BANTE
instruments

A150 实验室电导率仪

# 中文使用手册

上海般特仪器有限公司

## 简介

感谢您选择般特仪器的 A150 实验室电导率仪，这本操作手册循序渐进的描述了仪表的各项功能与特征。使用前，请仔细阅读。

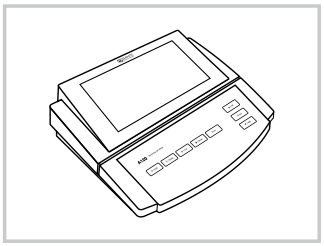
### 使用环境

打开包装前，请确保当前工作环境符合以下条件：

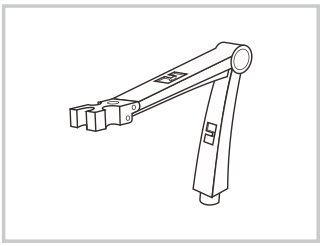
- 相对湿度小于 80%
- 环境温度大于 0°C 并且小于 60°C
- 无潜在的电磁干扰

### 装箱单

以下列表描述了仪表出厂时的标准组件。拆箱后，请检查所有部件是否齐全。如有缺失或损坏，请立即联络般特仪器授权销售商。



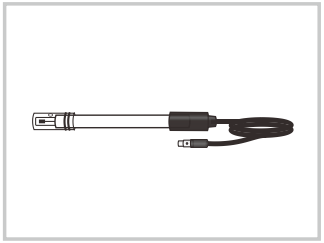
A150 电导率仪



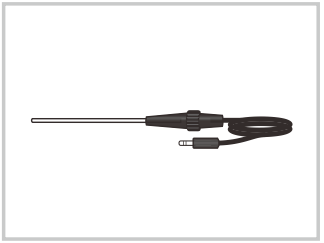
电极架



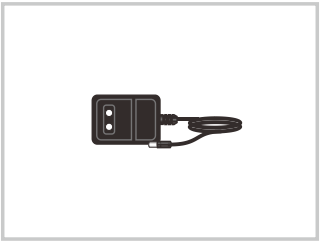

电导标准液



CON-1 电导电极



TP-10K 温度探棒

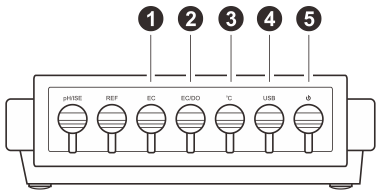


DC12V 电源适配器

## 按键功能

| 按键 | 功能描述 |
|---|---|
| ⏻ I ESC | • 开关仪表<br>• 退出校准或设置并且返回测量 |
| °C I Mode | • 选择测量模式<br>• 设置温度 (按住键 3 秒) |
| ✿ I Cal | • 开始校准<br>• 进入设置菜单 (按住键 3 秒) |
| 🔒 I Meas | • 锁定测量值<br>• 恢复测量 |
| Print | • 发送数据至打印机或个人电脑 |
| ▲ I MI | • 储存当前测量值至内存<br>• 递增设定值或向上翻阅菜单项 |
| ▼ I MR | • 浏览校准报告或数据日志<br>• 递减设定值或向下翻阅菜单项 |
| Enter | • 确认校准、设置或显示的选项 |

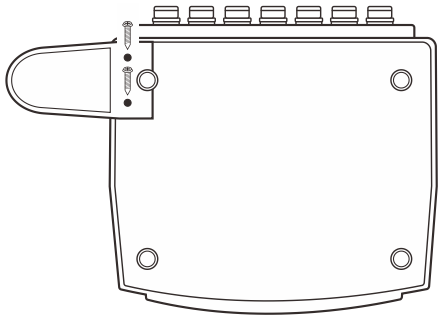
## 连接器




| NO. | 连接器 | 功能描述 |
|---|---|---|
| 1 | EC | 用于连接 4 环电导电极 |
| 2 | EC/DO | 用于连接 2 环电导电极 |
| 3 | °C | 用于连接温度探棒 |
| 4 | USB | 用于连接个人电脑或打印机 |
| 5 | ⏻ | 用于连接电源适配器 |

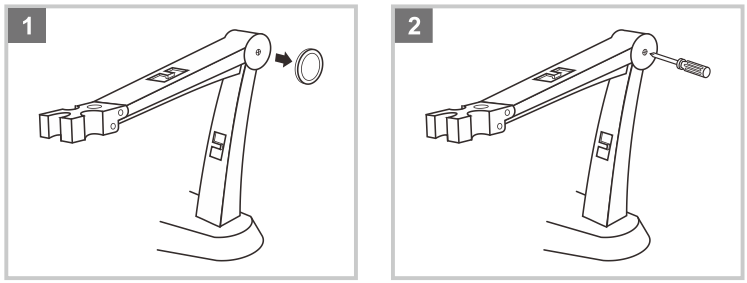
## 安装电极架

取出包装盒内的电极架。翻转仪表，对准电极架底座与仪表的圆孔，将 2 颗螺钉适度拧入。



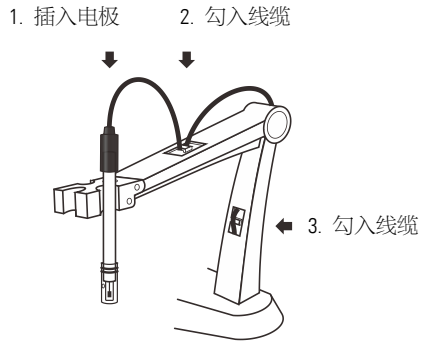
安装后，如果电极臂自动升起或落下，您需要适度调节电极架内的螺钉直至电极臂可以在任何位置定位。

