

ICS 13.040.99
Z 60

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 249—2017

家庭吸油烟机排放控制规范

Emission Control Specification for Household Range Hood

2017-07-05 发布

2017-08-01 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 限值要求	3
5 检测要求	3
附录 A（规范性附录） 吸油烟机油烟去除效率测试方法	4
附录 B（规范性附录） 金属滤筒吸收和红外分光光度法测定油烟的采样及分析方法	7
附录 C（规范性附录） 吸油烟机油脂回收效率测试方法	10

前 言

本规范按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本规范由深圳市人居环境委员会提出并归口。

本规范起草单位：深圳市环境监测行业协会、深圳市环境监测中心站。

本规范主要起草人：刘德全、周志华、成军旗、郑羊、郝治国、吴尧、林晶、林庆华、萨如拉、王志杰、郑品梅、谭晓钧、严少红、张俊琼

本规范为首次发布。

引 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护环境，防治污染，加强对家庭油烟排放的控制和管理，根据深圳市实际情况，制定本规范。

家庭吸油烟机排放控制规范

1 范围

本规范规定了家庭厨房环境中使用的外排式吸油烟机的气味降低度、油脂分离度、油烟净化效率等性能的技术要求。

本规范适用于深圳市行政管辖区市场销售的家庭环境中使用的外排式吸油烟机。

本规范不适用于为工业和商业目的安装的吸油烟机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095	环境空气质量标准
GB/T 5528	动植物油脂水分及挥发物含量测定
GB/T 9696	动植物油脂水分和挥发物含量测定
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
GB/T 17713	吸油烟机
GB 18483	饮食业油烟排放标准（试行）

3 术语和定义

GB 17713和GB 18483界定的以及下列术语和定义适用于本规范。为了方便使用，以下重复列出了GB 17713和GB 18483中的某些术语和定义。

3.1

吸油烟机 range hood

安装在炉灶上部，用于收集、处理被污染空气的电动器具。

注1：处理后的空气可以返回到房间或经管道排放到室外。

[GB 17713-2011，定义3.1]

3.2

外排式吸油烟机 air-extraction range hood

通过管道将气体排向室外的吸油烟机。

[GB 17713-2011，定义3.2]

3.3

油烟 oil fume

食物烹饪、加工过程中挥发的油脂、有机质及其加热分解或裂解的产物，统称为油烟。

[GB 18483-2001，定义3.2]

3.4

标准状态 standard condition

温度为273.15K，压力为101325Pa时的状态，简称“标态”。本规范规定的大气污染物排放浓度限值均以标准状态下的干空气为基准。

3.5

气味降低度 odour reduction factor

吸油烟机在规定的试验条件下，降低室内异常气味的能力。分为“常态气味降低度”和“瞬时气味降低度”。

[GB 17713-2011，定义3.10]

3.6

常态气味降低度 normal odour reduction factor

在规定的试验条件下，实验室持续、定量产生异味时，吸油烟机同步运转，30min内降低室内异常气味的能力。

[GB 17713-2011，定义3.11]

3.7

瞬时气味降低度 instantaneous odour reduction factor

在规定的试验条件下，当实验室异常气味浓度达到最大时，开启吸油烟机，3min内降低室内异常气味的能力。

[GB 17713-2011，定义3.12]

3.8

油脂分离度 grease absorption factor

吸油烟机在规定的试验条件下，从油烟气体中分离出油脂的能力。

[GB 17713-2011，定义3.13]

3.9

吸油烟机油烟去除效率 oil fume removal efficiency of range hood

指油烟经过吸油烟机处理后，被去除的油烟质量与处理前的油烟质量的百分比。

$$P_{\text{去除}} = \frac{m_{\text{前}} - C_{\text{后}} \times Q_{\text{后}} \times T}{m_{\text{前}}} \times 100$$

