



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 956—202X

大气采样器

Air Samplers

(征求意见稿)

202X—XX—XX 发布

202X—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局 发布

大气采样器检定规程

Verification Regulation of
Air Samplers

JJG 956—202X
代替 JJG 956—2013

归口单位：全国环境化学计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

河北省计量监督检测研究院

参加起草单位：

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：

张文阁（中国计量科学研究院）

方 静（河北省计量监督检测研究院）

刘佩侨（河北省计量监督检测研究院）

参加起草人：

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
5 通用技术要求	(2)
5.1 常规检查	(2)
5.2 气密性检查	(2)
5.3 绝缘电阻检查	(2)
6 计量器具控制	(2)
6.1 检定条件	(2)
6.2 检定项目	(3)
6.3 检定方法	(3)
6.4 检定结果的处理	(9)
6.5 检定周期	(9)
附录 A 检定证书内页格式	(10)
附录 B 检定结果通知书内页格式	(11)
附录 C 检定原始记录格式	(12)

引 言

本规程以 JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》为基础性规范进行修订。

本规程代替 JJG 956-2013《大气采样器》。

与 JJG 956-2013 的版本相比，除编辑性修改外，本规程主要技术变化如下：

- 增加 C 类大气采样器，承载压力为 8.0 kPa；
- 补充了数显式大气采样器流量示值误差检定方法；
- 标准流量计增加了质量流量计和腰轮流量计；
- 气密性检查时，设置仪器采样流量为 0.5 L/min；
- 增加了环境温度示值误差、流量计前温度示值误差、大气压示值误差和流量计前压力示值误差的检定；
- “计时误差”计量性能要求由“ $\pm 0.2\%$ ”改为“ $\pm 0.1\%$ ”。

JJG 956 的历次版本发布情况为：

- JJG 956-2000；
- JJG 956-2013。

大气采样器检定规程

1 范围

本规程适用于大气采样器的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用下列文件：

GB/T 17061-1997 作业场所空气采样仪器的技术规范

HJ/T 375-2007 环境空气采样器技术要求及检测方法

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本使用于本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本规程。

3 概述

大气采样器(以下简称仪器)是采集大气中气态或蒸汽样品的仪器，其工作原理是用采样泵以一定流量抽取样品，通过流量控制装置及同步计时的方法，达到定量采集的目的。根据仪器承受负载的能力，仪器分为 A 类(承载 0.5 kPa)、B 类(承载 4.5 kPa)和 C 类(承载 8.0 kPa)。根据流量计类型不同，仪器分为指示式大气采样器(如浮子流量计)和数显式大气采样器(如差压式流量计、质量流量流量计等)。

仪器主要由收集器、流量控制系统和抽气动力系统等部分组成，如图 1 所示。

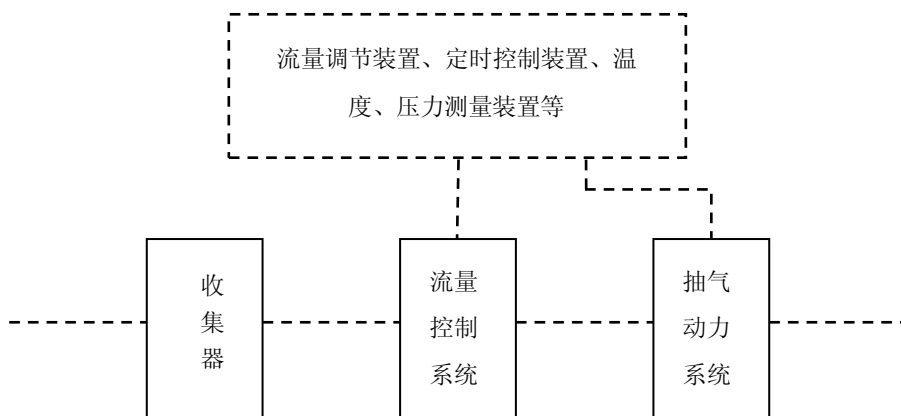


图 1 大气采样器结构简图

4 计量性能要求

仪器计量性能应满足表 1 要求。

表 1 仪器计量性能要求

检定项目	计量性能要求
流量示值误差	$\pm 5\%$
流量重复性	$\leq 2\%$
流量稳定性	$\leq 5\%$
计时误差	$\pm 0.1\%$
环境温度示值误差*	$\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
流量计前温度示值误差*	$\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$
大气压示值误差*	$\pm 1\text{ kPa}$
流量计前压力示值误差*	$\pm 1\text{ kPa}$
控温稳定性*	$\leq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
控温误差*	$\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
*没有该功能的仪器，此项免检。	

