

# JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》与JJG226-2001《双金属温度计检定规程》的区别

魏山林

秦皇岛市计量测试研究所

**[摘要]**双金属温度计是一种适合中、低温测量的温度仪表，在工业中应用非常广泛，由于其检定规程发生了改变，因此本文着重介绍了前后两个规程的区别和联系，方便以后的工作。

**[关键词]**双金属温度计；规程变更；区别

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.08.302

JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》于2021年7月28日发布，并于2022年1月28日实施，用于替代之前的JJG226-2001《双金属温度计检定规程》，与JJG226-2001相比，除了编辑性修改外，还有一些技术性变化。为了方便以后的计量工作，本文着重介绍了两个规范的区别。

双金属温度计是一种适合中、低温测量的温度仪表，它用膨胀系数不同的两种纯金属片或合金片牢固结合在一起组成感温元件，一般绕制成螺旋形，其一端固定，另一端（自由端）装有指针。当温度变化时，感温元件曲率发生变化，自由端旋转，带动指针在度盘上指示出温度数值。双金属温度计感温元件的外部装有保护套管，且标度盘呈圆形。

双金属温度计按主要功能分为普通指示型和电接点型；按指示装置与感温元件的连接位置分为角型（轴向型）、直型（径向型）和可调角型。

1、在计量特性方面，JJG226-2001《双金属温度计检定规程》删除了回差、示值重复性、切换重复性和热稳定性的校准要求。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
准确度等级和最大允许误差	示值误差
角度调整误差	角度调整误差
设定点误差	设定点误差
切换差	切换差
回差	绝缘电阻
重复性	
切换重复性	
热稳定性	

2、在校准条件方面，JJG226-2001对校准用标准器进行了更新。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
环境条件 温度15~35℃，相对湿度≤85%	环境条件 温度（15~35）℃，相对湿度≤85%
标准器及其配套设备	标准器及其配套设备
标准水银温度计	标准水银温度计 测量范围：（-60~300）℃
二等标准铂电阻温度计	标准铂电阻温度计 二等及以上，测量范围：（-196~660.323）℃
电测设备	电测设备 准确度等级不低于0.02级，分辨力不低于1mΩ
恒温槽	恒温槽
绝缘电阻表	绝缘电阻表
标准铜-铜镍热电偶	
冰点槽	
读数放大镜	
标准汞基温度计	

3、JJF1908-2021对双金属温度计的外观检查进行了简化。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
温度计各部件装配要牢固，不得松动，不得有锈蚀，保护套应牢固、均匀和光洁	标度盘上的刻度、数字和其他标识应完整、准确，不得有妨碍读数的缺陷或损伤；各部件装配牢固可靠，不应影响正常使用。
温度计表头所用的玻璃或其他透明材料应保持透明，不得有妨碍正确读数的缺陷或损伤	电接点双金属温度计应在标度盘或外壳上标明接点额定功率、接点最高工作电压（交流或直流）、最大工作电流或接地端子标志“”。
温度计度盘上的刻线、数字和其他标志应完整、清晰、正确	
温度计指针应遮盖（伸入）最短分度线的1/4~3/4。指针指示端宽度不应超过最短分度线的宽度。	
温度计指针与度盘平面间的距离应不大于5mm，但也不应触及度盘，对于可调角双金属温度计该项检查应在从轴向（或径向）位置到径向（或轴向）位置的全过程中进行。	
温度计度盘上应标有制造厂名（或厂标）、型号、出厂编号、国际温标摄氏度的符号“℃”、准确度等级、制造年月以及计量器具制造许可证标志和编号。电接点温度计还应在度盘或外壳上标明节点额定功率、接点最高工作电压（交流或直流）、最大工作电流，接地端子“”	

## 理论研究

4、JJF1908-2021对恒温槽的技术要求作出了变化。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
恒温槽 温度范围℃：-80~室温 室温~95 95~300 300~500	恒温槽 温度范围℃ -80~0 0~95 95~300 300~500 温度波动性℃/min 0.10 0.10 0.10 0.50