式中：

$P_{\text{去除}}$ ——指吸油烟机油烟的去除效率，%；

- $m_{前}$ ——经集气罩进入吸油烟机的油烟质量, mg;
 $c_{后}$ ——吸油烟机排风口的油烟排放浓度, mg/m³;
 $Q_{后}$ ——吸油烟机排风口的排风量, m³/h;
 T ——吸油烟机在高风档运行时间, h。

3.10

吸油烟机油脂回收效率 oil recovery efficiency of range hood

指经过吸油烟机处理后, 回流到集油盒(或集油槽)中油脂的质量占测试过程中滴入油烟发生器中油脂的质量的百分比。

$$P_{回收} = \frac{m_{回收}}{m_{滴加}} \times 100$$

式中:

- $P_{回收}$ ——指吸油烟机的油脂回收效率, %;
 $m_{滴加}$ ——指测试过程中滴入油烟发生器中油脂的质量, g;
 $m_{回收}$ ——指回流到吸油烟机集油盒(或集油槽)中油脂的质量, g。

4 限值要求

4.1 气味降低度要求

新进入市场销售的外排式吸油烟机的常态气味降低度应不小于95%, 且瞬时气味降低度应不小于50%。

4.2 油脂分离度要求

新进入市场销售的外排式吸油烟机的油脂分离度应不小于90%。

4.3 油烟净化效率要求

新进入市场销售的外排式吸油烟机的油烟去除效率应不小于85%, 且油脂回收效率应不小于50%。

4.4 市场上销售的吸油烟机产品应符合国家相关产品质量要求。

5 检测要求

5.1 吸油烟机气味降低度的检测方法按照 GB/T 17713-2011 附录 F 执行。

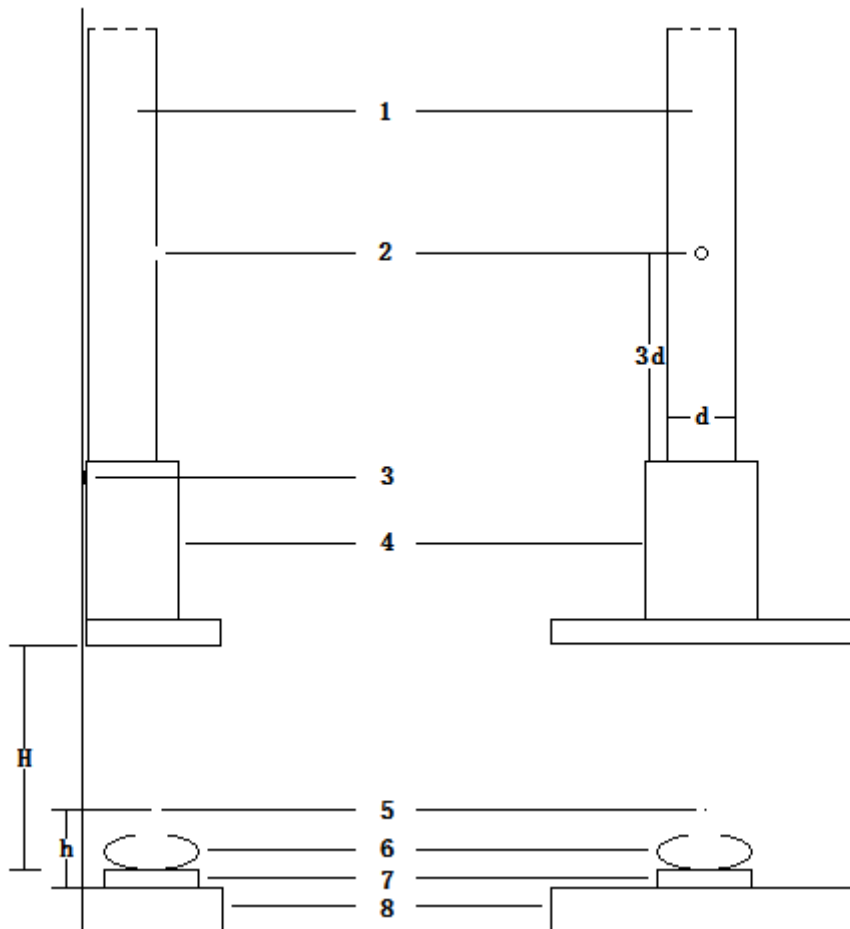
5.2 吸油烟机油脂分离度的检测方法按照 GB/T 17713-2011 附录 G 执行。

