



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 205—2005

机械式温湿度计

Mechanical Thermo - hygrometers

2005 - 09 - 05 发布

2006 - 03 - 05 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

机械式温湿度计检定规程

Verification Regulation of
Mechanical Thermo – hygrometers

JJG 205—2005
代替 JJG 205—1980

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2005 年 9 月 5 日批准，并自 2006 年 3 月 5 日起施行。

归口单位：全国物理化学计量技术委员会

起草单位：上海市计量测试技术研究院

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

张文东 （上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

王国衍 （上海市计量测试技术研究院）

张丽芳 （上海市计量测试技术研究院）

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语	(1)
3.1 机械式湿度计	(1)
3.2 干湿表	(1)
3.3 机械式温湿度计	(1)
4 概述	(1)
5 计量性能要求	(2)
5.1 温度示值误差	(2)
5.2 相对湿度示值误差	(2)
5.3 温度回差/湿滞误差	(2)
5.4 重复性	(2)
6 通用技术要求	(2)
6.1 外观	(2)
6.2 指针式温湿度计和干湿表的其他要求	(2)
6.3 记录式温湿度计的其他要求	(2)
7 计量器具控制	(3)
7.1 检定条件	(3)
7.2 检定项目	(4)
7.3 检定方法	(4)
7.4 检定结果的处理	(5)
7.5 检定周期	(5)
附录 A 检定记录格式	(6)
附录 B 检定证书内页格式	(7)
附录 C 检定结果通知书内页格式	(8)
附录 D 温湿度检定箱的温湿度均匀度、波动度测试方法	(9)

机械式温湿度计检定规程

1 范围

本规程适用于测量范围在 $5^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 、 $30\% \text{RH} \sim 95\% \text{RH}$ 的机械式温湿度计、机械式湿度计（以下简称温湿度计、湿度计）的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 引用文献

《湿度测量》，气象出版社，1990年第1版

JJG 2046—1990《湿度计量器具计量检定系统》

JIS B 7920: 2000《湿度计—试验方法》

JB/T 6862—1993《温湿度计》

使用本规程时应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 机械式湿度计

采用毛发、尼龙及有机高分子镀膜材料等作感湿元件，可直接指示相对湿度的指针型和记录型湿度计。它包括毛发湿度表、毛发湿度记录仪等。

3.2 干湿表

由玻璃液体温度计、湿球上水套、盛水器和湿度查算表或计算尺构成的自然通风式干湿球湿度计。

3.3 机械式温湿度计

由湿度部分（机械式湿度计或干湿表）和温度部分（双金属温度计或玻璃液体温度计）组成的一体式温湿度两用仪器。

4 概述

毛发、尼龙和聚酰亚胺等有机高分子材料的几何尺寸都会随着相对湿度的变化而发生变化。机械式温度计就是利用这一特性，将上述材料制成线状、带状感湿元件或涂覆在弹性材料上卷成游丝状感湿元件，然后通过机械放大装置将由湿度改变引起的几何量变化用指针指示出来或用记录笔记录下来，从而直接指示相对湿度。

在一定条件下，空气的相对湿度与干球温度和湿球温度之间呈某种函数关系，即湿度越低，湿球温度也越低，干湿温差也越大，干湿表就是利用这一原理制成的。

机械式温湿度计是由温度部分和湿度部分构成的一体式温湿度两用仪器，温度部分为双金属温度计或玻璃液体温度计，湿度部分为机械式湿度计或干湿表。它适用于实验室、机房、仓库、厂房等室内环境温湿度的测量。

5 计量性能要求

5.1 温度示值误差

温湿度计的温度示值误差不超过： $\pm 2.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 相对湿度示值误差

温湿度计的相对湿度示值误差不超过：

- a) $\pm 5\% \text{RH}$ (40% RH ~ 70% RH, 20 $^{\circ}\text{C}$)；
- b) $\pm 7\% \text{RH}$ (40% RH 以下或 70% RH 以上, 20 $^{\circ}\text{C}$)。

5.3 温度回差/湿滞误差

5.3.1 温湿度计的温度回差应不大于 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.2 温湿度计的湿滞误差应不大于 3% RH。

5.4 重复性

5.4.1 温度重复性： $\leq 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.4.2 湿度重复性： $\leq 2\% \text{RH}$ 。

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 温湿度计外型结构应完好、无明显机械损伤，表面应无划痕和锈蚀。使用中的温湿度计可放宽要求，应无影响仪器计量性能的外观缺陷。

6.1.2 温湿度计上应标有制造厂名（或厂标）、型号、出厂编号及计量器具制造许可证标志和编号。

6.2 指针式温湿度计和干湿表的其他要求

6.2.1 刻度板位置应正确而不偏斜，刻度线应清晰均匀。

6.2.2 湿度刻度范围应不小于 30% RH ~ 95% RH，最小刻度应不大于 2% RH，并能保证可读数至 1% RH。每整 10% RH 或 20% RH 刻线标以相应的数字，且刻线长度为最长。

