江苏省市场监督管理局 发 布

2023-00-00实施

2023-00-00发布

燃气工业锅炉节能监测规范

Monitoring and testing specification for energy saving of gas fired industrial boiler

（报批稿）

DB32/T 0000—2023

DB32

江苏省地方标准

ICS 27.010

F 01

目 次

[前 言 II](#_Toc5333)

[1 范围 1](#_Toc31896)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc30067)

[3 术语和定义 1](#_Toc1063)

[4 监测项目 2](#_Toc31150)

[5 节能监测方法 2](#_Toc19427)

[6 计算方法 4](#_Toc13783)

[7 评价指标 4](#_Toc11120)

[8 监测结果评价 5](#_Toc28854)

[附录A （资料性附录） 7](#_Toc11620)

[参 考 文 献 8](#_Toc30071)

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省工业和信息化厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省、南京市节能技术服务中心、江苏省产品质量监督检验研究院、南京市产品质量监督检验院、南京凯奥思数据技术有限公司。

本文件主要起草人：沈照人、徐晓昂、朱海军、毛凯、方翔、方剑、袁家滨、曹爱霞、刘筠、邹小勇。

燃气工业锅炉节能监测规范

* 1. 范围

本文件规定了燃气工业锅炉节能监测的监测项目、监测方法、计算方法和评价指标。

本文件适用于以天然气为燃料、以水或有机热载体为介质的固定式锅炉，包括：

a)额定蒸汽压力≥0.1MPa且＜3.8MPa的蒸汽锅炉；

b)额定出水压力≥0.1MPa且额定功率≥0.1MW的热水锅炉；

c)额定介质出口压力≥0.1MPa的有机热载体锅炉。

额定蒸汽压力≥3.8MPa且额定蒸汽温度＜450℃的锅炉可参照使用。

* 1. 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/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

* 1. 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）的蒸汽、热水和有机热载体，主要用于工业生产和/或民用的锅炉。

3.2

节能监测 Monitoring and testing for energy saving

依据国家有关节约能源的法规(或行业、地方规定)和能源标准，对用能单位的能源利用状况进行的监督、检查、测试和评价。

3.3

环境温度 ambient temperature

距锅炉侧面1.5m，距地面1.5m的空气温度。

3.4

排烟温度 exhaust gas temperature

锅炉烟气余热回收装置或最后一级尾部受热面出口1m以内的烟道中心处的平均烟气温度。

3.5

炉侧（顶）外表面温度 surface temperature of Gas fired industrial boiler

锅炉外壁的各个表面上，各测点外表面温度的算术平均值。

3.6

炉侧（顶）外表面温升 surface temperature increase of Gas fired industrial boiler

锅炉炉侧（顶）外表面温度与环境温度的差值。

* 1. 监测项目
     1. 检查项目及要求

检查项目包括：

——锅炉及其辅机不应是国家明令淘汰的设备；

——应按照GB 17167要求配备能源计量器具；

——锅炉主要操作人员应持证上岗；

——应有不少于1个月的锅炉运行记录，运行记录应包括燃料消耗量、锅炉进出口介质温度、压力、排烟温度等；

——新安装的锅炉应提供能效测试报告；技术改造及大修后的燃气工业锅炉应进行能效测试；在用锅炉的能效测试时间间隔宜不超过3年；锅炉能效测试应由有资质的单位完成并出具报告；锅炉能效测试的要求和测试方法应符合GB/T 10180的要求。

