

# 资源节约与综合利用 标准汇编

## 有色金属行业

全国有色金属标准化技术委员会 编  
中国标准出版社第五编辑室



 中国标准出版社

# 资源节约与综合利用标准汇编

## 有色金属行业

全国有色金属标准化技术委员会 编  
中国标准出版社第五编辑室

中国标准出版社  
北京

图书在版编目(CIP)数据

资源节约与综合利用标准汇编:有色金属行业/全国  
有色金属标准化技术委员会,中国标准出版社第五编辑  
室编. —北京:中国标准出版社,2008

ISBN 978-7-5066-4678-9

I. 资… II. ①全…②中… III. 有色金属冶金-资  
源利用-标准-汇编-中国 IV. TF8-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 162972 号

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 54.5 插页 2 字数 1 683 千字

2008 年 1 月第一版 2008 年 1 月第一次印刷

\*

定价 248.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

# 出版说明

资源节约与综合利用工作是我国实行可持续发展的重要战略举措,其相关标准是推动循环经济发展的技术支撑。为此,国家标准化管理委员会曾发布《关于编制“2008年~2010年资源节约与综合利用标准发展规划”的通知》,全国有色金属标准化技术委员会在编制《有色金属行业“十一五”标准化发展规划》时也将重点领域放在节能、节水、节材等“三节”产品,有色金属新材料,有色金属废料利用,太阳能等新能源利用,环保新材料利用上。目的就是进一步加强有色金属资源节约与综合利用工作。

为了更好地实施一系列标准,同时满足广大企业实际工作的需求,我们特意将已经批准发布的有色金属行业资源节约与综合利用标准汇集成册,供相关人员使用。本汇编收集了截止2007年10月底现行有效的国家标准30项,行业标准57项。

本书所收集的国家标准和行业标准的属性(推荐性或强制性)已在目录中标明,标准年号用四位数字表示。鉴于部分标准是在标准清理整顿前出版的,目前尚未修订,故正文部分仍保留原样(包括标准正文中“引用标准”或“规范性引用文件”一章中的标准的属性),但其属性以本汇编目录中标明的为准,读者在使用这些标准时请注意查对。

