



# 河北省地方计量技术规范

JJF (冀) 164-2019

---

## 空气浮游菌采样器校准规范

Calibration Specification of Air Plankton Samplers

2019-12-02 发布

2019-12-31 实施

---

河北省市场监督管理局 发布



# 空气浮游菌采样器校准规范

Calibration Specification of  
Air Plankton Samplers

JJF (冀) 164-2019

归口单位：河北省市场监督管理局

主要起草单位：河北省计量监督检测研究院

河北省计量检测技术中心

本规范委托河北省计量监督检测研究院负责解释



**本规范主要起草人：**

冯金淼（河北省计量监督检测研究院）

宋增良（河北省计量监督检测研究院）

郭 硕（河北省计量监督检测研究院）

**参加起草人：**

庞邵博（河北省计量检测技术中心）

王晓冰（河北省计量监督检测研究院）

赵 璇（河北省计量监督检测研究院）

聂军峰（河北省计量监督检测研究院）



# 目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 流量示值误差	(1)
4.2 流量重复性	(1)
4.3 流量稳定性	(1)
4.4 计时误差	(1)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 校准用计量器具及其他设备	(2)
6 校准项目和校准方法	(2)
6.1 流量示值误差	(2)
6.2 流量重复性	(2)
6.3 流量稳定性	(3)
6.4 计时误差	(3)
7 校准结果的表达	(3)
8 复校时间间隔	(4)
附录 A 流量示值误差的测量结果不确定度评定示例	(5)
附录 B 空气浮游菌采样器校准记录格式 (供参考)	(7)
附录 C 校准证书 (内页) 格式 (供参考)	(8)

# 引 言

本规范依据JJF 1071-2010 《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012 《测量不确定度评定与表示》、JJF 1001-2011 《通用计量术语及定义》的规定编写。本规范的主要技术指标参考了JJG943-2011 《总悬浮颗粒物采样器》、GB/T 16293 - 2010 《医药工业洁净室（区）浮游菌的测试方法》。

本规范为首次发布。

# 空气浮游菌采样器校准规范

## 1 范围

本规范适用于安德森撞击法原理空气浮游菌采样器(以下简称采样器)的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了下列文件:

JJG943-2011《总悬浮颗粒物采样器》

GB/T 16293-2010《医药工业洁净室(区)浮游菌的测试方法》

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

## 3 概述

空气浮游菌采样器是专门用于采集空气中浮游菌的采样仪器,它基于安德森撞击法原理,按一定流量抽取空气,使气流中的浮游菌加速撞击到含营养琼脂培养基的培养皿表面,经培养形成肉眼可见的菌落,计数菌落数并根据采样体积计算空气中活个体的浓度。

采样器通常由保护盖、采样头(包括筛孔式、放射狭缝式、离心式等)、采样泵、数据处理系统以及显示系统等部分组成。

## 4 计量特性

### 4.1 流量示值误差

流量示值误差不超过 $\pm 5\%$ 。

### 4.2 流量重复性

流量重复性不大于 2%。

### 4.3 流量稳定性

流量稳定性不超过 5%。

### 4.4 计时误差

计时误差不超过 $\pm 1s$ 。

注:以上指标不用于合格性判别,仅供参考。

## 5 校准条件

### 5.1 环境条件

5.1.1 仪器周围不得有明显的机械振动，无电磁干扰。

5.1.2 环境温度：（15~35）℃。

5.1.3 相对湿度：≤ 80%。

5.1.4 电源电压：（220±22）V；频率：（50±1）Hz。

### 5.2 校准用计量器具及其他设备

5.2.1 流量校准装置：流量范围（0.1~200）L/min，相对扩展不确定度不大于 1.5%。

5.2.2 秒表：最大允许误差：±0.5 s/d。

## 6 校准项目和校准方法

### 6.1 流量示值误差

被校采样器按说明书预热，取下保护盖，放置好配套的平皿，运行稳定后，用流量校准装置测量被校采样器流量，测量 3 次。按公式（1）、（2）计算流量示值误差  $\Delta Q$ ：

