

ME020 使用说明书

V0.10



警告

担保

壹衡的产品对发货之日起一年内由于材料和制造工艺的缺陷提供担保。在担保期限内，壹衡对证明却有缺陷的产品，可以选择修理或更换。

担保的限制

上述的担保不适用于由于购买方不适当的或不正确的维护、使用购买方提供的产品或接口、非授权的调节或误用、在产品规定的环境条件之外工作、以及在不适当的场合进行配置或维护所造成的产品缺陷。使用该产品设计和实现电路是购买方单独的责任。壹衡不担保购买方的电路故障或由于购买方电路造成壹衡产品的故障。此外壹衡不担保购买方电路损坏以及由于使用购买方提供的产品造成的任何缺陷。

测量限制

不得带电测量，不得测量电池内阻，以免损坏设备或造成人身伤害。

有限责任

壹衡不对任何直接的、间接的、特别的、偶然的或连带的损坏承担责任，不管是根据合同、民事行为或任何法律理论。

注意

本文件所包含的资料可以不经通知而修改。壹衡不提供任何商业的或适应特定目的的隐含担保。壹衡不对本资料中包含的错误或与本资料的提供、内容、使用相关造成的偶然的或间接地损坏承担责任。没有壹衡事先的书面许可，本资料不得复制、转载或翻译成任何语言。

安全

不要装上任何代用零部件或对产品进行任何非授权的调节。把产品返回壹衡销售和服务部门进行维修可确保产品的安全性能。

ME020 使用说明

目录

警告.....	II
第一章 产品简介.....	1
一、测量特性.....	1
二、系统特性.....	1
三、前面板.....	2
四、显示器.....	3
五、后面板.....	4
第二章 快速入门.....	5
一、使前的准备.....	5
1. 核对标准装箱单.....	5
2. 接上电源线打开电源开关.....	5
3. 开机自检和预热.....	5
二、调整手提把手.....	5
三、测量电阻值.....	6
四、测量温度.....	7
五、设定每秒采样次数和滤波强度.....	7
1. 概述.....	7
2. 快速设置方法.....	7
3. 高级设置方法.....	8
六、置零和恢复校准零点.....	8
1. 概述.....	8
2. 置零的操作方法.....	8
3. 恢复校准零点的作用.....	8
4. 恢复校准零点的操作方法.....	8
第三章 扩展功能.....	9
一、Modbus-RTU.....	9
1. 概述.....	9
2. 参数设置.....	9
3. Modbus-RTU 协议.....	10
4. 输入寄存器含义.....	10
二、合格判断和开关量输出.....	11

ME020 使用说明

1. 概述.....	11
2. 开关量输出.....	11
3. 使用举例.....	11
4. 参数设置.....	12
三、自动调零 (CHOP) 模式.....	13
1. 概述.....	13
2. 设置方法.....	13
第四章 技术规格.....	14
一、准确度规格± (读数的%+量程的%)	14
二、测量特性.....	14
1. AD 特性.....	14
2. 测量电流.....	14
3. 使用环境.....	14

第一章 产品简介

ME020 是一台高精度六位半电阻表（毫欧表），采用开尔文四线检测方式。

提供 1700.000m Ω 、14.00000 Ω 、110.0000 Ω 、1700.000 Ω 、14.00000k Ω 、110.0000k Ω 六档。其中 110.0000 Ω 档和 110.0000k Ω 为基础档，初始精度为 0.01%+0.001%。1700.000m Ω 档最高分辨率为 1 $\mu\Omega$ 。

可连接 PT100 温度传感器（四线制），内置 DIN EN 60751 温阻表，分辨率为 0.01 $^{\circ}\text{C}$ 。温度测量精度为 热电偶精度 + 0.05 $^{\circ}\text{C}$ 。