* + 1. 测试项目

测试项目包括：

——排烟温度；

——排烟处烟气中氧的体积分数；

——排烟处烟气中一氧化碳的体积分数；

——排烟处烟气中三原子气体（二氧化碳、二氧化硫）的体积分数；

——炉侧外表面温度；

——炉顶外表面温度；

——环境温度。

* 1. 节能监测方法
     1. 测试工况

测试应在正常生产运行工况下进行，一般为典型工况。

* + 1. 测试时间

测试时间一般不少于30min。

* + 1. 测试仪表

监测所用仪器仪表应能满足项目测试的要求，仪器仪表应完好且在检定/校准有效期内，仪器仪表准确度不应低于表1的规定。

表1 仪器仪表准确度要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器仪表 | 测量项目 | 准确度等级/最大允许误差 |
| 1 | 温度表 | 排烟温度 | ±2℃ |
| 2 | 温度表 | 表面温度、环境温度 | ±1℃ |
| 3 | 烟气分析仪器 | O2含量、RO2含量 | 1.0级 |
| 4 | 烟气分析仪器 | CO含量 | 5.0级 |
| 5 | 计时表 | 时间 | 0.5级 |
| 6 | 卷尺 | 长度 | Ⅱ级 |

* + 1. 测试方法
       1. 排烟温度

5.4.1.1 排烟温度的测量应在锅炉烟气余热回收装置或最后一级尾部受热面出口1m以内的烟道内进行，测温元件应插入至烟道直径（当量）的1/3～2/3处，保持插入孔的密封。

5.4.1.2 当锅炉额定蒸发量（额定热功率）大于或等于20t/h（14MW）时，排烟温度的测点布置和测量可按GB/T10180的规定进行。

5.4.1.3 排烟温度测量不少于5次，每次间隔时间均等，取测量值的算术平均值作为测量结果。

* + - 1. 烟气成分

5.4.2.1 烟气成分的测量项目主要包括烟气中三原子气体[RO2（即：CO2+SO2）]含量、氧（O2）含量、一氧化碳（CO）含量。

5.4.2.2 烟气成分的测量应在锅炉烟气余热回收装置或最后一级尾部受热面出口1m以内的烟道内进行，烟气取样管端部应插入至烟道直径（当量）的1/3～2/3处，保持插入孔的密封。

5.4.2.3 当锅炉额定蒸发量（额定热功率）大于或等于20t/h（14MW）时，烟气成分的测点布置和测量可按GB/T10180的规定进行。

5.4.2.4 烟气成分的测量应与排烟温度的测量同步进行。烟气成分和排烟温度测量可采用同一个测点；当二者采用不同测点时，烟气成分测点应更靠近最后一级受热面。

5.4.2.5 烟气成分测量不少于5次，每次间隔时间均等，取测量值的算术平均值作为测量结果。

* + - 1. 炉侧（顶）外表面温度

5.4.3.1 炉侧（顶）外表面温度测点的选择应具有代表性，温度测点应均匀布置在锅炉外壁各表面上，一般在0.5m2～1.0m2内布置一个测点，在燃烧器、蒸汽主管道出口和窥探孔300mm范围内不应布置测点。

