JJF

吉林省地方计量技术规范

JJF（吉）XX— 2026

环境测温仪校准规范

Calibration Specification for Environmental Thermometers

2026-XX -XX 发布　　2026-XX -XX 实施

吉林省市场监督管理厅 发布

环境测温仪校准规范

Calibration Specification for
Environmental Thermometers

JJF（吉） XX- 2026

归 口 单 位：吉林省市场监督管理厅

主要起草单位：长春市计量检定测试技术研究院

本规范委托长春市计量检定测试技术研究院负责解释

本规范主要起草人：

李文宇 （长春市计量检定测试技术研究院）
刘丹 （长春市计量检定测试技术研究院）
郭怡 （长春市计量检定测试技术研究院）
杨天鹤 （长春市计量检定测试技术研究院）
陈喜文 （长春市计量检定测试技术研究院）
吴昊 （长春市计量检定测试技术研究院）
康秘 （长春市计量检定测试技术研究院）

参加起草人：

崔丹丹 （长春市计量检定测试技术研究院）
赵健楠 （长春市计量检定测试技术研究院）

目　录

引言 ..... （II）
1　范围 ..... （1）
2　引用文件 ..... （1）
3　术语和定义 ..... （1）
4　概述 ..... （1）
5　计量特性 ..... （1）
6　校准条件 ..... （2）
7　校准项目和校准方法 ..... （2）
8　校准结果表达 ..... （4）
9　复校时间间隔 ..... （4）
附录 A　环境测温仪校准记录（式样） ..... （5）
附录 B　环境测温仪校准书内页（式样） ..... （6）
附录 C　环境测温仪示值误差校准结果不确定度评定 ..... （8）

引　言

JJF 1071《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1《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。

本规范为首次发布。

环境测温仪校准规范

1 范围

本规范适用于温度测量范围(0～100)℃的环境测温仪的校准。

2 引用文件

JJG 130-2011 《工作用玻璃液体温度计》

JJF 1171-2024 《温湿度巡回检测仪校准规范》

使用本规范时，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于该规范；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。

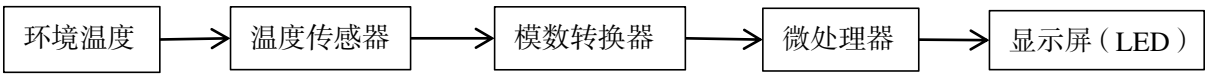
3 术语和定义

3.1 温度示值误差 Temperature indication error

被校环境测温仪的示值与实际温度的差值为环境测温仪的示值误差。

4 概述

环境测温仪由温度传感器、信号处理电路、模拟转换器、储存单元、显示屏构成。环境测温仪工作原理是温度传感器感知环境温度，并将其转换为电信号。传感器输出的电信号（如电压、电流或电阻）通过模数转换器转换为数字信号，经微处理器处理，通过显示屏（LED）直观显示出温度值，可用于测量环境试验设备、房间等空间的温度参数。



5 计量特性

5.1 温度示值误差

温度测量范围（0～100)℃，温度示值最大允许误差为±(0.15℃+0.002|t|)。

注：不作为合格判定的依据。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（15～35)℃；相对湿度：≤85%；

若电测仪器及测量标准对环境条件另有要求，应满足其规定的要求。

6.2 测量标准及其他设备

测量标准器见表 1

表 1

<table>
<tr><td>序号</td><td>测量标准及其他设备</td><td colspan="4">技术要求</td><td>用途</td></tr>
<tr><td>1</td><td>标准水银温度计</td><td colspan="4">测量范围：(0～100)℃，准确度等级：标准</td><td>测量标准器</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">恒温设备</td><td rowspan="2">温度范围/℃</td><td colspan="2">温度均匀性/℃</td><td rowspan="2">温度波动性℃/10min</td><td rowspan="2">温度源。恒温槽工作区域应能够满足测量标准的正常使用要求</td></tr>
<tr><td>工作区域水平温差</td><td>工作区域最大温差</td></tr>
<tr><td>0～100</td><td>0.01</td><td>0.02</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td>3</td><td>读数装置</td><td colspan="4">放大倍数 5 倍以上，水平可调</td><td>读标准水银温度计示值</td></tr>
</table>

注：校准所需的测量标准及其他设备可从表 1 中参考选择、也可使用满足要求的其他设备。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

