



# 京津冀地方计量技术规范

JJF(京)3003—2018

---

## 热量表配对温度传感器校准规范

Calibration Specification for Temperature Sensor Pair of Heat Meters

---

2018-03-09发布

2018-04-09实施

北京市质量技术监督局 发布

京津冀地方计量技术规范  
热量表配对温度传感器校准规范  
JJF(京)3003—2018  
北京市质量技术监督局发布  
关  
中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

北京市西城区三里河北街16号(100045)

网h:www.spc.net.cn

总编室: (010)68533533 发行中心: (010)51780238

读者服务部: (010)685239±6

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本880×1230 1/16 印张 1.5 字数30 下字

2018年6月第一版 2018年6月第一次印刷

¥

书号: 155026·J-3294 定价24.00 元

**如有印装差错 由本社发行中心调换**

**版权专有 侵权必究**

**举报电话: (010)68510107**

# 热量表配对温度传感器校准规范

Calibration Specification for Temperature

JJF(京)3003—2018

Sensor Pair of Heat Meters

---

归口单位：北京市质量技术监督局

主要起草单位：北京市计量检测科学研究院

天津市计量监督检测科学研究院

河北省计量监督检测研究院

参加起草单位：北京市热力集团有限责任公司

本规范委托北京市计量检测科学研究院负责解释

**本规范主要起草人：**

姚 敏(北京市计量检测科学研究院)

III 昀(天津市计量监督检测科学研究院)

卜占成(河北省计量监督检测研究院)

王轶巍(北京市计量检测科学研究院)

**参加起草人：**

彭 静(北京市计量检测科学研究院)

瞿 蒙(北京市计量检测科学研究院)

李 萍(北京市热力集团有限责任公司)

## 目 录

|                                        |      |
|----------------------------------------|------|
| 引言 .....                               | (Ⅱ)  |
| 1 范围 .....                             | (1)  |
| 2 引用文件 .....                           | (1)  |
| 3 术语和计量单位 .....                        | (1)  |
| 4 概述 .....                             | (2)  |
| 5 计量特性 .....                           | (2)  |
| 6 通用技术要求 .....                         | (2)  |
| 7 校准条件 .....                           | (3)  |
| 8 校准项目和校准方法 .....                      | (3)  |
| 9 校准结果的表达 .....                        | (6)  |
| 10 复校时间间隔 .....                        | (6)  |
| 附录 A 原始记录格式 .....                      | (7)  |
| 附录 B 校准证书内页参考格式 .....                  | (9)  |
| 附录 C 热电阻校准时的接线方式及引线电缆的要求 .....         | (10) |
| 附录 D 标准铂电阻温度计、铂热电阻的电阻值与温度之间的对应关系 ..... | (12) |
| 附录 E 温度传感器示值误差的不确定度评定示例 .....          | (13) |
| 附录 F 配对温度传感器温差误差的不确定度评定示例 .....        | (16) |

## 引 言

为了确保京津冀地区热量表配对温度传感器的量值溯源的统一、准确、可靠,保证其计量校准有章可循,在充分考虑了技术和经济的合理性前提下,制定本规范。

本规范参照了国家计量技术规范 JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》,以及JJF1071—2010《国家计量校准规范编写规则》中规定的相关术语、定义和编写规则。

本规范采用了 JJG 225—2001《热能表》、JJG 229—2010《工业铂、铜热电阻》、GB/T30121—2013《工业铂热电阻及铂感温元件》、GB/T 32224—2015《热量表》、EN 1434-1:2015《热量表 第1部分:一般要求》(Heat meters Part 1:General requirements)、EN1434-2:2015《热量表 第2部分:结构要求》(Heat meters Part 2:Constructional requirements)、EN 1434-4:2015《热量表 第4部分:型式批准试验》(Heat meters Part 4:Pattern approval tests)、EN 1434-5:2015《热量表 第5部分:首次检定试验》(Heat meters Part 5:Initial verification tests)等规范和标准中规定的相关术语、定义和技术内容。

本规范为首次发布。

## 热量表配对温度传感器校准规范

### 1 范围

本规范适用于热量表配对温度传感器的温度、温差计量性能参数的校准。其他类似配对温度传感器的校准也可以参照本规范。

### 2 引用文件

JJG 225—2001 热能表

JJG 229—2010 工业铂、铜热电阻

GB/T30121—2013 工业铂热电阻及铂感温元件

GB/T 32224—2015 热量表

EN1434-1:2015 热量表 第1部分：一般要求 (Heat meters Part 1:General requirements)

EN 1434-2:2015 热量表 第2部分：结构要求 (Heat meters Part 2:Constructional requirements)

EN 1434-4:2015 热量表 第4部分：型式批准试验 (Heat meters Part 4:Pattern approval tests)

EN 1434-5:2015 热量表 第5部分：首次检定试验 (Heat meters Part 5:Initial verification tests)

凡是注H期的引用文件，仅注H期的版本适用于本规范；凡是不注H期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本规范。

### 3 术语和计量单位

JJF1001—2011《通用计量术语及定义》、GB/T 32224—2015《热量表》和JJG 229—2010《工业铂、铜热电阻》界定的及以下术语和定义适用于本规范。

