

Sigma 2008A 系列数字电导率仪

使用说明书



厦 门 天 研 仪 器 有 限 公 司

Xiamen Tianyan Instrument Co., Ltd.

目 录

一、 应用领域.....	1
二、 仪器特点.....	1
三、 技术参数.....	1
四、 产品组成部分.....	3
五、 使用说明.....	4
5.1 键盘说明.....	4
5.2 操作方法.....	4
5.2.1 开/关机.....	4
5.2.2 测量.....	5
5.2.3 校准.....	6
5.2.4 设置功能.....	7
5.2.4.1 菜单.....	7
5.2.4.2 时间设置.....	8
5.2.4.3 补偿温度设置.....	8
5.2.4.4 温度系数设置.....	9
5.2.4.5 校准标块设置.....	9
5.2.4.6 保存数据模式.....	10
5.2.4.7 单位选择.....	11
5.2.4.8 数据查询.....	11
5.2.4.9 数据上传.....	12
5.2.4.10 语言选择.....	13
5.2.5 如何保存测量数据.....	13
5.2.6 如何选择温度系数.....	13
5.2.7 如何给电池充电.....	14
六、 注意事项及维护保养.....	14
七、 用户须知.....	14
附录 1: 常用材料电导率值及温度系数参考表.....	15
附录 2: 公司联系方式.....	15

Sigma 2008A 系列便携式数字涡流电导率仪，是我公司推出的专利产品、技术性能国内领先、唯一能替代国外同类产品、应用涡流相位检测法设计的数字电导率仪。可以用于非铁磁性金属的电导率、分级和分类等检查。广泛适用于冶金、机械、电力电工、航空、航天、核工业、军工等工业部门。

一、 应用领域

- 检测有色金属材料导电率、电阻率值
- 在制作过程中查验热处理状态，以及检测服役条件下过热损伤（例如：飞机）
- 检测材料等级
- 金属分类
- 检测粉末冶金零件的密度

二、 仪器特点

- 外形美观，容易携带和握持。使用简单、方便。
- 大屏幕、大字体。可同时显示测试结果、测试频率、温度、温度系数等重要参数。
- 有背光照明设计便于在弱光条件下读取检测数据。
- 独特的温度系数设置和自动校准方式的设计，使仪器操作更为简练、可靠。
- 仪器具有优良的提离补偿和温度补偿设计，保证测量的精确性。
- 检测探头具有互换性，用户可自行更换我公司提供的探头，无需匹配。
- 内置有数据存储器，能记录 16000 组测试数据及几万条重要测试参数，可以连接计算机生成完整报告。
- 两种计量单位（MS/m 或%IACS）方便选择，同时在测量界面也可直接切换电阻率示值。
- 三种语言选择：简体中文、日文、英文。

三、 技术参数

项目 \ 产品型号	Sigma 2008 A1	Sigma 2008 A
工作频率	60 KHz 正弦波	60 KHz 正弦波
电导率测量范围	7.76% IACS 到 112%IACS, 4.5MS/m 到 65MS/m 或电阻率 0.01538 到 0.22222Ω·mm ² /m	0.51%IACS 到 112%IACS 或 0.3 MS/m 到 65 MS/m 或电阻率 0.01538 到 3.33333Ω·mm ² /m
分辨率	0.01 %IACS(小于 51 %IACS 时); 0.1 %IACS (51 %IACS 到 112 %IACS 范围)	
测量精度	测量值±1% (温度在 0℃~40℃) 测量值±0.5% (温度 20℃)	
脱离效应	探头补偿 0.5 mm	
温度测量	0℃~+50℃ (精度达 0.5℃)	
自动补偿功能	电导率测量结果自动矫正为 20℃数值	
正常工作环境	温度 0℃~+50℃, 相对湿度 0~95%	
显示	大屏幕液晶, 有背光 屏幕同时显示多项重要参数	
供电	配 3.7V/2200mA/h 锂离子电池	
探头	A 型机和 A1 型机配直径 ϕ 14 mm 工作频率 60 KHz 探头一支。探头都可自行更换	
读数存储器	可保存 16000 组测量数据	
PC 机通讯方式	RS 232 串口	
主机重量	0.5KG (含电池)	
主机尺寸	220 mm×95 mm×55 mm	
仪器外壳	高抗冲击、防水淋工程塑料外壳	
包装及防护	高抗冲击、便携式手提箱, 内装有仪器、探头、通讯电缆、操作手册、电导率标块、充电器、仪器支架、U 盘 (或光盘)	
附件	A1 型电导率标准试块随机 2 块, A 型电导率标准试块随机 3 块; 可提供更多标准试块供用户选购	

四、 产品组成部分



1.电导率仪主机
(上有内置温度传感器，内置锂电池)



2.检测探头
(\varnothing 14mm、60KHz)



3.校准标块
(A 型带 3 块，A1 型带 2 块)