5.3 吸油烟机油烟净化效率的检测方法按照本规范附录 A、B、C 执行。

附 录 A
(规范性附录)
吸油烟机油烟去除效率测试方法

A.1 试验装置

A.1.1 油烟去除效率测试应在图A.1的吸油烟机油烟去除效率测试系统中进行。试验装置由试验灶台、吸油烟机挂架、垂直排烟管道、滴液系统和温控加热系统等组成。



1、垂直采样管道；2、油烟采样口；3、吸油烟机挂架；4、被测吸油烟机；5—滴液系统；6、轻质试验锅；7、温控加热板；8、试验灶台。

图A.1 吸油烟机油烟去除效率试验装置示意图

A.1.2 试验灶台上部正中为吸油烟机安装位，由吸油烟机挂架将吸油烟机调整到合适高度，其出风口连接垂直采样管道。

A.1.2.1 油烟发生器

在灶台正中位置安放带温控热电偶的电加热板，通过油烟机挂架调节吸油烟机和加热台面的距离，使其满足吸油烟机安装说明书中要求的最低安装高度（H）。台面上放置轻质试验锅，锅底中心正上方 $225\pm 25\text{mm}$ （h）处为试验油和蒸馏水滴头。

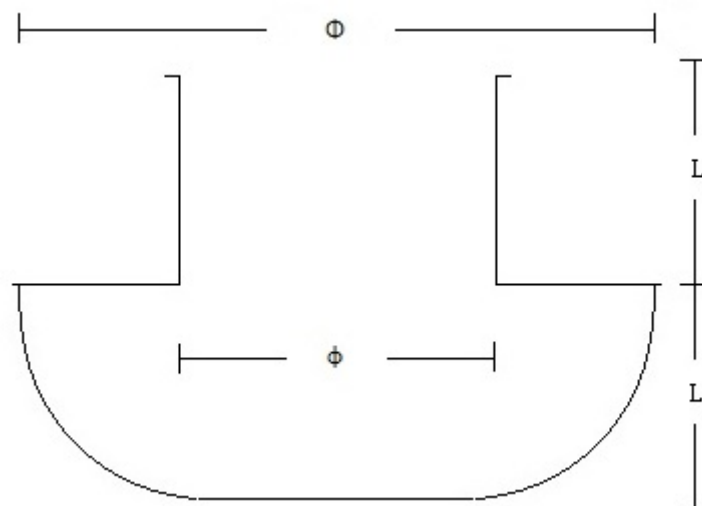
滴头，锅及加热台的安装位置参照图A.1。

A.1.2.2 温控系统

通过试验灶台上设置的功率为2000W温控电加热板为试验锅加热，使试验过程中锅底温度始终保持在 $290\pm 10^{\circ}\text{C}$ 。

轻质试验锅包括锅上方聚烟装置，示意参见图A.2。锅直径为 $300\pm 20\text{mm}$ （ Φ ），聚烟装置圆筒和锅底直径均为 $160\pm 10\text{mm}$ （ ϕ ），锅深和聚烟装置高度为 $100\pm 10\text{mm}$ （L）

注2：温控电加热板直径应与试验锅直径相等。



图A.2 轻质试验锅示意图

A.1.2.3 滴液系统

滴液系统用于定时、定量向电炉上加热至 $290\pm 10^{\circ}\text{C}$ 的轻质试验锅内滴加室温蒸馏水和试验油。滴水 and 滴油管道并列放置且滴头与锅底的距离为 $225\pm 25\text{mm}$ 。调整两个滴头的滴液速度，使其在单位时间流出的试验油和蒸馏水的体积为1:1，并且保证在试验过程中油烟发生器产生的油烟需全部被吸油烟机吸入。

