

ICS 13.040.40
Z68

DB11

北 京 市 地 方 标 准

DB 11/ T 1485—2017

餐饮业 颗粒物的测定 手工称重法

Determination of mass concentration of particulate matter emitted from
catering industry—manual gravimetric method

2017-12-15 发布

2018-01-01 实施

北京市质量技术监督局 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 方法原理	2
5 仪器、设备和材料	2
6 采样	3
7 称量	4
8 结果计算与表示	4
9 质量控制与质量保证	4
附录 A（资料性附录） 组合采样管和滤芯结构示例	6

前 言

本标准按GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京市环境保护局提出并归口。

本标准由北京市环境保护局组织实施。

本标准起草单位：北京市环境保护科学研究院，北京市环境保护监测中心。

餐饮业 颗粒物的测定 手工称重法

1 范围

本标准规定了餐饮业颗粒物的测定手工称重法，包括仪器设备、采样称量、结果计算、质量控制和质量保证等方面的技术要求。

本标准适用于餐饮业有组织排放废气中颗粒物的测定。当标干采样体积为 0.5m^3 时，本标准方法检出限为 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，测定下限为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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/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 18483 饮食业油烟排放标准

HJ/T 48 烟尘采样器技术条件

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

JJG 680 烟尘采样器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

颗粒物 particulate matter

在食物加工、烹饪过程中，油脂等各类有机物质经过物理或化学变化形成并排放的液态或固态颗粒物以及燃料燃烧产生的颗粒物。

3.2

烟道内过滤 in-stack filtration

把颗粒物采样过滤装置放入烟道内，采用等速采样或恒定流速采样的方式，将颗粒物过滤、截留在采样装置内的滤膜上的方法。

3.3

自由水 free water

存在于颗粒物表面或裂隙中能够自由流动的液态水，呈水分子状态。本标准指常温下可通过干燥剂去除的水分。

4 方法原理

采用烟道内过滤的方式，按照颗粒物等速采样原理，使用滤芯采集餐饮排气中的颗粒物，除去水分（自由水）后，由采样前后滤芯的质量差除以标干采样体积，计算出颗粒物的质量浓度。

5 仪器、设备和材料

5.1 组合采样管

组合采样管由烟气采样管、S型皮托管、热电偶或铂电阻温度计和采样头等部分组成。组合采样管应采用不锈钢等惰性材质。S型皮托管、热电偶或铂电阻温度计应符合HJ/T 48中相关要求。采样头由滤芯护罩、滤芯底托、连接弯管等部分组成，其中滤芯底托的内径不小于47mm，外径不超过60mm，滤芯护罩中心与S型皮托管的测头中心的距离应不小于100mm，不大于120mm。组合采样管结构示例见附录A。

5.2 颗粒物检测滤芯

5.2.1 颗粒物检测滤芯（简称滤芯）质量应不大于8g，内置双层滤膜。采样嘴内径应为6mm至12mm，入口倒角应不大于45°；入口边缘厚度应不大于0.2mm，入口直径偏差应在 $\pm 0.2\text{mm}$ 之间。为减少采样嘴顶端气流的湍动影响，采样嘴的稳流段应不小于其内径的1.5倍，不同直径管段之间应光滑连接。滤芯结构示例见附录A。

5.2.2 滤芯分为A、B两种类型，其中A型滤芯适用温度不大于80℃，外壳材质为聚丙烯，第一层滤膜为聚丙烯纤维滤膜，孔径（1~3） μm ，第二层为玻璃纤维滤膜。B型滤芯适用温度不大于140℃，外壳材质为可溶性聚四氟乙烯(PFA)，第一层滤膜为聚四氟乙烯(PTFE)滤膜或聚偏二氟乙烯(PVDF)滤膜，孔径（1~3） μm ，第二层为玻璃纤维滤膜。玻璃纤维滤膜对0.3 μm 标准粒子的截留效率不小于99.95%。

5.3 密封袋或密封盒

为防止颗粒物样品之间干扰或污染，滤芯在运输和保存过程中应单独用密封袋或密封盒存储。

5.4 防护膜

为防止烟道内壁或烟气中颗粒物沾污采样滤芯外表面，应在装配好的采样头外面包覆防护膜，防护膜由聚氯乙烯(PVC,适用温度不大于80℃)、聚乙烯(PE,适用温度不大于110℃)或聚偏二氯乙烯(PVDC,适用温度不大于140℃)等塑料薄膜制成。

