

附件二：

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ □□□□-201□

环境保护产品技术要求 便携式快速油烟检测仪

Technical requirement for environmental protection product

Portable Rapid Oil Smoke Detector

（征求意见稿）

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

环 境 保 护 部

发布

目 次

前 言 II

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

5 性能要求 2

6 试验方法 3

7 检验规则 5

8 标志、包装、运输与贮存 6

附录A油烟发生器及校准、使用方法 7

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，规范油烟检测设备设计生产，提高油烟检测仪器的质量，制定本标准。

本标准规定了便携式快速油烟检测设备的各项技术要求和性能试验方法。

本标准为指导性标准。

本标准由环境保护部科技标准司组织制定。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会、北京中环科仪科技有限公司。

本标准由环境保护部201□年□□月□□日批准。

本标准自201□年□□月□□日起实施。

本标准由国家环境保护部解释。

便携式油烟快速检测仪

1 适用范围

本标准规定了便携式快速油烟检测仪（以下简称仪器）的定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等内容。

本标准适用于采用静电场电晕原理测试饮食业排放油烟浓度的仪器。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 191 包装贮运图示标志

GB 6388 运输包装收发货标志

GB 6587.1 电子测量仪器 电源频率与电压试验

GB/T 7288.1 设备可靠性试验 推荐的试验条件 室内便携设备 粗模拟

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 12519 分析仪器通用技术条件

GB/T 13306 铭牌

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

GB/T 16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 18483 饮食业油烟排放标准（试行）

HJ/T 212-2005 污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准

3 术语和定义

下列术语适用于本标准

3.1 油烟

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

3.2 便携式快速油烟检测仪

指便于携带的，可在现场快速直读油烟浓度数据和相关参数的检测仪器。由取样单元，检测单元和数据处理单元等部分组成。

3.3 静电场原理

油烟气溶胶粒子通过高压静电场时被荷电。在电场力和流动气流的作用下，被推向具有与粒子荷电相反电性的电荷收集网，引起与该收集网连接的电路内出现电信号的变化。该信号的变化与排出油烟的浓度呈比例关系，检测信号的变化并经过处理和换算即可得到油烟浓度。

3.4 电晕

曲率半径小的电极对空气放电，当局部位置电场强度达到一定数值时，气体发生局部电离，当电离处出现蓝色荧光，这即是电晕现象，俗称电晕。

4 基本要求

4.1 外观

4.1.1 检测仪的面板和机箱等结构件应符合设计文件要求，产品表面不应有明显凹痕、划伤、裂缝、变形和污染，镀涂件应无明显划痕、脱落、锈蚀及机械损伤。本产品的零部件应紧固无松动，键盘、开关、按钮和接插件必须安装正确、操作灵活、接插可靠、无障碍。

4.1.2 在正常运行状态下，可长期平稳工作，无影响人身安全的因素。

4.1.3 各部件不易产生机械和电路故障，整个装置应无安全隐患。

4.1.4 加热器等发热结合部分，应不因受热而发生变形及性能的改变。

4.1.5 设备及可拆卸部件应便于维护和检查作业。

4.2 仪器构造

4.2.1 仪器主要由取样单元、检测单元、数据处理单元等三部分组成。

4.2.2 取样单元由取样管，加热单元和风机（泵）等部件组成，用于收集待检油烟样品的组合件。加热单元应有足够的加热功率，加热温度宜不低于120℃。

4.2.3 检测单元由高压静电发生器、电晕管和电荷收集网组成，可将油烟浓度转换为电信号的传感组合件。

1) 高压静电发生器应能提供使电晕管产生足够强度和稳定电晕所需的直流高电压。

2) 电晕管应能使取样单元收集的油烟气溶胶粒子带上静电。

3) 电荷收集网应能使带电油烟气溶胶粒子释放电荷，要求安装方便，便于清洗更换。

4.2.4 数据处理单元由信号检测、放大，模-数转换，数据处理和显示器等部分组成，可将检测单元获得的电信号转换成油烟浓度，并可在检测过程中直接正确显示于显示器上。

4.2.5 仪器应具有存储和打印检测数据的功能，存储容量不低于30组数据。

4.2.6 仪器应具有与计算机通讯的功能，接口类型应符合HJ/T 212-2005的规定。

4.2.7 仪器时间显示应不受电源的通断影响并可根据需要调整时间。

4.3 仪器在下列环境条件下应具有可靠稳定的性能

环境温度：-10℃~+40℃；

油烟温度：≤120℃；

相对湿度：≤90%RH；

大气压力：86kPa~106kPa；

电 源：AC220V / 50Hz.