鉴于本汇编收录的标准发布年代不尽相同,汇编时对标准中所使用的计量单位、符号等作了部分改动,不妥之处请读者查阅相关资料斧正。

编 者

2007年8月

# 目 录

|                 |                                  |     |
|-----------------|----------------------------------|-----|
| GB/T 2587—1981  | 热设备能量平衡通则 .....                  | 1   |
| GB/T 2588—2000  | 设备热效率计算通则 .....                  | 6   |
| GB/T 2589—1990  | 综合能耗计算通则 .....                   | 10  |
| GB/T 3484—1993  | 企业能量平衡通则 .....                   | 15  |
| GB/T 3485—1998  | 评价企业合理用电技术导则 .....               | 23  |
| GB/T 3486—1993  | 评价企业合理用热技术导则 .....               | 30  |
| GB/T 5623—1985  | 产品电耗定额制定和管理导则 .....              | 39  |
| GB/T 6422—1986  | 企业能耗计量与测试导则 .....                | 44  |
| GB/T 7119—2006  | 节水型企业评价导则 .....                  | 49  |
| GB/T 8222—1987  | 企业设备电能平衡通则 .....                 | 58  |
| GB/T 12452—1990 | 企业水平衡与测试通则 .....                 | 63  |
| GB/T 12723—1991 | 产品单位产量能源消耗定额编制通则 .....           | 71  |
| GB/T 13234—1991 | 企业节能量计算方法 .....                  | 74  |
| GB/T 13471—1992 | 节电措施经济效益计算与评价方法 .....            | 78  |
| GB/T 13586—2006 | 铝及铝合金废料 .....                    | 83  |
| GB/T 13587—2006 | 铜及铜合金废料 .....                    | 92  |
| GB/T 13588—2006 | 铅及铅合金废料 .....                    | 100 |
| GB/T 13589—2007 | 锌及锌合金废料 .....                    | 105 |
| GB/T 15316—1994 | 节能监测技术通则 .....                   | 111 |
| GB/T 15317—1994 | 工业锅炉节能监测方法 .....                 | 114 |
| GB/T 15318—1994 | 工业热处理电炉节能监测方法 .....              | 118 |
| GB/T 15320—2001 | 节能产品评价导则 .....                   | 122 |
| GB/T 15587—1995 | 工业企业能源管理导则 .....                 | 127 |
| GB/T 16618—1996 | 工业炉窑保温技术通则 .....                 | 132 |
| GB/T 17167—1997 | 企业能源计量器具配备和管理通则 .....            | 137 |
| GB/T 18820—2002 | 工业企业产品取水定额编制通则 .....             | 141 |
| GB/T 20902—2007 | 有色金属冶炼企业能源计量器具配备和管理要求 .....      | 147 |
| GB/T 20926—2007 | 镁及镁合金废料 .....                    | 155 |
| GB/T 20927—2007 | 钛及钛合金废料 .....                    | 165 |
| YS/T 11—1991    | 铝及铝合金电阻熔炼炉、保温炉 .....             | 171 |
| YS/T 12—1991    | 铝及铝合金火焰熔炼炉、保温炉 .....             | 175 |
| YS/T 101—2002   | 铜冶炼企业产品能耗 .....                  | 186 |
| YS/T 102.1—2003 | 铅、锌冶炼企业产品能耗 第一部分:铅冶炼企业产品能耗 ..... | 197 |
| YS/T 102.2—2003 | 铅、锌冶炼企业产品能耗 第二部分:锌冶炼企业产品能耗 ..... | 205 |
| YS/T 103—2004   | 铝生产能源能耗 .....                    | 218 |
| YS/T 104—1992   | 镍冶炼企业产品能耗 .....                  | 236 |
| YS/T 105.1—2004 | 锡、锑冶炼企业产品能耗 第1部分:锡冶炼企业产品能耗 ..... | 243 |
| YS/T 105.2—2004 | 锡、锑冶炼企业产品能耗 第2部分:锑冶炼企业产品能耗 ..... | 251 |

