

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) ×××—××××

电热水器能效检测装置校准规范

Calibration Specification for Energy Efficiency Testing

Apparatus of Electrical Water Heaters

(报批稿)

××××—××—××发布

××××—××—××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

电热水器能效检测装置 校准规范

Calibration Specification for Energy Efficiency
Testing Apparatus of Electrical Water Heaters



归口单位：中国轻工业联合会

主要起草单位：中国家用电器研究院

北京中家智锐智能装备科技有限公司

青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司

参加起草单位：北京工业大学

青岛海尔空调电子有限公司

中家院（北京）检测认证有限公司

本规范由主要起草单位负责解释

本规范主要起草人：

曹瑞林（中国家用电器研究院）

汪 超（北京中家智锐智能装备科技有限公司）

孟凡刚（青岛经济技术开发区海尔热水器有限公司）

参加起草人：

许树学（北京工业大学）

李 慧（青岛海尔空调电子有限公司）

李 超〔中家院（北京）检测认证有限公司〕

张 颖〔中家院（北京）检测认证有限公司〕

目 录

引 言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语	1
4 概述	2
5 计量特性	2
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 标准器及其他设备	2
7 校准项目和校准方法	3
7.1 校准项目	3
7.2 校准方法	4
8 校准结果表达	9
9 复校时间间隔	10
附录 A 测量结果不确定度评定示例 (参考件)	11
附录 B 校准原始记录格式 (参考件)	15
附录 C 校准证书内页格式 (参考件)	18

引 言

JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2018《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范的附录 A “校准结果不确定度评定示例（参考件）”、附录 B “校准原始记录格式（参考件）”、附录 C “校准证书内页格式（参考件）”均为资料性附录。

本规范为首次发布。

电热水器能效检测装置校准规范

1 范围

本规范适用于电热水器能效检测装置的校准，具有相同测试原理的其他测试装置也可参考使用。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 229 工业铂、铜热电阻

JJG 882 压力变送器

JJG 1033 电磁流量计

JJF 1076 数字式温湿度计校准规范

JJF 1101 环境试验设备温度、湿度参数校准规范

JJF 1491 数字式交流电参数测量仪校准规范

GB/T 20289 储水式电热水器

GB/T 26185 快热式热水器

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 术语

JJF 1101、GB/T 20289、GB/T 26185 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

3.1 温度偏差 temperature deviation

检测装置工况稳定状态下，温度测量点在规定时间内实测最高温度和最低温度与设定温度的偏差。温度偏差包含温度上偏差和温度下偏差。

[来源：JJF 1101-2019，3.4，有修改]

4 概述

电热水器能效检测装置（以下简称“检测装置”）是一种测量电热水器能源效率的试验装置，包括外围保温系统、环境温湿度控制系统等。它通过调节空气处理机组控制调节被测电热水器的运行工况，采集温度、电参数、水流量等参数计算得到电热水器的能源效率等性能指标，通常配有温湿度计、热电偶、数字功率计、流量计等。

5 计量特性

校准项目的技术要求见表 1。

表 1 校准项目的技术要求

校准项目		测量范围	最大允许误差
铂电阻温度		(5~45) °C	±0.3 °C
热电偶温度		(0~150) °C	±1.0 °C
湿度		(30~80) %RH	±3.0%RH
电参数 测量系统	电压	(50~300) V	±0.3%
	电流	(0.001 A~40) A	±0.3%
	功率	(0.1~10000) W	±0.5%
	频率	(45~65) Hz	±0.1Hz
供水压力		(0~1.0) MPa	±0.5%
水流量		(0.1~1.2) m³/h	±0.5%
温度偏差		(20~30) °C	±2.0 °C
注：以上技术要求不用于合格性判别，仅供参考。			

