

F645 用户手册



F645 四路输入数位式温度记录仪



警告

小型手持无线电收音机，固定电台收音机和电视发射器，车辆无线电发射机和蜂窝电话手机会生成电磁波辐射，可能会在仪器的测试棒上产生感应电压。在这种情况下，由于辐射源的物理影响，仪表不能保证测试的精确度。

注意

注意：温度会影响读数的准确性。为获得最佳效果，请让仪表达到与所连接的热电偶探头相同的环境温度，需要的时间取决于环境温度。通常，仪表和连接的探头需要 5 到 10 分钟才能达到相同的环境温度。



警告

使用仪表前请仔细阅读安全说明。

目 录

1.	安全信息	1
2.	电磁兼容（EMC）	2
3.	初步认识	3
4.	如何更改设置选项	7
5.	如何测量温度	12
6.	如何使用记忆体	14
7.	如何同电脑通讯	16
8.	保养	17
9.	规格	26

1. 安全信息

FINEST645 数字温度记录仪是基于微处理器、以 K-，J-，E-和 T-型热电偶作为温度传感器的数字温度记录仪。

FINEST645 具有四路输入、记录和连接 PC 等功能。

请按照规定使用该温度记录仪，否则可能会损坏温度仪的保护装置。

仪表符合 IEC 1010-1 (2001)，UL 3111-1 (6, 1994)，EN 61010-1 (2001)，CSA C22.2 NO.1010.1 (1992) 标准；过压保护（绝缘）等级 1，防污染等级 2。

警告 表明环境和操作可能对使用者造成伤害，

注意 表明环境和操作可能对仪表和设备造成损害。



警告

为避免电击造成人员受伤，请遵守以下指南：

- 使用前检查仪表箱，如果仪表看起来有损坏，请不要使用。特别请注意周围连接器绝缘性；
- 打开仪表箱前断开热电偶；
- 当电池出现低电量指示时 ，请尽快更换电池，可能产生的错误指示会造成人身伤害；
- 如果仪表运行不正常、不能使用、保护壳部分损坏，如有问题，请送维修；

- 在热电偶之间或热电偶和地之间的应用，不得超过热电偶标定的额定电压值；
- 如一对热电偶测量表面有存在一个高于 1V 的电势，可能会产生测量错误，当实际应用中热电偶之间会有电势不同时，请使用电气绝缘的热电偶；
- 不要在易爆、蒸气或灰尘中使用仪表；
- 不要在移除外壳的情况下使用仪表；
- 维修仪表时，请使用特定元件替换。

注意

- 使用正确的热电偶，功能和量程测量；
- 为防止爆炸，请不要把电池扔到火中；
- 替换电池时，注意电池要匹配电池盒的正负极。

国际符号

 关于该特征，请参考手册相关信息.

 接地.

