

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF XXXX-202X

餐饮油烟浓度监测仪

Cooking Fume Detector

(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 发布

餐饮油烟浓度监测仪 校准规范

JJF XXX—XXXX

Calibration Specification for
Cooking Fume Detector

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

主要起草单位：北京市计量检测科学研究院

上海市计量测试技术研究院

中国计量科学研究院

参加起草单位：青岛众瑞智能仪器股份有限公司

本规范委托全国环境化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张国城（北京市计量检测科学研究院）

丁臻敏（上海市计量测试技术研究院）

张文阁（中国计量科学研究院）

沈上圯（北京市计量检测科学研究院）

参加起草人：

吴丹（北京市计量检测科学研究院）

李亚飞（上海市计量测试技术研究院）

郭亮（青岛众瑞智能仪器股份有限公司）

目 录

引 言	II
1 范围	1
2 概述	1
3 计量特性	1
3.1 零点漂移	1
3.2 响应时间	1
3.3 示值误差	1
3.4 重复性	1
4 校准条件	2
4.1 环境条件	2
4.2 校准用计量器具及配套设备	2
5 校准项目及方法	3
5.1 外观及标志	3
5.2 零点漂移	3
5.3 响应时间	错误! 未定义书签。
5.4 示值误差	3
5.5 重复性	4
6 校准结果表达	5
7 复校时间间隔	5
附录 A	6
附录 B	7
附录 C	12
附录 D	15
附录 E	17

引 言

本规范以 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》、GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》和 HJ1077-2019《固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法》为基础性系列规范进行制定。

本规范为首次发布。

餐饮油烟浓度监测仪校准规范

1 范围

本规范适用于测量范围（0.1~10） mg/m^3 的餐饮油烟浓度监测仪（以下简称仪器）的校准。其他测量范围的仪器可参照本规范进行校准。

2 概述

餐饮油烟浓度监测仪（以下简称“仪器”）是用于测量油烟净化设施中油烟排放实时浓度的快速监测仪器。其工作原理是仪器以恒定流量抽取餐饮油烟排放烟道中或者排放口的气体，利用光散射、电化学、红外光度、微电荷等原理测量油烟污染物浓度。仪器类型包括在线式、便携式和手持式等。

3 计量特性

3.1 零点漂移

10分钟内仪器的最大示值应不大于 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.2 响应时间

响应时间 $\leq 30\text{s}$ 。

3.3 示值误差

应不超过 $\pm 20\%$ 。

3.4 重复性

重复性 $\leq 8\%$ 。

注：以上计量特性指标不用于合格性判定，仅供参考。

4 校准条件

4.1 环境条件

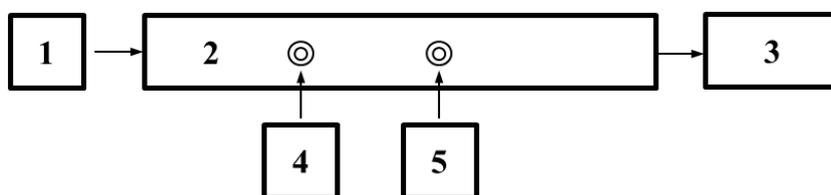
温度：（10~30）℃；

湿度：≤85%RH；

电源：（220±22）V/AC，（50±1）Hz。

4.2 校准用计量器具及配套设备

4.2.1 标准油烟发生装置（以下简称“标准烟道”）



1-油烟发生器；2-模拟烟道；3-净化器及风机；4-被校仪器；5-参比油烟监测仪

图 1 餐饮油烟浓度监测仪校准用标准烟道

装置将食用油高温雾化形成油烟，浓度发生范围（0.1~30） mg/m^3 ，流速稳定、可调节，油烟雾化温度应不低于 120℃，持续发生稳定油烟时间不低于 1 小时；测试段应具有两个或两个以上采样孔，用于被检仪器、参比油烟监测仪、烟尘采样器的采样配件的安装，采样孔与被检仪器安装在一个轴线上，之间的距离应不小于 1m，距烟道入口和尾部风机不小于 2m。安装参比油烟监测仪和被检仪器的两个采样孔间，三次重复测量结果的偏差≤5%，中心点稳定性（连续相同测量 6 次）的相对标准偏差≤5%。