5 性能要求

5.1 仪器检测油烟浓度的范围为（0.1~30.0）mg/m³；

5.2 仪器的最低检测下限应不高于0.1 mg/m³；

5.3 仪器检测准确度

(1) 油烟浓度≤4.0 mg/m³时为±0.2 mg/m³；

(2) 油烟浓度>4.0 mg/m³时为不大于显示读数的±5%；

5.4 仪器流量示值误差和油烟浓度检测的重复性误差≤±3%；

5.5 仪器零点漂移应≤±0.2 mg/m³；

5.6 取样管加热点的加热温度应≥120℃；从环境温度加热到120℃的时间应≤20min；

- 5.7 取样管的结构应能保证密封不漏气。
- 5.8 当取样管采用等速采样管结构时,其皮托管的修正系数为 0.84 ± 0.01 ;仪器的响应时间应 $\leq 20\text{S}$;
- 5.9 仪器压力测量准确度应 $\leq \pm 5\%$;
- 5.10 仪器温度测量准确度应 $\leq 1^\circ\text{C}$;
- 5.11 油烟比对实验,相对误差绝对值的平均值 $\leq 5\%$
- 5.12 仪器的绝缘电阻应 $\geq 20\text{M}\Omega$;
- 5.13 仪器的介电强度:按GB 6587.1 电子测量仪器电源频率与电压试验时,应无飞弧和击穿现象。

6 试验方法

6.1 试验用仪器、装备

感量 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 电子天平 1 台;

油烟发生器 具有加热和温度控制功能,总重量应小于电子天平的最大量程;

电子秒表 精度 $\leq 0.01\text{S}$;

倾斜微压计 分辨率 2Pa ; U 型压差计;

二等标准玻璃温度计 分辨率 $\leq 0.2^\circ\text{C}$; 半导体点温计分辨率 $\leq 2^\circ\text{C}$;

累积式气体流量表 精度 2.5 级,瞬时流量 $\leq 120 \text{ L}/\text{min}$,最小分辨率 $1\text{L}/\text{min}$. ;

真空表;

二通阀门;

10ml 医用注射器。

6.2 外观检查

目测仪器外观、用手操作开关、按钮和接插件应符合 4.1.1 条的要求。

6.3 性能试验

6.3.1 测量范围、最低检测下限、检测准确度试验

按附录 1《油烟发生器及其校准装置》的要求,将油烟发生器、取样管和主机连接好。用已经试验校准的油烟发生器,依次由低到高在约 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $15 \text{ mg}/\text{m}^3$ 、 $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ 三个点均匀产生油烟。启动仪器,零点校准后处于检测状态。油烟发生器暂时离开天平称重台面,立即将电子天平校准零点,放上油烟发生器,同时记录油烟发生器的重量 G_1 、气体流量表的初始读数 V_1 、按下电子秒表计时。每 30S 记录一次仪器的示值读数,共记录 10 次,计算平均值 N_k 。5min 后按下电子秒表停止计时的同时,记录油烟发生器的重量 G_2 和气体流量表的读数 V_2 ,每个点重复三次计算平均值,按下式计算检测准确度:

$$\Delta_{ij} = [N_k (V_2 - V_1) / (G_2 - G_1) - 1] \times 100\% \quad (1)$$

其中: N_k ----- 油烟浓度仪器平均示值读数, mg/m^3 ;

$(V_2 - V_1)$ ----- 试验期间流过取样管气体的体积, m^3 ;

$(G_2 - G_1)$ ----- 试验期间油烟的发生量, mg ;