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度：(10~40) °C，湿度：≤75%RH。

6.1.2 供电电源：(220±22) V，(50±0.5) Hz。

6.1.3 当校准用设备对环境条件另有要求时，应满足其规定要求。

6.2 标准器及其他设备

校准所用标准器及其它设备见表2。

表 2 校准用标准器及其它设备

序号	设备名称	技术要求
1	标准铂电阻温度计	二等及以上等级
2	电测设备	测量范围与标准铂电阻温度计相适应 0.005 级及以上等级
3	恒温槽	控温范围与被校铂电阻温度相适应 均匀性不超过 0.05℃，波动性不超过 0.10℃/10min
4	温度校验仪	温度模拟信号输出范围覆盖热电偶采集系统的测量范围 最大允许误差：±0.3℃
5	露点仪	测量范围与被校湿度传感器相适应 最大允许误差：±2.0%RH
6	湿度发生器	控温范围与被校湿度传感器相适应 测量腔均匀性不超过±1.0%RH，测量腔稳定性不超过±0.5%RH
7	功率标准表或 功率标准源	各项参数指标输出覆盖被校电参数测量系统测量范围 0.1 级及以上等级
8	负载	负载容量与被校电参数测量系统测量范围相适应
9	压力标准器	压力范围覆盖被校供水压力，0.1 级
10	标准流量计	测量范围与被校流量计相适应 最大允许误差：±0.15%
11	环境温度测量系统	各项参数指标测量覆盖被校测量系统测量范围 温度最大允许误差：±0.3℃
注：除上表规定的标准器外，也可使用其他符合要求的计量器具作为标准器。		

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

检测装置校准项目见表 3。

表 3 校准项目表

序 号	校准项目		校准方法条款
1	铂电阻温度		7.2.2
2	热电偶温度		7.2.2
3	湿度		7.2.3
4	电参数测量系统	电压	7.2.4

5		电流	7.2.4
6		功率	7.2.4
7		频率	7.2.4
8	供水压力		7.2.5
9	水流量		7.2.6
10	温度偏差		7.2.7

7.2 校准方法

7.2.1 校准前检查

校准前检查测试装置各部分是否处于正常工作状态。

7.2.2 温度校准

应根据实际温度测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 3 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

校准方法参照 JJG 229-2010，将标准铂电阻温度计和被校温度传感器同时插入恒温槽内，插入深度一般不小于 100 mm，并处于相同有效温度区域内；将恒温槽设定至校准点，等待其足够稳定，用标准铂电阻温度计读取恒温槽中的温度 T_B ，温度测量仪表显示的温度为 T_X ，温度示值误差按公式（1）计算：

$$\Delta T = T_X - T_B \quad (1)$$

式中：

ΔT —— 温度示值误差，℃；

T_X —— 温度显示值，℃；

T_B —— 标准铂电阻温度计显示值，℃。

7.2.3 湿度校准

应根据实际湿度测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 3 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

校准方法参照 JJF1076-2020，将被校湿度传感器放入湿度发生器的测试腔内，且同时放入露点仪的露点传感器和温度传感器。校准时，先设定湿度发生器的温度值，当温度平衡后，再设定湿度发生器的相对湿度值，一般校准点按照低湿到高湿的顺序进行。待温湿度稳定后，读取露点仪示值 H_B 和湿度测量仪表的读数 H_X ，湿度示值误差按公式（2）计算：

$$\Delta H = H_X - H_B \quad (2)$$

式中：

ΔH —— 湿度示值误差，%RH；

H_X —— 湿度显示值，%RH；

H_B —— 露点仪湿度显示值，%RH。

7.2.4 电参数测量系统校准

应根据电参数测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 5 个。电参数校准一般在 220V/50Hz 下进行，对于三相电参数测量系统可参照单相电参数测量系统校准要求逐相进行。必要时，可根据客户需求调整或增加校准点。