7.1.1 外观检查

采用目测及手动操作的方法进行检查。环境测温仪各按键、接口、连接部件应安装牢固，无损坏现象；温度传感器探头应无断裂及其他影响测量性能的缺陷；

7.1.2 功能性检查

接通环境测温仪电源，检查仪器显示功能。仪器结构应保证正常使用时人员安全，无裸露带电部件；仪器在正常工作状态下，不应出现异常发热、异味、冒烟等现象。

7.1.3 温度示值误差校准

7.1.3.1 温度校准点的选择

校准点在其常规测量范围内均匀选择 3 个校准点，校准点一般应包含上下限温度点，也可以根据用户需要选择校准点。

7.1.3.2 温度校准前的准备工作

确保校准环境稳定，清洁环境测温仪的探头，确保无污垢或残留物，避免影响测量结果。设备如需预热，提前开启校准设备，使其达到稳定状态。 确保所有设备安全，避免高温或电气设备引发危险。

在恒温槽中校准时，封装良好的温度传感器可直接插入恒温槽中。若温度传感器不能直接接触槽内介质，可将其放置在内径与传感器直径相适应的玻璃试管中，并在管内放入适当导热介质（可与恒温槽介质相同），介质高度约为温度传感器探头长度的 2/3。为消除玻璃试管内的空气对流，管口应用脱脂棉塞紧。传感器插入深度应不小于 200mm，测量标准与环境测温仪温度传感器的测温端尽可能处于恒温槽工作区域内的同一水平面上。

7.2 温度校准方法

在恒温槽中校准时，校准点按照从低温到高温的顺序，逐点进行校准。将恒温设备的温度恒定在各校准温度点上，温度偏离校准点在±0.2℃以内（以测量标准示值为准），待示值稳定后读数。

分别读取标准水银温度计和被校环境测温仪的示值，读数顺序如下：

标准→被校 1→被校 2→■■■→被校 n

取 4 次被校准环境测温仪示值的平均值计算其示值误差。

$$\Delta t_{\mathrm{i}} = \bar{t} - \bar{t}_{\mathrm{s}} \tag{1}$$

式中：

Δt_{i}—— 某温度校准点上，环境测温仪的温度示值误差，℃；

$\bar{t}$ —— 某温度校准点上，环境测温仪的 4 次示值读数的平均值,℃；

$\bar{t}_{\mathrm{s}}$—— 某温度校准点上，标准实际值的 4 次示值读数的平均值℃；

其中，

$$\bar{t}_{\mathrm{s}} = \bar{T} + A \tag{2}$$

式中：

$\bar{T}$——在某温度校准点上，标准水银温度计 4 次读数的平均值，℃；

A——在某温度校准点上，标准水银温度计的修正值，℃。

8 校准结果的表达

经校准的环境测温仪校准证书，校准证书应给出：环境测温仪示值误差，并按 JJF 1059.1 测量结果不确定度评定与表示中的要求给出校准结果的不确定度。

除上述校准结果信息，校准证书还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）证书的唯一性标识（如证书编号），每页及总页数的标识；

e）客户的名称及地址；

f）被校对象的描述和明确标识，如型号、生产厂家和序列号等信息；

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，包括名称及代码；

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，应包括环境温度、相对湿度等；

l）校准结果及其测量不确定度的说明；

m）对校准规范偏离的说明；

n）校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；

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。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者和仪器本身质量等因素决定，因此送校单位可根据实际使用情况自主决定复校间隔，为了确保环境测温仪在其规定的技术性能下使用，建议不超过 1 年。更换重要部件、维修、重新安装或对仪器性能有怀疑时，应随时校准。

附录 A

校准原始记录格式

环境测温仪校准记录格式（参考）

记录编号:			证书编号:		
客户名称:					
联系地址:					
器具名称:					
制造单位:					
器具编号:			型号/规格:		
唯一性标识:			接收状态:		
校准依据:					
校准地点:					
温 度:		相对湿度:		其 它:	
接收日期:		校准日期:		发布日期:	
校准员:		核验员:		批准人：	
校准所使用的主要计量标准器具:					
名称及本院编号	测量范围	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差	检定/校准单位及证书号		有效期至