通过其提供的 Modbus-RTU 通讯接口和开关量输出接口，可以方便嵌入到用户的系统中使用。

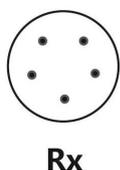
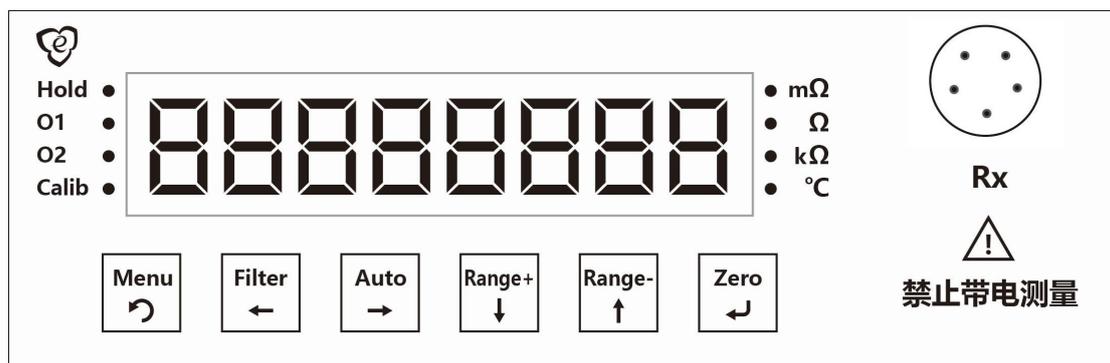
一、测量特性

- ◇ 8 位高亮度 LED 数码管显示
- ◇ 自动量程切换
- ◇ 自动上下限合格判断
- ◇ 采样速度可调节
- ◇ 自动调零（CHOP）模式可选

二、系统特性

- ◇ 支持 Modbus-RTU（RS232 接口）
- ◇ 读取速率每秒高达 600 个读数
- ◇ 两路开关量接口（OC 输出）
- ◇ 配有 eh-me 软件，可显示测量波形、记录测量数据

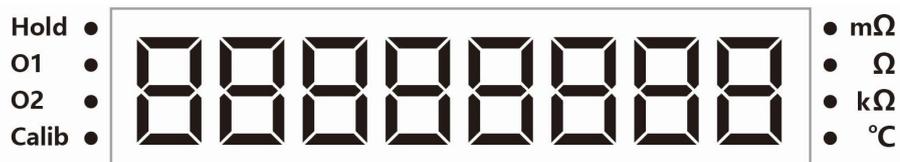
三、前面板



测量插座：
连接开尔文测试夹或
PT100 温度传感器（四线制）

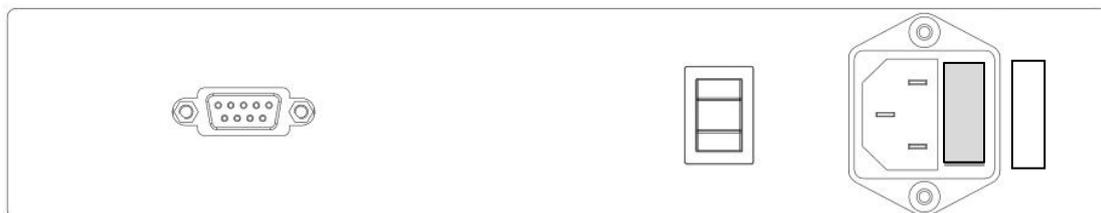
按键	主功能	菜单功能
	切换档位，扩大测量范围/ 进入温度测量模式	闪烁位数字减 1 切换到上一个选项
	切换档位，减小测量范围/ 退出温度测量模式	闪烁位数字加 1 切换到下一个选项
	当前测量量程数字归零	确认
	进入电阻档自动切换模式/ 退出电阻档自动切换模式	闪烁位右移 切换到下一个选项
	进入滤波设置菜单	闪烁位左移 切换到上一个选项
	进入参数设置菜单	退出菜单功能
	进入高级滤波设置菜单	/
	载入校准零点	/

