



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 943—2011

总悬浮颗粒物采样器

Total Suspended Particulates Sampler

2011-06-14 发布

2011-12-14 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

总悬浮颗粒物采样器检定规程

Verification Regulation of Total
Suspended Particulates Sampler

JJG 943—2011
代替 JJG 943—1998

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2011 年 6 月 14 日批准，并自 2011 年 12 月 14 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：上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：青岛市计量测试所

青岛恒远科技发展有限公司

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：

刘 悦（上海市计量测试技术研究院）

丁臻敏（上海市计量测试技术研究院）

夏 春（青岛市计量测试所）

参加起草人：

胡俊磊（上海市计量测试技术研究院）

王丕征（青岛恒远科技发展有限公司）

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 温度示值误差	(1)
3.6 大气压示值误差	(1)
3.7 进气口尺寸偏差	(1)
3.8 负载能力	(1)
4 通用技术要求	(1)
4.1 外观	(1)
4.2 绝缘电阻	(2)
4.3 绝缘强度	(2)
5 计量器具控制	(2)
5.1 检定条件	(2)
5.2 检定项目	(2)
5.3 检定方法	(3)
5.4 检定结果处理	(5)
5.5 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 检定原始记录格式	(8)

总悬浮颗粒物采样器检定规程

1 范围

本规程适用于总悬浮颗粒物采样器的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 概述

总悬浮颗粒物采样器指能够采集空气动力学当量直径 $<100\ \mu\text{m}$ 颗粒物的采样器。其基本原理是：使一定体积的空气恒速通过已知质量的滤膜时，悬浮于空气中的颗粒物被阻留在滤膜上，根据滤膜增加的质量和通过滤膜的空气体积，确定空气中总悬浮颗粒物的质量浓度，并可用于测定颗粒物中的金属、无机盐及有机污染物等组分。

总悬浮颗粒物采样器主要由采样头、滤料采样夹、抽气动力装置、流量传感器、温度传感器以及时间控制器等部分组成。

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

在 $6\ \text{h}$ 内的采样流量变化应不大于 5% 。

3.4 计时误差

采样时间 $20\ \text{min}$ 的计时误差应不超过 $\pm 1\ \text{s}$ 。

3.5 温度示值误差

温度示值误差应不超过 $\pm 1.0\ ^\circ\text{C}$ 。

3.6 大气压示值误差

大气压示值误差应不超过 $\pm 500\ \text{Pa}$ 。

3.7 进气口尺寸偏差

进气口尺寸偏差应不超过 $\pm 2.0\%$ 。

3.8 负载能力

采样口附加 $4\ \text{kPa}\sim 6\ \text{kPa}$ 的负载，采样流量变化应不大于 5% 。

4 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 仪器外观应无影响采样器正常工作的损伤。主机外壳周围均匀对称分布，滤膜托网平整。

4.1.2 仪器结构完整，连接可靠，各旋钮应能正常调节。

4.1.3 显示部分应显示完整清晰。

4.1.4 仪器名称、型号、制造年月、编号及制造厂名称应齐全、清晰，国产仪器应具备制造计量器具许可证标志和编号。

4.2 绝缘电阻

仪器的电源插头与外壳间的绝缘电阻应大于 $20\text{ M}\Omega$ 。

4.3 绝缘强度

仪器应能承受交流电压 1.5 kV 、 50 Hz 及试验电流 5 mA ，历时 1 min 的试验。

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查。

5.1 检定条件

5.1.1 环境条件

环境温度： $10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

环境湿度：相对湿度不大于 85% 。

电源电压：交流电压 $(220\pm 22)\text{ V}$ 。

5.1.2 检定用设备

(1) 大流量孔口流量计：应包括 $1\ 050\text{ L/min}$ 这个流量点，在此点流量相对误差应不超过 $\pm 1\%$ 。

(2) 中流量孔口流量计：应包括 100 L/min 这个流量点，在此点流量相对误差应不超过 $\pm 1\%$ 。

(3) 温度计：范围 $0\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，分度值不大于 $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，示值误差不超过 $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 空盒气压表：范围 $87\text{ kPa}\sim 105\text{ kPa}$ ，允许误差 $\pm 200\text{ Pa}$ 。

(5) 秒表：分辨力不大于 0.1 s ，示值误差 24 h 优于 1 s 。

(6) 游标卡尺：示值误差不超过 $\pm 0.02\text{ mm}$ 。

(7) 压力计：范围 $0\sim 10\text{ kPa}$ ， 2.5 级。

(8) 绝缘电阻表： 10 级 (500 V)。

(9) 耐压测试仪： $\geq 1.5\text{ kV}$ ， 5 级。

5.2 检定项目

检定项目如表 1 所示。

表 1 检定项目

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
流量示值误差	+	+	+
流量重复性	+	+	+
流量稳定性	+	—	—
计时误差	+	+	—
温度示值误差	+	+	—