A.2 试验器材

A.2.1 电子天平

A.2.1.1 量程为 $0\text{g}\sim 3000\text{g}$ 。

A.2.1.2 精度为 $\pm 0.01\text{g}$ 。

A.2.2 试验用油

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

A.3 试验程序

A.3.1 试验前称重

A.3.1.1 精确称量并记录试验前滴液系统中滴油瓶和滴油管道的质量 a_1 ，称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

A.3.1.2 精确称量并记录试验前被加热板加热至 $290\pm 10^{\circ}\text{C}$ 的轻质试验锅的质量 b_1 ，称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

A.3.2 参照图A.1和图A.2的示意，安装好油烟采样设备，将吸油烟机风挡调至最高档。

A. 3. 3 打开滴液系统开关,使油水混合后均匀的滴到试验锅上,并按A. 1. 2. 2调整好锅底温度后,系统在此状态下运转30min,按A. 1. 2. 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,同时关闭吸油烟机和油烟采样设备。立即将滴液系统和试验锅移开称重。

A. 3. 4 试验后称重

A. 3. 4. 1 滴液结束后,立即关闭温度控制系统、吸油烟机和油烟采样设备,移开轻质试验锅。

A. 3. 4. 2 精确称量并记录试验后滴液系统中滴油瓶和滴油管道的质量 a_2 ,称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

A. 3. 4. 3 精确称量并记录试验后被加热板加热至 $290\pm 10^\circ\text{C}$ 的轻质试验锅的质量 b_2 ,称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

A. 4 结果计算

A. 4. 1 通过试验可计算出进入吸油烟机的油烟质量:

$$m_{\text{油}} = (a_1 - a_2) - (b_2 - b_1)$$

A. 4. 2 吸油烟机的油烟去除效率可下述公式计算:

指油烟经过吸油烟机处理后,被去除的油烟质量与处理前的油烟质量的百分比。

$$P = \frac{m_{\text{油}} - C_{\text{后}} \times Q_{\text{后}} \times T}{m_{\text{油}}} \times 100$$

式中:

P ——指吸油烟机的油烟去除效率, %;

$m_{\text{油}}$ ——经集气罩进入吸油机的油烟质量, mg;

$C_{\text{后}}$ ——吸油烟机排风口的油烟排放浓度, mg/m^3 ;

$Q_{\text{后}}$ ——吸油烟机排风口的排风量, m^3/h 。

T ——吸油烟机在高风档运行时间, h。

附录 B (规范性附录)

金属滤筒吸收和红外分光光度法测定油烟的采样及分析方法

B.1 原理

用等速采样法抽取油烟排气管道内的气体，将油烟吸附在油烟雾采集头内。将收集了油烟的采集滤芯置于带盖的聚四氟乙烯套筒中，回实验室后用四氯化碳做溶剂进行超声清洗，移入比色管中定容，用红外分光光度法测定油烟的含量。

油烟的含量由波数分别为 2930cm^{-1} (CH_2 基团中C-H键的伸缩振动)、 2960cm^{-1} (CH_3 基团中C-H键的伸缩振动)和 3030cm^{-1} (芳香环中C-H键的伸缩振动)谱带处的吸光度 A_{2930} 、 A_{2960} 和 A_{3030} 进行计算。

B.2 试剂

B.2.1 四氯化碳 (CCl_4) 在 $2800\text{cm}^{-1}\sim 3100\text{cm}^{-1}$ 之间扫描吸光度值不超过0.12 (4cm比色皿)，一般情况下，分析纯四氯化碳蒸馏一次便能满足要求。

B.2.2 高温回流食用花生油 (或菜籽油、调和油等)。高温回流油的方法：在500ml三颈瓶中加入300ml的试验油，插入量程为 500°C 的温度计，先控制温度于 120°C ，敞口加热30min，然后在其正上方安装一空气冷凝管，升温至 300°C ，回流2h，即得标准油。