6.2.3 温度刻度范围应不小于 10 $^{\circ}\text{C}$ ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ ，最小刻度应不大于 1 $^{\circ}\text{C}$ ，并能保证可读数至 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。每整 10 $^{\circ}\text{C}$ 刻线标以相应的数字，且刻线长度为最长。

6.2.4 指针应平直，能灵活转动，自由复位。

6.2.5 玻璃液体温度计的液柱应显示清晰，无气泡和断柱。

6.2.6 干湿表各部件应齐全，上水套应清洁。

6.3 记录式温湿度计的其他要求

6.3.1 温湿度记录范围：湿度不小于 30% RH ~ 95% RH，温度不小于 10 $^{\circ}\text{C}$ ~ 40 $^{\circ}\text{C}$ 。

6.3.2 湿度最小分度值不大于 2% RH，并能保证可读数至 1% RH。温度最小分度值不大于 1 $^{\circ}\text{C}$ ，并能保证可读数至 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 。

6.3.3 笔尖划线流利、不刮纸、不断线，划线宽度不超过 0.3 mm。

6.3.4 记录器应能正常工作。笔挡杆能平稳移动，向外能使笔尖离开记录纸，向内能使笔尖靠上记录纸。

6.3.5 记录笔划线与记录纸弧线间的最大偏差应满足：日记型，不超过时间刻度间距

的 1/3，周记型，不超过时间刻度间距的 1/4。

7 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。

7.1 检定条件

7.1.1 检定用仪器设备

7.1.1.1 标准器具

检定温湿度计的标准器可选用以下两种设备之一：

a) 精密露点仪

应选用配铂电阻温度计的精密露点仪，能同时显示露点、相对湿度和温度。其技术指标应满足表 1 的要求。

表 1 精密露点仪

项 目	测量范围	最大允许误差
温度	5 ℃ ~ 50 ℃	±0.1 ℃
露点	0 ℃DP ~ 40 ℃DP	±0.2 ℃DP

b) 通风干湿表

应选用电动数字式通风干湿表，能同时显示相对湿度和温度，其技术指标均应满足表 2 的要求。通风干湿表应与大气压力计配套使用。

表 2 通风干湿表

项 目	测量范围	最大允许误差
温度	5 ℃ ~ 50 ℃	±0.1 ℃
相对湿度	40% RH ~ 70% RH (20 ℃时)	±1.0% RH
	大于 70% RH (20 ℃时)	±1.7% RH

7.1.1.2 配套设备

a) 温湿度检定箱

温湿度检定箱必须具有自动调温调湿功能，箱内工作室的有效容积应不小于 40 L，且应配有开门和面积透明观察窗，其技术指标均应满足表 3 的要求。另外，当检定对象为干湿表时，箱内风速应不大于 0.2 m/s。

b) 大气压力计

用于实验室环境大气压力测量，其最小允许误差应不超过 ±200 Pa。

c) 温湿度计

用于环境实验室温湿度测量，其最大允许误差应满足：温度 ±2 ℃，相对湿度 ±5% RH。

7.1.2 环境条件

表 3 温湿度检定箱

项 目	技术指标
温度范围	5 ℃ ~ 50 ℃
湿度范围	40% RH ~ 90% RH (20 ℃时)
温度均匀度	0.3 ℃
温度波动度	± 0.2 ℃
湿度均匀度	1.0% RH (20 ℃时)
湿度波动度	± 0.8% RH (20 ℃时)

注：温湿度均匀度和波动度的描述见附录 D。

7.1.2.1 温度：15 ℃ ~ 25 ℃，温度波动应不超过 ± 3 ℃/6 h；相对湿度：≤ 75% RH。

7.1.2.2 所用标准器和其他配套设备工作的环境应符合其相应规定的条件。

7.2 检定项目

温湿度计的检定项目见表 4。

表 4 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
通用技术要求	+	+	+
示值误差	+	+	+
温度回差/湿滞误差	+	-	-
重复性	+	-	-

注：“+”为应检项目，“-”为可不检项目。

7.3 检定方法

7.3.1 通用技术要求

用目测和手动方式检查温湿度计应符合本规程 6.1, 6.2, 6.3 的规定。检查不合格的，应停止检定，并判定该仪器不合格。后续检定和使用中检验则允许仪器有不影响计量性能的外观缺陷。

7.3.2 示值误差检定

7.3.2.1 准备工作

将标准器的探头置于温湿度检定箱工作室的中心位置，被检仪器置于温湿度检定箱工作室的有效空间内，放置的方式与数量应不影响箱内空气循环。检定箱的工作室应保证气密性，且不得放置潮湿或强吸湿性材料。