1. 取下电极臂右侧的塑胶盖。
2. 使用十字螺丝刀适度拧紧螺钉。
3. 安装塑胶盖至先前的位置。

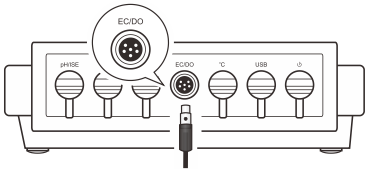



## 连接电极

1. 取出包装盒内的电导电极，按下述步骤将电极插入电极臂的左或右侧。

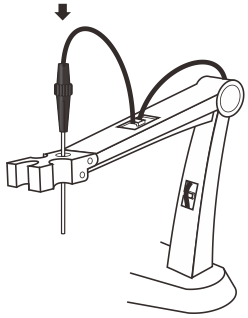


2. 将电极的 6 针连接器插入仪表背面板标有 EC/DO 的连接器座，确保连接器完全就位。连接完成后，请勿拉拽线缆，始终保持连接器清洁干燥。

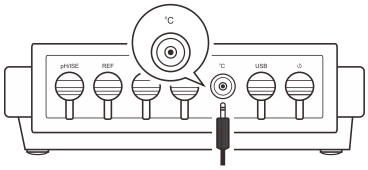



## 连接温度探棒

1. 取出包装盒内的温度探棒并插入电极臂中间的圆孔。

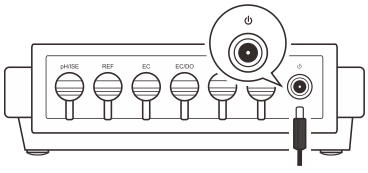


2. 将温度探棒的连接器插入仪表背面板标有°C 的连接器座，确保连接器完全就位。




## 连接电源适配器

1. 连接电源适配器前，请确保其电压及规格符合您所在国家的供电要求。
2. 将电源适配器插入电源座，仪表现在可以使用了。



## 开关仪表

- 按住 ⏻ 键，仪表开机，屏幕显示测量值。
- 按住 ⏻ 键 3 秒，仪表关机。

ⓘ 如果您需要启用自动关机功能，请参阅【设置菜单】一节所述。

## 设置菜单

A150 电导率仪包含一个完整的设置菜单用于自定义各项参数以符合测量需求，下表描述了各菜单项的功能。

| 菜单 | 选项 | 功能描述 | 默认 |
|---|---|---|---|
| Sample ID | 0000 至 9999 | 设置样品编号以关联测量值与数据日志 | 0000 |
| Cell Constant | 2-pole electrode (K=0.1) (2 环电极 K=0.1) | 设置电极常数以匹配连接的电导电极 | 2 环电极 (K=0.1) |
| | 2-pole electrode (K=1) (2 环电极 K=1) | | |
| | 2-pole electrode (K=10) (2 环电极 K=10) | | |
| | 4-pole electrode (4 环电极) | | |
| Calibration Points | 1 至 3 点 | 设置校准点的数量 | 3 点 |
| Temperature Coefficient | Linear (线性，设置范围 0 至 10.0%/°C) | 设置温度补偿类型与系数 | 线性 (2.1%/°C) |
| | Non-linear (非线性) | | |
| Pure Water Coefficient | Enable (启用) | 当选项启用时，纯水补偿系数将自动应用于超纯水测量 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Reference Temperature | 20°C | 设置电导率测量与校准的标准化温度 | 25°C |
| | 25°C | | |
| TDS Factor | 设置范围 0.01 至 1.00 | 设置默认的 TDS 转换系数 | 0.50 |
| Alarm Limits | Enable (启用) | 设置高或低限值以激活报警 (范围：0 至 999) | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Calibration Due | Enable (启用) | 设置校准到期间隔以激活报警 (范围：1 至 31 天) | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Temperature Unit | °C | 设置默认的温度单位 | °C |
| | °F | | |
| Stability Criteria | Standard (标准) | 设置仪表判断测量已稳定的条件 | 标准 |
| | High-accuracy (高精度) | | |
| Auto-Read | Enable (启用) | 当选项启用时，仪表将自动识别终点测量值并锁定 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Auto-Power Off | Enable (启用) | 当选项启用时，仪表将自动关机如果 3 小时内无按键操作 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Date and Time | 格式：年-月-日，小时-分钟 | 设置日期与时间 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Interval Readings | Off (关闭) | 当选项启用时，仪表将自动发送测量值至个人电脑或打印机根据设定的时间间隔 | 关闭 |
| | 10 seconds (10 秒) | | |
| | 30 seconds (30 秒) | | |
| | 60 seconds (60 秒) | | |
| | 10 minutes (10 分钟) | | |
| | 30 minutes (30 分钟) | | |
| Password | Enable (启用) | 设置密码保护以防止未经授权的校准或设置 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Brightness | 低，中，高 | 设置背光亮度 | 中等 |
| Clear Stored Data | Enable (启用) | 删除储存的数据 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |
| Factory Reset | Enable (启用) | 恢复仪表至工厂默认设置 | 禁用 |
| | Disable (禁用) | | |

**设置默认选项**

1. 在测量模式，按住 ✿ 键 3 秒进入设置菜单。
2. 按 ▲ 或 ▼ 键选择菜单项。
3. 按 **Enter** 键，光标转为高亮。
4. 按 ▲ 或 ▼ 键选择所需的选项，按 **Enter** 键确认。

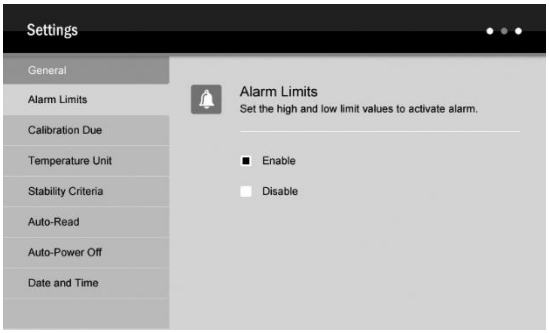
**设置默认参数**

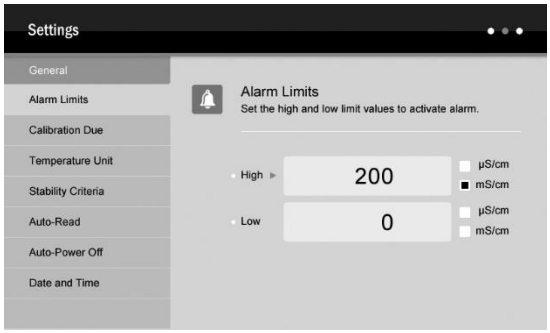
A150 电导率仪提供了二种参数设置方法：

- 按 ▲ 或 ▼ 键设置数值，按 **Enter** 键确认。
- 如果光标出现在第一位数字的底部，按 ▲ 或 ▼ 键设置数值，按 **Enter** 键确认并移动光标至第二位数字。重复上述步骤直至仪表返回测量模式，设置完成。