四、显示器



显示内容	含义
	主显示窗 显示测量值等信息
<ul style="list-style-type: none"> ● mΩ ● Ω ● kΩ ● °C 	测量单位指示 按 往下切换 按 往上切换
Hold ●	自动量程指示 此指示符亮表明设备处于量程自动切换模式
<ul style="list-style-type: none"> O1 ● O2 ● 	开关量输出指示 如果使用此功能，当设备从超量程进入测量范围后，经过设定的判断延时会执行判断，判断测量到的阻值，并根据设定的上下限进行指示： 下限 ≤ 测量值 ≤ 上限，表示合格，O1 指示符亮， 测量值 > 上限或测量值 < 下限表示不合格，O2 指示符亮。
Calib ●	校准状态指示 该指示符熄灭，表明设备处于正常工作状态 该指示符亮，表明设备处于校准状态

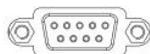
五、后面板



交流电源插座 (220VAC)
保险丝 (0.5A/250VAC)



电源开关
1: 开 0: 关



通讯、开关量接口
脚位功能定义见下表

脚位号	功能
1	+5V (Max20mA)
2	RS232 发送 TXD
3	RS232 接收 RXD
4	未连接
5	GND
6	GND
7	未连接
8	开关量输出 1 (OC 输出)
9	开关量输出 2 (OC 输出)

第二章 快速入门

一、使前的准备

1. 核对标准装箱单

- 一套开尔文测试夹
- 一根电源线
- 上手指南

2. 接上电源线打开电源开关

先把电源线插入设备，然后再接入 220VAC 电源，最后打开设备的电源开关。连接正常，设备蜂鸣器鸣叫一声然后进入开机自检状态。

如果设备不亮，请检查 220V 电源是否正常、设备保险丝是否正常。检查和更换保险丝时，请先将电源线从 220VAC 上拔下，然后再将电源线从设备上拔下，避免触电风险。

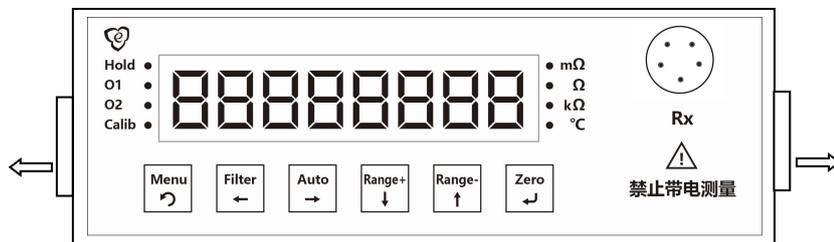
3. 开机自检和预热

开机后设备显示软件版本号，然后进行显示笔画自检并开始预热。笔画自检结束后，即可开始测量。

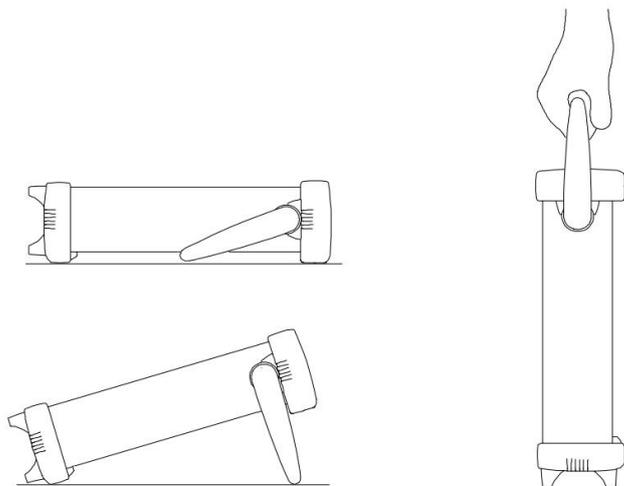
如果需要更高的测量精度，建议将设备接入待测系统预热 10 分钟后再开始测量。测量前先短接测试夹，按  置零，可以消除零点误差，提高测量精度。

