
TX-300 智能金属导体电阻率仪

使用说明书



厦门天研仪器有限公司

Xiamen Tianyan Instrument Co., Ltd.

目录

1	概述	1
2	仪器主要特点	1
3	TX-300A/B 主要技术参数	2
4	仪器组件	3
5	使用说明	3
5.1	键盘分布	3
5.2	开关机操作	4
5.3	测量 MEAS	4
5.3.1	测量准备	4
5.3.2	导线综合参数测量	8
5.3.3	电导率/电阻率测量	10
5.3.4	直流电阻测量	10
5.3.5	导体直流电阻测量（仅适用 B 型）	10
5.3.6	设置 SET	11
5.3.7	打印 PRINT	12
5.4	菜单 MENU	14
5.4.1	测量方式选项子界面	14
5.4.2	测量项目选项子界面	15
5.4.3	校准子界面	16
5.4.4	补偿温度模式子界面	17
5.4.5	温度系数设置子界面	18
5.4.6	打印设置子界面	18
5.4.7	日期时间校准子界面	19
5.4.8	数据处理模式子界面	20
5.4.9	背光设置子界面	21
5.4.10	蜂鸣声设置子界面	22
5.4.11	语言设置子界面	22
5.4.12	测试夹具选择子界面（仅适用 B 型）	23
5.5	电池充电	23
6	注意事项及维护保养	24
7	用户须知	24
	附录一：打印机使用简介	25
	附录二：常用材料电导率值及温度系数参考表	26

1 概述

TX-300A、B 系列智能金属导体电阻率测量仪，是我公司推出的专利产品，国内外唯一便携式全自动测量导线、棒材电阻率、电导率等参数高性能检测仪器。应用电流 - 电压降四端子测量法、先进的电子技术、单片机技术及自动检测技术设计的高新产品。其性能完全符合 GB/T3048.2 及 GB/T3048.4 中的相关技术要求。广泛应用于冶金、电力电工、电线电缆、电机电器、高等院校、科研单位等行业。

2 仪器主要特点

- 集先进电子技术、单片机技术、自动检测技术于一体、自动化功能强，操作简单；
- 仅按一次键，所有测量数值即可获得，无需任何计算，适合于连续、快速、准确检测；
- 电池供电设计，体积小，容易携带，适用于现场及野外使用；
- 大屏幕，大字体，可同时显示电阻率、电导率、电阻等测量值及温度，测试电流、温度补偿系数等辅助参数，非常直观；
- 一机多用，拥有 3 种测量界面，即导体电阻率、电导率测量界面，线缆综合参数测量界面，线缆直流电阻测量界面（TX-300B 型）；
- 每次测量，具有自动选定恒流电流，自动电流换向，自动零点校正，自动温度补偿功能，保证每次测量值的精确性；
- 独特的携带式四端子测试夹具，适用于对不同材料，不同规格的线材或棒材快速测量；
- 内置有数据存储器，可记录保存 1000 组测量数据及测量参数，连接上位计算机生成完整报告。

3 TX-300A/B 主要技术参数

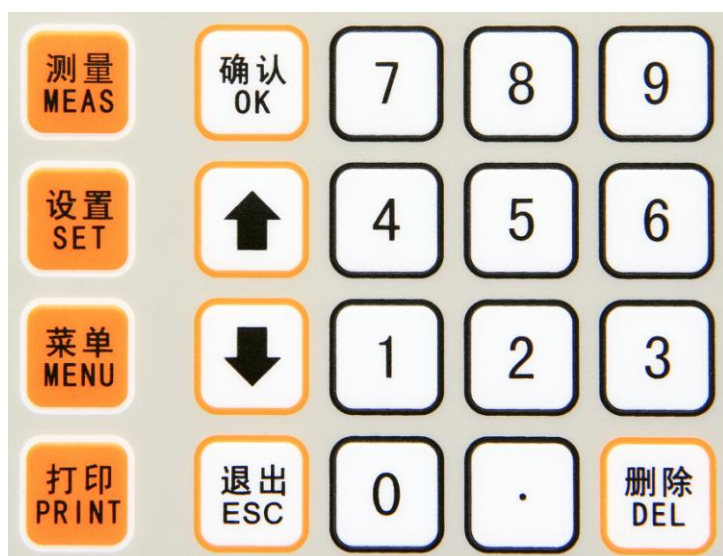
参数值 项目名称	电阻率	电导率	电阻
测量范围	0.01 $\mu\Omega\cdot m$ ~2.5 $\mu\Omega\cdot m$	0.4MS/m~100MS/m 0.69%IACS~172%IACS	0.1 $\mu\Omega$ ~150 Ω
分辨率	10 ⁻⁴ ~10 ⁻⁶ $\mu\Omega\cdot m$	0.01~0.001%IACS	0.1 $\mu\Omega$ (I=1A)
精度	$\pm 0.25\%$ $\pm (0.1\% + \frac{0.15}{R_x}100\%)$ 当 导体电阻 $R_x < 100\mu\Omega$ 时	$\pm 0.25\%$ $\pm (0.1\% + \frac{0.15}{R_x}100\%)$ 当 导体电阻 $R_x < 100\mu\Omega$ 时	100 $\mu\Omega$ ~150 Ω : $\pm 0.15\%$ $R_x < 100\mu\Omega$: $\pm (\frac{0.15}{R_x}100\%)$
温度测量	-10 $^{\circ}C$ ~+55 $^{\circ}C$ 精度 $\pm 0.2^{\circ}C$ (0 $^{\circ}C$ ~+40 $^{\circ}C$)		
仪器内部恒流 电流	16 μA 档~1A 档 (依据测量要求仪器自动选择)		
线缆测试夹具	① 配 300mm 便携测试夹具, 测量线材直径: $\varnothing 0.1mm$ ~ $\varnothing 14mm$ ② 可选配 1000mm 标准测试夹具或其他尺寸的非标准测试夹具(仅适用 B 型) ③ 配成盘电线电缆测试专用线(仅适用 B 型)		
自动温度补偿	测量值自动补偿为 20 $^{\circ}C$ 时数值		
线缆测量项目	① 实心导体电阻率 ρ_v 、电导率 σ 、电阻 R、单位长度电阻 R_l 、质量电阻率 ρ_m ② 电线电缆直流电阻、千米长度电阻(仅适用 B 型)		
打印输出数据	日期、时间、温度修正系数 α 、导线规格、导体和线缆的各项测量数值		
正常工作环境	温度 0 $^{\circ}C$ ~+40 $^{\circ}C$ 相对湿度 0~80%		
显示	大屏幕液晶, 可同时显示多项测量参数, 带背光		
供电	7Ah/7.4V 充电锂电池。电池单独供电, 平均工作时间超过 15 小时		
内部存储器	可保存 1000 组测量数据		
PC 机通讯方式	RS232 串口		
重量	主机: 2.2Kg 便携测试夹具: 1Kg		
主机尺寸	285(W)*158(H)*120(D)		
主机外壳	抗冲击工程塑料		
包装及防护	高抗冲击、便携式的铝合金手提箱, 内装主机、测试夹具、充电器、通讯电缆、操作手册及光盘、微型打印机、四端电阻测试线夹、温度传感器		

