

ICS 27.010
CCS F 01



中华人民共和国国家标准

GB 29539—XXXX

代替 GB 29539—2013、GB 32049—2015

家用和类似用途吸油烟机及交流换气扇能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades for household and similar range hoods and A.C.electric ventilating fans

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 技术要求.....	4
5 试验方法.....	7
附 录 A（规范性）工作风量下的全压效率.....	8
附 录 B（规范性）待关机功率试验方法.....	17
附 录 C（规范性）瞬时气味降低度.....	19
附 录 D（规范性）油脂分离度试验方法.....	23
附 录 E（规范性）浴霸取暖能耗试验方法.....	26

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GB 29539-2013《吸油烟机能效限定值及能效等级》、GB 32049-2015《家用和类似用途交流换气扇能效限定值及能效等级》。与GB 29539-2013、GB 32049-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了标准适用范围（见第1章，GB 29539 2013年版的第1章，GB 32049 2015年版的第1章）；
- 更改了术语和定义（见第3章，GB 29539 2013年版的第3章，GB 32049 2015年版的第3章）；
- 更改了吸油烟机和换气扇的能效等级划分和待关机功率要求（见第4章）；
- 更改了吸油烟机和换气扇的试验方法（见第5章）。

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。

本文件由国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件2013年首次发布，本次为第一次修订。

家用和类似用途吸油烟机及交流换气扇能效限定值及能效等级

1 范围

本文件规定了家用和类似用途吸油烟机及交流换气扇（以下简称换气扇）以及带换气功能的多功能器具的能效限定值、能效等级、试验方法和检验规则。

本文件适用于安装在家用烹调炉具、炉灶或类似用途的器具上部，额定电压不超过 250V 的外排式吸油烟机，以及单相额定电压不大于 250V，额定换气输入功率不大于 500W，叶轮直径不大于 500mm，由电动机驱动的换气扇以及带换气功能的多功能器具。

本文件不适用于商用吸油烟机及其他商用烹饪烟气吸排装置。

本文件不适用于以下用途的换气扇：

- a) 专门为工业用设计的换气扇；
- b) 预定用于特殊条件下，如腐蚀性、易燃易爆性气体、粉尘、蒸汽或煤气所存在的地方的换气扇；
- c) 用于冷冻设备或空气调节器以及空气—空气能量回收装置用的换气扇；
- d) 嵌入器具中(如炉灶和微波烹调器具)的换气扇；
- e) 船用换气扇；
- f) C 型换气扇、双向出风换气扇，以及最大静压小于 25Pa 的 B 型和 D 型换气扇；
- g) 带滤网且依据 GB/T 34012-2017 测试新风 PM2.5 过滤效率大于 90%的换气扇。

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 1236 工业通风机 用标准化风道进行性能试验

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分 按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 2829 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB/T 4706.1-2024 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求

GB/T 4706.28-2024 家用和类似用途电器的安全 第28部分 吸油烟机的特殊要求

GB/T 12723 单位产品能源消耗限额编制通则

GB/T 14806-2017 家用和类似用途的交流换气扇及其调速器

GB/T 17713-2022 吸油烟机及其他烹饪烟气吸排装置

GB/T 22769-2023 浴室电加热器具（浴霸）

GB/T 34012-2017 通风系统用空气净化装置

GB/T 35758-2017 家用电器 待机功率测量方法

3 术语和定义

GB/T 14806、GB/T 17713-2022、GB/T 35758-2017界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

吸油烟机能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for range hoods

在规定测试条件下吸油烟机的最低允许能效值。

3.2

换气扇能效限定值 the minimum allowable values of energy efficiency for ventilating fans
在标准规定测试条件下，允许换气扇的最低能效值，单位为立方米每分瓦 [$\text{m}^3/(\text{min} \cdot \text{W})$]。

3.3

待机模式 standby mode

吸油烟机或换气扇在连接到主电源时，提供以下一种或多种面向用户功能或保护功能，且为持续的任何产品模式

——可以通过触发远程开关（包括非接触本器具模式），内部传感器，定时器来触发其他模式（包括主功能开启或停止）；

——持续功能：信息或包含时钟的状态显示；

——持续功能：基于传感器的功能。

[来源：GB/T 35758-2017,3.6]修改引用

3.4

关机模式 off mode

当吸油烟机或换气扇的供电装置连接到主电源时，未出现待机模式、网络模式或活跃模式，且为持续的任何产品模式。仅提示用户吸油烟机或换气扇是在关机位置的指示器，包括在关机模式的类别中。

3.5

网络模式 network mode(s)

当吸油烟机或换气扇在连接到主电源并且至少有一种网络功能已启动（例如通过网络命令或者完整的网络通信来重新启动）但是主要功能尚未启动的产品模式。

注：网络功能如果没有启动和/或没有连接到网络，这种模式就不能应用。网络功能可被预先设定的指令集或网络请求响应所触发。“网络”在本部分中的含义包括了两台或更多台相互独立供电设备或产品之间的通信。网络不包含用于单个产品的一种或多种控制。网络模式可能包含一种或多种待机功能。

[来源：GB/T 35758-2017,3.7]

3.6

活跃模式 active mode(s)

吸油烟机或换气扇在连接到主电源并且至少一种主要功能已启动的产品模式。

注：通用术语“启动”，“使用中”和“正常操作”都是描述了这种模式。

[来源：GB/T 35758-2017,3.8]

3.7

待机功率 standby power

吸油烟机或换气扇在待机模式下的有功功率。

注：单位为瓦（W）。

3.8

关机功率 off power

吸油烟机或换气扇在关机模式下的有功功率。

注：单位为瓦(W)。

3.9

工作风量下的全压效率 Working pressure efficiency

器具以最高转速挡运行，在工作风量排烟阻力曲线下的风量和该风量时空气标准状态下全压值的乘积，与该风量时主电机输入功率的比值。

3.10

最高转速挡 highest continuous setting for normal use

器具以额定电压、额定频率运行，静压为0Pa的情况下以最高转速持续运转且不会自动调节到其他挡位下运行的挡位。

3.11

工作风量 working airflow

器具以最高转速挡运行，在规定的排烟阻力下单位时间内输送的气体体积。

注：单位为立方米每分(m³/min)。

3.12

取暖能耗 energy consumption for heating

带换气功能的多功能器具（B型换气扇）在取暖功能状态下单位温升的耗电量。

注：单位为每单位温升瓦时（W·h/K）。

4 技术要求

4.1 吸油烟机的能效等级

吸油烟机的能效等级分为3级，其中1级能效最高。各等级产品的能效值应符合表1的规定。

表1 吸油烟机能效等级

能效等级	工作风量下的全压效率	待机功率	关机功率	瞬时气味降低度	油脂分离度
1	≥38%	≤2.0W	≤1.0W	≥60%	≥85%
2	≥33%				
3	≥25%				

4.2 换气扇的能效等级

换气扇的能效等级分为3级，其中1级能效最高。每个类型中各等级换气扇的能效值在额定工况下应符合表2、表3、表4、表5和表6的规定。

表2 A型换气扇能效等级

规格X mm	能效值 $\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{W})$		
	1级	2级	3级
≤ 100	0.20	0.13	0.09
$100 < X \leq 150$	0.36	0.20	0.16
$150 < X \leq 200$	0.57	0.32	0.20
$200 < X \leq 250$	0.69	0.44	0.38
$250 < X \leq 300$	0.75	0.50	0.41
$300 < X \leq 350$	0.77	0.51	0.43
$350 < X \leq 400$	0.68	0.45	0.41
$400 < X \leq 450$	0.62	0.41	0.36
$450 < X \leq 500$	0.60	0.40	0.35

注：不含非管道天花板换气扇。

表3 A型非管道天花板换气扇能效等级

规格 mm	能效值 $\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{W})$		
	1级	2级	3级
≤ 150	0.30	0.20	0.16
$150 < X \leq 200$	0.40	0.29	0.24
$200 < X \leq 250$	0.63	0.42	0.32
$250 < X \leq 300$	0.68	0.45	0.35

表4 B型换气扇能效等级

能效值 $\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{W})$	标称风量 m^3/min	1级	2级	3级
	≤ 2.5	0.20	0.09	0.06
	$> 2.5 < 4.0$	0.24	0.11	0.08
	≥ 4.0	0.28	0.14	0.09

注：表中的能效值是在静压为25Pa工况点时的数据。

表 5 带换气功能的多功能器具（B 型换气扇）能效等级

能效值 $\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{W})$	标称风量 m^3/min	1级	2级	3级
	≤ 2.5	0.16	0.08	0.06
	$>2.5 < 4.0$	0.20	0.11	0.08
	≥ 4.0	0.24	0.12	0.09
取暖能耗限定值 $\text{W}\cdot\text{h}/\text{K}$		≤ 80		
注1: 表中的能效值是在静压为25Pa工况点时的数据。 注2: 取暖能耗限定值适用带取暖功能的器具。				