5 通用技术要求

5.1 常规检查

5.1.1 仪器结构完整，连接可靠，各按钮、按键应能正常使用。仪器外观应无影响仪器正常工作的损伤，显示部分清晰完整。仪器说明书应对仪器流量及仪器承载能力进行说明。

5.1.2 仪器铭牌清晰标明仪器名称、型号、出厂年月、编号、制造厂名，国产仪器应有制造计量器具型式评价标志及编号。

5.2 气密性检查

在仪器运转状态下，将仪器入口密封，采样流量应能下降到零或采样泵停止运转。

5.3 绝缘电阻检查

电源端子与仪器外壳金属件之间的绝缘电阻应不小于 $20\text{ M}\Omega$ 。

6 计量器具控制

6.1 检定条件

6.1.1 环境条件

6.1.1.1 环境温度为 $(15\sim 35)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度波动不超过 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

6.1.1.2 环境湿度不大于 85%RH。

6.1.1.3 交流电源电压(220±22) V，电源频率(50±1) Hz。

6.1.2 检定过程中所需计量器具及配套设备

6.1.2.1 标准流量计：测量范围应与仪器流量范围相适应，准确度等级不低于 1.0 级(最大允许误差±1%)，可选用皂膜流量计、质量流量计和腰轮流量计。

6.1.2.2 温度计：范围(0~50) °C，最大允许误差±1 °C。

6.1.2.3 秒表：分辨力不大于 0.1 s。

6.1.2.4 压力表：压力测量上限不低于 15 kPa，准确度等级不低于 1.6 级。

6.1.2.5 大气压力表：量程范围(800~1060) hPa，最大允许误差±2.5 hPa。

6.1.2.6 绝缘电阻表：额定电压 500 V，准确度等级 10 级。

6.2 检定项目

检定项目见表 2

表 2 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
常规检查	+	+	+
气密性检查	+	+	+
绝缘电阻检查	+	+	-
流量示值误差	+	+	+
流量重复性	+	+	+
流量稳定性	+	+	-
计时误差	+	+	+
环境温度示值误差	+	+	-
流量计前温度示值误差	+	+	-
大气压示值误差	+	+	+
流量计前压力示值误差	+	+	+
控温稳定性	+	+	-
控温误差	+	+	-

注：1.“+”为需要检定的项目，“-”为不需要检定的项目。
 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。
 3.对于使用直流电源的仪器不需要进行绝缘电阻检查。

6.3 检定方法

6.3.1 常规检查

按 5.1 进行。

6.3.2 气密性检查

将仪器采样流量设置为 0.5 L/min，在仪器运转状态下，将仪器入口密封，应符合 5.2 的要求。

注：对于固定流量的仪器在该流量点进行检查。

6.3.3 绝缘电阻检查

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。

6.3.4 流量示值误差的检定

对流量可调节的仪器，在满量程范围内的 80%、60%、30%附近选取 3 点流量值进行检定；对固定流量的仪器只检定该流量点。有温控功能的仪器将温度设置为实验室环境温度。

6.3.4.1 空载状态下流量示值误差的检定

除去仪器收集器，连接干燥瓶，将被检仪器与标准流量计相连，见图 2。分别调节采样流量到相应检定点，仪器稳定后进行流量测定，读取标准流量计的工况流量，同时记录实验室环境的气压和温度，每个流量检定点重复测量 3 次，取算术平均值。

