

中华人民共和国农业行业标准

NY/T 58—2009
代替 NY/T 58—1987

民用火炕性能试验方法

Test method for the performance of civil kang

2009-03-09 发布

2009-05-01 实施



中华人民共和国农业部 发布

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 性能试验主要设备和仪器	2
5 热性能试验条件和准备	2
6 热性能试验	3
7 环保性能试验	3
8 热性能试验的计算	3
9 试验报告	5

民用火炕性能试验方法

前 言

本标准代替 NY/T 58—1987《民用炕连灶热性能测试方法》。

本标准与 NY/T 58—1987 相比主要变化如下：

- 原标准《民用炕连灶热性能测试方法》更名为《民用火炕性能试验方法》；
- 将原标准炕面的均值温升、炕面温度的不均匀率、炕面温度的极差率、炕的降温率、炕连灶综合热效率等热性能指标修订为升温阶段炕面瞬时平均温度、炕面平均温度、炕面升温速度、炕面温度不均匀度、保温阶段炕面降温速度和火炕综合热效率；
- 对原标准使用的试验仪器和计算方法进行了改进；
- 删除了原标准有关灶的热性能测试内容；
- 增加了环保性能试验内容。

本标准由中华人民共和国农业部提出并归口。

本标准起草单位：中国农村能源行业协会节能炉具专业委员会、北京市环境保护科学研究院、北京节能环保中心、辽宁省农村能源办公室、黑龙江省农村能源行业协会、哈尔滨市承宝锅炉有限公司、北京金荣升炉具厂。

本标准主要起草人有：郝芳洲、贾振航、杨明珍、郭继业、吕良、王明洲、姜仲国。

原标准于 1987 年首次发布，本标准为第一次修订。

民用火炕性能试验方法

1 范围

本标准规定了民用火炕的热性能和环保性能试验方法。

本标准适用于具有采暖功能、独立使用的民用火炕。民用炕连灶可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 10180 工业锅炉热工性能试验规程

GB/T 16157 固定污染源排放中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB/T 18883 室内空气质量

HJ/T 44 固定污染源排气中一氧化碳的测定 非色散红外吸收法

HJ/T 56 固定污染源排气中二氧化硫的测定 碘量法

HJ/T 57 固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法

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 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

炕 kang

用土坯、砖或水泥等建筑材料砌成的长方台,下面有烟道,一般与烟囱相通,可以烧火取暖。

3.2

火炕综合热效率 kang comprehensive efficiency

同一时间内火炕有效利用热量与输入热量的百分比。

3.3

反平衡测量法 indirect procedure

通过测定运行火炕的各项热损失来计算出热效率的方法。

3.4

炕面瞬时平均温度 instantaneous average temperature of kang surface

火炕升温阶段,某一时刻炕面各测温点温度的算术平均值。

3.5

炕面平均温度 average temperature of kang surface

火炕升温阶段,炕面各瞬时平均温度的算术平均值。

3.6

炕面平均升温速度 average temperature rising rate of kang surface

火炕升温阶段,单位时间炕面平均温度与炕面初始平均温度之差。

3.7

炕面温度不均匀度 asymmetry of kang surface temperature

火炕升温阶段,所有各次炕面温度测量时炕面各测温点的最高温度与最低温度之差的算术平均值。

3.8

炕面降温速度 temperature decreasing rate of kang surface

停火后单位时间内,升温阶段结束时刻的炕面瞬时平均温度与降温阶段结束时刻的炕面瞬时平均温度之差。

4 性能试验主要设备和仪器

4.1 测试设备

- a) 台秤 1 台,测量范围 0 kg~10 kg,感量 0.05 kg。
- b) 5 m 钢卷尺 1 个,分度值 1 mm。
- c) 时钟 1 个,日差小于 1 min。

4.2 测试仪器

- a) 非接触式红外测温仪,测量范围 0℃~300℃,读数分辨率为 0.1℃。
- b) 干湿球温度计 1 支。
- c) 烟气取样设备 1 套,测量范围 0 L/min~1 L/min。
- d) 烟道气测试仪 1 套,精度不低于 1.0 级。

5 热性能试验条件和准备

5.1 试验条件

- 5.1.1 室内温度 8℃~20℃,相对湿度小于 85%。
- 5.1.2 试验用燃料采用自然风干的生物质燃料。
- 5.1.3 火炕试验前应处于正常使用状态,不应有潮湿部位和预热情况,火炕各部分不应漏烟。
- 5.1.4 炕面不加任何覆盖物,架空炕下方不应有任何遮蔽物。
- 5.1.5 若有其他燃烧装置和试验火炕共用一个烟囱时,应停止该装置运行,并封闭其进烟口。

