



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 204—202X

## 通风干湿表

Ventilation psychrometers

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局

发布



# 通风干湿表检定规程

JJG 204 -202×

代替 JJG204-1980

Verification Regulation of

Ventilation psychrometers

归口单位：全国气象专用计量器具计量技术委员会

主要起草单位：浙江省大气探测技术保障中心

参加起草单位：宁夏回族自治区大气探测技术保障中心

国家气象计量站

本规程委托全国气象专用计量器具计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人：**

罗 昶 浙江省大气探测技术保障中心

张红英 宁夏回族自治区大气探测技术保障中心

赵 旭 国家气象计量站

**参加起草人：**

黄鹏良 浙江省大气探测技术保障中心

姚静远 浙江省大气探测技术保障中心

# 目 录

目录 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 引用文件 .....	1
3 术语和计量单位 .....	1
3.1 术语 .....	1
3.2 计量单位 .....	1
4 概述 .....	1
5 计量性能要求 .....	2
6 通用技术要求 .....	2
6.1 外观 .....	2
6.2 机械性能 .....	2
6.3 通风速度 .....	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 .....	6
附 录 A 通风速度检查方法 .....	7
附 录 B 通风干湿表检定记录格式 .....	9
附 录 C 检定证书/检定结果通知书内页格式 .....	10

# 引 言

JJF 1002 《国家计量检定规程编写规则》、JJF1001 《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1 《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规程修订工作的基础性系列规范。

JJG 204-202× 《通风干湿表》是根据 JJF 1002-2010 《国家计量检定规程编写规则》的规定，对 JJG 204-1980 《气象用通风干湿表》进行修订的。与 JJG 204-1980 版相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 更改了规程名称，扩大了适用范围（见 1）；
- 计量性能要求规定了温度和湿度示值误差要求（见 5），原通风速度改为通用技术要求（见 6.2）；
- 更改了检定条件，增加了温度和湿度检定设备（见 7.1.2）；
- 细化了检定方法（见 7.3）；
- 更改了通风速度的计算公式（见附录 A）；
- 增加了“检定证书/检定结果通知书内页信息及格式”附录（见附录 C）；
- 删除了原规程附录 2。

JJG 204-1980 的历次版本发布情况为：

- JJG 204-1980。

# 通风干湿表检定规程

## 1 范围

本规程适用于干湿球温度测量范围（ $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）的通风干湿表的首次检定、后续检定和使用中检查。

本规程不适用于二级标准通风干湿表的检定。

## 2 引用文件

本规程引用下列文件：

JJF 993-2018 电动通风干湿表

凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本规程；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 术语和计量单位

### 3.1 术语

通风速度 velocity of ventilation

经过干球、湿球温度传感器感应部分的空气流速。

### 3.2 计量单位

通风干湿表温度使用的法定计量单位为摄氏度，符号为 $^{\circ}\text{C}$ 。通风速度使用的法定计量单位为米每秒，符号为 $\text{m/s}$ 。相对湿度为百分比值，无计量单位，但湿度通常以符号 $\%RH$ 表示。

## 4 概述

通风干湿表（以下简称干湿表）用于测量空气温度和相对湿度。干湿表可分为普通干湿表和数字式干湿表两种。普通干湿表主要由两支型号相同的温度计、通风器、护套管、防辐射护管、湿球专用纱布（或纱套）、上水杯及湿度查算表等组成，数字式干湿表还包括温度、湿度显示部分。根据通风器通风方式的不同，干湿表可分为机械通风干湿表和电动通风干湿表，机械通风干湿表一般使用发条机构带动风扇运转进行通风，电动通风干湿表使用电机带动风扇运转进行通风。

干湿表通风器运转后，使空气以恒定的风速通过干湿温度传感器表面。干球温度计测量空气温度（称为干球温度），湿球温度传感器包有湿纱布（或纱套），其水分汽化带走

热量使湿球温度降低，空气湿度越低，干球温度和湿球温度的差值越大，差值大小与空气相对湿度呈一定的函数关系，可通过湿度查算表或干湿表方程得出空气相对湿度。

## 5 计量性能要求

示值误差：

干球温度、湿球温度：最大允许误差 $\pm 0.3$  °C。

注：湿球温度指湿球温度传感器无纱布（或纱套）时测得的空气温度。

相对湿度：最大允许误差 $\pm 5\%$ 。

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观

6.1.1 应有仪器名称、制造厂家（或商标）、型号、测量范围、最大允许误差、出厂编号、出厂日期、制造计量器具许可证标志及编号等信息。数字式干湿表还应有风机电压、通风速度和干湿表系数等信息。