B.3 仪器和设备

B.3.1 烟尘采样仪，其采样系统技术指标要求参照GB/T 16157-1996。

B.3.2 油烟采样器：

测量精度： $\pm 0.02\text{mg}/\text{m}^3$

重现性： $\text{CV}\% \leq 1.8\%$

工作温度范围： $0\sim 100^\circ\text{C}$

油烟采集效率： $\geq 95\%$

电源电压：220V。

B.3.3 滤筒外型尺寸：

滤筒长度： $56.00 \pm 0.05\text{mm}$

滤筒直径： $17.00 \pm 0.05\text{mm}$

B.3.4 红外分光测油仪，能在 3400cm^{-1} 至 2400cm^{-1} 之间吸光值进行扫描操作，并配合4cm带盖石英比色皿。

B.3.5 超声清洗器。

B.3.6 容量瓶：50ml、25ml。

B.3.7 比色管：25ml。

B.3.8 带盖聚四氟乙烯圆柱形套筒。

B.4 样品采集与保存

B.4.1 样品采集

B.4.1.1 采样要求

采样布点、采样时间和频次、采样工况均见规范正文中。

采样前后均需保证没有其它带油渍的物品污染滤筒。

B.4.1.2 采样步骤

参照GB/T 16157-1996的烟尘等速采样步骤进行。

(1) 采样前，先检查系统的气密性。

(2) 加热用于湿度测量的全加热采样管，润湿干湿球，测出干、湿球温度和湿球负压；测量烟气温度、大气压和排气筒直径；测量烟气动、静压等条件参数。

(3) 确定等速采样流量及采样嘴直径。

(4) 装采样嘴及滤筒。装滤筒时需小心将滤筒直接从聚四氟乙烯套筒中倒入采样头内，特别注意不要污染滤筒表面。

(5) 将采样管放入烟道内，封闭采样孔。

(6) 设置采样时间，开机。

(7) 记录或打印采样前后累积体积、采样流量、表头负压、温度及采样时间，滤筒号。

(8) 油烟采样器采集油烟。

B.4.2 样品保存

收集了油烟的滤筒应立即转入聚四氟乙烯套筒中，盖紧套筒盖；样品若不能在24h内测定，可保存在冰箱的冷藏室中（≤4℃）保存7d。

B.5 样品测定步骤

(1) 把采样后的滤筒用重蒸后的四氯化碳溶剂12ml，浸泡在聚四氟乙烯套筒中，盖紧套筒盖。

(2) 把套筒置于超声清洗器中，超声清洗10min。

(3) 把清洗液转移到25ml比色管中。

(4) 再在套筒中加入6ml四氯化碳超声清洗5min。

(5) 把清洗液同样转移到上述25ml比色管中。

(6) 再用少许四氯化碳清洗滤筒及聚四氟乙烯杯二次，一并转移到上述25ml比色管中，加入四氯化碳稀释至刻度标线，即得到样品溶液。

(7) 红外分光光度法测定：测定前先预热红外测定仪1h以上，调节好零点和满刻度，固定某一组校正系数。

(8) 标准系列配制：在精度为十万分之一的天平上准确称取回流好的相应的试验油标准样品1g于50ml容量瓶中，用重蒸（控制温度70~74℃）后的分析纯四氯化碳稀释至刻度，得高浓度标准溶液A。取A液1.00ml于50ml容量瓶中用上述四氯化碳稀释至刻度，得标准中间液B。移取一定量的B溶液于25ml容量瓶中，用四氯化碳稀释至刻度配成标准系列样品溶液（浓度范围0~60mg/L）。

(9) 样品测定：将样品溶液置于4cm比色皿中，即可进行红外分光试验。

(10) 带盖聚四氟乙烯套筒和滤筒在清洗完后，应置于通风无尘处晾干备用。

B.6 结果计算

油烟排放浓度计算公式：

$$C_{\text{测}} = \frac{C_{\text{溶液}} \times V / 1000}{V_0}$$

式中:

$C_{\text{测}}$ —— 油烟排放浓度, mg/m^3 ;

$C_{\text{溶液}}$ —— 滤筒清洗液油烟浓度, mg/L ;

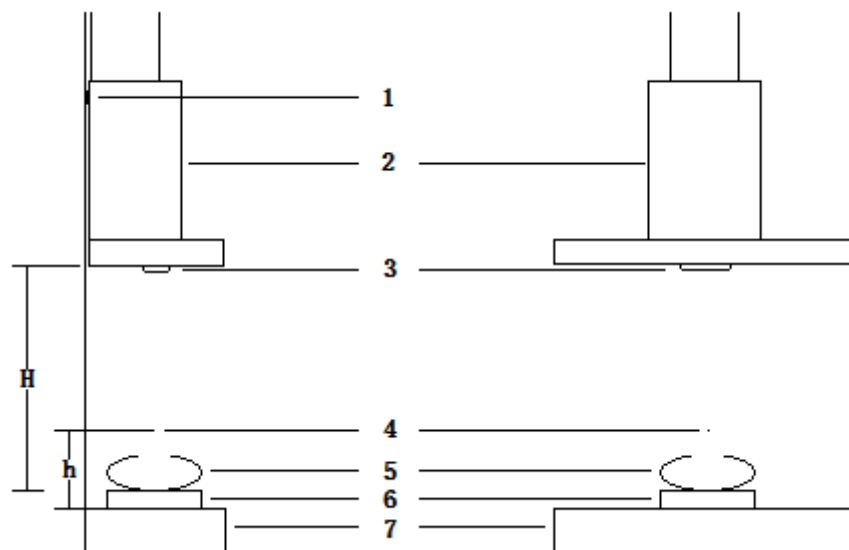
V —— 滤筒清洗液稀释定容体积, ml ;

V_0 —— 标准状态下干气体采样体积, m^3 , 其计算方法参考GB/T 16157-1996。

附 录 C
(规范性附录)
吸油烟机油脂回收效率测试方法

C.1 试验装置

C.1.1 吸油烟机油脂回收效率测试应在图C.1所示的吸油烟机油脂回收效率测试平台上进行。试验装置由试验灶台、吸油烟机挂架、垂直排烟管道、滴液系统和温控加热系统等组成。



1—吸油烟机挂架；2—被测吸油烟机；3—吸油烟机集油盒；4—滴液系统；5—轻质试验锅；6—温控加热台；7—试验灶台。

图C.1 吸油烟机油脂回收效率试验装置示意图

C.1.2 试验灶台上部正中为吸油烟机安装位，由吸油烟机挂架将吸油烟机调整到合适高度，其出风口连接排烟管道。

C.1.2.1 油烟发生器

在灶台正中位置安放带温控热电偶的电加热板，通过油烟机挂架调节吸油烟机和加热台面的距离，使其满足吸油烟机安装说明书中要求的最低安装高度（H）。台面上放置轻质试验锅，锅底中心正上方 $225 \pm 25\text{mm}$ （h）处为试验油和蒸馏水滴头。