5.2 试验准备

- 5.2.1 校正仪器至规定要求。
- 5.2.2 用钢卷尺测量并记录炕面的长和宽($a \times b$)及炕面面积 $S(a \times b)$ 。
- 5.2.3 炕面测温点共 9 个,测温点布置见图 1。

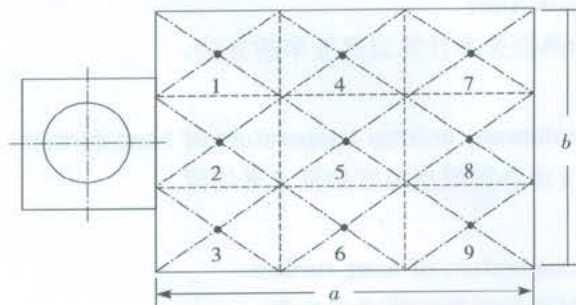


图 1 炕面测温点布置

- 5.2.4 火炕的烟气进出口各设烟气测温点 1 个。
- 5.2.5 根据测量的炕面面积按 3 kg/m²~4 kg/m² 称取燃料用量 B 。
- 5.2.6 按 GB/T 10180 规定的方法进行燃料取样化验。

- 5.2.7 清扫炉底或灶的灰坑和试验现场。
- 5.2.8 升温阶段的热性能试验和环保性能试验同步进行。

6 热性能试验

- 6.1 点火并记下引火物起燃时刻 T_1 , 开始火炕升温阶段的热性能试验和环保性能试验。
- 6.2 火炕升温期间每 10 min 记录一次炕面温度 $t_{\text{炕}i}$ 、室内温度 t_k 和排烟温度 θ_y , 每 20 min 进行一次烟气取样。
- 6.3 燃料燃尽后(炉灶内仅有余炭), 记录此时刻 T_2 , 结束火炕升温阶段的热性能试验和环保性能试验。
- 6.4 称量并记录全部灰渣的质量, 并按 GB/T 10180 规定的方法进行灰渣取样。
- 6.5 用反平衡测量法计算火炕的综合热效率。
- 6.6 记录 T_2 时刻的炕面温度 $t_{\text{炕}i}^{T_2}$ 和室内温度 $t_k^{T_2}$, 关闭火炕的烟气进出口挡板, 若火炕与炉或灶相连, 要同时关闭炉门或灶门, 开始火炕的保温性能试验。1 h 后测量并记录 T_3 时刻的炕面温度 $t_{\text{炕}i}^{T_3}$ 和室内温度 $t_k^{T_3}$, 结束火炕的保温性能试验。

7 环保性能试验

7.1 测定项目

火炕排放的大气污染物的烟尘、二氧化硫、一氧化碳浓度及烟气黑度, 室内一氧化碳及可吸入颗粒物等。

7.2 采样工况

采样应在燃料正常燃烧状况下进行。

7.3 采样位置

应优先选择垂直的烟道, 距炕的烟气出口标高 1 m 处。

7.4 采样测定方法

按 GB/T 16157 的规定执行。

7.4.1 二氧化硫的测定

按 HJ/T 56 或 HJ/T 57 的规定执行。

7.4.2 一氧化碳的测定

按 HJ/T 44 的规定执行。

7.4.3 林格曼烟气黑度

按 HJ/T 398 的规定执行。

7.5 室内 CO 及可吸入颗粒物进行采样和分析

按 GB/T 18883 的规定执行。

8 热性能试验的计算

8.1 火炕综合热效率

$$\eta_k = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6)$$

式中:

η_k ——火炕综合热效率, 单位为百分数(%);

q_2 ——排烟热损失, 单位为百分数(%);

q_3 ——气体未完全燃烧热损失, 单位为百分数(%);

- q_4 ——固体未完全燃烧热损失,单位为百分数(%) ;
- q_5 ——炉灶散热损失,按 8% 选取;
- q_6 ——灰渣物理热损失,按 0.5% 选取。

8.2 炕面瞬时平均温度

$$\bar{t}_{kmj} = \frac{\sum_{i=1}^9 t_{kmi}}{9}$$

式中:

- \bar{t}_{kmj} ——炕面瞬时平均温度,单位为摄氏度(°C);
- t_{kmi} ——火炕升温阶段,某一时刻炕面各测温点 i 处的炕面温度,单位为摄氏度(°C);
- 9——炕面温度测点数。

8.3 炕面平均温度

$$\bar{t}_{km} = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{t}_{kmj}}{n}$$

式中:

- \bar{t}_{km} ——炕面平均温度,单位为摄氏度(°C);
- \bar{t}_{kmj} ——炕面瞬时平均温度,单位为摄氏度(°C);
- n ——升温阶段的测温次数。

