

中华人民共和国国家标准

GB/T 33301—2016

燃煤工业锅炉及窑炉节能量计算方法

Calculating and evaluation methods of energy saved for coal industrial
boilers and furnaces

2016-12-13 发布

2017-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由全国煤炭标准化技术委员会(SAC/TC 42)归口。

本标准起草单位:煤炭科学技术研究院有限公司煤化工分院、煤炭工业节能技术服务中心。

本标准主要起草人:张国光、罗陨飞、连进京、蔡志丹。

燃煤工业锅炉及窑炉节能量计算方法

1 范围

本标准规定了燃煤工业锅炉及窑炉节能量计算的基本原则、能源折标准煤系数取值原则、项目边界、节能量计算、相关参数的测试方法、节能量评估方法。

本标准适用于燃煤工业锅炉及窑炉节能技术改造项目(以下简称“项目”)的节能量计算与评估。新建类项目、管理类项目的节能量计算也可参考使用。

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 213 煤的发热量测定方法

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB/T 13234 企业节能量计算方法

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 23459 陶瓷工业窑炉热平衡、热效率测定与计算方法

GB/T 26282 水泥回转窑热平衡测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

节能量 energy saved

燃煤工业锅炉及窑炉实施节能技术措施前后,满足同等需要或达到相同目的的条件下,减少能源消费的量,以吨标准煤表示。

3.2

节能率 energy saving rate

燃煤工业锅炉及窑炉实施节能技术措施前后单位能源消耗降低率,用百分数表示。

4 基本原则

燃煤工业锅炉及窑炉在进行技术改造项目节能量计算与评估时,应遵循以下基本原则:

- 能源计量器具的配备、安装、检定或校准按 GB 17167 要求进行。
- 控制装置和仪表应完好,且应按有关规定检定合格或进行校准。
- 运行记录应完整、准确;技术档案齐全。
- 节能技术改造完成并达到连续稳定运行后方可进行节能量计算与评估,能源统计期宜分别为改造前后的一年。
- 当采用一个考察区间能源消耗量推算统计报告期能源消耗量时,应说明理由和推算的合理性。
- 节能量计算应采用相应的比较基准。工业锅炉应选用实际产出单位热值的能源消耗量作为比

较基准,其他窑炉按实际生产的单位合格产品的能源消耗量作为比较基准。

5 能源折标准煤系数取值原则

燃煤应以收到基低位发热量为计算基础折算为标准煤量,以企业在统计报告期内的实测值为准,低位发热量的测定按照 GB/T 213 执行。除燃煤以外的其他能源,没有实测条件的,可采用附录 A 中各种能源折标准煤参考系数。

收到基低位发热量等于 29 307 千焦(kJ)的燃料,称为 1 千克标准煤(1 kgce)。

6 项目边界的确定

6.1 系统边界

6.1.1 以燃煤进入工业锅炉作为系统能源计量始点,以工业锅炉供热管路出口处为工业锅炉系统的终端,包括工业锅炉、辅助设备在内的全部设备。应统计和测量在此范围内所有设备的能源消耗量,见图 1。