标准器					被校设备		示值误差	示值误差的扩展不确定度
校准	温度示值	平均值	修正值	实际温度	温度示值	平均值	℃	

点℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃		*U*/℃（*k*=2）

附录 B

校准证书内容及内页格式

B.2　环境测温仪校准证书内页（参考）

测量范围：		
校准温度点（℃）	示值误差（℃）	示值误差的扩展不确定度 *U*/℃（*k*=2）

附录 C

环境测温仪测量不确定度的评定实例

C.1 示值误差校准结果不确定度评定

C.1.1 校准方法

采用直接比较法，将环境测温仪的测温传感器插入恒温槽中与标准水银温度计示值进行比较，待示值稳定后进行读数。

C.1.2 被校对象

环境测温仪，温度范围(0～100)℃， 分辨力 0.1℃，校准温度点为 0℃、50℃、100℃。

C.1.3 测量标准

标准水银温度计，测量范围(0～100)℃，标准，分辨力 0.1℃，U=0.03℃ k=2。

C.1.4 数学模型

建立测量模型如下：

$$\Delta t_{\mathrm{i}} = \overline{t} - \overline{t}_{\mathrm{s}} \qquad \text{(C 1.1)}$$

式中：

Δt_{i}——某温度校准点上，环境测温仪的温度示值误差，℃；

$\bar{t}$ ——某温度校准点上，环境测温仪的 4 次示值读数的平均值,℃；

$\bar{t}_s$—— 某温度校准点上，标准实际值的 4 次示值读数的平均值℃；

$$\bar{t}_s = \bar{T} + A \qquad (C\ 1.2)$$

式中：

$\bar{T}$——在某温度校准点上，标准器 4 次读数的平均值，℃；

A——在某温度校准点上，标准水银温度计的修正值，℃。

C.1.5 标准不确定度分量来源与评定

不确定度来源：被校对象的测量重复性，显示仪表读数分辨力、标准水银温度计年稳定性、恒温槽温差不均匀性、恒温槽温场不稳定。

C.1.5.1 标准不确定度的 A 类评定

被测环境测温仪的示值可以通过连续测量得到测量列，采用 A 类方法进行评定。

C.1.5.1.1 测量重复性引入的标准不确定度分量u_1

各取一台分辨力为 0.1℃、1℃的环境测温仪，分别对其 0℃、50℃、100℃测量点，将标准水银温度计和被校的环境测温仪同时放进恒定温度为 50℃的恒温槽中、待示值稳定后，在重复性条件下进行 10 次测量，实际测量以四次测量算术平均值作为测量结果；

则单次测量的实验标准偏差根据贝塞尔公式算得：

$$s(x) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$u(\bar{t}) = s(x)/\sqrt{4}$$

x_i—单次测量结果；

$\bar{x}$—测量结果的平均值。

得到测量结果如表 1 所示

表 C. 1

测量点 / 序号	0 ℃	50 ℃	100 ℃
0.1℃分辨力			
1	0.0	50.0	100.1
2	0.1	50.1	100.0
3	0.0	50.0	100.0
4	0.1	50.0	100.1
5	0.1	50.1	100.1

6	0.1	50.0	100.0
7	0.0	50.1	100.0
8	0.0	50.0	100.0
9	0.1	50.1	100.0
10	0.0	50.0	100.0
平均值 $\bar{t}$	0.05	50.04	100.03
$u(t_1)$	0.03	0.03	0.03
1℃分辨力			
1	0	50	101
2	1	51	100
3	0	50	101
4	1	50	101
5	1	51	102
6	1	50	100
7	2	50	100
8	0	52	101
9	0	50	100
10	0	51	100
平均值 $\bar{t}$	0.6	50.5	100.5
$u(\bar{t}_1)$	0.35	0.35	0.35

C.1.5.2 标准不确定度的 B 类评定

C.1.5.2.1 被测环境测温仪分辨力引入的不确定度分量

被测环境测温仪的示值 $\bar{t}$ 平均值的分辨力引入的标准不确定度 $u(t_2)$，采用 B 类方法进行评定。环境测温仪分辨力分别为 0.1℃、1℃，区间半宽为 $\alpha = 0.05$℃、$\alpha = 0.5$℃，在区间内可认为服从均匀分布，取包含因子 $k = \sqrt{3}$，则标准不确定度为：

0.1℃ $u(t_2)$ $0.05/\sqrt{3}=0.029$(℃)

1℃ $u(t_2)$ $0.5/\sqrt{3}=0.29$(℃)