表 6 D 型换气扇能效等级

标称风量 m^3/min	能效值 $\text{m}^3/(\text{min}\cdot\text{W})$		
	1级	2级	3级
对于进风口中心线和出风口中心线重合或平行的离心式D型换气扇			
≤ 2.5	0.24	0.12	0.08
$>2.5 \leq 10$	0.26	0.13	0.10
> 10	0.24	0.12	0.08
其他类型的D型换气扇			
≤ 2.5	0.28	0.14	0.09
$>2.5 \leq 10$	0.30	0.15	0.12
> 10	0.28	0.14	0.09
注: 表中的能效值是在静压为25Pa工况点时的数据。			

表 7 换气扇关机、待机功率限值

待机功率	关机功率
$\leq 2.0\text{W}$	$\leq 1.0\text{W}$

4.3 吸油烟机的能效限定值

吸油烟机在额定工况下的能效限定值为表 1 中能效等级的 3 级。

4.4 换气扇的能效限定值

换气扇在额定工况下的能效限定值为表 2、表 3、表 4、表 5 和表 6 中能效等级的 3 级，其待机功率、关机功率应符合表 7 的规定。

5 试验方法

5.1 吸油烟机的工作风量下的全压效率按照本文件附录 A 要求进行测试。

5.2 吸油烟机的待机功率和关机功率按照本文件附录 B 要求进行测试

5.3 吸油烟机的瞬时气味降低度按照本文件附录 C 要求进行测试。

5.4 吸油烟机的油脂分离度按照本文件附录 D 要求进行测试

5.5 换气扇的输入功率按照 GB/T 14806 或 GB/T 1236 中的相应要求进行，A 型和 B 型换气扇风量、风压按照 GB/T 14806 或 GB/T 1236 中的相应要求进行，D 型换气扇风量、风压按照 GB/T 1236 中的相应要求进行。如果对测试结果有争议时，按照 GB/T 1236 规定的方法测试和确定。换气扇的待机功率和关机功率按照本文件附录 A 要求进行测试。带换气扇功能的多功能器具的取暖能耗按附录 D 要求进行测试。

注：输入功率为电动机驱动扇叶实现送风功能时的整机功率。

附录 A

(规范性)

工作风量下的全压效率

A.1 空气性能试验

A.1.1 概述

器具的空气性能试验按本附录进行。试验装置依据 GB/T1236-2017 中第 30 章,采用风室内多喷嘴测定流量的 A 型试验装置。当器具压力小于 1000Pa、基准马赫数不超过 0.15 时,忽略空气可压缩性和湿度对试验结果的影响。

A.1.2 试验器材

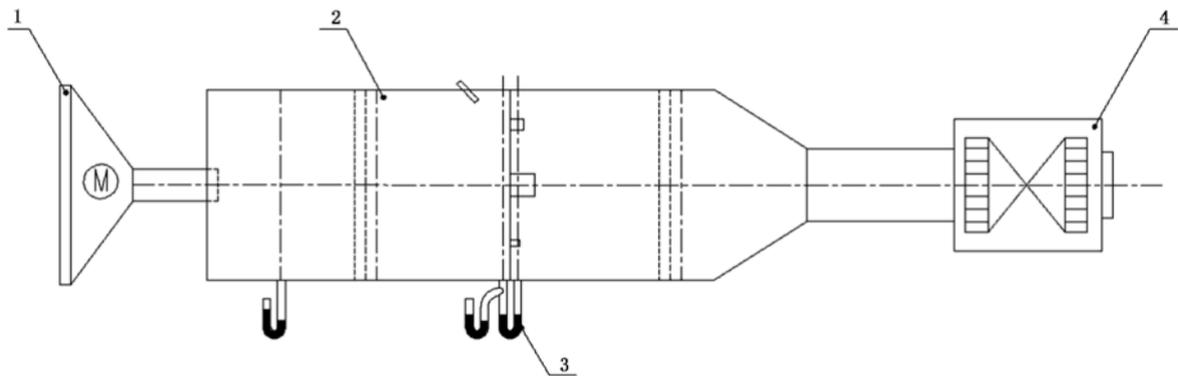
试验用的仪器、仪表应符合如下规定:

- a) 频率表、电压表、电流表、功率表:用于型式试验,准确度不低于 0.5 级;用于出厂检验,准确度不低 1.0 级;
- b) 温度测量仪表:最大允许误差为 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$;
- c) 湿度测量仪表:准确度为 5%;
- d) 时间测量仪表:最大允许误差为 $\pm 0.1\text{ s}$;
- e) 环境气压测量仪表:最大允许误差为 $\pm 200\text{ Pa}$;
- f) 压力测量仪表:最大允许误差不超过有效压力的 1%或 $\pm 1.5\text{ Pa}$,取较大值。

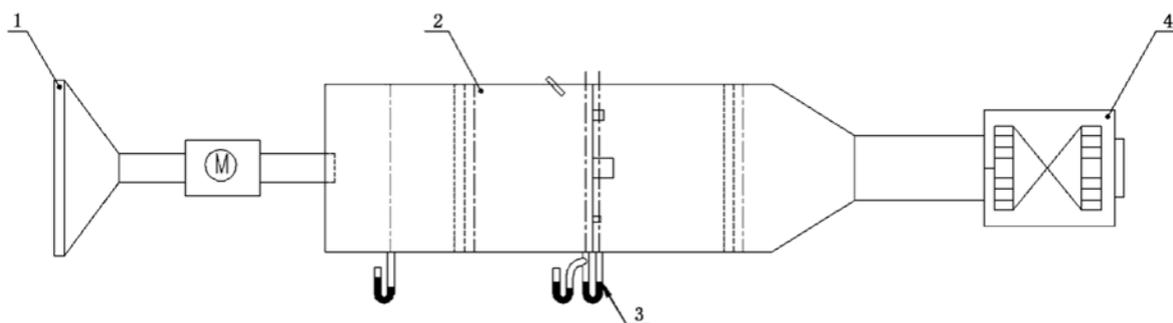
A.1.3 试验规则

A.1.3.1 本试验应在环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%,无外界气流和热辐射的实验室内进行。

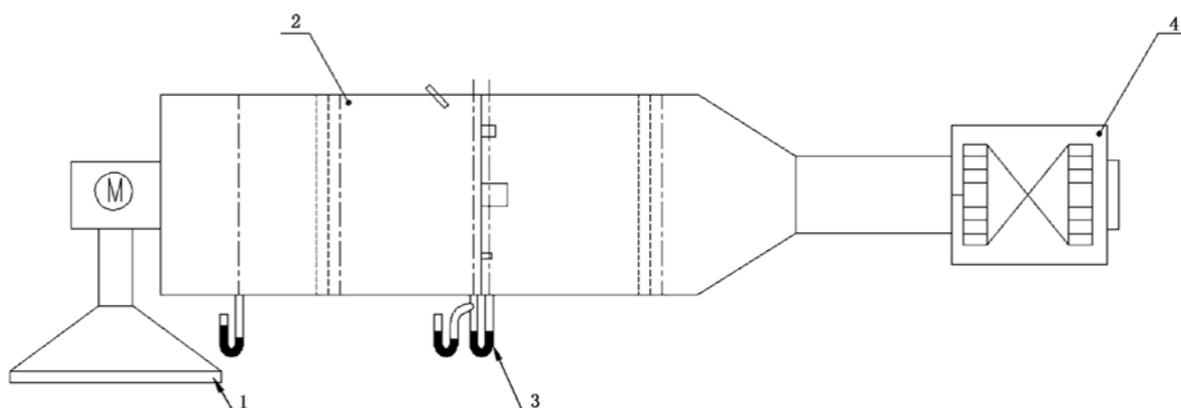
A.1.3.2 被测器具的进风口应处于自由空间,并与试验装置按图 A.1 所示的方式连接。外排式器具与试验装置进口公用段管道连接可使用制造商随机附带的过渡罩(除去止逆阀等遮盖件),但不必安装随机附带的排风管。若器具设计上有附加的过滤装置,应安装干净的过滤装置。外排式器具与试验装置连接时,连接管道的长度应大于 5 倍管径。



a) 外排式器具与试验装置的连接示意图



b) 动力在室内的分体式器具与试验装置的连接示意图



c) 动力在室外的分体式器具与测试装置的连接示意图

标引序号说明:

- 1--吸油烟机
- 2--风室;
- 3--差压流量计;
- 4--可变排气系统

图 A.1 被测器具与测试装置连接示意图

A.1.3.3 在进行工作风量下的全压效率试验之前应对试验装置、试验仪器,大气条件和试验运转条件检查正常后方可进行工况测试,器具在试验装置上以额定电压、额定频率运行至转速稳定(1h 以上)后测量读数。

A.1.3.4 环境温度计放置在被测器具的进气口前,在速度为零的区域中测量环境温度:温度场平均温度与最大温度差超过 1℃时,应测量温度场,取其平均值。

A.1.3.5 气压表应放在 A.1.2.4 规定的位置,不应受任何高温物体传热影响,并防止日光直射和大气对流的影响。在试验过程中,每次测量的时间间隔为 30min。

