



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 956—2000

---

## 大气采样器

Air Sampler

2000—09—22 发布

2000—12—22 实施

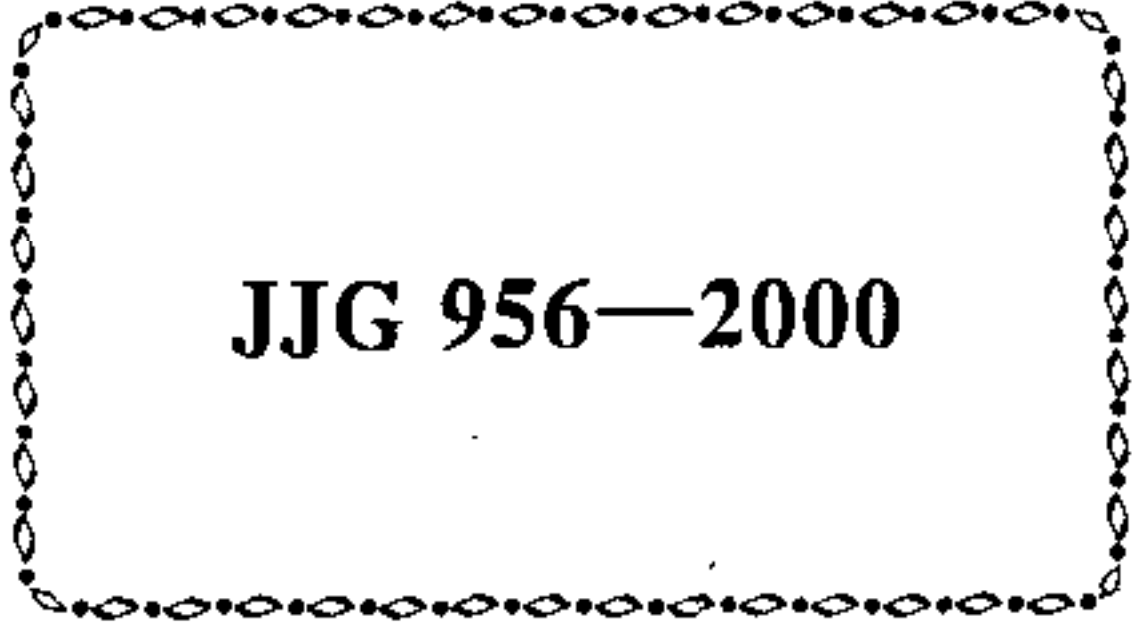
---

国家质量技术监督局 发布

# 大气采样器检定规程

Verification Regulation

for Air Sampler



JJG 956—2000

---

本规程经国家质量技术监督局于 2000 年 09 月 22 日批准，并自 2000 年 12 月 22 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：国家标准物质研究中心

参加起草单位：国家标准物质研究中心

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：**

李畅开 （国家标准物质研究中心）

湛永华 （国家标准物质研究中心）

**参加起草人：**

张国贤 （国家标准物质研究中心）

## 目 录

1 范围	(1)
2 概述	(1)
3 计量性能要求	(1)
3.1 流量示值误差	(1)
3.2 流量重复性	(1)
3.3 流量稳定性	(1)
3.4 计时误差	(1)
3.5 控温稳定性	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 常规检查	(1)
4.2 安全性检查	(1)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定环境要求	(2)
5.2 检定用设备	(2)
5.3 检定项目	(2)
5.4 检定方法	(3)
6 检定结果处理和检定周期	(5)
6.1 检定结果处理	(5)
6.2 检定周期	(5)
附录 A 检定证书内页格式	(6)
附录 B 检定结果通知书内页格式	(7)
附录 C 检定记录格式	(8)

## 大气采样器检定规程

### 1 范围

本规程适用于普通型及恒温恒流型大气采样器（以下简称采样器）的首次检定、后续检定和使用中的检验。

### 2 概述

大气采样器的主要原理是以采样泵抽取样品，采用不同的稳流措施及同步计时的方法，达到定量采集大气中气态或蒸气样品，用于分析其中的有害组分。采样器分普通型和恒温恒流型两类。普通型采样器由可调节的流量计、定时控制器、采样系统及电源构成，用于短期采样；恒温恒流型采样器由单片机、恒温恒流控制器、采样系统和电源组成，可实现恒温恒流下的连续采样。

