

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2262—2015

在用工业锅炉节能运行监测技术规程

2015 - 12 - 25 发布

2016 - 02 - 01 实施

河北省质量技术监督局 发布

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省锅炉压力容器监督检验院提出。

本标准起草单位：河北省质量技术监督局、河北省锅炉压力容器监督检验院。

本标准主要起草人：陈建中、李强、魏楠、李耀国、张红斌、宋珂、陈奇峰、陈素英、王昱、梁冬磊。

在用工业锅炉节能运行监测技术规程

1 范围

本标准规定了在用工业锅炉节能运行监测指标、锅炉能效限额指标、监测计算及评价办法。

本标准适用于以下条件的工业锅炉：

- a) 额定压力小于 3.8Mpa 的蒸汽锅炉和热水锅炉；
- b) 有机热载体锅炉。

本标准不适用于余热锅炉。

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，仅所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 10180 工业锅炉热工性能试验规程

TSG G0001 锅炉安全技术监察规程

TSG G0002 锅炉节能技术监督管理规程

TSG G0003 工业锅炉能效测试与评价规则

3 术语和定义

TSG G0003-2010界定的术语和定义适用于本文件。

4 运行监测要求

4.1 锅炉应有完善的节能管理制度。包括以下内容：

4.1.1 锅炉燃料入场检验分析与管理制，并且按照设计要求正确选用燃料；

4.1.2 计量仪表校准与管理制；

4.1.3 锅炉操作人员、水处理人员节能培训考核制，锅炉作业人员锅炉经济运行知识的教育培训、考核工作计划，并有培训、考核记录。

4.2 锅炉使用单位应定期委托有资格的测试机构每两年进行一次能效测试，并于测试报告到期日 1 个月前提出申请。

4.3 改造（对锅炉受热面有影响的改造）前、后及移装、大修后，应进行能效测试。

4.4 监测工作进行前，监测机构应按现场条件编制测试大纲。

4.5 监测时锅炉应能在设计工况范围内处于安全、热工况稳定的运行状态，且监测时段平均负荷宜不小于额定负荷的 60%。

4.6 监测时辅机应运行正常，系统不存在跑、冒、滴、漏现象。

4.7 监测期间使用同一品种和质量的燃料。

4.8 监测所用仪器仪表应定期由具有相应国家授权资格的检定单位检定，监测时应处于检定或校准有效期内并符合精度要求。

4.9 锅炉及辅机系统各测点布置满足测试大纲的要求。

5 监测指标

5.1 热效率限额

热效率限额应符合表1、表2、表3的规定。

表1 层状燃烧锅炉热效率限额

单位为：%

锅炉额定出力 t/h或MW	使用燃料及燃烧方式						生物质
	烟煤		贫煤	无烟煤		褐煤	
	II	III		II	III		
D<1或Q<0.7	68	70	66	56	61	66	68
1≤D≤2或0.7≤Q≤1.4	70	72	69	60	65	69	70
2<D≤8或1.4≤Q≤5.6	72	74	71	62	69	71	72
8<D≤20或5.6≤Q≤14	73	75	72	63	71	72	——
D>20或Q>14	74	76	73	66	73	74	——
注：各燃料品种的干燥无灰基挥发分（Vdaf）范围，烟煤，Vdaf>20%；贫煤，10%<Vdaf≤20%；II类无烟煤，							

表2 流化床燃烧锅炉热效率限额

单位为：%

锅炉额定出力 t/h或MW	使用燃料及燃烧方式				
	烟煤			贫煤	褐煤
	I	II	III		
$6 < D \leq 20$ 或 $4.2 \leq Q \leq 14$	73	76	78	75	76
$D > 20$ 或 $Q > 14$	74	77	79	76	77

表3 燃油、燃气燃烧锅炉热效率限额

单位为：%

锅炉额定出力 t/h或MW	使用燃料及燃烧方式		
	重油	轻油	燃气
$D \leq 2$ 或 $Q \leq 1.4$	80	82	82
$D > 2$ 或 $Q > 1.4$	82	84	84

注：“燃气”是指天然气、城市煤气和液化石油气。

5.2 排烟温度限额

5.2.1 蒸汽和热水锅炉排烟温度限额应符合表4的规定。

表4 锅炉排烟温度限额

单位为：℃

锅炉额定出力 t/h或MW	使用燃料	
	煤（生物质）	油（气）
$D < 1$ 或 $Q < 0.7$	≤ 250	≤ 220
$1 \leq D \leq 8$ 或 $0.7 \leq Q \leq 5.6$	≤ 200	≤ 200
$8 < D \leq 20$ 或 $5.6 < Q \leq 14$	≤ 180	≤ 160
$D > 20$ 或 $Q > 14$	≤ 160	≤ 160

5.2.2 额定热功率小于或等于 1.4MW 的有机热载体锅炉，排烟温度不高于进口介质温度 80℃；额定热功率大于 1.4MW 的有机热载体锅炉，不高于 200℃。