A.1.3.6 将干湿球温度计放置在 A.1.2.4 规定的位置,以确定相对湿度。

A.1.3.7 为了保证试验精度,测试点数应不少于 25 个。

A.1.3.8 工况测量点的变量参数如下:

- a) 各工况点的风室内计示静压(p_{s4});

- b) 各工况点的风室内计示差压(Δp);
- c) 各工况点的主电机输入功率(P)。

A.1.4 空气性能的计算

A.1.4.1 计算试验环境的空气密度(ρ_a)

试验环境的空气密度按式(A.1)计算。

$$\rho_a = \frac{p_a - 0.378 p_v}{287 \theta_a} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- ρ_a --试验环境的空气密度,单位为千克每立方米(kg/m³);
- p_a --被测器具几何中心高度的大气压,单位为帕斯卡(Pa);
- p_v --空气中的水蒸气分压,这里约等于 0Pa;
- θ_a --环境热力学温度,单位为开尔文(K)。 $\theta_a = t_a + 273.15$; $t_a = t_d$ [干球温度计温度(°C)]。

A.1.4.2 计算每一个工况点在试验工况下的风量(Q_v)

试验工况下的风量按式(A.2)计算。

$$Q_v = \frac{\pi}{4} \varepsilon \sum_1^n (a_i d_i^2) \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho_a}} \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- Q_v --试验工况下风量,单位为立方米每秒(m³/s);
- ε --膨胀系数,取 1;
- a_i --管路流量计的流量系数,无量纲,见 GB/T1236-2017 中表 4;
- d_i --喷嘴喉道直径,单位为米(m);
- Δp --风室内计示差压,单位为帕斯卡(Pa);
- ρ_a --试验环境的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³),A.1.4.1 的计算结果。

A.1.4.3 计算每一个工况点在标准状态下的静压(p_s)

标准状态下的静压按式(A.3)计算。

$$p_s = \frac{\rho_N p_{s4}}{\rho_a} \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

p_s --空气标准状态下的静压,单位为帕斯卡(Pa);

ρ_N --空气标准状态下的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³);

p_{s4} --风室内的计示静压,单位为帕斯卡(Pa);

ρ_a --试验条件下的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³),A.1.4.1 的计算结果。

A.1.4.4 计算每一个工况点试验工况下的全压(p_{FB})

试验工况下的全压 p_{FB} 按式(A.4)计算。

$$p_{FB} = p_{s4} + \frac{1}{2\rho_a} \left(\frac{Q_V \rho_a}{A} \right)^2 \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

p_{FB} --试验工况下的全压,单位为帕斯卡(Pa);

p_{s4} --风室内的计示静压,单位为帕斯卡(Pa);

ρ_a --试验环境的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³),A.1.4.1 的计算结果;

Q_V --试验工况下的风量,单位为立方米每秒(m³ /s), A.1.4.2 的计算结果;

A --器具出风口的截面积,单位为平方米(m²)

A.1.4.5 计算每一个工况点在标准状态下的全压(p_{FBn})

空气标准状态下的全压按式(A.5)计算。

$$p_{FBn} = \frac{\rho_N}{\rho_a} p_{FB} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

p_{FBn} --空气标准状态下的全压,单位为帕斯卡(Pa);

ρ_N --空气标准状态下的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³);

ρ_a --试验环境的空气密度,单位为千克每立方米(kg/ m³),A.1.4.1 的计算结果;

p_{FB} --试验工况下的全压,单位为帕斯卡(Pa),A.1.4.4 的计算结果。

A.1.4.6 计算每一个工况点在试验工况下的全压效率(η_B)

全压效率按式(A.6)计算。

$$\eta_B(\%) = \frac{Q_V \times P_{FBn}}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

η_B --试验工况下的全压效率;

Q_V --试验工况下的风量,单位为立方米每秒(m³ /s),A.1.4.2 的计算结果;

p_{FBn} --空气标准状态下的全压,单位为帕斯卡(Pa),A.1.4.5 的计算结果;

P --试验工况下的主电机输入功率,单位为瓦特(W)。

A.1.4.7 工作风量的确定

A.1.4.7.1 按 A.1.3 进行空气性能试验后,绘制器具的空气性能特性(静压/风量)曲线。

A.1.4.7.2 将按 A.1.4.2 试验得到的每一工况点的风量代入式(A.7),计算每个对应风量下的排烟阻力,并由此绘制出排烟阻力曲线。

$$R = k \times Q_V^2 \dots\dots\dots (A.7)$$

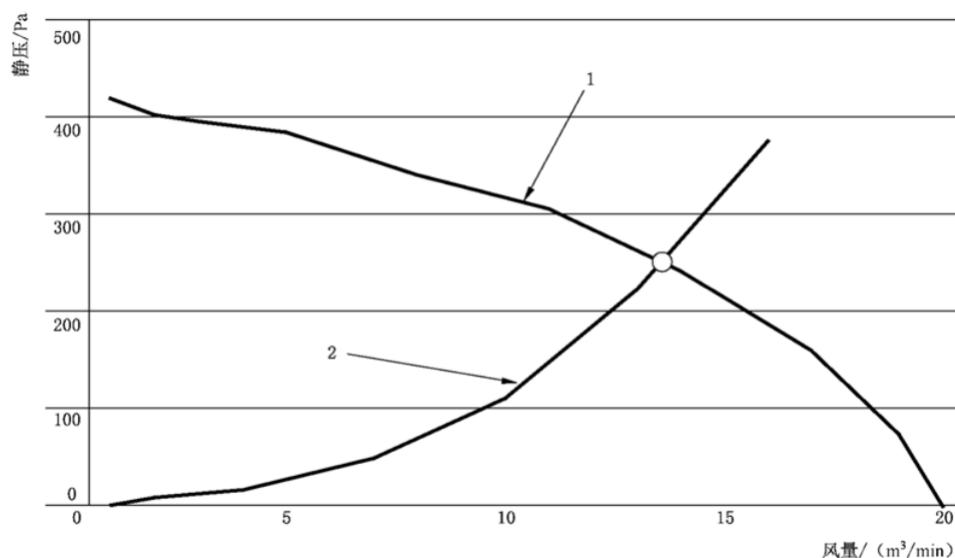
式中:

R --排烟阻力,单位为帕斯卡(Pa);

k --拟合阻力系数,取 2.1;

Q_V --试验工况下的风量,单位为立方米每分(m³ /min),A.1.4.2 的计算结果。

A.1.4.7.3 空气性能特性曲线与排烟阻力曲线的交点所对应的风量即为工作风量,如图 A.2 所示。



标引序号说明:

1--空气性能特性曲线;

2--排烟阻力曲线;

○--工作点。

图 A.2 工作风量确定示意图

A.2 工作风量下的全压效率

A.2.1 按照风量分配测试点测量吸油烟机性能曲线

根据 A.1.3 进行测试,按照风量进行测试点的分配,即测试以风量为 0 或者最大风量开始,测试步长为最大风量/N;其中 N 为测试点数量。

A.2.1.1 确定工作风量点的风量和空气标准状态下的静压

按照 A.1.4.7 绘制空气性能曲线与排烟阻力曲线。

找到空气性能曲线上工作风量点上面的测试点①和工作风量点下面的测试点②,如下图 A.3 所示。

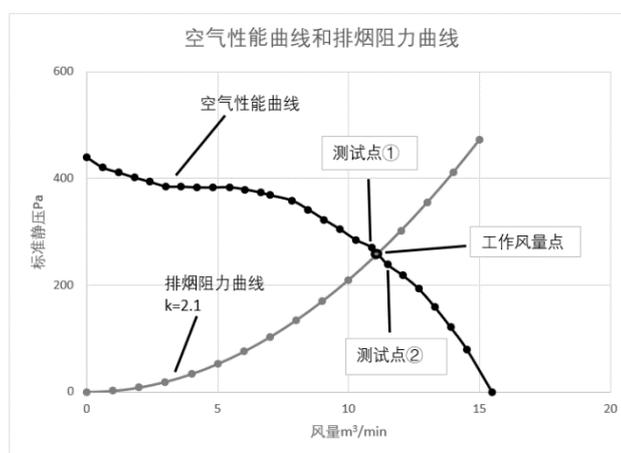


图 A.3 空气性能曲线和排烟阻力曲线

根据测试点①和测试点②的两组数据，得到空气标准状态下的静压与风量的线性关系：

$$p=k_1*Q+b_1 \quad \text{----- (A.8)}$$

令

$$p=k_1*Q+b_1=k*Q^2 \quad \text{----- (A.9)}$$

其中，

p 为空气标准状态下的静压，单位为帕斯卡(Pa)；

Q 为试验工况下的风量，单位为立方米每秒(m³/s)；

k_1, b_1 为空气标准状态下的静压与风量线性关系的多项式系数；

k 为拟合阻力系数，取 2.1。

由式(A.9)计算得到工作风量点的风量 Q_0 和空气标准状态下的静压 p_0 ；如果测试点①的空气标准状态下的静压 p_1 与测试点②的空气标准状态下的静压 p_2 相等，那么取 $p_0=p_1=p_2$ ， Q_0 根据式(A.7)计算获得。

