

燃气锅炉能效指标与测试规则

2021 - 12 - 31 发布

2022 - 03 - 31 实施

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 基本要求..... 1

5 测试方法及项目..... 2

6 测试结论..... 3

7 测试报告..... 3

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。

本文件由山西省市场监督管理局提出并监督实施。

本文件由山西省特种设备安全标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省检验检测中心（山西省标准计量技术研究院）特种设备检验技术研究所，山西新聚星锅炉有限公司、晋中天绿环保科技开发有限公司、山西吉祥锅炉制造有限公司。

本文件主要起草人：刘晋华、尉志明、邬宇、张骞、李栋、巩国宏、任二平、姜小伟、王珏、张莉、赵广立。

燃气锅炉能效指标与测试规则

1 范围

本文件规定了在用燃气工业锅炉能效测试的术语和定义、基本要求、测试项目及方法、测试结论及测试报告。

本文件适用于额定工作压力大于等于0.1MPa且小于3.8 MPa的在用燃气锅炉的能效测试，不适用掺烧气体燃料锅炉的能效测试。

锅炉移装、改造、重大修理后的能效测试按照此文件执行。

常压热水锅炉能效测试可参照本文件执行。

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/T 2589-2020 综合能耗计算通则

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

TSG G0003 工业锅炉能效测试与评价规则

3 术语和定义

TSG G0003界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

锅炉能效

锅炉有效利用热量占锅炉输入热量的百分比。

3.2

锅炉能效测试

按照国家相关法规和标准，对锅炉运行工况相关参数进行测量、计算和分析，来判定锅炉运行能效状况的过程。

3.3

简单能效测试

对在用锅炉日常运行状态下主要参数的简便快速试验，用于快速判定锅炉实际运行能效状况。

3.4

能效指标

锅炉在正常运行情况下，能效应达到的标准。

4 基本要求

4.1 在用锅炉应每两年至少进行一次定期能效测试。

4.2 被测试燃气锅炉应在安全稳定工况下运行。

4.3 仪器仪表应能满足能效测试项目的要求，经检定、校准并确认后方可使用，所用仪器仪表均应在有效期内。

4.4 对于移装、改造及重大修理（包括燃烧器更换）后的燃气锅炉应进行能效测试，证明锅炉及其系统能效状况满足 6.1 条要求。

4.5 锅炉能效测试机构应具备相应资质。

5 测试方法及项目

5.1 在用锅炉采用简单能效测试方法，并按照 TSG G0003 的规定执行，其中锅炉散热损失和锅炉出力按本标准的规定。

5.2 能效测试项目应包含以下 5 项指标：

- a) 锅炉出力；
- b) 锅炉效率；
- c) 排烟温度；
- d) 排烟处 O_2 含量；
- e) 排烟处 CO 含量。

5.3 在用锅炉能效测试时间不少于 0.5h，烟气测量不少于 5 次，测试间隔时间均等，测试数据取算术平均值作为计算数值。

5.4 锅炉测试时应记录蒸汽压力、出回水（油）压力、给水温度、出回水（油）温度、开始、结束时间等参数予以记录。

5.5 整体出厂和组装锅炉的散热损失按照公式（1）计算：

$$q_5 = \frac{1670F}{BQ_{in}} \quad (1)$$

式中：

q_5 —锅炉散热损失，100%；

F —锅炉散热总表面积，包括锅炉本体、余热回收装置及两者之间的烟道，单位为平方米（ m^2 ）；

B —燃料消耗量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；

Q_{in} —燃料热值，单位为千焦每立方米（ kJ/m^3 ）。其数值可由供气方提供的燃料化验报告确定，也可按照 GB/T 2589—2020 附录 A 中的平均值选取。

5.6 散装锅炉的散热损失按以下要求执行：

锅炉实际运行出力不低于额定出力的 75% 时，散热损失可选取锅炉额定出力时的散热损失；当锅炉实际运行出力低于额定出力的 75% 时，散热损失按照公式（2）或公式（3）进行修正：

对于蒸汽锅炉：

$$q_5 = q_{5ed} \frac{D_{ed}}{D_{sc}} \quad (2)$$

对于热水（有机热载体）锅炉：

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

式中：

q_{5ed} —锅炉额定出力时的散热损失，%；

D_{ed} —锅炉额定蒸发量，单位为吨每小时（t/h）；
 D_{sc} —锅炉实际蒸发量，单位为吨每小时（t/h）；
 Q_{ed} —锅炉额定热功率，单位为兆瓦（MW）；
 Q_{sc} —锅炉实际热功率，单位为兆瓦（MW）。

5.7 当锅炉出力不能计量时，锅炉的蒸发量和热功率按照公式（4）或公式（5）计算：
对于蒸汽锅炉：

$$D_{sc} = \frac{BQ_{in}\eta_j \times 10^{-3}}{3600 \times 0.7} \dots\dots\dots (4)$$

对于热水（有机热载体）锅炉：

$$D_{sc} = \frac{BQ_{in}\eta_j \times 10^{-3}}{3600} \dots\dots\dots (5)$$

式中：
 η_j —锅炉热效率，%。

5.8 测试现场燃料不能计量时，锅炉负荷按照 65%额定负荷考虑。

6 测试结论

6.1 锅炉能效合格指标按表 1 确定。

表 1 在用燃气锅炉能效合格指标

测试项目		合格值
锅炉效率		≥92%
排烟温度		≤170℃ ^a
排烟处CO含量		≤500ppm
排烟处O ₂ 含量	正压燃烧	≤3.5%
	负压燃烧	≤4.5%
注：以天然气以外的气体燃料为燃料的锅炉热效率指标，应达到锅炉设计热效率。		
^a 蒸发量小于 1t/h 的蒸汽锅炉，排烟温度应小于等于 200℃；额定功率小于或者等于 1.4MW 的有机热载体锅炉，排烟温度应小于进口介质温度加 50℃。		

6.2 测试项目符合表 1 要求时，测试结论为合格。当其中任意一项不达标时，则结论为不合格。
6.3 当测试效率大于 96%时，锅炉运行能效可评比为优秀。
6.4 能效测试结论为不合格的，使用单位可根据测试数据分析原因，采取有效措施，实施整改或者节能改造。
6.5 当用户对简单测试方法的测试结论有异议时，应采用 GB/T 10180 规定的方法进行锅炉运行工况热效率详细测试，锅炉能效指标不变。

7 测试报告

- 7.1 测试结束后，能效测试机构出具锅炉运行工况能效测试报告。
 - 7.2 使用单位应将已出具的锅炉能效测试报告存档，作为锅炉节能档案进行管理。
-