

工业锅炉污染物排放测试 和初始排放测试

杨 麟

上海工业锅炉研究所有限公司

13611738000

一、污染物排放测试

1、考核标准

GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准

GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准

锅炉大气污染物排放浓度限值

污染物项目	限值 (mg/m ³)			污染物排放 监控位置
	燃煤	燃油	燃气	
颗粒物	50	30	20	烟囱或烟道
二氧化硫	300	200	50	
氮氧化物	300	200	250	
汞及其化合物	0.05	--	--	
烟气黑度 (级)	小于等于1级			烟囱排放口

锅炉大气污染物特别排放限值

执行大气污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国务院环境主管部门或省级人民政府规定。

污染物项目	限值 (mg/m ³)			污染物排放 监控位置
	燃煤	燃油	燃气	
颗粒物	50	30	20	烟囱或烟道
二氧化硫	300	200	50	
氮氧化物	300	200	250	
汞及其化合物	0.05	--	--	
烟气黑度 (级)	小于等于1级			烟囱排放口

2、测试标准

1) 氮氧化物测试标准

A) HJ 693 固定污染源废气 氮氧化物的测定 定电位电解法

B) HJ/T 42 固定污染源排气中氮氧化物的测定 紫外分光光度法

C) HJ 692 固定污染源废气 氮氧化物的测定 非分散红外吸收法

2) 二氧化硫测试标准固定污染源排气

A) HJ 57 二氧化硫的测定 定电位电解法

B) HJ 629 固定污染源废气 二氧化硫的测定
非分散红外吸收法

C) HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定
碘量法

3) 颗粒物（烟尘）测试标准

A) HJ 836 固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法

B) GB 5468 锅炉烟尘测试方法

C) GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

4) 汞及其化合物测试标准

HJ 543 固定污染源 汞的测定 冷原子分光光度法

5) 烟气黑度测试标准

HJ/T 398 固定污染源排放 烟气黑度的测定 林格曼烟气黑度图法

3、基准氧量折算

A.燃油燃气锅炉基准含氧量为3.5%；燃煤锅炉为9.0%。

B.

$$\rho = \rho' \times \frac{21 - \varphi(O_2)}{21 - \varphi'(O_2)}$$

ρ

大气污染物基准含氧量初始排放浓度， mg/m^3

ρ'

大气污染物实测初始排放浓度， mg/m^3

φ

(O_2) 基准含氧量；%

φ'

(O_2) 实测含氧量；%

4、测点要求

- 1) 测点应距弯头、变径管等下游方向不少于6倍直径和距上游方向不少于3倍直径。对矩形烟道其当量直 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B分别为矩形边长。
- 2) 测试烟道直管段不符合相关要求时，测点数按照GB5468的要求增加一倍。
- 3) 测点应按标准用网格法。
- 4) 测点的通径不小于80mm。
- 5) 对于气态污染物测试，其测点位置可不受A条限制。

5、测试要求

A每次测试应在相同负荷下进行，采样不得少于三次。颗粒物采样不得少于三个滤筒或滤膜，每次采样时间不得少于3分钟，每次采样总烟气量不得少于1立方。

B当测试燃油燃气锅炉颗粒物在低浓度排放时，应采用低浓度烟尘采样仪并用滤膜进行采样，采样时应进行一次空白采样。任何低于空白样增重的样品均无效。空白样的增重除以测试系列的平均采样体积不应超过排放限值的10%。

C每次采样时间应均匀分布。

D以相同负荷下各次的测试数据平均值为测试结果。

6、测试注意事项

- 1) 测点要符合要求；
- 2) 颗粒物低浓度需用低浓度烟尘采样仪；
- 3) 烟气量应是在合理范围内；
- 4) 烟气含湿量在合理范围内。

二、锅炉污染物初始浓度初始 介绍

锅炉产品大气污染物测试导则 (团标)

1、标准制订的目的

旨在规范锅炉产品及其系统大气污染物产生与排放浓度的测定与评价方法和程序，以满足定型产品环保性能测试、改造或大修后锅炉产品环保性能验收测试、运行工况下锅炉大气污染物初始排放浓度测试，并为锅炉及烟气净化系统大气污染物排放测试与评价活动等提供技术支撑。