4.U 盘
(内含上传软件、操作视频教学、说明书)



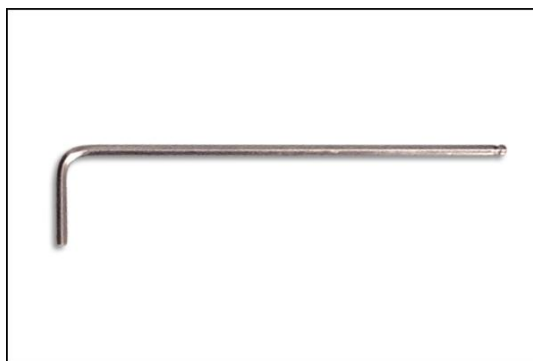
5.仪器支架



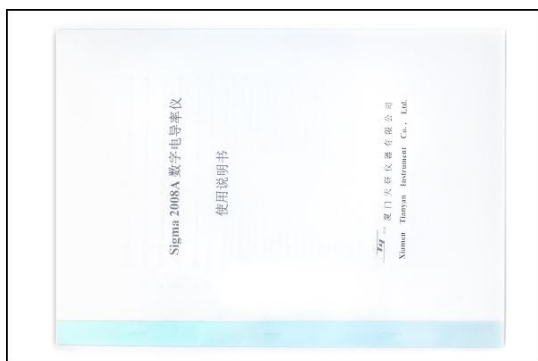
6.充电器



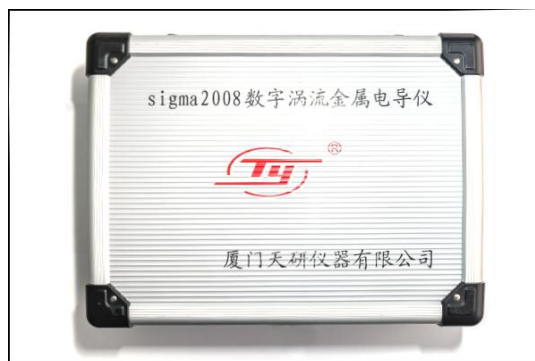
7.RS232 数据传输线



8.六角扳手 (用于拆装探头套)



9.详细操作说明书



10.铝合金箱

五、 使用说明

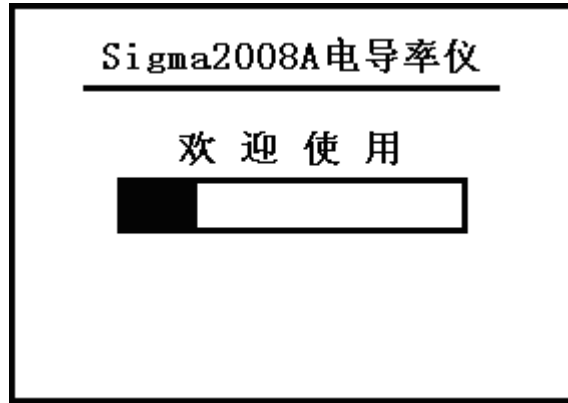
5.1 键盘说明

- 5.1.1 “ MEAS ”：测量快捷键
- 5.1.2 “ STORE ”：保存数据键（设置手动保存时有效）
- 5.1.3 “ CAL ”：校准快捷键
- 5.1.4 “ SET ”：设置功能键
- 5.1.5 “ OK ”：确认键
- 5.1.6 “ $\frac{DEL}{UNIT}$ ”：测量单位转换键（测量界面有效）/删除键（查询界面有效）
- 5.1.7 “ a_0 ”：温度系数选择键
- 5.1.8 “ $\frac{TA}{\eta(\phi)}$ ”或“ $\frac{TA}{\eta(\phi)}$ ”：液晶显示屏背光开、关键
- 5.1.9 “ ON OFF ”：开机/关机键
- 5.1.10 “ \uparrow ”：递增或上移键
- 5.1.11 “ \downarrow ”：递减或下移键

