

操作手册 *Operation Manual*



重锤式电阻测试套件

Digital Surface Resistance Meter Kit

☆自动选择测试电压 ☆固定/快速测试时间 ☆测试环境温湿度

☆OLED 屏幕数显+LED 灯指示 ☆100 组数据储存

型号: 19290 (DESCO 品牌)

型号: 770760 (SCS 品牌)

产地: 美国

1. 仪器配置



订购货号：19290 套件，770760 套件，标配以下

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| ① 测试表：1 台 | 货号 19290 (DESCO 品牌)，770760 (SCS 品牌) |
| ② 测试线：红线/黑线各 1 条，线长 1.5 米 | 货号 19294 |
| ③ 距离标线：10 英寸/36 英寸各 1 条 | 货号 19293 |
| ④ 重锤电极：2 个，单锤重 2.3 公斤 | 货号 50003 |
| ⑤ 接地夹：1 个 | 货号 09750 |
| ⑥ 接地插头，1 个，美规插头 | 货号 09838 |
| ⑦ 标签纸：25 张 | 货号 19296 |
| ⑧ 手提箱：以上所有物品放置在该箱中 | 货号 19292 |

说明：19290 和 770760 是完全一样的产品，配置也完全一样。19290 是 DESCO 品牌销售货号，770760 是 SCS 品牌销售货号。SCS 是 DESCO 的子品牌。2 款套件的区别只是测试表上的 LOGO 不同。

19290 套件的
测试表



测试表只是 LOGO 不同，
均为 Desco Industries Inc
制造

770760 套件的
测试表





选配件

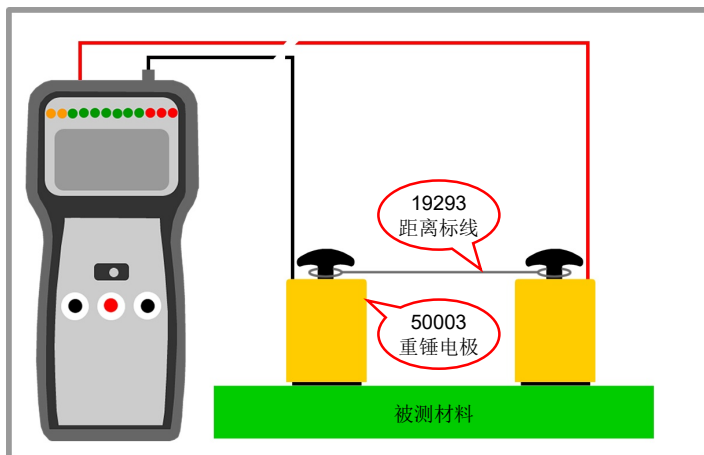
- | | |
|--|---------------|
| ① 两点电极：1 个（含 BNC 转换头），测试小件物品电阻 | 货号 19297 |
| ◇ 探针可以拔插更换，可单独购买探针 | 货号 19299（1 对） |
| ② 同心圆电极：1 个（含 BNC 转换头），测试表面电阻/电阻率 | 货号 50005 |
| ③ 握柄电极：1 个，测试人体+鞋+地板系统电阻 | 货号 19295 |
| ④ 钳形电极：1 对，测试不规则物品电阻 | 货号 832 |
| ⑤ 悬挂电极：1 套（电极+手环+绕线），测试手套和指套电阻 | 货号 19298 |
| ⑥ 校准电阻：1 套（1K Ω ~1T Ω ，10 粒标准电阻） | 货号 HR10 |

