

JJF (浙)

浙江省地方计量技术规范

JJF (浙) 1049-2010



温湿度记录仪校准规范

Calibration Specification of the Data Logger for Temperature and Humidity

2011-01-04 发布

2011-01-18 实施

浙江省质量技术监督局 发布

目 录

本规范主要起草人:

寿文杰 (浙江省计量科学研究院)

周连琴 (浙江省计量科学研究院)

温湿度记录仪计量校准规范

1 范围

本规范规定了温湿度记录仪的计量特性、校准条件、校准项目、校准方法和校准结果表达,适用于温度范围为 $(-30\sim+70)$ ℃、湿度范围为 $(0\sim100)$ %RH的温湿度记录仪(以下简称记录仪)的校准。

2 引用文献

- JJG 74-2005 工业过程测量记录仪
- JJG 205-2005 机械式温湿度计
- JJF 1059-1999 测量不确定度评定与表示
- JJF 1071-2000 国家计量校准规范编写规则
- JJG (浙) 76-2004 数字温度计
- JJG (浙) 77-2004 数字湿度计

使用本规范时,应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

温湿度记录仪主要由温湿度传感器、信号处理单元、数据存贮单元、通讯接口单元和/或显示单元组成。其基本工作原理如下:温湿度传感器受温湿度变化输出相应电信号,输入信号处理单元,经信号转换、放大、线性化和模数转换后,由单片微型计算机控制,将测量数据存贮于存储单元之中,或通过显示单元显示出来,同时通过接口电缆,将测量数据传送至上位机,进行显示、存贮、打印等。

记录仪存储数据的个数可从5000组到50000组,记录间隔从2s到2h可调,一般均具有支持定时启动、下载历史数据、功耗设置、绘制时间曲线、后期打印、报警等功能。

4 计量特性

4.1 记录和/或示值误差

4.1.1 记录仪的计量特性包含温度和湿度的记录和/或示值误差,其大小应不

相对湿度：不大于 80%RH；

大气压力：86kPa~106kPa；

机械振动：无明显振动；

外界磁场：除地磁场外，应使其他外界磁场小到可以忽略不计。

6 校准项目和校准方法

6.1 校准项目

记录仪的校准项目为温度、湿度的记录和/或示值误差，校准前应检查其外观及其软件功能。

6.2 校准方法

6.2.1 外观按照 4.2.1、4.2.2、4.2.3 要求目视检查。

6.2.2 软件功能及记录参数读取

6.2.2.1 将记录仪通过串行口（或 USB）与计算机联接，按 4.3.1 和 4.3.2 的要求检查软件各项功能。

6.2.2.2 对记录仪进行设置：首先调整记录仪时间使其时间与实际时间同步；其次选择记录时间间隔应尽可能的短（一般选择 10 秒/次）；最后选择存储方式，一般选择先进先出。校准时，根据用户需要进行其他参数设置，重置记录仪。

6.2.2.3 对于有显示屏的记录仪，可直接通过显示屏读取数据，并记录下温湿度稳定时刻，对于无显示屏的记录仪，记录数据时，必须先记录下温湿度稳定的时刻，校准过程结束后，通过计算机联接后读取。

6.2.2.4 整个校准过程结束后，应再次联接计算机，查看校准段数据能否正常读取。

6.2.3 湿度记录和/或示值误差的校准

6.2.3.1 在测量温度为 20℃ 时，进行湿度测量部分的校准。

6.2.3.2 将记录仪与精密露点仪的湿度传感器共置于高精度温湿度校验箱或湿度发生器内，并确保两者尽可能靠近。

6.2.3.3 湿度校准点选择 40%RH、60%RH、80%RH 或者按照客户要求。按“升湿”或者“降湿”的顺序控制温湿度校验箱或湿度发生器的湿度值，当校验箱或发生器的湿度达到校准湿度点并稳定后，如记录仪带显示功能，则分别读取精密露点仪的湿度测量值和记录仪的湿度显示值，并且记录该时刻。如记录仪不带

- d) 证书的唯一性标识 (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受日期;
- h) 对校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- j) 校准环境的描述;
- k) 校准结果及其相应的测量不确定度的说明;
- l) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识, 以及签发日期;
- m) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- n) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明;
- o) 必要时, 对校准结果的意见或解释, 或者是有关被校对象的使用指南等。

8 复校时间间隔

记录仪的复校时间间隔根据记录仪的使用重要程度、使用要求、环境条件等因素决定, 但为了确保记录仪在其规定的技术性能下使用, 建议在校准后的一年内进行复校。

温湿度记录仪校准原始记录

温度记录和/或示值误差：单位(℃)

校准点		标准器	记录仪		记录时刻
			被校显示值	被校记录值	
分辨率		/			/
	测量值				
	平均值				
	修正值				
	实际值				
	记录和/或示值误差	/			/
	测量值				
	平均值				
	修正值				
	实际值				
	记录和/或示值误差	/			/
	测量值				
	平均值				
	修正值				
	实际值				
	记录和/或示值误差	/			/
	测量值				
	平均值				
	修正值				
	实际值				
	记录和/或示值误差	/			/