4 仪器组件

- ① 仪器主机
- ② 300mm 便携测试夹具
- ③ 1000mm 标准测试夹具(仅适用 B 型选购)
- ④ 成盘电线电缆测试专用线(仅适用 B 型)
- ⑤ 四端电阻测试线夹
- ⑥ 主机充电器 8.4V/1A
- ⑦ 便携式打印机，打印机充电器 8.5V/4A，打印通讯线
- ⑧ RS232 上传通讯线
- ⑨ 温度传感器
- ⑩ 铝合金手提箱
- ⑪ 操作手册及光盘

5 使用说明

5.1 键盘分布



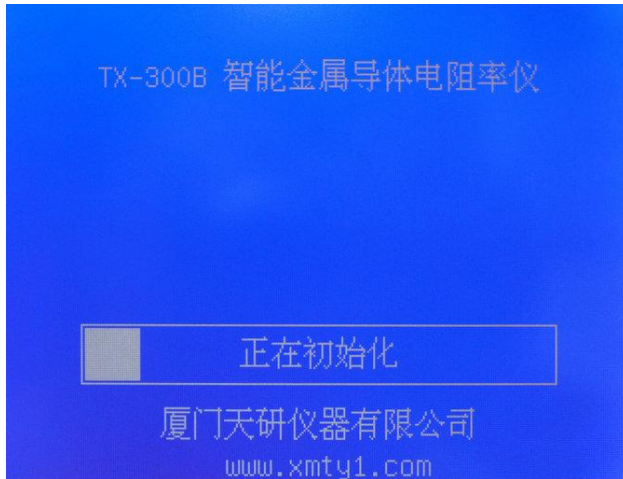
按键说明：

- ① “ON/OFF” ——电源开关，位于液晶屏幕左下方
- ② “测量 MEAS” ——测量键
- ③ “设置 SET” ——设置参数键（在测量主界面有效）
- ④ “菜单 MENU” ——菜单键
- ⑤ “打印 PRINT” ——打印键（在测量界面或查询时有效）
- ⑥ “确认 OK” ——确认键
- ⑦ “↑”“↓” ——上移键、下移键

- ⑧ “退出 ESC” ——退出键
- ⑨ “删除 DEL” ——删除键
- ⑩ “0~9”, “.” ——数字键及小数点键

5.2 开关机操作

在关机状态下，在接好测试夹具与主机连接线后，按下电源开关键“ON/OFF”使“ON”一侧处于被压下状态，仪器通电启动，约 10 秒后，屏幕出现“正在初始化”预热进度条，开机界面如下图所示。



初始化预热满刻度时间为 5 分钟，完成后自动进入“测量主界面”。在初始化预热期间，若要跳过预热直接进入测量主界面，可按一次测量键“MEAS”。

在开机状态下，按下电源开关键“ON/OFF”使“OFF”一侧处于被压下状态，电源断开，关闭仪器。

5.3 测量 MEAS

5.3.1 测量准备

5.3.1.1 进入测量主界面

开机进入系统后，或者在其他任何界面，按多次“ESC”键后，可返回到已选定“测量主界面”，系统处于“测量等待”状态，并显示“测量主界面”（测量主界面选择详见 5.4.2 测量项目选项）。

在测量主界面显示测量结果时，若按“ESC”键，则清除测量值，返回测量等待状态，显示测量主界面；若按“MENU”菜单键或“SET”设置键，同样会清除测量值。

仅在“测量等待”状态，界面上温度值 T_A 才能对环境温度变化即时反应。

5.3.1.2 温度传感器的连接

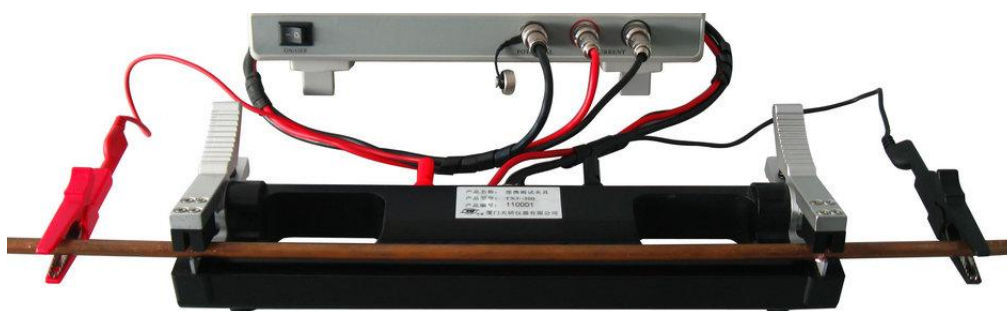
温度传感器插头接入主机背面下方的插座上，传感器感温头放置在主机左侧固定支架上。

5.3.1.3 测试夹具与主机的连接

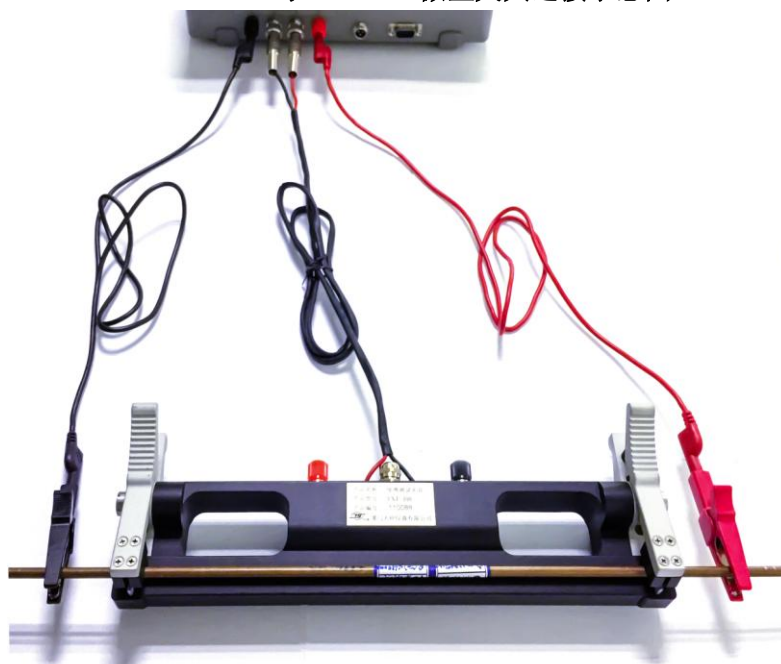
连接测试夹具。测试夹具上的航空插头接入主机 POTENTIAL 端，红色线 BNC 插头接入主机红色电流 CURRENT 端，黑色线 BNC 插头接入主机黑色电流 CURRENT 端。

5.3.1.4 导体（导线）与测试夹具的连接

测量导体（导线）时，先将导体拉直放入两个固定的电位夹头内，然后分别将两条红、黑电流线夹头夹住导体两端。电流线夹头触点与电位夹头触点的距离一般为导体周长的 1.5 倍以上。具体如下图所示。