6.1.2 金属外壳和护套管应有镜状表面，无锈蚀和斑痕。

6.1.3 温度传感器护套管为内外护管结构时，内外护管应同心，并有隔热垫圈。

6.1.4 温度传感器应安装牢固，无松动，感应部分应位于护套管中心。

6.1.5 上水杯应洁净无污染。

6.1.6 温度传感器为玻璃液体温度计时，最小分度值为 $0.2$  °C。

6.1.7 数字式干湿表应完整显示干球温度、湿球温度和相对湿度，其仪表开关和功能键应正常工作。

6.1.8 湿球纱布（或纱套）应洁净、柔软、脱脂，具有良好的吸水性。

6.1.9 机械通风干湿表通风器外壳上应开有中间刻度线的有机玻璃窗口，发条盒上应有箭号标记线。

### 6.2 机械性能

6.2.1 通风器的风扇和发条盒（或电机）应平稳转动，无摩擦声和撞击声。

6.2.2 采用机械通风方式的通风器，通风持续时间应保持 $6$  min 以上。

### 6.3 通风速度



通风速度应在 (2.5~4.0) m/s 范围内。采用机械通风方式的通风器, 第四分钟末通风速度不小于 2.5 m/s, 第六分钟末通风速度不小于 2.2 m/s。

## 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查。

### 7.1 检定条件

#### 7.1.1 环境条件

环境温度: (15~30) °C;

相对湿度: 不大于 85%。

#### 7.1.2 检定设备

##### 7.1.2.1 检定温度用标准器

二等标准铂电阻温度计或数字式温度计, 最大允许误差:  $\pm 0.05$  °C, 测量范围: (-10 °C~45 °C)。

##### 7.1.2.2 检定湿度用标准器

精密露点仪, 也可选用标准湿度发生器。测量范围: 露点温度 (-20 °C~40 °C), 相对湿度 (10%~95%)。最大允许误差: 露点温度  $\pm 0.2$  °C, 相对湿度  $\pm 1.5\%$ 。

注: 标准湿度发生器的空气流量应满足干湿表通风要求。

##### 7.1.2.3 配套设备

主要配套设备见表 1。

表1 主要配套设备

序号	设备名称	技术指标要求	用途
1	温度检定槽	温度范围: (-10 °C~45 °C) 均匀度: $\leq 0.02$ °C 波动度: $\leq \pm 0.02$ °C/10 min	温度检定
2	温湿度标准箱	温度范围: (-10 °C~45 °C) 湿度范围: (30~95) %RH 均匀度: $\leq 0.3$ °C, 1.0%RH 波动度: $\leq \pm 0.2$ °C, $\pm 0.8$ %RH 箱内风速: $\leq 0.8$ m/s	湿度检定
3	微差压计	测量范围: (0~100) Pa 最大允许误差: $\pm 0.5$ Pa	通风速度检查
4	气压计	测量范围: (500~1060) hPa	大气压力测量

		准确度等级：0.2 级	
5	温度计	测量范围：(-10 ℃~45 ℃) 最大允许误差：±0.2 ℃	气温测量
6	湿度计	测量范围：(10~95) %RH 最大允许误差：±8%RH	空气湿度测量

## 7.2 检定项目

检定检查项目见表2。

表2 检定项目一览表

序号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观	+	+	-
2	通风器机械性能	+	+	+
3	通风速度	+	+	-
4	干湿球温度示值误差	+	+	+
5	相对湿度示值误差	+	+	-

注1：“+”表示应检项目，“-”表示可不检项目。

注2：无相对湿度示值的干湿表可不作相对湿度示值误差检定。

## 7.3 检定方法

### 7.3.1 外观

目测检查仪器标志是否符合 6.1.1 要求。

### 7.3.2 通风器机械性能

目测或手动检查外观结构是否符合 6.1.2 要求。

### 7.3.3 通风速度

通风速度检查方法见附录A。

### 7.3.4 温度示值误差

7.3.4.1 检定点：-10 ℃、0 ℃、10 ℃、20 ℃、30 ℃、40 ℃。

7.3.4.2 将二等标准铂电阻温度计或数字式温度计及干、湿球温度计感应部分（探头）置于温度检定槽内，各探头应全浸入温度介质内并尽可能靠近，且深度处于同一水平面。