**设置样例 - 报警限值**

1. 在测量模式，按住 ✿ 键 3 秒进入设置菜单。
2. 按 ▲ 或 ▼ 键选择 Alarm Limits (报警限值)。
3. 按 **Enter** 键，光标转为高亮。
4. 按 ▲ 键选择 Enable (启用)，按 **Enter** 键确认。
5. 按 ▲ 或 ▼ 键设置高报警值的测量单位，按 **Enter** 键确认。
6. 按 ▲ 或 ▼ 键设置高报警值，按 **Enter** 键确认。
7. 按 ▲ 或 ▼ 键设置低报警值的测量单位，按 **Enter** 键确认。
8. 按 ▲ 或 ▼ 键设置低报警值，按 **Enter** 键返回测量模式。

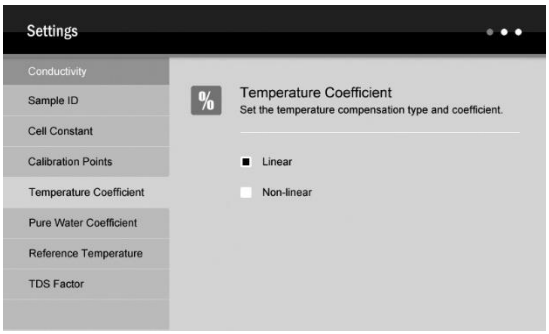


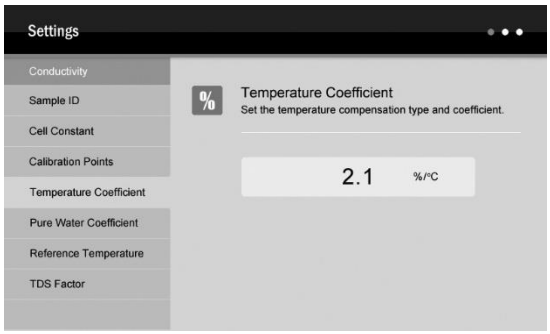




**温度系数**

A150 电导率仪包含 2 个温度修正选项：线性 (Linear) 补偿适用于大部分的样品。如果当前样品属于自然水 (例如：地表水、井水) , 使用非线性 (Non-linear) 补偿是必要的。注意：非线性补偿仅能在 0°C 至 36°C 进行，如果温度值超出上述范围，仪表将自动显示警告。

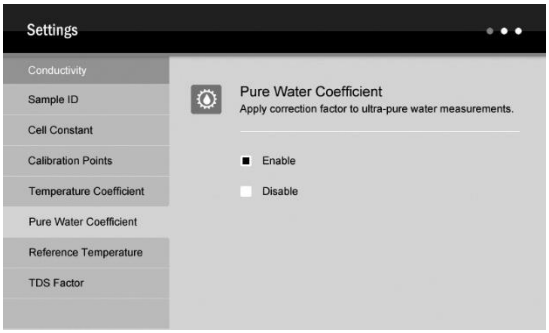
ⓘ 如果您需要计算线性修正的温度系数，请参考附录【如何计算温度系数】。



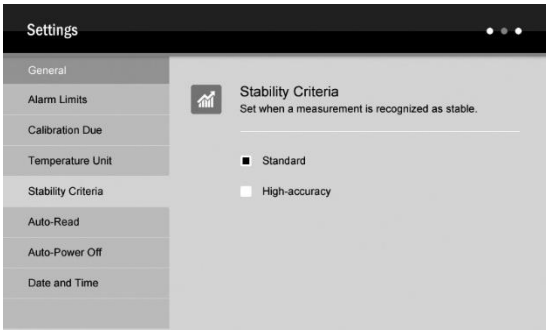

**纯水补偿系数**

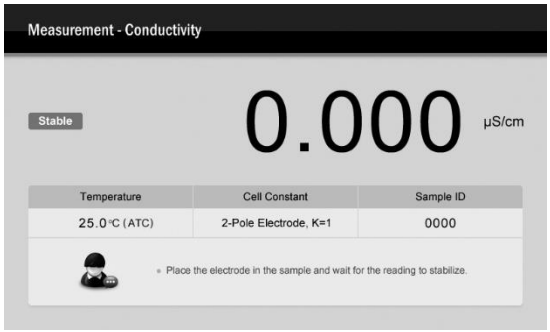
纯水补偿系数 (Pure Water Coefficient) 选项用于修正电导率小于 5µS/cm 的样品。如果启用，仪表将自动为超纯水测量计算并应用此系数。



### 稳定性条件

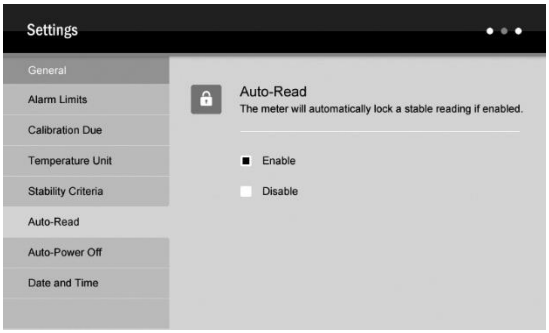
稳定性条件 (Stability Criteria) 选项用于指定仪表判断测量已稳定的条件。当 Standard (标准) 选项启用时，Stable 图标将快速出现在屏幕左侧。当 High-accuracy (高精度) 选项启用时，图标需要较长时间出现，但确保测量的高精度。

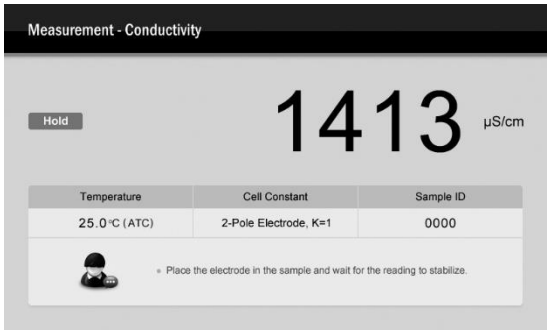



### 自动读取

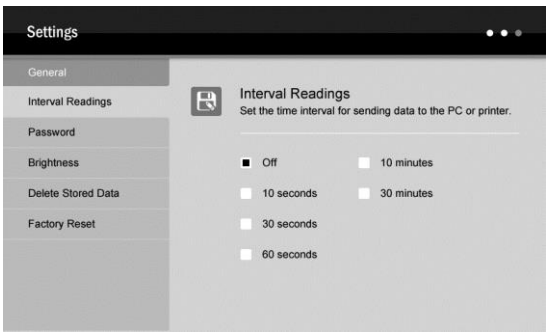
自动读取 (Auto-Read) 选项用于仪表自动锁定测量终点。当选项启用时，仪表将自动识别并且锁定稳定的测量值，HOLD 图标出现在屏幕的左侧。按 **Meas** 键，仪表恢复测量。