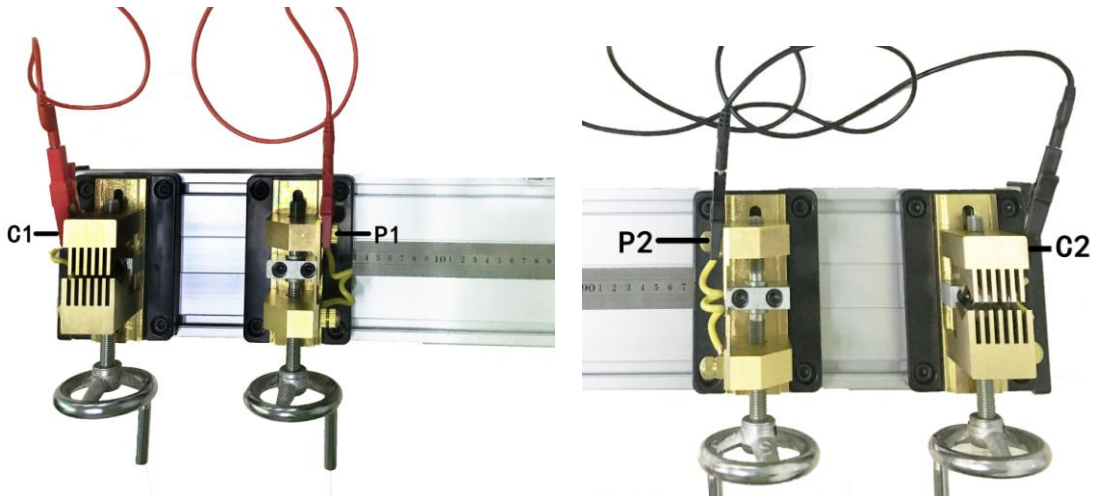
▲TX-300A 与 TXJ-300 微型夹具连接示意图



▲TX-300B 与 TXJ-300 微型夹具连接示意图



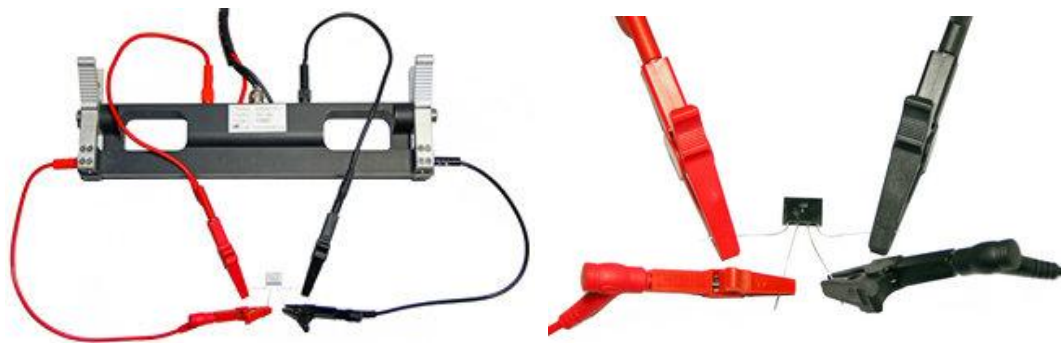
▲TX-300B 与 TXJ-150 夹具连接示意图



▲TX-300B 与 TXJ-240 夹具连接示意图

5.3.1.5 电阻与测试夹具的连接

测量四端电阻时，应先将两条红、黑的四端电阻测试线夹的插头端分别放入测试夹具的电位夹头内，红色线夹与红色电流线夹同一侧，黑色线夹与黑色电流线夹同一侧。然后将两条红、黑电流线夹头夹住四端电阻的电流端，两条红、黑电位线夹头夹住四端电阻的电位端。具体如下图所示。



5.3.1.6成盘电线电缆直流电阻测试专用线夹的连接

电线电缆直流电阻可以用 1 米以上的测试夹具测量，也可以用盘电缆测试专用线夹接入主机背面端口。连接方式如下图所示，红色盘电缆测试专用线夹的插头接入 C1、P1，黑色盘电缆测试专用线夹的插头接入 C2、P2。



5.3.1.7测量过程注意事项

由于仪器为高度智能和很高的测量精度，在操作过程中若遇到如下情况，首先应检查测试夹具与主机接口或工件是否接触好，若还是未能解决，应关机后再重新开机（此时已预热过可以按测量键快速进入测量界面）

- ① 测量中一直出现“测量夹具连接故障”，经处理还是无法解决。
- ② 测量同一样品读数不稳定，重现性很差。
- ③ 测量标准电阻时读数相差很大，重现性很差。
- ④ 仪器出现死机（按键无效），或检测周期过长（大于 1 分钟）。

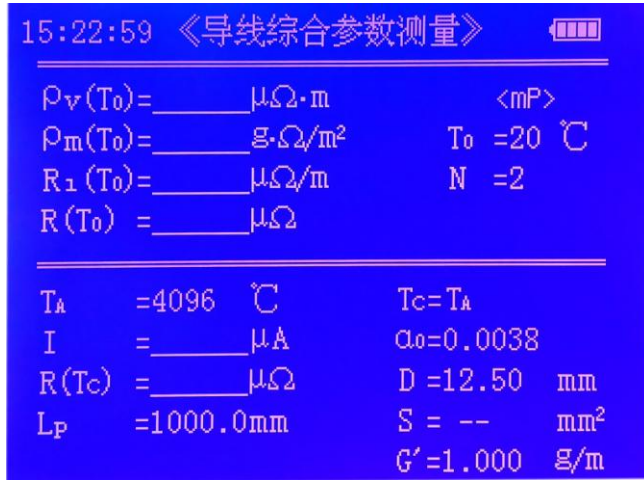
注：在有以上异常时不可进行校准，仪器内数据会产生严重错误！

在确保以上注意事项后，为确保测量的精度，测量过程中还应满足如下要求：

- ① 当用手直接将导体夹固在测试夹具上，手温会对导体温度产生影响。影响的大小取决于时间的长短、导体直径的大小，所以在每次夹固被测导体后应息停片刻，待导体温度与环境温度平衡，再进行测量。
- ② 切忌用手直接触摸测试夹具上的电位夹头和温度传感器头部。
- ③ 测量过程中温度传感器应尽量远离暖气片、火炉，避免阳光直射。
- ④ TX-300B 型机背面的测试线夹连接端口“POTENTIAL”、“CURRENT”与主机前面板上的对应端口是连通的，不能前后端同时接入测试夹具或测试线夹。

5.3.2 导线综合参数测量

首先将测量主界面设置为“导线综合参数测量”界面（设置方法详见 5.4.2），如下图所示，



屏幕左上角显示当前时间（24 小时制）；右上角显示电池电量，满电量时显示为 4 格，低电量需充电时显示为 0 格，并且每 5 分钟蜂鸣器连续响 3 声以提示用户进行充电。

5.3.2.1 仪器状态说明

- ① <M>——显示时，自动保存数据功能开启，即完成一次测量后，数据组被保存一次（详见 5.4.1.1）；否则不保存数据；
- ② <mP>或<aP>——显示时，打印功能开启，否则打印功能关（详见 5.4.6）。<mP>为手动打印；显示测量数据时可按“PRINT”键可打印当前数据；<aP>为自动打印，测量完成后自动打印，无需按“PRINT”键。打印前请确保仪器所配备的便携式打印机连接正常。
- ③ T_0 ——标准温度 20℃；
- ④ N——仪器已存储的测量数据的组数，最大为 1000 组；
- ⑤ n——平均值测量时，已测量的次数。当 n 达到“菜单”的“测量方式选项”中设置的测量次数，n 显示当前次数，并且被测的 n 次数据(除设置参数外)自动被折算为平均值显示，原测量值符号上加上“ $\bar{\quad}$ ”，如电阻率 ρ_0 变为 $\bar{\rho}_0$ ，“单次测量”时，n 不显示。