7.3.4.3 各检定点示值稳定后，每 15 s 读取干、湿温度计和温度标准器示值一次，共读取 4 次，并计算各示值的算术平均值，记录格式见附录 B。

7.3.4.4 温度示值误差按公式 1 和公式 2 计算。

$$\Delta T_{ai} = t_{ai} - t_{si} \quad (1)$$

$$\Delta T_{wi} = t_{wi} - t_{si} \quad (2)$$

式中：

$\Delta T_{ai}$ ：第*i*个检定点干球温度示值误差，℃；

$\Delta T_{wi}$ ：第*i*个检定点湿球温度示值误差，℃；

$t_{ai}$ ：第*i*个检定点读取的干球温度示值的算术平均值，℃；

$t_{wi}$ ：第*i*个检定点读取的湿球温度示值的算术平均值，℃；

$t_{si}$ ：第*i*个检定点读取的标准器示值的算术平均值，℃。

### 7.3.5 湿度示值误差

7.3.5.1 在 20℃ 温度下检定 4 个湿度点，依次为 30%RH，40%RH，80%RH，90%RH。

7.3.5.2 用全新湿球纱布（或纱套）包扎被检干湿表的湿球温度计传感器，并充分上水（洁净蒸馏水）。对于机械式干湿表，应停住风扇，通风器储满势能。

7.3.5.3 湿度示值误差可在标准湿度发生器或温湿度标准箱中进行。当使用标准湿度发生器时，干湿表传感器应置入湿度试验腔中部，并确保标准湿度发生器的空气流量应大于干湿表的通风流量。当使用温湿度标准箱时，精密露点仪探头（或气体采样口）与干湿球温度计进风口互不干扰。

7.3.5.4 检定点温度和湿度稳定后，开启被检干湿表通风器 4 min 后立即读数，每 15 s 读取一次标准器湿度示值及干湿表干球、湿球温度示值（数字式干湿表还应读取湿度示值），共读取 4 次。干湿表无湿度示值的，应使用湿度查算表或干湿表方程根据干湿球温度求取湿度值作为相应检定点的湿度示值。

7.3.5.5 计算各检定点标准器湿度示值和被检干湿表湿度示值的算术平均值，按公式 3 计算各检定点湿度示值误差。

$$\Delta R_i = R_i - R_{si} \quad (3)$$

式中：

$\Delta R_i$ ：第*i*个检定点干湿表湿度示值误差，%RH；

$R_i$ ：第*i*个检定点干湿表湿度示值，%RH；

$R_{si}$ ：第*i*个检定点湿度标准器湿度示值，%RH。

## 7.4 检定结果的处理

经检定的干湿表，其计量性能和通用技术要求符合本规程的规定为合格，并出具检定证书；检定不合格的干湿表发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

检定证书和检定结果通知书的格式参见附录C。

## 7.5 检定周期

干湿表的检定周期一般不超过三年。

## 附 录 A

### 通风速度检查方法

#### A. 1 通风速度检查用标准设备

##### A. 1.1 静压管

静压管由外径为0.8 mm~1.0 mm, 长度不小于80 mm的医用不锈钢注射针管制成, 在针管中部弯曲成90°, 针尖改制成圆弧形作为静压口, 针栓作为静压管接口。管道应畅通、不变形、不漏气。制作2支配对使用。

##### A. 1.2 微差压计

测量范围(0~100) Pa, 最大允许误差 $\pm 0.5$  Pa。

#### A. 2 环境条件

环境温度:  $(20 \pm 5)$  °C, 检定期间温度波动不超过 $\pm 1$  °C;

相对湿度: 不大于75%。

#### A. 3 检查方法

##### A. 3.1 准备工作

用支架将二支静压管分别安装在干、湿温度传感器感应部分与内护套管的中间并与轴向平行, 静压口应处于温度传感器感应部分的二分之一处。湿球温度传感器应去除纱布(纱套)。

用3根乳胶管将三通管支管与静压管接口和微差压计参考端相连, 整个管路应畅通不漏气, 将干湿表垂直安装在仪器架上。

微差压计应预热并调零。

进行通风速度检查时, 应关闭门窗, 干湿表处于无风环境。

##### A. 3.2 通风速度测量

A. 3.2.1 停住干湿表风扇运转, 机械通风干湿表的通风器应储满势能(使用发条机构的, 上满发条), 电动通风干湿表接通电源。开启风扇运转, 并同时启动秒表计时, 每一分钟末读取微差压计示值, 至第六分末为止。期间, 读取环境温度、湿度和气压值。