5.3 过量空气系数限额

过量空气系数限额应符合表5的规定。

表5 锅炉过量空气系数限额

使用燃料 锅炉额定出力 t/h或MW	燃煤（生物质）锅炉			燃油（气）锅炉
	层燃	室燃	流化床 （或膜式壁）	
$D < 1$ 或 $Q < 0.7$	≤ 2.4	≤ 1.6	——	≤ 1.4
$1 \leq D \leq 10$ 或 $0.7 \leq Q \leq 5.6$	≤ 2.2		——	
$10 < D \leq 20$ 或 $5.6 < Q \leq 14$	≤ 2.0		≤ 1.5	
$D > 20$ 或 $Q > 14$	≤ 1.8	≤ 1.5	≤ 1.4	

5.4 炉体壁面温度限额

当周围环境温度为25℃时，距门（孔）300mm以外的炉体外表面温度不应超过60℃，炉顶不得超过80℃，各种热力设备、热力管道及阀门表面温度不得超过60℃。

5.5 燃煤锅炉灰渣可燃物含量限额

燃煤锅炉灰渣可燃物含量限额应符合表6的规定。

表6 燃煤锅炉灰渣可燃物含量限额

燃烧方式 额定出力 D (t/h) 或 Q (MW)	层燃（渣）%	流化床（渣/灰）%	室燃（灰）%
$D \leq 10$ （或 ≤ 7 ）	≤ 18	——	≤ 8
$10 < D \leq 20$ （或 $7 < Q \leq 14$ ）	≤ 15	$\leq (1/12)$	
$20 < D \leq 35$ （或 $14 < Q \leq 24.5$ ）		$\leq (1/10)$	
$D > 35$ （或 $Q > 24.5$ ）	≤ 12	$\leq (1/8)$	≤ 6

6 监测项目及方法

6.1 监测项目

在用工业锅炉节能运行监测包含以下项目：

- a) 锅炉热效率；
- b) 排烟温度；
- c) 过量空气系数；
- d) 炉体壁面温度；
- e) 灰渣可燃物含量。

6.2 监测方法

6.2.1 锅炉的能效热效率监测采用锅炉运行工况热效率简单测试方法测试，其测试方法按照 TSG G0003-2010 的相关要求进行。

6.2.2 锅炉排烟温度监测方法按照 GB/T 10180-2003 的相关要求进行。

6.2.3 锅炉过量空气系数监测方法按照 TSG G0003-2010 的相关要求进行。

6.2.4 锅炉壁面温度监测方法按照 GB/T 10180-2003 的相关要求进行。

6.2.5 燃煤锅炉灰渣可燃物含量监测方法按照 GB/T 10180-2003 的相关要求进行。

7 计算方法

7.1 热效率

见式（1）。

$$\eta = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \dots\dots\dots (6)$$

式中：

η ——锅炉热效率，单位为%；

q_2 ——排烟热损失，单位为%；

q_3 ——气体未完全燃烧热损失，单位为%；

q_4 ——固体未完全燃烧热损失，单位为%；

q_5 ——散热损失，单位为%；

q_6 ——灰渣物理热损失，单位为%。

7.2 蒸汽锅炉出力

见式（2）。

$$D = D_{out} \times (h'' - h_{gs} - \frac{r \times \omega}{100}) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

D ——蒸汽锅炉出力，单位为kg/h

D_{out} ——输出蒸汽量，单位为kg/h；

h'' ——蒸汽焓，单位为kJ/kg；

h_{gs} ——给水焓，单位为kJ/kg；

r ——饱和蒸汽汽化潜热，单位为kJ/kg；

ω ——饱和蒸汽湿度（%），若为过热蒸汽，该项为零。

7.3 热水锅炉出力

见式（3）。

$$Q = \frac{1}{36} G \times (h_{gs} - h_{js}) \times 10^{-5} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Q ——热水锅炉出力，单位为MW

G ——热水锅炉循环水量，单位为kg/h；

h_{gs} ——热水锅炉出水焓，单位为kJ/kg；

h_{js} ——热水锅炉进水焓，单位为kJ/kg。

7.4 有机热载体液相锅炉出力

见式（4）。

$$Q_{wy} = \frac{1}{36} G_y \times (h_{gy} - h_{jy}) \times 10^{-5} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

Q_y ——有机热载体液相锅炉出力, 单位为 MW;

G_y ——有机热载体液相锅炉循环介质量, 单位为 kg/h;

h_{cy} ——有机热载体液相锅炉出油焓, 单位为 kJ/kg;

h_{jy} ——有机热载体液相锅炉进油焓, 单位为 kJ/kg。

7.5 有机热载体气相锅炉出力参照本标准第 7 章 蒸汽锅炉出力计算方法计算。

8 监测结果评价

8.1 全部运行监测指标达到或优于指标值的, 该锅炉评价为运行监测达标。

8.2 在用工业锅炉节能运行监测报告样式参见附录 A。

附 录 A
(资料性附录)
在用工业锅炉节能运行监测报告

表A.1 在用工业锅炉节能运行监测报告

报告编号：

记录编号：

锅炉型号		产品编号	
锅炉名称		监测日期	
被监测单位名称			
制造单位名称		生产日期	
监测依据			
监测项目名称	监测数据	监测指标	监测结果
锅炉能效 (%)			
排烟温度 (℃)			
过量空气系数			
炉体外表面温度 (℃)			
灰渣可燃物含量 (%)			
监测结论：			
监测人员：			
编 制：	日期：	监测单位（盖章） 日期： 年 月 日	
审 核：	日期：		
批 准：	日期：		