 电池

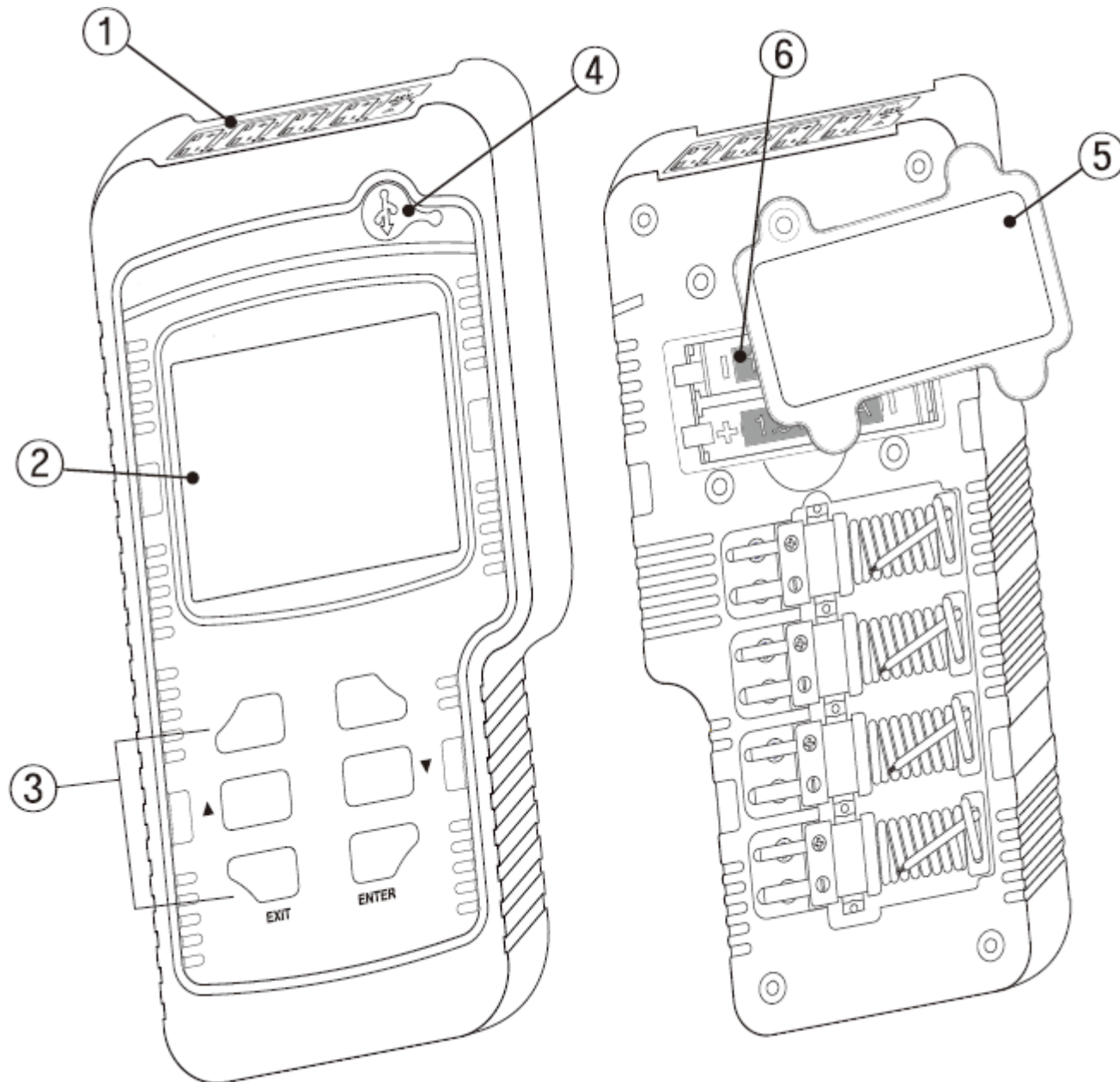
 依照欧盟指令

2. 电磁兼容（EMC）

该温度仪依照 EN61326: 1997+A1 1998

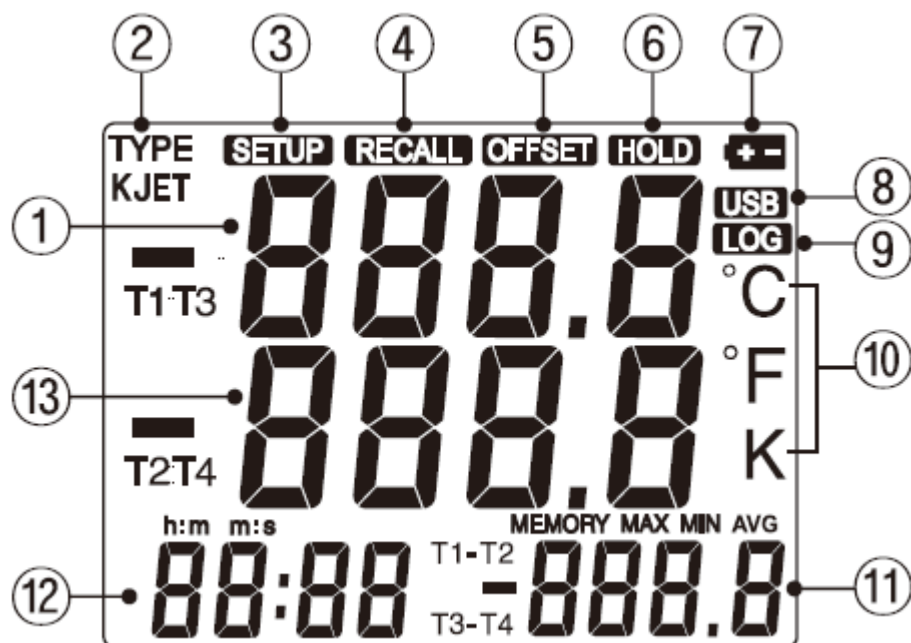
3. 初步认识

部件



- ①. 热电偶输入端，T1，T2，T3 和 T4
- ②. 显示
- ③. 按键
- ④. USB 接口
- ⑤. 电池盖
- ⑥. 电池

显示参数



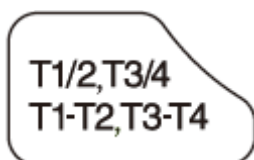
- ①. 上层显示 T1 或 T3 读数；
- ②. 热电偶类型；
- ③. 设置进程；
- ④. 显示已记录数据；
- ⑤. 热电偶测量包括补偿值，参见“4.如何更改设置选项”；
- ⑥. 显示读数保持；
- ⑦. 电池低电量提示，请更换电池；
- ⑧. 温度仪通过 USB 接口连接 PC；
- ⑨. 测量读数正在记录中；
- ⑩. 温度单位；
- ⑪. 次级显示：温度仪的内部温度、记忆、最大、最小、平均和 T1-T2 或 T3-T4 读数，当调用已记录数据时，先显示记忆位置；
- ⑫. 时间显示：24 小时制，显示设置的时间间隔，当平均值显示开或时钟已设置，显示已测量时间；当调用已记录数据时，显示记忆时间；
- ⑬. 下层显示 T2 或 T4 读数。

按键

按下所有双功能键可激活上层功能，
按下超过 1 秒则激活下层功能。



按下该键打开或关闭背光，
如果 30 秒后没有任何操作，背光灯自动关闭，
如果电池电量低时，则不能打开背光；
按下该键超过 1 秒打开或关闭温度仪。



按下该键选择 T1 和 T2 或 T3 和 T4 读数主显示，
温度仪内部温度在显示于次显示；
按下该键超过 1 秒，转换 T1 和 T2 或
T3 和 T4 读数于次级显示。