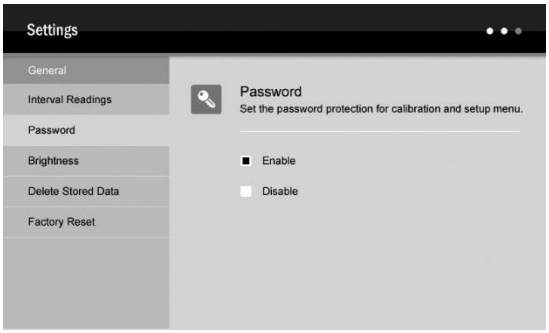

### 间隔测量

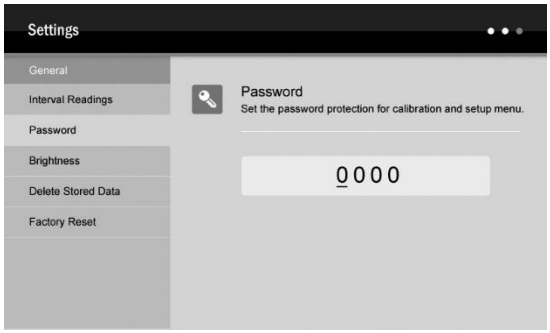
间隔测量 (Interval Readings) 选项用于指定仪表在间隔时间内自动记录测量值。当选项启用时，仪表将连续发送测量值至个人电脑或打印机直至期满。您可以使用 DAS 数据通讯软件接收测量值或浏览实时图形。更多详情，请参考【通讯】一节。



### 密码设置

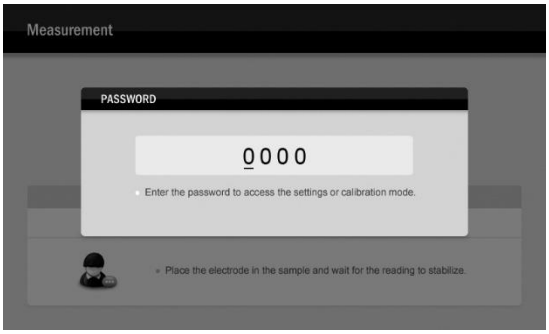
密码 (Password) 选项用于防止未经授权的校准或设置。当选项启用时，用户需要输入 4 位密码才能进入校准或设置模式。如果设定值为 0000，密码保护将失效。



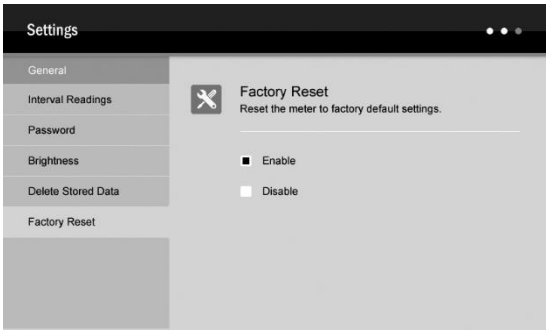

### 移除密码

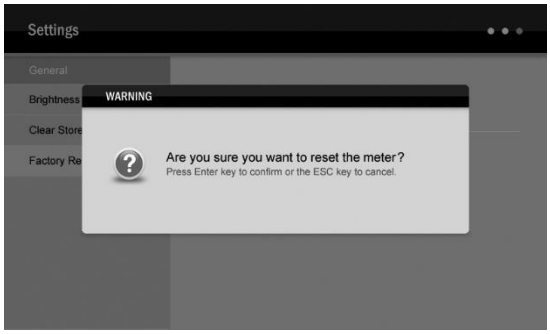
在测量模式，按 ✿ 键，仪表显示密码输入窗并等待输入正确的数值。按 ▲ 或 ▼ 键输入密码，按 **Enter** 键确认。一旦您已成功进入设置菜单，选择 Password 菜单项的 Disable 选项，按 **Enter** 键移除密码。




### 恢复工厂设置

Reset 功能将恢复仪表至工厂默认设置，所有选项及校准值将自动删除或重置，仪表必须重新校准。设置期间，当屏幕显示 Are you sure you want to reset the meter? (您确定要重置仪表吗)，按 **Enter** 键，仪表立即恢复工厂默认设置。按 **ESC** 键取消。



## 使用前

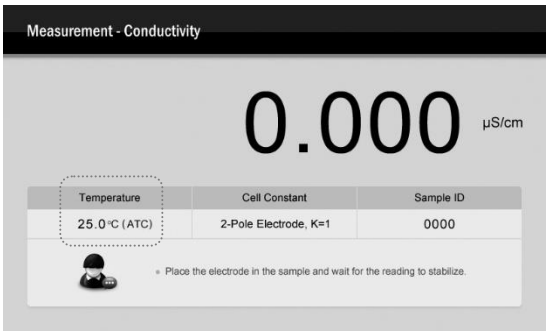
将电导电极浸入自来水以去除杂质或残留的油脂。

## 温度补偿

为了获得精确的测量结果，测量或校准前，您需要启用自动或手动温度补偿功能。

### 自动温度补偿

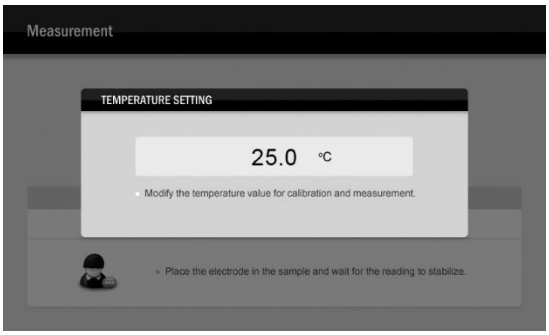
连接温度探棒至仪表 (参见第 4 页【 连接温度探棒 】)，ATC 图标立即出现在屏幕的 Temperature 栏，仪表进入自动温度补偿模式。




