.3076MJ(兆焦)的燃料,称为1千克标煤(kgce)。

外购燃料能源可取实测的低发热量或供货单位提供的实测值为计算基础,按国家统计局部门规定的折算系数折算。

二次能源及耗能工质均按相应能源等价值按国家统计局部门的折算系数折算。

企业回收的余热按热力的折算系数计算。

5.6 单位管材能耗的管材产量的计算原则

计算种类铜管综合单耗,应采用同一统计期内产出的合格该类铜管产量,管材退货应冲减当期管材产量。

所有管材产量,均以企业统计部门统计的数据为准。

5.7 能耗的计算原则

5.7.1 企业及工序能耗应符合 GB/T 2589 及 GB/T 3484 的规定。

5.7.2 直接能耗由各生产环节直接统计计量。

5.7.3 间接能耗的计算原则:

5.7.3.1 同时生产板、带、箔、管、棒、线等两种以上的综合型铜加工企业先按一定的分摊比例,分摊至各品种能耗总量,再按种类分摊至各类铜管;

5.7.3.2 单一管材加工企业的间接能耗全部计入管材能耗之中。

5.7.4 辅助能耗按种类分摊办法分摊至各类铜管中,单一管材加工企业的间接辅助能耗全部计入管材能耗之中。

6 能耗计算范围及计算方法

6.1 计算范围

6.1.1 熔铸工序

指从原料开始到产出合格的铸锭为止的用能量:包括配料、熔炼、铸造、锯锭及其配套系统(物料运输,加热燃料,粉(烟)尘收集,余热回收)等消耗的各种能源量。

6.1.2 加工工序

指从铸锭加热开始到产出合格产品并进入成品库为止的用能量。包括铸锭加热、挤压、锯切、轧制、制头、拉制、成型、精整、校直定尺、退火、包装及其配套系统等消耗的各种能源量。

6.2 计算方法

6.2.1 工序能耗计算方法

6.2.1.1 工序能源实物单耗计算方法

工序能源实物单耗计算方法按照式(4)计算:

$$e_s = \frac{m_s}{\rho} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

e_s ----工序能源实物单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t)、千瓦小时每吨(kW·h/t)、立方米每
吨(m³/t);

m_s ----工序某种能源实物量, 单位为千克标煤(kgce)、千瓦小时(kW·h)、立方米(m³);

p ----最终合格管材总产量(紫铜管、黄铜管、白铜管、青铜管), 单位为吨(t)。

6.2.1.2 工序全部能源单耗计算方法

工序全部能源单耗按照式(5)计算:

$$e_i = \frac{e_h}{p} \dots\dots\dots (5)$$

式中:

e_i ----工序全部能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

e_h ----工序消耗的各种能源实物量折标煤量之和, 单位为千克标煤(kgce);

p ----最终合格管材总产量(紫铜管、黄铜管、白铜管、青铜管), 单位为吨(t)。

6.2.1.3 管材间接能耗分摊量计算方法

管材间接能耗分摊量计算方法按照式(6)计算:

$$E_J = E_{ZJ} \frac{P_{Z3} \times A_3}{\sum_1^6 P_{Zi} \times A_i} \dots\dots\dots (6)$$

式中:

E_J ----管材间接能耗分摊量, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

E_{ZJ} ----工厂间接能耗总量, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

P_{Z3} ----管材总产量, 单位为吨(t);

A_3 ----管材能耗分摊系数(见表5);

P_{Zi} ----各品种铜加工材总产量, 单位为吨(t), i取1,2,3,4,5,6, 分别代表板、带、管、棒、
线、箔各品种铜加工材;

A_i ----对应的铜加工材品种能耗分摊系数(见表5), i取1,2,3,4,5,6, 分别代表板、带、管、
棒、线、箔各品种铜加工材。

表5 综合铜加工企业品种能耗分摊系数

品种	板 A ₁	带 A ₂	管 A ₃	棒 A ₄	线 A ₅	箔 A ₆
能耗分摊系数 A _i	0.9	1.0	1.0	0.8	0.7	1.1
注: 空心型材按管计算, 实心型材按棒计算。						

6.2.1.4 工序辅助能源消耗计算方法

工序辅助能源消耗计算方法按照式(7)计算:

$$e_f = e_{xf} \frac{p_n \times B_n}{\sum_1^5 p_n \times B_n} \dots\dots\dots (7)$$

式中:

e_f ----工序辅助能耗量, 单位为千克标煤(kgce);

e_{xf} ----工序辅助能耗总量, 单位为千克标煤(kgce);

p_n ----某种类铜管最终合格产量, 单位为吨 (t), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管;

B_n ----对应的铜管种类能耗分摊系数(见表6), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管。