二、调整手提把手

轻拉把手和壳体壳体的结合部位（如下图），调节把手角度到合适的位置后松开。



把手有三个角度可以调节（如下图）。

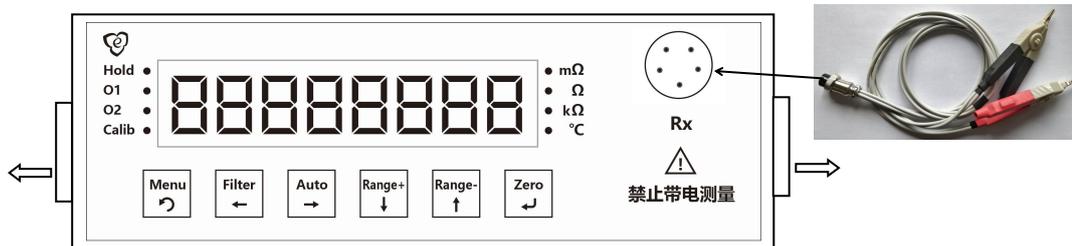


手提的位置

台上的位置

三、测量电阻值

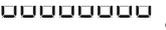
1、将开尔文夹插入测量插座，旋紧固定螺帽。



2、按   切换到对应的测试量程，mΩ、Ω、kΩ 指示符中的一个亮。

3、将红黑测试夹夹到待测电阻的两端，即可读取电阻阻值。

4、超量程报警

当测量值大于量程时，设备会显示 。

不得带电测量，不得测量电池内阻，以免损坏设备或造成人身伤害。

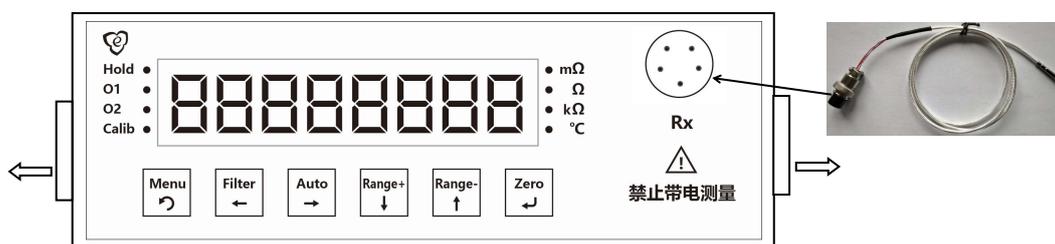
5、量程自动切换

按  键，设备进入电阻自动量程切换模式，Hold 指示符亮。再按一次  退出该模式，Hold 指示符熄灭。

自动量程切换时，当测量值超过当前的量程时，设备自动切换到 110kΩ 档这个最大的测量量程。当设备处于 110kΩ 档，从超量程返回正常测量时，设备又会根据测量值，自动跳到合适的量程。

四、测量温度

- 1、将 PT100 温度传感器（四线制）插入测量插座，旋紧固定螺帽。



- 2、重复按  ，一直到°C指示符亮。

- 3、超量程报警

设备支持温度的显示范围是-200°C~859°C，超过此范围则显示 00000000。

设备显示的温度范围，不代表实际的测量温度范围。实际测量的温度范围应以使用的 PT100 温度传感器标注的范围为准。

五、设定每秒采样次数和滤波强度

1. 概述

设备支持每秒 5、10、20、50、100、200、400、600 等八种采样速率，1~32 级滤波强度（滑动滤波平均次数）。

每秒采样次数和滤波强度决定了读数的稳定性和响应速度。每秒采样次数越多，则响应速度越快，但稳定性越差。滤波强度越小，则响应速度越快，但稳定性越差。

当每秒采样次数设定为 600 次，滤波强度设定为 1 时，读数的响应速度是最快的，但稳定性也是最差的（大概只有相当于四位半的分辨率）。

2. 快速设置方法

电阻测量一般不需要太高的响应速度，设备默认使用快速设置方法，只能设置每秒 5、10、20 三种采样速度，固定为 16 级滑动滤波。设置方法如下：

状态	显示	操作
测量状态	【*****】	按  键
设定每秒采样次数	【sPd ***】	按  或  键 选择每秒采样次数后 按  确认
测量状态	【*****】	设定完毕