### 手动温度补偿

如果仪表未连接温度探棒，MTC 图标将显示在 Temperature 栏，表示仪表已进入手动温度补偿模式。如果您需要设置温度值，请按下述步骤操作。

1. 按住 **ºC** 键 3 秒进入温度设置模式。
2. 按 ▲ 或 ▼ 键设置温度值。
3. 按 **Enter** 键确认。




ⓘ 设置期间，按 ▲ 或 ▼ 键，设定值递增或递减 0.1；按住 ▲ 或 ▼ 键，设定值递增或递减 1。

## 选择电导电极

A150 电导率仪可选用 3 个类型的 2 环电导电极。校准或测量前，您需要根据当前样品的性质选择不同的电极，以下列表显示了可选的电导电极及其量程。

| 电极型号 | 测量范围 | 电极常数 |
|---|---|---|
| CON-0.1 | 0.1~100μS/cm | K=0.1 |
| CON-1 | 10μS/cm~10mS/cm | K=1 |
| CON-10 | 100μS/cm~200mS/cm | K=10 |

如果您期望选用 4 环电导电极，其最佳的测量范围为 100μS/cm 至 200mS/cm。

## 电导率校准

仪表在电导率模式支持 1 至 3 点校准。为了确保测量精度，建议您进行 3 点校准或选择一个接近待测样品电导率值的标准液进行校准，仪表将自动侦测当前校准液并提示用户。以下列表显示了各量程可用的电导标准液。

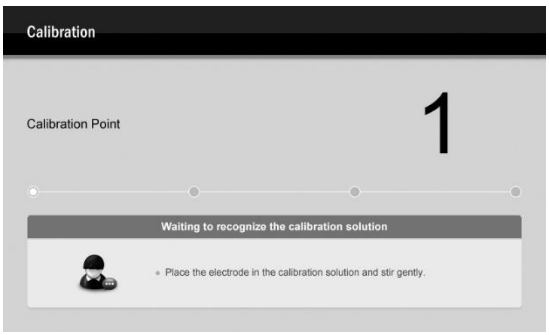
| 测量范围 | 可接受的校准液范围 | 默认标准液 |
|---|---|---|
| 0~20μS/cm | 7~17μS/cm | 10μS/cm |
| 20~200μS/cm | 70~170μS/cm | 84μS/cm |
| 200~2000μS/cm | 700~1700μS/cm | 1413μS/cm |
| 2~20mS/cm | 7~17mS/cm | 12.88mS/cm |
| 20~200mS/cm | 70~170mS/cm | 111.8mS/cm |

### 1 点校准

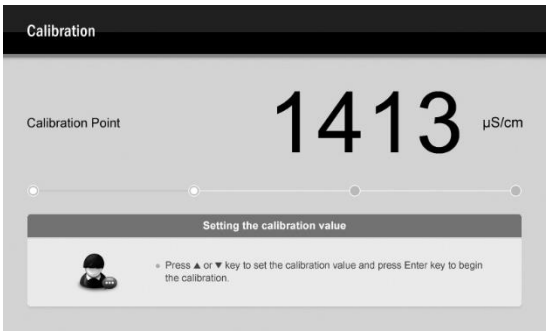
1.1 确保仪表处于电导率测量模式 (Conductivity) 并且您已在设置菜单选择了 1 点校准。

1.2 用蒸馏水清洗电导电极并用少量标准液再次清洗。

1.3 按 **Cal** 键，屏幕显示 Calibration Point 1 (校准点 1) 并且等待识别标准液。

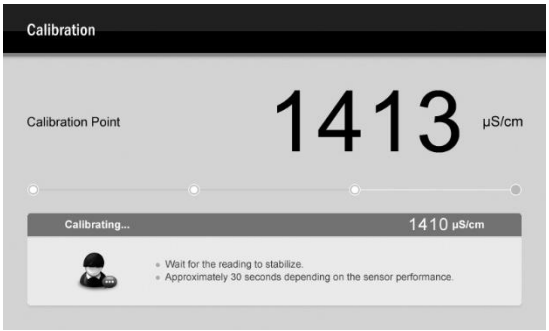


1.4 将电导电极浸入标准液，仪表自动显示当前校准标准 (例如：1413µS/cm).

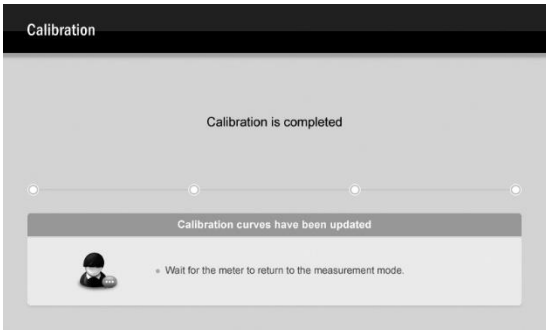



1.5 如果必要，按 ▲ 或 ▼ 键设置校准值。

1.6 按 **Enter** 键，Calibrating.. (正在校准) 图标显示在屏幕上。



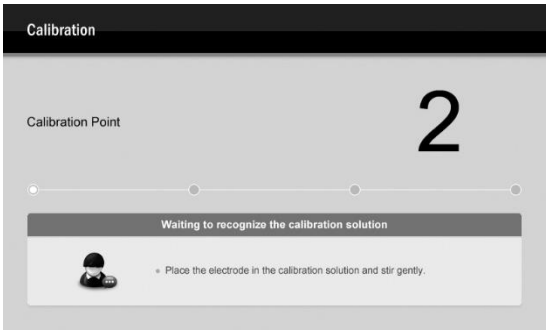

1.7 等待测量值稳定，仪表自动显示 Calibration is completed (校准已完成) 并返回测量模式。



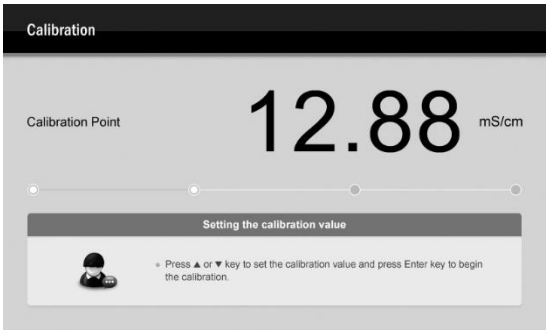
**多点校准**

2.1 确保您已在设置菜单选择了 2 至 3 点选择。

2.2 重复上述步骤 1.2 至 1.6。当第 1 点校准完成后，屏幕自动显示 Calibration Point 2 (校准点 2)，仪表提示您继续第 2 点校准。