按下该键显示最大值、最小值和平均值于次级显示，查看已记录读数时，显示已记录的最大值、最小值和平均值；
按下该键超过 1 秒关闭显示；
仅适用于“RECALL”和“SETUP”模式上层功能激活。



按下该键或解锁读数显示；
按下该键超过 1 秒以上，温度单位将会在
°C、°F 和 K 之间切换；
仅适用于“RECALL”和“SETUP”模式下层功能激活。



EXIT

按下该键调用或停止查看已记录读数和最小/最大值；

按下该键超过 1 秒，开始或退出设置，

（参见 4. 如何更改设置选项）；

EXIT 功能仅适用于“RECALL”和“SETUP”模式。



ENTER

按下该键开始或停止记录读数；

按下该键超过 1 秒清除记录读数；

ENTER 功能键仅适用于“SETUP”模式。

如何使用温度仪

1. 插入热电偶到输入端；
2. 按下 POWER 开机键，打开温度仪；
1 秒后，温度仪显示第一次读数和内部温度，如果没有热电偶插入可选择输入端或热电偶处于开路状态，显示为“----”。

4. 如何更改设置选项

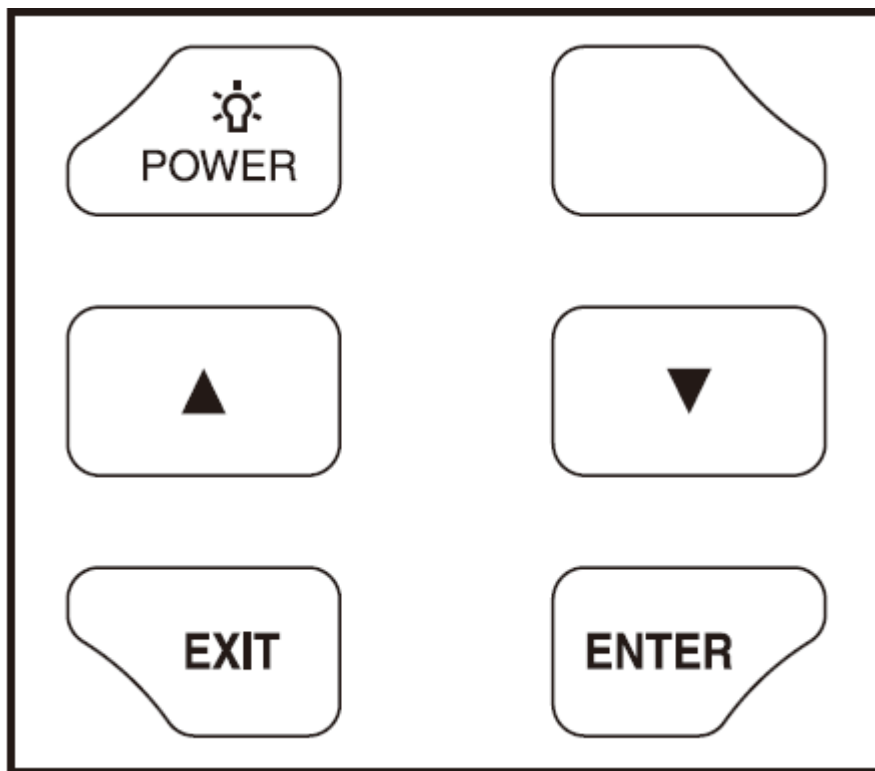
使用设置复位温度仪或改变时间单位、时间设置、热电偶类型、自动关机模式、记录间隔和补偿。

进入和退出设置

当温度仪处于设置模式，显示屏显示 **SETUP** 字符；

- 按下 **RECALL/SETUP** 键超过 1 秒开始或退出设置；
- 按下 **EXIT** 键或 **POWER** 键超过 1 秒退出设置。

在设置模式中，每个按键将会按如下功能工作；



注意

按▲或▼，选择到需要改变的选项，然后按下 **ENTER** 进入设置选项；最小/最大模式下，设置不适用。

设置日期

1. 仪表进入设置模式，首先显示`DATE`；
2. 按下 `ENTER`，显示所需设置年份单位，主显示`YEAR`，时间显示为“2000 (闪烁)”；
3. 通过▲和▼调整显示到正确值，按下 `ENTER` 确认；
4. 主显示为`MMDD`，时间显示为“01:01(闪烁)”；
5. 通过▲和▼调整显示到正确日期，按下 `ENTER` 确认。

设置时间单位

1. 通过▲和▼调整到主显示`TIME` 和二级显示`Unit`；
2. 按下 `ENTER`，显示所需设置时间单位，显示“h:m (闪烁)”；
3. 通过▲和▼调整显示到设置的时间单位，然后按下 `ENTER` 存储时间单位。

设置时间

1. 按下▲和▼调整到显示屏显示`TIME`；
2. 按下 `ENTER`，显示所需设置的时间，显示屏显示“12:00(闪烁)”；
3. 通过▲和▼调整显示到正确的时间(24 小时制)，按下 `ENTER` 确认。

注意

通过持续按下▲和▼键，数字改变得会比较快。

改变热电偶的类型

1. 按下▲或▼，直到显示屏显示“TYPE”；
2. 按下 **ENTER**，显示热电偶类型选择 (K J E T)，当前选择的热电偶类型闪烁；
3. 按下▲或▼，直到您想要选择的类型出现在显示屏上，然后按下 **ENTER** 存储热电偶类型。