校准方法参照 JJF 1491—2014，采用标准表法和标准源法对电参数测量系统进行校准。

1) 当使用功率标准表法进行校准时：

将标准功率表、负载连接至被校电参数测量系统的实际负载接线端，并确保各部件外壳与地电位连接，如图 1 所示。

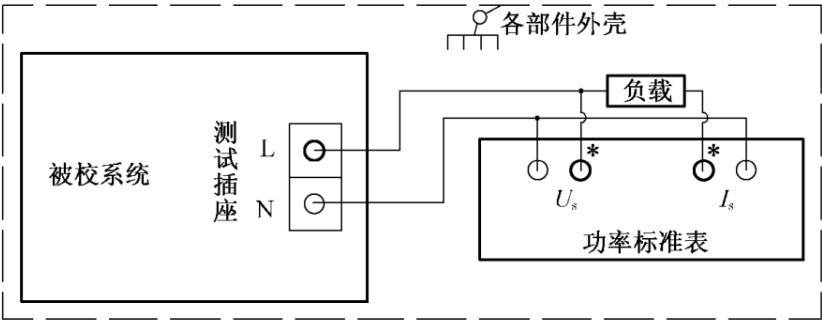


图 1 功率标准表法校准示意图

注：图中*为同名端。

按照功率渐升顺序，依次平稳地将负载调整至校准点，同时读取标准功率表和被校电参数测量系统的电压、电流、功率和频率示值。

2) 当使用功率标准源法进行校准时：

将被校功率计的测量端与测试装置断开，然后与功率标准源的对应端子连接，并确保各部件外壳与地电位连接，如图 2 所示。

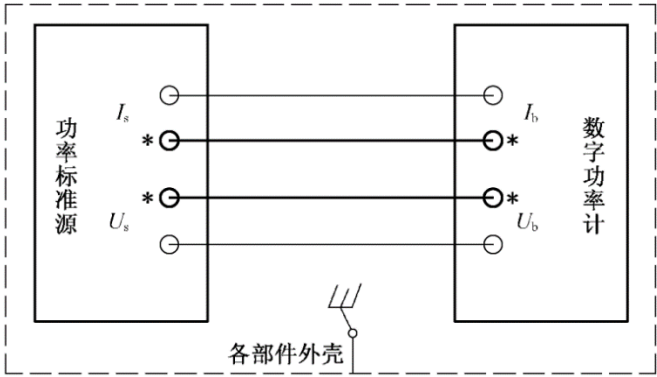


图 2 功率标准源法校准示意图

注：图中*为同名端。

按照功率渐升顺序，依次平稳地将功率标准源调整至校准点并待其足够稳定，读取功率标准源和被校电参数测量系统的电压、电流、功率和频率示值。

被校电参数测量系统电压示值误差按公式 (3) 计算：

$$\Delta U = U_X - U_B \quad (3)$$

式中：

ΔU —— 被校电参数测量系统电压示值误差，V；

U_X —— 被校电参数测量系统电压显示值，V；

U_B —— 电压标准值，V。

被校电参数测量系统电流示值误差按公式 (4) 计算：

$$\Delta I = I_X - I_B \quad (4)$$

式中：

ΔI —— 被校电参数测量系统电流示值误差，A；

I_X —— 被校电参数测量系统电流显示值，A；

I_B —— 电流标准值，A。

被校电参数测量系统功率示值误差按公式 (5) 计算：

$$\Delta P = P_X - P_B \quad (5)$$

式中：

ΔP —— 被校电参数测量系统功率示值误差，W；

P_X —— 被校电参数测量系统功率显示值，W；

P_B —— 功率标准值，W。

被校电参数测量系统频率示值误差按公式 (6) 计算：

$$\Delta f = f_X - f_B \quad (6)$$

式中：

Δf —— 被校电参数测量系统频率示值误差，Hz；

f_X —— 被校电参数测量系统频率显示值，Hz；

f_B —— 频率标准值，Hz。

7.2.5 压力校准

应根据实际压力测量范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 4 个，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

校准所使用的工作介质应为洁净、无腐蚀性的气体，校准方法参照 JJG 882-2019，将压力标准器置于被校压力传感器相同的高度，并将压力标准器和被校压力传感器同时接入压力发生器中；校准时，按照升压、降压顺序，依次平稳地将压力发生

器调整至校准点并待其足够稳定, 分别读取压力标准器示值 P_S 和压力测量仪表示值 P_X , 计算测量误差较大值为该校准点的示值误差, 压力示值误差按公式 (7) 计算:

$$\Delta P = P_X - P_B \quad (7)$$

式中:

ΔP —— 压力示值误差, MPa;

P_X —— 压力测量仪表示值, MPa;

P_B —— 压力标准器示值, MPa。

7.2.6 流量校准

应根据实际流量测量范围合理选择校准点, 校准点原则上应覆盖测量范围且不少于 4 个, 必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

当流量测量系统未预留在线校准端口时, 将流量计委托计量机构进行检定或校准。当流量测量系统预留在线校准端口时, 可采用下述方法对流量计进行在线校准。流量校准可选择图 3 中的一种连接方式串联标准流量计与被校流量计, 并充分排空管路中的空气。

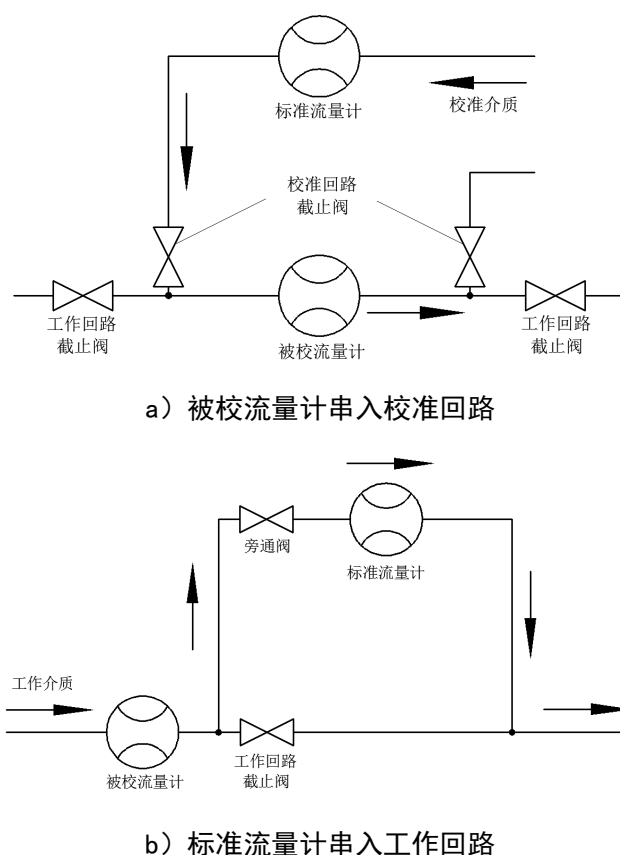


图 3 流量计在线校准连接示意图

依次调节校准回路工作介质流量至校准点，待流量稳定后同时读取标准流量计和被校流量计的示值（10 分钟累积值）。流量示值误差按式（8）计算：

$$\Delta Q = Q_m - Q_B \quad (8)$$

式中：

ΔQ —— 流量示值误差，L/min或m³/h；

Q_m —— 被校流量计示值，L/min或m³/h；

Q_B —— 标准流量计示值，L/min 或 m³/h。

7.2.7 温度偏差校准

应根据实际环境温度使用范围合理选择校准点，校准点原则上应覆盖使用范围且不少于 2 个，每个校准点测一次，必要时可根据客户需求调整或增加校准点。

7.2.7.1 测试点布置及校准方法

清空检测装置内的测试样品及杂物。测试点的位置应布放在检测装置内的 3 个校准面上，即上、中、下 3 层，下层为距离各台位实验平台上方 0.1 m 处，平行于底面的校准工作面；中层为实验平台上方 1 m 处平行于底面的校准工作面；上层为距离各台位实验平台上方 2 m 处，平行于顶部的校准工作面。测试点与检测装置侧壁的距离为 0.3 m，与任何隔板或固定装置的间隙至少 0.3 m。