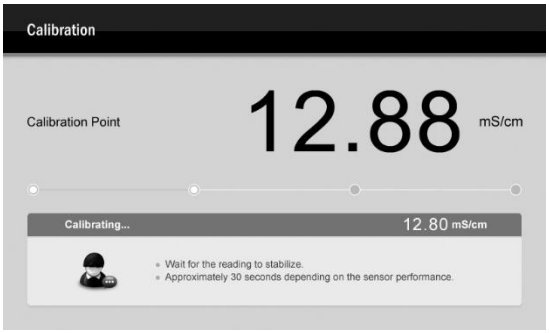



2.3 用蒸馏水清洗电导电极，将电极浸入下一个标准液，仪表自动显示当前校准标准 (例如：12.88mS/cm)。

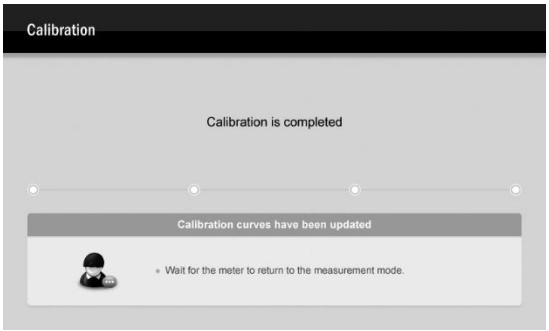



2.4 如果必要，按 ▲ 或 ▼ 键设置校准值。

2.5 按 **Enter** 键，仪表开始校准。



2.6 等待测量值稳定，屏幕自动显示 Calibration Point 3 (校准点 3)，仪表提示您继续第 3 点校准。
2.7 重复上述步骤 2.3 至 2.5 直至仪表返回测量模式，校准完成。



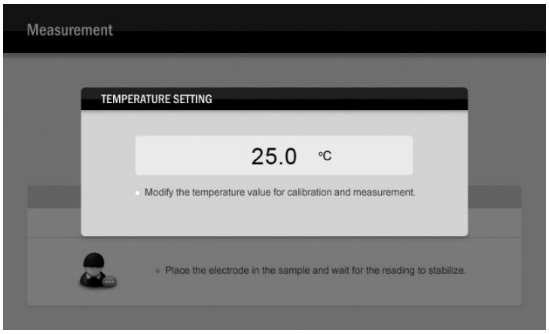

ⓘ

- 进行电导率校准将同时校准相应的 TDS、盐度、电阻率及电导灰分值。
- 如果您需要退出校准，按 **ESC** 键。

## 温度校准

校准或测量期间，如果仪表显示的温度值与高精度温度计测得的值不同，请立即校准仪表。

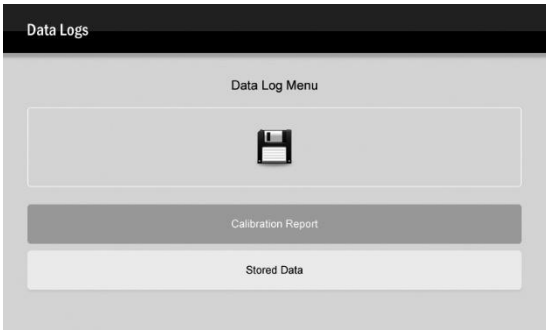
1. 将温度探棒连接至仪表并浸入已知精确温度的溶液。
2. 按住 **ºC** 键 3 秒进入温度校准模式。
3. 按 ▲ 或 ▼ 键设置温度值。
4. 按 **Enter** 键，仪表返回测量模式，校准完成。



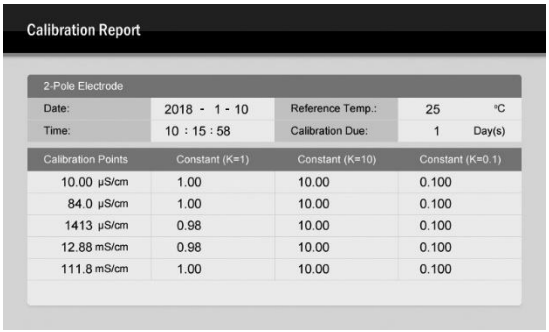
## 校准报告

A150 电导率仪提供了一个详尽的校准报告用于显示与校准相关的各项参数。

1. 在测量模式，按 **MR** 键，仪表进入数据日志菜单项。

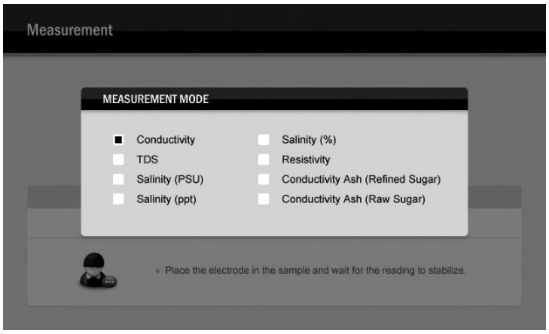



1. 按 ▲ 或 ▼ 键选择 Calibration Report (校准报告)。
2. 按 **Enter** 键，屏幕显示校准报告。
3. 按 **ESC** 键返回测量。



## 电导率/TDS/盐度/电阻率测量

1. 在测量模式，按 **Mode** 键以及 ▲ 或 ▼ 键选择所需的测量模式，按 **Enter** 键确认。
2. 用蒸馏水清洗电导电极。
3. 将电极 (与温度探棒) 浸入样品液，缓慢搅拌，记录稳定的测量值。

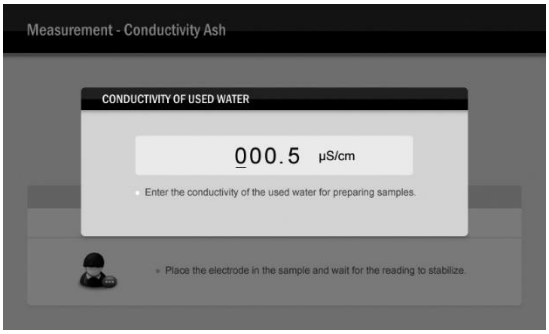



ⓘ Conductivity (电导率)，TDS，Salinity (PSU) (实用盐度)，Salinity (ppt) (海水盐度)，Salinity (%) (百分比盐度)，Resistivity (电阻率)，Conductivity Ash (Refined Suger) (电导灰分-精制糖)，Conductivity Ash (Raw Suger) (电导灰分-粗糖)