4.2.2 秒表

分辨力：0.01s。

4.2.3 烟尘测试仪

具有金属滤筒采样管及配套滤筒，流量示值误差不超过±5%FS。

4.2.4 红外分光测油仪

配有 4cm 带盖石英比色皿，仪器扫描范围 3400cm^{-1} 至 2400cm^{-1} ，以四氯乙烯为溶剂，测量范围≤10mg/L 时，示值误差不超过±0.8mg/L；测量范围>10mg/L

时，示值误差不超过±8%。

4.2.5 容量瓶

规格（25~200）mL，准确度等级为 A 级。

4.2.6 参比油烟监测仪

测量范围（0.1~10）mg/m³，油烟浓度的最大允许误差不超过±7%，示值重复性≤5%，响应时间≤20s。参比油烟监测仪每个月至少通过附录 A 的方法校准 1 次，如果使用频繁，应缩短校准间隔时间。

5 校准项目及方法

5.1 外观及标志

各零部件应齐全并且连接可靠，不应有影响使用的损伤和变形，各旋钮和开关使用正常，不存在影响测量结果的缺陷。

5.2 零点漂移

将仪器置于洁净烟道中（油烟浓度≤0.05mg/m³）并开机运行，调节风道流速分别为 0m/s 和 5m/s，流速稳定后每分钟记录 1 次示值，连续测量 10min，按照公式(1)计算不同流速下被检仪器的漂移。以最大示值作为零点漂移的结果。

$$C_{i0} = \max\{C_i\} \quad (1)$$

式中：

C_{i0} ——最大漂移值，mg/m³；

C_i ——第 i 分钟的显示值，mg/m³。

5.3 示值误差

根据被检仪器实际应用环境，选择并设定对应的烟道流速，并依据仪器说明书对被检仪器进行调校。再分别调整标准烟道的油烟浓度到被检仪器的满量程 20%、50% 和 80%，稳定后被检仪器和参比油烟监测仪分别同时检测，记录每分钟的示值，连续测量 3 次，按照公式（2）计算示值误差，取绝对值最大的示值误差作为被检仪器的示值误差。

$$\delta_c = \frac{\sum_{i=1}^3 C_i - \sum_{i=1}^3 C_R^i}{\sum_{i=1}^3 C_R^i} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

δ_c ——示值误差；

C_i ——被检仪器第 i 分钟的测量值， mg/m^3 ；

C_R^i ——参比油烟监测仪第 i 分钟的测量值， mg/m^3 ；

5.4 重复性

调节标准烟道油烟浓度为被检仪器满量程 50% 左右，浓度稳定后，每隔 1 分钟读取 1 次被检仪器油烟浓度值，连续重复测量 6 次，按照公式 (3) 计算示值重复性。

$$s_c = \frac{1}{C} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (C_i - \bar{C})^2}{5}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

s_c ——示值浓度重复性；

\bar{C} ——被检仪器 6 次测量值的平均值， mg/m^3 ；

C_i ——被检仪器第 i 次的测量值， mg/m^3 。

5.5 响应时间

调节油烟发生浓度为满量程 50% 左右，稳定后读取仪器示值，将被检仪器采样头从标准烟道取出，仪器示值在零点稳定后再插入烟道中，用秒表记录从插入标准烟道到达到稳定示值 90% 时所用的时间。重复测量 3 次，取 3 次时间的算术平均值作为仪器的响应时间，如公式 **错误！未找到引用源。** 4) 所示。

$$T_{90} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 t_{90}^i \quad (4)$$

式中：

T_{90} ——被检仪器示值达到稳定值 90% 的平均时间, s;

t_{90}^i ——第 i 次被检仪器示值达到稳定值 90% 的时间, s。

6 校准结果表达

经校准的餐饮油烟浓度监测仪出具校准证书, 给出校准结果以及校准不确定度。

7 复校时间间隔

餐饮油烟浓度监测仪复校时间间隔建议为 1 年。由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量、工况等诸多因素所决定的, 因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