改变自动关机时间（以分钟计）

如果在 30 分钟内没有任何键按下，温度仪进入自动关机模式。按下 **POWER** 打开温度仪，您可以取消自动关机模式，也可以在以下 9 种时间中，选择自动关机时间（以分钟计）。

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| ① 00:10 h:m | ② 00:20 h:m | ③ 00:30 h:m |
| ④ 00:40 h:m | ⑤ 00:50 h:m | ⑥ 00:60 h:m |
| ⑦ 00:70 h:m | ⑧ 00:80 h:m | ⑨ 00:90 h:m |

1. 按下▲或▼，直到显示屏显示 **APD**；
2. 按下 **ENTER**，显示屏显示 ON 或 OFF，如果显示的是 OFF，按下▲或▼，选择 ON；
3. 按下 **ENTER**，在次级显示选择序号 3 和在时间上显示 00:30；
4. 按下▲或▼，选择显示自动关机的时间选择序号，然后按下 **ENTER** 确认。

自动关机模式在最小/最大值、与 **USB** 通讯以及记录模式时失效。

改变记录时间间隔

记录时间间隔决定温度仪每隔多久保存一次记录读数，您可以选择记录时间间隔的长度，参见 6.如何使用记忆。

温度仪在每次记录间隔的末尾时保存记录读数；

您可以选择如下间隔：1 秒（1）、10 秒（2）、1 分（3）、10 分（4）或用户自定义（USER）；

您同时可以手动设定时间间隔(0)，每次您可以通过按下 **LOGGING/CLEAR**，温度仪会存储当前读数。

1. 按下▲或▼，直到显示屏显示 **Int.U** 和 **LOG**；
2. 按下 **ENTER**，显示屏显示记录时间间隔选择；
3. 按下▲或▼，直到显示屏显示您所需要的记录时间间隔，然后按下 **ENTER** 确认；
4. 如果您选择一个用户自定义记录时间间隔（1s 到 99h）；
 - 按下▲或▼，直到显示屏显示 **h:m** 或 **m:s**，然后按下 **ENTER** 选择，
时间显示的最后一个数字闪烁；
 - 按下▲或▼，直到显示屏显示您所需要的记录时间间隔，然后按下 **ENTER** 确认。

通过持续按下▲或▼键，数字改变得会比较快。

改变补偿值

您可以调节温度仪的读数使之补偿特定热电偶的误差，参见“使用补偿值平衡探头的测量误差”，可允许的补偿范围为 $\pm 5.0^{\circ}\text{C}$ 或 K ，和 $\pm 9.0^{\circ}\text{F}$ ，可以为 T1、T2、T3 和 T4 设置独立的补偿值。

1. 按下▲或▼，直到显示**OFFSET**；
2. 按下 **ENTER** 显示 T1 读数（闪烁），T1 补偿；
3. 通过▲或▼，然后按下 **ENTER** 选择 T1、T2、T3 或 T4 输入于主显示，温度测量+补偿值的数据出现在主显示，补偿值显示于次显示；
4. 按下▲或▼，直到主显示显示正确的读数，然后按下 **ENTER** 存储补偿设置；
5. 重复步骤 3 和 4 改变 T2、T3、或 T4 的补偿设置。

当不再需要设置补偿值时，记得重新设置补偿为 0.0。

注意

如果 T1、T2、T3 或 T4 没有任何补偿，就不会显示**OFFSET**图标

重设热电偶

如果您想重置热电偶设置，请按下▲或▼，直到显示**rESt**，然后通过按下 **ENTER** 确认主显示“**SUrE**”，按下 **EXIT** 退出设置。

5. 如何测量温度

连接热电偶

热电偶是根据标准颜色代码来编码的：

型号	颜色	型号	颜色
J	黑色	T	蓝色
K	黄色	E	紫色

1. 插入一个热电偶到输入端；
2. 设置正确的热电偶型号，更改热电偶型号，请参见“4.如何更改设置选项”。

显示温度

1. 按下 **HOLD C/F/K** 超过 1 秒，选择所需温度单位；
2. 接触热电偶探头到测量位置
仪表对应位置显示测量的温度值
3. 通过 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 按键转换 T1 和 T2、T3 和 T4 的主显示；
通过持续按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 超过 1 秒转换 T1 和 T2、T3 和 T4 的次显示。

注意

仪表显示 ---- 表明对应通道的热电偶未连接

仪表显示 **OFL** 表明超出热电偶量程

保持显示温度

1. 按下 **HOLD C/F/K**，保持显示读数，屏幕显示 **HOLD**；
2. 再次按下 **HOLD C/F/K**，取消 HOLD（保持）功能。

查看最大值，最小值和平均值

1. 按下 **MAX/MIN**，在次显示上显示最大值(MAX)、最小值(MIN)或平均值(AVG)；
进入最小/最大值模式，测量时间和平均值会一同显示，或最大/最小值及出现的时间会一同显示；
2. 按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 转换显示 T1、T2、T3 或 T4 的最大值和显示时间，最小值(MIN)或平均值(AVG)也类似；
按下 **MAX/MIN**，然后按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 超过 1 秒转换显示 T1-T2 或 T3-T4 的最大值读数和显示时间，最小值(MIN)或平均值(AVG)也类似。
3. 通过按下 **MAX/MIN** 超过 1 秒或 **POWER** 超过 1 秒取消该显示。