## 电导灰分测量

A150 电导率仪包含 2 个电导灰分测量模式 - 精制糖 (标准号：ICUMSA GS2/3-17)，粗糖 (标准号：ICUMSA GS1/3/4/7/8-13)。

1. 按所选的 ICUMSA 方法配制样品。
2. 在测量模式，按 **Mode** 键以及 ▲ 或 ▼ 键选择所需的电导灰分测量模式，按 **Enter** 键确认。
3. 仪表自动显示一个输入窗口并且等待输入配制样品用水的电导率 (范围：0.0 至 100.0µS/cm)。




4. 按 ▲ 或 ▼ 键设置数值，按 **Enter** 键确认并移动光标至下一位数字。设置完成后，仪表将自动进入测量模式。
5. 用蒸馏水清洗电导电极。
6. 将电极 (与温度探棒) 浸入样品液，缓慢搅拌，记录稳定的测量值。

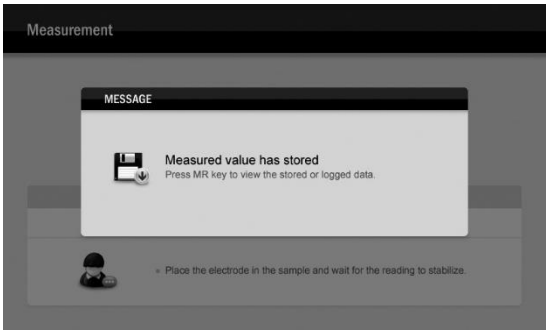
ⓘ 电导灰分测量仅能在 15°C 至 25°C 之间进行，如果温度值超过上述量程，仪表将自动显示警告。

## 储存或浏览数据

A150 电导率仪可储存至多 1000 组数据。

### 储存测量数据

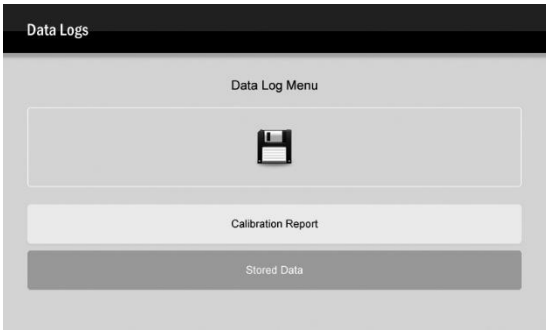
测量期间，按 **MI** 键，仪表储存当前测量值，屏幕自动显示提示信息 Measured value has stored (测量值已储存)。




### 浏览储存数据

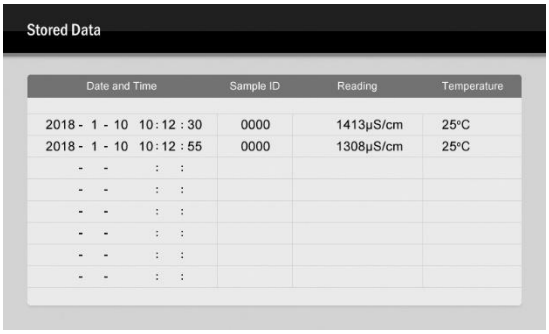
1.1 在测量模式，按 **MR** 键，仪表显示数据日志菜单项。

1.2 按 ▲ 或 ▼ 键选择 Stored Data (储存数据)。




1.3 按 **Enter** 键，屏幕显示储存数据列表。

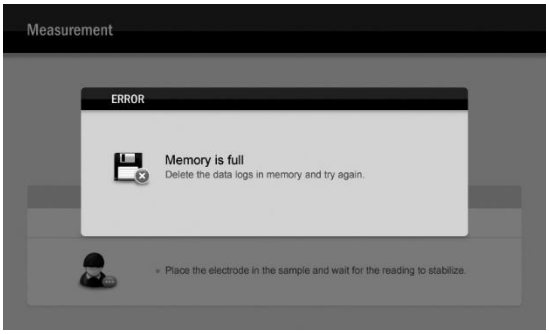
1.4 按 **ESC** 键返回测量模式。



**删除储存数据**

如果内存已满，仪表将自动显示提示信息 Memory is full 并且等待用户删除内存中的储存数据。

警告：数据一旦删除，无法恢复。




2.1 在测量模式，按住 ✿ 键 3 秒进入设置菜单。

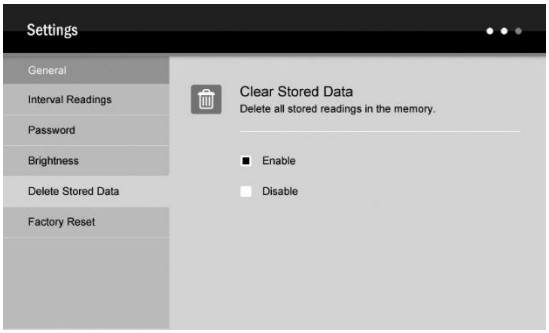
2.2 按 ▲ 或 ▼ 键选择 Clear Stored Data (清除储存数据)。

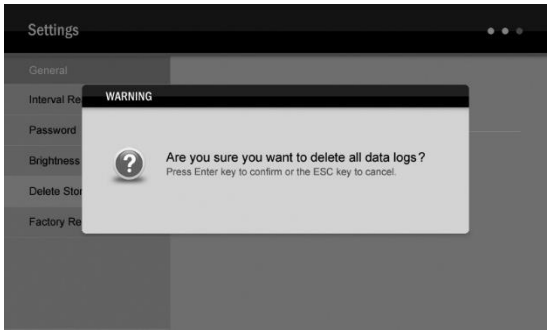
2.3 按 **Enter** 键，光标转为高亮。

2.4 按 ▼ 键选择 Enable (启用)。

2.5 按 **Enter** 键，屏幕显示 Are you sure you want to delete all date logs ? (您要删除所有数据日志吗)。

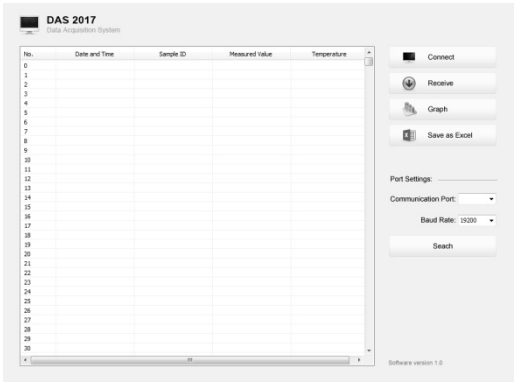
2.6 按 **Enter** 键确认或 **ESC** 键取消，仪表返回测量模式。