参比油烟监测仪示值误差校准方法

调节油烟标准发生装置的油烟浓度和流速，将参比油烟监测仪和烟尘测试仪的采样头分别插入发生装置（如图 1），采用等速跟踪采样方法采样 10min，记录参比油烟监测仪 10min 内的显示值（至少包括 10 个数据）和对应的采样滤筒样品信息。滤筒采样后，参照 HJ 1077 萃取、洗脱滤筒中的油分，用红外测油仪测量所采集的油含量，根据采样体积计算出油烟浓度，作为参考标准值，同时记录烟气流速、仪器参数等数据。按照上述过程，对油烟浓度为 20%FS、50%FS、80%FS 等浓度点重复测量 3 次，记录参比油烟监测仪的显示值和对应的滤筒采样信息。利用每个浓度点的被检仪器显示值的平均值与滤筒采样分析浓度值的平均值（标准值）计算每个浓度点的示值误差（公式 A.1），取最大值为参比油烟监测仪的示值误差。

$$\delta_R^i = \frac{\overline{C_R^i} - \overline{C_S^i}}{\overline{C_S^i}} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

δ_R^i ——第 i 浓度点的示值误差，%；

$\overline{C_R^i}$ ——第 i 浓度点，参比油烟监测仪 3 次显示值的平均值， mg/m^3 ；

$\overline{C_S^i}$ ——第 i 浓度点，红外测油仪法 3 次测量结果的平均值， mg/m^3 。

参比油烟监测仪应每月至少校准 1 次，并根据使用时间和频率增加校准次数，保证参比油烟监测仪示值与标准方法测量值的一致性。

附录 B

参比油烟监测仪浓度示值误差测量不确定度评定示例

参比油烟监测仪是用于餐饮油烟监测仪器校准的仪器，因此参比油烟监测仪校准结果的不确定度评定主要是针对质量浓度示值误差测量结果的不确定度评定，主要包括仪器测量重复性、油烟发生浓度不稳定性、油烟浓度标准方法引入的不确定度。

B.1 参比油烟监测仪与标准检测方法的示值误差

测量模型

$$\delta_R = C_R - C_S \quad (\text{B.1})$$

式中：

δ_R ——参比油烟监测仪的示值误差， mg/m^3 ；

C_R ——参比油烟监测仪的示值， mg/m^3 ；

C_S ——标准方法的油烟浓度测量值， mg/m^3 ；

灵敏系数

$$c(C_R) = \frac{\partial (\delta_R)}{\partial (C_R)} = 1$$

$$c(C_S) = \frac{\partial (\delta_R)}{\partial (C_S)} = -1$$

不确定度的合成

$$u(\delta_R) = \sqrt{c^2(C_S)u^2(C_S) + c^2(C_R)u^2(C_R)} \quad (\text{B.2})$$

B.1.1 测量重复性和油烟浓度不稳定性引入的不确定度 $u(C_R)$

(1) 测量重复性引入的不确定度采用 A 类不确定度评定

$$u(C_R)_1 = s(C_R) = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^6 (C_R^n - \bar{C}_R)^2}{n-1}} \quad (\text{B.3})$$

(2) 油烟浓度不稳定性引入的不确定度采用 B 类方法评定

表 B.1 烟道中心点稳定性偏差

浓度点	测量值 (mg/m ³)							相对标准偏差
	1	2	3	4	5	6	平均值	
低浓度	1.78	1.78	1.72	1.76	1.83	1.69	1.76	2.8%
中浓度	6.11	5.95	5.8	6.02	6.14	5.83	5.98	2.4%
高浓度	8	8.07	8.27	7.97	8.03	7.53	7.98	3.0%