3. 高级设置方法

如需要设置其他的采样速度和滤波强度，则需要使用高级设置方法：

状态	显示	操作
测量状态	【*****】	按  +  复合键
设定每秒采样次数	【sPd ***】	按  或  键 选择每秒采样次数后 按  确认
设定滤波强度	【Flt **】	按  或  键移动光标 按  或  键修改数值 输入滤波强度后 按  确认
测量状态	【*****】	设定完毕

六、置零和恢复校准零点

1. 概述

当输入信号为零时设备输出的测量值称为设备的零点输出。理想状态设备的零点输出应该为 0，但是随着温度、时间的变化，零点输出也会慢慢变化，从而造成测量的误差。如果需要提高测量的精度，可以手动的把零点输出设置为零，我们称之为置零。各通道各个档位有独立的零点，互相不影响。

2. 置零的操作方法

将开尔文夹红黑夹短接，等读数稳定后按 ，即可完成置零。

为了提高零点的精度，置零时应该降低每秒采样次数。建议将采样次数设置为 5，短接后等待 5 秒后再按 。

3. 恢复校准零点的作用

如果在测量时，误操作置零，把测量值清零了，此时可以短接开尔文夹红黑夹重新置零。也可以通过恢复校准零点方法，恢复测量值。（注意：恢复校准零点可能会带来一定的零点误差）。

4. 恢复校准零点的操作方法

在任意时刻，同时按  和  复合键，即可恢复校准零点。

第三章 扩展功能

一、Modbus-RTU

1. 概述

设备提供一路 Modbus-RTU 现场总线接口（RS232），通过此接口可以连接 eh-me 软件，显示测量波形、记录测量数据。也可以连接用户自己的 PC、PLC、组态屏等设备，组成自己的高精度测量控制系统。

2. 参数设置

状态	显示	操作
测量状态	【*****】	按  键
选择功能菜单	【 uart 】	按  或  键，可选择功能菜单为“uart” 按  确认
设定 Modbus 通讯地址	【Adr ***】	按  或  键移动光标，按  或  键修改数值，输入 Modbus 通讯地址，范围是：1~247，按  确认
设定通讯的波特率	【br *****】	按  或  键，可选择波特率，范围是：600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、28800、38400、57600、76800、96000、115200、160000、200000、250000。按  确认
设定通讯的校验方式	【 **** 】	按  或  键，可选择校验方式，范围是： “nonE” 无校验（2STOP） “odd” 奇校验（1STOP） “EVEN” 偶校验（1STOP） “Zero” 零校验（1STOP） “SpEc” 无校验（1STOP） 按  确认
测量状态	【*****】	设定完毕

3. Modbus-RTU 协议

设备提供标准的 Modbus-RTU 协议，协议内容请参考以下文档：

《Modbus 应用协议》（国标 GB/T19582.1-2008）

《Modbus 协议在串行链路上的实现指南》（国标 GB/T19582.2-2008）、

4. 输入寄存器含义

地址	长度	含义	备注
0	2	当前测量值数值	测量值 = 测量值数值 × 分辨率
2	1	当前测量的通道和量程	0: 1700.000mΩ 档, 分辨率 1uΩ 1: 14.00000Ω 档, 分辨率 10uΩ 2: 110.0000Ω 档, 分辨率 0.1mΩ 3: 1700.000Ω 档, 分辨率 1mΩ 4: 14.00000kΩ 档, 分辨率 10mΩ 5: 110.0000kΩ 档, 分辨率 0.1Ω 6: PT100 档, 分辨率 0.01℃
3	1	采样速度	
4	1	滤波强度	
5	2	内部 AD 码	
7	2	总校准次数	
9	1	软件版本号	
10	2	采样队列起始序号	
11	2*40	40 个采样队列	采样队列数据[0]~数据[39]

