

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1231—2024
代替 DB11/T 1231—2015

燃气工业锅炉节能监测

Energy saving monitoring of gas fired industrial boiler

2024 - 06 - 28 发布

2024 - 10 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言..... 11

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 监测项目..... 1

5 监测方法..... 2

6 计算方法..... 3

7 评价指标..... 3

8 监测结果评价..... 4

9 燃气工业锅炉节能监测报告..... 4

附录 A（资料性）烟气余热回收装置示意图..... 5

附录 B（资料性）燃气工业锅炉节能监测报告..... 6

参考文献..... 7

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 DB11/T 1231—2015《燃气工业锅炉节能监测》。与 DB11/T 1231—2015 相比，除结构变化和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了检查项目（见 4.1）；
- b) 更改了测量仪表精度等级要求（见 5.3，2015 版的 5.3）；
- c) 更改了排烟温度评价指标（见 7.1，2015 版的 7.1）；
- d) 更改了过量空气系数评价指标（见 7.2，2015 版的 7.2）；
- e) 更改了排烟处一氧化碳含量评价指标（见 7.3，2015 版的 7.3）；
- f) 增加了附录 A（见附录 A）；
- g) 更改了附录 B（见附录 B，2015 版的附录 A）。

本文件由北京市发展和改革委员会提出并归口。

本文件由北京市发展和改革委员会组织实施。

本文件起草单位：北京节能技术监测中心、北京市热力集团有限责任公司、北京中建建筑科学研究院有限公司、北京市标准化研究院、北京市工程咨询有限公司、北京北科节能环保环境科技有限公司、北京节能环保中心。

本文件主要起草人：李文明、金丽丽、王圣典、荀志国、赵雁、彭天阳、秦波、尹晓博、李勇会、李炳剑、李泽华、范艳翔、何雪青、李文峰、贾月芹、闫语都、张天全。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2015 年首次发布为 DB11/T 1231—2015；

——本次为第一次修订。

燃气工业锅炉节能监测

1 范围

本文件规定了燃气工业锅炉运行节能监测项目、监测方法、计算方法、评价指标、监测结果评价和监测报告等内容。

本文件适用于额定蒸发量大于1 t/h、额定压力小于3.8 MPa的工业蒸汽锅炉和额定热功率大于0.7 MW的工业热水锅炉。燃气直燃机可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

燃气工业锅炉 gas fired industrial boiler

以天然气为燃料，生产规定参数（温度、压力）和品质的蒸汽、热水的设备。

3.2

排烟温度 exhaust gas temperature

锅炉最后一级尾部受热面或烟气余热回收装置出口1 m以内的烟道中心处的烟气温度。

4 监测项目

4.1 检查项目

检查项目包括：

- 不少于1个月的锅炉运行记录，运行记录应包括燃气消耗量、锅炉进出口介质温度、压力、排烟温度等；
- 1年内的燃烧机调试数据记录；
- 能源计量器具配备应符合GB 17167的要求；
- 2年内锅炉（不含6年内新建锅炉）能效测试报告；
- 蒸汽锅炉烟气余热回收装置见图A.1；带换热器的热水锅炉，烟气余热回收装置优先接入供热系统的二次水，见图A.2。

4.2 测试项目

- 测试项目包括：
- 排烟温度；
 - 排烟处氧含量、二氧化碳含量、一氧化碳含量；
 - 锅炉炉体外表面温度；
 - 锅炉房环境温度。

5 监测方法

5.1 测试条件

测试应在锅炉正常稳定运行工况下进行。测试期间应记录锅炉燃气累计消耗量、锅炉进出口介质温度和压力。

5.2 测试时间

测试时间应不少于 30 min。

5.3 测试仪表

仪表应能满足测试项目要求，在检定/校准合格周期内，精度等级应符合表 1 的要求。

表1 测量仪表精度等级要求

排烟温度	锅炉炉体外表面温度	锅炉房环境温度	氧含量	一氧化碳含量
0.5 级	±1 ℃	0.5 级	1.0 级	5.0 级

5.4 测试方法

5.4.1 排烟温度

测试点应布置在锅炉最后一级尾部受热面或烟气余热回收装置出口 1 m 以内的烟道上，测温元件应插入烟道中心位置并保持插入处的密封。排烟温度每 5 min 记录一次，取测量值的算术平均值作为测试结果。