|                  |                                               |     |
|------------------|-----------------------------------------------|-----|
| YS/T 109—1992    | 有色金属加工企业产品能耗指标 .....                          | 260 |
| YS/T 113—1992    | 选矿药剂产品能耗 .....                                | 281 |
| YS/T 118.1—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测试与计算方法(沸腾焙烧炉) .....                | 287 |
| YS/T 118.2—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(多膛焙烧炉) .....                | 304 |
| YS/T 118.3—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(挥发回转窑) .....                | 313 |
| YS/T 118.4—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(干燥回转窑) .....                | 323 |
| YS/T 118.5—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(离析回转窑) .....                | 331 |
| YS/T 118.6—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(烟化炉) .....                  | 342 |
| YS/T 118.7—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测试与计算方法(矿热熔炼电炉) .....               | 352 |
| YS/T 118.8—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(铜、铅熔炼鼓风机) .....             | 361 |
| YS/T 118.9—1992  | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(铜精炼反射炉) .....               | 383 |
| YS/T 118.10—1992 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(铜熔炼反射炉) .....               | 400 |
| YS/T 118.11—1992 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(竖罐蒸馏炉) .....                | 418 |
| YS/T 118.12—1992 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(塔式锌精馏炉) .....               | 431 |
| YS/T 118.13—1993 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(铅锌密闭鼓风机) .....              | 441 |
| YS/T 118.14—1992 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(团矿焦结炉) .....                | 451 |
| YS/T 118.15—1992 | 重有色冶金炉窑热平衡测定与计算方法(吹炼转炉) .....                 | 465 |
| YS/T 119.1—1992  | 氧化铝厂专用设备热平衡测定与计算方法(熟料回转窑) .....               | 482 |
| YS/T 119.2—1992  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法(焙烧回转窑) .....              | 514 |
| YS/T 119.3—1992  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法(竖式石灰炉) .....              | 534 |
| YS/T 119.4—1992  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法(高压溶出器) .....              | 553 |
| YS/T 119.5—1992  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法(蒸发器) .....                | 564 |
| YS/T 119.6—1992  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法(脱硅机) .....                | 578 |
| YS/T 119.7—2004  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法 第7部分 管道化溶出系统 .....        | 591 |
| YS/T 119.8—2005  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法 第8部分 气态悬浮焙烧系统 .....       | 608 |
| YS/T 119.9—2005  | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法 第9部分 流态化焙烧炉系统 .....       | 621 |
| YS/T 119.10—2005 | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法 第10部分 板式降膜蒸发器系统 .....     | 638 |
| YS/T 119.11—2005 | 氧化铝生产专用设备热平衡测定与计算方法 第11部分 单套管预热-高压釜溶出系统 ..... | 674 |
| YS/T 121.1—1992  | 有色金属加工企业火焰反射熔炼炉热平衡测试与计算方法 .....               | 684 |
| YS/T 121.2—1992  | 有色金属加工企业电阻熔炼炉热平衡测试与计算方法 .....                 | 695 |
| YS/T 121.3—1992  | 有色金属加工企业感应熔炼炉热平衡测试与计算方法 .....                 | 701 |
| YS/T 121.4—1992  | 有色金属加工企业火焰加热炉及退火炉热平衡测试与计算方法 .....             | 708 |
| YS/T 121.5—1992  | 有色金属加工企业铸锭感应加热炉热平衡测试与计算方法 .....               | 720 |
| YS/T 121.6—1992  | 有色金属加工企业推进式空气循环电阻加热炉热平衡测试与计算方法 .....          | 725 |
| YS/T 121.7—1992  | 有色金属加工企业电阻均热炉热平衡测试与计算方法 .....                 | 731 |
| YS/T 121.8—1992  | 有色金属加工企业电阻退火炉热平衡测试与计算方法 .....                 | 737 |
| YS/T 121.9—1992  | 有色金属加工企业真空电弧炉热平衡测试与计算方法 .....                 | 743 |
| YS/T 121.10—1992 | 有色金属加工企业硬质合金电阻加热炉热平衡测试与计算方法 .....             | 748 |
| YS/T 125—1992    | 重有色冶金炉窑等级 .....                               | 776 |
| YS/T 126—1992    | 氧化铝生产专用设备能耗等级 .....                           | 791 |
| YS/T 128—1992    | 有色金属加工企业工业炉能耗指标 .....                         | 795 |
| YS/T 132—1992    | 重有色冶金炉窑合理用能监测 .....                           | 805 |

YS/T 441.1—2001 有色金属平衡管理规范 铜选矿冶炼部分 ..... 811
YS/T 441.2—2001 有色金属平衡管理规范 铅选矿冶炼部分 ..... 823
YS/T 441.3—2001 有色金属平衡管理规范 锌选矿冶炼部分 ..... 833
YS/T 441.4—2001 有色金属平衡管理规范 锡选矿冶炼部分 ..... 844
YS/T 441.5—2001 有色金属平衡管理规范 金、银冶炼部分 ..... 853
XB/T 801—1993 稀土冶炼产品能耗 ..... 861

