

TSG

特种设备安全技术规范

TSG G0003—2010

工业锅炉能效测试与评价规则

Energy Efficiency Test and Evaluation Regulation

for Industrial Boiler

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局颁布

2010年8月30日

目 录

1 总 则	(1)
2 能效测试的基本要求	(1)
3 锅炉定型产品热效率测试	(2)
4 锅炉运行工况热效率详细测试	(3)
5 锅炉运行工况热效率简单测试	(4)
6 锅炉及其系统运行能效评价	(7)
7 测试与评价报告	(11)
8 附 则	(12)
附件 A 术语和定义	(13)
附件 B 符号和单位	(16)
附件 C 锅炉能效测试报告	(19)

是在用工业锅炉
上安装。

效率简单测试

效率简单测试包括以下项目

过量空气系

CO 含量

空气湿度

燃料含氢

燃料含氮

燃料含硫

燃料含磷

燃料含氯

燃料含氟

燃料含硅

燃料含钙

燃料含镁

燃料含铁

燃料含铜

燃料含铝

燃料含钾

燃料含钠

燃料含钡

燃料含锶

燃料含钼

燃料含铌

燃料含钽

燃料含磷

燃料含氯

燃料含氟

燃料含硅

燃料含钙

燃料含镁

燃料含铁

燃料含铜

燃料含铝

燃料含钾

燃料含钠

燃料含钡

燃料含锶

燃料含钼

燃料含铌

燃料含钽

收到热工部关于锅炉

主锅炉等燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

燃烧器

量

(3-4) 进行计算:

$$Q_{\text{总}} = \left(\frac{Q_{\text{总}}}{100 + Q_{\text{总}}} \right) \times \left(\frac{Q_{\text{总}}}{100} \right) \quad (3-4)$$

5.2. 根据燃料种类按照下列公式计算:

表 1 不同燃料的修正系数

燃料	修正系数
无烟煤	0.3
烟煤	0.5

5.3. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.4. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.5. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.6. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.7. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.8. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.9. 根据燃料种类按照下列公式计算:

5.10. 根据燃料种类按照下列公式计算:

$$Q_{\text{总}} \times \left(\frac{Q_{\text{总}}}{100 + Q_{\text{总}}} + \frac{Q_{\text{总}}}{100 + Q_{\text{总}}} \right)$$

表 5-3 飞灰、漏煤、炉渣含灰量占入炉燃料总灰量的重量百分比(%)

燃烧方式	煤种		
	飞灰(α_{fh})	漏煤(α_{lm})	炉渣(冷灰)(α_{lz})
往复炉排	20 ~ 10	5	75 ~ 85
链条炉排	20 ~ 10	5	75 ~ 85
抛煤机炉排	30 ~ 20	5	65 ~ 75
流化床	50 ~ 40	—	50 ~ 60
煤粉炉	90 ~ 80	—	10 ~ 20
水煤浆	80 ~ 70	—	20 ~ 30

注 2: 在选取时, 应满足 $\alpha_{fh} + \alpha_{lm} + \alpha_{lz} = 100$ 。

(3) 燃油、燃气锅炉, q_4 为 0。

5.5.4 散热损失(q_5)

(1) 锅炉实际运行出力不低于额定出力的 75% 时, 散热损失(q_5)可直接按表 5-4 选取;

表 5-4 锅炉额定出力下散热损失(q_5)

锅炉额定出力	t/h	≤ 4	6	10	15	20	35	≥ 65
	MW	≤ 2.8	4.2	7.0	10.5	14	29	≥ 46
散热损失 q_{5ed}	%	2.9	2.4	1.7	1.5	1.3	1.1	0.8

(2) 当锅炉实际运行出力低于额定出力的 75% 时, 散热损失(q_5)可用表 5-4 的值按照公式 (5-3a)、(5-3b) 修正:

$$q_5 = q_{5ed} \frac{D_{ed}}{D_{sc}} \quad (5-3a)$$

$$q_5 = q_{5ed} \frac{Q_{ed}}{Q_{sc}} \quad (5-3b)$$

(3) 当锅炉实际运行出力低于额定出力 30% 时, 按 30% 出力条件进行修正; 无法计量锅炉出力时, 实际出力按额定出力的 65% 计算;

(4) 当采用锅炉运行工况热效率详细测试方法对锅炉效率进行验证测试时, 也应当按照上述第 (2)、(3) 款的原则进行 q_5 的修正。

5.5.5 灰渣物理热损失(q_6)

灰渣物理热损失(q_6), 只计算炉渣的物理热损失, 飞灰、漏煤的物理热损失不计, 见公式 (5-4):

