



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 968—2002

烟 气 分 析 仪

Flue Gas Analyzers

2002 - 04 - 15 发布

2002 - 07 - 01 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

烟气分析仪检定规程

**Verification Regulation
of Flue Gas Analyzers**

JJG 968—2002

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2002 年 04 月 15 日批准，并自 2002 年 07 月 01 日起施行。

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

主要起草单位：山东省环境监测中心站
国家标准物质研究中心

参加起草单位：大连中环仪器仪表有限公司

本规程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：

金丽莎 （山东省环境监测中心站）

湛永华 （国家标准物质研究中心）

参加起草人：

王学礼 （大连中环仪器仪表有限公司）

目 录

| | |
|-----------------------|-----|
| 1 范围 | (1) |
| 2 概述 | (1) |
| 3 计量性能要求 | (1) |
| 3.1 示值误差 | (1) |
| 3.2 重复性 | (1) |
| 3.3 响应时间 | (1) |
| 3.4 稳定性 | (1) |
| 4 通用技术要求 | (1) |
| 4.1 外观及结构要求 | (1) |
| 4.2 最大流量 | (1) |
| 4.3 绝缘电阻 | (1) |
| 5 计量器具控制 | (1) |
| 5.1 检定条件 | (1) |
| 5.2 检定项目 | (2) |
| 5.3 检定方法 | (2) |
| 5.4 检定结果处理 | (3) |
| 5.5 检定周期 | (3) |
| 附录 A 检定证书(内页)格式 | (4) |
| 附录 B 烟气分析仪检定记录 | (5) |

烟气分析仪检定规程

1 范围

本规程适用于烟气分析仪（以下简称分析仪）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

分析仪主要应用于测量烟气中的二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳等有害气体及氧气的浓度。传感器可选择性配置，测定一种或多种气体。分析仪由气路系统和电路系统两部分组成。其工作原理是抽气泵将烟气经采样管送至传感器的气室，传感器的输出电信号通过电子线路将模拟信号放大，转换成被测气体的浓度。

3 计量性能要求

3.1 示值误差

示值误差不超过 $\pm 5\%$ 。

3.2 重复性

重复性不大于 2% 。

3.3 响应时间

响应时间不大于 90s 。

3.4 稳定性

1 小时内示值变化不大于 5% 。

4 通用技术要求

4.1 外观及结构要求

4.1.1 分析仪的铭牌上应标有产品名称、型号、出厂编号、制造日期、制造厂名、制造计量器具许可证 (MC) 标志及编号，并附有使用说明书。

4.1.2 分析仪（包括采样管）不应有妨碍正常工作的机械损伤。各调节器转动灵活，定位准确。各固定件应无松动。通电后，数字显示完整清晰。

4.2 最大流量

调节流量计流量能够达到使用说明书规定的流量。

4.3 绝缘电阻

对交流供电电源分析仪，绝缘电阻不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

5 计量器具控制

计量器具控制包括：首次检定、后续检定和使用中检验。

5.1 检定条件

5.1.1 检定时环境条件

- (1) 温度：15℃ ~ 35℃。
- (2) 湿度：不大于 85% RH。
- (3) 电源电压：AC 220 (1 ± 10%) V。

5.1.2 检定用设备

- (1) 标准气体：二氧化硫、一氧化氮、一氧化碳、氧气标准物质，其浓度的扩展不确定度应不大于 2% ($k=3$)。
- (2) 零点校准气：清洁空气。
- (3) 电子秒表：分度值 0.01s。
- (4) 流量控制器：流量稳定性优于 2%，流量范围应能满足被检仪器需要，并设有放空流量计。
- (5) 绝缘电阻表：500V，10 级。

5.2 检定项目

检定项目如表 1 所示。

表 1 检定项目一览表

| 序号 | 检定项目 | 首次检定 | 后续检定 | 使用中检验 |
|----|---------|------|------|-------|
| 1 | 外观及结构要求 | + | + | - |
| 2 | 最大流量 | + | + | + |
| 3 | 示值误差 | + | + | + |
| 4 | 重复性 | + | + | + |
| 5 | 响应时间 | + | + | - |
| 6 | 稳定性 | + | - | - |
| 7 | 绝缘电阻 | + | - | - |