油烟标准发生装置的浓度稳定性的相对标准偏差如表 B.1, 取最大值为 3.0% 假设为均匀分布,

$$u(C_R)_2 = \frac{C_s \times 3.0\%}{\sqrt{3}} \quad (\text{B.4})$$

不确定度 $u(C_R)$ 的合成

$$u(C_R) = \sqrt{s(C_R)^2 + \left(\frac{C_s \times 3.0\%}{\sqrt{3}}\right)^2} \quad (\text{B.5})$$

B.1.2 油烟浓度测量标准方法引入的不确定度

根据 GB 18483-2001《饮食业油烟排放标准》附录 A 中油烟排放浓度检测方法, 油烟浓度测量标准方法的测量模型为:

$$C_s = \frac{C_{\text{溶液}} \times V}{V_0} = \frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q \times t} \quad (\text{B.6})$$

式中:

C_s ——标准方法的油烟浓度测量值, mg/m³;

$C_{\text{溶液}}$ ——红外分光光度计测量油烟萃取液的示值, mg/L;

V ——油烟萃取溶液定容体积, L;

Q ——标准装置中油烟烟气采样速度, m³/min;

t ——标准装置中油烟烟气采样时间, min;

采用标准方法检测油烟浓度, 烟气采样速度为 Q 为 30L/min, 定容体积 V 为 25mL, 采样时间 t 为 10min。

灵敏系数

$$c(C_{\text{溶液}}) = \frac{\partial (C_s)}{\partial (C_{\text{溶液}})} = \frac{V}{Q \times t}$$

$$c(V) = \frac{\partial (C_s)}{\partial (V)} = \frac{C_{\text{溶液}}}{Q \times t}$$

$$c(Q) = \frac{\partial (C_s)}{\partial (Q)} = -\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q^2 \times t}$$

$$c(t) = \frac{\partial (C_s)}{\partial (t)} = -\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q \times t^2}$$

(1) 红外测油仪测量不准确性引入的不确定度 $u(C_{\text{溶液}})$

用 B 类标准不确定度评定。根据红外测油仪的校准证书中给出的示值误差测量结果的相对扩展不确定度 U_{rel} ，计算

$$u(C_{\text{溶液}}) = \frac{U_{\text{rel}}(C_{\text{溶液}})}{2} \cdot C_{\text{溶液}} = \frac{3.2\%}{2} \cdot C_{\text{溶液}} = 1.6\% \cdot C_{\text{溶液}} \quad (\text{B.7})$$

(2) 容量瓶体积不准确性引入的不确定度 $u(V)$

用 B 类标准不确定度评定。根据 25mL 单刻度容量瓶检定报告，其体积允许误差限为 $\pm 0.03\text{mL}$ ，假设其体积误差服从均匀分布，则容量瓶体积不准确性引入的标准不确定度为：

$$u(V) = \frac{0.03 \times 10^{-3}}{\sqrt{3}} \text{L} = 1.7 \times 10^{-5} \text{L} \quad (\text{B.8})$$

(3) 采样流量的不准确性引入的不确定度

用 B 类标准不确定度评定。根据烟尘测试仪的实际检测结果，采样流量为 30L/min 的示值误差为 0.9%，假设其采样流量误差服从均匀分布，则采样流量 Q 不准确性引入的标准不确定度为：

$$u(Q) = \frac{0.9\% \times 30\text{L/min}}{\sqrt{3}} = 0.16\text{L/min} \quad (\text{B.9})$$

(4) 采样时间 t 不准确性引入的不确定度

用 B 类标准不确定度评定。根据检定规程计时误差限为 2s，假设其计时误差服从均匀分布，实际采样时间设定为 10min，则采样时间 t 不准确性引入的标准不确定度为：

$$u(t) = \frac{2}{\sqrt{3} \times 60} \text{min} = 0.019 \text{min} \quad (\text{B.10})$$

$C_{\text{溶液}}$ 、 V 、 Q 和 t 的测量属于不同的实验步骤，彼此独立且没有相关性，引入的油烟浓度标准法测量不确定度为

$$u(C_S) = \sqrt{c^2(C_{\text{溶液}})u^2(C_{\text{溶液}}) + c^2(V)u^2(V) + c^2(Q)u^2(Q) + c^2(t)u^2(t)} \quad (\text{B.11})$$