Δ_{ij} ----- 准确度误差 %; 其中 $i(1, 2, 3)$ 表示三个测试点, $j(1, 2, 3)$ 表示每点进行三次测量的平均值。

N_k 的最低、最高值应符合 5.1 和 5.2 的要求。 Δ_{ij} 的最大值应符合 5.3 的要求。

6.3.2 仪器流量示值误差和油烟浓度监测重复性试验

测试气路和程序同 6.3.1。在仪器的量程范围内任选三个点测试，每个测试点测量三次，记录仪器显示的流量值 Q_i 和油烟浓度值 N_k 每次间隔 5min，取平均值，按 (2) 式计算流量示值误差；按 (3) 式计算油烟浓度重复性误差。三个点的最大值应符合 5.4 的要求。

$$\Delta Q = (1 - Q \cdot t / 60 (V_2 - V_1)) \times 100\% \quad (2)$$

其中：
 Q ----- 仪器在 t 时间内示值流量的平均值，L/min；
 $(V_2 - V_1)$ ----- 气体流量计在 t 时间内的累积体积 ($V_2 - V_1$)；
 t ----- 仪器的抽气时间，S；
 ΔQ ----- 仪器流量示值相对误差。

$$\Delta N_{ki} = (N_k - N_{ki}) / N_k \times 100\% \quad (3)$$

其中：
 N_k ----- 每个测量点测量三次的平均值；
 N_{ki} ----- 每个测量点每次的测量值。 $i=1 \sim 3$
 ΔN_{ki} ----- 某个测量点第 i 次示值的重复性误差。

6.3.3 仪器零点漂移试验

在清洁空气中（或在进样口加装滤膜）开机，仪器校零后进入检测状态，记录初始值，然后每 30S 记录一次显示值，共记录 6 次，其中与初始值的最大代数差应符合 5.5 的要求。

6.3.4 取样管加热及加热速率试验

将仪器按工作状态连接好气路和电路，半导体点温计的感温头与取样管的加热源放在同一位置，间隔应小于 10mm，接通电源的同时按下电子秒表计时，加热温度和加热速率应符合 5.6 的要求。

注：如取样管的结构不允许将感温头与加热源放在一起，可由企业提供加热元件在取样管外进行等同测试。

6.3.5 取样管气密性试验

取样管前端连接真空表，出气端经阀门与主机连接，开启主机抽气泵电源，待真空表指示值达到 -10kPa 时，迅速关闭阀门，同时按下电子秒表计时，真空表示值缓慢回到零点的时间应不小于 1min。

6.3.6 皮托管及等速响应时间试验

1) 皮托管应有修正系数 k 的校准证书；

2) 取一段长约 20cm 橡胶管，一端接注射器，另一端与 S 形皮托管的任一测压孔相接，仪器在工作状态下，逐渐推进或抽出注射器的活塞，每动作一次均应停留一段时间，仔细听风机或抽气泵的声音，观察并记录流量示值从变化到基本稳定的时间，应符合 5.8 的要求。

6.3.7 仪器压力、温度准确度测量试验

仪器测试压力和温度的目的在于计算油烟排气的流速 V_s 和含湿量 X_{sw} ，其试验方法按 GB/T 16157-1996 《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》中的第 7 条“排气流速、流量的测定”和第 5.2.3 条“干湿球法”进行，其结果应符合 5.9 和 5.10 的要求。

6.3.8 实际油烟比对实验

选择三个或三个以上油烟浓度，分别以自动检测仪与国标方法 (GB 18483) 对每种浓度的油烟进行比对实验，每种浓度油烟的比对实验次数应分别不少于 6 次，计算该种浓度的油烟相对误差绝对值的平均值应符合 5.11 的规定。比对实验过程中应保证快速检测仪与国标方法测试油烟的一致性。

6.3.9 绝缘电阻试验

电源输入端与机壳之间用兆欧表施加 500V 直流电压，绝缘电阻值应符合 5.12 的要求。

6.3.10 仪器介电强度试验

按GB 6587.1 电子测量仪器 电源频率与电压试验。结果应符合5.13条的要求。试验结束后，仪器应能正常工作。

7 检验规则

7.1 检验分类

快速油烟检测仪的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每一台仪器出厂前，均应按表 1 规定的项目进行检验，如出现一项不合格，即为不合格品。