1 适用范围

本标准主要适用于使用燃料和利用热量的热设备，是进行能量平衡时的原则规定。

2 基本用语的概念

2.1 体系

进行能量平衡的对象。

体系应有明确的边界线，以确定进行能量平衡的范围。 物料以下，有物质通过一部分边界线。
体系以外的物体均称外界。

2.2 能量平衡

对进入体系的能量与离开体系的能量在数量上的平衡关系进行考察。

能量平衡简称能平衡，又称热平衡。

对确定的体系：

输入能量=输出能量+体系内能量的变化

在正常连续生产时，通常视为稳定状态，则体系内的能量不发生变化，故

输入能量=输出能量

2.3 能量平衡测定

通过计量与测试手段和一定的程序方法，对供给热设备的燃料、蒸汽、电力等各种能源所消耗的
能量的使用状况，如利用与损失、分布与流向等，进行定量的分析。

2.4 内能

内能通常是指分子运动的能量，用符号U表示。

内能是状态参数，其值取决于物质所处的状态。

2.5 焓

内能U与压力p和体积V乘积之和称为焓，用H表示。

H=U+pV

通常，在计算中采用单位质量的参数，即

h=u+pv

式中：h——单位质量的焓；
u——单位质量的内能；
v——比容。

热设备能量平衡通则

1 适用范围

本标准主要适用于使用燃料和利用热量的热设备，是进行能量平衡时的原则规定。

2 基本用语的概念

2.1 体系

进行能量平衡的对象。

体系应有明确的边界线，以确定进行能量平衡的范围。一般情况下，有物质通过一部分边界线。

体系以外的物体均称外界。

2.2 能量平衡

对进入体系的能量与离开体系的能量在数量上的平衡关系进行考察。

能量平衡简称能平衡，又称热平衡。

对确定的体系：

$$\text{输入能量} = \text{输出能量} + \text{体系内能量的变化}$$

在正常连续生产时，通常视为稳定状态，则体系内的能量不发生变化，故

$$\text{输入能量} = \text{输出能量}$$

2.3 能量平衡测定

通过计量与测试手段和一定的程序方法，对供给热设备的燃料、蒸汽、电力等各种能源所提供的能量的使用状况，如利用与损失，分布与流向等，进行定量的分析。

2.4 内能

内能通常是指分子运动的能量，用符号 $U$ 表示。

内能是状态参数，其值取决于物质所处的状态。

2.5 焓

内能 $U$ 与压力 $p$ 和体积 $V$ 乘积之和称为焓，用 $H$ 表示。

$$H = U + pV$$

通常，在计算中采用单位质量的参数，即

$$h = u + pv$$

式中： $h$ ——单位质量的焓；

$u$ ——单位质量的内能；

$v$ ——比容。

国家标准总局发布  
中华人民共和国国家计划委员会  
中华人民共和国国家经济委员会 提出  
国家标准总局

1981年7月1日实施  
国家标准总局标准化综合研究所 起草

焓是状态参数。

## 2.6 显热

物质发生温度变化时所吸收或放出的热量称为显热。一般是指定压条件下的显热。

## 2.7 潜热

当物质发生相变时，所吸收或放出的热量称为潜热。相变一般在定压下发生。汽化热（凝结热）、融化热（凝固热）、升华热（凝聚热）等均属潜热，相变过程中温度不发生变化。

## 2.8 反应热

在物质化学反应时所放出或吸收的热量。此化学反应通常在定温、定压或定温、定容条件下进行。

## 2.9 高（位）发热量

燃料完全燃烧，并当燃烧产物中的水蒸汽（包括燃料中所含水分生成的水蒸汽和燃料中氢燃烧时生成的水蒸汽）凝结为水时的反应热。其值由测量获得，要求反应前后温度相同。

## 2.10 低（位）发热量

燃料完全燃烧，其燃烧产物中的水蒸汽仍以气态存在时的反应热。它等于从高（位）发热量中扣除水蒸汽凝结热后的热量。其值由计算获得：

$$Q_{DW} = Q_{GW} - r \cdot w_{H_2O}$$

式中： $Q_{DW}$ 、 $Q_{GW}$ ——分别为燃料的低（位）与高（位）发热量；

$r$ ——水蒸汽的凝结热；

$w_{H_2O}$ ——燃烧产物中水蒸汽的相对量。

通常，燃料低（位）发热量可采用下列诸式进行计算，但允许根据燃料成分增加必要的项目。

### 2.10.1 对固体燃料和液体燃料

$$Q_{DW} = Q_{GW} - 25 (9 w_H + w_W) \quad \text{kJ/kg}$$

$$\text{或} \quad Q_{DW} = Q_{GW} - 6 (9 w_H + w_W) \quad \text{kcal/kg}$$

式中： $w_H$ 、 $w_W$ ——分别表示燃料中氢和水分的质量（重量）百分数。

### 2.10.2 对气体燃料

$$Q_{DW} = Q_{GW} - 20 \left( \varphi_{H_2} + \frac{1}{2} \sum n \varphi_{C_m H_n} + \varphi_W \right) \quad \text{kJ/m}_n^3$$

$$\text{或} \quad Q_{DW} = Q_{GW} - 4.7 \left( \varphi_{H_2} + \frac{1}{2} \sum n \varphi_{C_m H_n} + \varphi_W \right) \quad \text{kcal/m}_n^3$$