### 3 计量性能要求

#### 3.1 流量示值误差

流量示值误差应不超过 $\pm 5\%$ 。

#### 3.2 流量重复性

流量重复性应不大于 $2\%$ 。

#### 3.3 流量稳定性

普通型在 $1\text{ h}$ 内、恒温恒流型在 $8\text{ h}$ 内的采样流量变化应不大于 $5\%$ 。

#### 3.4 计时误差

计时误差应不超过 $\pm 0.2\%$ 。

#### 3.5 控温稳定性

恒温恒流型采样器的控温稳定性应不大于 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

### 4 通用技术要求

#### 4.1 常规检查

4.1.1 仪器结构完整，连接可靠，各旋钮应能正常调节。仪器外观应无影响采样器正常工作的损伤。

4.1.2 显示部分应显示清晰。

4.1.3 采样系统气密性能良好。

4.1.4 仪器名称、型号、制造年月、编号、制造计量器具许可证标志及制造厂名称应齐全、清晰。

#### 4.2 安全性检查

绝缘电阻：仪器外壳的绝缘电阻应大于 $20\text{ M}\Omega$ 。

## 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 检定环境要求

5.1.1 环境温度 15~35 ℃。

5.1.2 环境湿度 ≤85 % RH。

5.1.3 电源电压 187~242 V, 49~51 Hz。

### 5.2 检定用设备

5.2.1 皂膜流量计：使用体积 50~200 mL，允许误差不大于 ±1%。

5.2.2 温度计：范围 0~50 ℃，分度值不大于 0.2 ℃，示值误差不大于 ±0.5 ℃。

5.2.3 秒表：分辨率不大于 0.1 s。

5.2.4 气压计：测量范围 87~105 kPa，允许误差 ±100 Pa。

5.2.5 绝缘电阻表：10 级（500 V）。

5.2.6 气体管路、针型阀等。

### 5.3 检定项目

检定项目如表 1 所示。

表 1

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
流量示值误差	+	+	+
流量重复性	+	+	+
流量稳定性	+	-	-
计时误差	+	+	-
控温稳定性	+	+	-
常规检查	+	+	-
安全性检查	+	-	-
注：			
1 “+”为需要检定项目，“-”为不需要检定项目。			
2 后续检定包括修理后的检定，若对计量性能有重大影响时，按首次检定进行。			

## 5.4 检定方法

### 5.4.1 常规检查

按 4.1.1~4.1.4 要求进行。用下述方法检查系统的气密性：在仪器运转状态下，将系统入口密封，采样流量计的浮子应逐渐下降到零。

### 5.4.2 安全性检查

绝缘电阻的检查，仪器处于非工作状态，开关置于接通位置，将绝缘电阻表的接线端分别接到仪器电源插头的相线与机壳上，施加 500 V 直流试验电压，稳定 5 s 后，读取绝缘电阻表指示的绝缘电阻值。

### 5.4.3 流量示值误差的检定

5.4.3.1 对普通型采样器选取上、中、下 3 点流量值；对恒温恒流型采样器只检定恒流点。

5.4.3.2 采用精密皂膜流量计测定流量，方法如下：被检仪器的入口与皂膜流量计的出口相连，仪器稳定后，分别调节采样流量到相应检定点，测定气体通过皂膜流量计固定体积  $V$  的时间，同时记录实验环境的气压及温度，计算出皂膜流量计测得的实际流量  $Q$  (mL/min)。

$$Q = (V/t) \times 60 \quad (1)$$

式中： $Q$ ——实际流量，mL/min；

$V$ ——皂膜流量计的体积，mL；

$t$ ——气体通过皂膜流量计固定体积的时间，s。

将  $Q$  换算为标准状态下的流量  $Q_S$  为：

$$Q_S = Q \times T_S \times \frac{(P - P_V)}{P_S \times T} \quad (2)$$

式中： $Q_S$ ——标准状态下的流量；

$P$ ——检定环境大气压，kPa；

$P_V$ ——与检定温度相对应的水饱和蒸气压，kPa；

$P_S$ ——标准状态下的大气压，101.3 kPa；

$T$ ——检定环境下的热力学温度，K；

$T_S$ ——标准状态下的热力学温度，293.15K。

5.4.3.3 每点测 3 次，取 3 次的算术平均值，按 (3) 式计算检定点示值误差，取最大检定点示值误差  $[\delta_Q]_{\max}$ 。

$$\delta_Q = \frac{Q - \bar{Q}_S}{\bar{Q}_S} \times 100\% \quad (3)$$

式中： $\delta_Q$ ——检定点示值误差；

$Q$ ——检定点流量值；

$\bar{Q}_s$ ——某一检定点标准状态流量算术平均值。

#### 5.4.4 流量重复性检定

5.4.4.1 对普通型采样器选择中间刻度流量；对恒温恒流型采样器选取恒流点。对选取点重复测量6次。

5.4.4.2 用同5.4.3.2的方法，测得气体通过皂膜流量计固定体积  $V$  的时间，按(4)式计算流量重复性。

$$S = \frac{1}{\bar{Q}_s} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q}_s)^2}{n-1}} \times 100\% = \frac{1}{\bar{t}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $Q_i$ ——第  $i$  次的测量结果；