表 1 (续)

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
大气压示值误差	+	+	—
进气口尺寸偏差	+	+	—
负载能力	+	+	—
外观	+	+	+
绝缘电阻	+	+	—
绝缘强度	+	—	—

注：1 凡需检定的项目用“+”表示，不需要检定的项目“—”表示。
2 经安装及修理后的计量器具，其检定原则上须按首次检定进行。

5.3 检定方法

5.3.1 外观检查

按 4.1.1~4.1.4 要求进行。目测观察，并调节各旋钮确认工作正常。

5.3.2 绝缘电阻

在仪器电源未接通的状态，开关置于“开”的位置，将绝缘电阻表的接线端分别连接到仪器电源插头相线、中线的连线与机壳上，施加 500 V 直流试验电压，稳定 5 s 后，读取绝缘电阻表的绝缘电阻值，应符合 4.2 的要求。

5.3.3 绝缘强度

仪器处于非工作状态，开关置于接通位置，用耐压测试仪在电源相线、中线的连线与地线端加试验电压，试验电压为频率 50 Hz 的基本正弦波交流电压，泄漏电流最大不超过 5 mA。试验时，电压的起始值应不大于规定值的 50%，然后逐渐升到 1.5 kV，保持 1 min 后平稳下降到零，不应出现飞弧和击穿现象。

5.3.4 进气口尺寸偏差的检定

5.3.4.1 依据图 1 和图 2，用游标卡尺检定总悬浮颗粒物采样器采样口的尺寸。

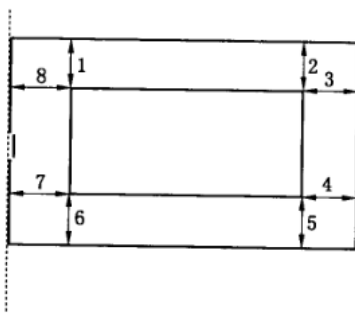


图 1 大流量总悬浮颗粒物
采样器采样口示意图

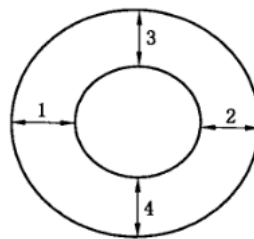


图 2 中流量总悬浮颗粒物
采样器采样口示意图

5.3.4.2 按公式 (1) 计算进气口尺寸偏差 ΔL_i ，取最大偏差为检定结果，应符合 3.7 的要求。

$$\Delta L_i = \frac{L_i - L_s}{L_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中：\$L_i\$——总悬浮颗粒物采样器采样口第 \$i\$ 点的实测尺寸，mm；

\$L_s\$——总悬浮颗粒物采样器采样口的设计尺寸，mm。

5.3.5 计时误差的检定

5.3.5.1 总悬浮颗粒物采样器进入正常工作状态后，将采样时间设定在 20 min，同时启动秒表和总悬浮颗粒物采样器，待总悬浮颗粒物采样器到达设定的采样时间时，停止计时，记录秒表最后显示时间 \$t\$。

5.3.5.2 按公式 (2) 计算计时误差 \$\Delta t\$，应符合 3.4 的要求。

$$\Delta t = t_0 - t \quad (2)$$

式中：\$t_0\$——总悬浮颗粒物采样器的采样定时时间，\$t_0 = 20 \text{ min} = 1\,200 \text{ s}\$；

\$t\$——秒表计时时间，s。

5.3.6 温度示值误差的检定

5.3.6.1 总悬浮颗粒物采样器温度感应探头与温度计置于同一环境中放置 1 h 以后，分别记录总悬浮颗粒物采样器的温度显示值与标准温度计显示的环境温度值。

5.3.6.2 按公式 (3) 计算温度示值误差 \$\Delta T\$，应符合 3.5 的要求。

$$\Delta T = T - T_s \quad (3)$$

式中：\$T\$——总悬浮颗粒物采样器的温度显示值，℃；

\$T_s\$——标准温度计的温度显示值，℃。

5.3.7 大气压示值误差的检定

5.3.7.1 总悬浮颗粒物采样器与空盒气压表置于同一环境中 1 h 以后，分别记录总悬浮颗粒物采样器的大气压力显示值与空盒气压表显示的环境大气压值。

5.3.7.2 按公式 (4) 计算大气压示值误差 \$\Delta p\$，应符合 3.6 的要求。

$$\Delta p = p - p_s \quad (4)$$

式中：\$p\$——总悬浮颗粒物采样器的大气压显示值，Pa；

\$p_s\$——空盒气压表的大气压显示值，Pa。

5.3.8 流量示值误差的检定

5.3.8.1 大流量总悬浮颗粒物采样器的工作点为 \$1.05 \text{ m}^3/\text{min}\$，中流量总悬浮颗粒物采样器的工作点为 \$0.1 \text{ m}^3/\text{min}\$，特殊设计的总悬浮颗粒物采样器的工作点为抽气速度 (\$0.3 \text{ m/s}\$) 乘以采样口截面积。