A.2.1.2 计算工作风量点空气标准状态下的全压和主电机输入功率

根据测试点①和测试点②的两组数据，得到空气标准状态下的全压与试验工况下风量的线性关系以及主电机输入功率与试验工况下风量的线性关系：

$$p_T=k_2*Q+b_2 \quad \text{----- (A.10)}$$

$$P=k_3*Q+b_3 \quad \text{----- (A.11)}$$

其中，

p_T 为空气标准状态下的全压，单位为帕斯卡(Pa)；

P 为试验工况下主电机输入功率，单位为瓦特(W)；

Q 为试验工况下的风量，单位为立方米每秒(m³/s)；

k_2, b_2 为空气标准状态下的全压与试验工况下风量线性关系的多项式系数；

k_3, b_3 为主电机输入功率与试验工况下风量线性关系的多项式系数；

将 $Q=Q_0$ 分别代入式(A.10)和式(A.11)计算得到工作风量点空气标准状态下的全压 p_{T0} 和主电机输入功率 P_0 。

A.2.1.3 计算工作风量下的全压效率

按式 (A.12) 进行计算，得到工作风量下的全压效率 η 。

$$\eta(\%) = \frac{Q_0 \times p_{T0}}{P_0} \times 100\% \quad \text{----- (A.12)}$$

其中，

η 为工作风量下的全压效率；

Q_0 为工作风量点风量，单位为立方米每秒(m³/s)；

p_{T0} 为工作风量点空气标准状态下的全压，单位为帕斯卡(Pa)；

P_0 为工作风量点主电机输入功率，单位为瓦特(W)。

A.2.2 按照静压分配测试点测量吸油烟机性能曲线

根据 A.1.3 进行测试，按照静压进行测试点的分配，即测试以静压为 0 或者最大静压开始，测试步长为最大静压/N；其中 N 为测试点数量。

A.2.2.1 确定工作风量点的风量和空气标准状态下的静压

按照 A.1.4.7 绘制空气性能曲线与排烟阻力曲线。

找到空气性能曲线上工作风量点上面的测试点①和工作风量点下面的测试点②，如上图 A.3 所示。

根据测试点①和测试点②的两组数据，得到空气标准状态下的静压与风量的线性关系：

$$p=k_4*Q+b_4 \quad \text{----- (A.13)}$$

令

$$p=k_4*Q+b_4=k*Q^2 \quad \text{----- (A.14)}$$

其中,

p 为空气标准状态下的静压, 单位为帕斯卡(Pa);

Q 为试验工况下的风量, 单位为立方米每秒(m^3/s);

k_4, b_4 为空气标准状态下的静压与风量线性关系的多项式系数;

k 为拟合阻力系数, 取 2.1。

由式(A.14)计算得到工作风量点的风量 Q_0 和空气标准状态下的静压 p_0 ; 如果测试点①的工况风量 Q_1 与测试点②的工况风量 Q_2 相等, 那么取 $Q_0=Q_1=Q_2$, p_0 根据式(A.7)计算获得。

A.2.2.2 计算工作风量点空气标准状态下的全压和主电机输入功率

根据测试点①和测试点②的两组数据, 得到空气标准状态下的全压与空气标准状态下的静压的线性关系以及主电机输入功率与空气标准状态下的静压的线性关系:

$$p_T=k_5*p+b_5 \quad \text{----- (A.15)}$$

$$P=k_6*p+b_6 \quad \text{----- (A.16)}$$

其中,

p_T 为空气标准状态下的全压, 单位为帕斯卡(Pa);

P 为试验工况下主电机输入功率, 单位为瓦特(W);

p 为空气标准状态下的静压, 单位为帕斯卡(Pa);

k_5, b_5 为空气标准状态下的全压与空气标准状态下的静压线性关系的多项式系数;

k_6, b_6 为主电机输入功率与空气标准状态下的静压线性关系的多项式系数;

将 $p=p_0$ 分别代入式(A.15)和式(A.16)计算得到工作风量点空气标准状态下的全压 p_{T0} 和主电机输入功率 P_0 。

A.2.2.3 计算工作风量下的全压效率

按式 (A.12) 进行计算, 得到工作风量下的全压效率 η 。

A.2.3 试验方法说明

对于工况风量变化时, 工况静压保持不变或者变化较小的吸油烟机产品, 如下图 A.4 所示。此时应采用 A.2.1 按照风量分配测试点测量吸油烟机性能曲线, 并计算工作风量下的全压效率。

对于工况静压变化时, 工况风量保持不变或者变化较小的吸油烟机产品, 如下图 A.5 所示。此时应采用 A.2.2 按照静压分配测试点测量吸油烟机性能曲线, 并计算工作风量下的全压效率。

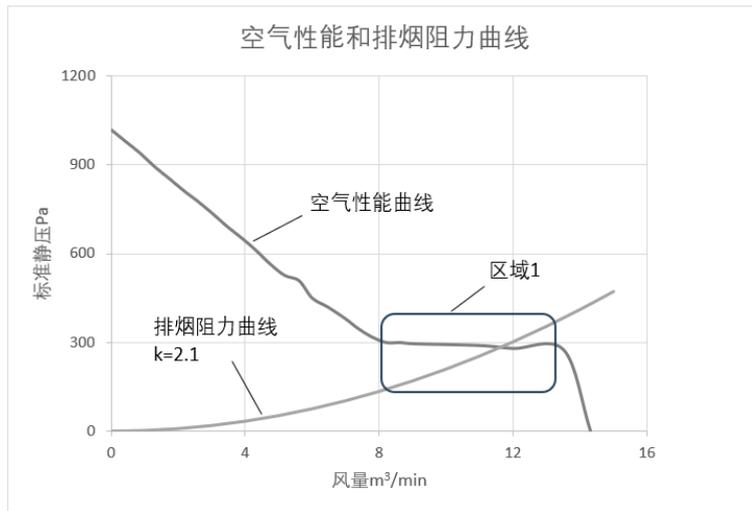


图 A.4 空气性能曲线和排烟阻力曲线

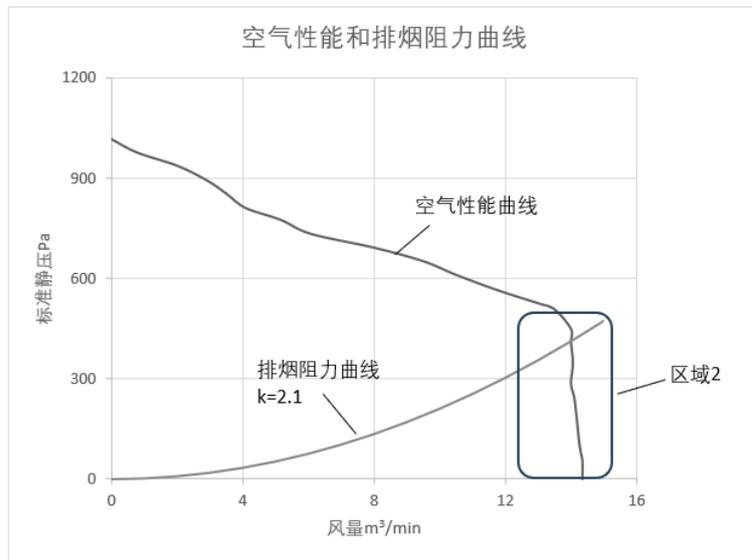


图 A.5 空气性能曲线和排烟阻力曲线

附录 B
(规范性)
待关机功率试验方法

B.1 试验环境

- a) 环境温度：23℃±5℃；
- b) 相对湿度：30%~70RH；
- c) 大气压力：86kPa~106kPa；
- d) 带有网络模式的产品需在配网成功后进行测试。

B.2 试验器材

测量仪表的准确度要求见表 A.1。

表 A.1 测量仪表的要求

名称	准确度要求
电气测量仪表	精度不低于 0.5 级
环境温度测量仪表	允许误差为±0.5℃
检测装置温度测量仪表	允许误差为±0.1℃
湿度测量仪表	准确度为 1%
时间测量仪表	精度为 0.1s
环境气压测量仪表	精度为 200Pa
其他仪表	准确度应满足试验条件要求

B.3 短时功率测量法

本试验方法仅适用于所选模式和功率稳定的情况。如果在 5min 内所测量的功率变化小于 5%，则认为功率已稳定，在此情况下可直接读取仪器显示的功率值。

将待测器具连接到测量仪，并选择被测量的模式。在器具经过至少 5 min 以使功率达到稳定后，用测量仪测量功率消耗，时间不应小于 5 min。测量期间功率值变化小于 5%（从观察到的最大功率值得到），可认为功率已稳定，并将 5 min 末的功率值直接从测量仪上记录下来。