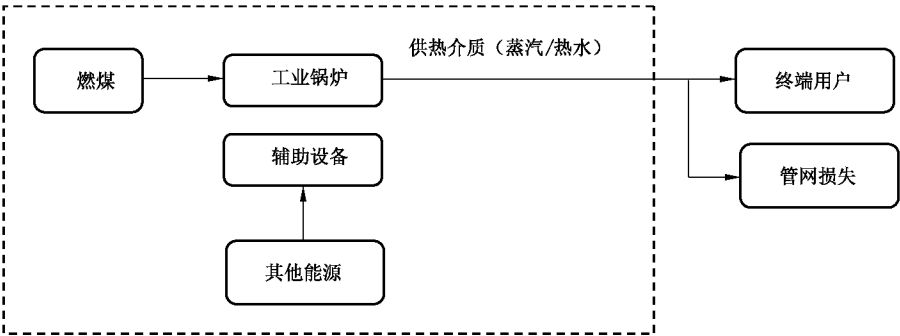


图 1 燃煤工业锅炉系统节能量计算边界

6.1.2 燃煤工业窑炉系统的边界应包括工业窑炉及其辅助设备,应统计和测量在此范围内系统消耗的燃煤、原料、余热回收和系统消耗的各种能源,见图 2。

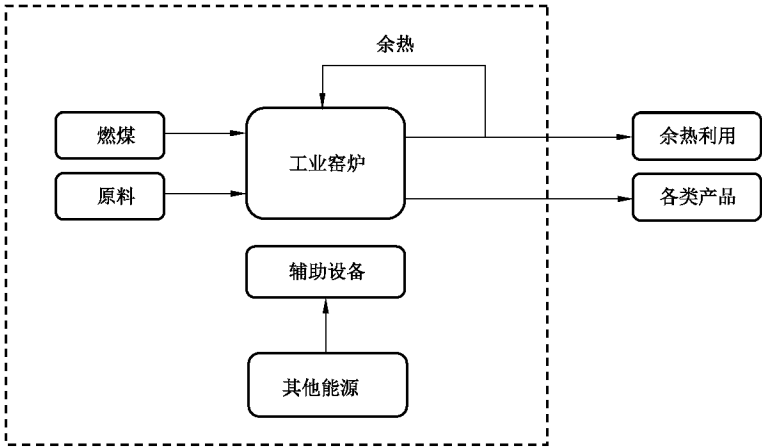


图 2 燃煤工业窑炉系统节能量计算边界

6.1.3 燃煤工业锅炉及窑炉存在相互影响运行的多台设备时,应将所涉及的设备划入系统边界内。

6.1.4 系统改造需新增耗能设备,应将新增耗能设备划入系统边界内。

6.2 节能改造技术类型

燃煤工业锅炉及窑炉节能改造项目类型分为:

- a) 锅炉及窑炉改造;
- b) 燃煤提质;
- c) 余热余能回收利用;
- d) 辅助设备及控制系统改造;
- e) 上述多项节能改造同时发生。

7 节能量的计算

7.1 燃煤工业锅炉节能量计算

7.1.1 能源消耗量

7.1.1.1 改造前

燃煤工业锅炉改造前的能源消耗量按式(1)计算:

$$e_{g,q} = \frac{E_{g,q}}{Q_{g,q}} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$e_{g,q}$ ——改造前产出单位有效热量的能源消耗量,单位为吨标准煤每吉焦(tce/GJ);

$E_{g,q}$ ——改造前系统能源消耗量,包括燃料消耗量、外购热量、统计边界内其他辅助设备的能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);

$Q_{g,q}$ ——改造前系统产出的有效热量,单位为吉焦(GJ)。

7.1.1.2 改造后

燃煤工业锅炉改造后能源消耗量按式(2)计算:

$$e_{g,h} = \frac{E_{g,h}}{Q_{g,h}} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$e_{g,h}$ ——改造后产出单位有效热量的能源消耗量,单位为吨标准煤每吉焦(tce/GJ);

$E_{g,h}$ ——改造后系统能源消耗量,包括燃料消耗量、外购热量、统计边界内其他辅助设备的能源消耗量,单位为吨标准煤(tce);

$Q_{g,h}$ ——改造后系统产出的有效热量,单位为吉焦(GJ)。

7.1.2 节能量计算

燃煤工业锅炉节能技术改造项目节能量按式(3)计算:

$$\Delta E_g = (e_{g,h} - e_{g,q}) Q_{g,h} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ΔE_g ——燃煤工业锅炉节能技术改造项目节能量,单位为吨标准煤(tce)。

7.1.3 节能率计算公式

燃煤工业锅炉节能技术改造项目节能率按式(4)计算:

$$\zeta_g = \left(\frac{e_{g,h} - e_{g,q}}{e_{g,q}} \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：
 ζ_g ——燃煤工业锅炉节能技术改造项目节能率，%。

7.2 燃煤工业窑炉节能量计算

7.2.1 能源消耗量

7.2.1.1 改造前

燃煤工业窑炉改造前能源消耗量按式(5)计算：

$$e_{y,q} = \frac{E_{y,q}}{P_{y,q}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：
 $e_{y,q}$ ——改造前产出单位产品的能源消耗量，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
 $E_{y,q}$ ——改造前系统能源消耗量，包括原料消耗量、燃料消耗量、外购热量、统计边界内其他辅助设备的能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；
 $P_{y,q}$ ——改造前系统生产的合格产品，单位为吨(t)。