温度测试点为 15 个（1~15），其中 5、15、10 三个测试点分别位于上、中、下层的几何中心，如图 3 所示：

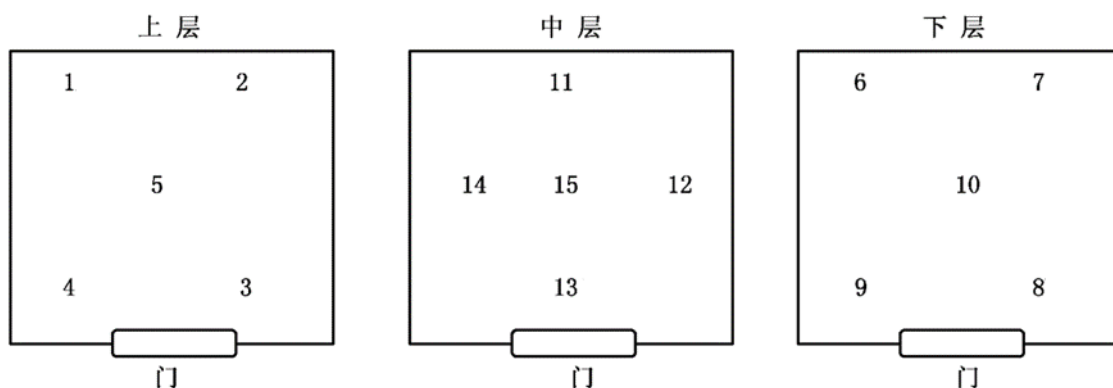


图 4 温度测试点分布图

将检测装置内的温度控制表设定到指定测试工况，使设备正常工作。待检测装置工况稳定后开始读数，每 2 min 记录一次所有测试点的温度数据，在 30 min 内共测试 16 次。温度上偏差和温度下偏差的结果中，取绝对值最大的一个结果为环境温度偏差的最终结果。

7.2.7.2 温度偏差计算

温度偏差按公式（9）、（10）计算：

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s \quad (9)$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\min} - t_s \quad (10)$$

式中:

Δt_{\max} —— 温度上偏差, °C;

Δt_{\min} —— 温度下偏差, °C;

t_{\max} —— 各测量点规定时间内标准器测量的最高温度, °C;

t_{\min} —— 各测量点规定时间内标准器测量的最低温度, °C;

t_s —— 被校测量装置设定温度, °C。

8 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) 检测装置名称和地址;
- c) 进行校准的地点(如果与检测装置的地址不同);
- d) 证书的唯一性标识(如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- 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, 应对被校准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) 对校准规范的偏离的说明;
- 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

建议复校时间间隔为 1 年。由于复校时间间隔的长短是由检测装置的使用情况、使用者、检测装置本身质量等诸多因素所决定的，因此，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。

附录 A

测量结果不确定度评定示例 (参考件)

A.1 功率测量结果不确定度评定

A.1.1 测量模型

功率示值误差测量模型见公式 (A.1):

$$\Delta P = P_X - P_B \quad (\text{A.1})$$

式中:

ΔP —— 被校电参数测量系统功率示值误差, W;

P_X —— 被校电参数测量系统功率显示值, W;

P_B —— 功率标准值, W。

灵敏度系数:

$$c_{P_X} = \frac{\partial \Delta P}{\partial P_X} = 1 ; c_{P_B} = \frac{\partial \Delta P}{\partial P_B} = -1$$

A.1.2 不确定度来源分析

根据测量模型列出各个不确定度分量的来源, 见表 A.1。

表 A.1 不确定度来源

不确定度来源	符号	灵敏系数
测量重复性引入的标准不确定度	u_1	1
被测设备分辨力引入的标准不确定度	u_2	1
标准器准确度引入的标准不确定度	u_3	-1

A.1.3 功率测量重复性引入的标准不确定度 u_1

将功率标准源输出功率设定值为 2000W, 由被校电参数测量系统在相同条件下重复测量 10 次, 测量结果见表 A.2。

表 A.2 10 次重复测量结果

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果/ (W)	1998	1997	1998	1997	1998	1998	1997	1997	1998	1997