C.4 平均功率法

本试验方法适用于所选模式或测量功率不稳定的情况。然而，本方法也适用于所有模式稳定的情况。本方法使用用户选定时间段内的平均功率读数或累积能量。

将待测器具连接到测量仪，选择被测量的模式并监控功率消耗。平均功率采用以下“平均功率法”或“累积能量法”来确定：

平均功率法：适用于功率测量仪器能够在操作者选定的测量时间内记录真实的平均功率，且测量时间不少于 10 min。

累积耗电量法：适用于功率测量仪器能够在操作者选定的测量时间内测量耗电量，且测量时间不少于10min。积分时间应为：耗电量和时间的总记录值超过仪器测量耗电量和时间分辨率的200倍。测量的耗电量除以监测周期中的时间得到平均功率。

示例1：如果一个仪器的时间分辨率为1 s，则要求其累计的最小值为200 s。

示例2：如果一个仪器的能量分辨率为0.1 mW·h，则要求其累计的最小值为20 mW·h。

如果功率超过一个循环周期（如数分钟或数小时）在变化，则测量平均功率或累计能量所选定的时间段应为一个或多个完整周期以获得代表性的平均值。

附 录 C
(规范性)
瞬时气味降低度

注:本试验方法用于试验外排式器具瞬时排除异常气味的能力。

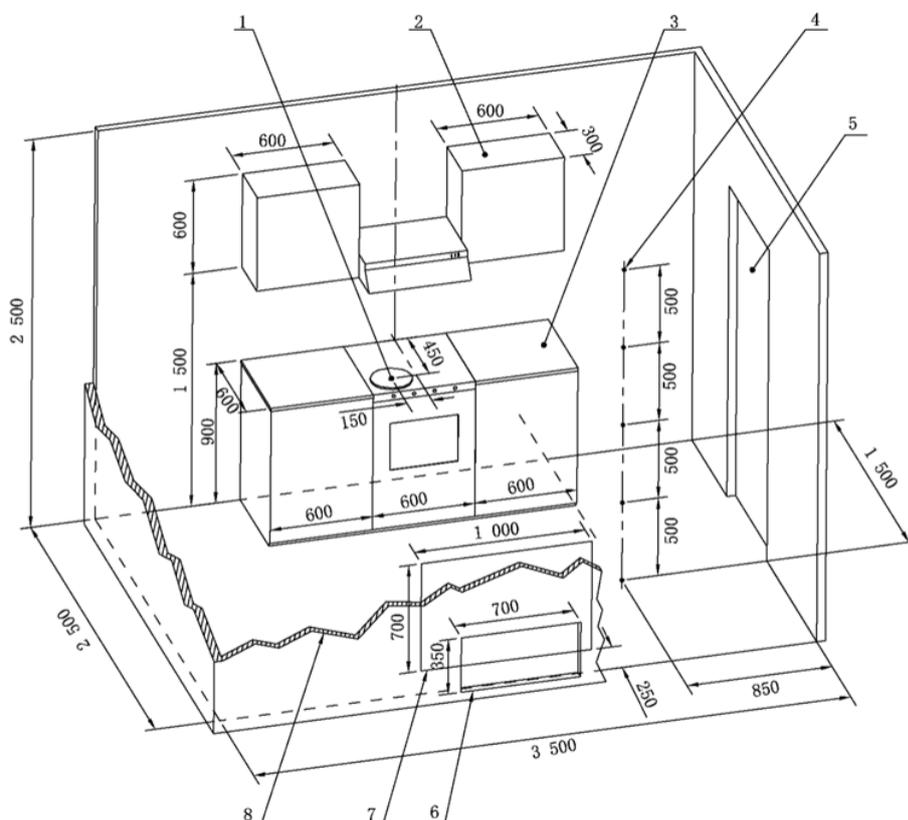
C.1 试验装置

C.1.1 模拟厨房实验室

本试验在密封性能较高的模拟厨房实验室内进行(以下简称“实验室”),实验室长 \times 宽 \times 高为:3.5 m \times 2.5 m \times 2.5 m,体积:22 m³ \pm 2 m³。实验室墙壁应不受丁酮(MEK)的影响。

被测器具应安装在实验室长度为3.5m的墙壁中线位置,并按图C.1和图C.2布置橱柜。其下方的灶台工作台上,放置功率为2000W的电炉。

单位为毫米



标引序号说明:

- | | |
|-----------|---------------|
| 1--锅中心; | 5--门的可选位置 |
| 2--橱柜; | 6--通风窗; |
| 3--工作台; | 7--散气屏; |
| 4--采样点位置; | 8--具有密封作用的墙体。 |

图 C.1 吸油烟机气味降低度模拟厨房实验室

外排式吸油烟机进行试验时,出风口连接制造商随机提供的排风管后,经出风口垂直上方的墙洞通向室外自由空间;出风口连接制造商随机提供的排风管后,经出风口水平方向的墙洞通向室外自由空间。

器具对面墙壁上可设置封闭式玻璃观察窗,以随时观察试验状态。在观察窗下方设置可开启和关闭的通风窗(700mm x 350mm)。通风窗和门在关闭时的密封性应良好,密封性要求按 C.2.2 进行。

实验室正中位置需放置流量为 $250\text{m}^3/\text{h} \pm 50\text{m}^3/\text{h}$ 的风扇,用于辅助气味均匀扩散至整个实验室内。

试验人员接触丁酮(MEK)时,应配备必要的防护。

在进行外排式吸油烟机试验时,应防止室外已被丁酮(MEK)污染的空气再次通过通风窗进入实验室内。实验室内布置的橱柜不应流入实验室内的气体。

C.1.2 温控系统

通过工作台上放置的电炉为试验锅加热,用热电偶来检测锅底温度,并通过温控系统的自动监制,使试验过程中锅底温度始终保持在 $170^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$ 。

试验锅为表面无涂层的平底铝锅,材质牌号为 5A06(LF6),直径 $200\text{mm} \pm 2\text{mm}$,高度 125mm,锅底厚度 12mm。试验锅及热电偶的安装位置、尺寸要求见图 C.3。电炉发热盘直径应与试验锅直径相等。

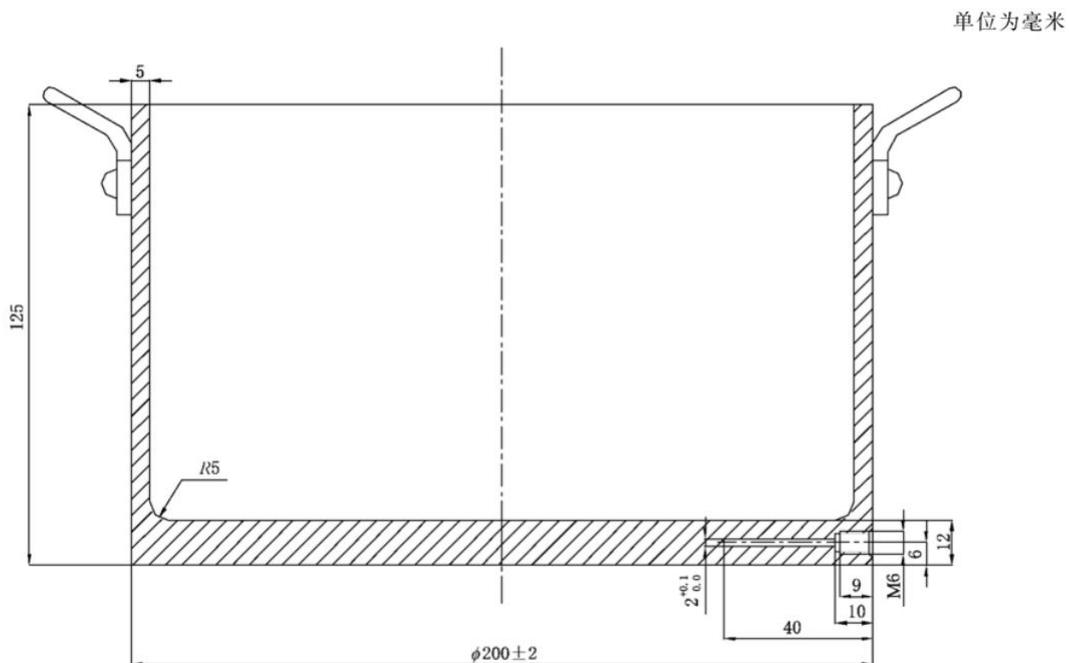


图 C.3 试验用平底锅

C.1.3 滴液系统

滴液系统用于定时、定量向电炉上加热至 $170^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 的试验锅滴液。试验锅的位置见图 C.1 滴头与锅底的距离为 $225\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。滴液为 $300\text{g} \pm 1\text{g}$ 的室温蒸馏水和 $12\text{g} \pm 0.1\text{g}$ 丁酮(分析纯)的混合液。全部混合液应在 $30\text{min} \pm 15\text{s}$ 内匀速滴完,计量结束最迟 1min 平底锅中的混合液应全部蒸发完毕,

C.1.4 采样系统

按图 C.1 规定的采样位置,垂直于地面每隔 500mm 等间距布置 4 个采样点,用 4 根等长、内径为 2.5mm 聚四氟乙烯(PTFE)管分别固定于 4 个采样点,4 个采样管每两根通过三通管汇合,最终汇合成一根总管后,通过采样器完成采样,并经分析仪器进行浓度的测定。每次采样应保证相等的采样量或相同的采样时间。采样时,应待室内的气体搅拌均匀,将风扇关闭后再实施采样,并记录下稳定的数值。