7.3 型式检验

7.3.1 当出现下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定；
- b) 产品结构、材料或工艺有重大改变，可能影响产品主要性能时；
- c) 正常生产中，每两年进行一次；
- d) 停产两年以上恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验的结果有较大差异时。

7.3.2 型式检验应从出厂检验合格产品中抽取 2 台，检验项目见表 1。

表 1 快速油烟检测仪检验项目、技术要求和实验方法

序号	项目名称	技术要求	试验方法	出厂检验	型式试验
1	外观	4.1	6.2	√	√
2	构造及功能	4.2		--	√
3	检测浓度范围	5.1	6.3.1	√	√
4	最低检测下限	5.2	6.3.1	--	√
5	检测准确度	5.3	6.3.1	√	√
6	流量示值误差、油烟浓度重复性误差	5.4	6.3.2	√	√
7	零点漂移	5.5	6.3.3	√	√
8	取样管加热速率	5.6	6.3.4	--	√
9	取样管气密性	5.7	6.3.5	√	√
10	等速响应时间	5.8	6.3.6	√	√
11	压力测量准确度	5.9	6.3.7	√	√
12	温度测量准确度	5.10	6.3.7	√	√
13	油烟比对实验	5.11	6.3.8	--	√
14	绝缘电阻	5.12	6.3.9	√	√

15	介电强度	5.13	6.3.10	--	√
----	------	------	--------	----	---

7.4 判定规则

7.4.1 产品经检验符合标准要求，则判定为合格。

7.4.2 若抽查的样品有不合格项，应加倍抽样，对不合格项目进行复检，若复检结果为全部合格，则仍可判定该批产品合格。

7.4.3 若复检产品中，仍有一台的复检项出现不合格时，则判定该批产品不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

仪器应在明显部位设置产品标牌、CMC 标志和计量许可证编号，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

8.2 包装

8.2.1 包装形式应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 设备出厂包装时，所有接头、管头、法兰面应有防护措施。

8.2.3 装箱前，所有的仪器、仪表等易损件应分别加以防撞击保护。

8.2.4 包装箱外应有收发货标志和储运标志，并符合 GB/T 191 的规定。

8.3 运输

检测仪应轻装轻卸，不得摔碰，避免受到挤压及碰撞，并注意防潮、防晒和防火。

8.4 贮存

检测仪贮存应在洁净的空间内存放，做到防尘、防水和防潮，并避免挤压和碰撞。

附录A

(资料性附录)

油烟发生器及校准、使用方法

A.1 原理

A.1.1 一定重量的食用油在发烟温度以上时进行第一次称重 G_1 ，经过一段时间 t 后进行第二次称重 G_2 ，则 $\Delta G = G_1 - G_2$ 即为在 t 时间内油烟的发生量，计量单位 mg 。

根据 (1) 式计算烟气在管道中的流速

$$V_a = 0.076k_p \sqrt{(273 + t_s)} \cdot \sqrt{p_d} \quad \text{m/s} \quad (1)$$