高采样速率情况下，可能会出现 Modbus 来不及取数据的情况，此时可以通过采样队列的方式获取数据。

设备提供 40 个采样队列缓冲（0~39 号），“采样队列起始序号”标注的是 0 号数据对应的顺序号。

例如“采样队列起始序号”为 123，那么采样队列 0~39 分别保存的是 123~162 的数据。下一次获取到“采样队列起始序号”为 154，那么采样队列 0~39 分别保存的是 154~193 的数据，其中 154~162 这 9 个数据是重复的，需要丢弃，然后把两次读取的数据拼接在一起。

二、合格判断和开关量输出

1. 概述

设备提供阻值合格判断和开关量输出，用于判定测量的阻值是否合格。该功能只支持固定的电阻量程，不支持自动量程切换和温度测量模式。设定的上限和下限必须在同一个量程段。

工作流程如下：当设备从超量程进入测量范围后，经过设定的“判断延时”后执行判断，判断测量到的阻值，并根据设定的上下限进行指示：下限 \leq 测量值 \leq 上限表明合格，O1 指示符亮，同时开关量输出 1 闭合；测量值 $>$ 上限或测量值 $<$ 下限表明不合格，O2 指示符亮，同时开关量输出 2 闭合。

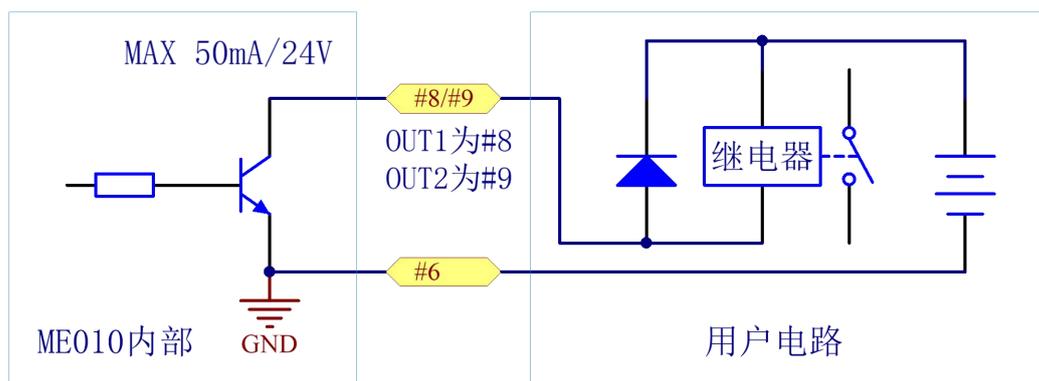
2. 开关量输出

设备提供两路开关量输出用于合格指示输出。

下限 \leq 测量值 \leq 上限表明合格，开关量输出 1 闭合；

测量值 $>$ 上限或测量值 $<$ 下限表明不合格，开关量输出 2 闭合。

开关量输出方式为晶体管 OC 输出。连接方式见下图：



3. 使用举例

比如要测试一个线圈，它的合格范围是 $10.35\ \Omega \sim 10.67\ \Omega$ 。此时可选择上下限合格指示量程段为 $14.00000\ \Omega$ 档，下限设置为 10.35000 ，上限设置为 10.67000 ，判断延时建议设置为 1.5s 。（如果判断的分辨率比较高，比如合格范围是 $10.3511\ \Omega \sim 10.6722\ \Omega$ ，那么就要延长判断延时）

操作时先把量程切换到 $14.00000\ \Omega$ 档。先断开测量，设备显示 $\square\square\square\square\square\square\square\square$ ，然后把开尔文夹夹到待测的线圈上，等待 1.5s 后设备自动指示是否合格。然后再断开测量，设备显示 $\square\square\square\square\square\square\square\square$ ，再把开尔文夹夹到下一个待测的线圈上。以此类推，可重复性测量。