2. 测量方式

注意事项

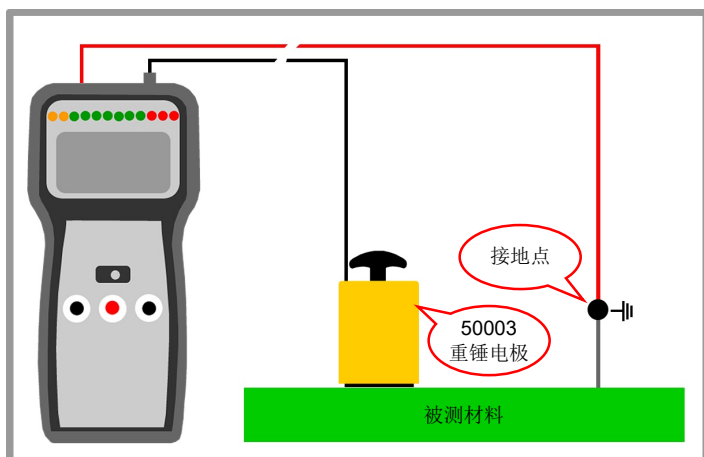
- ◇ 确保被测材料本身不带电
- ◇ 重锤电极放置点距离材料边缘 2 英寸以上
- ◇ 重锤电极放置点距离材料上的接地端子 3 英寸以上
- ◇ 测试台面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 10 英寸以上（可采用配套的 10 英寸距离标线）
- ◇ 测试地面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 36 英寸以上（可采用配套的 36 英寸距离标线）
- ◇ 重锤电极的放置点通常取以下位置可以更好地评估材料是否合格
 - 最常用位置
 - 磨损严重的位置
 - 中心位置
 - 距离接地点较远的位置
- ◇ 如果被测材料是有接缝的，例如块状地板，衣服等，2 个重锤应分别放置在不同的拼接区块
- ◇ 在实验室测试材料时，可以预清洁处理。对于现场铺设完毕并投入运行的材料，测试前不要清洁，只有测试不合格时，才清洁后再次测试。
- ◇ 测试时先连接好测试表和电极，电极放置在被测材料上面后再按测试键
- ◇ 不测试的时候尽量关机以节省电池消耗

测试材料点对点电阻（采用标配重锤电极, ANSI/ESD TR53 规范）



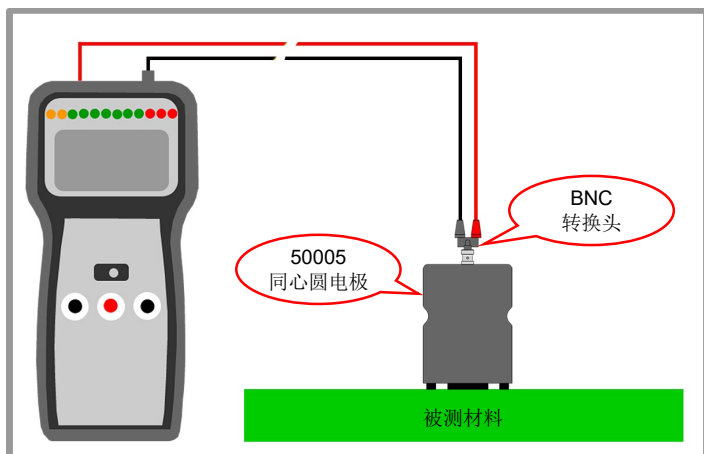
- ◇ 把 2 个重锤电极放置在被测材料上
- ◇ 把距离标线套在重锤电极上，测试台垫等小面积材料采用 10 英寸距离标线，测试地板等大面积材料采用 36 英寸距离标线
- ◇ 连接测试仪和 2 个重锤电极
- ◇ 按仪器中间的红色键测试

测试材料接地电阻（采用标配重锤电极, ANSI/ESD TR53 规范）



- ◇ 把 1 个重锤电极放在被测材料上，连接重锤电极和测试表
- ◇ 测试表另一条线插上配套的接地夹，然后夹住被测材料的接地点，如果被测材料是通过设备接地点接地，可采用配套的接地插头插入电源插座。
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

测试材料表面电阻/电阻率（需选配同心圆电极, ANSI/ESD STM11.11 规范）

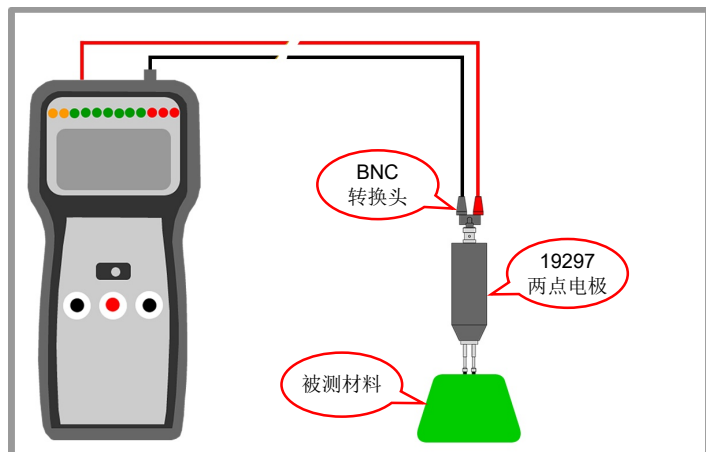


- ◇ 把 BNC 转换头装在同心圆电极上
- ◇ 同心圆电极放在被测材料上，连接同心圆电极和测试表
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 测试表的读数为表面电阻，该读数 x10 就是表面电阻率