展期

运行绩效评估周期是运行单位

一般以月、季、半年、一年为周期单位。

计量仪表

安装、安装、使用、检定等应当符合国家相关法

装置及系物应当定期进行检验、维修和保养，以确保
测试与评估数据

2. 燃料消耗评价记录，计量数据应当准确、连续、完整

目

燃料消耗

燃料消耗量，热水锅炉、有机热载体锅炉累计输出热
量消耗量，按低位发热值计算的燃料总发热量；

所需主要辅机、辅助设备总消耗电量，包括锅炉给
煤机、制粉系统、磨煤机、排粉机、除尘器、除尘器、

制粉系统、磨煤机、排粉机、除尘器、除尘器、

制粉系统、磨煤机、排粉机、除尘器、除尘器、

制粉系统、磨煤机、排粉机、除尘器、除尘器、

制粉系统、磨煤机、排粉机、除尘器、除尘器、

发电

2025-12-20 14:14:14 15-030-01-01-01

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{出}} - Q_{\text{出}}$$

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{出}} - Q_{\text{出}} - Q_{\text{出}}$$

$$Q_{\text{出}} = (Q_{\text{出}} - Q_{\text{出}}) \times \left(1 - \frac{Q_{\text{出}}}{Q_{\text{出}}}\right)$$

炉、有机热载体锅炉累计输出热量核算安装在锅炉出口与结算时的显示数据之差进行计算。见公式(3-3)。在炉出口流量表、温度计测量介质的流量和锅炉进出口累计热量进行核算。

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{出}} - Q_{\text{出}}$$

锅炉燃料消耗量是考核周期内单台锅炉入炉燃料总热量是考核周期内入炉燃料按照额定发热量计算的总热量不同燃料、不同燃料总热量以各燃料入炉量按热值折算。

$$Q_{\text{出}} = \sum_{i=1}^n B_i \times Q_i \times 10^{-3}$$

锅炉配备主要辅机、辅助设备的消耗量是考核周期内考核周期开始、结束时电度表读数之差进行计算。

$$Q_{\text{出}} = Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}} + Q_{\text{出}}$$

1. 考核周期开始

炉

消耗量的计算，见公式(3-5)：

$$Q_{\text{出}} =$$

部

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

《工程检测与测试规范》

五、热水锅炉也有热效率低的问题

● 2011年10月1日起，凡在中华人民共和国境内销售货物或者提供加工、修理修配劳务以及进口货物的单位和个人，均应按照《中华人民共和国增值税暂行条例》及实施细则缴纳增值税。

按图 2-10 以圆角形式焊好配管, 在干燥箱内干燥, 如图 2-11 所示。

54

附錄

By: [illegible]

生命

数量

Figure 1. The structure of the proposed model.