式中： $\varphi_{H_2}$ 、 $\varphi_{C_m H_n}$ 、 $\varphi_W$ ——分别表示燃料中氢、碳氢化合物及水蒸汽的体积（容积）百分数。

## 3 能量平衡计算时的基准

### 3.1 基准温度

原则上以环境温度（如外界空气温度）为基准。若采用其它温度基准时应予以说明。

### 3.2 燃料发热量

原则上以燃料应用基（即实际所应用的燃料）低（位）发热量为基准。若选用高（位）发热量时，应对选择的根据予以说明。

### 3.3 燃烧用空气

原则上采用下列空气组成：

按体积（容积）百分数， $O_2$  21.0%， $N_2$  79.0%；

按质量（重量）百分数， $O_2$  23.2%， $N_2$  76.8%。

## 4 进行能量平衡测定时的状态

进行能量平衡测定时，应使测定的对象处于正常运行状态，并对测定的日期、地点和时间（开始时间与结束时间），以及环境温度等予以明确记载。

## 5 能量平衡的内容

能量平衡主要包括输入能量与输出能量。

### 5.1 输入能量

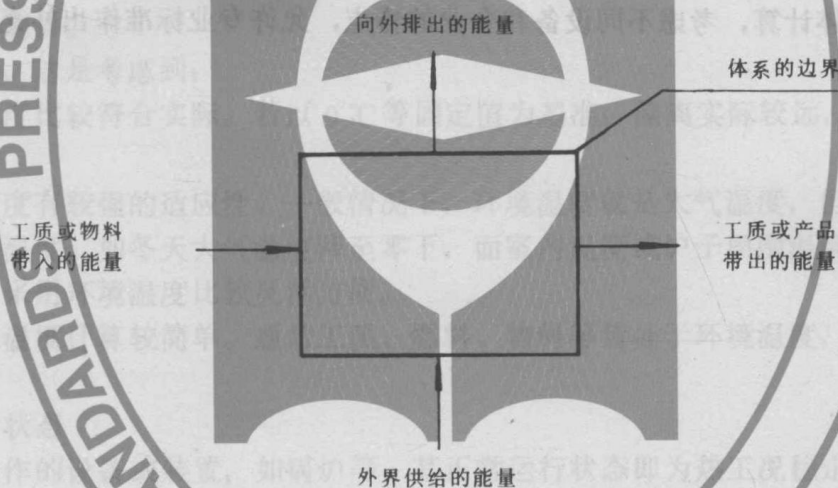
进行能量平衡的对象，即体系所收入的全部能量。它通常包括由工质或物料所带入体系的能量和外界供给体系的能量等。例如，进入体系的工质或物料的内能和外界对体系输入工质或物料时所作的功（其和相当于工质或物料的焓值），进入体系燃料等的发热量或反应热和显热，输入的电或机械功（包括通过转动轴输进的功等）以及外界对体系的传热量等。

### 5.2 输出能量

进行能量平衡的对象，即体系所输出的全部能量。它通常包括由工质或产品从体系带出的能量和体系向外排出的能量。例如，离开体系的工质或物料的内能和体系对外界输出工质或产品时所作的功（其和相当于工质或产品的焓值）、输出的电或机械功（包括通过转动轴输出的功等）以及体系对外界的传热量等。

## 6 能量平衡模型

6.1 以下列方框图作为进行能量平衡的模型，以减少漏计、重计和错计。方框表示进行能量平衡的体系。体系的确定应符合能量平衡的目的要求，有利于测试和方便计算。



6.2 各种设备体系的具体划分与相应的能量平衡模型，应由专业标准加以明确。

## 7 能量平衡结果的表示

7.1 能量平衡中的热量单位可根据设备和企业的特点采用，并允许用其倍数单位。

千焦/时（千卡/时），

千焦/周期（千卡/周期），

千焦/千克（燃料）[千卡/千克（燃料）]，

千焦/标米<sup>3</sup>（燃料）[千卡/标米<sup>3</sup>（燃料）]，

千焦/千克（产品）[千卡/千克（产品）]，

千焦/千克（原料）[千卡/千克（原料）]。

括号内的单位暂时允许并用，可同时给出。

### 7.2 能量平衡表

能量平衡的内容和结果按项目列入下列能量平衡表：

[illegible]