5.3.8.2 取下总悬浮颗粒物采样器的切割器，安装上一张洁净滤膜。将孔口流量计与总悬浮颗粒物采样器连接，确保气路密封不泄漏。严格遵守总悬浮颗粒物采样器的操作规定，采样器通电后，将采样流量调至采样器工作点。

5.3.8.3 将孔口流量计与总悬浮颗粒物采样器相连接后，启动采样器运行 10 min，读取孔口流量计的读数，重复测量 10 次。

5.3.8.4 按公式 (5) 计算流量示值误差，应符合 3.1 的要求。

$$\delta = \frac{Q_0 - \bar{Q}}{\bar{Q}} \times 100\% \quad (5)$$

式中： \bar{Q} ——总悬浮颗粒物采样器采样流量的 10 次实际测量值的平均值，L/min；

Q_0 ——总悬浮颗粒物采样器的工作点流量值，L/min。

5.3.9 流量重复性的检定

5.3.9.1 依据 5.3.8 读取的流量值进行计算。

5.3.9.2 按公式 (6) 计算流量重复性 s_{rel} ，应符合 3.2 的要求。

$$s_{rel} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}}{\bar{Q}} \times 100\% \quad (n=10) \quad (6)$$

式中： Q ——总悬浮颗粒物采样器采样流量的测量值，L/min。

5.3.10 流量稳定性的检定

5.3.10.1 依据 5.3.8 的步骤进行。每隔两小时读取一个数据。连续测试 6 h，取最大值和最小值。

5.3.10.2 按公式 (7) 计算流量稳定性 W ，应符合 3.3 的要求。

$$W = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_0} \times 100\% \quad (7)$$

式中： Q_{\max} ——总悬浮颗粒物采样器采样流量的最大测试值，L/min；

Q_{\min} ——总悬浮颗粒物采样器采样流量的最小测试值，L/min；

Q_0 ——总悬浮颗粒物采样器的工作点流量值，L/min。

5.3.11 负载能力的检定

5.3.11.1 读取采样器的采样流量值。

5.3.11.2 在采样器的采样口逐渐增加 4 kPa~6 kPa 的负载。10 min 后读取加载负载的采样流量值。

5.3.11.3 按公式 (8) 计算流量变化量 B 即为负载能力，应符合 3.8 的要求。

$$B = \frac{Q_{\text{前}} - Q_{\text{后}}}{Q_0} \times 100\% \quad (8)$$

式中： $Q_{\text{前}}$ ——增加负载前总悬浮颗粒物采样器采样流量值，L/min；

$Q_{\text{后}}$ ——增加负载后总悬浮颗粒物采样器采样流量值，L/min；

Q_0 ——总悬浮颗粒物采样器的工作点流量值，L/min。

5.4 检定结果处理

经检定合格的总悬浮颗粒物采样器，发给检定证书；检定不合格的总悬浮颗粒物采样器，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

5.5 检定周期

总悬浮颗粒物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

序号	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	温度示值误差		
6	大气压示值误差		
7	进气口尺寸偏差		
8	负载能力		
9	外观		
10	绝缘电阻		
11	绝缘强度		

结论：合格

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	流量示值误差			
2	流量重复性			
3	流量稳定性			
4	计时误差			
5	温度示值误差			
6	大气压示值误差			
7	进气口尺寸偏差			
8	负载能力			
9	外观			
10	绝缘电阻			
11	绝缘强度			

结论：不合格

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: _____

仪器状态描述: _____

检定结果结论: _____

检定日期: _____

检定人员: _____ 核验人员: _____

项目	检定记录						检定结果
1 外观							
2 绝缘电阻							
3 绝缘强度							
4 进气口尺寸偏差	$L_0=$; $L=$						
5 计时误差	$t_0=$; $t=$						
6 温度示值误差	$T_0=$; $T=$						
7 大气压示值误差	$p_0=$; $p=$						
8 流量示值误差	$Q_0=$						
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	
9 流量重复性	Q_i	第 6 次	第 7 次	第 8 次	第 9 次	第 10 次	
	$\overline{Q}=$						
10 流量稳定性	$Q_0=$; $Q_{\max}=$; $Q_{\min}=$						
11 负载能力	$Q_0=$; $Q_{\text{前}}=$; $Q_{\text{后}}=$						

中 华 人 民 共 和 国

国 家 计 量 检 定 规 程

总悬浮颗粒物采样器

JJG 943—2011

国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)

北京市西城区复外三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

电话:(010)64275360 68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 21 千字

2011年8月第一版 2011年8月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2612 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68510107



JJG 943-2011

打印日期: 2011年9月28日 F009