◎校准所用仪器设备

序号	名称	设备编号	型号	准确度等级	证书号	有效期限	使用前状态	使用后状态

◎测量不确定度的分析与计算：

◎校准过程中的异常现象及偏离情况记录：

校准_____核验_____日期_____共 页第 页

附录 C

测量不确定度评定实例

以温度范围为 (-30~70) °C、湿度范围为 (0~100) %RH 的温湿度记录仪在湿度校准点为 40%RH 时为例进行分析。

C.1 数学模型

$$\Delta X = \overline{X}_i - (\overline{X}_o + X_e) = \delta X_i - X_e$$

式中: ΔX —记录仪记录误差, %RH;

\overline{X}_i —两次记录仪记录值的平均值, %RH;

\overline{X}_o —两次精密露点仪显示值的平均值, %RH;

X_e —精密露点仪修正值, %RH;

δX_i —被校记录仪与精密露点仪的差值, %RH。

C.2 标准不确定分析

C.2.1 被校记录仪与精密露点仪差值的测量重复性引入的标准不确定度 $u(\delta X_{i1})$

在重复性条件下, 重复 10 次测量, 读取记录仪的记录值与标准器的显示值, 经计算得到标准差为 0.16%RH, 则 $u(\delta X_{i1}) = 0.16\%RH$ 。

C.2.2 被校记录仪的显示值分辨力导致的标准不确定度 $u(X_{i2})$

记录仪的显示值分辨力为 0.1%RH, 按均匀分布处理, 则 $u(X_{i2}) = 0.03\%RH$ 。

C.2.3 精密露点仪的显示分辨力导致的标准不确定度 $u(X_o)$

精密露点仪的显示值分辨力为 0.1%RH, 按均匀分布处理, 则 $u(X_o) = 0.03\%RH$ 。

C.2.4 由精密露点仪修正值传递不确定导致的标准不确定度 $u(X_e)$

精密露点仪的显示值采用精密露点仪检定装置来校准, 校准结果的不确定度为:

$U=1.0\%RH$, $k=2$ 采用 B 类评定方法进行评定, 则 $u(X_e)=0.50\%RH$ 。

C.2.5 高精度温湿度校验箱湿度均匀性导致的标准不确定度 u_4

温湿度校验箱湿度均匀性为 $1.0\%RH$, 按均匀分布处理, 则 $u_4 = 0.28\%RH$ 。

C.3 合成标准不确定度

分析上述各标准不确定度的独立性和灵敏系数, 合成不确定度为 $u(\Delta X)=0.6\%RH$

C.4 扩展不确定度

取 $k=2$ 计算扩展不确定度, 则 $U=1.2\%RH$ 。

所以湿度校准点位 $40\%RH$ 时记录仪湿度误差的扩展不确定度为:

$$U = 1.2\%RH(k = 2)$$

附录 B

校准证书内页格式

校准结果如下：

B.1 湿度误差

校准点 (%RH)	实际值 (%RH)	被校仪器 记录值 (%RH)	被校仪器 显示值 (%RH)	记录误差 (%RH)	示值误差 (%RH)	测量不确 定度 U (%RH) ($k=2$)

B.2 温度误差

校准点 ($^{\circ}\text{C}$)	实际值 ($^{\circ}\text{C}$)	被校仪器 记录值 ($^{\circ}\text{C}$)	被校仪器 显示值 ($^{\circ}\text{C}$)	记录误差 ($^{\circ}\text{C}$)	示值误差 ($^{\circ}\text{C}$)	测量不确 定度 U ($^{\circ}\text{C}$) ($k=2$)

(以下空白)

附录 A

温湿度记录仪校准原始记录

委托单位: _____ 委托单位地点: _____ 制造单位: _____
 型号: _____ 温度范围: _____ 湿度范围: _____ 准确度等级: _____
 仪器编号: _____ 校准前状态: _____ 校准后状态: _____ 校准地点: _____
 校准环境: 温度 _____ °C, 相对湿度 _____ %RH 校准依据: _____ 证书编号: _____
 外观: _____ 软件功能: _____

湿度记录和/或示值误差: 单位(%RH)

校准点	标准器	记录仪		记录时 刻
		被校显示值	被校记录 值	
分辨率	/			/
测量值				
	平均值			
	修正值			
	实际值			
记录和/或示值误差	/			/
测量值				
	平均值			
	修正值			
	实际值			
记录和/或示值误差	/			/
测量值				
	平均值			
	修正值			
	实际值			
记录和/或示值误差	/			/
测量值				
	平均值			
	修正值			
	实际值			
记录和/或示值误差	/			/