今日の政治経済と社会

A11 测试方法

A11.1 正平衡法

直接测量输入热量和输出热量来确定效率的方法。

A11.2 反平衡法

通过测定各种燃烧产物热损失和锅炉散热损失来确定效率的方法。

收到站及分

内单台锅炉入炉某种燃料量

内单台锅炉入炉某种燃料量

内单台锅炉单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉系统单位蒸发量平均消耗燃料量

内单台锅炉给水流量表累计
内单台锅炉给水流量表累计
内单台锅炉给水流量表累计

流量
流量
流量

流量表累计给水量

GB 50423-2007 工业炉窑节能设计规范

工业炉窑单位产品能耗计算方法

工业炉窑系统介质(水或者有机液体)耗

量

工业炉窑系统介质(水或者有机液体)耗

量

工业炉窑系统介质(水或者有机液体)耗

量

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

工业炉窑系统单位产品能耗

续表

序号	符号	名 称	单位
50	$E_{\text{xpj,Q}}$	考核周期内锅炉系统单位输出热量平均消耗电量	kW·h/MJ
51	$m、n$	燃料计算系数	
52	$Q_{\text{net,v,ar}}$	燃料收到基低位发热量	kJ/kg 或 kJ/m ³
53	Q_{di}	考核周期内单台锅炉入炉某种燃料量低位发热量	kJ/kg 或 kJ/m ³
54	$Q_{\text{rd,lj}}$	考核周期内单台锅炉入炉燃料累计总热量	MJ
55	$Q_{\text{d,lj}}$	考核周期单台锅炉累计输出热量	MJ
56	$Q_{\text{d,js}}$	考核周期结束时单台锅炉热量表累计输出热量	MJ
57	$Q_{\text{d,ks}}$	考核周期开始时单台锅炉热量表累计输出热量	MJ
58	Q_{xi}	考核周期内锅炉系统入炉某种燃料量收到基低位发热量	kJ/kg 或 kJ/m ³
59	$Q_{\text{rx,lj}}$	考核周期内锅炉系统入炉燃料累计总热量	MJ
60	$Q_{\text{x,js}}$	考核周期结束时锅炉系统热量表累计输出热量	MJ
61	$Q_{\text{x,ks}}$	考核周期开始时锅炉系统热量表累计输出热量	MJ
62	$Q_{\text{x,lj}}$	考核周期锅炉系统累计输出热量	MJ
63	q_2	排烟热损失	%
64	q_3	气体未完全燃烧热损失	%
65	q_4	固体未完全燃烧热损失	%
66	q_5	散热损失	%
67	q_{sed}	锅炉额定出力下散热损失	%
68	q_6	灰渣物理热损失	%
69	t_{lk}	入炉冷空气温度	℃
70	t_{py}	排烟温度	℃
71	α_{fh}	飞灰含灰量占入炉煤总灰量的重量百分比	%
72	α_{lm}	漏煤含灰量占入炉煤总灰量的重量百分比	%
73	α_{lz}	炉渣含灰量占入炉煤总灰量的重量百分比	%
74	α_{py}	排烟处过量空气导致	
75	η_j	按照简单测试方法计算的锅炉热效率	%

注 B：本规则中气体(燃气、烟气)单位符号 m³ 的意义，为标准状态下测得的体积，单位为立方米，简称“标准立方米”。

附件 C

报告编号：

锅炉能效测试报告

项 目 名 称：_____

测 试 方 法：_____

锅 炉 型 号：_____

委 托 单 位：_____

测 试 地 点：_____

测 试 日 期：_____

(测试机构名称)

2012年4月22日。2012年4月22日。

的试验专用章或评分章理解。

由更高级别单位使用单位分别做

时本报告结论有异议。请在收到报告书之日起 13 日



目 录

一、锅炉能效测试综合报告	第 页
二、锅炉能效测试项目	第 页
三、锅炉能效测试测点布置及测试仪表说明	第 页
四、测试数据综合表	第 页
五、锅炉设计数据综合表	第 页
六、能效测试结果汇总表	第 页



一、锅炉能效测试综合报告

报告编号：

设备品种		锅炉型号	
总图号		产品编号	
制造单位			
测试地点		测试日期	年 月 日— 年 月 日
测试类型	☐ 定型产品热效率测试 ☐ 锅炉热效率简单测试 ☐ 锅炉热效率详细测试		
测试依据	1. 《锅炉节能技术监督管理规程》(TSG G0002)； 2. 《工业锅炉能效测试与评价规则》(TSG G0003)； 3. 相应标准或者其他要求		
测试说明	[一般包括： 1. 测试用燃料主要参数，是否符合设计要求； 2. 测试用的方法； 3. 锅炉机组布置(如单元布置)； 4. 实际测试的运行工况及参数； 5. 锅炉生产及投用日期； 6. 燃料分析分包情况说明； 7. 其他需要说明的内容]		
测试结论	测试工况		
	锅炉效率		
	排烟温度		
	过量空气系数		
	结论分析		
测试人员：			
测试负责人：		日期：	(测试机构测试专用章或者公章) 年 月 日
编制：		日期：	
审核：		日期：	
批准：		日期：	

共 页 第 页

二、锅炉能效测试项目

报告编号：

序号	试 验 项 目			
1	锅炉出力			
2	正平衡 效率测试			
3	反平衡 效率测试			
编制：		日期：	审核：	日期：

共 页 第 页

三、锅炉能效测试测点布置及测试仪表说明

1. 测点布置

报告编号：

示意图			
序号	测点名称	测点位置	测点数量
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
记录：	日期：	校对：	日期：

共 页 第 页

2. 测试仪表说明

报告编号：

序号	测试项目	仪表名称	仪表精度	仪表编号	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
编制：		日期：		审核：	
				日期：	

共 页 第 页

六、能效测试结果汇总表

报告编号：

测试 次数	锅炉 出力 t/h (MW)	正平衡 效率 η_1 (%)	反平衡 效率 η_2 (%)	平均效 率(注) $\eta_{1.2}$ (%)	排烟 温度 t_{py} (℃)	排烟处 过量空 气系数 (α_{py})	炉渣可 燃物含 量 Cl_s (%)
1							
2							
锅炉平均出力		t/h(MW)		锅炉热效率		%	

注：平均效率 $\eta_{1.2} = (\eta_1 + \eta_2) / 2$ 。

共 页 第 页