5.3.2.2 仪器测量值定义说明

- ① $\rho_v(T_0)$ ——在标准温度 20℃时的体积电阻率，单位为微欧米 ($\mu\Omega\cdot m$)；
- ② $\rho_m(T_0)$ ——在标准温度 20℃时的质量电阻率，单位为欧克每平方米 ($\Omega\cdot g/m^2$)；
- ③ $R_1(T_0)$ ——在标准温度 20℃时的单位长度电阻，单位为微欧每米 ($\mu\Omega/m$)；
- ④ $R(T_0)$ ——在标准温度 20℃时试样的标长两端的电阻，单位为欧、毫欧、微欧 ($\Omega, m\Omega, \mu\Omega$)；
- ⑤ T_A ——环境温度，仪器自带温度传感器所测，精度 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ，单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)；
- ⑥ $R(T_A)$ ——在环境温度 T_A 时试样的标长两端的电阻，单位为为欧、毫欧、微欧 ($\Omega, m\Omega, \mu\Omega$)；
- ⑦ L_p ——测试夹具长度，单位为毫米 (mm)。（仅适用 B 型）

注：主界面上的测量参数值除“ $R(T_A)$ ， I ， T_A ”外，其余数值是随设置参数“ α_0 ； D ； S ； G' ； T_C ”变化而变化。

5.3.2.3 设置测量参数说明

设置测量参数“ α_0 ； D ； S ； G' ； T_C ”的数值，在测量界面用“SET”设置键进行设置（设置方法见 5.3.6 设置 SET）。

- ① T_C ——补偿温度值，单位为摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）；
- ② α_0 ——被测导体的温度系数；
- ③ D ——被测导体的直径（仅适用于截面为圆面导体），单位为毫米（ mm ）；
- ④ S ——被测导体的截面积，单位为平方毫米（ mm^2 ）；
- ⑤ G' ——被测导体的质量与总长的比值，单位为克每米（ g/m ）；

5.3.2.4 测量操作

在“导线综合参数测量”界面，按“MEAS”测量键，系统开始进入测量。屏幕显示“测量准备”，“正在测量”字符，完成后显示测量的全部结果。如果测量中出现“测量故障”界面，请根据屏幕提示处理相应故障，然后重新进行一次测量。

注：测量故障及处理方法

① 测试夹具连接故障

检查测试夹具与主机、测试夹具夹头与被测导体之间的连接，注意电流线的颜色区分，重新连接正常之后，再进行测量。

② 电阻太小、电阻过大

当出现电阻太小（ $R(T_A) \leq 35\mu\Omega$ ）情况时，仪器可以进行测量并显示结果，屏幕中间会提示“电阻太小”。此时测量值的精度可能会超出范围（计算公式详见主要技术参数的精度项目）。

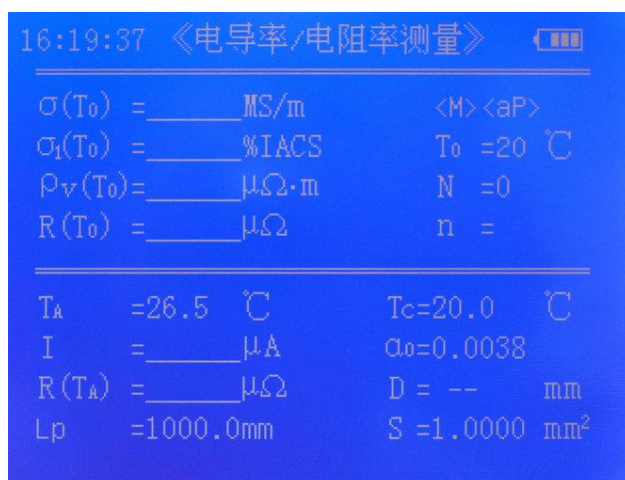
当出现电阻太大（ $R(T_A) > 150\Omega$ ）情况时，测量结果无效，测量值均不显示，屏幕中间会提示“电阻过大”。

③ 温度显示为“ $T_A=4096^{\circ}\text{C}$ ”或其它非正常值

检查温度传感器连接，此时测量值及其精度可能会超出范围（详见主要技术参数）。若温度传感器损坏，可选择“人工输入温度值”模式（详见 5.3.6.4 补偿温度 T_C 的设置），用另外的温度计所测的现场环境或实测导体温度来设置 T_C 的温度值，再进行测量。

5.3.3 电导率/电阻率测量

将测量主界面设置为“电导率/电阻率测量”界面（设置方法详见 5.4.2），如下图所示，



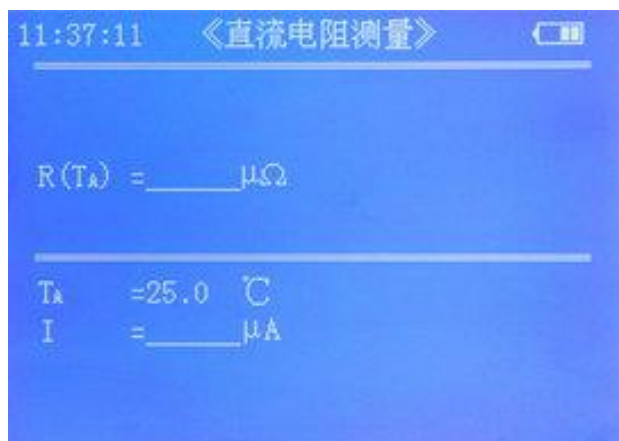
界面上参数功能与“导线综合参数测量”界面基本相同，仅三项测量参数不一样，其中没有用户设置参数 G' ，另外两个不同的测量值如下：

- ① $\sigma(T_0)$ ——在标准温度 20°C 时的电导率，单位为兆西门子每米（MS/m）；
- ② $\sigma_1(T_0)$ ——在标准温度 20°C 时的导电率，单位为%IACS。

操作此界面时请参照“导线综合参数测量”的方法。

5.3.4 直流电阻测量

将测量主界面设置为“直流电阻测量”界面（设置方法详见 5.4.2），如下图所示。

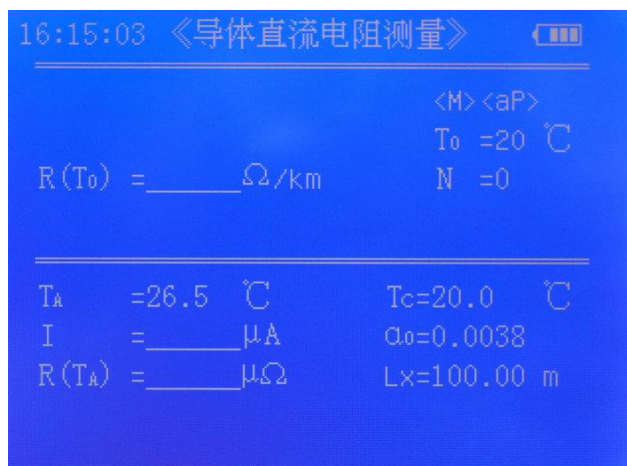


此界面仅做为一般微小四端电阻的测量界面，测量值不能保存，不能打印。

操作此界面时请参照“导线综合参数测量”的方法。

5.3.5 导体直流电阻测量（仅适用 B 型）

将测量主界面设置为“导体直流电阻测量”界面（设置方法详见 5.4.2），如下图所示。



界面上参数功能与“导线综合参数测量”界面基本相同，不同的测量值如下：

- ① $R(T_0)$ ——温度 20°C 时线缆的每公里长度电阻值，单位为欧每千米 (Ω/km)；
- ② $R(T_A)$ ——在温度 T_A 时 L_X 长电缆的实测电阻值，单位为为欧、毫欧、微欧 ($\Omega, \text{m}\Omega, \mu\Omega$)；
- ③ L_X ——试样的测量长度(成品电缆的长度，而不是单根绝缘线芯的长度)，单位为米(m)；