校准 _____ 核验 _____ 日期 _____ 共 页第 页

显示功能, 则只读取精密露点仪的湿度测量值, 并且记录该时刻。

6.2.4 温度记录和/或示值误差的校准

6.2.4.1 在湿度不大于 80%RH 时, 进行温度测量部分的校准。

6.2.4.2 把记录仪与温度标准器共置于高精度温湿度校验箱内或高精度恒温检定箱, 并确保两者尽可能靠近。

6.2.4.3 温度校准点选择为 10℃、20℃、30℃、40℃或者按照客户要求。按“升温”或者“降温”的顺序控制高精度温湿度校验箱内或高精度恒温检定箱的温度值, 当校验箱或检定箱的温度达到校准温度点并稳定后, 如记录仪带显示功能, 则分别读取温度标准器的温度测量值和记录仪的温度显示值, 并且记录该时刻。如记录仪不带显示功能, 则只读温度标准器的温度测量值, 并且记录该时刻。

6.2.5 按标准、被校₁、被校₂……被校_n……被校₂、被校₁、标准的顺序重复

6.2.3.3 和 6.2.4.3 要求读取测量值和标准值, 并求出两次测量结果的算术平均值。

6.2.6 在校准过程结束后, 对记录数据读取。

6.2.7 温湿度记录仪的记录和/或示值误差按照公式 (1) 计算:

$$\Delta X = \overline{X}_i - (\overline{X}_o + X_e) \quad (1)$$

式中: ΔX —在每一个校准点上, 温湿度记录仪记录和/或示值误差, °C 或 %RH;

\overline{X}_i —温湿度记录仪在每一个校准点上记录和/或显示值的平均值, °C 或 %RH;

\overline{X}_o —在每一个校准点上标准仪器的显示值的平均值, °C 或 %RH;

X_e —在每一个校准点上标准仪器的修正值, °C 或 %RH。

7 校准结果表达

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 (如果不在实验室内进行校准);

超过制造商的规定。

4.2 外观

4.2.1 记录仪表面不得有影响计量性能的缺陷；

4.2.2 记录仪带数字显示时应显示清晰、无缺笔划、闪烁等影响读数的缺陷，附件完整，各功能键操作正常；

4.2.3 记录仪外形结构应完好，铭牌应标明制造厂名(或商标)、产品名称、型号规格、准确度等级或允许基本误差、出厂编号、测量范围、出厂日期。

4.3 软件功能

4.3.1 通过厂家提供的软件和串行口(或USB)，能使记录仪和计算机正常联接。

4.3.2 软件应提供以下基础功能：调整记录时间间隔、存储方式、定时启动、重新启动、下载历史数据、绘制时间曲线、后期打印等。

5 校准条件

5.1 校准用仪器设备

校准装置的扩展不确定度应不超过被校记录仪允差绝对值的 1/3，校准时所需的标准仪器及设备见表 1 所示。

表 1

序号	仪器设备名称	技术要求	用途
1	温湿度校验箱或湿度发生器	温度范围：(5~50)℃，湿度范围：(10~95%)RH； 温度均匀性：0.3℃，温度波动度：±0.2℃； 湿度均匀性：1.0%RH，湿度波动度：±0.8%RH。	提供温度、湿度源
2	高精度恒温检定箱	温度范围：(-30~100)℃； 温度均匀性：0.5℃，温度波动度：±0.5℃；	提供温度源
3	精密露点测量仪	露点温度测量范围：(0~40)℃DP，允许误差限为±0.2℃DP，具有相对湿度显示功能，显示分辨力 0.1%RH 以上； 温度测量范围(0~50)℃，允许误差限为±0.1℃，显示分辨力 0.1℃以上。	温湿度测量标准器
4	数字温度计	温度范围：(-30~100)℃ 允许误差为±0.1℃，显示分辨力 0.1℃以上。	温度测量标准器
5	二等标准水银温度计	温度范围为(-30~100)℃，准确度等级为二等	

5.2 校准环境条件

环境温度：(23±5)℃；

目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 概述	(1)
4 计量特性	(1)
4.1 记录和/或示值误差	(1)
4.2 外观	(2)
4.3 软件性能	(2)
5 校准条件	(2)
5.1 校准用仪器设备	(2)
5.2 校准环境条件	(2)
6 校准项目和校准方法	(3)
6.1 校准项目	(3)
6.2 校准方法	(3)
7 校准结果表达	(4)
8 复校时间间隔	(5)
附录A 校准原始记录格式示例	(6)
附录B 校准证书内页格式	(7)
附录C 测量不确定度评定实例	(9)

温湿度记录仪校准规范

JJF (浙) 1049—2010

Calibration Specification of the
Data Logger for Temperature and Humidity

本规范经浙江省质量技术监督局于 2011 年 1 月 4 日批准, 并自
2011 年 1 月 18 日起施行。

归 口 单 位: 浙江省质量技术监督局

主要起草单位: 浙江省计量科学研究院

本规范由浙江省计量科学研究院负责解释