5.2 操作方法

5.2.1 开/关机

- 5.2.1.1 在关机状态下，按下开/关机键“ON OFF”约2秒，屏幕出现欢迎界面，如下图所示

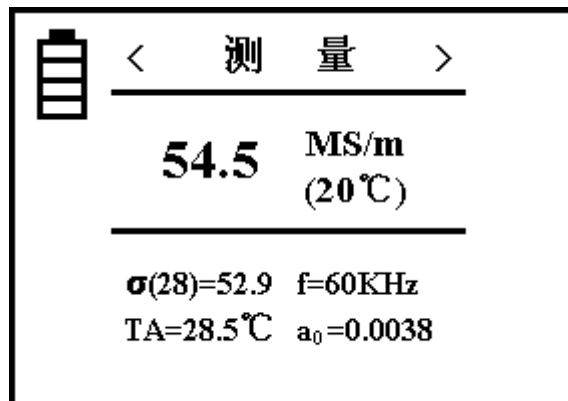


5.2.1.2 按测量键“MEAS”，进入测量主界面。或等欢迎界面时间完成，自动进入测量主界面。


5.2.1.3 在开机状态下，按下开、关机键“ON/OFF”约2秒，关机并保存当前设置信息。

5.2.2 测量

5.2.2.1 在欢迎、校准、设置主界面直接按测量键“MEAS”，屏幕出现测量主界面，如下图所示



说明：

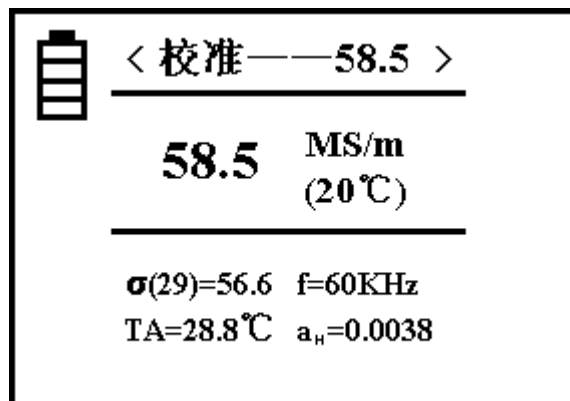
- a. 屏幕最上方“测量”表示该界面的功能。“”表示电池目前的电能余量。
- b. 屏幕中间行大号数字表示被测试件在温度+20°C时的电导率值。MS/m 或 %IACS 为电导率值的计量单位。（计量单位如何设置见第 5.2.4.7 项和第 5.2.2.3 “DEL UNIT”键说明）
- c. 屏幕最下方
 $\sigma(28) = \square\square\square$ 表示当前温度下测量的电导率值，计量单位与中间行相同， $\sigma(28)$ 括号内的数值表示补偿温度值 TC（补偿温度值的设置见 5.2.4.3）。
 - d. $TA = \square\square\square^{\circ}\text{C}$ 表示当前的环境温度值（温度传感器连接主机测量值）。
 - e. $f = \square\square\square\text{KHz}$ 表示探头的工作频率。
 - f. $a_0 = \square\square\square\square$ 表示当前被测试件材料的温度系数（变更 a_0 值方法见 5.2.6 如何选择温度系数）。当补偿温度 TC 设 20°C 时，温度系数 a_0 值无效。
- 5.2.2.2 在测试界面，探头从空气中（距离试件 > 5cm）垂直平放在被测试件表面约 2 秒，仪器一声提示音，完成电导率值测量并自动保持测量值至下次测量再更新。
- 5.2.2.3 在测量界面，若要快速知道其它计量单位的测量数值，可在测量界面按“DEL UNIT”键，每按一次键则自动转换一种计量单位（计量单位有：MS/m, %IACS,

$\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$)。关机后再开机或从其他界面返回测量界面，计量单位恢复为原设置的单位。

- 5.2.2.4 当校准时标块温度与被测试件温度无法相同时，测量中必需选对被测材料的温度系数及补偿温度值 TC，否则直接影响测量精度，选择方法详见 5.2.6 如何选择温度系数及 5.2.4.3 补偿温度 TC 设置。