8.4 炕面平均升温速度

$$\varphi = \frac{\bar{t}_{km} - \bar{t}_{km0}}{T_2 - T_1}$$

式中:

- φ ——炕面的平均升温速度,表示火炕升温的快慢,单位为摄氏度每小时(°C/h);
- \bar{t}_{km} ——炕面平均温度,单位为摄氏度(°C);

\bar{t}_{km0} ——炕面的初始平均温度, $\bar{t}_{km0} = \frac{\sum_{i=1}^9 t_{km0i}}{9}$,单位为摄氏度(°C);

$T_2 - T_1$ ——火炕升温阶段的试验时间,单位为小时(h)。

8.5 炕面温度不均匀度

$$\Delta \bar{t}_{kmi} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta t_{kmi}}{n}$$

式中:

- $\Delta \bar{t}_{kmi}$ ——炕面温度不均匀度,表示炕面温度不均匀性的情况,单位为摄氏度(°C);
- Δt_{kmi} ——升温阶段同一时刻炕面各测温点的最大温差, $\Delta t_{kmi} = t_{kmi}^{\max} - t_{kmi}^{\min}$,单位为摄氏度(°C);
- n ——升温阶段的测温次数。

8.6 炕面降温速度

$$\psi = \frac{\bar{t}_{km}^{T_2} - \bar{t}_{km}^{T_3}}{T_3 - T_2}$$

式中:

- ψ ——炕面降温速度,表示火炕的保温性能,单位为摄氏度每小时(°C/h);
- $\bar{t}_{km}^{T_2}$ —— T_2 时刻炕面平均温度,单位为摄氏度(°C);
- $\bar{t}_{km}^{T_3}$ —— T_3 时刻炕面平均温度,单位为摄氏度(°C);

$T_3 - T_2$ ——火炕降温阶段的试验时间, $T_3 - T_2 = 1 \text{ h}$ 。

9 试验报告

9.1 热性能试验报告见表 1。

9.2 环保性能试验报告见表 2。

9.3 热性能和环保性能试验总报告见表 3。

表 1 热性能试验报告

序号	名称	符号	单位	数据来源或计算公式	试验结果
(一) 燃料特性					
1	燃料收到基碳	C_{ar}	%	化验数据	
2	燃料收到基氢	H_{ar}	%	化验数据	
3	燃料收到基氧	O_{ar}	%	化验数据	
4	燃料收到基硫	S_{ar}	%	化验数据	
5	燃料收到基氮	N_{ar}	%	化验数据	
6	燃料收到基灰分	A_{ar}	%	化验数据	
7	燃料收到基水分	M_{ar}	%	化验数据	
8	燃料干燥无灰挥发分	V_{daf}	%	化验数据	
9	燃料收到基低位发热量	$Q_{net,v,ar}$	kJ/kg	化验数据	
(二) 火炕反平衡效率					
10	灰渣质量	G_{lz}	kg/h	试验数据	
11	烟道灰质量	G_{yh}	kg/h	试验数据	
12	灰渣可燃物含量	C_{lz}	%	化验数据	
13	烟道灰可燃物含量	C_{yh}	%	化验数据	
14	飞灰可燃物含量	C_{fh}	%	化验数据	
15	灰渣含灰量占入炉燃料总灰量的质量百分比	a_{lz}	%	$\frac{G_{lz}(100-C_{lz})}{BA_{ar}} \times 100$	
16	烟道灰含灰量占入炉燃料总灰量的质量百分比	a_{yh}	%	$\frac{G_{yh}(100-C_{yh})}{BA_{ar}} \times 100$	
17	飞灰含量占入炉燃料总灰量的质量百分比	a_{fh}	%	$100 - (a_{lz} + a_{yh})$	
18	固体未完全燃烧热损失	q_4	%	$(a_{lz} \frac{C_{lz}}{100-C_{lz}} + a_{yh} \frac{C_{yh}}{100-C_{yh}} + a_{fh} \frac{C_{fh}}{100-C_{fh}}) \times \frac{328.664A_{ar}}{Q_{net,v,ar}}$	
19	排烟处 RO_2	RO'_2	%	试验数据	
20	排烟处 O_2	O'_2	%	试验数据	
21	排烟处 CO	CO'	%	试验数据	
22	修正系数	K_{q_4}	%	$\frac{100-q_4}{100}$	

表 1 (续)