5、JJF1908-2021缩小了校准过程中恒温槽实际温度偏离校准点的程度。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
将被检温度计的检测元件与标准温度计插入恒温槽中，待示值稳定后进行读数。在读数时，槽温偏离检定温度不得超过±2.0℃（以标准温度计为准），分别记下标准温度计和被检温度计正、反行程的示值。	正行程校准时，将标准温度计和被校准的双金属温度计按规定的浸没深度插入恒温槽内，待示值稳定后开始读书，分别记下标准温度计和被较双金属温度计的示值。读数时，恒温槽偏离校准点温度不得超过±0.5℃（以标准温度计为准）。

6、JJF1908-2021简化了电接点温度计设定点误差的校准方法，并减小了设定点误差校准过程中恒温槽的控温速率。

JJG226-2001《双金属温度计检定规程》	JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》
将被测电接点温度计接到信号电路中，然后缓慢改变恒温槽温度（温度变化应不大于1℃/min），使接点产生闭合和断开的切换动作（信号电路接通和断开）。在动作瞬间，读取的标准温度计示值，即为接点正行程和反行程的上切换值和下切换值。如此进行三个循环。	将标准温度计和被校双金属温度计插入恒温槽内，并将被校双金属温度计的接点端子和通断测量装置正确连接。将恒温槽控温至设定点附近，待标准温度计和被校温度计示值稳定后，以不大于0.6℃/min的速率改变恒温槽温度，使接点产生通断或断开的切换动作。在动作瞬间，记录标准温度计的示值，即为接点正行程中的上切换值或在反行程中的下切换值。

7、JJF1908-2021增加了标准铂电阻温度计作为测量标准的计算公式。

在JJF1908-2021关于示值误差的计算中，若以标准铂电阻温度计为标准器，则

$$t_0 = t_1 + \frac{W_{t0} - W_{t1}}{(dW_{t1}/dt) t_1}$$

式中：

$t_1$ ——校准点名义温度值，℃；

$W_{t1}$ ——温度 $t_1$ 时标准铂电阻温度计的电阻比；

$(dW_{t1}/dt)_{t_1}$ ——温度 $t_1$ 时标准铂电阻温度计的电阻比变化率，℃<sup>-1</sup>；

$W_{t0}$ ——温度 $t_0$ 时标准铂电阻温度计的电阻比 $R_{t0}/R_{tp}$ 。

其中：

$R_{t0}$ ——温度 $t_0$ 时铂电阻温度计的电阻值，Ω；

$R_{tp}$ ——标准铂电阻温度计水三相点的电阻值，Ω；

设定点误差：

$$\Delta t_{sd} = t_m - t_{sd}$$

式中：

$\Delta t_{sd}$ ——电接点双金属温度计的设定温度值，℃；

$t_{sd}$ ——电接点双金属温度计的设定误差，℃；

$t_m$ ——电接点双金属温度计的切换中值，℃；

$$t_m = (t_{sq} + t_{xq}) / 2$$

式中：

$t_{sq}$ ——电接点双金属温度计的上切换值，℃；

$t_{xq}$ ——电接点双金属温度计的下切换值，℃；

8、JJF1908-2021对校准结果表达做出了规定。

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：

- 标题“校准证书”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 证书的唯一性标识（如编号），页码及总页数的标识；
- 客户名称和地址；
- 被校对象的描述和明确标识；
- 校准日期，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；
- 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；
- 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- 校准环境的描述；
- 校准结果及其不确定度的说明；
- 对校准规范的偏离的说明；
- 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；

其中，“本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明”中应包括标准器的名称、型号规格、测量范围及不确定度（或准确度等级、最大允许误差）、有效日期等说明。

“校准结果及其不确定度的说明”中应给出每个被校点对应的测量结果以及相应的扩展不确定度和包含因子，如各被校点的扩展不确定度相差不大，可以去最大的代替。

9、JJF1908-2021附录中更新了校准记录参考格式、示值误差校准的不确定度评定示例和设定点误差校准的不确定度评定示例。

综上所述，JJF1908-2021《双金属温度计校准规范》相较于JJG226-2001《双金属温度计检定规程》有了较大的改变。因此，一定要熟悉该规范，方便日后的校准和检测工作。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家计量检定规程JJG226-2001[S]. 中国计量出版社出版
- [2] 国家市场监督管理总局. 双金属温度计校准规范: JJF 1908-2021[S].