5.2.3 校准

- 5.2.3.1 在测量、设置主界面直接按校准键“CAL”，屏幕出现校准主界面，如下图所示



说明：

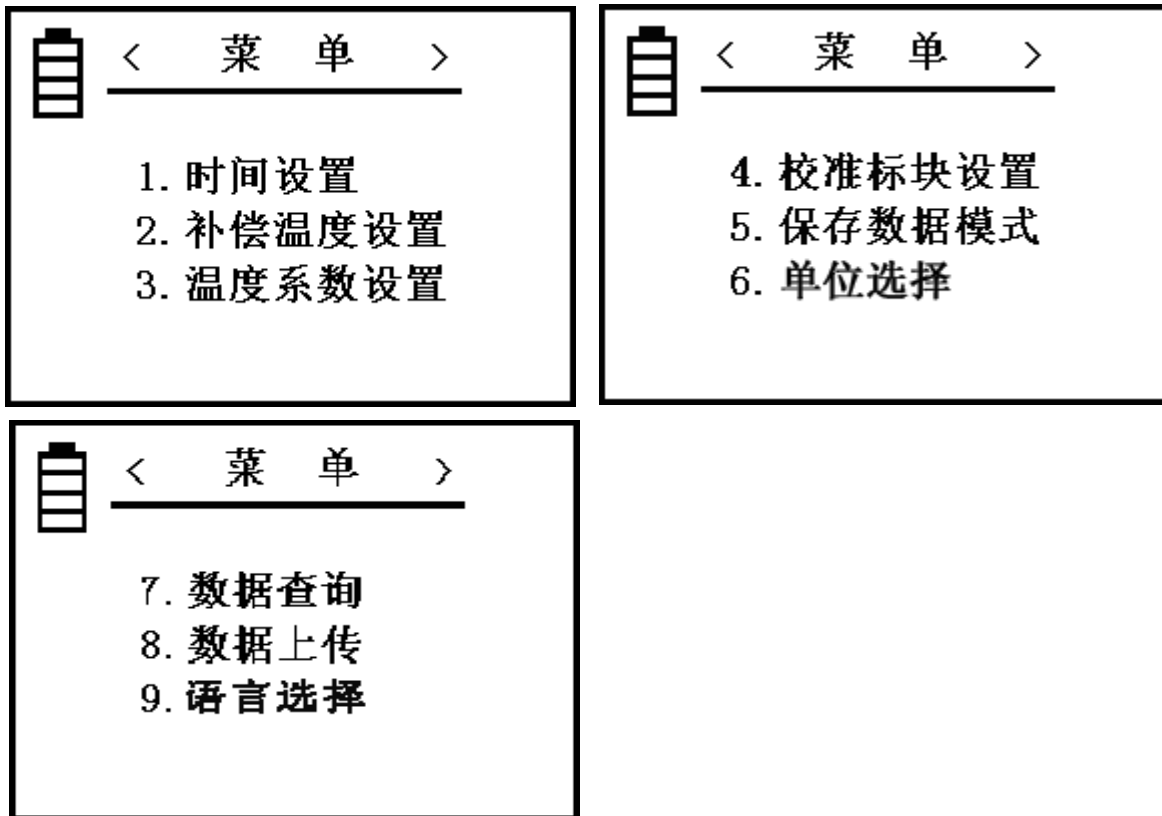
- 屏幕最上方“校准”表示该界面的功能，旁边数字——□□□为校准标块在+20℃时的电导率值（该值的设置方法见 5.2.4.5 项），该值必须与当前做为校准的标块电导率值一样。
 - 屏幕中间行表示被测校准标块的电导率值，其含义与测量界面说明 b 相同。
 - 屏幕最下方出现的 a_H 、 a_L 为高值或低值校准标块的温度系数，其余符号的含义与测量界面说明 c 相同。
- 5.2.3.2 进入校准界面，仪器首先执行高值标块校准（屏幕上方“校准”旁边的数字显示高值标块的设置值 σ_H (20)，下方显示该标块温度系数 a_H 值），探头垂直平放在高值标块表面，测量电导率值。
- 当测量值与设置值 σ_H (20) 相等，可不必校准高值，探头放回空气中，按“OK”键仪器进入低值标块校准。
 - 当测量值与设置值不相等，保持探头与标块接触，按“OK”键，仪器进入自动校准，完成后发出一声提示音。
 - 再次测量校准标块，若误差超过 0.3%，按步骤 b 再校准，直至符合要求，探头放回空气中，按“OK”键进入低值标块校准。
- 5.2.3.3 低值标块校准（屏幕上方“校准”旁边的数字显示低值标块的设置值 σ_L (20)，下方显示该标块温度系数 a_L 值）。
- 探头与标块接触，按“OK”键，仪器进入自动校准，完成后发出一声提示音。
 - 再次测量校准标块，若误差超过 0.3%，按步骤 a 再校准，直至符合要求，探头放回空气中，按“OK”键，退出校准界面。
- 5.2.3.4 在未完成全部校准的过程中，若按测量键“MEAS”或设置键“SET”则仪器退出此次校准，校准数据无效，返回相应界面。
- 5.2.3.5 仪器校准补充说明：
- 校准原理：本仪器采用高值标块 σ_H 与低值标块 σ_L 两点校准方法。

- b. 校准标块的选用规则：高值标块 σ_H (20) 值一般选用大于被测材料的电导率值，低值标块 σ_L (20) 值一般选用小于被测材料电导率值。

5.2.4 设置功能

5.2.4.1 菜单

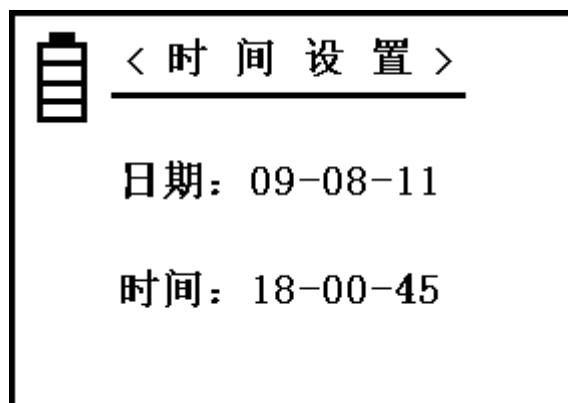
在任何界面直接按设置键“SET”，屏幕出现设置主界面，如下图所示



说明：

- 屏幕共有 10 个设置项目，用户可按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标选中，再按确认键“OK”进入该项设置。
- 在进入项目设置中，按设置键“SET”或按测量键“MEAS”返回相应主界面。
- 在设置主界面，可按测量键“MEAS”或校准键“CAL”退出并返回相应主界面。

