



中华人民共和国工业和信息化部
轻工计量技术规范

JJF (轻工) XXXX—XXXX

纸张实验室大气环境校准规范

Calibration Specification for

Atmospheric Environments in Paper Laboratories

(报批稿)

中华人民共和国工业和信息化部 发布

纸张实验室大气环境
校准规范

JJF(轻工)XXXX—XXXX

Calibration Specification for
Atmospheric Environments in Paper
Laboratories

归口单位：中国轻工业联合会

起草单位：中轻纸品检验认证有限公司

本规范技术条文委托起草单位负责解释

本规范起草人：

张 越（中轻纸品检验认证有限公司）

王华佳（中国轻工业联合会）

目 录

引言.....	(IV)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 概述.....	(1)
4 计量特性.....	(1)
4.1 实验室温度和相对湿度的精确度.....	(1)
4.2 实验室温度和相对湿度的稳定性.....	(1)
4.3 实验室温度和相对湿度的均匀性.....	(1)
4.4 实验室工作区域风速.....	(1)
4.5 实验室室内风循环速率.....	(1)
4.6 实验室新风.....	(1)
4.7 实验室内噪音.....	(1)
5 校准条件.....	(2)
5.1 环境条件.....	(2)
5.2 测量标准.....	(2)
6 校准项目和校准方法.....	(2)
6.1 校准项目.....	(2)
6.2 校准方法.....	(2)
7 校准结果表达.....	(4)
8 复校时间间隔.....	(4)
附录 A 原始记录格式 (参考件)	(5)
附录 B 校准证书内页格式 (参考件)	(7)
附录 C 纸张实验室大气环境校准结果测量不确定度评定示例 (参考件) ...	(8)

引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量名词术语》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本校准规范制定工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A“推荐原始记录格式（参考件）”、附录 B“推荐校准证书内页格式（参考件）”、附录 C“纸张实验室大气环境校准结果测量不确定度评定示例（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

纸张实验室大气环境校准规范

1 范围

本规范适用于纸张实验室大气环境的校准。

2 引用文件

GB/T 10739 纸、纸板和纸浆试样处理和试验的标准大气条件

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

依据GB/T 10739的规定，参照JJF 1101的要求，使用具有持续监测功能、能够持续输出记录的多探头温湿度记录仪测量纸张温恒湿实验室的温度和相对湿度。

4 计量特性

4.1 实验室温度和相对湿度的精确度

温度：(23.0±1.0)℃，相对湿度：(50.0±2.0)%

4.2 实验室温度和相对湿度的稳定性（任两个 30min 均值之差）

温度：≤0.5℃，相对湿度：≤1.0%

4.3 实验室温度和相对湿度的均匀性

温度：≤0.5℃，相对湿度：≤2.0%

4.4 实验室工作区域风速：≤0.3m/s

4.5 实验室室内风循环速率：(15~30)次/h

4.6 实验室新风：≥0.5 m³/(人·min)

4.7 实验室内噪音：≤55dB

5 校准条件

5.1 环境条件

环境条件如下：

- a) 环境温度：(23.0±1.0)℃；
- b) 相对湿度：(50.0±2.0)%；
- c) 工作台稳固，台面平整；
- d) 工作环境清洁，无震动和腐蚀性气体；

5.2 测量标准

测量标准如下：

a) 温湿度传感器及记录仪：

温度测量范围 0~50℃，最大允许误差±0.1℃，分辨力不低于 0.1℃；

相对湿度测量范围 10%~90%，最大允许误差±2.0%，分辨力不低于 0.1%；

b) 风速测量仪：分辨力不低于 0.1m/s；

c) 声级计：分辨力为 0.1dB；

d) 钢卷尺：分度值不大于 1mm。

6 校准项目和校准方法

6.1 实验室温度和相对湿度的精确度、同一点稳定性、室内空间均匀性

布点要求：测试点应呈立体对角线均匀分布，中心测试点的高度为（1.5±0.1）m，四周测试点的位置应选择距离墙体（0.8~1.2）m。测试点应布置在 3 个高度上，分别为（1.8±0.1）m、（1.5±0.1）m 和（0.9±0.1）m。测试点数量应符合表 1 的要求。

表 1 实验室测定的测试记录点数量

序号	实验室面积	记录点数
1	小于 50m ²	不少于 5 个
2	50 m ² ~100 m ²	不少于 7 个
3	100 m ² 以上	每增加 50m ² 应增加两个校准点