5.5 烟尘采样器

5.5.1 性能要求

烟尘采样器技术性能指标应符合HJ/T 48、GB/T 16157和JJG 680中相关技术要求。

5.5.2 烟气中水分含量的测定

烟气中水分含量的测定应按GB/T 16157的规定选用测量方法及其设备。

采用湿度仪测量烟气中水分时，应在测量前进行校准，测量步骤按仪器操作使用要求执行。

5.5.3 烟气中温度、压力、流速的测定

烟气中温度、压力、流速的测定应按GB/T 16157规定执行。

5.6 恒温干燥箱

用于滤芯的预处理，箱内温度可在20℃~80℃之间连续可调，控温精度 ± 1 ℃。

5.7 玻璃干燥器

用于滤芯的干燥，内部放置适量的干燥剂(实验室级)，可选用的干燥剂有：变色无水CaSO₄、MgSO₄、Al₂O₃分子筛或变色硅胶。

5.8 分析天平

用于采样前、采样后滤芯的称量，分度为0.01mg。

6 采样

6.1 采样前准备

6.1.1 滤芯预处理：滤芯采样嘴内径一般为6mm、8mm、10mm和12mm四种，每种至少准备5个。在滤芯上标记编号，放入恒温干燥箱干燥2小时，干燥温度为(60 \pm 1)℃，自然冷却后，放入玻璃干燥器内，室温下干燥12小时以上备用。

6.1.2 采样前称重：将经预处理后的滤芯用分析天平称量至恒重，恒重是指间隔1小时两次称量之差不大于0.04mg。记录采样前滤芯的质量W₀(g)，将滤芯放入密封袋或密封盒内备用。

6.2 采样技术要求

6.2.1 采样工况、采样位置按GB 18483规定执行，采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所，采样点的布设按GB/T 16157相关规定执行。每次监测每个断面一般应采集3个样品。

6.2.2 采样前，将组合采样管放入烟道内测得排气静压、测点动压、温度等参数，使用湿度仪或其他装置测得烟气水分含量，计算出采样嘴的内径。选择对应采样嘴内径的滤芯，安装在采样头上，进行气密性检查并合格后，用防护膜包覆好采样头，只留出采样嘴，确保滤芯外表面在采样中不被烟气污染。

6.2.3 将组装好的组合采样管放入烟道内测点处，采样操作按GB/T 16157规定执行，采样时间一般不少于15分钟，标干采样体积不少于0.5m³。

6.2.4 当气流速度 ≥ 5 m/s时，应采用皮托管平行等速采样法等速采样；当气流速度 < 5 m/s时，可采用恒定流速法采样，宜选用12mm内径采样嘴滤芯，采样流量宜为30L/min。

6.2.5 采样完成后，快速将组合采样管旋转，使采样嘴背对气流方向，停止抽气后将组合采样管从烟道内取出。拆掉防护膜，拆下滤芯，放入密封袋或密封盒中保存。

6.2.6 当颗粒物排放浓度较低时，可适当延长采样时间，减少样品数量，每个滤芯的标干采样体积不少于1.0m³。当颗粒物排放浓度较高时，可适当缩短采样时间，但不得少于5分钟。

6.3 运输和保存

在运输和保存采样后滤芯时，应保持其采样嘴向上，不可倒置。运至实验室后，4℃以下避光处可保存1周。

7 称量

滤芯运回实验室后，从密封袋或密封盒中取出并放入玻璃干燥器内，在室温下干燥 12 小时后，用分析天平称量至恒重，记录采样后滤芯的质量 W_1 (g)。

8 结果计算与表示

8.1 测试排放浓度的计算

颗粒物测试排放浓度按公式 (1) 计算：

$$\rho_{\text{测}} = \frac{1000 \times (W_1 - W_0)}{V_{\text{nd}}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\rho_{\text{测}}$ ——颗粒物测试排放浓度， mg/m^3 ；

W_1 ——采样后滤芯的质量，g；

W_0 ——采样前滤芯的质量，g；

V_{nd} ——标准状态下干采样体积， m^3 ，

注：标准状态下干采样体积按GB/T 16157中相关公式计算。

8.2 折算排放浓度的计算

颗粒物折算排放浓度按公式 (2) 计算：

$$\rho_{\text{基}} = \rho_{\text{测}} \times \frac{Q_N}{nQ_{\text{基}}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\rho_{\text{基}}$ ——折算为基准排风量时的排放浓度， mg/m^3 ；

$\rho_{\text{测}}$ ——测试排放浓度， mg/m^3 ；

Q_N ——测试排风量（标准状态下干基）， m^3/h ；

$Q_{\text{基}}$ ——单个灶头的基准排风量，以 $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ 计；

n ——采样期间投用的基准灶头数，个。

8.3 数据处理

将测得的颗粒物测试排放浓度从大到小排序，若最小值小于最大值的四分之一，则将最小值舍去，数据经取舍后，至少有2个数据计算出平均浓度值，按基准风量折算后作为其排放浓度。当颗粒物排放浓度较低时，测量数据可不进行取舍。

8.4 结果表示

颗粒物浓度计算结果保留到小数点后一位，单位为 mg/m^3 。

9 质量控制与质量保证

9.1 仪器的检定与校准

9.1.1 仪器的检定和校准应按 HJ/T 397 中相关规定执行，属于国家强制检定目录内的工作计量器具，必须按期送计量部门检定，检定合格，取得检定证书后方可使用。属于非强制检定的仪器与设备应按相关校准规程自行校准或核查，或送有资质的计量检定机构进行校准，校准合格并在有效期内使用。不得使用未按规定检定或校准的仪器与设备。