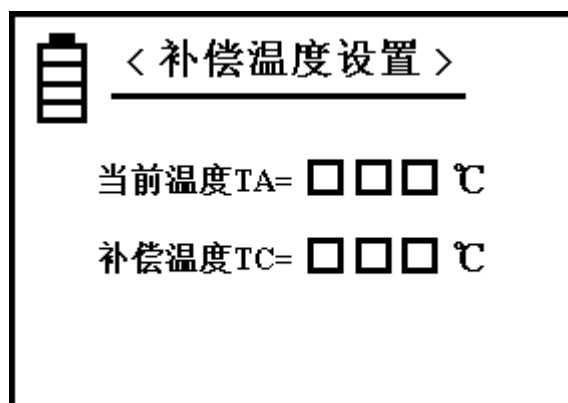
5.2.4.2 时间设置



说明:

- 按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标选中日期或时间项目，按确认键“OK”光标移入选中项目的第1单元数字，再用递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”修改数值，完成按“OK”键保存1单元，光标移入第2单元数字，依此类推到第3单元数字修改完，按“OK”键保存3单元并退出该项目，光标移到下一个时间项目。若在时间项目退出，则返回设置主界面。
- 日期项目的第1单元数字可设置“00~99”年，第2单元可设置“00~12”月，第3单元可设置“00~31”日。
- 时间项目的第1单元数字可设置“00~24”时，第2、第3单元可设置“00~60”分和秒。
- 光标停留在数字上，若按住递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”可快速修改数值。

5.2.4.3 补偿温度设置

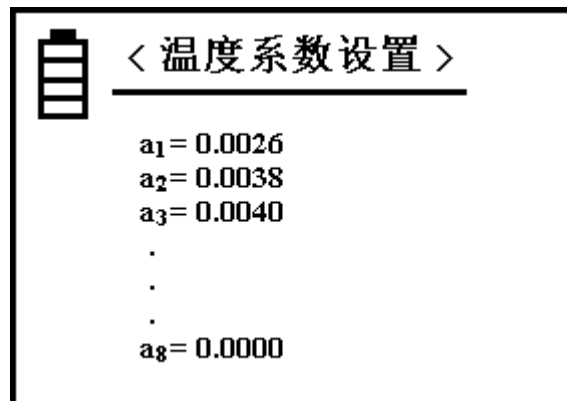


说明:

- 当前温度 TA 表示测试时的环境温度值（主机连接温度传感器的测量值）。
- 光标停留在补偿温度 TC，按确认键“OK”光标移到数字部分，用递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”修改数值，完成再按确认键“OK”保存并退出，返回设置主界面。
- 数值设置中，若一直按住递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”可快速改变数值。
- 补偿温度的取值原则

- (1) 当校准与测量在相同的环境温度下操作（或校准标块与被测试件温度基本相同），仪器校准与测量不必考虑被测试件的补偿温度 TC 和温度系数。在补偿温度 TC 置入 20℃即可。在后续的测量操作中，仪器经校准后即可执行测量工作。
- (2) 当校准标块与被测试件温度不同时，可采用输入补偿温度 TC 的方式，校准时先将标块的温度值置入 TC，返回校准界面进入校准。测量时将被测试件的温度置入 TC，返回测量界面选择材料的温度系数值 a0 后，即可开始测量测量。

5.2.4.4 温度系数设置



说明：

- 材料温度系数设置共有 8 个数值，供测量时调用，调用方法见 5.2.6 如何选择温度系数。
- a_1 和 a_2 项是常用的温度系数， a_1 为温度系数平均值， a_2 为铜或铝材的温度系数，由厂家设定无法变更。 $a_3 \sim a_8$ 项的系数用户可按顺序输入不同的材料温度系数值。
- 修改方法，按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标选中 a_n ，按确认键“OK”进入该 a_n 的数值部分，用递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”修改数值，完成按确认键“OK”光标自动下移到 a_{n+1} 并保存 a_n 设置数值。
- a_n 的数值设置范围为“0.0000 ~ 0.0300”。
- 数值设置时，若一直按住递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”可快速改变数值。