表6 单一铜管生产企业不同种类铜管能耗分摊系数

种 类		紫铜管 B_1	简单黄铜管 B_2	复杂黄铜管 B_3	青铜管 B_4	白铜管 B_5
能耗分摊系数 B_n	熔铸工序	1.0	1.0	1.3	2.0	2.0
	加工工序	1.0	1.3	1.8	2.0	1.8

6.2.1.5 各工序间接能源消耗量计算方法

工序间接能源消耗量计算方法按照式(8)计算:

$$e_j = E_j \frac{p_n \times B_n}{\sum_1^5 p_n \times B_n} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

e_j ----各工序间接能耗量, 单位为千克标煤(kgce);

E_j ----管材间接能耗分摊量, 单位为千克标煤(kgce);

p_n ----某种类铜管最终合格产量, 单位为吨 (t), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管;

B_n ----对应的铜管种类能耗分摊系数(见表6), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管。

6.2.1.6 工序综合能源单耗计算方法

工序综合能源消耗量计算方法按照式(9)计算:

$$e_z = e_i + \frac{e_f + e_j}{p} \dots\dots\dots (9)$$

式中:

- e_z ----工序综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- e_i ----工序全部能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- e_f ----工序辅助能耗量, 单位为千克标煤(kgce);
- e_j ----各工序间接能耗量, 单位为千克标煤(kgce);
- p ----最终合格管材总产量 (紫铜管、黄铜管、白铜管、青铜管), 单位为吨 (t)。

式(9)中: 该工序消耗的各种能源实物量折标煤量之和为代数和, 当含回收余热时, 按第 5.2 条处理。

6.2.2 各种类管材综合能源单耗

各种类管材综合能源单耗按照式(10)计算:

$$E_{zn} = e_{z1} + e_{z2} + e_{z3} \dots\dots\dots (10)$$

式中:

- E_{zn} ----各种类管材综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- e_{z1} ----各种管材熔铸工序综合能耗量折标煤量之和, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- e_{z2} ----各种管材加工工序综合能耗量折标煤量之和, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- e_{z3} ----各种管材间接能耗量折标煤量之和, 单位为千克标煤每吨(kgce/t)。

6.2.3 全部管材综合能耗

全部管材综合能源单耗按照式(11)计算:

$$E_{zz} = \frac{\sum_1^5 E_{zn} \times p_n}{\sum_1^5 p_n} \dots\dots\dots (11)$$

式中:

- E_{zz} ----全部管材综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);
- E_{zn} ----某种类管材综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管;
- p_n ----某种类铜管最终合格产量, 单位为吨 (t), n 取 1,2,3,4,5, 分别代表紫铜管、简单黄铜管、复杂黄铜管、青铜管、白铜管各种类铜管。

6.2.4 管材可比能源单耗

不具备从熔铸到成品管材生产条件的非完整型铜管材加工企业的管材能耗应折算成可比能源单耗。可比能源单耗按照式(12)计算:

$$E_{KB} = \frac{E_{ZZ}}{\sum_1^6 C_k} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

E_{KB} ----可比能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

E_{ZZ} ----全部管材综合能源单耗, 单位为千克标煤每吨(kgce/t);

C_k ----实际生产各工序能耗折算系数(见表7), k取1,2,3,4,5,6, 分别代表熔铸、挤压、轧管、拉伸、退火、精整成型各生产工序。

表7 非完整型铜管生产企业能耗折算系数

生产工序	熔铸(包括连铸) C_1	挤压 C_2	轧管(包括行星轧管) C_3	拉伸 C_4	退火 C_5	精整、成型 C_6
能耗折算系数 C_k	0.3	0.15	0.15	0.15	0.20	0.05

7 管理及措施

7.1 节能基础管理

7.1.1 企业应定期对铜管生产的几个主要工序能耗情况进行考核, 并把考核指标分解落实到各基层单位, 建立用能责任制度。

7.1.2 企业应按要求建立能耗统计体系, 建立能耗计算和考核结果的文件档案, 并对文件进行受控管理。

7.1.3 企业应根据 GB/T 17167-2006 的要求配备能源计量器具并建立能源计量管理制度。

7.2 节能技术管理

7.2.1 管材生产企业应对加工设备配电装置安装消除谐波装置, 实现综合节能。

7.2.2 熔铜炉推广采用变频无级调压和双炉共用供电系统, 提高功率因素, 降低电耗。

7.2.3 对熔铜炉结构进行优化, 合理选择熔铜炉保温材料。

7.2.4 对辅助设备水泵、空气压缩机、冷却塔等安装变频调速装置, 降低空载损耗。

7.2.5 照明系统选用节能型灯具和不同光源, 针对不同工作场所的照度要求安装不同的灯具等, 满足不同场合工作要求。