使用补偿值平衡探头的测量误差

使用补偿选项调节温度读数，补偿特定热电偶的误差。

1. 插入热电偶到输入端；
2. 放入热电偶到一个可知，稳定的温度环境中(例如冰水或校准器)；
3. 当读数稳定下来；
4. 在设置中，改变补偿直到主显示读数和校准源温度一致，参见“4.如何更改设置选项”。

6. 如何使用记忆体

在记录期间，温度仪的记忆体会存储记录数据；

在记录期间结束时，您可以于显示屏查看记录数据；

您也可以通过运行 WS600(可选)软件将数据传输至电脑.(参见“7. 如何同电脑通讯”)

WS600 以在线形式实时显示测量数据，可保存或打印出来以备后用。

初始环境 and 数据入口

记录数据包括初始环境和数据入口；

初始环境是热电偶类型和每个热电偶的补偿值，可通过 WS600 查看初始环境；

数据入口是一个时间轴，T1 读数、T2、T3 或 T4 读数以及 T1-T2 或 T3-T4 读数，可通过按下 **RECALL/SETUP** 或通过 WS600 查看这些数据；

温度仪有 9999 点记忆，当持续记录时，可存储 9999 组温度数据和一组初始环境，当手动独立记录时，可存储 9999 组温度数据和对应初始环境。

启动和停止记录

仪表记录时，记忆体清除、和 PC 通讯都可行，当电池低电量显示时，记录功能不能执行。

仪表记录时，可调用数据。

1. 设置时间和记录间隔；（参见“4.如何更改设置选项”）。
2. 按下 **LOGGING/CLEAR** 启动记录，显示 **LOG**；
3. 再次按下 **LOGGING/CLEAR** 停止记录；
4. 如果选择手动记录间隔，得单独按下 **LOGGING/CLEAR** 存储数据。

清除记忆

当记忆体无可记录空间时，次级显示会显示“FULL”字符，并且记录停止。

通常模式或最小/最大值模式都可以删除记忆。

1. 按下 **LOGGING/CLEAR** 超过 1 秒显示“**SURE**”；
2. 再次按下 **LOGGING/CLEAR** 超过 1 秒，删除所有记录的数据；
3. 按下 **EXIT** 或关机温度仪停止清除记忆体。

查看记录数据

1. 按下 **RECALL/SETUP**，显示最后一次记录的数据，如果没有记录数据，“NO”显示于次显示，温度仪返回至上一次的模式；
2. 按下 **▲**或**▼**超过 1 秒后，滚动到记录数据屏显，显示屏显示每个记录的数据和它的时间轴，时间轴于记忆位置选择 2 秒后在次显示显示；
3. 按下 **MAX/MIN** 显示最大值、最小值、平均值和当前记录的数据；
4. 按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 显示所需查看的数据，按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 超过 1 秒，显示所查看的记录数据之间的差值；
5. 按下 **RECALL/SETUP** 或关机温度仪停止查看记录数据。