7.3.2.2 温度示值误差检定

温度检定点为：15, 20, 30 ℃。检定箱的温度达到设定值后，应再稳定 30 min 后开始读数，先读标准器，后读被检仪器，间隔 5 min 后重复读数一次。取两次读数的算术平均值为标准器和被检仪器的温度示值 (T_B 和 T)。

示值误差： $\Delta T = T - T_B - d_1$ ，其中 d_1 为标准器温度修正值。

被检仪器在各检定点上的温度示值误差均应符合本规程 5.1 的规定。

7.3.2.3 湿度示值误差检定

依照从低湿到高湿的顺序进行检定，检定点依次为：40% RH，60% RH，80% RH。湿度检定时，箱内温度调定在 20 ℃。检定箱的湿度达到设定值后，应再稳定 30 min 后开始读数，先读标准器，后读被检仪器，间隔 5 min 后重复读数一次。取两次读数的算术平均值为标准器和被检仪器的相对湿度示值 (H_B 和 H)。干湿表的湿度示值由干球温度读数和湿球温度读数通过相应的查算表或计算尺得到。

示值误差为：
$$\Delta H = H - H_B$$

被检仪器在各检定点上的湿度示值误差均应符合本规程 5.2 的规定。

7.3.2.4 其他说明

温湿度检定可同时进行。被检仪器读数均以目视方式进行。对于指针式仪器，视线应垂直于刻度盘；对于记录仪，应以记录纸上的记录位置为准。

7.3.3 温度回差和湿滞误差检定

7.3.3.1 温度回差检定

依次按：10，20，30，40，30，20，10 ℃ 的顺序进行温度示值误差检定。在同一检定点上正、反行程温度示值误差的差值，即温度回差，应符合 5.3.1 要求。

7.3.3.2 湿滞误差检定

在 20 ℃ 下，依次按：40% RH，60% RH，80% RH，60% RH，40% RH 的顺序进行湿度示值误差检定。在同一检定点上正、反行程湿度示值误差的差值，即湿滞误差，应符合 5.3.2 的要求。

7.3.4 重复性检定

7.3.4.1 温度重复性检定

依次按 10，20，30，40 ℃ 的顺序进行示值误差检定，连续重复进行 3 次。计算出在各检定点上 3 次检定的示值误差之间的最大差值，即温度重复性，应符合本规程 5.4.1 的规定。

7.3.4.2 湿度重复性检定

依次按 40% RH，60% RH，80% RH 的顺序进行示值误差检定，连续重复进行 3 次。计算出在各检定点上 3 次检定示值误差之间的最大差值，即湿度重复性，应符合本规程 5.4.2 的规定。

7.4 检定结果的处理

经检定合格的温湿度计、湿度计发给检定证书；经检定不合格的温湿度计、湿度计发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

检定证书或检定不合格通知书的内页应包含检定条件、检定项目、检定结果/检定数据、测量不确定度和包含因子等内容，内页格式见附录 B 和附录 C。

7.5 检定周期

机械式温湿度计的检定周期一般不超过 1 年。凡在使用过程中经过修理或示值调整的，均需重新检定。

附录 A

检定记录格式

送检单位：					原始记录编号：							
仪器名称：					型号/规格：							
准确度：					仪器编号：							
生产厂/商：					检定地点：							
技术依据及代号：												
标准器及配套设备：												
检定环境条件												
					检定开始时				检定结束时			
温度/℃												
湿度/%RH												
大气压/hPa												
外观：												
示值：												
序 号	温度/℃					湿度 (20 ℃时)						
	标准器			被检 仪器 读数	示值 误差	标准器				被检仪器读数 /%RH		示值 误差 /%RH
	读数	修正 值	实际 值			露点 读数 /℃DP	修正 值 /℃DP	实际 值 /℃DP	实际相 对湿度 /%RH	湿球温 度/℃	相对湿度 /%RH	
1												
2												
3												
4												
温度示值误差：					相对湿度示值误差：							
温度示值误差的扩展不确定度： $U = \quad (k = \quad)$					相对湿度示值误差的扩展不确定度： $U = \quad (k = \quad)$							
检定员：					核验员：				检定日期：			

附录 B

检定证书内页格式

检定证书编号：						
检定依据（代号）：						
标准器或标准装置的名称、编号、证书编号及有效期、准确度及测量范围						
本次检定结果的扩展不确定度（包含因子）：						
检定地点及环境条件：						
检定结果 1) 外观： 2) 示值误差：						
项 目 序 号	温度/℃			湿度/%RH (20℃时)		
	实际值	被检仪器读数	示值误差	实际值	被检仪器读数	示值误差
1						
2						
3						
4						
5						
备注：						