50005 同心圆电极参数

- ◇ 2.3 公斤重，67mm(直径) x 120mm(高)
- ◇ 内圆胶垫半径(r1): 15mm
- ◇ 外环胶圈半径(r2): 28.5mm
- ◇ 电阻→电阻率转换系数: x 10（仪器读数为阻值，乘 10 为电阻率）

测试小件材料电阻（需选配两点电极, ANSI/ESD STM11.13 规范）



- ◇ 连接测试表和两点电极
- ◇ 把两点电极垂直压在被测材料上，探针压到一半行程即可（0.5kg 压力），保持稳定
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

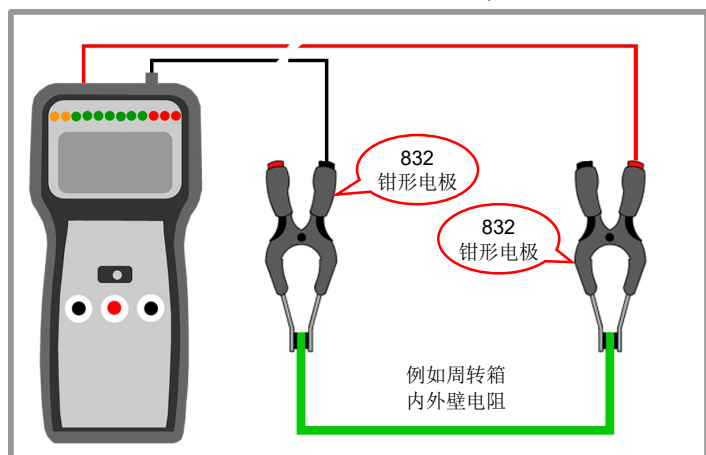
19297 两点电极参数

- ◇ 探针上的胶垫直径：3mm
- ◇ 2 个胶垫中心距：6mm
- ◇ 探针压到底 1kg 压力
- ◇ 可拔插更换探针，探针型号 19299（1 对）

19299 可更换探针
（直接拔插即可更换）



测试不规则材料电阻（需选配钳形电极, SAE J1645 规范）

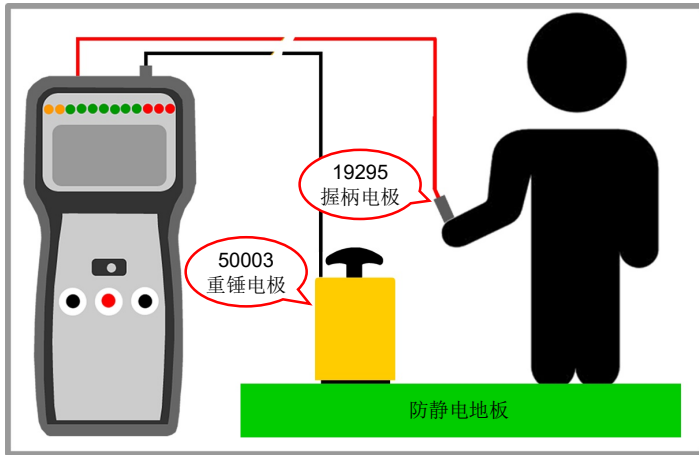


- ◇ 连接测试表和 2 个钳形电极
- ◇ 钳形电极夹在被测材料两端
- ◇ 按测试表中间的红色键测试
- ◇ 如果钳形电极不悬空，需要放置在阻值大于 $10^{12}\Omega$ 的支撑板上进行测试