5.4.2 排烟处氧、二氧化碳和一氧化碳的含量

测试点应在锅炉最后一级尾部受热面或烟气余热回收装置出口 1 m 以内的烟道中心位置，应与烟气温度测量同步进行，每 5 min 记录一次，取测量值的算术平均值作为测试结果。

5.4.3 锅炉炉体外表面温度

测试点应均匀布置在锅炉外壁的各个侧面上，在燃烧器、检查孔、蒸汽主管道出口等边距 300 mm 范围内不应布置测点，可根据锅炉容量每 1 m²~3 m²取一个测试点，每个侧面测试点数量不少于 5 个（不含火管锅炉前后烟箱）。每个测试点每隔 15 min 测量一次，取测量值的算术平均值作为测试结果。

5.4.4 锅炉房环境温度

锅炉房环境温度是距锅炉侧面 1.5 m，距地面 1.4 m~1.7 m 范围内的空气温度。测量时应避免锅炉及周边环境热辐射的影响。每隔 15 min 测量一次，取测量值的算术平均值作为测试结果。

6 计算方法

6.1 排烟处过量空气系数

排烟处过量空气系数按式(1)计算:

$$a = \frac{21}{21 - 79' [j(O_2) - 0.5j(CO)]/[100 - j(O_2) - j(CO) - j(CO_2)]} \dots\dots\dots(1)$$

式中:
a ——过量空气系数;
j(O₂)、j(CO)、j(CO₂) ——干燃烧产物中 O₂、CO、CO₂的体积分数。

6.2 锅炉炉体外表面温升

锅炉炉体外表面温升指锅炉炉体外表面温度与锅炉房环境温度的差值, 按式(2)计算:

$$Dt = t_b - t_h \dots\dots\dots(2)$$

式中:
Dt ——锅炉炉体外表面温升, 单位为摄氏度(℃);
t_b ——锅炉炉体外表面温度, 单位为摄氏度(℃);
t_h ——锅炉房环境温度, 单位为摄氏度(℃)。