#### 3.1 热量表 heat meter

用于测量及显示水流经热交换系统所释放（供热系统）或吸收（供冷系统）热能量的仪表。[GB/T 32224—2015, 定义3.1]

#### 3.2 温度传感器 temperature sensor

安装在热交换系统中，用于采集水的温度并发出温度信号的部件。[GB/T 32224—2015, 定义3.7]

3.3 配对温度传感器 temperature sensor pair

在同一个热量表上，分别用来测量热交换系统的供水和回水温度的一对计量特性一致或相近的温度传感器。 [GB/T 32221—2015, 定义3.8]

3.4 温差 $\Delta t$  temperature difference

热交换系统供水和回水的温度差值。 [GB/T 32224—2015, 定义3.10]

### 3.5 最小温差 $\Delta\theta_{\min}$ minimum temperature difference

温差的下限值，在此温差下，热量表准确度不应超过误差限。 [GB T32224—2015, 定义3.11]

### 3.6 最大温差 $\Delta\theta$ maximum temperature difference

温差的上限值，在此温差下，热量表准确度不应超过误差限。 [GB T32224—2015, 定义3.12]

### 3.7 温度范围上限 $\theta_u$ upper limit of the temperature range

流经热量表的载热液体的最高允许温度，热量表在此温度下运行不超过最大允许误差。

### 3.8 温度范围下限 $\theta_l$ lower limit of the temperature range

流经热量表的载热液体的最低允许温度，热量表在此温度下运行不超过最大允许误差。

## 4 概述

配对温度传感器是热量表重要组成部分，一般为两支计量性能相近的温度传感器，它们分别安装在热力管线的供水管和回水管处，与计算器配合使用可以测量供水与回水之间的温度差。通常多采用两线制 Pt1000 铂热电阻，其他的还有 Pt100 和 Pt500 等类型的铂热电阻。

## 5 计量特性

5.1 单支温度传感器的示值误差  $E$ ，见表1。

5.2 配对温度传感器温差的误差  $E_g$ ，见表1。

**表1 温度传感器计量特性的要求**

| 参数名称                                                                 | 技术要求                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 单支温度传感器的示值误差 $E$ 。                                                   | 与 IEC60751:2008 标准值之差不大于 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$                     |
| 配对温度传感器的温差的最大允许误差                                                    | $\pm \left( 0.5 + 3 \frac{\Delta\theta_{\min}}{\Delta\theta} \right) \%$ |
| 注：<br>1 对计量特性另有要求的配对温度传感器，可按有关技术文件规定的要求进行校准，<br>2 以上指标不用于合格性判断，仅供参考。 |                                                                          |

## 6 通用技术要求

### 6.1 外观

6.1.1 温度传感器各部分装配正确、可靠、无缺陷，外表涂层应牢固，保护套管应完整无缺陷，不得有凹痕、划痕和显著锈蚀。

6.1.2 感温元件不得破裂，不得有明显的弯曲现象。

6.1.3 每支温度传感器应有类型代号、温度范围、准确度等级、安装位置标记、配对标记、制造商名称或商标等。

## 6.2 绝缘电阻

温度传感器外壳与引线间的绝缘电阻应不小于100 M $\Omega$ 。

## 7 校准条件

### 7.1 环境条件

7.1.1 环境温度：15℃~35℃。

7.1.2 相对湿度：25%~85%

7.1.3 大气压力：80 kPa~106 kPa;

7.1.4 实验条件应满足电测仪表的说明书要求。

### 7.2 测量标准及其他设备

校准时所需的测量标准及其他设备可以从表2中参考选择，也可使用测量范围满足要求的其他测量设备，其测量不确定度应不大于被测仪器最大允许误差绝对值的1/3。

**表2 校准用测量标准及其他设备**

| 序号 | 测量设备名称                   | 技术要求                                                       | 用途                    | 备注                          |
|----|--------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1  | 标准铂电阻温度计                 | 二等                                                         | 测异温度的标准器              |                             |
| 2  | 电测设备(电桥或具有电阻值测量功能的数字多用表) | 0.005级及以上等级，测量范围应与标准铂电阻温度计、被测温度传感器范围相适应，分辨力换算成温度后不低于0.001℃ | 测量温度传感器和标准铂电阻温度计阻值的仪器 |                             |
| 3  | 恒温槽                      | 温度范围：(0~200)℃<br>温度均匀性：不超过0.01℃;<br>温度波动性：不超过0.01℃/10 min  | 提供恒定温度场               | 应满足被校铂热电阻和标准温度计温度范围和插入深度的要求 |
| 4  | 绝缘电阻表                    | 测量范围：0~500 M $\Omega$ /500 V<br>准确度等级不低于10级                | 测量绝缘电阻                |                             |

## **8 校准项目和校准方法**

### **8.1 校准项目**

检查及校准项目见表3。

表3 检查及校准项目

| 序号 | 检查及校准项目      |
|----|--------------|
|    | 外观检查         |
| 2  | 单支温度传感器的示值误差 |
| 3  | 配对温度传感器的温差误差 |
| A  | 绝缘电阻检查       |