832 钳形电极参数

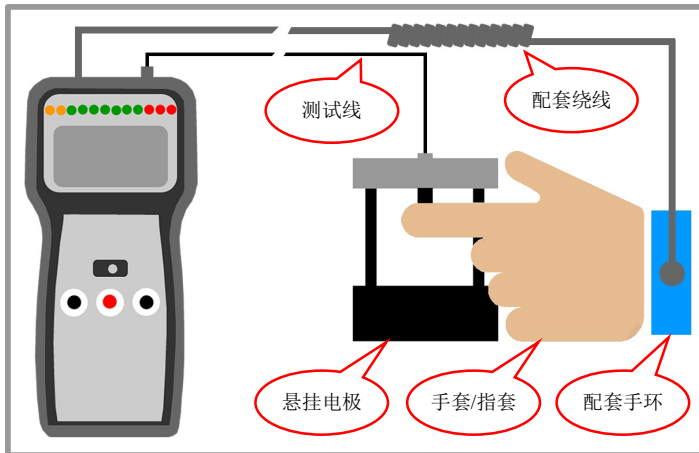
- ◇ 红色端夹钳胶垫：6mm x 6mm
- ◇ 黑色端夹钳胶垫：6mm x 3mm
- ◇ 胶垫电阻率：0.08 Ω -cm
- ◇ 钳夹咬合力：4.5 公斤

测试人体+鞋+地板系统电阻（需选配握柄电极, ANSI/ESD STM97.1 规范）



- ◇ 把 1 个重锤电极放在防静电地板上, 连接重锤电极和测试表
- ◇ 连接握柄电极和测试表
- ◇ 站在防静电地板上, 手持握柄
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

测试手套/指套电阻（需选配悬挂电极, ANSI/ESD SP15.1 规范）



- ◇ 戴上手套或指套
- ◇ 戴上配套手环
- ◇ 用配套绕线连接手环和测试表灯笼插孔
- ◇ 黑色测试线连接悬挂电极的上端插孔和测试表
- ◇ 用手指接触悬挂电极下端触点, 拎起整个电极
- ◇ 按测试表中间的红色键测试

19298 悬挂电极参数

- ◇ 电极重量 454g
- ◇ 电极尺寸: 25mm x 76mm x 109mm
- ◇ 标配: 悬挂电极+塑胶手环+连接绕线

材料合格性/符合性测试

对新购入或新安装的材料进行合格性测试, 并保存每个测试数据 (仪器可保存 100 组数据), 把每个测试数据的记录编号写在标签纸上, 然后贴到合适位置。以后定期对这些材料进行符合性检测, 可和最初保存在仪器内的合格性测试的数据对比, 以了解材料的耗损及性能衰减状况。