C.2 试验条件

C.2.1 环境条件

初始环境应达到下述条件后方可进行试验:

- a) 环境温度:20℃±5℃;
- b) 相对湿度:40%~70%;
- c) 大气压力:86 kPa~106 kPa。

C.2.2 实验室的密封性要求

封闭实验室的通风窗、门以及出风口墙洞之后,按 C.1.2 调整好温度,按 C.1.3 滴液,按 C.1.4 进行采样,测得最大气味浓度 1h 之后,按 C.1.4 重复采样测出 1h 后的气味浓度,其下降值应不大于 5%。

C.2.3 试验前实验室空气清洁度要求

上次试验结束进入下次试验前,应仔细对实验室进行通风、清洁处理。处理结束,封闭实验室并进行实验室空气采样。其空气采样样品的试验结果应达到实验室原始洁净空气样品试验数据的基值。

C.2.4 器具的安装要求

试验时,吸油烟机最低部位与电炉发热盘表面之间的垂直距离为制造商随机提供的用户使用说明书中标识出的最小安装高度。

C.3 试验程序

C.3.1 外排式器具气味降低度的测定

C.3.1.1 实验室最大气味浓度(b_1)的测定

将实验室通风窗开启,烹饪烟气吸排装置连续运行 30min 进行实验室通风清洁处理,为试验做准备。试验条件应符合 C.2 要求。

封闭通风窗,器具停止运行,并封闭出风口墙洞,按 C.1.2 调整好平底锅内底部温度,按 C.1.3 滴液结束关闭温控系统后,通过放置在地板正中间的风扇搅拌 10min,将溶液蒸发后的气体均匀地散布到实验室后按 C.1.4 采样,测得的气味浓度为实验室最大气味浓度(b_1)。

C.3.1.2 器具运转 3min 时实验室最大气味浓度(b_2)的测定

测得实验室最大气味浓度(b_1)后,启动器具至正常工作时的最高转速挡,同时打开通风窗和出风口墙洞,待工作 3min 时立即关闭器具,同时关闭通风窗和出风口墙洞,通过放置在地板正中间的风扇搅拌 10 min,将溶液蒸发后的气体均匀地散布到实验室后按 C.1.4 采样,测得的气味浓度为烹饪器具开机 3min 时实验室最大气味浓度(b_2)。

C.3.2 岛式器具气味降低度的测定

岛式器具的试验方法与壁挂式器具的试验方法一样,可将器具直接安装在天花板上,并把两边的橱柜移走。

C.4 试验计算

C.4.1 瞬时气味降低度 G_i ; 可按式(C.1)计算:

$$G_i = \frac{b_1 - b_2}{b_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

GB 29539—XXXX

式中：

b_1 —实验室最大气味浓度；

b_2 —器具运转 3min 时实验室最大气味浓度。

b_1 、 b_2 的单位以实际采样分析仪器的使用单位为准, 并使用同样的量纲。

附 录 D
(规范性)
油脂分离度试验方法

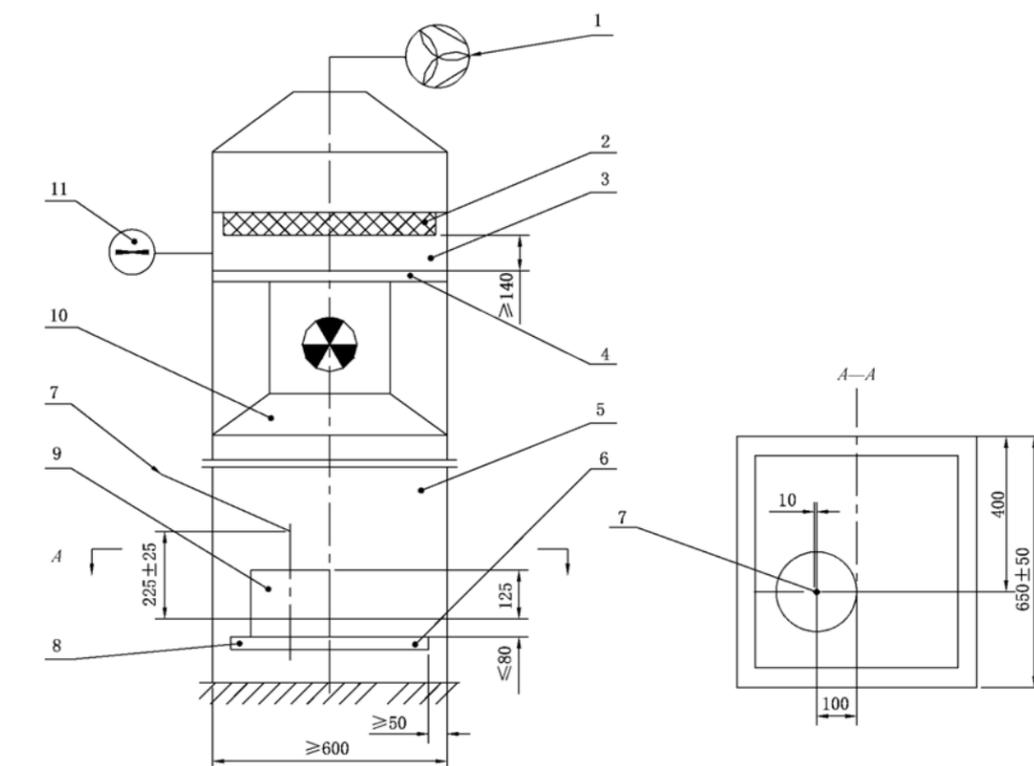
D.1 装置组成

D.1.1

油脂分离度试验装置由主箱体、辅助风机、独立过滤器、滴液系统和温控系统等组成。

吸油烟机油脂分离度试验装置如图D.1所示。主箱体由与主箱体密封的中间板将其分隔为上部的均衡室和下部的油烟发生室两部分。被测器具安装在油烟发生室顶部,其出风口可经密封后的中间板垂直通向均衡室。油烟发生室的下部有高度可调节的台面。该台面与主箱体之间有围绕各大于50mm的进气隙。台面的高度可按不同的吸油烟机尺寸调节高度。在均衡室顶部安装有试验装置用独立过滤器,独立过滤器与主箱体之间要求密封。试验装置用独立过滤器的要求见D.1.4。

单位为毫米



标引序号说明:

- | | |
|------------------------|------------|
| 1—辅助风机; | 7—滴液系统; |
| 2—试验装置用独立过滤器; | 8—电炉; |
| 3—均衡室; | 9—试验用平底锅; |
| 4—中间板(可根据吸油烟机出风口调节开口); | 10—被测吸油烟机; |
| 5—油烟发生室; | 11—均衡室压力计。 |
| 6—可垂直调节的台面: | |

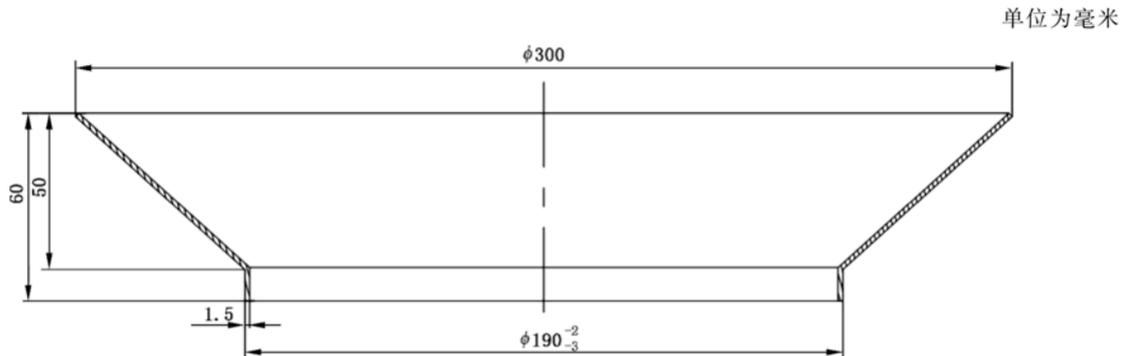
图 D.1 吸油烟机油脂分离度试验装置示意图

在均衡室内安装有试验装置用独立过滤器,独立过滤器与主箱体之间要求密封。试验装置用独立过滤器的要求见 D. 1. 4。

温控系统 D. 1. 2

通过工作台上设置的功率为 2000W 电炉为试验锅加热,用热电偶来检测锅底温度,并通过温控系统的自动监制,使试验过程中锅底温度始终保持在 $290^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

试验锅及热电偶的安装位置、尺寸要求见图 D. 3。试验锅在试验装置中的位置见图 D1 和图 D. 3。为防止试验过程中油滴飞溅,应在锅上方放置防溅圈,防溅圈的尺寸要求见图 D. 4。电炉发热盘直径应与试验锅直径相等。