代入参数及常量，简化后：

$$u(C_S) = \sqrt{\left(\frac{V}{Q \times t}\right)^2 \cdot (1.6\% \times C_{\text{溶液}})^2 + \left(\frac{C_{\text{溶液}}}{Q \times t}\right)^2 \cdot \left(\frac{V \times 0.03 \times 10^{-3}}{0.025 \text{mL} \times \sqrt{3}}\right)^2 + \left(-\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q^2 \times t}\right)^2 \cdot \left(\frac{0.9\%}{\sqrt{3}} \times Q\right)^2 + \left(-\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q \times t^2}\right)^2 \cdot \left(\frac{2 \times t}{60 \times \sqrt{3} \times 10}\right)^2} \quad (\text{B.12})$$

$$u(C_S) = \sqrt{(1.6\% \times C_S)^2 + (C_S \times 6.93 \times 10^{-4})^2 + \left(C_S \times \frac{0.9\%}{\sqrt{3}}\right)^2 + (C_S \times 1.92 \times 10^{-3})^2} \quad (\text{B.13})$$

$$u(C_S) = 1.69 \times 10^{-2} \cdot C_S \quad (\text{B.14})$$

B.2 标准不确定度的合成和扩展不确定度的计算

表 B.2 参比油烟监测仪标准不确定度汇总表

不确定度分量	不确定度来源		类别	计算方法	灵敏系数 $c_i(X_i)$	
$u(C_R)$	测量重复性		A类	$s(C_R)$	—	1
	油烟不稳定性		B类	$\frac{C_S \times 3.0\%}{\sqrt{3}}$	—	
$u(C_S)$	红外测油仪	$u(C_{\text{溶液}})$	B类	$1.6\% \cdot C_{\text{溶液}}$	$\frac{V}{Q \times t}$	-1
	定容体积	$u(V)$		$\frac{0.03 \times 10^{-3}}{\sqrt{3}} \text{L}$	$\frac{C_{\text{溶液}}}{Q \times t}$	
	采样流量	$u(Q)$		$\frac{0.9\% \times 30 \text{L/min}}{\sqrt{3}}$	$-\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q^2 \times t}$	
	采样时间	$u(t)$		$\frac{2}{\sqrt{3} \times 60} \text{min}$	$-\frac{C_{\text{溶液}} \times V}{Q \times t^2}$	

将标准不确定度分量合成, 计算参比油烟监测仪示值误差的相对标准不确定度。将 B.5 和 B.14 代入公式 B.2 中, 可得

$$u_{\text{rel}}(\delta_R) = \sqrt{s(C_R)^2 + (C_S \cdot \frac{3.0\%}{\sqrt{3}})^2 + (1.69 \times 10^{-2} \cdot C_S)^2} \quad (\text{B.15})$$

取包含因子 $k=2$, 参比油烟监测仪示值误差的相对扩展不确定度:

$$U_{\text{rel}}(\delta_R) = 2 \cdot \frac{1}{C_S} \cdot \sqrt{s(C_R)^2 + 5.86 \times 10^{-4} \cdot C_S^2} \quad (\text{B.16})$$

B.3 典型浓度下参比油烟监测仪示值误差的不确定度

表 B.1 参比油烟监测仪的校准数据及不确定度计算 (单位: mg/m^3)

C_S	C_R^i						$\overline{C_R}$	δ_R	$s(C_R)$	$u_{\text{rel}}(\delta_R)$	$U_{\text{rel}}(\delta_R)$ ($k=2$)
	1	2	3	4	5	6					
1.95	2.01	2.05	2.08	2.04	2.08	2.06	2.05	5.3%	2.7%	2.8%	5.6%
5.11	5.47	5.38	5.24	5.35	5.41	5.28	5.36	4.8%	8.5%	2.9%	5.8%
8.07	8.73	8.51	8.36	8.63	8.54	8.47	8.54	5.8%	12.8%	2.9%	5.8%