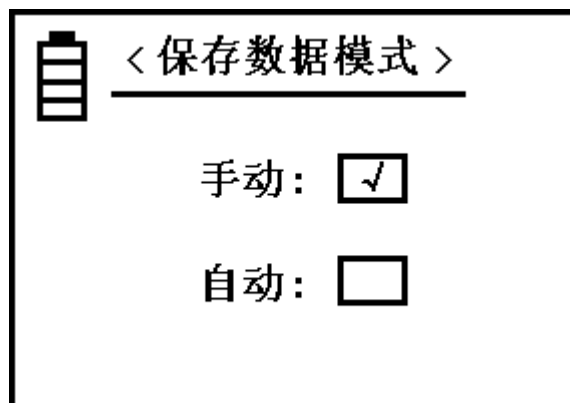
5.2.4.5 校准标块设置



说明：

- a. σ_H 、 σ_L 右边的数字可分别设置高值、低值标块在+20℃时的电导率值，供仪器校准时调用。计量单位 MS/m 或 %IACS 选定见 5.2.4.8 单位选择。 a_H 、 a_L 可分别设置相应标块的温度系数。
 - b. 按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标选中要修改的项目，按确认键“OK”光标移入数值部分，用递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”修改数值，完成按“OK”保存数值并且光标自动移到下一个项目，依此类推至到 a_L 的数值上，再按“OK”退出，返回设置主界面。
 - c. σ_H 及 σ_L 数值的设置范围“0.45 ~ 64.0MS/m 或 0.77 ~ 111.0 %IACS”。
 - d. Sigma 2008A1 型 σ_H 及 σ_L 数值的设置范围“4.50 ~ 64.0MS/m 或 7.70 ~ 111.0 %IACS”。
 - e. 高值标块 σ_H 的设置值一定要大于低值标块 σ_L 。
 - f. a_H ， a_L 数值的设置范围为“0.0000 ~ 0.0300”。
 - g. 光标在数值行，若按住递增键“ \uparrow ”或递减键“ \downarrow ”可快速修改数值。
- 注：**为防止不知情者误入校准标块设置界面，在进入该界面前，首先进入密码验证界面、连续按“STORE”键四次（密码“□”框内填入四个小黑点，多填少填都无效），然后按确认键“OK”，方可进入该设置界面，在密码验证中，误按入其他键都无效。

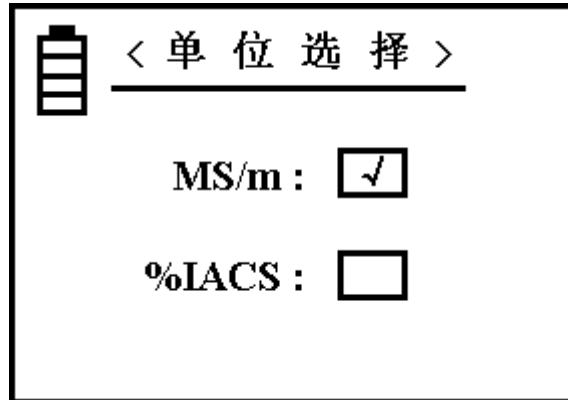
5.2.4.6 保存数据模式



说明：

- a. 仪器测量数据的保存方式由该界面设置，保存功能的使用见 5.2.5 如何保存测量数据。
- b. 按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标到选中的项目（方框内打√），按“OK”键确认，并退出返回设置主界面。
- c. 每次关机再开机仪器自动默认手动保存方式。

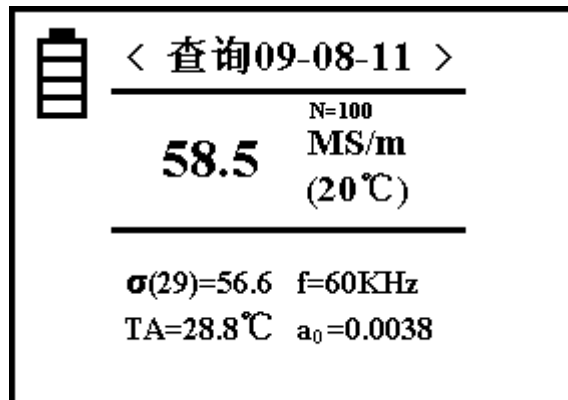
5.2.4.7 单位选择



说明:

- 选中某种计量单位后，仪器任何界面上的电导率值单位都随之转变，而电导率数值则依据两种单位的换算关系自动置换。
- 选择方法与 5.2.4.7 工作频率选择说明 b 相同。