3. 仪器面板及功能



◇ A: 连接线插孔，黑色连接线插入右边 SMA 端子并拧紧，红色连接线插入左边 4mm 插孔

◇ B: 指数 LED 灯，表示量级，和显示屏上数值的指数相对应

■ <3, 3: 黄色

■ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: 绿色

■ 11, 12, >12: 红色

◇ C: 显示屏，显示电量、温度、湿度、测试电压、阻值读数、相关操作指示

◇ D: 开/关机键，右拨开机，左拨关机。

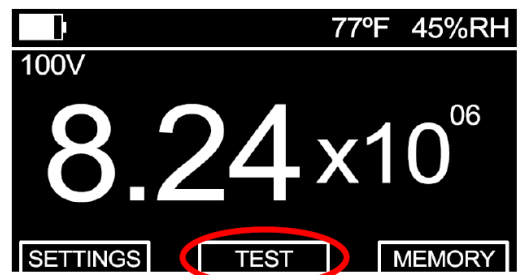
◇ E: 黑色按键，对应屏幕左边和右边的操作指示。



■ 左键 (SETTINGS): 按 1 次进入设置界面

■ 右键 (MEMORY): 按 1 次进入查看界面

◇ F: 红色按键：对应屏幕中间的操作指示。



■ 待机界面 (TEST), 按 1 次开始测试

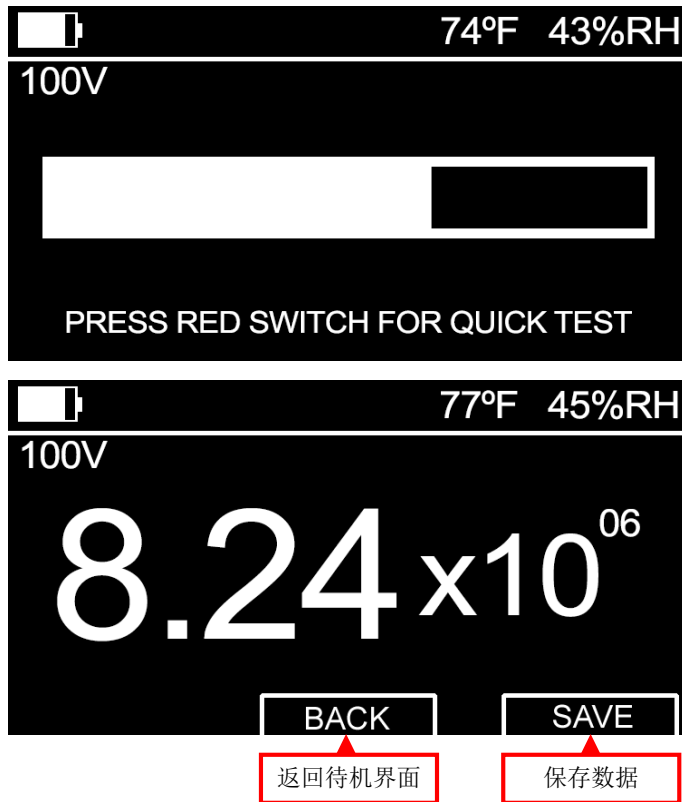
■ 设置和查看界面 (BACK), 长按退出

◇ G: 电池舱：4 节 AA 电池，电池符号显示空时更换电池。

测试操作

开机后，进入待机界面，按 1 次<中间红键>开始测试，开始测试后显示进度条，这时可以有以下选择：

- ◇ 等待进度条结束，完成测试
- ◇ 再按 1 次<中间红键>，跳过等待，快速获取测试结果



测试结束后，按<中间红键>返回待机界面，如果要保存该次测试数据，按<右侧黑键>保存。

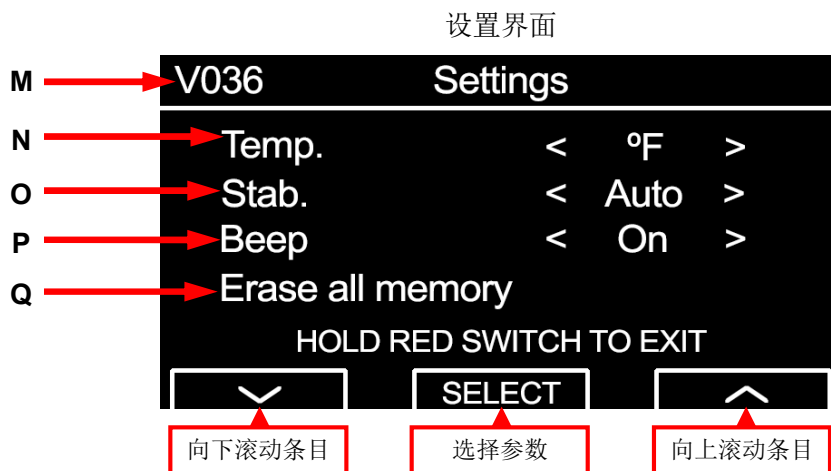
待机界面显示上一次的测试结果，按<中间红键>开始新的测试。按<左侧黑键>进入设置界面，按<右侧黑键>进入查看界面。



- ◇ H: 环境湿度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ◇ I: 环境温度，开机后保持在后台测试，一直显示在屏幕右上角
- ◇ J: 测试电压，该次测试所采用的测试电压
- ◇ K: 电阻读数，单位欧姆 (Ω)， 8.24×10^06 表示 8240000 欧姆 (8.24 兆欧)
- ◇ L: 读数指数，上排相对应的 LED 灯 6 亮，表示该阻值的量级为 10 的 6 次方

仪器设置

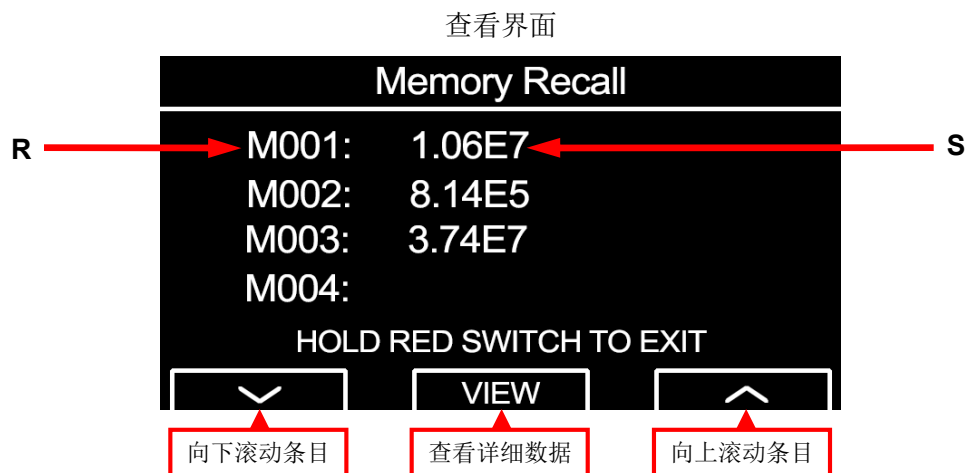
进入设置界面后，按<左右黑键>上下滚动条目，按<中间红键>选择参数，完成设置后长按<中间红键>退出。