此界面适用于测量电线电缆的直流电阻，测量值可保存，可打印。

操作此界面时请参照“导线综合参数测量”的方法。

5.3.6 设置 SET

在“测量主界面”按“SET”设置键，进入参数设置状态，用“↑”或“↓”键选择需要设置的参数，被选中参数的值反显闪烁，若要修改此项参数设置，可按“OK”键进入此项参数的设置，这时此项参数的值反显；若按“ESC”键退出设置状态，返回到“测量主界面”。

参数值反显时可对其进行设置，设置完成后再按“OK”保存退出，并自动移到下一个可设置的参数；若设置时按“ESC”键，则退出且不保存，此参数恢复原先值。需要修改的参数设置完成之后，按“ESC”键退出设置状态，返回到“测量主界面”。

5.3.6.1 温度系数 α_0 的设置

当对温度系数 α_0 进行设置时，数值反显，用“↑”或“↓”键选择保存在“菜单”中“温度系数设置”内的4个温度系数值，完成后按“OK”键确认保存。

5.3.6.2 直径 D、截面积 S 的设置

当对直径 D 或截面积 S 进行设置时，数值反显，用数字键输入新值，用“DEL”删除键可删除已输入的数字，完成后按“OK”键确认保存。这两项中仅一项有效，另一项自动清零并显示为“-”。D 的有效位最高 5 位，S 的有效位最高 6 位。

5.3.6.3 单位质量 G' 的设置

当对单位质量 G' 进行设置时，数值反显，用数字键输入新值，用“DEL”删除键可删除已输入的数字，完成后按“OK”键确认保存。G' 的有效位最高为 5 位。在“导线综合参数测量”界面上才有单位质量 G' 此参数。

5.3.6.4 补偿温度 T_C 的设置

当对补偿温度 T_C 进行设置时，数值反显，用数字键输入新值，用“DEL”删除键可删除已输入的数字，完成后按“OK”键确认保存。T_C 的有效位最高为 3 位。

T_A 为自带传感器测出的环境温度值，T_C 为补偿温度值，即导体上的实际温度值。当“菜单”中“补偿温度模式”选为自带温度传感器时，T_C 的温度值自动选取 T_A 值，界面上显示为“T_C=T_A”，并且不能用“SET”键进行设置；当选择人工输入温度值时，T_C 的温度值可以用“SET”键进行设置。

注：

T_C 补偿温度是在计算标准温度 T₀=20℃ 下各测量值时所用的参数，当被测导体温度与自带温度传感器测得的环境温度不一致或环境温度波动较大，可选择“人工输入温度值”模式，直接输入 T_C 值。当被测导体温度与所处的环境温度平稳一致，可选择“自带温度传感器”模式，仪器自动选择“T_C=T_A”。

5.3.6.5 线缆长度 L_X (仅适用 B 型)

当对测试线缆长度 L_X 进行设置时，数值反显，用数字键输入新值，用“DEL”删除键可删除已输入的数字，完成后按“OK”键确认保存。L_X 的有效范围是 1.000m~10000m，有效位最高为 5 位。如果设置值超出此范围，将不会被保存并恢复原先值。

注：

若用 1 米测试夹具，则 L_X 设置为 1.000m。若是选用盘电缆测试专用线夹，则 L_X 就等于专用线夹所夹住线缆的实际长度。

5.3.7 打印 PRINT

本仪器配备一个便携式微型打印机，在测量主界面或数据查询界面显示测量结果时，可即时将测量结果打印出来。使用时，将打印机通讯线连接到仪器背面的 RS232 通讯接口及打印机上的 MINI USB 接口，按一下打印机的电源键 P 开机，此时打印机就已就绪。

便携式微型打印机的使用可参考附录一。

5.3.7.1 手动打印

当菜单中打印设置选择“手动”，在测量界面和查询界面，按“PRINT”键有效，打印机会打出该界面的数据。若要再打印，可按一次“PRINT”打印键。

5.3.7.2自动打印

当菜单中打印设置选择“自动”，“PRINT”键无效，在测量界面每进行一次测量，打印机自动打印一次该界面数据。若要再打印，可按一次“PRINT”打印键。

5.3.7.3关闭打印

当菜单中打印设置选择“关”，打印功能取消，相应的“PRINT”键无效，屏幕显示“打印功能关”以提示用户。

5.3.7.4打印内容

打印内容如下：

1. 编号（仪器内的保存数据组记录号 N）

2. 测量日期，时间

3. 测量温度 T_A

4. 材料参数

① 直径 D 或者截面积 S

② 单位质量 G'

5. 测量数据

① 体积电阻率 $\rho_v(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\rho_v}(T_0)$

② 质量电阻率 $\rho_m(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\rho_m}(T_0)$

③ 单位长度电阻率 $\rho_l(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\rho_l}(T_0)$

④ 直流电阻 $R(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{R}(T_0)$

或者

① 电导率 $\sigma(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\sigma}(T_0)$

② 导电率 $\sigma_1(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\sigma_1}(T_0)$

③ 体积电阻率 $\rho_v(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{\rho_v}(T_0)$

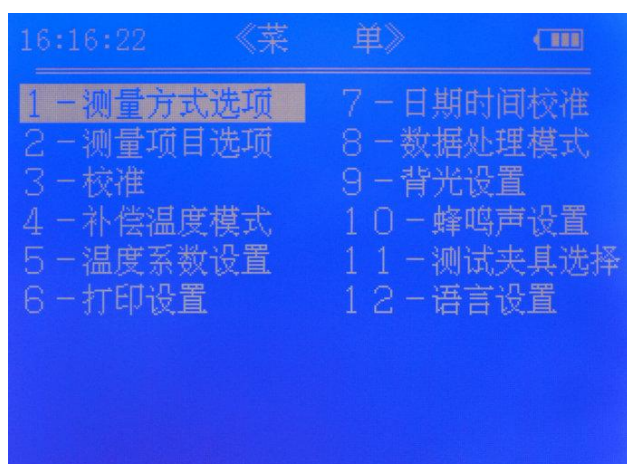
④ 直流电阻 $R(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{R}(T_0)$

或者

① 线缆每公里长度电阻 $R(T_0)$ 或者 n 次平均值 $\overline{R}(T_0)$ (仅适用 B 型)