2、制订的意义

有助于推动锅炉制造行业提升产品自身环保性能及指导使用单位的烟气净化装置选配和改造；有助于特种设备检验检测行业体系的完善、人员与设备配置建设，及对锅炉产品的环保性能监管。

是为了积极配合市场监管、生态环境等政府部门节能环保工作有序开展、有章可循，并为后续的环保监督检查关键技术标准制定工作建立基础。

3、适用范围

适用于额定压力小于3.8MPa的蒸汽锅炉、热水锅炉及有机热载体锅炉的定型产品、改造或大修后的验收及运行工况大气污染物初始排放浓度测试。

不适用于余热锅炉、垃圾焚烧炉及电加热锅炉。

4、术语

1) 锅炉大气污染物

本标准所指的锅炉大气污染物为烟气中的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。

2) 锅炉大气污染物初始排放浓度

锅炉热力计算最后一级受热面烟气出口处至烟气净化装置前的大气污染物排放浓度。本标准排放浓度均指锅炉烟气在标准状态下（温度为273k，压力为101325Pa），干烟气中污染物的数值。

3) 锅炉大气污染物排放强度

锅炉单位出力下，锅炉或锅炉及系统的大气污染物排放量。

4) 烟气净化装置

为使锅炉产生的烟气达到环保法规、标准规定的排放要求，在锅炉最后一级受热面烟气出口截面后安装的，去除烟气中大气污染物的设备、仪表、控制系统的总称。

5) 含氧量

燃料燃烧过程中或燃烧后，烟气中未参与燃烧的氧量，通常以干基容积百分数来表示。

6) 烟道测定断面

测点处与烟气流动方向垂直的烟道截面。

6) 热工况稳定

指锅炉出力及主要热力参数在许可波动范围内其平均值已不随时间变化的状态。

7) 空白样品

除采样过程中采样嘴背对气流不采集烟气外，其他操作与实际样品操作完全相同获得的样品。

8) 烟气颗粒物低浓度排放

是指烟气颗粒物小于等 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 的排放浓度。

5、测试准备

- 1) 编制测试大纲;
- 2) 测试前的检查;
- 3) 预备性测试;
- 4) 测试人员;
- 5) 仪器议表。

6、测试工况要求

1) 锅炉定型产品大气污染物初始排放浓度测试。

2) 锅炉运行工况大气污染物初始排放浓度测试。

3) 锅炉改造后大气污染物初始排放浓度测试测试工况应满足:

(1) 锅炉能够在改造设计工况范围内处于安全、热工况稳定的运行性状态;

(2) 燃料应符合改造设计要求;

(3) 在锅炉改造设计出力值下进行;

(4) 主要热力参数根据实际运行工况在GB10180规定的允许的范围内波动。

7、测试方法

与锅炉大气污染物测试方法
相同。

8、测孔要求

- 1) 测孔应距弯头、阀门、变径管下游方向不少于6倍直径和距上游方向不少于3倍直径。对矩形烟道其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中A、B分别为矩形边长。
- 2) 测试烟道直管段不符合相关要求时，测孔数按照GB/T5468的要求增加一倍。
- 3) 测孔的通径不小于80mm。
- 4) 对于气态污染物测试，其测孔位置可不受第1)条限制。

9、测点数目

按照GB/T5468的要求，用网格法进行布置。

10、测试及采样要求

- 1) 颗粒物采样不得少于三次（三个滤筒或滤膜），每个滤筒或滤膜采样时间不得少于3分钟，采样总烟气量不得少于1立方米。
- 2) 气态污染物采样宜与能效测试中烟气分析同步进行，且采样不得少于三次。
- 3) 当颗粒物在低浓度排放时，应采用低浓度烟尘采样仪并用滤膜进行采样。采样时应进行一次空白采样。任何低于空白样增重的样品均无效。空白样的增重除以测试系列的平均采样体积不应超过排放限值的10%。

11、基准含氧量

序号	锅炉类型	基准含氧量 ϕ (O_2)
1	固体燃料锅炉	6.00
2	气体、液体燃料锅炉	3.0

12、锅炉大气污染物排放强度 β

$$\beta = \rho_c \times \frac{Q_{sn}}{3600Q_{out}}$$

1 h/t蒸汽锅炉热功率按 0.7MW计算。

谢 谢！