5.4.3.2 取锅炉前、后、左、右四个侧面各测量值的算术平均值作为炉侧外表面温度测量结果。

5.4.3.3 取锅炉顶面各测量值的算术平均值作为炉顶外表面温度测量结果。

* + - 1. 环境温度

5.4.4.1 在锅炉前、后、左、右四个方向各确定1个测点，测点距锅炉1.5m，距地面1.5m。

5.4.4.2 测量4个测点的空气温度，取测量值的算术平均值作为环境温度测量结果。

* 1. 计算方法
     1. 排烟处过量空气系数

排烟处过量空气系数按式（1）计算：

…………………………（1）



式中：

——排烟处过量空气系数；



——排烟处烟气中氧的体积分数，单位为百分比（%）；



——排烟处烟气中一氧化碳的体积分数，单位为百分比（%）；



——排烟处烟气中三原子气体（二氧化碳、二氧化硫）的体积分数，单位为百分比（%）。



* + 1. 炉侧外表面温升

锅炉炉侧外表面温升按式（2）计算：

△tc=tc-th …………………………（2）

式中：

△tc ——锅炉炉侧外表面温升，单位为摄氏度（℃）；

tc ——锅炉炉侧外表面温度，单位为摄氏度（℃）；

th ——环境温度，单位为摄氏度（℃）。

* + 1. 炉顶外表面温升

锅炉炉顶外表面温升按式（3）计算：

△td=td-th …………………………（3）

式中：

△td ——锅炉炉顶外表面温升，单位为摄氏度（℃）；

td ——锅炉炉顶外表面温度，单位为摄氏度（℃）；

th ——环境温度，单位为摄氏度（℃）。

* 1. 评价指标
     1. 排烟温度评价指标

排烟温度评价指标见表2。

表2 排烟温度评价指标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 锅炉类型 | | 排烟温度（℃） |
| 蒸汽锅炉 | | ≤160 |
| 热水锅炉 | | ≤120 |
| 有机热载体锅炉 | ≤1.4MW | ≤进口介质温度+50 |
| ＞1.4MW | ≤170 |

* + 1. 过量空气系数评价指标

排烟处的过量空气系数评价指标见表3。

表3 过量空气系数评价指标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 锅炉类型 | | 过量空气系数 |
| 正压气体燃料锅炉 | 贯流锅炉 | ≤1.3 |
| 表面燃烧锅炉 | ≤1.6 |
| 其他锅炉 | ≤1.15 |
| 负压气体燃料锅炉 | 贯流锅炉 | ≤1.3 |
| 表面燃烧锅炉 | ≤1.6 |
| 其他锅炉 | ≤1.25 |

* + 1. 一氧化碳的体积分数评价指标

排烟处烟气中一氧化碳的体积分数应不大于0.02%。

* + 1. 炉侧外表面温升评价指标

锅炉炉侧外表面温升应不大于20℃。

* + 1. 炉顶外表面温升评价指标

锅炉炉顶外表面温升应不大于50℃。

* 1. 监测结果评价

8.1 监测合格标准

8.1.1 燃气工业锅炉检查结果应符合4.1的要求，测试结果应符合7的要求。

8.1.2 本文件规定的检查项目和测试项目评价指标是监测合格的最低标准，全部监测项目均合格方可认为节能监测结果合格。

8.2 监测报告

8.2.1 监测机构在监测报告中可做出监测结果合格或不合格的评价。如节能监测结果不合格，监测机构应提出改进建议。

8.2.2 监测机构可根据本机构规定的报告格式出具结果报告，也可参照附录A的格式出具燃气工业锅炉节能监测报告。

附录A  
（资料性附录）

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 |  | |
| 生产厂家 |  | | | 生产日期 |  | |
| 序号 | 检查项目 | | | | 检查结果 | 结果评价 |
| 1 | 锅炉及其辅机不应是国家明令淘汰的设备 | | | |  |  |
| 2 | 按照GB 17167要求配备能源计量器具 | | | |  |  |
| 3 | 锅炉主要操作人员应持证上岗 | | | |  |  |
| 4 | 应有不少于1个月的锅炉运行记录，运行记录应包括燃料消耗量、锅炉进出口介质温度、压力、排烟温度等 | | | |  |  |
| 5 | 新安装的锅炉应提供能效测试报告；技术改造及大修后的燃气工业锅炉应进行能效测试；在用锅炉的能效测试时间间隔宜不超过3年；锅炉能效测试应由有资质的单位完成并出具报告；锅炉能效测试的要求和测试方法应符合GB/T 10180的要求 | | | |  |  |
| 运行记录 | | | | | | |
| 环境温度 |  | 燃气消耗量 | | m3/h | 进/出口介质温度 |  |
| 测试及评价 | | | | | | |
| 序号 | 监测评价项目 | | 单位 | 测试结果 | 评价指标 | 结果评价 |
| 1 | 排烟温度 | | ℃ |  |  |  |
| 2 | 过量空气系数 | | / |  |  |  |
| 3 | 一氧化碳的体积分数 | | % |  |  |  |
| 4 | 炉侧外表面温升 | | ℃ |  |  |  |
| 5 | 炉顶外表面温升 | | ℃ |  |  |  |
| 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 2900.48 电工名词术语 锅炉

[2] GB/T 15316 节能监测技术通则

[3] TSG 91-2021 锅炉节能环保技术规程

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_