5.4 菜单 MENU

在测量主界面，按“MENU”键即进入“菜单界面”。

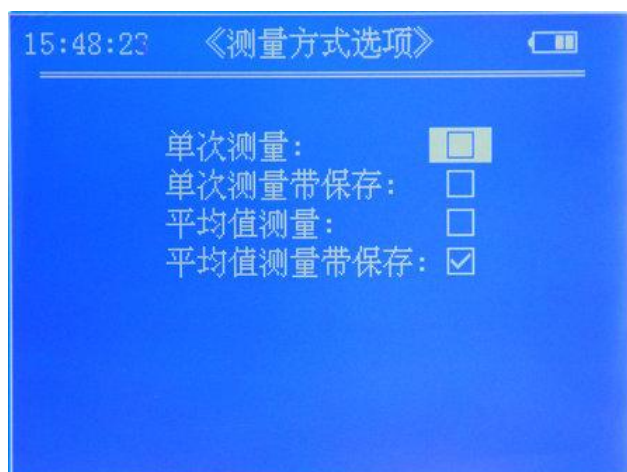


在菜单界面，按“↑”或“↓”移动反选区来选择子菜单，选中后按“OK”确认进入项目子界面；若按“ESC”键，则返回测量主界面。另外数字键“1~9”是对应的子菜单的快捷键，按单个数字键可直接进入对应的子菜单。

5.4.1 测量方式选项子界面

5.4.1.1 测量方式的选择

测量方式有四种可选，反选区停留在原选项上，用“↑”或“↓”移动反选区选择项目，按“OK”确认选择并保存，该项方格内打“√”，返回到主菜单。



5.4.1.2 平均次数的设置

若选择“平均值测量”或“平均值测量带保存”，按“OK”进入“平均次数”子界面，

用数字键输入平均次数范围是“2~99”，按“OK”键确认保存并返回主菜单。

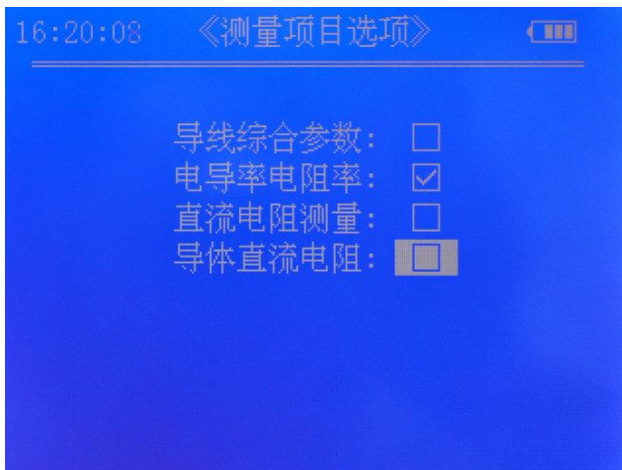


注：

- ① 当选择单次测量带保存或平均值测量带保存，在测量主界面右上方显示“<M>”字样，每完成一次测量，数据组被保存一次，同时显示 N=XXXX 指示此数据组的编号。
- ② 保存方式，先入为小顺序，即最早保存的数据组数的编号 N=1，下一个数据组 N=2，依此类推，当存满 1000 组数据后，显示“<F>”提示，用户必须删除已保存的数据组，方可继续执行保存功能。
- ③ 在测量方式为 n 次平均值时，只有当测完 n 次后，仪器显示的测量参数为平均值时，此时数据组才被保存。

5.4.2 测量项目选项子界面

选择不同的测量项目选项，可以改变测量主界面以适应不同的测量要求。



5.4.2.1 导线综合参数测量主界面介绍

选导线综合参数测量主界面，显示的测量值有： $\rho_v(T_0)$ 标准温度 20℃时的体积电阻率； $\rho_m(T_0)$ 标准温度 20℃时的质量电阻率； $\rho_l(T_0)$ 标准温度 20℃时的单位长度电阻； $R(T_0)$ 标准温度 20℃时试样的标长两端的电阻。

5.4.2.2电导率电阻率测量主界面介绍

选电导率电阻率测量主界面，显示的测量值有： $\sigma(T_0)$ 标准温度 20℃时的电导率； $\sigma_1(T_0)$ 标准温度 20℃时的导电率； $\rho_v(T_0)$ 标准温度 20℃时的体积电阻率； $R(T_0)$ 标准温度 20℃时试样的标长两端的电阻。

5.4.2.3直流电阻测量主界面介绍

选直流电阻测量主界面，显示的测量值仅有直流电阻 $R(T_A)$ 。

5.4.2.4导体直流电阻测量主界面介绍

选导体直流电阻测量主界面，显示的测量值为 $R(T_0)$ 在温度 20℃时线缆的每公里长度电阻值，单位为欧每千米 (Ω/km)。

5.4.3 校准子界面

5.4.3.1校准安全码

在下图校准子界面中，输入安全码“123”，按“OK”键确认，并进入标准电阻值子界面；若按“ESC”键则返回菜单。



5.4.3.2标准电阻的设置

在下图标准电阻值子界面中，直接用数字键输入标准电阻的阻值，按“OK”键确认并保存此值，然后根据界面提示将此标准电阻接入测试夹具，再按“OK”键开始进行校准。



5.4.3.3 校准的注意事项

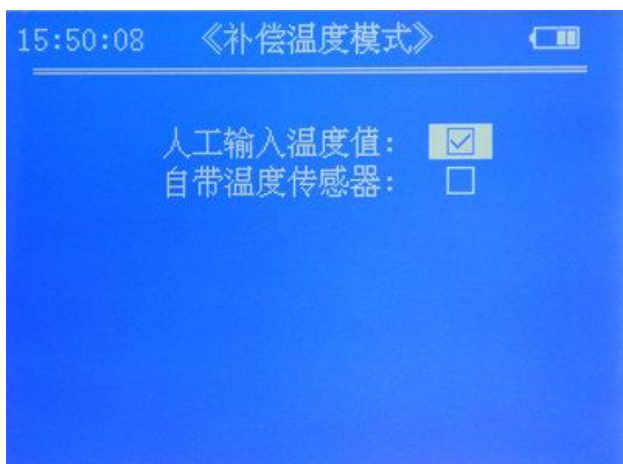
校准会对仪器产生影响，必须仪器工作正常情况下才能进行校准。

校准结束后，仪器显示“校准完成”，此时仪器自动保存新的校准值，按“ESC”键返回菜单；若显示“校准失败”，请确认输入的标准电阻的阻值是否正确、标准电阻的连接是否可靠，然后重新校准。若校准过程有提示故障，请根据提示处理。

注：

- ① 此校准是对仪器进行内部系统校准，通常情况不提倡校准，以免造成人为误差，因为校准完成后会修改仪器出厂的设定。
- ② 在仪器做定期检定或者某种原因引起精度偏差（用仪器标配的校正电阻测量误差 $\geq 0.1\%$ 时），可根据标配的校正电阻来校准仪器。
- ③ 校准一般要求在环境温度为 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $0\sim 80\%$ 条件下进行。
- ④ 夹装校正电阻时，尽量避免手过长时间触摸。

5.4.4 补偿温度模式子界面



当选择“人工输入温度值”时，在测量主界面的 T_C 温度值可以通过“SET”设置键手动输入；当选择“自带温度传感器”时， T_C 温度值无需人工输入，会自动采集。