C.1.5.2.2 标准器引入的标准不确定度分量

标准水银温度计的示值平均值 $\bar{T}$ 的标准不确定度 $u(T)$来源于标准水银温度计的示值估读 $u(T_1)$、恒温槽的温度波动 $u(T_2)$和恒温槽的水平温差不均匀性 $u(T_3)$引入的标准不确定度。

C.1.5.2.3 标准水银温度计示值估读引入的不确定度分量 $u(T_1)$的评定

标准水银温度计的示值应估读到分度值的 1/10，即 0.01℃，半宽区间为 $\alpha = 0.005$℃，在区间内可认为服从均匀分布，取包含因 $k = \sqrt{3}$，则标准不确定度为：

$u(T_1)=0.005/\sqrt{3}=0.003$(℃)

C.1.5.2.4 恒温槽的温度波动引入的不确定度分量 $u(T_2)$的评定

恒温槽的温度波动在读数过程中其变化最大不超过 0.02℃，即半宽区间为 $\alpha = 0.010$℃，

在区间内可认为服从均匀分布，取包含因子$k=\sqrt{3}$，则标准不确定度为：

$$u(T_2)=0.01/\sqrt{3}=0.006(℃)$$

C.1.5.2.5 恒温槽的水平温差不均匀性引入的不确定度分量 $u(T_3)$的评定

恒温槽的水平温差不均匀性分别为低温槽$\alpha=0.01℃$、恒温水槽$\alpha=0.01℃$，在区间内可认为服从均匀分布，取包含因子，则标准不确定度为：

$$u(T_3)=0.01/\sqrt{3}=0.006(℃)$$

C.1.5.2.6 标准水银温度计示值修正值引入的标准不确定度 $u(A)$的评定

标准水银温度计的测量范围(0 ~ 100)℃，U=0.03℃　k=2。

可得

$$u(A)=0.03/2=0.015℃$$

C.1.6 输入量的标准不确定度汇总表

表 C.2

标准不确定度分量 $u(x_i)$	不确定度来源		标准不确定度 (℃)			ci	$ciu(x_i)$ (℃)		
			0	50	100		0	50	100
$u(t_1)$	被检设备的测量重复性	0.1℃	0.03	0.03	0.03	1	0.03	0.03	0.03
		1℃	0.35	0.35	0.35		0.35	0.35	0.35
$u(t_2)$	被检设备的分辨力	0.1℃	0.029	0.029	0.029		0.029	0.029	0.029
		1℃	0.29	0.29	0.29		0.29	0.29	0.29
$u(T_1)$	标准水银温度计的示值估读		0.003	0.003	0.003	-1	0.003	0.003	0.003
$u(T_2)$	恒温槽的温度波动		0.006	0.006	0.006		0.006	0.006	0.006
$u(T_3)$	恒温槽的水平温差不均匀性		0.006	0.006	0.006		0.006	0.006	0.006
$u(A)$	标准水银温度计的示值修正值		0.015	0.015	0.015	-1	0.015	0.015	0.015

C.1.7 合成标准不确定度

根据读数分辨力引入的不确定度及重复测量引入的不确定度二者取大者的原则，为避免重复计算，在进行合成标准不确定度时，取两项中的最大影响量。故舍去 $u(t_2)$。输入量彼此独立不相关，所以合成标准不确定度计算得出：

表 C.3

测量点(℃)	u_c(℃)	
	0.1℃分辨力	1℃分辨力
0	0.05	0.36
50	0.05	0.36
100	0.05	0.36

C.1.8 扩展不确定度

取包含因子 k=2，则：

$$U = ku_c$$

表 C.4

测量点(℃)	U(℃)	
	0.1℃分辨力	1℃分辨力
0	0.1	1
50	0.1	1
100	0.1	1

C.1.9 测量范围中各测量段测量不确定度的评定

环境测温仪示值误差测量结果的扩展不确定度分别为：

表 C.5

0.1℃分辨力	（0～100）℃	U=0.1℃，k=2
1℃分辨力	（0～100）℃	U=1℃，　k=2

C.2 校准和测量能力

表 C.6

0.1℃分辨力	（0～100）℃	U=0.1℃，k=2
1℃分辨力	（0～100）℃	U=1℃，　k=2

JJF（吉）XX — 2026

吉林省地方计量技术规范

环境测温仪校准规范

JJF(吉) XX — 2026

吉林省市场监督管理厅发布

*

版权所有　不得翻印

297 ㎜×210 ㎜ A4 纸

2026 年 X 月第 X 版　　2026 年 X 月第 X 次印刷