$$Q_s = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{3} \quad (1)$$

$$\Delta Q = \frac{Q - Q_s}{Q_s} \times 100\% \quad (2)$$

式中： $Q$  ——被校采样器流量设定值，L/min；

$Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  ——被校采样器流量 3 次测量值，L/min；

$Q_s$  ——被校采样器流量标准值，L/min。

### 6.2 流量重复性

按 6.1 的方法，测量 10 次，重复性以单次测量的相对标准偏差表示。按公式（3）计算流量重复性  $s_r$ ：

$$s_r = \frac{1}{\bar{Q}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}{(n-1)}} \times 100\% \quad (3)$$

式中： $Q_i$ ——被校采样器流量每次的测量值，L/min；

$\bar{Q}$ ——被校采样器流量 10 次测量值的平均值，L/min；

$n$ ——测量次数。

### 6.3 流量稳定性

被校采样器按说明书预热，取下保护盖，放置好配套的平皿，运行稳定后，用流量校准装置测量被校采样器流量  $Q_0$  并开始计时，每隔 1min 记录一次流量数值，共计 5min。取 6 个读数中的最大值和最小值，按公式 (4) 计算流量稳定性  $\delta$ ：

$$\delta = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_0} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $Q_0$ ——被校采样器流量初始测量值，L/min；

$Q_{\max}$ ——被校采样器流量最大测量值，L/min；

$Q_{\min}$ ——被校采样器流量最小测量值，L/min。

### 6.4 计时误差

设定被校采样器采样时间 5min，同时启动秒表和被校采样器，待被校采样器到达设定的采样时间时，停止秒表计时，重复测量 3 次，取其平均值进行计算，按公式 (5)、(6) 计算计时误差  $\Delta t$ ：

$$t_s = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3} \quad (5)$$

$$\Delta t = t_0 - t_s \quad (6)$$

式中： $t_0$ ——被校采样器设定的采样时间，s；

$t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ ——秒表三次测量时间值，s；

$t_s$ ——被校采样器采样时间标准值，s。

## 7 校准结果的表达

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

a) 标题，如“校准证书”；

- b) 实验室名称和地址;
- c) 进行校准的地点 (如果与实验室的地址不同);
- d) 证书或报告的唯一性标识 (如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接收日期;
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明
- m) 对校准规范的偏离
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识、以及签发日期;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

## 8 复校时间间隔

采样器的复校时间间隔建议为 1 年。由于复校时间间隔的长短是由采样器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 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。如果对采样器的检测数据有怀疑或仪器更换主要部件及修理后应对采样器重新校准。

## 附录 A 流量示值误差的测量结果不确定度评定示例

### A.1 概述

按规范要求,用流量校准装置测量被校采样器流量,重复测量3次,计算流量示值误差。

### A.2 测量模型

$$\Delta Q = \frac{Q - Q_s}{Q_s} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

式中:  $Q$  ——被校采样器流量设定值, L/min。

$Q_s$  ——被校采样器流量标准值, L/min。

### A.3 方差和灵敏系数

则由公式(A.1)得:  $Q$  为采样器流量设定值,是一常数,因此不确定度来源仅为采样器流量标准值  $Q_s$  引入。则标准不确定度计算公式:

$$u_{(\Delta Q)} = c u_{(Q_s)} \quad (\text{A.2})$$

$$\text{其中: 灵敏系数 } c = \frac{\partial \Delta Q}{\partial Q_s} = -\frac{Q}{Q_s^2}$$

### A.4 不确定度来源

影响流量(量值)测量不确定度的因素有:

—流量校准装置引入的不确定度;

