



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 114—1999

贝 克 曼 温 度 计

Beckmann Thermometers

1999—05—14 发布

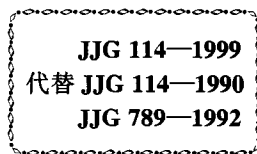
1999—09—01 实施

国家质量技术监督局 发布

贝 克 曼 温 度 计 检 定 规 程

Verification Regulation of Beckmann

Thermometers



本规程经国家质量技术监督局于 1999 年 05 月 14 日批准，并自 1999 年 09 月 01 日起施行。

归 口 单 位：全国温度工作器具计量技术委员会

起 草 单 位：中国测试技术研究院

贵州省计量测试技术研究所

山西省计量测试研究所

本规程委托全国温度工作器具计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

魏寿芳（中国测试技术研究院）

邓 萍（贵州省计量测试技术研究所）

孙天翔（山西省计量测试研究所）

目 录

1 概述	(1)
2 技术要求	(1)
3 检定条件	(3)
4 检定项目	(4)
5 检定方法	(4)
6 检定结果的处理和检定周期	(6)
附录 A 贝克曼温度计平均分度值表	(10)
附录 B 贝克曼温度计检定结果计算表格式	(11)
附录 C 贝克曼温度计检定证书(背面)格式	(13)

贝克曼温度计检定规程

本规程适用于测量范围在 $(-20 \sim +125)^\circ\text{C}$ 内，测量温度差不超过 5°C 或 6°C ，分度值为 0.01°C 的标准贝克曼温度计及工作用贝克曼温度计的首次检定、后续检定及使用中的检查。

1 概述

贝克曼温度计（图 1）属于移液式玻璃水银温度计，主要用于测量温度差。

贝克曼温度计（以下简称温度计）有两个贮液泡：感温泡和与之连通的接在毛细管上端构成回纹状的备用泡。感温泡是温度计的感温部分，其水银量在不同温度间隔内能作增或减的调整；备用泡用来贮存或补充感温泡内多余或不足的水银量。

温度计有两个刻度尺：主刻度尺和备用泡处的副刻度尺。主刻度尺用来测量温差，其示值范围有 $(0 \sim 5)^\circ\text{C}$ 或 $(0 \sim 6)^\circ\text{C}$ ，分度值为 0.01°C ；副刻度尺表示温度计测量温差的温度范围，在调整主刻度尺测量的温度间隔时，以此作参考，其最大测量范围为 $(-20 \sim +125)^\circ\text{C}$ ，分度值为 2°C 。

2 技术要求

2.1 玻璃

2.1.1 温度计所用玻璃性能应符合我国 360 型玻璃的要求。

2.1.2 温度计表面应光滑、均匀、完好。其外套管、刻度板和毛细管不得有裂痕；感温泡玻璃不得有气泡；在刻度尺范围内的外套管玻璃不得有妨碍读数的缺陷。

2.1.3 温度计主刻度尺部分的毛细管必须直而均匀，管内不得有杂质，毛细管与备用泡连接处的弯曲部分应圆滑，并能进行水银的微量调整。毛细管之间的连接处不应有颈缩现象。

2.1.4 温度计外套管内不应有杂质，使用时不得有妨碍读数的模糊现象。

2.1.5 刻度板应为乳白色，其下端支于玻璃座上，上端必须用塞子和备用泡与保护帽固定在外套管上，保护帽与外套管间要用不易溶于水的物质封严。

2.1.6 毛细管应紧靠在刻度尺上（其间隙不应超过 1 mm ），并通过刻线中央，毛细管的侧位移不得超出最短刻线两端。

2.2 水银

温度计的水银必须纯净、干燥，不得有气泡。水银在毛细管内



图 1 贝克曼温度计
结构示意图

的移动应均匀, 上升时无跳跃现象, 下降时在管壁上不得留下水银痕迹。

2.3 刻线与标志

2.3.1 刻度尺上的刻线和数字应清晰、完整, 涂色不得脱落。

2.3.2 主刻度尺刻线宽度应均匀一致, 不得超过 0.05 mm, 各相邻刻线间的距离应相等, 并不得小于 0.4 mm。

2.3.3 刻度线长度

2.3.3.1 主刻度尺上 1 °C 和 0.1 °C 的刻线长约为刻度尺宽度的 9/10; 0.05 °C 的约为 1/2; 0.01 °C 的约为 1/3。

2.3.3.2 副刻度尺上每间隔 20 °C 的刻线约为刻度尺宽度的 9/10; 间隔 10 °C 的约为 1/2; 间隔 2 °C 的约为 1/3。

2.3.4 刻度尺上的数字

2.3.4.1 主刻度尺上每隔 0.2 °C 标记一个数字, 整度数字的字体必须大于其他数字, 整度数字应刻在刻线的左上方, 其他数字刻在右上方, 主刻度尺始末刻线以外应展刻不少于 0.1 °C 的附加刻线。

2.3.4.2 副刻度尺上每隔 20 °C 刻记一个数字, 十位和百位数字刻在刻线的左上方, 个位数字“0”刻在右上方。

2.3.5 温度计应有的标记

2.3.5.1 表示国际温标“摄氏度”单位的符号“°C”;

2.3.5.2 制造厂名或商标;

2.3.5.3 以温度计制造年份为起始的编号;

2.3.5.4 温度计的分度值。

2.3.5.5 制造计量器具生产许可证的标记——。

2.3.5.6 温度计应按 1990 年国际温标“摄氏度”分度。

2.4 示值允许误差

2.4.1 温度计的示值允许误差应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	允 差	温度计名称 及类型	标准贝克曼温度计		工作用贝克曼温度计	
			首次检定	后续检定	首次检定	后续检定
20 °C ~ 25 (26) °C 间隔内, 整度刻线上的温度修正值、两相邻点的温度修正值之差不得超过 (°C)			± 0.010		± 0.020	
温度间隔 30 °C ~ 35 (36) °C (标准贝克曼温度计 50 °C ~ 55 (56) °C) 与 20 °C ~ 25 (26) °C 的平均分度值之差			0.012	—	0.004 ± 0.001	

表 1 (续)

项 目	允 差	温度计名称 及类型	标准贝克曼温度计		工作用贝克曼温度计	
			首次检定	后续检定	首次检定	后续检定
抽检两相邻规定检定点任意一个中间点的温度修正值与用内插公式计算出的温度修正值之差的绝对值不得超过 (℃)			0.005	——	0.008	——

2.4.2 标准贝克曼温度计的示值检定结果与上一个检定周期的示值检定结果之差不得超过表 2 的规定。

表 2

20℃~25 (26)℃ 间隔内的温度修正值与上一个检定周期相同间隔的温度修正值之差的绝对值不得超过 (℃)	0.004
20℃~25 (26)℃ 间隔内的平均分度值与上一个检定周期的平均分度值之差的绝对值不得超过 (℃)	0.001

3 检定条件

3.1 检定贝克曼温度计所需的设备见表 3。

表 3

序号	设备名称	技术要求		用 途
1	标准铂电阻温度计	一等标准		检定标准贝克曼温度计
2	标准贝克曼温度计或 标准铂电阻温度计	标准贝克曼 二等标准		检定工作用贝克曼温度计
3*	恒温水槽	水平温差 $\leq 0.005^\circ\text{C}$ 温度波动度 $\leq \pm 0.01^\circ\text{C}/15\text{ min}$		检定用恒温装置
4**	精密测温电桥	引用修正值后的 相对误差不大于	2×10^{-5}	配一等标准铂电阻温度计用
			5×10^{-5}	配二等标准铂电阻温度计用
5	光电放大检流计	与电桥匹配		电桥配用
6	电阻温度计专用四点 转换开关	—		接标准铂电阻温度计

表 3 (续)

序号	设备名称	技术要求	用途
7	读数望远镜	放大倍数 5 倍以上	用于读取数据
8	放大镜	放大倍数 3 倍以上	检查外观
9	标准水银温度计	二等标准 (0~50) °C 范围	用于确定检定间隔的下限温度
10	水三相点瓶	——	测量标准铂电阻温度计 R_{tp}
11	保温容器	——	保水三相点瓶
12	辅助温度计	分度值不大于 0.5 °C	用于测量露出液柱温度
13	照明灯	冷光源	读数照明
* 其他范围根据需要可选用相应的恒温槽。 * * 也可采用技术指标不低于表 3 要求的其他电测设备。			

3.2 检定环境应满足相应设备的要求

4. 检定项目

4.1 外观检查

4.1.1 温度计的外观检查必须符合本规程技术要求 2.1~2.3 的规定, 凡不符合规定的, 不作示值检定。对于 2.1.1 的要求, 从示值检定结果中考察。

4.1.2 使用放大镜仔细观察温度计水银是否纯净和有无气泡。

如果分开的两部分水银柱不能连接或连接后又反复断开, 则不作示值检定。

将温度计倒置(感温泡向上)使备用泡内的水银撞击其上部, 观察弯曲部分毛细管内是否有微量的水银, 如果没有, 则该温度计不能选作标准贝克曼温度计用。

4.1.3 让水银通过毛细管连接处, 根据水银柱的形状来检查毛细管是否圆滑或有无颈缩现象。

将温度计水平放置, 并举到与眼睛同一高度, 从刻度尺侧面检查毛细管与刻度尺的间隙。

4.2 示值检定

温度计的检定点间隔应符合表 4 的规定, 示值检定结果应符合表 1 和表 2 的规定。

5 检定方法

5.1 检定前, 应根据检定的温度间隔, 调整感温泡内的水银量, 使得在此间隔内的下限温度时, 其水银面处于主刻度尺的始点刻线附近。

5.1.1 将恒温槽控制在欲检定的下限温度点附近, 下限温度用二等标准水银温度计确定。

5.1.2 若用标准铂电阻温度计作标准, 可在被检温度计中任选一支, 调整其感温泡的

水银量，使水银面的位置与始点刻线的偏差不得超过 $\pm 0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，其他温度计感温泡内的水银量，可根据此温度计进行调整，两者示值偏差不得超过 $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

表 4

温度计类别	标准贝克曼		工作用贝克曼	
检定温度点间隔 ($^{\circ}\text{C}$)	20~25 (26)	50~55 (56)	20~25 (26)	30~35 (36)
首次检定	每 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 检, 同时抽检任一中间点	只检主刻度尺始末两点	每 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 检, 同时抽检任一中间点	只检主刻度尺始末两点
后续检定	每 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 检	—	每 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 检	只检主刻度尺始末两点

5.1.3 若用标准贝克曼温度计作标准，其水银面的位置应调整到与始点刻线的偏差不得超过 $\pm 0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，被检温度计感温泡的水银量，应根据标准温度计进行调整，两者示值偏差不得超过 $\pm 0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2 感温泡内水银量的调整方法

5.2.1 当感温泡内的水银量不足时，将温度计倒转（感温泡向上），使水银从感温泡流向备用泡（如水银不能流出，用手握住温度计顶端的保护帽并轻轻敲击桌面，这样在震动和重力作用下，感温泡内的水银便会流出），两泡水银相接后，再倒转温度计（感温泡向下），水银便从备用泡流入感温泡。当感温泡内的水银达到足够数量（从副刻度尺上估计出来）时，用手轻敲温度计的备用泡处，使水银柱断开。

5.2.2 然后将温度计插入恒温槽内，视其水银面的高低程度，若水银面稍低于始点刻线时，可倒转温度计，使备用泡内的水银撞击备用泡与毛细管的连接处，这样便会有微量水银冲入备用泡上端的毛细管内，然后倒转温度计使感温泡内的水银柱与此微量水银柱相连接。

5.2.3 当感温泡内的水银量过多（水银柱超过下限温度点）时，将温度计倒转（感温泡向上），让水银从感温泡流向备用泡，使两泡内的水银相接，待感温泡内水银减少到所需要的数量（从副刻度尺上估计出来）时，再将温度计倒转（感温泡向下），并用手轻敲温度计上部（备用泡处），使水银柱断开。

5.2.4 当水银面稍高于始点刻线时，可将感温泡内的多余部分水银倒回备用泡内，并轻敲温度计上部，使毛细管内的水银与备用泡内的水银分开，再将温度计插入恒温槽内，视其水银柱是否满足 5.2 的要求，这样进行反复的多次调整，直到满足要求为止。

5.3 示值检定采用比较法。应从主刻度尺的始点温度检至末点温度。

5.4 贝克曼温度计的示值用读数望远镜读取，读数前要调节好读数望远镜的水平位置，读数要估计到温度计分度值的 $1/10$ 。

5.5 检定时，温度计的浸没方式为局浸式，始点刻线高出液面不超过相当于 $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的距离，标准铂电阻温度计与被检温度计插入恒温槽内的深度应当一致。

在任一温度间隔内的两点或两点以上的示值检定过程中, 应使每支温度计插入槽内的插孔位置和垂直度保持不变。

5.6 用标准铂电阻温度计作标准时, 被检温度计露出液柱温度应用辅助温度计测量, 辅助温度计的感温泡应置于露出液柱的下 1/3 处, 在被检温度计 10 次读数前后记下辅助温度计的两次读数。

5.7 温度计在检定点温度下必须保持 (10~15) min 方可读数, 读数前必须轻敲温度计。开始读数时, 温度计的示值与检定点刻线的偏差不得超过 $\pm 0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。读数过程中, 恒温槽温度应恒定或缓慢均匀地上升。读数要迅速、准确、时间间隔要均匀, 一个检定点读数完毕, 示值升高不得超过 $0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.8 读数可从左边开始读至右边, 然后从右边读至左边, 往返共读 10 次; 读数完毕由另一个检定员核读一次。

6 检定结果的处理和检定周期

6.1 检定结果的计算包括:

6.1.1 计算平均分度值 γ_i , 平均分度值为被检温度计主刻度尺 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 刻线的距离所代表的实际温度。

6.1.2 计算 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26)}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 间隔内的温度修正值 $(x_n)_{20}$ 。

6.2 用标准铂电阻温度计作标准时, 用 (1) 式计算平均分度值 γ_i

$$\begin{aligned}\gamma_i &= \frac{t_{\text{末}} - t_{\text{始}}}{(\theta_{\text{末}} - \theta_{\text{始}}) + (\theta_{\text{末}} - \theta_{\text{始}}) \times 0.000\,16(T_{\text{规}} - T_{\text{末}})} \\ &= \frac{\Delta t_{\text{始-末}}}{\Delta \theta_{\text{始-末}} + \Delta \theta_{\text{始-末}} \times 0.000\,16(T_{\text{规}} - T_{\text{末}})}\end{aligned}\quad (1)$$

式中: $\theta_{\text{始}}, \theta_{\text{末}}$ ——被检温度计主刻度尺上的始点与末点附近的实际读数 ($^{\circ}\text{C}$), 实际读数差 $\theta_{\text{末}} - \theta_{\text{始}} = \Delta \theta_{\text{始-末}}$ ($^{\circ}\text{C}$);

$t_{\text{始}}, t_{\text{末}}$ ——由标准温度计确定的相应于 $\theta_{\text{始}}, \theta_{\text{末}}$ 的实际温度 ($^{\circ}\text{C}$), 实际温度差

$$t_{\text{末}} - t_{\text{始}} = \Delta t_{\text{始-末}}\text{ (}^{\circ}\text{C}\text{)};$$

0.000 16——采用 360 型玻璃制造的水银温度计的视膨胀系数 ($^{\circ}\text{C}^{-1}$);

$T_{\text{规}}$ ——规定的露出液柱温度 ($^{\circ}\text{C}$), 由附录 A 给出;

$T_{\text{末}}$ ——读取 $\theta_{\text{末}}$ 时的露出液柱温度 ($^{\circ}\text{C}$);

γ_i ——任一温度间隔的平均分度值, 如 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26)}\text{ }^{\circ}\text{C}$ 间隔的平均分度值, 用 γ_{20} 表示。

6.3 用标准贝克曼温度计作标准时, 用 (2) 式计算 γ_i 值

$$\begin{aligned}\gamma_i &= \frac{(t'_{\text{末}} + (X'_{\text{末}})_i - t'_{\text{始}})}{\theta_{\text{末}} - \theta_{\text{始}}} \\ &= \frac{(\Delta t'_{\text{始-末}} + (X'_{\text{末}})_i)}{\Delta \theta_{\text{始-末}}}\end{aligned}\quad (2)$$

或

$$\begin{aligned}\gamma_t &= \frac{(t'_{\text{末}} - t'_{\text{始}}) \gamma'_t}{\theta_{\text{末}} - \theta_{\text{始}}} \\ &= \frac{\Delta t'_{\text{始-末}} \gamma'_t}{\Delta \theta_{\text{始-末}}}\end{aligned}\quad (3)$$

式中： $t'_{\text{末}}$ ——标准贝克曼温度计主刻度尺末点刻线附近的实际读数（℃）；

$t'_{\text{始}}$ ——标准贝克曼温度计主刻度尺始点刻线附近的实际读数（℃）；

$(X'_{\text{末}})_t$ ——与 γ_t 值相应温度间隔的末点温度修正值（由检定证书给出）；

γ'_t ——与 γ_t 值相应温度间隔的平均分度值（由检定证书给出）。

6.4 计算 20~25 (26)℃ 间隔内的温度修正值 $(X_n)_{20}$ 。

6.4.1 用标准铂电阻温度计作标准时，用 (4) 式计算 $(X_n)_{20}$ 值

$$\begin{aligned}(X_n)_{20} &= (t_n - t_{\text{始}}) - [(\theta_n - \theta_{\text{始}}) + (\theta_n - \theta_{\text{始}}) \times 0.000\,16(T_{\text{规}} - T_n)] \\ &= \Delta t_{\text{始-n}} - [\Delta \theta_{\text{始-n}} + \Delta \theta_{\text{始-n}} \times 0.000\,16(T_{\text{规}} - T_n)]\end{aligned}\quad (4)$$

式中： θ_n ——在被检温度计主刻度尺上检定点名义刻线 n ($n=1, 2, \dots, 5$ 或 6)℃ 附近的实际读数（℃），实际读数差 $\theta_n - \theta_{\text{始}} = \Delta \theta_{\text{始-n}}$ （℃）；

T_n ——读 θ_n 时的露出液柱平均温度（℃）；

t_n ——由标准温度计确定的对应于 θ_n 的实际温度（℃）；实际温度差 $t_n - t_{\text{始}} = \Delta t_{\text{始-n}}$ （℃）。

计算温度修正值的具体步骤如下：

6.4.1.1 计算标准和被检温度计 10 次读数的算术平均值。

6.4.1.2 计算标准铂电阻温度计的电阻比用 (5) 式

$$W(t) = \frac{R(t)}{R_{\text{tp}}}\quad (5)$$

式中： $R(t)$ ——在温度 t 时的实测电阻值（Ω）；

R_{tp} ——标准铂电阻温度计在本电测系统上测得的水三相点电阻值（Ω）。

6.4.1.3 计算标准铂电阻温度计确定的实际槽温用 (6) 式

$$t = t_n + \frac{W(t) - W(t_n)}{(dW/dt)|_{t_n}}\quad (6)$$

式中： t_n ——名义温度（℃）；

$W(t)$ ——由 (5) 式计算得出的电阻比；

$W(t_n)$ ——在名义温度 t_n 时的电阻比，查表得；

$(dW/dt)|_{t_n}$ ——在 t_n 时的微分电阻比，查表得；

$t_n - W(t_n) - (dW/dt)|_{t_n}$ 表格由检定标准铂电阻温度计的部门随检定证书提供。

6.4.1.4 分别计算标准与被检温度计第 n 点和始点的实际温度差 $\Delta t_{\text{始-n}}$ 和 $\Delta \theta_{\text{始-n}}$ 。

6.4.1.5 计算出 $\Delta \theta_{\text{始-n}} \times 0.000\,16(T_{\text{规}} - T_n)$ 的乘积。

6.4.1.6 计算每一检定点名义刻线对应的温度修正值的公式如下：

$$(X_{\text{始}})_{20} = 0.000_0$$

$$(X_1)_{20} = \Delta t_{\text{始}-1} - [\Delta \theta_{\text{始}-1} + \Delta \theta_{\text{始}-1} \times 0.000\ 16(20 - t_1)]$$

.....

$$(X_5)_{20} = \Delta t_{\text{始}-5} - [\Delta \theta_{\text{始}-5} + \Delta \theta_{\text{始}-5} \times 0.000\ 16(20 - t_5)]$$

$$\text{或} (X_6)_{20} = \Delta t_{\text{始}-6} - [\Delta \theta_{\text{始}-6} + \Delta \theta_{\text{始}-6} \times 0.000\ 16(20 - t_6)]$$

6.4.2 用标准贝克曼温度计作标准时, 计算 $(X_n)_{20}$ 值用 (7) 式

$$(X_n)_{20} = [\Delta t'_{\text{始}-n} + (X'_n)_{20}] - \Delta \theta_{\text{始}-n} \quad (7)$$

式中: $(X'_n)_{20}$ ——标准贝克曼温度计检定证书上给出的名义刻线 n 对应的 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26) }^{\circ}\text{C}$ 间隔内的温度修正值 ($^{\circ}\text{C}$);

$\Delta t'_{\text{始}-n}$ ——标准贝克曼温度计确定的对应于 θ_n 的实际槽温偏差 ($^{\circ}\text{C}$);

$\Delta \theta_{\text{始}-n}$ ——被检温度计刻度尺上检定的名义刻线 n 附近的实际读数差 ($^{\circ}\text{C}$)。

用 (7) 式计算 $(X_n)_{20}$ 值, 可利用 6.4.1.6 列出的公式计算每一检定点名义刻线对应的温度修正值。

6.5 对温度计平均分度值的处理

6.5.1 首检的标准贝克曼温度计的 $50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ (56) }^{\circ}\text{C}$ 与 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26) }^{\circ}\text{C}$ 的平均分度值之差等于 $0.012\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 为符合 360 型玻璃的要求, 可从附录 A 中查得适用于该温度计各温度间隔的平均分度值; 后续检定的标准贝克曼温度计, 可根据 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26) }^{\circ}\text{C}$ 的平均分度值, 从附录 A 中查得适用于该温度计各温度间隔的平均分度值。

6.5.2 工作用贝克曼温度计, 温度间隔 $30\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 35\text{ (36) }^{\circ}\text{C}$ 与 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ (26) }^{\circ}\text{C}$ 的平均分度值之差等于 $0.004\text{ }^{\circ}\text{C}$, 为符合 360 型玻璃的要求, 可从附录 A 中直接查得适用于工作用贝克曼温度计各温度间隔的平均分度值, 如被检工作用贝克曼温度计在这两个温度间隔的平均分度值之差不等于 $0.004\text{ }^{\circ}\text{C}$, 则不能引用附录 A 的平均分度值, 其他温度间隔的平均分度值, 可根据使用者的要求再通过检定获得。

6.6 由贝克曼温度计检定证书上的给出值 $(X_n)_{20}$, γ_{20} , γ_t 计算 γ_t 值对应温度间隔的温度修正值 $(X_n)_t$, 用 (8) 式

$$(X_n)_t = (\gamma_t / \gamma_{20}) \cdot (X_n)_{20} + n(\gamma_t / \gamma_{20} - 1.000) \quad (8)$$

例: 主刻度尺为 $(0 \sim 5)^{\circ}\text{C}$ 的贝克曼温度计, 检定证书上给出

$$\gamma_{20} = 1.001, \gamma_{30} = 1.005, (X_5)_{20} = +0.005\text{ }^{\circ}\text{C}$$

用 (8) 式换算 $(30 \sim 35)^{\circ}\text{C}$ 间隔内末点温度修正值 $(X_5)_{30}$ 得如下形式

$$(X_5)_{30} = (\gamma_{30} / \gamma_{20}) \cdot (X_5)_{20} + n(\gamma_{30} / \gamma_{20} - 1.000)$$

式中: $n = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。将已知值代入上式得

$$\begin{aligned} (X_5)_{30} &= (1.005 / 1.001) \times (+0.005) + 5 \times (1.005 / 1.001 - 1.000) \\ &= 1.004 \times (+0.005) + 5 \times (+0.004) \\ &= +0.025\text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

6.7 经检定, 符合本规程标准贝克曼温度计或工作用贝克曼温度计相应的各项技术要求的温度计, 发给检定证书。检定结论应填写: 准予作标准贝克曼温度计或工作用贝克

曼温度计用。证书上应给出：平均分度值，20℃～25（26）℃间隔整度刻线内的温度修正值，给出值均应化整到小数点后第3位。

对不符合本规程技术要求的温度计，发给检定结果通知书；对不符合标准贝克曼温度计技术要求，而又符合工作用贝克曼温度计技术要求的温度计，可发给工作用贝克曼温度计检定证书。

6.8 标准贝克曼温度计和工作用贝克曼温度计的检定周期最长不得超过2年。

附录 A

贝克曼温度计平均分度值表

温度间隔 (℃)	露出液 柱温度 (℃)	采用 360 型玻璃制造的贝克曼温度计平均分度值									
-20~-15	12	0.985	0.984	0.983	0.982	0.981	0.980	0.979	0.978	0.977	0.976
-10~-5	14	0.990	0.989	0.988	0.987	0.986	0.985	0.984	0.983	0.982	0.981
0~5	16	0.995	0.994	0.993	0.992	0.991	0.990	0.989	0.988	0.987	0.986
10~15	18	1.000	0.999	0.998	0.997	0.996	0.995	0.994	0.993	0.992	0.991
20~25	20	1.004	1.003	1.002	1.001	1.000	0.999	0.998	0.997	0.996	0.995
30~35	22	1.008	1.007	1.006	1.005	1.004	1.003	1.002	1.001	1.000	0.999
40~45	24	1.012	1.011	1.010	1.009	1.008	1.007	1.006	1.005	1.004	1.003
50~55	26	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.011	1.010	1.009	1.008	1.007
60~65	28	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.011	1.010
70~75	30	1.023	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014
80~85	32	1.026	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017
90~95	34	1.029	1.028	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021	1.020
100~105	36	1.031	1.030	1.029	1.028	1.027	1.026	1.025	1.024	1.023	1.022
110~115	38	1.033	1.032	1.031	1.030	1.029	1.028	1.027	1.026	1.025	1.024
120~125	40	1.036	1.035	1.034	1.033	1.032	1.031	1.030	1.029	1.028	1.027

贝克曼温度计检定结果计算表格式

表 B1 用标准电阻电导测量标准时的允许误差和不确定度的计算结果

送检单位		温度计编号		制造厂		主刻度尺范围		℃,副刻度尺		℃,分度值	
n	t _n	Δt _{始-n}	θ _n	Δθ _{始-n}	T _{始-n} = Δθ _{始-n} × 0.000 16 × (20 - T _n)			Δθ _{始-n} + ΔT _{始-n}	(X _n) ₂₀ = Δt _{始-n} - (Δθ _{始-n} + ΔT _{始-n})		n
					T _n (℃)	20 - T _n	ΔT _{始-n}		计算值	化整值	
6											6
5.5											5.5
5											5
4.5											4.5
4											4
3.5											3.5
3											3
2.5											2.5
2											2
1.5											1.5
1											1
0.5											0.5
0											0
温度间隔(℃)					20~25(或20~26)		30~35(或30~36)		检定结果意见		
L ₁ = $\frac{\Delta\theta_{\text{始-米}} + \Delta\theta_{\text{始-米}} \times 0.000\ 16(T_{\text{规}} - T_{\text{米}})}{\Delta t_{\text{始-米}}}$					L ₂₀ = _____ = _____ L ₂₀₋₁ = _____ = _____		γ ₃₀ = _____ = _____ = _____ ≈ _____				
γ ₁ = $\frac{\Delta\theta_{\text{始-米}} + \Delta\theta_{\text{始-米}} \times 0.000\ 16(T_{\text{规}} - T_{\text{米}})}{\Delta t_{\text{始-米}}}$					γ ₂₀ = _____ = _____ ≈ _____						
证书号					日期		计算者		日期		复算者
											日期

表 B2 用标准贝克服量温度计作标准时的贝克服量温度计检定结果计算表

送检单位		温度计编号		制造厂		主刻度尺范围		副刻度尺范围		℃分度值	
n	标准温度计引用温度修正值 $(X_n)_{20}$ 计算的实际温差 (℃)					$\Delta t'$	θ_n	$\Delta \theta_{\text{始}-n}$	$(X_n)_{20} = \Delta t' - \Delta \theta_{\text{始}-n}$	n	
	标准温度计编号:										
	t'_n	$\Delta t'_{\text{始}-n}$	$(X'_n)_{20}$	$\Delta t'_{\text{始}-n} + (X'_n)_{20} = \Delta t'$					计算值	化整值	
6										6	
5										5	
4										4	
3										3	
2										2	
1										1	
0										0	
温度间隔 ℃						20~25(或 20~26)		30~35(或 30~36)		检定结果意见	
$L_1 = \frac{\Delta \theta_{\text{始}-\text{米}}}{\Delta t'_{\text{始}-\text{米}} + (X'_n)_{20}}$ $L_{20} = \frac{\Delta \theta_{\text{始}-\text{米}}}{\Delta t'_{20} + (X'_n)_{20}} \approx$ $L_{20-1} =$						$\gamma_{30} = \frac{\Delta t'_{30} - \text{米}}{\Delta \theta_{\text{始}-\text{米}}} =$ $\gamma_{20} = \frac{\Delta t'_{20} - \text{米}}{\Delta \theta_{\text{始}-\text{米}}} \approx$ $\Delta \gamma =$					

证书号 _____, 日期 _____, 计算者 _____, 复算者 _____, 日期 _____

附录 C

贝克曼温度计检定证书（背面）格式

副刻度尺范围 (℃)	主刻度尺范围 (℃)	分度值 (℃)

检 定 结 果

(一) 平均分度值

温度间隔 (℃)	漏出液柱平均温度 (℃)	平均分度值

(二) 温度修正值

检定刻线 n (℃)	0	1	2	3	4	5
温度修正值 (X_n) ₂₀ (℃)	0.000					

检定时温度计浸没方式为局浸式，局浸线在始点刻线附近。