注意

温度仪计算所有记录期间的最大和最小值。

7. 如何同电脑通讯

温度仪有一个 USB 接口，WS600(Windows 软件)和 USB 接口是数据传输的有效工具，该工具可连接温度仪至电脑，温度仪附带此可选配件。

通过使用 PC 软件和数据线，可传输当前测量数据和温度仪记录的内容至电脑，更多细节请参考 WS600 软件帮助菜单。

当处于记录功能激活状态的温度仪开始传送记录数据给电脑时，自身的记录功能会自动取消。

8. 保养

清洁外壳和输入端

定期用湿布和柔性清洁剂擦拭，请勿使用研磨的或强力清洁剂。

按以下方式，清洁输入端：

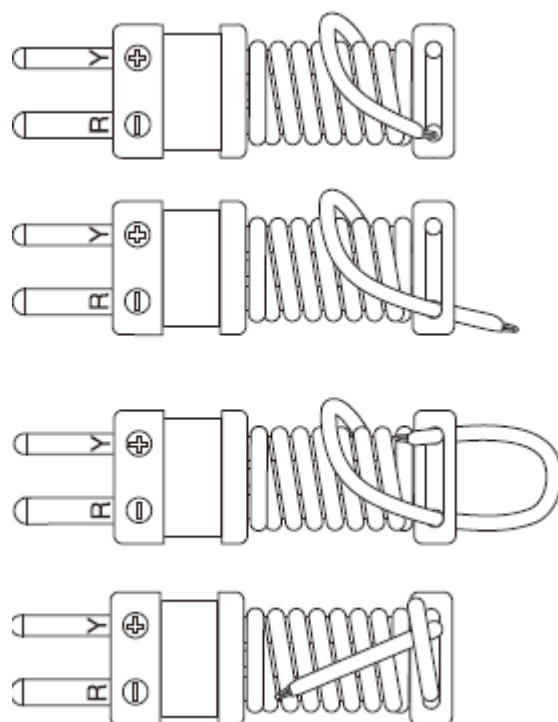
1. 关闭温度仪，拔出热电偶；
2. 筛出端口内可能的脏物。

储藏热电偶

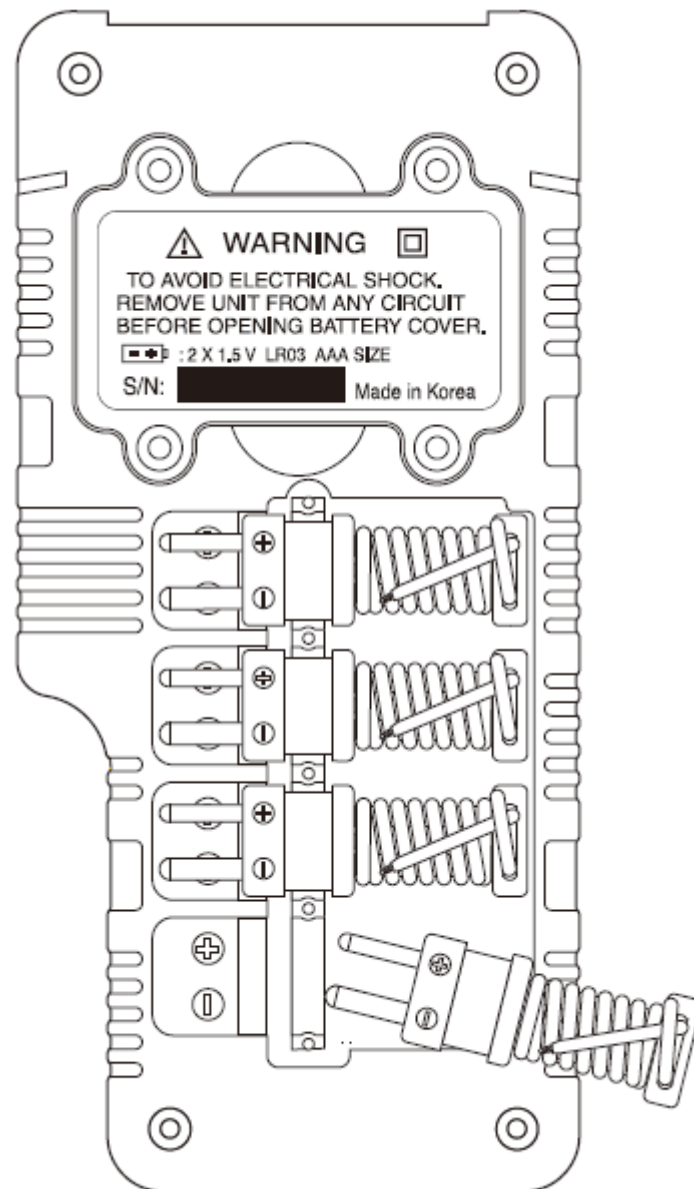
带有线轴的热电偶可储藏于温度仪的背面。

1. 如何使用线轴

- ① 围绕线轴绕线；
- ② 通过线轴口穿过线尾；
- ③ 通过线轴的另外一个口穿过线尾；
- ④ 在线环下插入线尾，收紧线尾。



2. 如何储藏热电偶



更换电池

更换电池前，参考“1.安全信息”。

1. 如有必要的话，拔出热电偶；
2. 拧开螺丝，打开电池盖；
3. 仅用特定电池更换，注意极性；
4. 重新装好电池盖。

EasyCal™ 温度仪设置

为确保温度仪测量的精确度，推荐使用一年后校准。
如需校准温度仪，请联系授权经销商或如果您自身为专业人士，可依照说明书描述的校准步骤来校准。



警告

为避免电击或受伤，请不要滥用说明书里所描述的校准步骤(除非您有相应授权或资格)。

注意

温度仪内含有可被静电损坏的敏感元器件，请小心处理静电敏感元件。

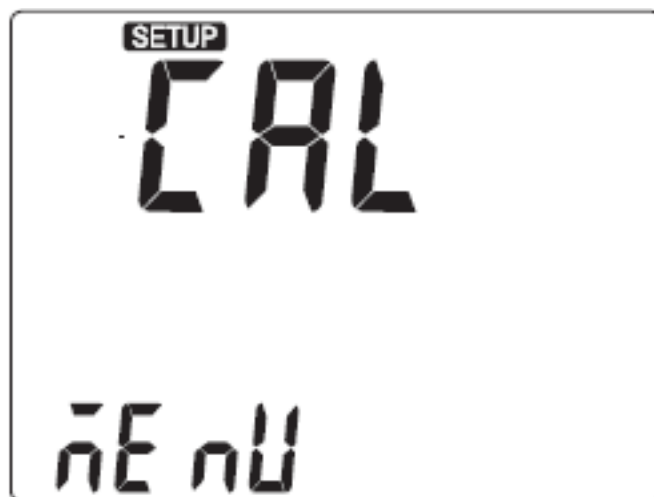
1. 要求的测试设备

- ①屏蔽校准室的温度要求是 $+23^{\circ}\text{C}\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ($+73.4^{\circ}\text{F}\pm 0.5^{\circ}\text{F}$);
- ②为了温度仪能达到稳定的室温参考点，所校准的温度仪必须在校准前放置于校准室一个小时以上；
- ③用铁线或铜线(非热电偶)调节零补偿，为了能输入 DC 80.000mV 的电压，还需要一个铁或铜热电偶连接器。
- ④直流电压校准规格
(推荐校准器-Fluke 5500 或等同的设备)
输出电压：0-1V
精确度：0.0125%
分辨率：0.1uV