5.4.5 温度系数设置子界面

5.4.5.1 温度系数值的输入

如下图所示，温度系数有“ $\alpha_0 \sim \alpha_4$ ”4组可供设置，反选区指示温度系数 α_n 时，可直接用数字键输入进行修改，当输入数字有误时可按“DEL”键对其进行删除；若此值不修改，用“↑”或“↓”来选择其它需要修改的温度系数。修改完成后，按“OK”键保存并返回菜单；若按“ESC”键则直接返回菜单，对已修改的值不做保存。



5.4.5.2 温度系数范围

温度系数 α_n 有效范围为0.0000~0.0300，如果设置值超出此范围，将不会被保存并恢复原先值。

不同导体的温度系数值可参考附录二。

5.4.6 打印设置子界面



需要打印数据时，请选择“手动”或者“自动”，不打印时请选择“关”，设置时按“↑”或“↓”键选择，再按“OK”确认并保存设置，并返回菜单界面；若按“ESC”键则不保存直接返回菜单界面。

5.4.7 日期时间校准子界面



5.4.7.1 日期时间的格式

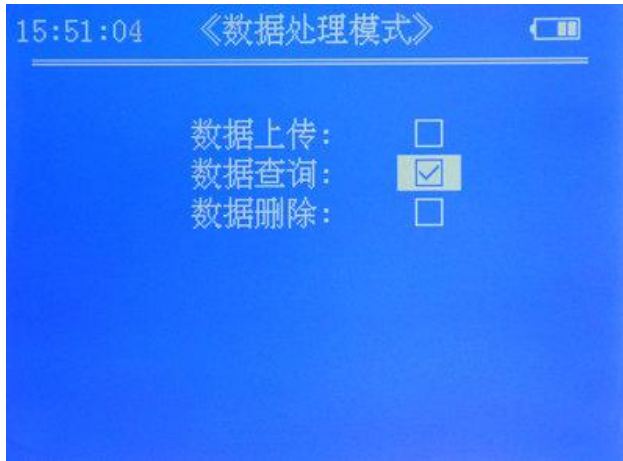
日期的格式为“年一月一日”，其中年份的范围为2000年至2099年，年份只显示后两位，如“2010”年只显示后两位“10”；时间的格式为“小时：分钟：秒”。

5.4.7.2 日期时间的输入

反选区指示当前可修改的项，用“↑”或“↓”来选择所需修改的项；其值用数字键输入，同一项中输入超过两位时，最先输入的位将会自动舍去。若输入的日期时间超出范围，按“OK”键确认保存后，此值将不能保存，自动恢复原先的值。

5.4.8 数据处理模式子界面

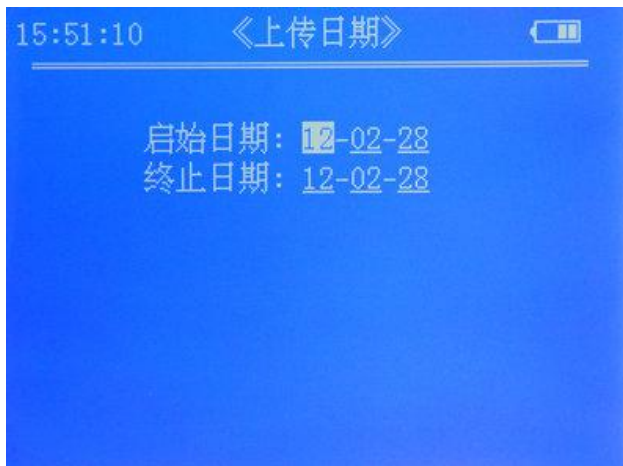
数据处理模式有三种：数据上传，数据查询，数据删除。



5.4.8.1 数据上传

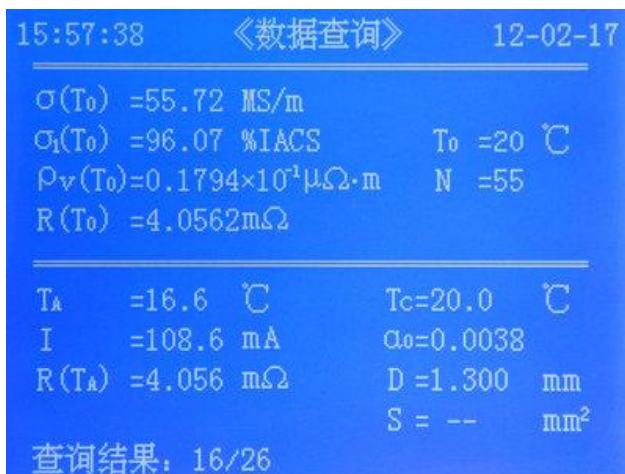
数据上传是将仪器内存储的测量数据，按用户所需上传到上位计算机。数据上传之前，请先正确连接上传数据线；然后在上位计算机中打开数据上传软件，选择已连接的串口号，再点击“开始接收”，等待仪器将所需的数据上传到计算机。

选择“数据上传”，按“OK”键进入“上传日期”设置。上传日期分为起始日期、终止日期，日期的格式为“年一月一日”，设置方法同“日期时间校准”。设置完成后按“OK”键，仪器显示“正在查询”，然后开始查询起始日期与终止日期之内存储的测量数据，若查到符合此日期内的存储数据，仪器将开始上传，完成后显示“上传完成”；若没有符合此日期内的存储数据，显示“查无数据”。



5.4.8.2 数据查询

数据查询是对本仪器内所存储的测量数据组按日期进行查询并显示出来。选择“数据查询”，按“OK”键进入“查询日期”设置，其设置与“上传日期”的设置方法相同。设置完成后按“OK”键，仪器显示“正在查询”，然后开始查询起始日期与终止日期之内存储的测量数据，若查到符合此日期内的存储数据，仪器将查询到的第一组数据显示出来；若没有符合此日期内的存储数据，显示“查无数据”。



上图的数据查询显示界面中，屏幕的左上角及右上角显示此组数据的测量时间及日期为“15时57分38秒，2012年02月17日”；屏幕的左下方显示查询结果及当前显示的状态，如“查询结果：16/26”表示当前显示的是查询结果中的第16组数据，此次总共查询到26组数据。当要显示已查询到的上一组或下一组数据，可按“↑”或“↓”键。

5.4.8.3 数据删除

数据删除是将已存储在仪器内的测量数据删除。选择“数据删除”，按“OK”键进入，屏幕将显示“确认删除全部测量数据”以提示，此时按“OK”键则执行删除操作，清空已存储的测量数据；若按“ESC”键则取消删除操作，返回菜单界面。

5.4.9 背光设置子界面



背光设置可控制屏幕背光的开与关，当光线不足或无法看清屏幕显示内容时，建议开启背光。设置时按“↑”或“↓”键选择，再按“OK”确认并保存设置，设置立即生效，屏幕的背光立即开启或关闭，并返回菜单界面；若按“ESC”键则不保存直接返回菜单界面。