数据采集及处理：确认实验室新风系统已开启，每间隔 2 分钟采集温度、相对湿度瞬时值数据并存储，根据 2 分钟数据运算加权平均数据得出 10 分钟平均数据，根据 10 分钟平均数据加权平均得出 30 分钟数据，每个测试点应在 24 小时周期内采集并存储 720 组 2 分钟瞬时值、144 组 10 分钟平均值数据、48 组 30 分钟平均数据。在校准周期内，所有校准点应同时采集数据。以每个点 10min 温度和相对湿度的均值与标准值的最大偏差表示该实验室的精确度，以 24h 内各 30min 内 3 个 10min 均值间极差的最大值表示该实验室的 30min 内稳定性，以实验室各点 24h 内 30min 均值间的极差表示该实验室 24h 内的稳定性，以各点同一时间 2min 读数极差的最大值表示室内空间温湿度的均匀性。

6.2 实验室工作区域风速

方法步骤：选取 10 个测试点，测试点应呈对称分布，测试点的高度为（1.2±0.1）m，四周测试点的位置应选择距离墙体（0.8~1.2）m，将风速测量仪放置于测试点，在显示器上读数，30min 内重复 10 次，取 10 次读数算术平均值。

6.3 实验室室内风循环速率

方法步骤：现场测量实验室面积和高度，计算实验室体积。如实验室结构设计复杂，无法现场实际测量计算，可参考实验室设计图确定实验室体积。调整好风速测量仪的零位，将风速测量仪的传感器放置于实验室出风口几何中心位置，在显示器上读数。30min 内重复 10 次，取 10 次读数算术平均值。如总出风口处无法测量，则可分别测量实验室工作区域各出风口面积和风速，计算总出风量。根据总风量和实验室体积，计算实验室空气每小时循环次数，即实验室内风循环速率。按公式(1)计算：

$$N = \frac{3600 \times q \times S}{V} \quad (1)$$

式中：

N -----实验室室内风循环速率，单位：次每小时[次/h]

q -----回风主风管风速，单位：米每秒[m/s]

S -----回风主风管道截面面积，单位：平方米[m²]

V -----实验室体积，单位：立方米[m³]

6.4 实验室新风

方法步骤：根据实验室设计图，确定实验室设计容纳工作人数。调整好风速测量仪的零位，将风速测量仪的传感器放置于实验室新风总出风口几何中心位置，在显示器上读数，30min 内重复 10 次，取 10 次读数算术平均值。如新风总出风口处无法测量，则可分别测量实验室工作区域各新风出风口面积和风速，计算新风总出风量。根据新风总风量和实验室设计容纳人数，计算新鲜空气补充量，及为实验室新风。按公式(2)计算：

$$Q = \frac{60 \times q' \times S'}{T} \quad (2)$$

式中：

Q -----实验室人均新鲜空气补充量，单位：立方米每人每分[m³/(人·min)]

q' -----新风主风管风速，单位：米每秒[m/s]

S' -----新风主风管道截面面积，单位：平方米[m²]

T -----实验室准入人数，单位：人

6.5 实验室内噪音

方法步骤：实验室全部空调设备开启运行后，选取 10 个测试点，测试点应呈对称分布，测试点的高度为 (1.2 ± 0.1) m，四周测试点的位置应选择距离墙体 $(0.8 \sim 1.2)$ m，将声级计的传感器放置于测试点，在显示器上读数，30min 内重复 10 次，取 10 次读数算术平均值。

7 校准结果表达

校准结束后应出具校准证书，校准证书内页格式见附录 B。校准证书应准确、客观的报告校准结果。校准结果用校准数据的形式给出，并给出测量不确定评定，不确定度评定示例见附录 C。校准证书至少包含以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”或“校准报告”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
- 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) 送校单位的名称和地址；
- 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，应对抽样程序进行说明；
- i) 对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) 校准证书或校准报告测试人、审核人和签发人的签名，以及签发日期；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

8 复校时间间隔

复校时间间隔根据仪器的使用的具体情况确定，建议复校时间不超过 1 年。更换重要部件、维修或对仪器性能有怀疑时，应及时校准。

附录 A

原始记录格式 (参考件)

A.1 实验室的温湿度检测数据附页

A.2 风循环系统

A.2.1 实验室室内风循环速率

实验室几何尺寸	长(m)	宽(m)	高(m)	实验室面积(m ²)	实验室体积(m ³)						
<input type="checkbox"/> 参考实验室设计图得实验室体积_____m ³											
空调总出风口管道截面尺寸	长(m)	宽(m)	空调总出风口管道截面面积(m ²)								
空调总出风口风速测量值(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值

A.2.2 实验室工作区域风速

工作区域内的空气流速测量值(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值

A.3 实验室新风

A.3.1 实验室新风总出风口可测量

实验室设计进入_____人											
空调新风出风口管道截面尺寸	长(m)	宽(m)	空调回风口管道截面面积(m ²)								
新风出风口风速测量值(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值