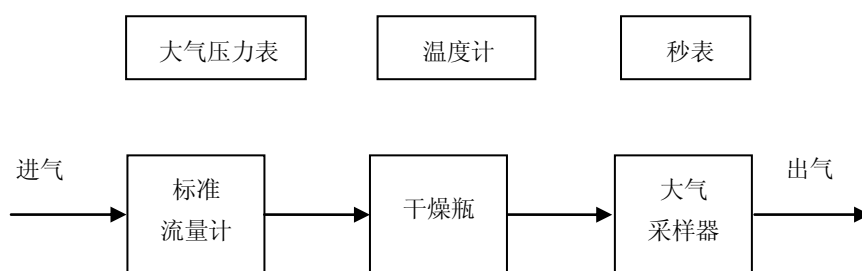


图 2 空载状态下检定线路框图

6.3.4.2 负载状态下流量示值误差的检定

除去仪器收集器，连接干燥瓶，按图 3 连接压力表、调节阀、标准流量计和被检仪器等。分别调节采样流量到相应检定点，根据仪器使用要求(A 类、B

类、C 类)调节压力表读数, 仪器稳定后进行流量测定, 读取标准流量计的工况流量, 同时记录实验室环境的气压和温度, 每个流量检定点重复测定 3 次, 取算术平均值。

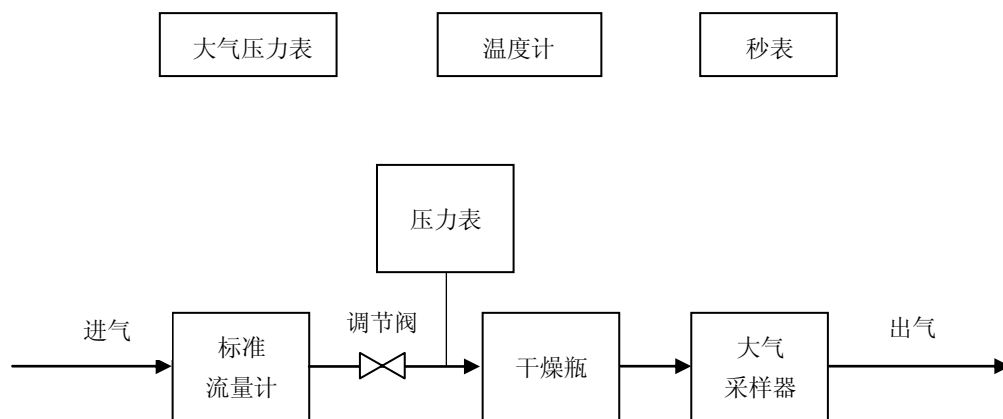


图 3 负载状态下检定线路框图

6.3.4.3 流量示值误差的数据处理

按公式(1)计算检定点流量示值误差, 取 3 个计算结果中绝对值最大者作为流量示值误差的检定结果。

$$\delta_Q = \frac{Q_y - Q_s}{Q_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中:

δ_Q —流量示值误差, %

Q_y —仪器流量示值, L/min;

Q_s —与仪器相同状态下的实际流量, L/min。

指示式仪器按公式(2)将三次测得值的平均值 \bar{Q}_R 换算为与仪器相同状态下的实际流量 Q_s 。

$$Q_s = \bar{Q}_R \times \frac{P}{\sqrt{p_s \times (p - p_f)}} \times \sqrt{\frac{T_s}{T}} \quad (2)$$

式中:

T_s —刻度状态下的热力学温度, K;

p_s —标准状态下的大气压, 101.325 kPa;

T —检定环境下的热力学温度, K;

p —检定环境大气压, kPa;

p_f —检定时管路中负压, kPa。

只显示标况流量的数显式仪器, 按公式(3)将三次测得值的平均值 \bar{Q}_R 换算为与仪器相同状态下的流量 Q_S 。

$$Q_S = \bar{Q}_R \times \frac{T_S p}{p_S T} \quad (3)$$

式中:

T_S —标准状态下的热力学温度, K;

p_S —标准状态下的大气压, 101.325 kPa;

T —检定环境下的热力学温度, K;

p —检定环境大气压, kPa。

可以显示工况流量的数显式仪器, 则:

$$Q_S = \bar{Q}_R$$

6.3.5 流量重复性的检定

对流量可调的仪器选择满量程 60%附近的流量点, 对固定流量的仪器选择该流量点进行检定。有温控功能的仪器将温度设定为实验室环境温度。

按图 3 连接仪器, 启动仪器, 根据仪器使用要求(A类、B类、C类)调节压力表读数。仪器稳定后, 读取标准流量计的工况流量, 重复测定 6 次, 按公式(4)计算流量重复性。

$$s_r = \frac{1}{\bar{Q}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{R,i} - \bar{Q})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (4)$$