5.4.10 蜂鸣声设置子界面



蜂鸣声可提示按键操作，测量成功，电池低压。

注：

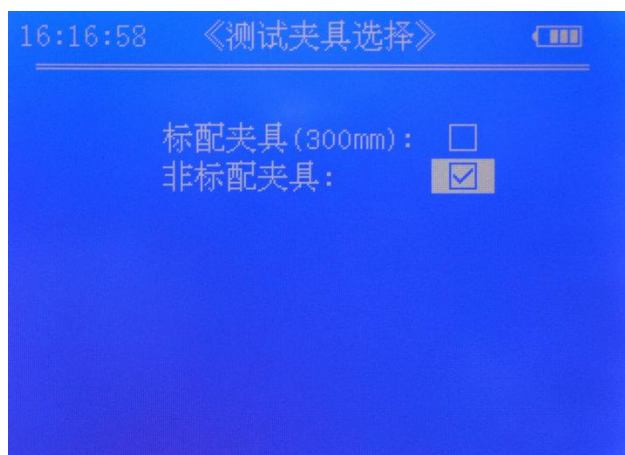
蜂鸣声设置为开启时，当按键有效“嘀”一声；当完成一次测量，数据有效，连续快速“嘀”2声；当电池处于低电量状态，连续快速“嘀”3声，隔5分钟再次“嘀”3声，提示用户及时充电，以免影响仪器的正常使用。

5.4.11 语言设置子界面



语言设置中有两种语言可供选择，简体中文和英语。

5.4.12 测试夹具选择子界面（仅适用 B 型）



测试夹具选择有“标配夹具（300mm）”及“非标配夹具”两项可选，若使用非标配夹具时，按“OK”确认后进入“测试夹具长度”设置，输入夹具的长度再按“OK”确认保存设置，并返回菜单界面。在相应的测量主界面上会显示测试夹具长度“ L_p ”的值。

测试夹具长度 L_p 的有效范围是 100mm~1500mm，有效位最高 5 位。如果设置值超出此范围，将不会被保存并恢复原先值。



测试夹具选择仅在“导线综合参数测量”和“电导率/电阻率测量”主界面有效。

5.5 电池充电

本仪器原配电池为 7Ah/7.4V 锂电池。电池单独供电时，平均工作时间超过 15 小时。

低电量指示显示为 0 格，并且每 5 分钟蜂鸣器连续响 3 声报警，以提醒及时进行充电。若未及时充电，连续报警约 30 分钟后仪器将自动关机。

充电方法：本仪器所配的专用充电器插入市电 100V~240V 的交流电，充电器的 DC 插头插入仪器的 DC 座孔，此时充电器指示灯亮红色，表示电池正在充电。当充电器指示灯由红色变成绿色，则表示电池已充满，可以拔出充电器 DC 插头和市电插头。

6 注意事项及维护保养

- ① 测试工作应在温度为 0~40℃，相对湿度为 0~80% 条件下进行。
- ② 在校准或测量时，应尽量保持测试夹具平稳，轻拿轻放。
- ③ 不宜长时间触摸测试夹具的夹头，夹头温度升高会影响测量精度。
- ④ 应尽量保持被测导体、测试夹具、仪器在环境温度波动不大的条件下工作。
- ⑤ 被测导体、测试夹具如有油脂、灰尘等污物，应及时清除干净。
- ⑥ 仪器、测试夹具应在无腐蚀、无震动、无电磁场干扰的环境下使用和保存。
- ⑦ 测试夹具电位夹头若严重磨损应更换新夹头，以免影响测量精度。
- ⑧ 仪器、测试夹具要防止受震动、碰撞，切忌严重划伤。
- ⑨ 测试时应尽量远离暖气片、火炉，避免阳光直射。
- ⑩ 切忌用手指触摸温度传感器。

7 用户须知

1. 本仪器保修期为 1 年。
2. 在下述情况下，本公司或本公司授权机构不负责产品免费保修，但仍进行有偿维护服务。
 - ① 未按使用说明书连接使用、维护、保管导致产品故障或损坏；
 - ② 超出保修期限；
 - ③ 产品保修卡上编号与产品本身不符；
 - ④ 被非本公司或本公司授权的专业维修人员拆装或修理过的主机或部件；
 - ⑤ 不属于保修的部件（测试夹具，充电器，充电电池，外壳，键盘，连接线，打印机）；
 - ⑥ 意外因素或人为行为导致产品损坏；
 - ⑦ 因不可抗拒因素如地震、火灾等导致的产品故障或损坏。

附录一：打印机使用简介

装纸方法

本打印机为易上纸结构，用手指捏住纸仓盖两侧将纸仓盖打开，将热敏纸卷放入（光滑面朝下），露出纸头，合上纸仓盖，完成装纸。**热敏纸卷规格为58mm宽，直径小于33mm。**

开机方法

P为电源按键，在电池供电方式下，按一下为开机，再按一下为关机。在适配器供电方式下，打印机始终处于开机状态，此按键无效。

进纸方法

F走纸按键，在开机状态下，按住F键，打印机进行走纸，松开走纸停止。

自检方法

在关机状态下，按住F键，再按开机P键，两键同时松开，进入自检状态，此时会打印出打印机的型号，通讯方式等信息。

打印机状态说明

打印机的左侧指示灯用作于电源状态指示；右侧指示灯用作于开机、缺纸、待机状态的指示。当在电池供电方式下，打印机开机即进入待机状态。当在适配器供电方式时，无待机状态，打印机一直处于开机状态。

打印机有两种充电模式，分别为快速充电模式与待机充电模式。当在关机状态下，插入适配器时，此时打印机会时入快速充电模式，在快速充电模式下，不检测当前电池状态，直接进入充电模式，此时打印机的按键无效，当接口有数据时，打印机则恢复到打印状态。当在待机状态下插入适配器时，则会进入待机充电模式，此时打印机会检测电池的状态，只有当电压即将不足时且10分钟内无数据时才会进入充电状态。

打印机在开机时，蜂鸣器将会响3声，以提示开机；当适配器连接打印机后，打印机的蜂鸣器将会发出短促的音乐声以提示适配器连机。具体状态如下表。

供电 状态	电池		适配器	
	指示灯	蜂鸣器	指示灯	蜂鸣器
待机状态	右绿色指示灯闪烁	--	右绿色指示灯长亮	--
打印状态	右绿色指示灯长亮	--	右绿色指示灯长亮	--
缺纸状态	右红色指示灯闪烁	2声/5S	右红色指示灯 2S 闪烁	2声/5S
电量不足	左红色指示灯闪烁	1声/5S	左红色指示灯长亮	--
电池充足	无指示	--	左绿色指示灯长亮	--
充电状态	--	--	右黄色指示灯 1S 闪烁	--

注：提示状态蜂鸣器状态指示提示3次，3次以后不再提示。

附录二：常用材料电导率值及温度系数参考表

金属	电导率 (20℃)		温度系数 (参考值) (20℃)
	%IACS	MS/m	
铜	100	58	0.0038
铝	61	35.4	0.0040
金	70.7	41	0.0034
银	108	62.5	0.0038
黄铜	25	14.5	0.0020
铝青铜	9	5.2	0.0005
钛	3.6	2.08	
铅	7.8	4.5	0.0039
锌	30	17.4	0.0037
镍	22	12.8	0.0060
镁	38	22	0.0040
平均值			0.0026

厦门天研仪器有限公司

地址：厦门市湖里火炬高新区创业园创业大厦 617 单元

邮编：361009

网址：www.xmty1.com

邮箱：ty@xmty1.com

传真：0592-3195307

业务销售：0592-3195306, 0592-3195308

18050108768, 18060926989

技术支持：0592-3195309