图的 D. 4 防溅圈的尺寸要求

D. 1. 4 试验装置用独立过滤器

采用对气溶胶悬浮物绝对过滤效率不低于 99.995%的独立过滤器,独立过滤器的过滤效率按 GB/T6165 的试验方法进行检测。

D. 1. 5 辅助风机

独立过滤器顶部安装有辅助风机,其主要技术参数如下:

- a) 风量: $300 \text{ m}^3/\text{h} \sim 600 \text{ m}^3/\text{h}$;
- b) 全压: $300 \text{ Pa} \sim 400 \text{ Pa}$ 。

D. 2 试验器材

D. 2. 1 电子天平

D. 2. 1. 1 量程为 $0\text{kg} \sim 60\text{kg}$ (对于其他烹饪烟气吸排装置,量程为 $0\text{kg} \sim 150\text{kg}$)。

D. 2. 1. 2 最大允许误差为 $\pm 0.1\text{g}$ 。

D. 2. 2 试验用油

推荐选用 20°C 时黏度为 $70 \text{ mm}^2/\text{s} \pm 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ 的玉米油。

D. 2. 3 安装高度

试验时,吸油烟机最低部位与电炉发热盘表面之间的垂直距离为制造商随机提供的用户使用说明书中标识出的最小安装高度。

D. 3 试验程序

D. 3. 1 试验前称重

D. 3. 1. 1 精确称量并记录被测烹饪烟气吸排装置试验前的质量 a_1 ,称量准确度 $\pm 0.1\text{g}$ 。烹饪烟气吸排装置的质量不包括随机过滤器的质量。随机过滤器的质量单独在 50°C 的烘箱中干燥 1h 后立即称量,记录为 b_1 。

D. 3. 1. 2 精确称量并记录试验装置中用的独立过滤器在试验前的质量 c_1 , 称量准确度 $\pm 0.1\text{g}$ 。该独立过滤器也应在 50°C 的烘箱中干燥 1h 后立即称量。

D. 3. 1. 3 按 D. 1. 1 的要求将被测器具安装在试验装置之中, 见图 D1, 保证在油烟发生室内部的气体全部流经被测器具。带外置式风机的器具, 在进行本试验过程中无须安装外部风机, 可用辅助风机来代替外部风机达到要求的风量。

D. 3. 1. 4 将试验装置用的独立过滤器按 D. 3. 1. 2 称重后立即装入试验装置中, 其各边与测试装置壁之间要求密封, 均衡室的排气口与辅助风机连接, 用以控制压力。

D. 3. 1. 5 在锅内加入 $400\text{ml} \pm 10\text{ml}$, 试验用油, 在额定电压、额定频率和最高转速挡下启动被测器具并同时启动辅助风机, 调整辅助风机使均衡室的静压为零。系统在此状态下运转 30min, 并按 E. 1. 2 调整好锅底部温度后, 按 D. 1. 3 开始滴液, 在规定时间内滴液结束后立即关闭温度控制系统, 10min 后再关闭被测器具。

D. 3. 2 试验后称重

D. 3. 2. 1 将随机过滤器卸去精确称量试验后器具的质量 a_2 。

D. 3. 2. 2 随机过滤器和试验装置用独立过滤器卸下后放置在 50°C 的烘箱中干燥 1h 后再分别称重, 记下试验后的随机过滤器质量 b_2 , 和试验后的试验装置用独立过滤器的质量 c_2 , 称量准确度 $\pm 0.1\text{g}$ 。称量时应将 2 个过滤器在烘干的过程中滴下来的油也计入质量之中。

D. 3. 2. 3 试验过程中如果被测器具有接排风管, 在试验前后称量器具质量时, 应包含排风管的质量,

D. 3. 2. 4 在试验过程中在称量随机过滤器质量及烘干时, 应包含集油装置。

D. 4 试验计算

D. 4. 1 通过试验可分别计算出被测器具整机的油脂分离度 F_z 。

D. 4. 2 被测器具整机的油脂分离度 F_z 可按式 (D. 1) 计算。

$$F_z = \frac{(m_{a2} - m_{a1}) + (m_{b2} - m_{b1})}{(m_{a2} - m_{a1}) + (m_{b2} - m_{b1}) + (m_{c2} - m_{c1})} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

m_{a1} —试验前被测器具不带随机滤网的质量, 单位为克 (g);

m_{a2} —试验后被测器具不带随机滤网的质量, 单位为克 (g);

m_{b1} —试验前被测器具随机滤网的质量, 单位为克 (g);

m_{b2} —试验后被测器具随机滤网的质量, 单位为克 (g);

m_{c1} —试验前试验装置用独立过滤器的质量, 单位为克 (g);

m_{c2} —试验后试验装置用独立过滤器的质量, 单位为克 (g)。

附 录 E
(规范性)
浴霸取暖能耗试验方法

E.1 标准实验室

浴霸的温升（辐射温升或强制对流温升）在标准实验室中进行测试；

标准实验室是由一个模拟室内温度的试验室和一个模拟室外温度的冷冻室构成，如图B.1、图B.2所示，并以图B.1所示的视为外墙的壁板隔开上述试验室。

通过调节冷冻室温度来模拟低温条件下沐浴的室外环境，并在试验开始前帮助试验室达到试验所要求的环境温度。冷冻室体积应在 $30\text{m}^3 \sim 40\text{m}^3$ 之间、长在 $3\text{m} \sim 4\text{m}$ 之间、宽在 $3\text{m} \sim 4\text{m}$ 之间和高在 $2.4\text{m} \sim 2.6\text{m}$ 之间。试验室为模拟标准浴室（长 1.8m 、宽 1.8m 、高 2.2m ）。

在试验室外墙有一个至少为 $1.2\text{m} \times 0.8\text{m}$ ，导热系数不大于 $3\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ 的玻璃窗，窗下护墙的高度至少为 0.8m ，导热系数不大于 $0.5\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ，外墙剩余部分导热系数不大于 $1.0\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ，对于其他壁板、地板和天花板，导热系数不大于 $0.6\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ 。

试验前，打开试验室与冷冻室之间的门，以及两侧墙体和玻璃窗口之上两个对称的 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 出气口，来自冷冻室的冷空气通过该扇门和两个出气口提供给试验室。空气通过自然对流将冷冻室空气带给试验室，使其环境温度与冷冻室环境温度达到平衡。必要时，还可以采用强制对流方式。

试验进行时，关闭试验室门和上述两个出气口。

试验室外应有一个加湿量足够的加湿器为试验室提供一定的湿度环境。使用一个置于试验室内的湿度控制器控制试验室湿度，此湿度控制器应放置在距墙 1m 、距地面 1.2m 处。