8 本标准使用的热量单位应符合GB 2586—81《热量单位、符号与换算》的规定。

9 能量平衡的具体计算, 考虑不同设备和企业的特点, 允许专业标准作出补充规定。

## 附 录

## 《热设备能量平衡通则》说明

## 1 能量平衡的意义

能量平衡是考察设备和企业能量构成、分布、流向和利用水平的极其重要、而行之有效的科学手段。它是加强能源管理，提高利用水平，降低能源消耗的重要基础工作。通过能量平衡工作可以进一步提高能源科学管理水平，达到实现节约能源的目的。

## 2 燃料的发热量

燃料的发热量是燃料定温完全燃烧时的热效应，即最大反应热。按照燃烧产物中水蒸汽所处的相态（液态还是汽态），有高低发热量之分。采用哪种发热量做为热平衡的基准，各国是不同的，例如美国采用高（位）发热量，西德采用低（位）发热量，日本最近也改为低（位）发热量。本标准采用低（位）发热量，这是因为：

- （1）我国目前的锅炉和工业炉、窑等燃烧设备和能源转换设备大都是按低（位）发热量计算的；
- （2）当前各种炉、窑的排烟温度均远远超过水蒸汽的凝结温度，今后一段时间不可能大幅度降低排烟温度；
- （3）采用低（位）发热量后，燃料中水分的多少，对计算炉子热效率影响较小。

## 3 基准温度

基准温度通常有多种取法，如摄氏零度（ $0^{\circ}\text{C}$ ），摄氏二十五度（ $25^{\circ}\text{C}$ ），大气温度（常温）和环境温度等。世界各国亦不尽相同。本标准采用环境温度作为基准温度。环境温度指在环境湿度下的干球温度，可直接测得。

采用环境温度，这是考虑到：

- （1）环境温度比较符合实际。若以  $0^{\circ}\text{C}$  等固定值为基准，偏离实际较远，因一般情况下均不为  $0^{\circ}\text{C}$  等固定值。
- （2）环境温度有较强的适应性。一般情况下，环境温度就是大气温度，但在某些场合下，环境温度却不同于大气温度。如冬天大气温度降至零下，而室内温度或炉子周围温度即环境温度却远高于大气温度。因此，采用环境温度比较灵活方便。
- （3）用环境温度计算较简单。通常工质、燃料、物料等皆处于环境温度，此时内能或焓均不需计算。

## 4 正常运行状态

对一般连续操作的设备或装置，如锅炉等，其正常运行状态即为热工况稳定状态，在测定时取一定时间即可；对周期性与间歇性设备，如热处理炉、陶瓷窑，在测试时可取一个或数个周期。具体测试要求可按专业标准规定。

## 5 输入能量与输出能量

（1）进入体系的工质、物料、燃料在非基准温度状态时，其内能或焓为该状态下与基准温度状态下的数值之差；

（2）输入与输出水蒸汽的内能与相应的作功量之和，应为水蒸汽的焓减去基准温度下水的焓；

（3）雾化用水蒸汽和排烟中与雾化蒸汽相同量水蒸汽的内能与相应的作功量之和均应按相应水蒸汽的焓值减去基准温度下水的焓值；

（4）当放热反应与吸热反应同时存在时，反应热以其代数和来确定。若为吸热则计入输出能量中；若为放热则计入输入能量中。若放热反应与吸热反应先后分别进行，则应分别计入输入与输出能量中；

（5）电、功等能量均按实际的数值（焦耳）计算；

（6）燃料热值按实测应用基低（位）发热量，一般情况下，可不必换算到基准状态。

前 言

设备热效率是反映热设备能量利用的技术水平和经济性的一项综合指标,用于衡量设备的能量有效利用程度。

本标准是我国组织制定的首批能源国家标准之一。本次修订后的版本与GB/T 2588—1981的主要差异有:

1) 按照GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》的要求,对标准的内容和格式做了重新编排,并增加了前言;

2) 在热效率计算公式中采用我国的法定计量单位J(焦耳),并强调热平衡关系的建立须满足热力学基本定律要求;