2. 校准程序

1) 参考校准点

- ① 开机后按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4**，进入 CAL MENU(校准菜单)屏，然后按下 **ENTER**；



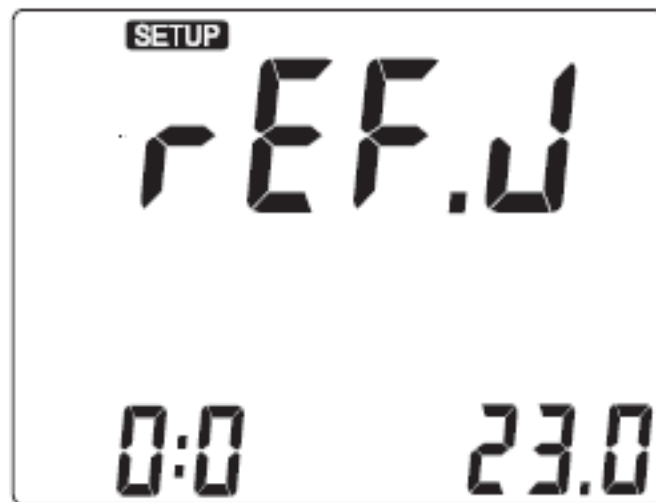
注意

可通过 EXIT 或 POWER 键任何时候取消校准更改，退出设置模式。

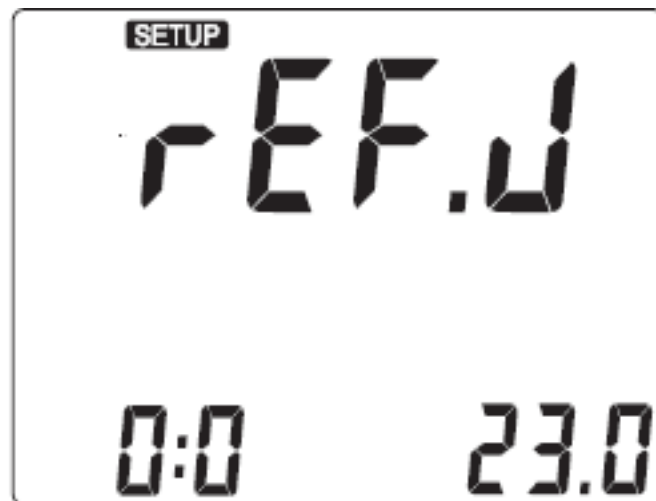
- ② 显示菜单变更为“DON.T ABUS(不要滥用)”.(请阅读校准设置中 ⚠ 警告)；