则单次测量的标准偏差为:

$$u_1 = s = 0.527 \text{ W}$$

A.1.4 被测设备分辨力引入的标准不确定度 u_2

被测设备功率测量分辨力为 1 W, 则由被测设备分辨力引入的标准不确定度为:

$$u_2 = \frac{1}{2\sqrt{3}} = 0.289 \text{ W}$$

A.1.5 标准器准确度引入的标准不确定度 u_3

依据功率标准源技术指标：MPE= ±0.05%读数，按均匀分布，则标准器准确度引入的标准不确定度为：

$$u_3 = \frac{0.05\% \times 2000}{\sqrt{3}} = 0.578 \text{ W}$$

A.1.6 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 A.3。

表 A.3 标准不确定度分量汇总表

不确定度来源	输入量	标准不确定度分量/W	灵敏系数	输出不确定度分量/W
测量重复性引入的标准不确定度	u_1	0.527	1	0.527
被测设备分辨力引入的标准不确定度	u_2	0.289	1	0.289
标准器准确度引入的标准不确定度	u_3	0.578	-1	0.578

则合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^2 c_i^2 \cdot u_i^2} = 0.834 \text{ W}$$

A.1.7 扩展不确定度

功率为 2000 W 时，其测量结果相对扩展不确定度为：

$$U_{rel} = \frac{k \cdot u_c}{P_X} = 0.084\% \quad (k=2)$$

A.2 温度偏差测量结果不确定度评定

A.2.1 测量模型

温度偏差测量模型见公式 (A.2, A.3)：

$$\Delta t_{\max} = t_{\max} - t_s \quad (\text{A.2})$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\min} - t_s \quad (\text{A.3})$$

式中：

Δt_{\max} —— 温度上偏差，℃；

Δt_{\min} —— 温度下偏差，℃；

t_{\max} —— 各测量点规定时间内标准器测量的最高温度，℃；

t_{\min} —— 各测量点规定时间内标准器测量的最低温度，℃；

t_s —— 被校测量装置设定温度, °C。

灵敏度系数:

$$c_{t_{\max}} = \frac{\partial \Delta t_{\max}}{\partial t_{\max}} = 1 ; \quad c_{t_{\min}} = \frac{\partial \Delta t_{\min}}{\partial t_{\min}} = 1 ; \quad c_{t_s} = \frac{\partial \Delta t_{\max}}{\partial t_s} = \frac{\partial \Delta t_{\min}}{\partial t_s} = -1 ;$$

A.2.2 不确定度来源分析

根据测量模型列出各个不确定度分量的来源, 见表 A.4。

表 A.4 不确定度来源

不确定度来源	符号	灵敏系数
测量重复性引入的标准不确定度	u_1	1
标准器准确度引入的标准不确定度	u_2	-1
标准器年稳定性引入的标准不确定度	u_3	-1

A.2.3 温度上偏差测量重复性引入的标准不确定度 u_1

对温度为 23°C 的测试装置各测量点做 16 次独立重复测量, 取各测量点规定时间内测量的最高温度, 重复测量 10 次, 测量结果见表 A.5。

表 A.5 10 次重复测量结果

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果/ (°C)	0.22	0.18	0.26	0.33	0.35	0.37	0.35	0.31	0.23	0.24

则单次测量的标准偏差为:

$$s_{t_{\max}} = u_1 = 0.07^\circ\text{C}$$

A.2.4 标准器准确度引入的标准不确定度 u_2

由标准器计量证书可知, 其扩展不确定度为 $U=0.10^\circ\text{C}$ ($k=2$), 其引入的标准不确定度为:

$$u_2 = \frac{0.10}{2} = 0.05^\circ\text{C}$$

A.2.5 标准器年稳定性引入的标准不确定度 u_3

标准器年稳定性估计偏差为 $\pm 0.10^\circ\text{C}$, 按均匀分布, 则其引入的标准不确定度为:

$$u_3 = \frac{0.10}{\sqrt{3}} = 0.06^\circ\text{C}$$

A.2.6 合成标准不确定度

标准不确定度分量汇总见表 A.6。

表 A.6 标准不确定度分量汇总表

不确定度来源	输入量	标准不确定度分量/℃	灵敏系数	输出不确定度分量/℃
测量重复性引入的标准不确定度	u_1	0.07	1	0.07
标准器准确度引入的标准不确定度	u_2	0.05	-1	0.05
标准器年稳定性引入的标准不确定度	u_3	0.06	-1	0.06