序号	名称	符号	单位	数据来源或计算公式	试验结果
23	排烟处过量空气系数	α_{py}	—	$\frac{21}{21-79 \frac{O'_2-0.5CO'}{100-(RO'_2+O'_2+CO')}}}$	
24	理论空气量	V^0	m ³ /kg	$0.0889(C_{ar}+0.375S_{ar})+0.265H_{ar}-0.0333O_{ar}$	
25	RO ₂ 容积	V_{RO_2}	m ³ /kg	$1.866 \frac{C_{ar}+0.375S_{ar}}{100}$	
26	理论氮气体积	$V_{N_2}^0$	m ³ /kg	$0.79V^0 + \frac{0.8N_{ar}}{100}$	
27	理论水蒸气容积	$V_{H_2O}^0$	m ³ /kg	$0.111H_{ar}+0.0124M_{ar}+0.0161V^0$	
28	排烟处水蒸气体积	V_{H_2O}	m ³ /kg	$V_{H_2O}^0+0.0161(\alpha_{py}-1)V^0$	
29	排烟处干烟气体积	V_{gy}	m ³ /kg	$V_{RO_2}+V_{N_2}^0+(\alpha_{py}-1)V^0$	
30	排烟处烟气体积	V_{py}	m ³ /kg	$V_{gy}+V_{H_2O}$	
31	气体未完全燃烧热损失	q_3	%	$126.36CO' \times \frac{V_{gy}K_{q_3}}{Q_{net,v,ar}} \times 100$	
32	入炉灶冷空气温度	t_{lk}	℃	试验数据	
33	排烟温度	t_{py}	℃	试验数据	
34	排烟处干烟气平均定压比热容	c_{gy}	kJ/(m ³ ·℃)	$\frac{RO'_2c_{RO_2}+N'_2c_{N_2}+O'_2c_{O_2}+CO'c_{CO}}{100};$ $c_{RO_2}, c_{N_2}, c_{O_2} \dots \text{查表}$	
35	排烟处烟气焓	H_{py}	kJ/kg	$V_{gy}c_{gy}t_{py}+V_{H_2O}c_{H_2O}t_{py}; (c_{H_2O} \text{查表})$	
36	入炉灶冷空气焓	H_{lk}	kJ/kg	$\alpha_{py}V^0(ct)_{lk}; ((ct)_{lk} \text{查表})$	
37	排烟热损失	q_2	%	$\frac{K_q}{Q_{net,v,ar}}(H_{py}-H_{lk}) \times 100$	
38	散热损失	q_5	%	按 8% 计算	
39	灰渣物理热损失	q_6	%	按 0.5% 计算	
40	热损失之和	$\sum q$	%	$q_2+q_3+q_4+q_5+q_6$	
41	反平衡效率	η_k	%	$100-\sum q$	

表 2 环保性能试验报告

序号	参数名称	符号	单位	检测结果
1	火炕排烟温度	t_i	℃	
2	过量空气系数	α	—	
3	烟气含湿量	X_{md}	%	
4	火炕排烟标态烟气流量	Q_{std}	Nm ³ /h	
5	烟尘折算排放浓度	C_{pm}	mg/m ³	
6	二氧化硫折算排放浓度	C_{SO_2}	mg/m ³	
7	一氧化碳折算排放浓度	C_{CO}	%	
8	林格曼黑度	—	级	

表 3 热性能和环保性能试验总报告

委托单位		试验时间			
炕面面积 S ($a \times b$)		搭炕时间			
火炕生产厂家		燃料品种			
检验地点					
依据标准					
主要仪器设备					
检验结果	项 目	符 号	单 位	实 测 值	
热性能	火炕综合热效率	η_k	%		
	炕面瞬时平均温度	\bar{t}_{kntj}	°C		
	炕面平均温度	\bar{t}_{kn}	°C		
	炕面平均升温速度	φ	°C/h		
	炕面温度不均匀度	$\Delta \bar{v}_{knti}$	°C		
	炕面降温速度	Ψ	°C/h		
环保性能	污染物排放	烟尘折算排放浓度	C_{Tm}	mg/m ³	
		二氧化硫折算排放浓度	C_{SO_2}	mg/m ³	
		一氧化碳折算排放浓度	C_{CO}	%	
		林格曼黑度	—	级	
	室内	可吸入颗粒物	PM ₁₀	mg/m ³	
		一氧化碳折算浓度	C'_{CO}	mg/m ³	
检验结论					
备注					

报告编制:

审核:

签发:

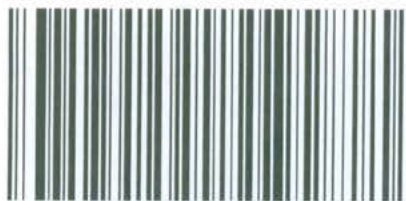
中华人民共和国
农业行业标准
民用火炕性能试验方法
NY/T 58—2009

* * *

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccap.com.cn)
北京昌平环球印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

* * *

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 10千字
2009年4月第1版 2009年4月北京第1次印刷
书号: 16109·1829
定价: 24.00元



NY/T 58-2009

版权专有 侵权必究
举报电话: (010) 65005894