A.3.2 新风总出风口处无法测量, 则分别测量实验室工作区域各新风出风口面积和风速

实验室设计进入_____人											
1# 空调新风出风口管道截面尺寸	长(m)	宽(m)	空调回风口管道截面面积(m ²)								
1# 新风出风口风速测量值(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
2# 空调新风出风口管道截面尺寸	长(m)	宽(m)	空调回风口管道截面面积(m ²)								
2# 新风出风口风速测量值(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
3# 空调新风	长(m)	宽(m)	空调回风口管道截面面积(m ²)								

出风口管道 截面尺寸											
3#新风出风口 风速测量值 (m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值

A.4 实验室内噪音

次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均值
测量值(dB)											

附录 B

校准证书内页格式（参考件）

序号	校准项目			单位	技术要求	测量结果
一	实验室温度和相对湿度的精确度	任一点 10 分钟的均值	温度	℃	23.0±1.0	
			湿度	%RH	50.0±2.0	
二	实验室温度和相对湿度的稳定性	任一 30 分钟周期内 10 分钟均值间的极差	温度	℃	≤1.0	
			湿度	%RH	≤2.0	
		任两个 30 分钟周期均值之差	温度	℃	≤0.5	
			湿度	%RH	≤1.0	
三	实验室温度和相对湿度的均匀性	任两点在任一瞬间的差值	温度	℃	≤0.5	
			湿度	%RH	≤2.0	
四	实验室工作区域风速			m/min	≤18	
五	实验室室内风循环速率			次/h	15～30	
六	实验室新风			m ³ /（人•min）	≥0.5	
七	实验室内噪音			dB	≤55	

附录 C

纸张实验室大气环境校准结果测量不确定度评定示例（参考件）

C.1 温度精确度

C.1.1 数学模型

$$\Delta t_{\max} = \overline{t_{\max}} - t_s$$

式中：

Δt_{\max} ——温度算术平均值与标准值最大偏差，℃；

$\overline{t_{\max}}$ ——任一点 10min 温度的测量值的平均值的最大值，℃。

t_s ——实验室设定温度值，℃。

C.1.2 输入量的标准不确定度评定

C.1.2.1 温度测量重复性引入的不确定度分量 u_1

在 23.0℃ 设定环境条件下，重复测量 10 次，数据如下：

表 1 任一点温度瞬时温度测量值

次数	1	2	3	4	5
温度(℃)	23.15	23.18	23.18	23.13	23.15
次数	1	2	3	4	5
温度(℃)	23.11	23.09	23.11	23.15	23.15

测量结果平均值：

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^{10} t_i}{10} = 23.14 \text{ } ^\circ\text{C}$$

标准偏差：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \bar{t})^2}{n-1}} = 0.030 \text{ } ^\circ\text{C}$$

则 $u_1 = s = 0.030 \text{ } ^\circ\text{C}$

C.1.2.2 标准器分辨力引入的不确定度分量 u_2 ：

多点温湿度测试仪温度分辨力为 0.01℃，不确定度区间半宽为 0.005℃，服从均匀分布，则分辨力引入的标准不确定度分量为：

$$u_2 = \frac{0.005}{\sqrt{3}} = 0.0029\text{ }^{\circ}\text{C}$$

根据以上测量重复性引入的标准不确定度分量与分辨力引入的标准不确定度分量的计算结果，分辨力引入的标准不确定度分量远远小于测量重复性引入的标准不确定度分量，故可忽略不计。

C. 1. 2. 3 标准器温度修正值引入的不确定度分量 u_3 ：

标准器测量时带修正值使用，标准器温度修正值的不确定度 $U=0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($k=2$)，则标准器温度修正值引入的标准不确定度分量为：

$$u_3 = \frac{U}{k} = \frac{0.2}{2} = 0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C. 1. 2. 4 标准器温度稳定性引入的不确定度分量 u_4

标准器相邻两个校准周期温度修正值的最大变化 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，按均匀分布考虑，则由此引入的标准不确定度分量为：

$$u_4 = \frac{0.5}{\sqrt{3}} = 0.29$$

C. 1. 2. 5 标准不确定度分量汇总

表 2 温度测量标准不确定度分量汇总表

标准不确定度符号	不确定度来源	标准不确定度 ($^{\circ}\text{C}$)
u_1	温度测量重复性	0.030
u_2	标准器温度分辨力	0.0029 (舍弃)
u_3	标准器温度修正值	0.10
u_4	标准器温度稳定性	0.29

C. 1. 2. 6 合成标准不确定度

由于 u_1 、 u_2 、 u_3 、 u_4 互不相关，则合成标准不确定度 u_c 按下式计算得到：

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_3^2 + u_4^2} = 0.31\text{ }^{\circ}\text{C}$$

C. 1. 2. 7 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则温度精度测量结果扩展不确定度定为：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.31 = 0.62\text{ }^{\circ}\text{C}$$