式中： K_p ----- 皮托管的修正系数，当采用标准皮托管时等于 1。

T_s ----- 排气管道中气体的温度 $^{\circ}\text{C}$ 。

P_d ----- 皮托管测得气体流动的动压值 Pa 。

A.1.2 若将产生的油烟抽入一定的管道，并已知气体在管道中的流速 V_a ，按 (2) 式即可计算出气体中的油烟浓度 C 。

$$C = \frac{G_1 - G_2}{S \cdot V_a \cdot t} \quad \text{mg/m}^3 \quad (2)$$

其中： C ----- mg/m^3 ；

$(G_1 - G_2)$ ----- t 时间内挥发油的消耗量 mg 。

S ----- 排气管道的截面积 m^2 。

A.2 仪器和设备

万分之一电子天平 1 台，最大量程应 $\geq 200\text{g}$ ；

油烟发生器 1 个（结构要求见图 1），加油后其总重量应小于电子天平的最大量程；

温度控制仪 1 台，控温精度 $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ ；

1000w 电炉 1 个；

500ml 三角烧瓶 2 个；

带锥形口的玻璃冷凝管 1 支；

实验用铁台支架 2 个；

玻璃漏斗 1 个；

远红外加热灯 1 个；

抽气泵 1 台，流量 $\geq 120\text{L/min}$ ；

气体流量计，精度 2.5 级，瞬时流量 $\leq 120\text{L/min}$ ，分辨率 1 L/min ；

流量调节阀 1 个。

A.3 使用方法

A.3.1 挥发油的制备（见图 2）

将 500ml 三角烧瓶倒入食用花生油（或豆油、菜籽油、调和油等）置于电炉上，上方装上带锥形口的玻璃冷凝管，另一个烧瓶置于冷凝管的另一端的下方。升温至 120℃ 稳定 30min，再升温至 300℃ 恒温回流 2 小时，即得挥发油。

注：本步骤的目的在于尽量减少食用油中的水分和非挥发性物质弄脏油烟发生器。

A. 3. 2 油烟检测仪的检定

A. 3. 2. 1 按图 3 的要求连接好试验装置。

A. 3. 2. 2 电子天平通电预热，调整水平，校准零点。仪器接通电源，在清洁空气中校准零点。

A. 3. 2. 3 在油烟发生器内倒入（5~10）g 花生油，放在秤盘上，先将油加热至 180℃，然后根据温度控制仪的调节功能，以≤3℃/min 速率缓慢升温。仔细观察油烟发生器的表面，待有微量油烟冒出时，此时的温度即为发烟温度点（一般情况下，油温至 200℃ 以上时便会有极微量的油烟产生）。

A. 3. 2. 4 待油烟至发烟点后恒温，迅速切断加热电源，解开接点称重后迅速接通加热电源，记录重量 G1，仔细观察检测仪的示值读数 Nk 并每 2min 记录一次数据求出平均值。

A. 3. 2. 5 10min 以后（低浓度时可延长时间），切断全部电源，迅速解开油烟发生器的接点称重，记录此时的重量 G2。设 t 时间内挥发油的消耗量为 G1-G2，排气中的油烟浓度按（2）式计算。

A. 3. 2. 6 依次提高油烟发生器的恒温温度， 重复 3. 2. 4、3. 2. 5 的操作，即可在规定量程范围内对仪器的量程、最低检测限、测量准确度和重复性进行检查。

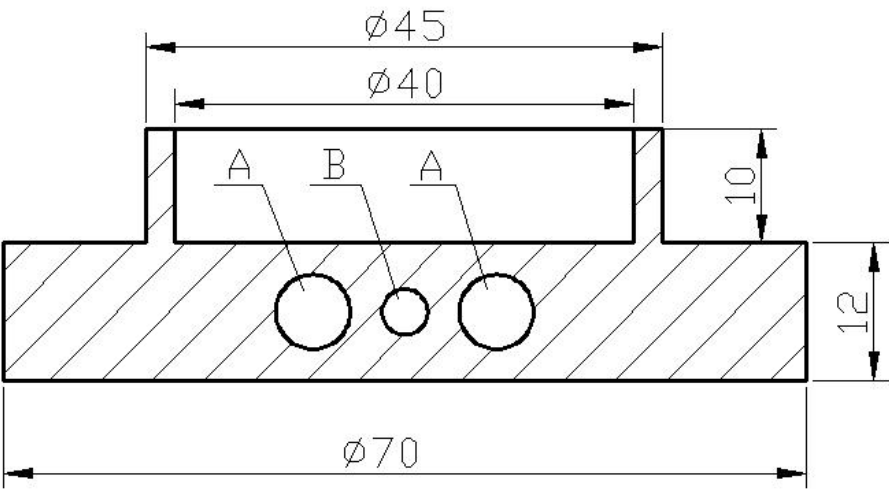


图1. 油烟发生器结构
A. 加热棒插孔 (φ6. 5mm通孔)
B. 温度传感器插孔 (φ4mm深40mm)