—环境条件、人员操作和被校仪器等各种随机因素引入的不确定度。

### A.5 输入量的标准不确定度分量评定

A.5.1 与被校采样器同一温度下流量校准装置的流量  $Q_s$  的标准不确定度

$$u_1(Q_s)$$

依据流量校准装置校准证书提供的流量相对扩展不确定度为1.5%,包含因子  $k=2$ 。则流量校准装置引入的标准不确定度分量为:

$$u_1(Q_s) = \frac{1.5\%}{2} \times 100\text{L/min} = 0.75\text{L/min}$$

A.5.2 被校采样器流量标准值  $Q_s$  的标准不确定度  $u_2(Q_s)$

由环境条件、人员操作和被校采样器等各种随机因素引入的标准不确定度,可采用 A 类评定。

采样器流量设定为 100 L/min, 对采样器进行 10 次重复测量, 流量校准装置的实际流量分别为 99.1 L/min、99.2 L/min、99.1 L/min、99.5 L/min、99.3 L/min、99.2 L/min、99.1 L/min、99.4 L/min、99.5 L/min、99.2 L/min, 平均值为 99.3 L/min。

因此被校采样器流量示值单次测量的实验标准偏差为  $s=0.16$  L/min。实际校准中重复测量 3 次取平均值, 因此被校采样器流量标准值重复测量引入的标准不确定度分量为:

$$u_2(Q_s) = \frac{0.16 \text{ L/min}}{\sqrt{3}} = 0.09 \text{ L/min}$$

### A. 5.3 标准不确定度汇总

标准不确定度汇总于表 A. 1。

表 A. 1 标准不确定度一览表

标准不确定度分量	不确定度来源	标准不确定度值
$u_1(Q_s)$	流量校准装置	0.75 L/min
$u_2(Q_s)$	采样器流量标准值重复性	0.09 L/min

### A. 6 合成标准不确定度

$$\begin{aligned} u_{(\Delta Q)} &= \sqrt{[c(Q_s)u_1(Q_s)]^2 + [c(Q_s)u_2(Q_s)]^2} \\ &= \sqrt{\left[-\frac{100 \text{ L/min}}{(99.3 \text{ L/min})^2}\right]^2 \times (0.75 \text{ L/min})^2 + \left[-\frac{100 \text{ L/min}}{(99.3 \text{ L/min})^2}\right]^2 \times (0.09 \text{ L/min})^2} \\ &= 0.76\% \end{aligned}$$

### A. 7 扩展不确定度

$$U = k \times u_{(\Delta Q)} = 2 \times 0.76\% = 1.6\% \quad (k = 2)$$

## 附录 B 空气浮游菌采样器校准记录格式 (供参考)

原始记录编号: \_\_\_\_\_ 证书编号: \_\_\_\_\_ 校准日期: \_\_\_\_ 年 \_\_\_\_ 月 \_\_\_\_ 日

仪器型号				制造厂商			
仪器编号				委托单位			
温 度	℃	相对湿度	%	校 准 员		核 验 员	
校准地点							
校准技术依据							
测 量 标 准 及 仪 器 设 备	名 称	型 号	仪 器 编 号	不 确 定 度 / 准 确 度 等 级 / 最 大 允 许 误 差	证 书 编 号	有 效 期 至	

## 1. 流量示值误差

标称值/ (L/min)	测量值/ (L/min)			平均值/ (L/min)	示值误差/ %	校准不确定度
	1	2	3			

## 2. 流量重复性

测量值/ (L/min)										平均值/ (L/min)	重复性/ %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

## 3. 流量稳定性

测量值/ (L/min)						稳定性/ %
0min	1min	2min	3min	4min	5min	

## 4. 计时误差

s

设定值	测量值			平均值	计时误差
	1	2	3		

## 附录 C 校准证书 (内页) 格式 (供参考)

## 校准结果

校准项目	校准结果		
流量示值误差	标称值	测量值	示值误差
流量示值误差测量结果的不确定度:			
流量重复性			
流量稳定性			
计时误差			