7.2.1.2 改造后

燃煤工业窑炉改造后能源消耗量按式(6)计算：

$$e_{y,h} = \frac{E_{y,h}}{P_{y,h}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：
 $e_{y,h}$ ——改造后产出单位产品的能源消耗量，单位为吨标准煤每吨(tce/t)；
 $E_{y,h}$ ——改造后系统能源消耗量，包括原料消耗量、燃料消耗量、外购热量、统计边界内其他辅助设备的能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；
 $P_{y,h}$ ——改造后系统生产的合格产品，单位为吨(t)。

7.2.2 节能量计算

工业窑炉节能技术改造项目节能量按式(7)计算：

$$\Delta E_y = (e_{y,h} - e_{y,q}) P_{y,h} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：
 ΔE_y ——燃煤工业窑炉节能技术改造项目节能量，单位为吨标准煤(tce)。

7.2.3 节能率计算公式

燃煤工业窑炉节能技术改造项目节能率按式(8)计算：

$$\zeta_y = \left(\frac{e_{y,h} - e_{y,q}}{e_{y,q}} \right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：
 ζ_y ——燃煤工业窑炉节能技术改造项目节能率，%。

8 相关参数的测试方法

8.1 工业锅炉外供总热量、热平衡及相关参数按 GB/T 10180 进行测试；陶瓷工业窑炉热平衡、热效率

及相关参数按 GB/T 23459 进行;水泥回转窑热平衡及相关参数按 GB/T 26282 进行测试;其他类型的工业窑炉可参照相关标准执行。在各相关方确认时,相关参数也可根据工业锅炉或窑炉运行状态数据记录确定。

8.2 经过各相关方确认后,可采用某一时期的能源消耗量推算整个统计报告期能源消耗量,并说明理由和推算的合理性

9 节能量评估方法

9.1 以燃煤工业锅炉及窑炉节能量和节能率两项指标评价项目节能效果。

9.2 节能量计算值为负时表示项目有节能效果。

附 录 A
(资料性附录)

各种能源折算标准煤系数

表 A.1 给出了各种能源折算标准煤系数。

表 A.1 各种能源折算标准煤系数

能源名称		平均低位发热量	折标准煤系数
原油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
重油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
煤油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
汽油		43 070 kJ/kg(10 300 kcal/kg)	1.471 4 kgce/kg
柴油		42 652 kJ/kg(10 200 kcal/kg)	1.457 1 kgce/kg
煤焦油		33 453 kJ/kg(8 000 kcal/kg)	1.142 9 kgce/kg
渣油		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/kg
液化石油气		50 179 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
油田天然气		38 931 kJ/m ³ (9 310 kcal/m ³)	1.330 0 kgce/m ³
气田天然气		35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
煤矿瓦斯气		14 636 kJ/m ³ ~16 726 kJ/m ³ (3 500 kcal/m ³ ~4 000 kcal/m ³)	0.500 0~0.571 4 kgce/m ³
焦炉煤气		16 726 kJ/m ³ ~17 981 kJ/m ³ (4 000 kcal/m ³ ~4 300 kcal/m ³)	0.571 4~0.614 3 kgce/m ³
高炉煤气		3 763 kJ/m ³	0.128 6 kgce/m ³
其他 煤 气	a) 发生炉煤气	5 227 kJ/m ³ (1 250 kcal/m ³)	0.178 6 kgce/m ³
	b) 重油催化裂解煤气	19 235 kJ/m ³ (4 600 kcal/m ³)	0.651 7 kgce/m ³
	c) 重油热裂解煤气	35 544 kJ/m ³ (8 500 kcal/m ³)	1.214 3 kgce/m ³
	d) 焦炭制气	16 308 kJ/m ³ (3 900 kcal/m ³)	0.557 1 kgce/m ³
	e) 压力气化煤气	15 054 kJ/m ³ (3 600 kcal/m ³)	0.514 3 kgce/m ³
	f) 水煤气	10 454 kJ/m ³ (2 500 kcal/m ³)	0.357 1 kgce/m ³
粗苯		41 816 kJ/kg(10 000 kcal/kg)	1.428 6 kgce/m ³
热力(当量值)			0.034 12 kgce/MJ
电力(当量值)		3 600 kJ/kWh[860 kcal/(kWh)]	0.122 9 kgce/kWh
电力(等价值)		按当年火力发电标准煤耗计算	
蒸汽(低压)		3 673 MJ/t(900 Mcal/t)	0.128 6 kgce/kg