## 通讯

般特仪器提供一个数据通讯软件用于接收测量值或转换数据至 Excel 文档。您可以在我们的官方网站 www.bante-china.com 下载此软件(DAS 数据采集软件-A 系列)。安装前，请确保 Windows 7/8/10 操作系统已安装在您的个人电脑。




### 接收数据

1. 连接 USB 线缆以及数据转换器至个人电脑与仪表。
2. 点击 DAS_A_Series 图标，系统自动扫描可用的通讯接口并显示信息框 Found a port on your computer (在您的电脑找到一个接口)。
3. 点击 **OK** 键，应用启动。
4. 点击 **Connect** 键，屏幕显示 Port is connected (接口已连接)。
5. 点击 **OK** 键确认。
6. 点击 **Receive** 键，仪表中储存的数据自动发送至个人电脑。

### 间隔记录

此功能用于在指定的时间期限内记录测量值。设定方法参见第 6 页【 设置默认选项 】。

注意：

- 第一个数值需要 1 分钟显示在屏幕。
- 在间隔记录模式，不要按仪表上的任何键，避免通讯堵塞。

### 图形模式

此功能用于浏览测量值的连续变化。点击 **Graph** 键，屏幕显示图形曲线。点击 **X** 键退出图形模式。

### 创建 Excel 文档

当数据传输完成后，点击 **Save as Excel** 键，数据表中的测量值自动转换为 Excel 文件。

警告：一旦关闭软件，所有接收的数据将丢失并且不能恢复。

## 电极的维护与保养

- 每次测量或校准后，请务必使用蒸馏水彻底清洗电导电极。
- 如果电极的铂金片受到污染，请将电极浸泡在稀释的洗涤剂或弱酸中 15 分钟，再用蒸馏水清洗。注意：禁止使用任何物品擦抹铂金片。

## 技术参数

| | | |
|---|---|---|
| 电导率 | 型号 | A150 |
| | 测量范围 | 0.01~20.00, 200.0, 2000μS/cm, 20.00, 200.0mS/cm |
| | 测量精度 | ±0.5% F.S |
| | 分辨率 | 0.001, 0.01, 0.1, 1 |
| | 校准点 | 1 至 3 点 |
| | 使用校准液 | 10μS/cm, 84μS/cm,1413μS/cm,12.88mS/cm,111.8mS/cm |
| TDS | 测量范围 | 0.00mg/L~100.0g/L (最大 200g/L) |
| | 测量精度 | ±1% F.S |
| | TDS 因子 | 0.01~1.00 (默认 0.5) |
| 盐度 | 测量范围 | 0.00~80.00ppt, 0.00~42.00psu, 0.00~8.00% |
| | 测量精度 | ±1% F.S |
| | 测量模式 | 实用盐度 (psu)，海水盐度 (ppt)，百分比盐度 |
| 电阻率 | 测量范围 | 0.00~30.00MΩ |
| | 测量精度 | ±1% F.S |
| 电导灰分 | 测量范围 | 0.00~100% |
| | 测量精度 | ±1% F.S |
| | 测量模式 | 精制糖，红糖 |
| 温度 | 测量范围 | 0~105°C, 32~221°F |
| | 测量精度 | ±0.5°C |
| | 校准点 | 1 点 |
| 通用参数 | 温度补偿 | 0~100°C, 32~212°F，手动或自动 |
| | 温度补偿系数 | 线性，非线性，纯水补偿 |
| | 标准化温度 | 20°C 或 25°C |
| | 电极常数 | 2 环电极 (K=0.1, 1, 10) 或 4 环电极 |
| | 数据储存 | 1000 组 |
| | 输出 | USB 通讯接口 |
| | 电源要求 | DC12V/2A 电源适配器 |
| | 外形尺寸 | 240 (L) × 220 (W) × 80 (H)mm |
| | 重量 | 1.7kg |

## 附录 1：如何计算温度系数

确定样品温度系数的方法如下：

$$T_C = \frac{C_{TB}-C_{TA}}{C_{TA}(T_B-25)-C_{TB}(T_A-25)} \times 100\%$$

上式：

$T_C$ = 温度系数

$C_{TA}$ = A 温度时的电导率值

$C_{TB}$ = B 温度时的电导率值

$T_A$ = 温度 A

$T_B$ = 温度 B

1. 按住 **ºC** 键 3 秒进入温度设置模式。
2. 按 ▲ 或 ▼ 键将温度设置为 25°C。
3. 将电导电极浸入样品液，记录温度值 $T_A$ 以及此温度下的电导率值 $C_{TA}$。
4. 将样品的温度升高或下降 5°C 至 10°C，记录温度值 $T_B$ 以及此温度下的电导率值 $C_{TB}$。
5. 按上式计算温度系数。

## 附录 2：如何计算 TDS 因子

确定 TDS 转换系数的方法如下：

$$\text{TDS 因子} = \frac{\text{实际 TDS}}{\text{实际电导率 @ 25°C}}$$

上式：

实际 TDS = 使用蒸馏水与精确称量的 NaCl 或 KCL 试剂配制得到的值

实际电导率 = 仪表测得的电导率值

例如：将 64g 氯化钾试剂溶解于 1 升蒸馏水，如果测得的电导率值为 100mS/cm，则 TDS 转换因子为 0.64。

## Hazardous Substance Statement

Bante Instruments is committed to the reduction and eventual elimination of all hazardous substances in both the manufacturing process and finished products we supply. We have an active manufacturing and procurement program to minimize and eliminate the use of harmful heavy metals such as cadmium, lead, mercury and the like. New technologies and design parameters are also promoting these efforts and we expect to have little or no such materials in our product in the coming years. We welcome our customer suggestions on how to speed up these efforts.



## Warranty

The warranty period for meter is one year from the date of shipment. Above warranty does not cover the sensor and calibration solutions. Out of warranty products will be repaired on a charged basis. The warranty on your meter shall not apply to defects resulting from:

- Improper or inadequate maintenance by customer.
- Unauthorized modification or misuse.
- Operation outside of the environment specifications of the products.

For more information, please contact the nearest authorized distributor.