则合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^2 c_i^2 \cdot u_i^2} = 0.10^\circ\text{C}$$

A. 2. 7 温度上偏差扩展不确定度

$$U = k \cdot u_c = 0.20^\circ\text{C} \quad (k=2)$$

A. 2. 8 温度下偏差测量不确定度分析

分析过程与温度上偏差相同，10 次独立测量结果见表 A. 7。

表 A. 7 10 次重复测量结果

次 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量结果/ (℃)	-0.16	-0.22	-0.25	-0.18	-0.11	-0.12	-0.15	-0.22	-0.17	-0.15

则单次测量的标准偏差为：

$$s_{t_{\min}} = u_1 = 0.05^\circ\text{C}$$

标准不确定度分量汇总见表 A. 8。

表 A. 8 标准不确定度分量汇总表

不确定度来源	输入量	标准不确定度分量/℃	灵敏系数	输出不确定度分量/℃
测量重复性引入的标准不确定度	u_1	0.05	1	0.05
标准器准确度引入的标准不确定度	u_2	0.05	-1	0.05
标准器年稳定性引入的标准不确定度	u_3	0.06	-1	0.06

则合成标准不确定度为

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^2 c_i^2 \cdot u_i^2} = 0.09^\circ\text{C}$$

温度下偏差扩展不确定度为

$$U = k \cdot u_c = 0.18^\circ\text{C} \quad (k=2)$$

附录 B

校准原始记录格式 (参考件)

委托单位名称			
委托单位地址			
设备名称			
制造单位			
规格型号		仪器编号	

校准用主要计量标准器具

标准器名称	规格型号	设备编号	不确定度/准确度等级 /最大允许误差	证书编号	有效期

校准依据: _____

环境条件 温度: _____相对湿度: _____

校准地点: _____

备注: _____

校准日期: _____

校准人员: _____核验人员: _____

B.1 铂电阻温度校准: (°C)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

B.2 湿度校准: (%RH)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

B.3 热电偶温度校准: (°C)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

B.4 电参数测量系统校准:

电压校准				
标准值 (V)				
显示值 (V)				
$U_{rel}(k=2)$				
电流校准				
标准值 (A)				
显示值 (A)				
$U_{rel}(k=2)$				
功率校准				
标准值 (W)				
显示值 (W)				
$U_{rel}(k=2)$				
频率校准				
标准值 (Hz)				
显示值 (Hz)				
$U_{rel}(k=2)$				

B.5 供水压力校准: (MPa)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

B.6 流量校准: (L/min)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

B.7 温度偏差校准：（℃）

设定温度	温度上偏差	温度下偏差	温度偏差	$U(k=2)$

附录 C

校准证书内页格式 (参考件)

证书编号: XXXX—XXXX

校准机构授权说明				
校准环境条件及地点:				
温 度		地 点		
相对湿度		其 他		
校准所依据的技术文件 (代号、名称):				
校准所使用的主要测量标准:				
名 称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	检定/校准 证书标号	证书有效期至

注:

1. XXXX XXXX 仅对加盖“XXXXXXXX 校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。
3. 未经实验室书面批准, 不得部分复印证书。

第 页, 共 页

校 准 结 果

C.1 铂电阻温度校准: (°C)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

C.2 湿度校准: (%RH)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

C.3 热电偶温度校准: (°C)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

C.4 电参数测量系统校准:

电压校准				
标准值 (V)				
显示值 (V)				
$U_{rel}(k=2)$				
电流校准				
标准值 (A)				
显示值 (A)				
$U_{rel}(k=2)$				
功率校准				
标准值 (W)				
显示值 (W)				
$U_{rel}(k=2)$				
频率校准				
标准值 (Hz)				
显示值 (Hz)				
$U_{rel}(k=2)$				

C.5 压力校准: (MPa)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

C.6 流量校准: (L/min)

标准值				
显示值				
$U(k=2)$				

C.7 温度偏差校准: (°C)

设定温度		
温度偏差		
$U(k=2)$		

校准员:

核验员:
