

1. 概述

AI-5500 是一款经济实用型的手持式数字温度计，具有较高的准确度、较强的使用功能、低功耗、操作简单易用等特点，通过选择合适类型的传感器，其测量误差能满足大部分手持测温的需要。主要功能：

- (1) 输入类型：Pt100、K、S、E、T、J、R、B、N。其中热电偶有内部、外部、人工三种参考端温度补偿方式。
- (2) 数学统计测量：相对值、最大值、最小值、平均值、峰峰值、标准偏差。
- (3) 分辨力：0.1℃ (°F/K)、1℃ (°F/K)，可切换。
- (4) 显示单位：℃、°F、K，可切换。
- (5) 上限、下限报警设置。
- (6) 误差平移修正。
- (7) 显示保持。
- (8) 白色背光。
- (9) 自动关机。
- (10) 开机显示方式定制。
- (11) 低功耗：在背光关闭下，电池寿命可达 1200 小时，并有电池低电压提示。

◆ 随机赠送电子分度表：11 种分度号的热电阻热电偶的“电量-温度℃/°F/K”快速互查功能（见附录）。

2. 技术指标

(1) 测量范围和允许误差：

分度号 [TYPE]	有效测量范围	1 年允许误差 Δ (见注)
Pt100	(-200.0~+850.0)℃	±0.5℃
K	(-200.0~+1372.0)℃	±1.5℃
S	(0.0~1768.0)℃	±2.4℃
E	(-200.0~+1000.0)℃	±1.2℃
T	(-200.0~+400.0)℃	±1.2℃
J	(-210.0~+1200.0)℃	±1.2℃
R	(0.0~1768.0)℃	±2.4℃
B	(600.0~1820.0)℃	±2.4℃
N	(-200.0~+1300.0)℃	±1.8℃

注：

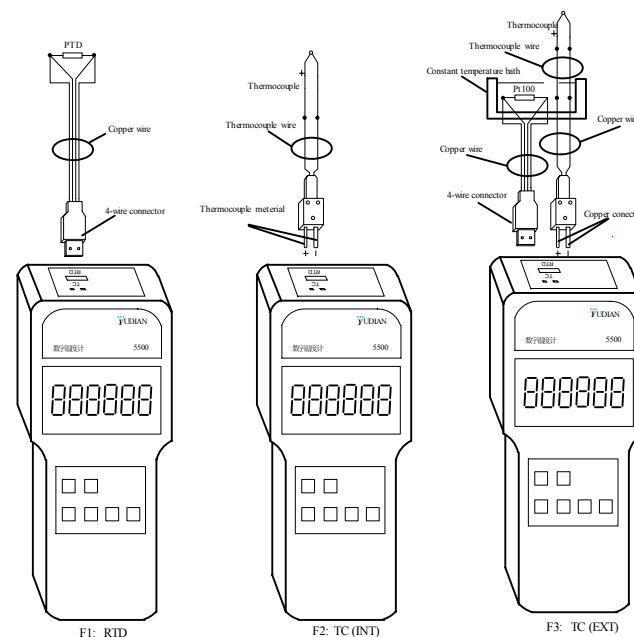
- 1) 基于 ITS-90 温标；环境条件：(23±5)℃、≤85%RH；不包括传感器误差。
 - 2) 以°F、K 为单位显示时，有效测量范围和允许误差等同上表。°F 不是中国法定计量单位。
- (2) 温度系数：当环境温度偏离 (23±5)℃，在 (0~18)℃ 和 (28~50)℃ 时，允许

误差增加 0.01 Δ/℃。

- (3) 分辨力：0.1℃ (°F/K) 或 1℃ (°F/K)，可随时切换。
- (4) 采样速率：对 Pt100 和 MAN 补偿方式的热电偶，采样速率为 2.5 次/s；对 INT/EXE 补偿方式的热电偶，采样速率为 2.0 次/s。
- (5) 电源和功耗：1.5V、AA 电池 3 节。工作电流在背光关闭下≈1.3mA、背光开启下≈27mA。
- (6) 使用环境条件：温度 (0~50)℃，相对湿度≤85%。
- (7) 外形尺寸和质量：155×70×30mm³、约 0.25kg (包括电池)。

3. 输入接线及注意事项

用户如果自行选择传感器，则应遵循以下规则接线。



- (1) 热电阻的接线：采用 4 线制形式，见上图的 F1，插头的红色、白色两条线接热电阻的一端，插头的黑色、绿色两条线接热电阻的另一端。

特别注意：这里的 4 线制接线采用了扁形 USB A 型插件，但无论是 5500 仪表上的 RTD 插座或选件的铂电阻插头均不作为 USB 用途，它们仅作为 4 线制电阻连接使用，**不要用它们和其他设备的 USB 接口连接，以免造成损坏！**

- (2) 热电偶采用内部参考端补偿方式(INT)的接线：应保证从热电偶测量端到插头的导体具有相同的热电特性，即必须用和 TYPE 相同分度号（最好是延长型）的补偿导线和插

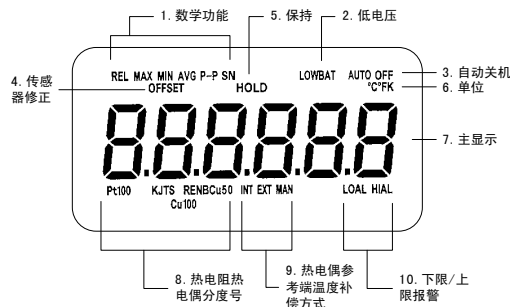
头。见上图的 F2。

(3) 热电偶采用人工参考端补偿方式(MAN)或外部参考端补偿方式 (EXT) 的接线：从热电偶到恒温器采用补偿导线连接，而从恒温器到仪表用纯铜质的导线和插头连接。其中，如果采用外部补偿方式(EXT)，还需要一支 4 线制 Pt100 铂电阻插到恒温器中，并用 4 线制插头连接到仪表的 RTD 插座，见上图 F3。

(4) TC 插口和 RTD 插口如果同时连接着传感器，则传感器之间应相互绝缘，否则将对测量结果造成影响。

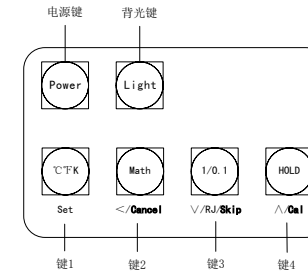
(5) 输入信号超过 5V，将损坏仪表。

4. 显示屏



- (1) REL、MAX、MIN、AVG、P-P、SN：数学功能，分别代表：相对值、最大值、最小值、平均值、峰-峰值、标准差和采样数。其中标准差和采样数都用“SN”作为标识；
- (2) LOWBAT：当电池电压低时显示此标识；
- (3) AUTOOFF：当设置自动关机时显示此标识；
- (4) OFFSET：菜单中传感器修正值 OFFSEt≠0 时，显示此标识；
- (5) HOLD：显示保持；
- (6) °FK：测量单位；
- (7) 主显示：测量值或提示信息；
- (8) Pt100/K/J/T/S/R/E/N/B：热电阻和热电偶的分度号；
- (9) INT/EXT/MAN：热电偶参考端的补偿方式；
- (10) LOAL/HIAL：分别为下限报警、上限报警。

5. 按键操作



按键分短按键、长按键、组合按键。实现 Set、Cancel、RJ、Cal 功能为长按键或组合按键（应连续按键 2s），其余为短按键。

(1) **电源键**：电源开关。当菜单参数 AutoFF[AutoFF]≠0 时，可实现自动关机功能，即当无按键的时间≥AutoFF 设定的时间（单位：分钟）后自动关机；当 AutoFF=0 时，取消自动关机。

(2) **背光键**：背光开关。菜单参数 Auto.b.L[Auto.b.L]的绝对值为背光自动关闭时间（秒），Auto.b.L=0 时，取消背光自动关闭功能；而 Auto.b.L 的正负号兼作是否允许按键发声和上下限报警发声标志：当 Auto.b.L 为正号或 0 时，允许发声，当 Auto.b.L 为负号时，不允许发声。

(3) **键 1**：测量状态下，短按“键 1”为显示单位切换；长按“键 1”2s 为“Set”功能，进入菜单设置，详见“6. 菜单设置”。

(4) 键 2:

1) 在测量状态下，短按键 2，为数学测量功能选择：可以在“基本测量值、REL、MAX、MIN、AVG、P-P、s、n”八种状态下切换。其中

- a) 当没有出现“REL、MAX、MIN、AVG、P-P、SN”任何标识时的主显示值为当前测量值。
- b) REL 为相对测量值。类似“手动调零”，将当前测量值减去“基准值”，即 REL 显示值=当前测量值 x_i -基准值。“基准值”等于开机开始时的测量值、或改变分度号开始时的测量值、或按“Cancel”之时的测量值。
- c) MAX 为最大测量值。等于从开机以来（或按 Cancel 后）的测量最大值。
- d) MIN 为最小测量值。等于从开机以来（或按 Cancel 后）的测量最小值。
- e) AVG 为平均测量值。等于从开机以来（或按 Cancel 后）的测量平均值；

$$AVG = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

当采样数 n 超过 1 百万次时，平均值计算被挂起不再进行，AVG 的显示值保持不变。

f) P-P 为测量过程的峰-峰值。等于从开机以来（或按 Cancel 后）的测量结果的峰-

峰值, P-P=MAX-MIN。

g) SN 为测量标准差和采样数标识, 下面分别用 s 和 n 表示标准差和采样数。

第 1 个 SN 的显示值为标准差, 等于从开机以来(或按 Cancel 后)的测量值标准差:

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

当采样数 n 超过 1 百万次时, 标准差计算被挂起不再进行, 其显示值保持不变。

h) 第 2 个 SN 的显示值为采样数, 等于从开机以来(或按 Cancel 后)的采样数, $n \leq 999999$ 。当 $n \geq 1000000$ 时, n 显示为“OVER” [OVER], 提示此时的平均值和标准偏差是截止到采样数为 1000000 次的测量结果。

注: 当采样数超过 1 百万次后, 平均值、标准差、采样数被挂起保持不变, 而 REL/MAX/MIN/P-P 的测量仍然继续进行, 不受采样数限制。

- 2) 在测量状态下, 长按“键 2”2 秒, 直到显示“-----”时, 为清除 (Cancel) 功能。其作用是: 取当前测量值作为新的相对值的“基准值”、清除所有数学统计测量结果, 重新开始所有数学统计测量。
- 3) 在菜单状态下, 短按“键 2”, 为移位键; 长按 (2 秒) 为菜单倒退功能。
- 4) 在菜单状态下, 同时短按“键 2+键 1”也可实现菜单倒退功能。
- 5) 在校正状态下, 按“键 2”取消 (ESCAPE) 校正功能, 再按“键 4”可退出校正状态。
- 6) 在测量状态下, 长按“键 2+键 4”(2 秒), 为热电偶参考端内部温度补偿误差校正。

(5) 键 3:

- 1) 测量状态下, 短按“键 3”改变显示分辨率。
- 2) 测量状态下, 长按“键 3”(2 秒) 选择热电偶参考端补偿方式。

a) INT 为内部补偿方式: 其接线见上面的 3.(2)款;

b) EXT 为外部补偿: 其接线见上面的 3.(3)款;

c) MAN 为人工参考端温度补偿: 其接线见上面的 3.(3)款, 此时应设置菜单参数 mAn.tMP [mAn.tMP] 的值等于恒温器的温度值。

3) 校正状态下, 按“键 3”可跳过(Skip)当前校正点 (与其相关的其他校正点也同时被跳过), 而进入下一个校正点。

4) 在菜单参数设置状态下, “键 3”为减少键。

(6) 键 4:

1) 测量状态下, 短按“键 4”为保持 (HOLD) 功能, 当前测量值和各种数学测量结果将保持不变, 直到再次短按“键 4”解除保持状态。从菜单退出时, HOLD 被取消。

2) 测量状态下:

a) 当菜单参数 CAL.Cod [CALCod]=808 时, 长按“键 4”可进行用户校正、而长按“键

2+键 4”, 可进行热电偶内部 (INT) 参考端补偿误差校正;

b) 当菜单参数 CAL.Cod=5500 时, 长按“键 4”可恢复出厂校正数据和设置;

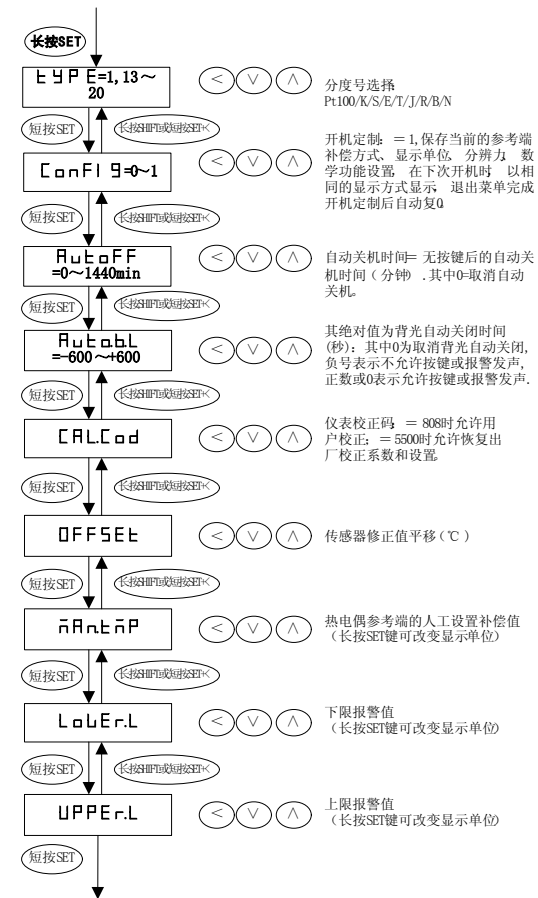
3) 在菜单参数设置状态下, “键 4”为增加键。

6. 菜单设置

长按“键 1”(即 SET 键) 2s 后进入菜单, 之后每短按 1 次 Set 键先显示参数名, 再短按 Set 键接着显示该参数值, 可用 (< V >) 键进行修改。对 mAn.tMP [mAn.tMP]、LowEr.L [LowEr.L]、UPPEr.L [UPPEr.L] 参数, 还可以长按“键 1”实现 °C / °F / K 单位切换。

设置的菜单参数在菜单退出时被保存, 如果电池电压低标志“LOWBAT”出现, 或 30 秒没有按键而自动退出菜单, 则设置的参数不予保存。

菜单设置见下图。



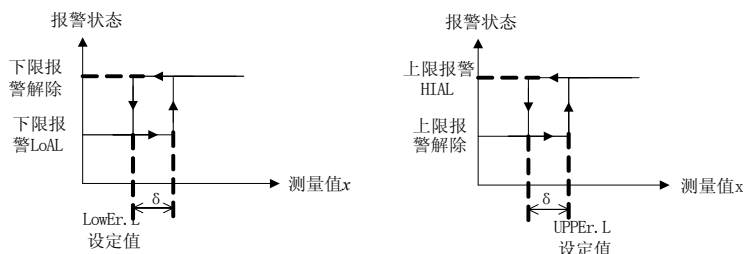
7. 菜单参数说明

- (1) **输入信号类型 tyPE** [tyPE]: 通过数字改变分度号, 分度号有相应的显示标识提示;
- (2) **开机定制 ConFig** [ConFIg]: 若要使以后每次开机时, 保持当前的数学测量模式、显示单位、分辨力和参考端补偿方式, 则将菜单参数 ConFig 设置为 1, 当前的测量和显示形式将在菜单退出后被保存下来 (没有 LOWBAT 标志时), 同时 ConFig 自动复零;
- (3) **自动关机时间 AutoFF** [AutoFF]: 其数值代表没有按键后的自动关机时间 (分), 当 AutoFF=0 时, 取消自动关机功能;
- (4) **自动背光关闭时间 Auto.b.L** [Auto.b.L]: 其绝对值为背光自动关机时间 (秒), Auto.b.L=0 时, 取消背光自动关闭功能, 而正负号用于是否允许按键发声或报警发声, 负号表示不允许发声, 正值或零表示允许发声;
- (5) **仪表校正码 CAL.Cod** [CALCod]: CAL.Cod=808 时, 允许用户校正; CAL.Cod=5500 时, 为恢复出厂校正数据和设置;
- (6) **传感器修正值 (平移) OFF.Set** [OFFSEt]: 对测量值进行平移修正, $x_i = x_i + \text{OFF.Set}$;
- (7) **参考端温度人工设定值 mAn.tmp** [mAn.tMP]: 采用 MAN 补偿方式时, 设置菜单参数 mAn.tmp 为恒温器的温度值。

在不带传感器, 仅对仪表的热电偶示值误差检定时, 有时用 INT 补偿不方便, 则可以先用 MAN 补偿方式, 直接用铜导线连接仪表和标准 mV 信号源, 对基本示值误差进行检定, 之后再对内部 (INT) 参考端补偿误差进行检定, 则实际用 INT 补偿方式的热电偶仪表示值误差为两者误差之合成。

(8) 上下限报警 LowEr.L [LoLEr.L]、UPPEr.L [UPPEr.L]:

- 1) 下限报警值 LowEr.L: 一旦测量值 x 小于下限设定值 LowEr.L 时, 则立即产生 LOAL 报警, 而 LOAL 报警出现后, 只有当测量值上升到 $\geq (\text{LowEr.L} + \text{报警回差 } \delta)$ 后, 下限报警 LOAL 才被解除。报警声音 60s 后自动停止, 也可按任意键解除报警声音;
- 2) 上限报警值 UPPEr.L: 一旦测量值 x 大于上限设定值 UPPEr.L 时, 则立即产生 HIAL 报警, 而 HIAL 报警出现后, 只有当测量值下降到 $\leq (\text{UPPEr.L} - \text{报警回差 } \delta)$ 后, 上限报警 HIAL 才被解除。报警声音 60s 后自动停止, 也可按任意键解除报警声音;
- 3) 报警回差 δ 对各个分度号为固定值, 用户无法改变。 $\delta \approx (0.1 \sim 0.6) \Delta$ (电量)。报警回差可以避免在报警点附近产生振荡报警。

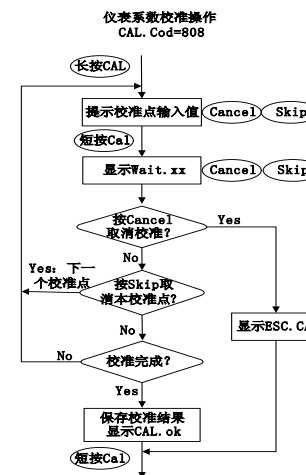


8. 校正

本仪表采用数字校正技术, 没有可调电位器, 性能比较稳定。但当计量检定发现超出允许误差或维修时, 允许用户 (或检定单位) 进行校正, 如果校正出错还可恢复到出厂时的校正系数和设置。用户校正包括仪表系数校正和内部参考端温度补偿误差校正。

校正前应更换新电池、接好信号线, 同时将仪表放置在温湿度稳定的环境中开机稳定 30min 后进行, 并保证没有明显的外部干扰因素存在, 以保证校正结果准确。

- (1) **标准器选择:** 热电阻的标准器应采用实物电阻 (如 ZX74), 并用 4 线制连接, 不能用模拟电阻; 热电偶的标准器为直流标准 mV 信号发生器, 其内阻应小于 100 Ω ; 测量冰瓶或恒温器的温度可采用二等标准水银温度计。标准器 (装置) 的允许误差应不大于仪表允许误差 Δ 的五分之一, 并且在校正过程中应保证有足够的稳定性。
- (2) **校正次序:** 可按 “ $\Omega \rightarrow \text{mV} \rightarrow \text{INT}$ 补偿误差” 的次序进行, 也可单独进行。如果 Ω 或 mV 信号的某个校正点被跳过 (Skip), 则和其相关的 Ω 或 mV 校正点将无效或被跳过。
 - 1) Ω 信号校正点次序: 58 Ω 、258 Ω 。输入为 RTD 四线制插座;
 - 2) mV 信号校正点次序: 0mV、18mV、58mV。输入为 TC 插座。
- (3) **仪表系数的校正:** 设置 CAL.Cod=808, 长按 “键 4” 进入。根据提示, 逐点输入各标准信号值, 其中, “xxxxr” 表示输入值为 xxxx Ω , “xxxxm” 表示输入值为 xxxxmV。校正操作图见下面:



- (4) **内部参考端补偿误差校正:** 将仪表放置在温度稳定的环境中, 设置 tyPE 为热电势较大的热电偶 (最好是 K/E/J/T 偶, 不能为 B/S/R 偶)、OFF.Set 值=0、CAL.Cod 值=808, 内部参考端补偿方式 (INT), 用和 tyPE 相同分度号的 I 级热电偶线连接到 TC 输入端, 热电偶线的测量端放置在恒温器 (或冰点瓶) 中, 稳定 20min, 当仪表显示值变化小于 0.1 $^{\circ}\text{C}/5\text{min}$

时，同时按下“键2+键4”两秒，直至显示“rEF=?”时，输入准确的恒温器温度值（加上所使用的热电偶修正值），再按“键4”确认，完成内部参考端补偿误差校正。也可以在显示“rEF=?”时，长按“键2”或“键3”退出内部参考端误差校正。

(5) **恢复出厂校正系数和设置**：设置 CAL.Cod=5500，长按“CAL”键进入，当提示“rEStor”时，可以按“键2”或“键3”取消，或按“键4”确认恢复出厂校正系数和设置，最后再短按“键4”退出。

9. 提示信息说明

(1) **PrA.Err [PrRErr]**：校正参数设置错误。在内部参考端温度补偿误差校正时，如果分度号没有设置为热电偶和 INT 补偿方式，将出现此信息，应重新设置好参数再校正；如果是在开机时显示此信息，则表明菜单参数错误，应重新进入菜单检查设置好各参数。

(2) **Cod.Err [CodErr]**：校正码错误，应正确设置校正码才能校正。

(3) **C 58r、C 258r**：其中 **r** 表示 Ω ，提示接入的标准实物电阻值，分别等于：58.000 Ω 、258.000 Ω 。

(4) **C 0m、C 18m、C 58m**：其中 **m** 表示 mV，提示接入标准 mV 值，分别等于 0.000mV、18.000mV、58.000mV。