根据附录 A, 在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 等三个浓度点对参比油烟监测仪进行了校准, 数据记录及计算如**错误! 未找到引用源。**。参比油烟监测仪的扩展不确定度:

校准点为 $1.95\text{mg}/\text{m}^3$, $U_{\text{rel}}(\delta_R) = 5.6\%$ ($k=2$);

校准点为 $5.11\text{mg}/\text{m}^3$, $U_{\text{rel}}(\delta_R) = 5.8\%$ ($k=2$);

校准点为 $8.07\text{mg}/\text{m}^3$, $U_{\text{rel}}(\delta_R) = 5.8\%$ ($k=2$)。

附录 C

餐饮油烟浓度监测仪示值误差测量不确定度的评定示例

按照 6.5 的校准方法对餐饮油烟浓度监测仪进行校准，油烟标准发生装置产生流速稳定、浓度均匀的油烟，被检仪器和参比油烟监测仪同时测量，按照公式 (4) 记录示值并计算误差。

C.1 餐饮油烟浓度监测仪示值误差的不确定度

C.1.1 测量模型

$$\delta_c = C_c - C_R \quad (\text{C.1})$$

式中：

δ_c ——被检仪器的示值误差， mg/m^3 ；

C_c ——被检仪器的油烟浓度示值， mg/m^3 ；

C_R ——参比油烟监测仪的示值， mg/m^3 。

灵敏系数

$$c(C_c) = \frac{\partial (\delta_c)}{\partial (C_c)} = 1$$

$$c(C_R) = \frac{\partial (\delta_c)}{\partial (C_R)} = -1$$

不确定度的合成

$$u(\delta_c) = \sqrt{c^2(C_c)u^2(C_c) + c^2(C_R)u^2(C_R)} \quad (\text{C.2})$$

其中，不确定度来源于被检餐饮油烟浓度监测仪的测量随机误差和参比油烟监测仪的测量误差。

C.1.2 被检餐饮油烟浓度监测仪的测量重复性引入的不确定度 $u(C_c)$

采用 A 类不确定度评定

$$u(C_c) = s(C_c) = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^6 (C_n - \bar{C}_R)^2}{n-1}} \quad (\text{C.3})$$

C.1.3 被检仪器采样口与参比仪器采样口的浓度不均匀性

表 C.2 不同采样口之间浓度相对标准偏差

位置 5 浓度平均值 (mg/m^3)	位置 4 测量值 (mg/m^3)						相对标准偏差
	1	2	3	4	5	6	
6.03	6.23	6.08	6.11	6.17	6.21	6.29	3.0%

采样口 4 的油烟浓度相对采样口 5 的油烟浓度标准偏差为 3.0%，假设为均匀分布，

$$u(C_R)_3 = \frac{C_S \times 3.0\%}{\sqrt{3}} \text{mg}/\text{m}^3 \quad (\text{C.4})$$

C.1.4 参比油烟监测仪的测量误差引入的不确定度 $u(C_R)$

参比油烟监测仪的测量误差来源于测量重复性、油烟标准发生装置的油烟浓度均匀性和油烟浓度检测标准方法的不准确性，参考 B.1.1 和 B.1.2，可得

$$u(C_R) = \sqrt{s(C_R)^2 + \left(\frac{3.0\%}{\sqrt{3}} \cdot C_S\right)^2 + (1.69 \times 10^{-2} \cdot C_S)^2} \quad (\text{C.5})$$

C.2 标准不确定度的合成和扩展不确定度的计算

表 C.1 餐饮油烟浓度监测仪标准不确定度汇总表

不确定度分量	不确定度来源	类别	计算方法	灵敏系数 $c_i(X_i)$
$u(C_c)$	被检仪器测量重复性	A 类	$s(C_c)$	1
$u(C_R)_3$	采样口浓度的不均匀性	B 类	$\frac{3.0\%}{\sqrt{3}} \cdot C_S$	1
$u(C_R)$	参比仪器测量重复性	A 类	$s(C_R)$	-1
	油烟浓度不稳定性	B 类	$\frac{3.0\%}{\sqrt{3}} \cdot C_S$	
	标准方法的不准确性		$1.69 \times 10^{-2} \cdot C_S$	