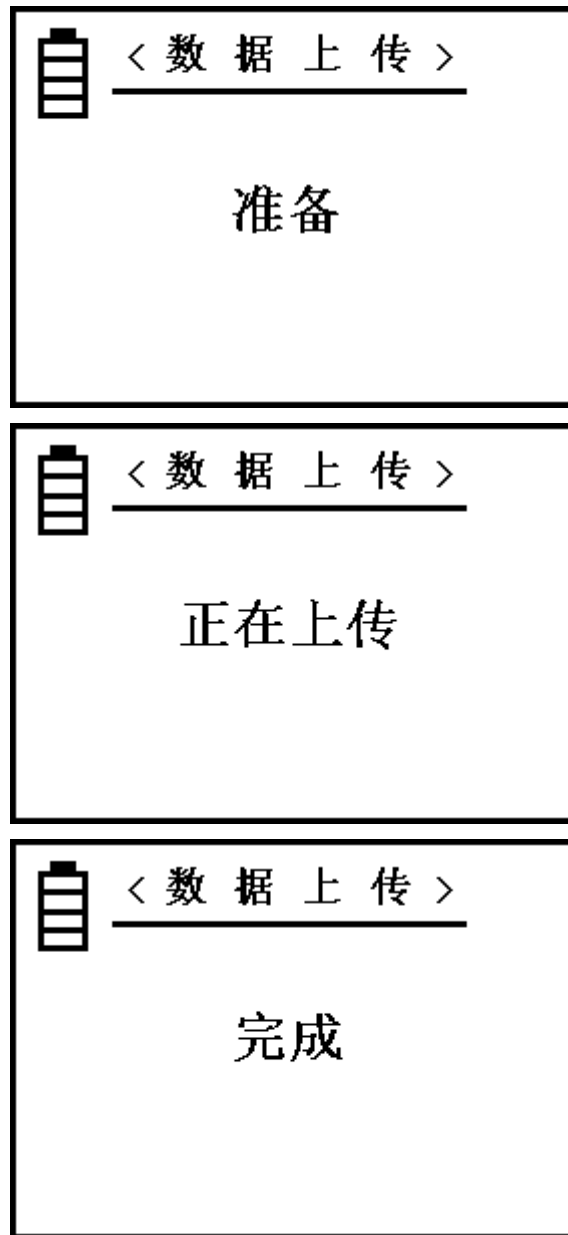
5.2.4.8 数据查询



说明:

- 该项功能是查询仪器已往保存的测量数据（共 16000 组）。
- 屏幕最上方中文“查询”右边数字表示该页数据的测量日期。
- 屏幕中间，英文字母 N 表示该页测量数据的保存编号。编号的顺序是从小到大的顺序，即当前测量的数据自动更新为第 1 组，上次测量数据更新为第 2 组，依此类推共可存 16000 组。
- 进入查询，屏幕首先显示保存编号为 1 的页面，按上移键“↑”或下移键“↓”可以查询上一组或下一组保存的测量数据，结束可按确认键“OK”退出返回设置主界面。
- 如何删除保存数据：在某一测量数据的查询页面上，按住删除键“DEL”键约 3 秒，即可删除全部已保存的测量数据。当保存数据全部删除，屏幕显示“空”提示语，按“OK”键退出并返回设置主界面。

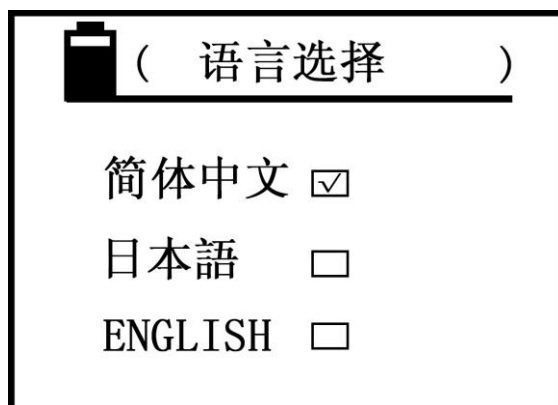
5.2.4.9 数据上传



说明:

- 该项功能是将仪器保存的测量数据上传给上位 PC 机。
- 上传数据是从保存编号为 1 页开始直至最后一页。
- 进入上传，屏幕首先显示“准备”提示语，这时用户可做好上传的各项准备工作，按确认键“OK”，仪器开始上传数据，屏幕显示“正在上传”提示语。
- 完成后屏幕显示“完成”提示语，按确认键“OK”退出返回设置主界面。
- 上位 PC 机的驱动说明见 U 盘（或光盘）。

5.2.4.10 语言选择



说明:

按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”移动光标到选中的项目(方框内打 \surd),按“OK”键确认(仪器保持该选项直至下次重选),并退出返回设置主界面。

5.2.5 如何保存测量数据

5.2.5.1 保存方法分为手动保存和自动保存,由设置功能第5项保存数据模式选择(详见5.2.4.6)。两种保存方式均在测量主界面才有效。保存的信息为当前测量的数据“ σ (20)、 σ (TC)、计量单位、TA温度、f测量频率、 a_0 值、日期”等。共可保存16000组测量数据。

5.2.5.2 手动保存:在测量主界面下测得试件电导率值后保持探头与试件接触,按保存数据键“STORE”,此时屏幕中间行N=XXX字符会快闪表示该页面的测量数据已被保存。

5.2.5.3 自动保存:仪器每测量一次有效数据,屏幕中间行N=XXX字符会快闪表示自动保存该页面的测量数据。

注:

- 每次开机仪器自动默认手动保存功能。
- 保存过程中N=XXX的数值为内存目前已经保存的数据组,当存满16000组数据后显示“FULL”提示语,用户必须清空内存方可继续执行保存功能。(删除内存方法见5.2.4.9数据查询说明e)
- 被保存数据中电导率值的单位与测量时选中的计量单位相同,而与测量界面用“DEL UNIT”键选的单位无关。

5.2.6 如何选择温度系数

5.2.6.1 在输入补偿温度TC的测量方式中,应根据被测材料的温度系数选择 a_0 值。测量主界面上按温度系数选择键“ a_0 ”,屏幕上温度系数 a_0 出现方框光标,按“OK”键,光标移入数字行,再按上移键“ \uparrow ”或下移键“ \downarrow ”选择仪器内部已保存的“ $a_1 \sim a_8$ ”温度系数值,选定一个需要值按确认键“OK”退出,仪器自动将 a_0 的默认值修改为选中值,直至下次重选。若不按“OK”键确认,5秒钟后仪器自动恢复原来的 a_0 值。

- 5.2.6.2 测量中，未知材料温度系数 a_0 ，可选择温度系数的平均值 $a=0.0026$ 作参考值。
- 5.2.6.3 本仪器有 6 组 ($a_3 \sim a_8$) 空间让用户自行设置温度系数值（见第 5.2.4.4 项），以便测量时选用。

5.2.7 如何给电池充电

- 5.2.7.1 本仪器原配电池为 2200mA/h 锂离子电池。
- 5.2.7.2 当电池指示图案内的余量格条低于 1/3 时，仪器每隔 30 秒发出连续的两声提示音并自动关机保护，提醒应充电。
- 5.2.7.3 充电方法：将本仪器所配的专用充电适配器插入市电 220V 或 110V 的交流电，适配器的 DC 插头插入仪器的 DC 座孔，此时适配器指示灯亮红色，表示电池正在充电。当适配器指示灯由红色变成绿色，则表示电池已充满，可再续充十几分钟，然后拔出适配器 DC 插头和市电插头。

六、 注意事项及维护保养

***仪器及探头从包装箱内取出使用前，先静置 1 分钟左右，或用微湿棉布擦拭主机外壳，然后开机使用。此举以避免可能的某种原因产生的静电对仪器造成损伤。**

- 6.1 在校准或测量时，应尽量保持探头与试件平面垂直平稳，轻拿轻放，用力均匀。
- 6.2 不宜长时间手持探头，会引起探头温度升高影响测量精度。
- 6.3 应尽量保持标块、试件、仪器、探头在环境温度波动不大的条件下工作。
- 6.4 仪器、标准试块应在无腐蚀、无震动、无电磁场干扰的环境下使用和保存。
- 6.5 测试工作应在温度为 0 ~ 40℃ 条件下进行。
- 6.6 测试应尽量远离暖气片、风扇、火炉，避免阳光直射。
- 6.7 切忌用手指触摸探头端部、标块、试件的测试部位。
- 6.8 标块、试件、探头端部如有油脂、灰尘等污物，应及时清除干净。
- 6.9 仪器、探头要防止受震动、碰撞，标块表面切忌严重划伤。
- 6.10 探头端部若严重磨损应更换新探头，以免影响测量精度。
- 6.11 切忌用手指触摸温度传感器。

七、 用户须知

- 7.1 本仪器保修期为 1 年。
- 7.2 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。
- 7.2.1 未按使用说明书连接使用、维护、保管导致产品故障或损坏；
- 7.2.2 超出保修期限；
- 7.2.3 产品保修卡上编号与产品本身不符；
- 7.2.4 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；
- 7.2.5 不属于保修的部件（检测探头，充电电池，外壳，键盘，连接线）；
- 7.2.6 意外因素或人为行为导致产品损坏；
- 7.2.7 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 1：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 (参数) (20℃)
	%IACS	MS/m	
铜	100	58	0.0038
铝	29~61	17~35.4	0.0040
金	70.7	41	0.0034
银	108	62.5	0.0038
黄铜 (H90)	43.10	25	0.0018
铝青铜	9	5.2	~0.0008
钛	3.6	2.08	0.0040
铅	7.8	4.5	0.0039
锌	30	17.4	0.0037
镍	22	12.8	0.0060
镁	38	22	0.0040
镍银	8.6	5	0.00068
钛合金	1.02	0.59	0.0002
钨	31.46	18.25	0.0052
铂	17.24	10	0.000374
康铜	3.92	2.27	0.000005
锰铜	4.1	2.38	0.000005

附录 2：公司联系方式

公司名称：厦门天研仪器有限公司

地 址：厦门市湖里区火炬高新区创业园创业大厦 614 单元

网 址：www.xmtyl.com , 邮 箱：ty@xmtyl.com , 邮 编：361009

传 真：0592-3195307

业务销售：0592-3195306 , 0592-3195308

18050108768 , 18060926989

技术支持：0592-3195309