$\bar{Q}_s$ ——测量的算术平均值；

$n$ ——测量次数；

$t_i$ ——第  $i$  次测量中，气体通过皂膜流量计固定体积的时间；

$\bar{t}$ —— $n$  次测量中，气体通过皂膜流量计固定体积的时间平均值，s。

#### 5.4.5 流量稳定性的检定

按5.4.3.1选取检定点，仪器稳定后，按5.4.3.2的测量方法，测得被检点气体通过皂膜流量计固定体积的时间。在不调节采样流量的情况下，对普通型采样器连续工作1 h，每20 min测定1次，共4次；对恒温恒流型采样器连续工作8 h，每2 h测定1次，共5次。取各测量列的最大值  $t_{\max}$  和最小值  $t_{\min}$ ，用(5)式计算时间的最大变化，即流量稳定性。

$$\delta = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{\bar{Q}} \times 100\% = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{\bar{t}} \times 100\% \quad (5)$$

式中： $\bar{Q}$ ——测量的算术平均值；

$\bar{t}$ ——时间测量的平均值；

$t_{\max}$ ——时间测量的最大值；

$t_{\min}$ ——时间测量的最小值。

#### 5.4.6 计时误差检定

用经检定合格的秒表进行比较检定。将采样器的采样时间设置为1 h，同时启动秒表和采样器，待采样器到达设定时间时，停止计时，记录秒表显示时间，用(6)式计算计时误差。

$$\delta_t = \frac{t_1 - t_2}{t_2} \times 100\% \quad (6)$$

式中： $t_1$ ——采样器定时时间；

$t_2$ ——秒表计时时间。



#### 5.4.7 控温稳定性的检定

对恒温恒流型采样器，将温度计直接插入恒温器中，稳定后开始记录第1次值  $T_1$ ，连续测量8 h，每1 h记录1次，取测量列的最大值  $T_{\max}$ 和最小值  $T_{\min}$ ，按(7)式计算控温稳定性。

$$\Delta T = T_{\max} - T_{\min} \quad (7)$$

### 6 检定结果处理和检定周期

#### 6.1 检定结果处理

经检定合格的采样器，发给检定证书；检定不合格的采样器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

#### 6.2 检定周期

大气采样器的检定周期一般不超过1年。

附录 A

检定证书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果
1 流量示值误差:		
2 流量重复性:		
3 流量稳定性:		
4 计时误差:		
5 控温稳定性:		
6 常规检查:		
7 安全性检查:		
结论: 合格		
以下空白		

附录 B

检定结果通知书内页格式

检定项目	技术要求	检定结果	单项结论
1 流量示值误差:			
2 流量重复性:			
3 流量稳定性:			
4 计时误差:			
5 控温稳定性:			
6 常规检查:			
7 安全性检查:			
以下空白			

附录 C

检定记录格式

日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日  
 温度：\_\_\_\_\_℃ 湿度：\_\_\_\_\_% 气压：\_\_\_\_\_kPa  $P_V$ ：\_\_\_\_\_kPa  
 仪器名称：\_\_\_\_\_ 型号：\_\_\_\_\_ 编号：\_\_\_\_\_  
 送检单位：\_\_\_\_\_ 制造厂：\_\_\_\_\_  
 检定依据：\_\_\_\_\_  
 检定用标准和装置：\_\_\_\_\_  
 测量不确定度：\_\_\_\_\_ % 包含因子：\_\_\_\_\_  
 检定员：\_\_\_\_\_ 核验员：\_\_\_\_\_

一、常规检查

项目	4.1.1	4.1.2	4.1.3	4.1.4	结论
结果					

二、流量示值误差

流量示值	V	时间 $t$ (s)			Q			$Q_s$			$\bar{Q}_s$	$\delta_Q$ (%)
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		

三、流量重复性

测量次数 ( $n$ )	1	2	3	4	5	6	$\bar{t}$	S
$t$								

V (mL)                      示值 (mL/min)

四、流量稳定性

间隔时间						$\bar{t}$	$\delta$
测量时间 $t$ (s)							

$V$  (mL)

示值 (mL/min)

五、控温稳定性

时间 (h)	1	2	3	4	5	6	7	8	$\Delta T$
温度 (℃)									

六、计时误差

采样器定时		
秒表计时		
$\delta_t$		

七、绝缘电阻 (MΩ):

中华人民共和国  
国家计量检定规程

大气采样器

JJG 956—2000

国家质量技术监督局颁布

\*

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲2号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

北京市迪鑫印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

\*

880 mm × 1230 mm 16开本 印张1 字数13千字

2000年12月第1版 2000年12月第1次印刷

印数1—1 200

统一书号 155026 - 1194