9.1.2 定期对组合采样管、烟尘采样器进行气密性检查，检查方法按 GB/T 16157 中相关规定执行。

9.2 采样质量控制

9.2.1 装好采样装置后应进行气密性检查，合格后方可进行采样。

9.2.2 从带至现场的滤芯中，随机选取 1 个作为全程空白滤芯，除气体采集操作外，其他操作与样品滤芯相同，空白滤芯与样品滤芯同步进行拆装、保存、干燥和称量，并记录相关数据。

9.2.3 采样应满足以下条件，否则测定结果无效：

- a) 样品滤芯的增重应不少于 1.0mg；
- b) 全程空白滤芯在采样前后质量之差应不超过 0.5mg，否则该批次检测数据无效。

9.2.4 现场固定采样头防护膜时，应使用不脱胶胶带；放入或取出组合采样管时，应避免采样口、烟道壁处的油渍污染滤芯外表面。

9.3 称量质量控制

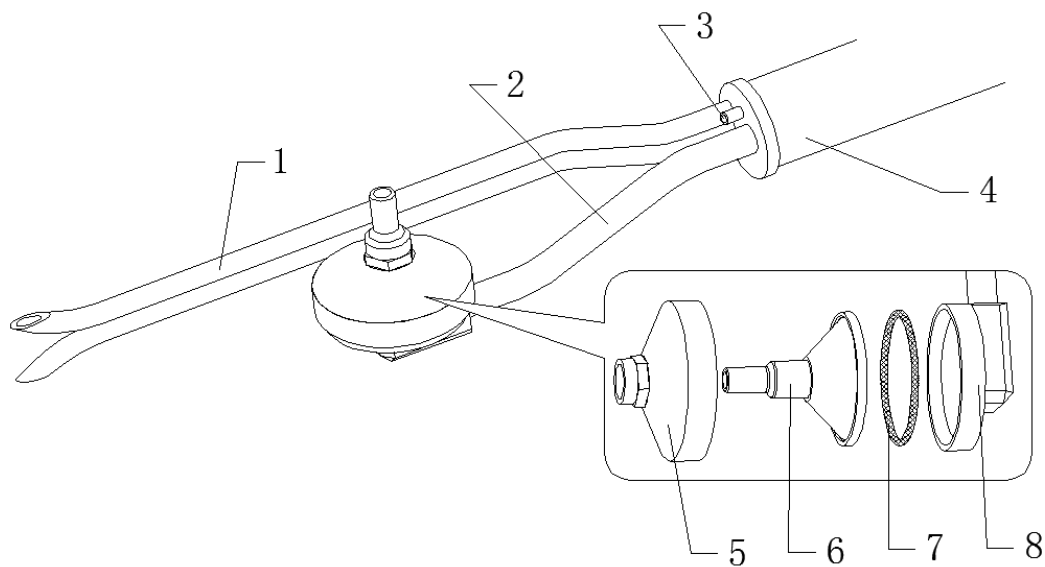
9.3.1 采样前后称量滤芯时，分析天平必须进行校准，采样前后应使用同一分析天平称量滤芯。放置、安装、取出、标记、转移滤芯时应佩戴无粉末抗静电的一次性手套。滤芯称重时应使用不锈钢镊子夹取。

9.3.2 天平室环境温度应为 19℃~25℃，相对湿度小于 70%。采样前后称量滤芯时，应保证天平室环境温度和湿度条件基本一致。

9.4 定期对皮托管、滤芯护罩、滤芯底托、连接弯管等部分进行清洗。

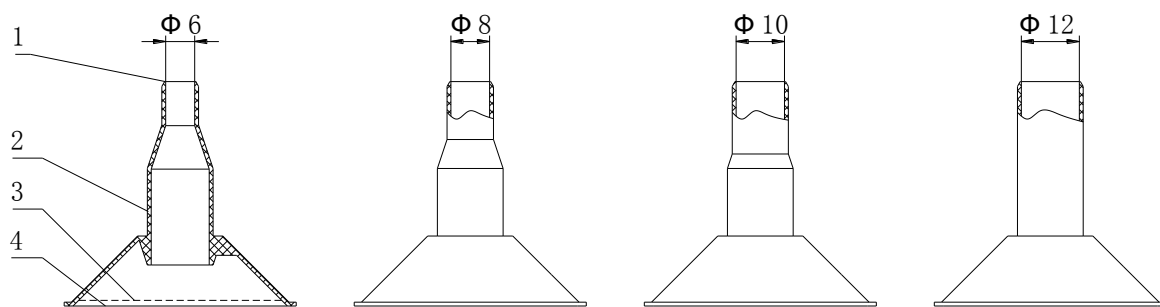
9.5 玻璃干燥器内干燥剂的变色率应不大于 20%，干燥剂可再生后重复利用。

附录 A
 (资料性附录)
 组合采样管和滤芯结构示例



1-S 型皮托管；2-连接弯管；3-热电偶或铂电阻温度计；4-烟气采样管；
 5-滤芯护罩；6-滤芯；7-密封圈；8-滤芯底托。

图A.1 组合采样管结构示例图



1-采样嘴；2-滤芯外壳；3-第一层滤膜；4-第二层滤膜。

图A.2 滤芯结构示例图