7 评价指标

7.1 排烟温度评价指标

排烟温度评价指标应符合表 2 的要求。

表2 排烟温度评价指标

锅炉类型	排烟温度 ℃
蒸汽锅炉	≤120
热水锅炉	≤100

7.2 排烟处过量空气系数评价指标

排烟处过量空气系数评价指标应符合表 3 的要求。

表3 排烟处过量空气系数评价指标

燃烧器类型	排烟处过量空气系数
非全预混表面燃烧器	≤1.3
全预混表面燃烧器	≤1.5

7.3 排烟处一氧化碳含量评价指标

排烟处一氧化碳含量应不大于0.005%。

7.4 锅炉炉体外表面温升评价指标

锅炉炉体外表面温升应不大于 20 ℃。

8 监测结果评价

8.1 燃气工业锅炉检查项目应符合 4.1 的要求，测试结果应符合第 7 章的要求。

8.2 监测报告中应给出评价结论。

8.3 根据监测结果，提出改进建议。

9 燃气工业锅炉节能监测报告

燃气工业锅炉节能监测报告格式见附录B。

附 录 A
(资料性)
烟气余热回收装置示意图

蒸汽锅炉烟气余热回收装置示意图见图A.1，热水锅炉烟气余热回收装置示意图见图A.2。

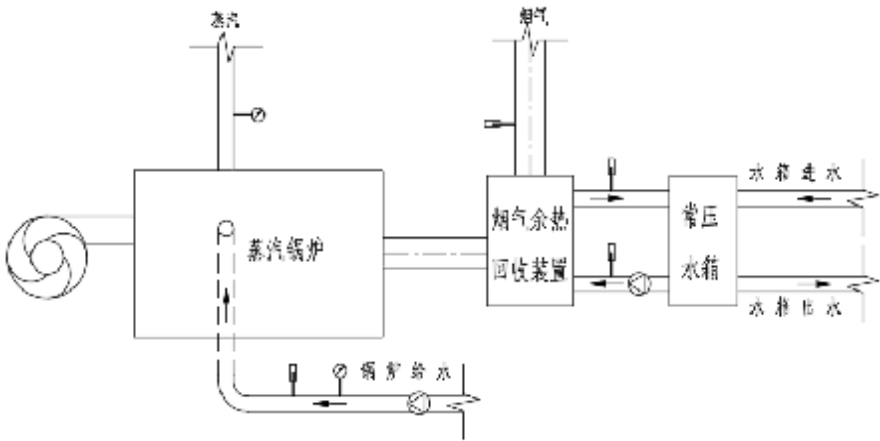


图 A.1 蒸汽锅炉烟气余热回收装置示意图

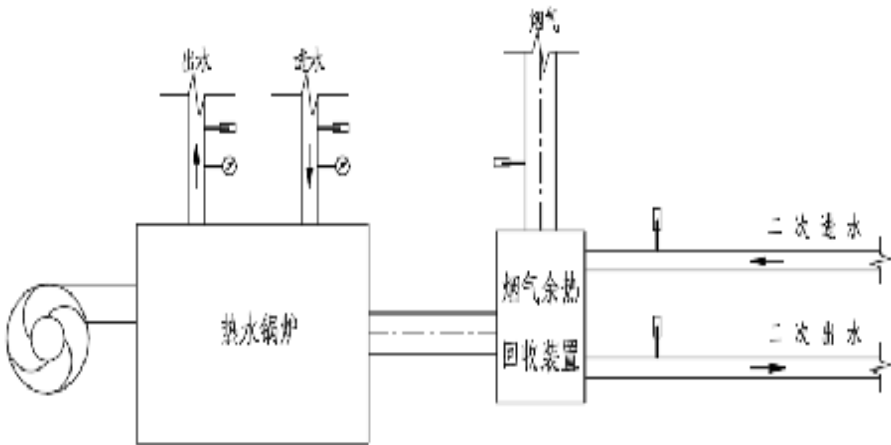


图 A.2 热水锅炉烟气余热回收装置布置示意图

附 录 B
(资料性)
燃气工业锅炉节能监测报告

表B.1给出了燃气工业锅炉节能监测报告。

表B.1 燃气工业锅炉节能监测报告

报告编号: _____

委托单位		监测日期			
被监测单位		监测依据			
监测地点					
燃气工业锅炉参数					
设备名称		设备编号			
规格型号		额定容量			
锅炉厂家		生产日期			
燃烧方式		燃烧器厂家			
序号	检查项目	检查结果	结果评价		
1	不少于 1 个月的锅炉运行记录,运行记录应包括燃气消耗量、锅炉进出口介质温度、压力、排烟温度等				
2	1 年内的燃烧机调试数据记录				
3	2 年内锅炉（不含 6 年内新建锅炉）能效测试报告				
4	能源计量器具配备和管理符合 GB 17167 的要求				
5	烟气余热回收装置布置方式（如适用）				
测试环境					
环境温度	℃	燃气消耗量	m³/h		
进/出口介质温度	℃	进/出口介质压力	MPa		
测试项目					
序号	监测测试项目	单位	测试结果	评价指标	结果评价
1	排烟温度	℃			
2	排烟处过量空气系数	—			
3	排烟处一氧化碳含量	%			
4	锅炉炉体外表面温升	℃			
监测结果评价及改进建议:					
监测单位: (盖章)					
签发日期:					
编制:		审核:		批准:	

参 考 文 献

- [1] GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程
 - [2] GB/T 15316 节能监测技术通则
 - [3] GB/T 15317 燃煤工业锅炉节能监测
 - [4] TSG 91 锅炉节能环保技术规程
-