式中:

s_r —流量重复性, %

$Q_{R,i}$ —第 i 次的测量结果, L/min;

\bar{Q} —检定点工况流量的算术平均值, L/min;

n —测量次数。

6.3.6 流量稳定性的检定

对流量可调的仪器选择满量程 60%附近的流量点，对固定流量的仪器选择该流量点进行检定。有温控功能的仪器将温度设定为实验室环境温度。

按图 3 连接仪器，启动仪器，根据仪器使用要求(A 类、B 类、C 类)调节压力表读数。仪器稳定后，读取标准流量计的工况流量，连续工作 1 h，每 15 min 测定 1 次，共 5 次；对于有 24 h 恒温恒流要求的采样器，连续工作 8 h，每 2 h 测定 1 次，共 5 次。取 5 次测得数据中最大值 Q_{\max} 和最小值 Q_{\min} ，按公式(5)计算流量稳定性。

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

式中：

\bar{Q}_w —5 次测得值的平均值，L/min。

6.3.7 计时误差的检定

将仪器的采样时间设置为 1 h，同时启动秒表和仪器，待仪器到达设定时间时，停止计时，记录秒表显示时间，按公式(6)计算计时误差。

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

式中：

δ_t —计时误差，%

t_1 —仪器定时时间，s；

t_2 —秒表计时时间，s。

6.3.8 环境温度示值误差的检定

将标准温度计与仪器置于同一环境中，稳定 1 h 后，分别记录仪器的环境温度与标准温度计显示的温度值。按公式(7)计算环境温度示值误差。

$$\Delta T_H = T_H - T_S \quad (7)$$

式中：

ΔT_H —流量计前温度示值误差，℃；

T_H —仪器显示的流量计前温度，℃；

T_S —标准温度计显示温度，℃。

6.3.9 流量计前温度示值误差的检定

将标准温度计与仪器置于同一环境中，稳定 1 h 后，分别记录仪器的流量计前温度与标准温度计显示的温度值。按公式 (8) 计算流量计前温度示值误差。

$$\Delta T_j = T_j - T_s \quad (8)$$

式中：

ΔT_j —流量计前温度示值误差，℃；

T_j —仪器显示的流量计前温度，℃。

6.3.10 大气压示值误差的检定

将仪器和大气压力表置于同一环境中 3 min 后，分别记录仪器的大气压显示值和大气压力表的显示值。按公式 (9) 计算大气压示值误差。

$$\Delta p_H = p - p_s \quad (9)$$

式中：

Δp_H —大气压示值误差，Pa；

p —仪器显示的大气压值，Pa；

p_s —大气压力表的显示值，Pa。

6.3.11 流量计前压力示值误差的检定

按图 4 将仪器、压力表和调节阀进行连接。

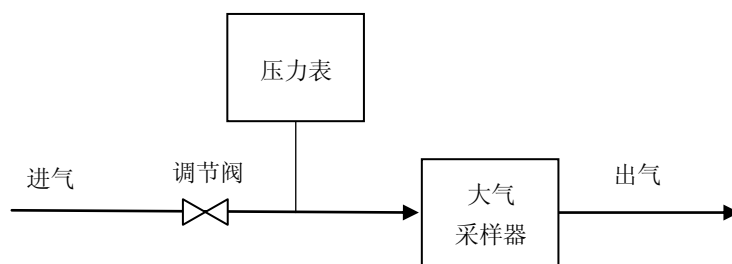


图 4 流量计前压力检定连接示意图

设置仪器采样流量为最大流量，启动仪器。调节阀处于全开状态，分别读取仪器和压力表的初始压力值。然后通过调节阀使管路产生负压，选择-3 kPa、-5 kPa 和-8 kPa 左右作为流量计前压力检定点，待压力稳定后，分别读取仪器和压力表的压力值，按公式 (9) 计算流量计前压力示值误差。