4. 参数设置

状态	显示	操作	
测量状态	【*****】	按  键	
选择功能菜单	【uart】	按  或  键 可选择功能菜单为“output” 按  确认	
选择上下限合格指示 量程段	【****】	按  或  键， 可选择输出方式， 范围如右侧所列： 按  确认	<p>“nouSE” 不使用</p> <p>“rEF 1r” 1700.000m Ω 档</p> <p>“rEF 10r” 14.00000 Ω 档</p> <p>“rEF 100r” 110.0000 Ω 档</p> <p>“rEF1000r” 1700.0000 Ω 档</p> <p>“rEF 10kr” 14.00000k Ω 档</p> <p>“rEF 100kr” 110.0000k Ω 档</p>
设定下限	【L*****】	按  或  键移动光标 按  或  键修改数值 输入定值，按  确认	
设定上限	【H*****】	按  或  键移动光标 按  或  键修改数值 输入定值，按  确认	
设定判断延时	【dL *.*】	按  或  键 可设定判断延时（单位为 s） 按  确认	
测量状态	【*****】	设定完毕	

三、自动调零（CHOP）模式

1. 概述

当输入信号为零时设备输出的测量值称为设备的零点输出。理想状态设备的零点输出应该为 0，但是随着温度、时间的变化，零点输出也会慢慢变化，从而造成测量的误差。此时通过短接开尔文测试夹，按  置零来消除这个误差。

但是如果需要进行一个长时间的测量(如几天)，没有办法通过置零的方式来消除这个误差。

ME020 还提供了自动调零（CHOP）模式，可以消除设备本身的零点变化，不需要按置零键来消除。

缺点是会带来额外的噪声，测量值跳动比不使用自动调零（CHOP）模式要大 3~10 倍左右。用户可以根据自己的需求来选择是否使用该模式。

2. 设置方法

状态	显示	操作
测量状态	【*****】	按  键
选择功能菜单	【uart】	按  或  键， 可选择功能菜单为“CHoP” 按  确认
选着是否使用自动调零（CHOP）模式	【disABLE】	按  或  键 可选择“disAble”不使用自动调零（CHOP）模式 或“EnAble”使用自动调零（CHOP）模式。 按  确认
测量状态	【*****】	设定完毕

注：设置成自动调零（CHOP）模式，设备的最左边（符号位）的小数点会周期性的闪烁，提示当前设备处于自动调零（CHOP）模式。

注：自动调零（CHOP）模式的使用或不使用，设备的零位不同。因此从使用切换到不使用或者从不使用切换到使用，需要给每个档位都重新置零。

第四章 技术规格

一、准确度规格±（读数的%+量程的%）

档位	初始精度	温漂（/°C）
1700.000m Ω	0.015+0.003	0.001+0.001
14.00000 Ω	0.015+0.002	0.001+0.001
110.0000 Ω	0.01+0.001	0.001+0.001
1700.000 Ω	0.015+0.003	0.001+0.001
14.00000k Ω	0.015+0.002	0.001+0.001
110.0000k Ω	0.01+0.001	0.001+0.001
-200°C~850°C	RTD 精度+0.05°C	0.001+0.001

测量条件：a、在 10 分钟±0.5°C之内 b、经过 0.5 小时的热机 c、每秒采样次数=5，滤波强度=16。

二、测量特性

1. AD 特性

测量方法： Σ - Δ 型 ADC
 A/D 积分非线性：5ppm（典型值）
 转换速度：5~600 次/秒

2. 测量电流

档位	测量电流	档位	测量电流
1700.000m Ω	<30mA	1700.000 Ω	<30uA
14.00000 Ω		14.00000k Ω	
110.0000 Ω		110.0000k Ω	
		PT100（温度）	

3. 使用环境

电源电压：220VAC/50Hz
 工作温度：-10°C~40°C
 贮存温度：-25°C~55°C