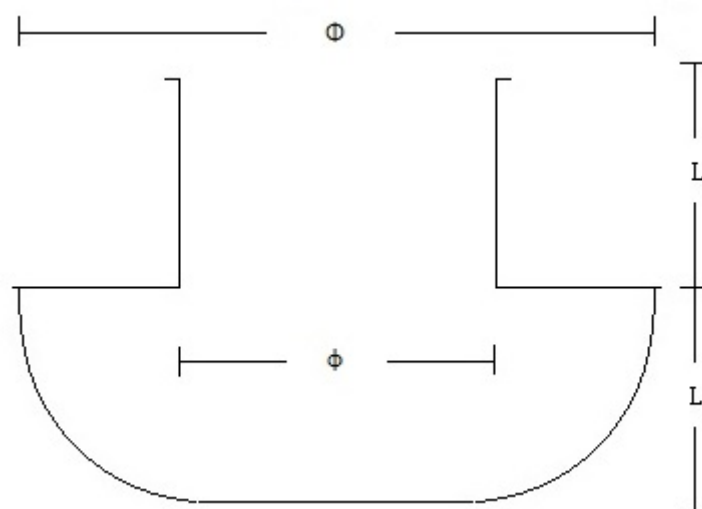
滴头，锅及加热台的安装位置参照图C.1。

C.1.2.2 温控系统

通过试验灶台上设置的功率为2000W温控电加热板为试验锅加热，使试验过程中锅底温度始终保持在 $290 \pm 10^\circ\text{C}$ 。

轻质试验锅包括锅上方聚烟装置，示意参见图C.2。锅直径为 $300 \pm 20\text{mm}$ （ Φ ），聚烟装置圆筒和锅底直径均为 $160 \pm 10\text{mm}$ （ ϕ ），锅深和聚烟装置高度为 $100 \pm 10\text{mm}$ （L）

注3：温控电加热板直径应与试验锅直径相等。



图C.2 轻质试验锅示意图

C.2 试验器材

C.2.1 电子天平

C.2.1.1 量程为0g~3000g。

C.2.1.2 精度为 $\pm 0.01\text{g}$ 。

C.2.2 试验用油

推荐选用20℃时粘度为 $70\pm 10\text{mm}^2/\text{s}$ 的玉米油。

C.3 试验程序

C.3.1 吸油烟机油烟机饱和

参照图C.1和C.2的示意，安装好各部分，将吸油烟机风挡调至最高档，试验锅预热至试验温度，按照C.1.2.2和C.1.2.3的要求向试验锅内滴液，生成油烟，待吸油烟机集油盒上方有大油滴滴入集油盒时，关闭吸油烟机风机，静置。待集油盒上方无油滴落下时，移走集油盒并清理干净，此时吸油烟机达到饱和状态。

C.3.2 试验前称重

C.3.2.1 往滴油瓶中加入试验油，加入量控制在70~100g左右，精确称量并记录试验前滴液系统中滴油瓶和滴油管道的质量 m_1 ，称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

C.3.2.2 精确称量并记录试验前集油盒的质量 n_1 。

C.3.3 试验过程

按C.1.2.2调整好锅底温度后，按C.1.2.3控制滴液速度，试验30min。滴油结束后立即关闭温度控制系统、吸油烟机，立即将滴液系统称重。

C.3.4 试验后称重

C.3.4.1 精确称量并记录试验后滴液系统中滴油瓶和滴油管道的质量 m_2 ，称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

C.3.4.2 待集油盒上方无油滴下落时，精确称量集油盒及盒中油脂质量 n_2 ，称量精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。按照GB/T 5528-2008（或者GB/T 9696-2008）的要求计算出集油盒中油脂的水分质量 n_3 ，精度 $\pm 0.01\text{g}$ 。

C.4 结果计算

C.4.1 通过试验可计算出吸油烟机回收的油脂质量:

$$m_{\text{回收}} = n_2 - n_3 - n_1$$

C.4.2 通过试验可计算出油烟发生器产生的油烟质量:

$$m_{\text{滴加}} = m_1 - m_2$$

C.4.3 吸油烟机的油脂回收效率可按下述公式计算:

指经过吸油烟机处理后,回流到集油盒(或集油槽)中油脂的质量占测试过程中滴入油烟发生器中油脂的质量的百分比。

$$P_{\text{回收}} = \frac{m_{\text{回收}}}{m_{\text{滴加}}} \times 100$$

式中:

$P_{\text{回收}}$ ——指吸油烟机的油脂回收效率, %;

$m_{\text{滴加}}$ ——指测试过程中滴入油烟发生器中油脂的质量, g;

$m_{\text{回收}}$ ——指回流到吸油烟机集油盒(或集油槽)中油脂的质量, g。