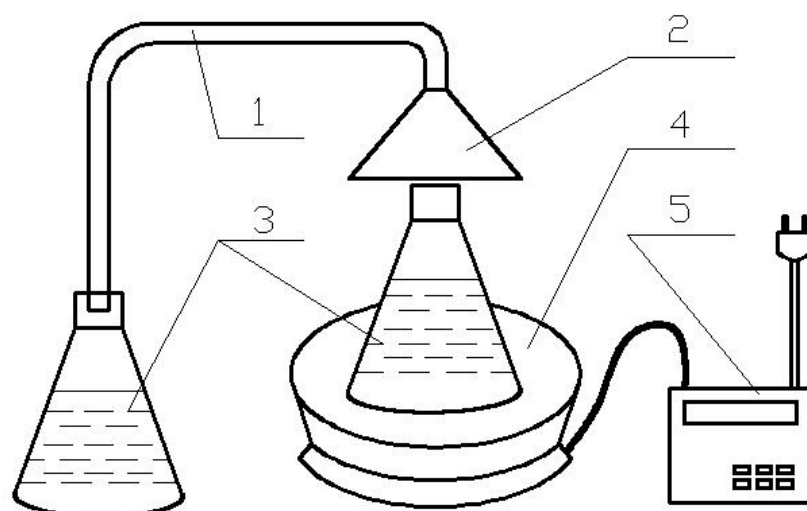
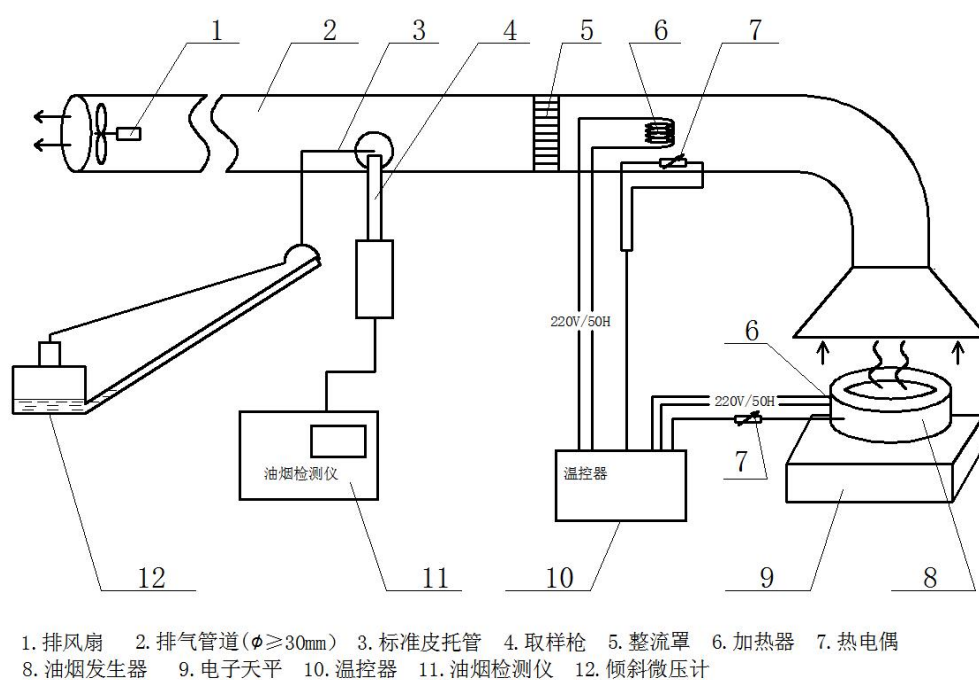


图2. 制备挥发油装置图

1. 空气冷凝玻璃管 2. 玻璃漏斗
3. 300ml三角烧瓶 4. 1000W电炉 5. 温控仪



1. 排风扇 2. 排气管道($\phi \geq 30\text{mm}$) 3. 标准皮托管 4. 取样枪 5. 整流罩 6. 加热器 7. 热电偶
8. 油烟发生器 9. 电子天平 10. 温控器 11. 油烟检测仪 12. 倾斜微压计

图3 油烟检测仪校准 鉴定装置连接示意图