(5) **CA.FAIL [CAFAIL]**：校正失败，短按“键4”退出。

(6) **CAL.ok [CALOK]**：校正成功，校正系数已被保存，短按“键4”退出。

(7) **ESC.CAL [ESCCAL]**：取消校正过程、或取消恢复出厂校正系数和设置，短按“键4”退出。

(8) **rEStor [rESTOR]**：恢复出厂校正系数和设置，按“键4”确定，如果不想恢复出厂校正系数和设置，可按“键2”、“键3”取消。

(9) **rESt.ok [rESTOK]**：已正确恢复至出厂校正状态和设置，

(10) **Un.StAb [UnStAb]**：校正时输入信号不稳定。检查输入信号是否稳定，短按“键4”重新进行校正。

(11) **rEF? [rEF?]**：热电偶内部参考端温度补偿误差校正时，要求输入实际的恒温槽温度值（应加上所使用的热电偶修正值）。

(12) **OVER [OBER]**：参考端校正时，修正值超过允许范围；或内部参考端补偿元件故障；或采样数超过 999999。

(13) **WAlt.xx [WAlt.]**：其中的 xx 表示校正进度的百分数。

(14) **In.LoW [InLoW]**：输入信号（包括参考端信号）低于测量下限。

(15) **In.High [InHigh]**：输入信号（包括参考端信号）高于测量上限。

(16) **In.Err [InErr]**：输入异常（传感器开路、断线等）。

(17) **Wrl.Err [WrlErr]**：参数保存错误。可能是电池电压低引起，更换新电池试试。

10. 附件 K 分度号 I 级热电偶软线带插头 1 条。

11. 选件 可根据用户要求定制各种结构形式的探头。

(1) 精密铂电阻探头 A 级、四线制插头、带手柄；

(2) 精密热电偶探头 K 分度号、I 级、带手柄。

(3) 4 线制电阻测量线（可用于表头的铂电阻输入检定、热电偶 EXT 补偿接线）。

(4) 2 线插头 mV 测量线（可用于表头的热电偶输入检定）。

提示：用户定制探头时，应提供必要的信息：包括使用场合（被测对象名称、空间大小、是否需要弯曲、有无腐蚀性）、表面测温或插入测温、温度范围、分度号、精度等级或误差要求、保护管材质、插入深度和直径、引线长度等等。

附录：电子分度表的用法

本仪表具有 11 种常用分度号：Pt100/Cu50/Cu100/K/S/E/T/J/R/B/N 的电子分度表快速互查功能，使用十分简便，查询结果准确：在温度 $\geq -200^{\circ}\text{C}$ （B 型 $\geq 200^{\circ}\text{C}$ ）时，一次查询误差 $\leq \pm 0.001^{\circ}\text{C}$ （mV）或相当的温度值。要进行电子分度表查询，可以在测量状态下，通过：

方式一：短按“键1+键2”，进入“ Ω (mV)- $^{\circ}\text{C}$ ”相互查询状态；

方式二：长按“键1+键2”，进入“ Ω (mV) - $^{\circ}\text{C}$ - $^{\circ}\text{F}$ -K”循环查询或温度单位换算状态。

在查询状态下，各按键的定义为：

1. **短按“键1+键3”、短按“键1+键4”**：分度号键。分别实现向前/向后选择分度号；
2. **键2、键3、键4**：数据输入键，用于输入欲查询的数据，分别实现移位、减少、增加功能，修改位置用闪动显示表示。数据的输入可以在 Ω (mV) / $^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$ /K 任何显示单位下进行；
3. **短按“键1”**：查询键。查询或换算当前显示值对应的结果：对方式一为“ Ω (mV)- $^{\circ}\text{C}$ ”互查结果，对方式二为“ Ω (mV) - $^{\circ}\text{C}$ - $^{\circ}\text{F}$ -K”循环查询或换算结果。当前查询结果可以被修改或直接作为下一次查询/换算过程的输入值；
4. **短按“键1+键2”**：退出键。退出查询状态。如果查询过程中超过 30s 没有按键，也会自动退出查询状态而回到原来的测量状态。