$$\Delta P_j = (P_j - P_{j0}) - (P_s - P_{s0}) \quad (9)$$

式中：

ΔP_j —流量计前压力示值误差，kPa；

P_j —仪器流量计前压力值，kPa；

P_{j0} —仪器流量计前压力初始值，kPa；

P_s —真空压力表显示值，kPa；

p_{s0} —真空压力表初始值，kPa。

6.3.12 控温稳定性的检定

对于有 24 h 恒温恒流要求的仪器，将温度计直接插入仪器恒温器中，稳定后开始记录第 1 次值 T_1 ，连续工作 8 h，每 2 h 测定 1 次，共 5 次。取 5 个测量数据中最大值 T_{\max} 和最小值 T_{\min} ，按公式(10)和公式(11)计算 ΔT_x 和 ΔT_N ，取二者中大者为控温稳定性。

$$\Delta T_x = T_{\max} - T_1 \quad (10)$$

$$\Delta T_N = T_1 - T_{\min} \quad (11)$$

6.3.13 控温误差的检定

将温度计直接插入仪器恒温器中，将控温装置的温度设定为 20 °C，稳定后连续读取温度计 3 次测量值，取其平均值 \bar{T} ，按公式(12)计算温度示值误差 ΔT_k 。

$$\Delta T_k = 20^\circ\text{C} - \bar{T} \quad (12)$$

6.4 检定结果的处理

检定合格的仪器，发给检定证书，并注明仪器类别；检定不合格的仪器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

6.5 检定周期

仪器的检定周期不超过 1 年。

附录 A

检定证书内页格式

序号	检定项目	技术要求	检定结果
1	常规检查		
2	气密性检查		
3	绝缘电阻检查		
4	流量示值误差		
5	流量重复性		
6	流量稳定性		
7	计时误差		
8	环境温度示值误差		
9	流量计前温度示值误差		
10	大气压示值误差		
11	流量计前压力示值误差		
12	控温稳定性		
13	控温误差		

以下空白

附录 B

检定结果通知书内页格式

序号	检定项目	技术要求	检定结果	单项结论
1	常规检查			
2	气密性检查			
3	绝缘电阻检查			
4	流量示值误差			
5	流量重复性			
6	流量稳定性			
7	计时误差			
8	环境温度示值误差			
9	流量计前温度示值误差			
10	大气压示值误差			
11	流量计前压力示值误差			
12	控温稳定性			
13	控温误差			

附加说明：

该仪器()类××××项目检定不合格。

以下空白

附录 C

检定原始记录格式

委托单位: _____

仪器名称: _____ 仪器型号: _____

生产厂家: _____ 仪器编号: _____

检定依据: _____

检定设备: _____

检定环境: 温度: _____ 湿度: _____ 大气压: _____

1.常规检查: _____ 2.气密性检查: _____ 3.绝缘电阻: _____

4.流量示值误差

通道	流量示值 Q_y (L/min)	测得值(L/min)			平均值 \bar{Q} (L/min)	Q_s (L/min)	示值误差(%)
		1	2	3			
	空载						
	负载 kPa						
	空载						
	负载 kPa						

5.流量重复性

负载压力 ___ kPa

通道	测得值(L/min)						平均值 (L/min)	重复性 (%)
	1	2	3	4	5	6		

6.流量稳定性

负载压力__kPa

通道	测得值(L/min)					平均值 (L/min)	稳定性 (%)
	1	2	3	4	5		

7.计时、环境温度、流量计前温度及大气压示值误差

测量参数	仪器显示值	测得值	误差
计时误差			
环境温度示值误差			
流量计前温度示值误差			
大气压示值误差			

8. 流量计前压力示值误差

管路负压状态	仪器流量计前压力值 (kPa)	真空压力表显示值 (kPa)	流量计前压力示值误差 (kPa)
初始值			/
-3 kPa			
-5 kPa			
-8 kPa			

9.控温稳定性

时间(h)	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	ΔT
通道__温度(°C)						$T_{\max}-T_0=$ $T_0-T_{\min}=-$
通道__温度(°C)						$T_{\max}-T_0=$ $T_0-T_{\min}=-$

10.控温误差

测量次数	T ₁	T ₂	T ₃	ΔT
通道__温度(°C)				
通道__温度(°C)				