附录 C

检定结果通知书内页格式

检定结果通知书编号：						
检定依据（代号）：						
标准器或标准装置的名称、编号、证书编号及有效期、准确度及测量范围						
本次检定结果的扩展不确定度（包含因子）：						
检定地点及环境条件：						
检定结果： 1) 外观： 2) 示值：						
项 目 序 号	温度/℃			湿度/%RH (20℃时)		
	实际值	被检仪器读数	示值误差	实际值	被检仪器读数	示值误差
1						
2						
3						
4						
5						
该仪器_____不符合规程要求，判为不合格。						
备注：						

附录 D

温湿度检定箱的温湿度均匀度、波动度测试方法

D.1 范围

本方法适用于检定温湿度计用精密温湿度检定箱的温湿度均匀度和波动度的测试。

D.2 测试条件

D.2.1 环境温度：15℃～25℃，温度波动度应不超过±3℃。

D.2.2 环境湿度：≤75%RH。

D.3 测试设备

D.3.1 同种型号的湿度传感器9支，每支最大允许误差不超过±2.0%RH。并应配备与湿度传感器输出信号相匹配的、最大允许误差不超过±0.05%的多路测量装置一套。

在使用前三个月内，9支湿度传感器应在同一套湿度标准装置上同时进行校准，并分别给出20℃时40%RH，60%RH，80%RH点上的修正值。

D.3.2 多路温度测量装置一套（9路以上），每路温度最大允许误差不超过±0.1℃，各路间不一致性不大于0.1℃。

D.4 测试方法

D.4.1 温湿度测点布置

将9支湿度传感器和多路温度测量装置中的9支温度传感器按图D.1分别布置于温湿度检定箱工作室的上层与下层（上层位置取箱体工作室的中间水平面）。每支传感器距工作室内壁的距离为80mm，下层距工作室底面的距离为30mm。

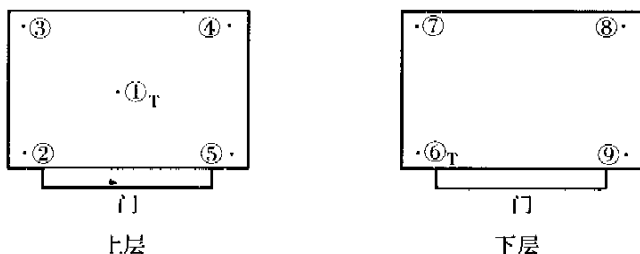


图 D.1 温度布点

D.4.2 温湿度箱温度均匀度与波动度测定

将温湿度箱温度分别设定为15、20、30℃，当温度达到设定值后，再稳定30min，然后开始记录1～9位置的温度，每隔2min记录一组数据，共记录15组数据 $T_{i1} \sim T_{i9}$ （ $i=1, 2, \dots, 15$ ）， $T_{i2} \sim T_{i9}$ 与 T_{i1} 之差的绝对值的最大值为 ΔT_i 。

$$\Delta T_i = \max (|T_{i1} - T_{i2}|, |T_{i1} - T_{i3}|, \dots, |T_{i1} - T_{i9}|) \quad (\text{D.1})$$

于是，该温度点上的温度均匀度为：

$$\Delta T_0 = \max (\Delta T_1, \Delta T_2, \dots, \Delta T_{15}) \quad (\text{D.2})$$

$$\text{而温度波动度：} \quad \Delta T_f = \max (T_{i1}) - \min (T_{i1}) \quad (\text{D.3})$$

D.4.3 温湿度箱湿度均匀度与波动度测定

将温湿度箱温度设定在 20 ℃，湿度分别设定为 40% RH，60% RH，80% RH。当温湿度达到设定值后，再稳定 30 min，然后开始记录 1~9 位置的相对湿度，每隔 2 min 记录一组数据，共记录 15 组数据 $H'_{i1} \sim H'_{i9}$ ($i=1, 2, \dots, 15$)。

根据校准证书，1~9 位置湿度传感器在该湿度测点上的修正值分别为 $d_1 \sim d_9$ ，于是经修正后的测试数据为：

$$H_{ij} = H'_{ij} + d_j \quad (i=1, 2, \dots, 15, j=1, 2, \dots, 9) \quad (\text{D.4})$$

每组数据中 $H_{i2} \sim H_{i9}$ 与 H_{i1} 之差的绝对值的最大值为 ΔH_i 。

$$\Delta H_i = \max (|H_{i1} - H_{i2}|, |H_{i1} - H_{i3}|, \dots, |H_{i1} - H_{i9}|) \quad (\text{D.5})$$

于是，该测点上的相对湿度均匀度为：

$$\Delta H_u = \max (\Delta H_1, \Delta H_2, \dots, \Delta H_{15}) \quad (\text{D.6})$$

而相对湿度波动度：

$$\Delta H_f = \max (H_{i1}) - \min (H_{i1}) \quad (\text{D.7})$$