③ 按下 **ENTER**，主显示上显示“REF.J(参考点)”；



④ 按下 **ENTER**，次显示会显示温度仪的内部温度，时间显示区域会显示该温度和已知室温之间的差值，温度仪的内部温度于次显示上闪烁。



⑤ 按下 ▲ 或 ▼ 直到次显示匹配已知温度；

⑥ 按下 **ENTER** 存储校准。

注意

开始调整后，请勿更改温度单位(°C，°F 或 K)，直到温度仪处于测量模式时才可选择。

2) A/D 转换器校准

- ① 开机按下 **T1/2,T3/4 T1-T2,T3-T4** 进入“CAL MENU(校准菜单)”屏，然后按下 **ENTER** 确认；



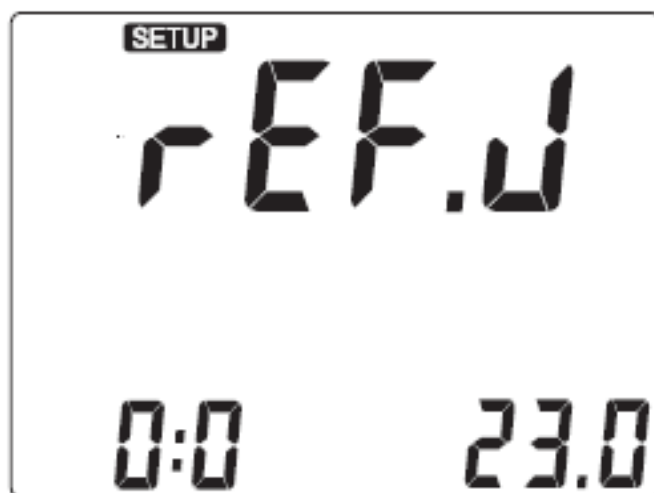
注意

可通过 EXIT 或 POWER 键任何时候取消校准更改，退出设置模式。

- ② 显示菜单变更为“DON.T ABUS(不要滥用)”.(请阅读 EasyCAL™ 设置的 ⚠ 警告)；



③ 按下 **ENTER**，主显示上显示“REF.J(参考点)”；



注意

在按下 **ENTER** 前，可通过按下▲或▼来选择参考点校准菜单。

④ 按下▲或▼选择 A/D 转换校准菜单，主显示上显示 CAL，时间显示为 A:d；



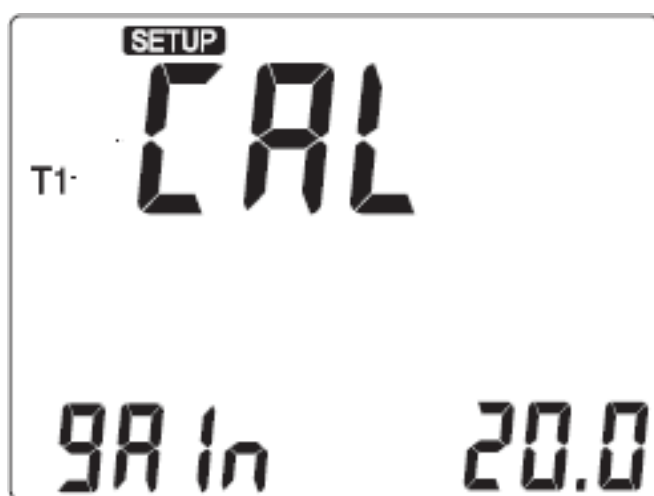
- ⑤ 按下 **ENTER**，显示菜单至“T1 CAL OFST(T1 校准补偿)”，使用铁线或铜线短路 T1 输入；



注意

在 EasyCal™ 校准设置模式，可按下▲或▼来选择不同的菜单选项。

- ⑥ 按下 **ENTER**，存储校准到记忆体，显示菜单改变至“T1 CAL GAIN(校准 T1 增益)”，当温度仪提示“20.0”，请设置校准器到+20.000mV DC，通过使用铁或铜热电偶连接器连接 T1 输入端到校准器，直到达到稳定的输出,按下 **ENTER**。



用铁或铜线短路 T1 通道输入，按下 **ENTER**。温度仪显示 80.0 于次显示。请设置校准器到+80.000mV DC，通过使用铁或铜热电偶连接器连接 T1 输入端到校准器，直到达到稳定的输出。

注意

当温度仪读取 A/D 读数时，请小幅度保持手和身体动作。

- ⑦ 按下 **ENTER**，等待直到它读取 A/D 的读数，温度仪存储校准于记忆体，菜单改变到“T2 CAL OFST(校准 T2 补偿)”. 使用铁线或铜线短路 T2 输入通道。



- ⑧ 以下 T2、T3 和 T4 的校准步骤同 T1 一致。

更换元件和配件

配件	编码
电池，2*LR03（AAA），1.5V	BT3
TP6K K-型热电偶	TP6K
USB 接口软件	WS600
USB 接口电缆	USBC600

9. 规格

工作温度	-10℃ 到 +50℃
存储温度	-40℃ 到 +60℃
工作湿度	不结露 <10℃ 85%RH: 10℃—30℃ 70%RH: 30℃—40℃ 45%RH: 40℃—50℃
海拔高度	操作—到 200m 储存—10000m
外形尺寸	18.3H x 9.4W x4.3D cm
重量	460g
电池类型	2 x LR03(AAA)1.5V
认证	CE
安规标准	IEC 1010-1(2001), UL3111-1(6, 1994), EN 61010-1(2001), CSAC22.2 NO.1010.1(1992)
CAT1	过压(安装)类别 I 污染等级 2 IEC1010-1
防尘防水	IP67, 根据 IEC 60529

TP6K K-型热电偶 (标准配件)

类别	K 型, 铬镍铝镍, 珠型
温度量程	-40℃ — +480℃
准确度	±1.1℃

电气参数

测量量程	J 型: $-210^{\circ}\text{C} \sim +1200^{\circ}\text{C}$ K 型: $-200^{\circ}\text{C} \sim +1370^{\circ}\text{C}$ T 型: $-250^{\circ}\text{C} \sim +400^{\circ}\text{C}$ E 型: $-150^{\circ}\text{C} \sim +1000^{\circ}\text{C}$
显示分辨率	J 型: $0.1^{\circ}\text{C} / \text{K} < 550^{\circ}\text{C}$, $1.0^{\circ}\text{C} / \text{K} \geq 550^{\circ}\text{C}$ K 型: $0.1^{\circ}\text{C} / \text{K} < 750^{\circ}\text{C}$, $1.0^{\circ}\text{C} / \text{K} \geq 750^{\circ}\text{C}$ T 型: $0.1^{\circ}\text{C} / \text{K} / ^{\circ}\text{F}$ E 型: $0.1^{\circ}\text{C} / \text{K} < 400^{\circ}\text{C}$, $1.0^{\circ}\text{C} / \text{K} \geq 400^{\circ}\text{C}$
准确度	J,K,T,E 型: $\pm(0.2\%+1^{\circ}\text{C})$ (低于 -100°C : J,K,E 型增加 0.2%读数, T 型增加 0.5%读数)
温度系数	0.01%读数+0.05 $^{\circ}\text{C}$ 每摄氏度对应: <+18 $^{\circ}\text{C}$ 或 >+28 $^{\circ}\text{C}$ (低于 -100°C : J,K,E 型+0.05%读数, T 型+0.1%读数)
时钟偏差	大约每天 1 秒
最大电压差	1V (任意一组输入端的电压差)
温度等级	ITS-90 (1990 国际温度等级)
适用标准	N.I.S.T. 175 专刊修改到 ITS-90

为期 1 年的准确度指对应环境温度 18 $^{\circ}\text{C}$ 到 28 $^{\circ}\text{C}$, 以上参数不包括热电偶误差。