注 1：“+”为需要检定项目，“-”为不需要检定项目。
注 2：经安装及维修后对分析仪计量性能有重大影响时，其后续检定须按首次检定项目进行。

5.3 检定方法

5.3.1 外观及结构要求

用目视和手动检查。

5.3.2 最大流量

将流量计与分析仪进气口连接，启动分析仪抽气泵，调节流量计流量，观察能否达到使用说明书规定的流量。

5.3.3 示值误差

分析仪校准零点后，分别通入约为满量程 20%、50% 和 80% 的标准气体，每种浓度的气体通入 3 次，读取各稳定示值 c_i 。按公式 (1) 分别计算出不同浓度测量值的示

值误差 Δ_a 。

$$\Delta_a = \frac{\overline{c_i - c_s}}{c_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中： Δ_a ——一种浓度示值误差；

$\overline{c_i}$ ——3次示值的算术平均值；

c_s ——标准气体的浓度。

取示值误差 Δ_a 中的最大值为分析仪的示值误差检定结果。

5.3.4 重复性

分析仪校准零点后，分别通入约为满量程 80% 的标准气体，待示值稳定后，得到测量值 c_i ，然后回零，上述步骤重复 6 次，重复性以相对标准偏差 s_r 表示，各参数的 s_r 均可按公式 (2) 分别计算。

$$s_r = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (c_i - \overline{c})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中： s_r ——相对标准偏差；

\overline{c} ——6次测量的算术平均值；

c_i ——第 i 次的测量值；

n ——测量次数， $n=6$ 。

5.3.5 响应时间

分析仪校准零点后，首先通入约为满量程 80% 的标准气体，读取仪器稳定初值，然后通入清洁空气，让仪器回零后，再通入上述标准气体，并同时用秒表记录仪器达到稳定初值 90% 的时间，重复上述步骤 3 次，取算术平均值为分析仪的响应时间。

5.3.6 稳定性

分析仪校准零点后，通入约为量程 80% 的标准气体，分别读取稳定示值 c_1 ，作为仪器的初始值。让仪器连续运行 1h，每间隔 15min 通入一次标准气体，同时读取稳定示值 c_i 。每种标准气体读取稳定示值 4 次，取与初始值偏离最大的值 c_i 。按公式 (3) 计算稳定性 δ_s 。

$$\delta_s = \frac{|c_i - c_1|}{c_1} \times 100\% \quad (3)$$

式中： δ_s ——稳定性；

c_1 ——仪器的初始值；

c_i ——与初始值偏离最大的值。

5.4 检定结果处理

经检定符合本规程要求的分析仪，发给检定证书；不符合本规程要求的，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.5 检定周期

分析仪的检定周期一般不超过 1 年。

附录 A

检定证书（内页）格式

检定环境条件：温度_____相对湿度_____

检定技术依据：

检 定 结 果

| 检定项目 | 技术要求 | 检定结果 | | | |
|---------|------|---------------------|---------------------|--------|--------------------|
| | | SO ₂ 传感器 | NO _x 传感器 | CO 传感器 | O ₂ 传感器 |
| 外观及结构要求 | | | | | |
| 最大流量 | | | | | |
| 示值误差 | | | | | |
| 重复性 | | | | | |
| 响应时间 | | | | | |
| 稳定性 | | | | | |
| 绝缘电阻 | | | | | |

附录 B

烟气分析仪检定记录

送检单位 _____
 仪器名称 _____ 仪器型号 _____
 制造厂名 _____ 出厂编号 _____
 检定环境温度 _____ 湿度 _____ 气压 _____

1. 外观及结构要求 _____

2. 最大流量 _____

3. 示值误差

| 标准气名称、浓度 | 示值 1 | 示值 2 | 示值 3 | 示值误差 (Δ_1) |
|----------|------|------|------|---------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4. 重复性

| 标准气名称、浓度 | 示值 1 | 示值 2 | 示值 3 | 示值 4 | 示值 5 | 示值 6 | 相对标准偏差 (s_r) |
|----------|------|------|------|------|------|------|------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

5. 响应时间

| 标准气名称、浓度 | 响应时间 /s | | | |
|----------|---------|---|---|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 平均值 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

6. 稳定值

| 标准气名称、浓度 | 0 | 15min | 30min | 45min | 60min | 稳定性 (δ_s) |
|----------|---|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

7. 绝缘电阻: _____

检定员 _____ 核验员 _____

检定日期 _____