## 8.2 校准方法

### 8.2.1 准备工作

校准前必须先开启电测设备进行预热，预热时间至少20 min 或者满足电测设备使用说明书要求的时间。按使用说明书的要求使恒温槽处于正常工作状态，并保证工作区域的液面处于规定的位置。标准温度计和被校温度计插入恒温槽内，浸没深度符合要求，稳定时间不小于15 min。

被校温度传感器在校准中不应带外保护套管。温度传感器为铂热电阻时，其接线方式根据线制不同分为二线制、三线制和四线制，连接方法见附录C.1，引线电缆的要求见附录C.2。

### 8.2.2 外观检查

目测检查配对温度传感器的外观是否符合本规范6.1 的要求。

### 8.2.3 校准点的选择

8.2.3.1 校准前，需了解被校配对温度传感器的温差范围、温度范围、引线电阻和实际应用的场合，以便合理的选择校准点。

8.2.3.2 单支温度传感器的示值误差在 $(5 \pm 5)^\circ\text{C}$ ， $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ ， $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ ， $(90 \pm 5)^\circ\text{C}$ ， $(130 \pm 5)^\circ\text{C}$ ， $(160 \pm 10)^\circ\text{C}$ 温度范围中选择3个校准点，高温、中温、低温应在工作温度范围内均匀分布

8.2.3.3 配对温度传感器的温差误差3个校准点的选择见表4。

表4 配对温度传感器的温差误差校准点

| 序号 | 温度下限    | 校准点的可选范围                                          |                             |
|----|---------|---------------------------------------------------|-----------------------------|
|    |         | 供热系统                                              | 供冷系统                        |
|    | $<20$ } | $\theta_{\min} \sim (\theta_{\min} + 10\text{K})$ | $(0 \sim 10)^\circ\text{C}$ |

## JJF(京) 3003—2018

|                                                 |                                   |                                                 |                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1                                               |                                   |                                                 |                               |
|                                                 | $\geq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ | $(35\sim 45)^{\circ}\text{C}$                   |                               |
| 2                                               |                                   | $(75\sim 85)^{\circ}\text{C}$                   | $(35\sim 45)^{\circ}\text{C}$ |
| 3                                               |                                   | $(0_{\text{max}}-30\text{ K})\sim 0_{\text{a}}$ | $(75\sim 85)^{\circ}\text{C}$ |
| 注：单支温度传感器示值误差和配对温度传感器的温差误差的校准点也可根据用户的要求，双方协商确定。 |                                   |                                                 |                               |

## 8.2.4 单支温度传感器的示值误差

将被校温度传感器和标准温度计放入同一个恒温槽中,按8.2.3.2中示值误差校准点的要求控制恒温槽温度。

测量方法:恒温槽温度(以标准温度计为准)偏离校准温度应在 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内,待恒温槽达到热平衡后,分别记录标准温度计和被校温度传感器的示值,至少读数两次。取其平均值作为测量结果,测量过程中恒温槽的温度变化应不超过 $0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。用同样的方法进行其他校准点的测量。

各校准点的示值误差计算按8.2.7.1中式(1) 计算。

## 8.2.5 配对温度传感器的温差误差

配对温度传感器的温差误差可按8.2.5.1或8.2.5.2任一方法进行校准。

## 8.2.5.1 双恒温槽校准法

将供水、回水温度传感器以及相应的标准温度计分别放入两个不同温度的恒温槽中,按8.2.3.3中温差校准的温度点要求分别控制恒温槽温度,按8.2.4的测量方法进行校准,读数过程为:标准温度计1→温度传感器1→标准温度计2→温度传感器2→温度传感器2→标准温度计2→温度传感器1→标准温度计1,用同样的方法进行其他温差校准点的测量。

## 8.2.5.2 单恒温槽校准法

将供水、回水温度传感器和一支标准温度计放入同一个恒温槽中,按8.2.3.3中温差校准的温度点要求分别将恒温槽的温度控制在供水温度和回水温度,按8.2.4的测量方法,分别得到标准温度计、温度传感器1和温度传感器2的测量结果。用同样的方法进行其他温差校准点的测量。

配对温度传感器各温差校准点的误差按8.2.7.2中式(2)计算。

## 8.2.6 绝缘电阻检查

把温度传感器的引线接到绝缘电阻表的一个接线端,绝缘电阻表的另一接线端与温度传感器的保护套管连接,测量引线与保护套管之间的绝缘电阻,其结果应符合6.2的要求。

## 8.2.7 数据处理

## 8.2.7.1 单支温度传感器的示值误差

$$E_g = t_i - t_s \quad (1)$$

式中:

$E_g$ ——温度传感器在校准点1时的示值误差, $^{\circ}\text{C}$ ;

——温度传感器测量的平均值, $^{\circ}\text{C}$ ;

$$E_{\Delta p} = \frac{(\bar{t}_1 - \bar{t}_2) - (\bar{t}_{s1} - \bar{t}_{s2})}{(\bar{t}_{s1} - \bar{t}_{s2})} \times 100\%$$

f、——标准温度计测量的平均值，℃。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/795343132044011132>