3) 在第六章中补充叙述了损失能量通常的几种形式。

本标准从实施之日起代替GB/T 2588—1981。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会能源管理分技术委员会归口。

本标准由中国标准化与信息分类编码研究所、国家计委能源研究所、天津市能源测试服务中心和中国轻工机械总公司负责起草。

本标准主要起草人:李爱仙、辛定国、张管生、黄志杰、夏里扬。

本标准于1981年7月1日首次实施。

中华人民共和国国家标准

设备热效率计算通则

GB/T 2588—2000

The general principles for calculation of thermal efficiency of equipment

代替 GB/T 2588—1981

1 范围

本标准规定了设备热效率的计算方法。  
本标准适用于使用燃料和利用热量的热设备。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2587—1981 热设备能量平衡通则

3 定义

本标准除采用 GB/T 2587 中的有关术语外,还采用下列定义。

3.1 设备热效率 thermal efficiency of equipment

热设备为达到特定目的,供给能量的有效利用程度在数量上的表示,它等于有效能量占供给能量的百分数。

3.2 供给能量 supply energy

外界供给体系的能量。

3.3 有效能量 effective energy

达到工艺要求时,理论上必须消耗的能量。

3.4 损失能量 loss energy

供给能量中,未被体系利用的能量。

4 热效率的计算

4.1 计算设备热效率采用下列公式:

$$\eta = \frac{Q_{YX}}{Q_{GJ}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

或

$$\eta = \left( 1 - \frac{Q_{SS}}{Q_{GJ}} \right) \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $\eta$ ——设备热效率, %;

$Q_{GJ}$ ——供给能量, J;

$Q_{YX}$ ——有效能量, J;

$Q_{SS}$ ——损失能量, J。

4.2 计算热效率时,必须明确划定设备的体系及计算基准,热平衡关系的建立必须满足热力学基本定律要求。

4.3 对于连续工作的设备,设备热效率是指热稳定工况下的热效率;对于间歇式或周期工作的设备,设备热效率是指正常工作周期的热效率。

4.4 特殊设备或设备在特殊状态下运行的热效率的计算应加以说明。

## 5 供给能量

供给能量通常包括下列诸条中的一项或几项。

5.1 燃料燃烧所供给的能量。

5.1.1 燃料带入能量,包括燃料应用基低(位)发热量和燃料由基准温度加热到体系入口温度的显热。

5.1.2 空气带入热量,为体系入口处的焓与基准温度下的焓之差。计算中认为空气的含湿量不变。

5.1.3 雾化蒸汽带入热量,为体系入口蒸汽的焓与基准温度下水的焓之差。

5.2 外界供给体系的电、功。

5.3 外界向体系的传热量。

5.4 载能体带入体系的能量。

5.4.1 若载能体为蒸汽,则供给能量为体系入口蒸汽的焓与基准温度下水的焓之差。

5.4.2 若载能体为热空气、烟气、燃气或其他热流体,则供给能量为相应载能体在体系入口处的焓与其基准温度下的焓之差。

5.5 物料带入体系的显热。

5.6 有化学反应时,放热反应的反应热。

5.7 未包括在以上各项中的其他供给能量。

## 6 有效能量

有效能量通常包括下列诸条中的一项或几项。

6.1 在一般的加热工艺中,从体系入口状态加热到出口状态所吸收的热量。

6.2 在工艺要求温度高于出口温度的加热工艺中,从体系入口温度加热到工艺要求温度所需要的热量。

6.3 有化学反应时,吸热反应的反应热。

6.4 在干燥、蒸发等工艺中,水分等物质升温 and 相变所吸收的热量。

6.5 产品或同时产生的副产品本身包含有部分可燃物时,有效能量包括这部分可燃物应用基低(位)发热量。

6.6 体系向外界输出的电、功。

6.7 未包括在以上各项中的其他有效能量。

## 7 损失能量

损失能量通常包括下列诸条中的一项或几项。

7.1 设备排出的烟气带走的显热。

7.2 燃料未完全燃烧时的热损失。

7.2.1 化学(气体)未完全燃烧的热损失,为燃烧产物中可燃气体低(位)发热量。

7.2.2 机械(固体)未完全燃烧的热损失。

7.3 设备外表面的散热损失。

7.4 设备的盖、门等开启时的辐射和逸气热损失。

7.5 设备排渣、飞灰、残料等带走的显热。

- 7.6 设备的蓄热损失。
- 7.7 有冷却装置时冷却液带走的热损失。
- 7.8 有排风机构时排风带走的热损失。
- 7.9 未包括在以上各项中的其他损失能量。

## 8 其他

根据热设备的不同特点,热效率的具体计算,在行业标准中可作补充规定。

## 5.3 产品单位产量综合能耗

产品单位产量综合能耗是产品单位产量直接综合能耗与产品单位产量间接综合能耗之和。

注:产品是指企业的最终产品或中间产品,对某些以工作量表示的产品,如运输业、邮电业、金融业等,其单位产量综合能耗应按其单位工作量计算。

## 5.4 产品单位产量直接综合能耗

产品单位产量直接综合能耗是生产过程中主要耗能设备的综合能耗与辅助生产系统的综合能耗之比。

对同时生产多种产品的情况,应按其产量加权平均计算。

## 5.5 产品单位产量间接综合能耗

产品单位产量间接综合能耗是企业辅助生产系统的综合能耗与产品单位产量之比。

## 5.6 产品可比单位综合能耗

产品可比单位综合能耗是企业生产的产品,按其产量折合为标准产品后的综合能耗。

## 6 企业在计划统计范围内生产产品的综合能耗计算方法

企业在计划统计范围内生产产品的综合能耗计算方法,应符合下列规定:

6.1 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

6.2 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

6.3 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

6.4 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

## 7.1 应符合 GB 3100—82、GB 3101—82 的规定。

## 7.2 计算综合能耗时,各种能源分别折算为一次能源的规定的统一单位为:吨(标准煤)。

7.3 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

7.4 企业生产的产品,应按其产量折合为标准产品后的综合能耗计算。

# 中华人民共和国国家标准

## 综合能耗计算通则

GB 2589—90

代替 GB 2589—81

General principles for calculation of total  
production energy consumption

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了综合能耗的定义和计算方法。

本标准适用于任一基层耗能核算单位(主要是企业),也适用于能源统计部门。

### 2 引用标准

GB 3100 国际单位制及其应用

GB 3101 有关量、单位和符号的一般原则

### 3 术语

#### 3.1 耗能工质

耗能工质是指在生产过程中所消耗的那种不作原料使用、也不进入产品,制取时又需要消耗能源的工作物质。

#### 3.2 能源等价值

能源等价值:对二次能源,是指生产单位数量的二次能源所消耗的一次能源量;对耗能工质,是指生产单位数量的耗能工质所消耗的一次能源量。

### 4 综合能耗的定义

综合能耗是规定的耗能体系在一段时间内实际消耗的各种能源实物量按规定的计算方法和单位分别折算为一次能源后的总和。

4.1 本标准所涉及的体系,一般是指企业,亦可以是核算单位内的分厂、车间、工段或生产线、生产工序等其他耗能单元。对能源统计,体系亦可规定为行业(部门)、地区。

4.2 实际消耗的各种能源是指:一次能源(原煤、原油、天然气等)、二次能源(如电力、热力、焦炭等国家统计制度所规定的能源统计品种)和生产使用的耗能工质(水、氧气等)所消耗的能源。

所消耗的各种能源不得重计或漏计。存在供需关系时,输入、输出双方在计算中量值上应保持一致。

4.3 企业实际消耗的各种能源,系指用于生产活动的各种能源。它包括主要生产系统、辅助生产系统和附属生产系统用能;不包括生活用能和批准的基建项目用能。

生活用能是指企业系统内的宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能。

4.4 在企业实际消耗的能源中,用做原料的能源也必须包括在内。

### 5 综合能耗的分类

综合能耗分为六种,即:企业综合能耗、企业单位产值(净产值)综合能耗、产品单位产量综合能耗、产品单位产量直接综合能耗、产品单位产量间接综合能耗和产品可比单位产量综合能耗。

国家技术监督局 1990-07-24 批准

1991-07-01 实施