将标准不确定度分量合成，计算餐饮油烟浓度监测仪示值误差的标准不确定

度，代入公式 C.2 中，可得

$$u_{\text{rel}}(\delta_c) = \frac{1}{C_R} \cdot \sqrt{s(C_c)^2 + s(C_R)^2 + 2 \times \left(\frac{3\%}{\sqrt{3}} \cdot C_S\right)^2 + (1.69 \times 10^{-2} \cdot C_S)^2} \quad (\text{C.5})$$

取包含因子 $k=2$ ，参比油烟浓度监测仪示值误差的相对扩展不确定度：

$$U_{\text{rel}}(\delta_c) = 2 \cdot \frac{1}{C_R} \cdot \sqrt{s(C_c)^2 + s(C_R)^2 + 8.86 \times 10^{-4} \cdot C_S^2} \quad (\text{C.6})$$

C.3 典型浓度下餐饮油烟浓度监测仪示值误差不确定度

按照附录 A 提供的方法，参比油烟检测仪在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 等三个浓度点进行了校准，数据详见表 B.2。按照 6.5 的方法对餐饮油烟浓度监测仪进行校准，记录并计算数据，如表 C.2 被检油烟浓度监测仪的校准数据及不确定度计算（单位： mg/m^3 ）所示。被检餐饮油烟浓度监测仪的相对扩展不确定度：

校准点为 $2.08\text{mg}/\text{m}^3$ ， $U_{\text{rel}}(\delta_c) = 7.8\%$ ($k=2$)；

校准点为 $5.21\text{mg}/\text{m}^3$ ， $U_{\text{rel}}(\delta_c) = 7.4\%$ ($k=2$)；

校准点为 $8.23\text{mg}/\text{m}^3$ ， $U_{\text{rel}}(\delta_c) = 9.8\%$ ($k=2$)。

表 C.2 被检油烟浓度监测仪的校准数据及不确定度计算（单位： mg/m^3 ）

$\overline{C_R}$	C_c^i						$\overline{C_c}$	δ_c	$s(C_c)$	$u_{\text{rel}}(\delta_c)$	$U_{\text{rel}}(\delta_c)$ ($k=2$)
	1	2	3	4	5	6					
2.08	2.10	2.14	2.11	2.09	2.15	2.20	2.13	2.6%	4.1%	3.9%	7.8%
5.21	5.29	5.25	5.32	5.42	5.34	5.38	5.33	2.3%	6.1%	3.7%	7.4%
8.23	7.52	7.31	7.63	7.33	7.98	7.87	7.61	-7.6%	27.6%	4.9%	9.8%

附录 D

餐饮油烟监测仪校准原始记录格式

委托单号_____证书编号_____

送检单位_____校准地点_____

仪器名称_____仪器型号_____

仪器编号_____制造厂商_____

测量范围_____

环境条件：温度_____℃ 湿度_____%RH 烟气流速_____m/s

本次测量所使用的主要计量器具

标准器名称	编号	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	证书编号/溯源单位	有效期至

1 零点漂移

烟气流速(m/s)	测量值 (mg/m ³)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2 示值误差

参比油烟浓度 (mg/m ³)				被检仪器示值 (mg/m ³)				示值误差 %
1	2	3	平均值	1	2	3	平均值	

3 重复性

测量值 (mg/m ³)						重复性 %
1	2	3	4	5	6	

--	--	--	--	--	--	--

4 响应时间

响应时间 (s)			平均值 (s)
1	2	3	

本次示值误差校准结果的相对扩展不确定度为_____

校准员_____ 核验员_____ 校准日期：__ __年__ __月__ __日

附录 E

校准证书（内页）参考格式

校准项目	校准结果		
零点漂移			
示值误差	标准值	监测仪显示值	示值误差
重复性			
响应时间			

本次示值误差校准结果的相对扩展不确定度为_____