注: 电动通风干湿表可在风扇运转稳定后, 重复读取微差压计示值三次。

A. 3.2.2 风扇停止运转后, 微差压计零位变化不应超过 $\pm 0.3$  Pa, 否则重新进行通风速度测量。

A. 3.2.3 根据读取的微差压计示值, 按公式A. 1计算通风速度。

---

$$v = k \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho}} \quad (\text{A. 1})$$

式中：

$v$  : 通风速度, m/s;

$k$  : 管道系数,  $k = 0.9$ ;

$\Delta p$  : 微差压计示值, Pa;

$\rho$  : 空气密度,  $\text{kg/m}^3$ , 以测得的环境温度、湿度和气压值计算结果取值。

## 附录 B

## 通风干湿表检定记录格式

送检单位			记录编号										
被检仪器	名称：____，型号/规格：____，仪器编号：____，生产厂家：____												
检定依据	首次检定○后续检定○使用中检查○												
计量标准													
标准器													
环境参数	气压：____ hPa，温度：____ °C，相对湿度：____ %，空气密度 $\rho$ ：____ kg/m <sup>3</sup>												
一、检定结果													
标志、外观结构													
通 风 速 度	时间	第 1 分钟末		第 2 分钟末		第 3 分钟末		第 4 分钟末		第 6 分钟末			
	微差压计示值/Pa												
	风速/m/s												
干 湿 球 温 度 示 值 误 差	序号	温度检定点/°C											
		-10		0		10		20		30		40	
		标准 示值	仪器 示值	标准 示值	仪器 示值	标准 示值	仪器 示值	标准 示值	仪器 示值	标准 示值	仪器 示值	标准 示值	仪器 示值
	1												
	2												
	3												
	4												
平均值													
示值 误差													
湿 度 示 值 误 差	湿度检定点（温度 20°C 时）			序号				湿度 平均值/%RH		湿度示值 误差/%RH			
	30%RH	标准器	标准湿度/%RH		1	2	3	4					
		被检 仪器	干球温度/°C										
			湿球温度/°C										
	湿度示值/%RH												
	40%RH	标准器	标准湿度/%RH										
		被检 仪器	干球温度/°C										
			湿球温度/°C										
	湿度示值/%RH												
	80%RH	标准器	标准湿度/%RH										
		被检 仪器	干球温度/°C										
			湿球温度/°C										
	湿度示值/%RH												
90%RH	标准器	标准湿度/%RH											
	被检 仪器	干球温度/°C											
		湿球温度/°C											
湿度示值/%RH													
二、检定结论：_____；有效期至：_____年____月____日；证书号：_____。													
三、其他说明：													

检定员：\_\_\_\_\_ 检定日期：\_\_\_\_\_ 核验员：\_\_\_\_\_ 检验日期：\_\_\_\_\_

## 附 录 C

## 检定证书/检定结果通知书内页格式

## C.1 检定证书/检定结果通知书第二页

证书编号×××××××-××××				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点:				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量（基）标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	计量（基）标准证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至
第2页 共×页				



C.2 检定证书第三页

证书编号×××××××-××××

检 定 结 果

1、标志：\_\_\_\_\_；

2、外观结构：\_\_\_\_\_；

3、通风速度：\_\_\_\_\_；

4、

度  
值  
差：

序号	标准温度	干球温度 示值	湿球温度 示值	干球温度 示值误差	湿球温度 示值误差
1					
2					
3					
4					
5					
6					

温  
示  
误  
单

位：℃

5、湿度示值误差：

单位：%RH

序号	标准湿度	仪器示值	示值误差
1			
2			
3			
4			

6、其他说明：

(以下空白)

证书编号×××××××-××××

### 检 定 结 果

- 1、标志： \_\_\_\_\_；
- 2、外观结构： \_\_\_\_\_；
- 3、通风速度： \_\_\_\_\_；

4、  
度  
值  
差：

序号	标准温度	干球温度 示值	湿球温度 示值	干球温度 示值误差	湿球温度 示值误差
1					
2					
3					
4					
5					
6					

温  
示  
误  
单

位：℃

5、  
值  
单

序号	标准湿度	仪器示值	示值误差
1			
2			

湿 度 示  
误 差：  
位：%RH

3			
4			

检定结论:

不合格检定项目和内容为:

(以下空白)