记录仪表应放置于试验室外。

单位为mm

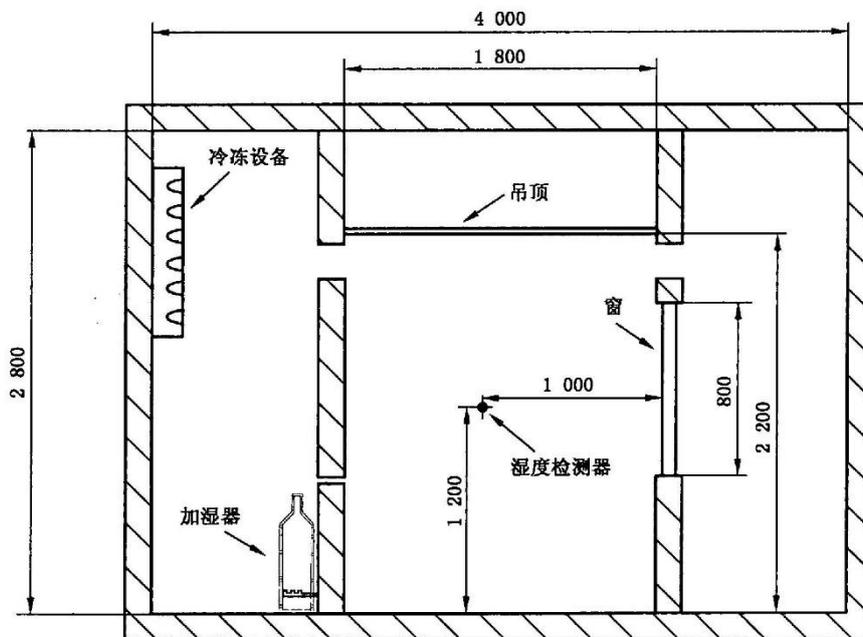


图 B.1 气候试验室侧视图

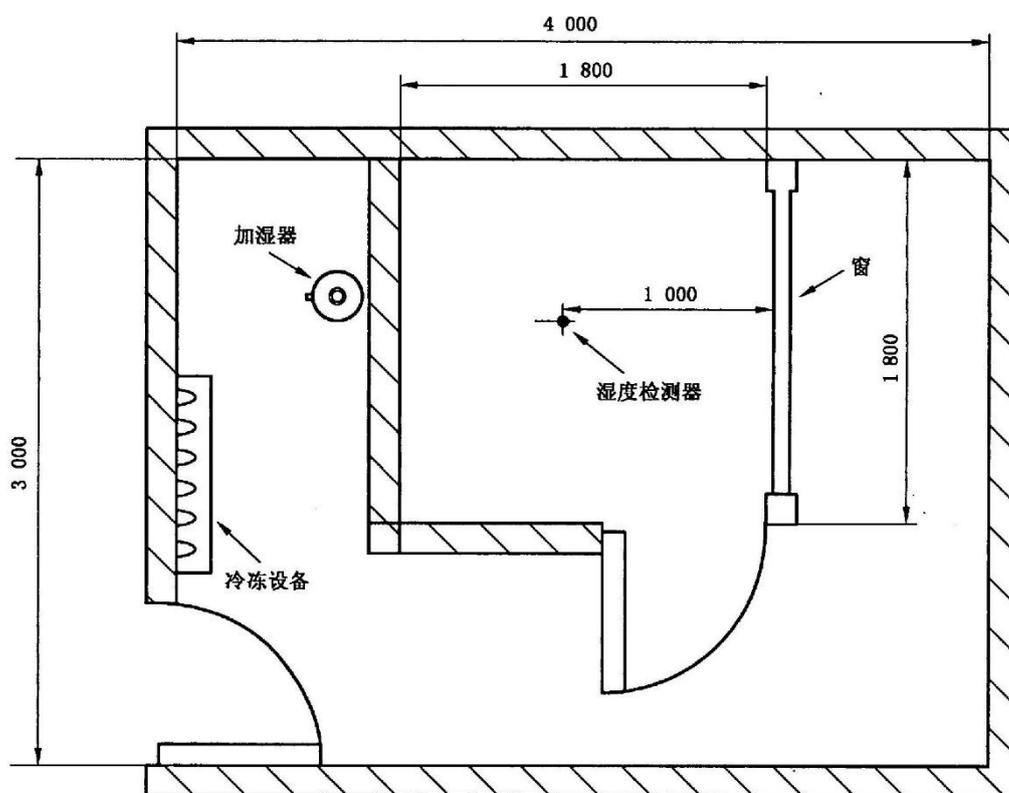


图 B.2 气候试验室俯视图

E.2 稳态

稳态指温升达到稳定的工作状态。

稳态的示例为：试验中测量的单点温升在15 min内相差不超过2 K的状态，或者连续3个测量周期内相邻的温升峰值相差不超过2K的状态，或者被测样品在取暖状态下工作60 min后的状态。

E.3 辐射式器具辐射温升测量

在标准试验室内进行。冷冻室温度为 $(16 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，试验室初始温度为 $(16 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为60%-70%。将器具按照使用说明的要求安装。

将长1.2m、宽1.2m、厚约20mm的涂有无光黑漆的胶合板垂直于辐射中心轴对称地固定在测试台上，并以700mm的距离面对器具。

用固定在直径为15mm、厚为1mm的涂黑小铜盘背面，直径不超过0.3mm的细丝热电偶测量温度。此铜盘的正面嵌装得与胶合板表面齐平，热电偶应放置得能测出每个表面的最高温度。小铜盘宜用胶粘合。

按照图B.3将9个热电偶按要求分布在测试板上。测试圆半径为300mm，其圆心为器具的辐射中心轴与胶合板的相交点。在胶合板上的测试圆周上均匀设置4个热电偶，在半径为150mm的同心圆圆周上再均匀设置4个热电偶，并使其与外圆周上的热电偶呈交错装（如图B.3所示）。热电偶应尽量多地设置在单个辐射的辐射中心轴与胶合板相交的点上，以便能测出每个表面的最高温升；将1个热电偶放置在测试圆圆心上。

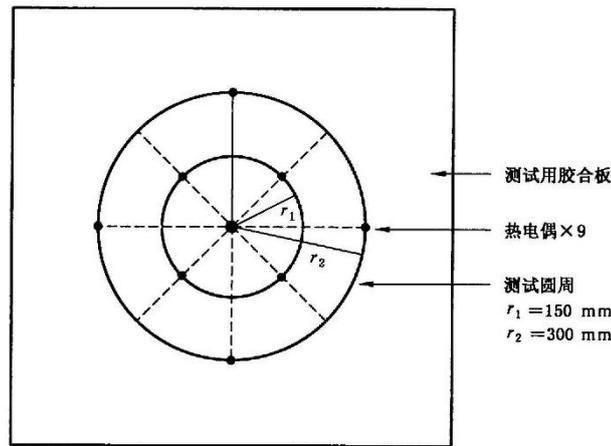
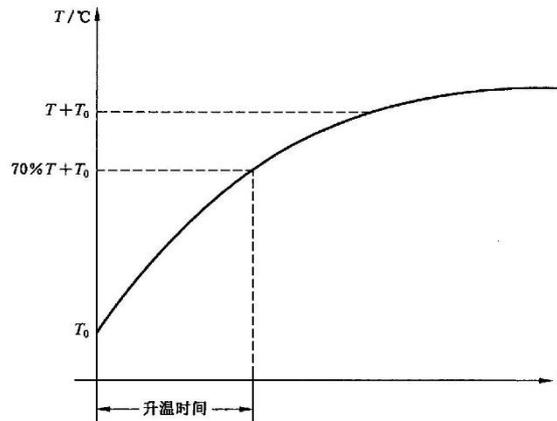


图 B.3 辐射式器具热性能试验热电偶分布图

当稳态确定时测量温度。单点温升可通过板上热电偶的稳态温度和该热电偶的初始温度之差进行计算。选取单点温升值由高到低排列的第二、第三、第四、第五共4点，将该4点温升求算术平均值，则该温升算术平均值即为该辐射距离上的平均辐射温升。化整到最近似的1K。

对试样进行通电加热的同时，用温度测量记录仪测量并记录从室温升至温度稳定状态的升温曲线，如图B.4所示。



图B.4 升温曲线

E.4 风扇式器具强制对流温升测量

在标准试验室内进行。冷冻室温度 $(16 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，试验室初始温度 $(16 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为60%~70%。

将器具按照使用说明的要求正常安装。设置10个热电偶，以垂直于风暖出口正中心平面为轴（即试验时空间的垂直方向上的中心轴），分别距离地面1300mm和450mm的位置设置5个热电偶，4个热电偶均匀放置于直径为600mm的圆周上并且距离试验室4个墙壁最近，1个热电偶放置于圆心（即暖风出口的几何正中心下方），如图B.5所示。

试验前器具按使用说明明示的最优状态（如出风状态、加热挡位等）设置，换气功能关闭。如果使用说明中未明示最优状态，则器具按最高加热功率挡位设置并调整摆页垂直向下出风。

在稳态下测量温度。单点温升可通过热电偶的稳态温度和热电偶初始温度之差进行计算。计算距离地面450mm和1300mm位置上的10点温升的算术平均值，该算术平均值即为强制对流温升。

单位为mm

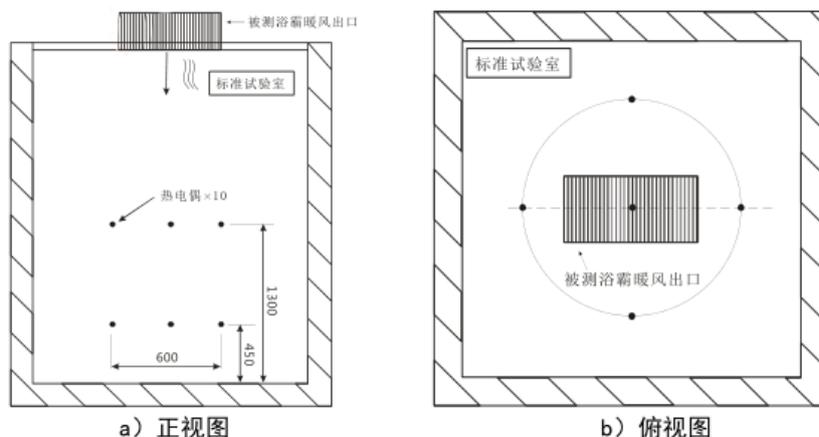


图 B.5 对流式器具热性能试验热电偶分布图

对试样进行通电加热的同时，用温度测量记录仪测量并记录从室温升至温度稳定状态的升温曲线。记录在稳态确定时的测量温度。

E.5 浴霸取暖能耗

浴霸取暖能耗按公式(1)计算：

$$W_c = E / \overline{\Delta T} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

W_c ——浴霸的取暖能耗，单位为瓦时每开尔文（W·h/K）；

E ——浴霸在热性能试验时达到平均辐射温升或平均强制温升时消耗的电能，单位为瓦时（W·h）；

$\overline{\Delta T}$ ——辐射式浴霸的平均辐射温升或风扇式浴霸的平均强制对流温升，单位为开尔文（K）。

注 1：消耗电能的单位为瓦时（W·h），精确到 0.1 W·h；温度的单位为摄氏度（℃）来表示，精确到 0.1℃。取暖能耗的单位为瓦时每开尔文（W·h/K），结果四舍五入，保留一位小数。