- ◇ M: 仪器固件版本号
- ◇ N: 温度单位，按<中间红键>切换华氏温度(°F)和摄氏温度(°C)
- ◇ O: 测试时间，按<中间红键>切换 Auto 和 Fixed
 - Auto: 只有阻值大于等于 10^{10} 欧姆时，才采取 15 秒测试时间
 - Fixed: 只要阻值大于等于 10^6 欧姆，都采取 15 秒测试时间
 - 注: 小于 10^6 欧姆的阻值，无论设置为 Auto 或 Fixed 都采取快速测试
- ◇ P: 按键声，按<中间红键>切换 On 和 Off
 - On: 开启按键声
 - Off: 关闭按键声
- ◇ Q: 删除数据，按<中间红键>删除保存在仪器内存中的所有测试数据

查看记录

进入查看界面后，按<左右黑键>上下滚动记录编号，按<中间红键>查看该编号的具体数据。查看结束，长按<中间红键>退出。



- ◇ R: 记录编号，每次保存测试结果时，按排序生成新的编号，总共可保存 100 组
- ◇ S: 电阻读数，该记录编号的电阻读数，例如 1.06E7 表示 $1.06 \times 10^7 \Omega$
- ◇ 按 VIEW 查看该编号的具体测试数据，长按<中间红键>可删除该条的记录值

4. 仪器参数、维护及校准

仪器参数

- ◇ 测试量程 : $1 \times 10^3 \Omega \sim 1 \times 10^{12} \Omega$
- ◇ 测试电压 : 10/100V \pm 5% (自动, 小于 $10^6 \Omega$ 采用 10V, 大于等于 $10^6 \Omega$ 采用 100V)
- ◇ 测试精度 : \pm 10%, \pm 20% (小于等于 $5 \times 10^3 \Omega$ 和大于等于 $5 \times 10^{11} \Omega$)
- ◇ 测试时间 : 15 秒/快速 (可选)
- ◇ 读数单位 : 欧姆 (Ω)
- ◇ 环境温度 : 测试精度 \pm 10%
- ◇ 相对湿度 : 测试精度 \pm 10 字
- ◇ 数据储存 : 100 组 (保存在仪器内存中, 不能导出)
- ◇ 屏幕规格 : 2.7 英寸 OLED 显示屏, 128 x 64 像素
- ◇ 电池 : 4 节 AA 碱性电池
- ◇ 仪器规格 : 100mm(宽) x 210mm(高) x 32mm(深), 0.4 公斤重
- ◇ 重锤电极 : 2.3 公斤
- ◇ 测试线 : 1.5 米长, 红线 (4mm 插头-4mm 插头), 黑线 (SMA 端子-4mm 插头)

仪器维护

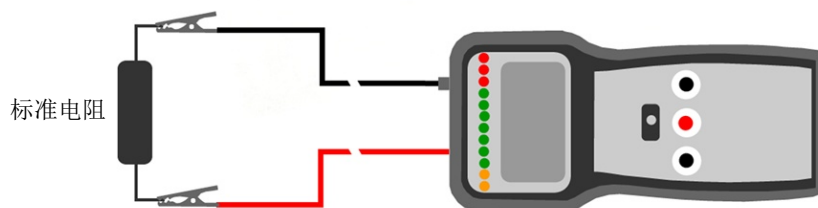
- ◇ 一旦电池符号显示空, 及时更换电池。长期不使用仪器, 取出电池存放
- ◇ 油污或湿气可能会导致仪器顶侧插孔短路, 定期用异丙醇清洁
- ◇ 定期用异丙醇清洁重锤电极, 测量前确保电极的橡胶垫已经晾干
- ◇ 仪器保修期 1 年, 不包括连接线、重锤电极和其他配件
- ◇ 不得拆开仪器外壳, 一旦拆开外壳, 失去保修权力
- ◇ 妥善保护仪器上的产品序列号标签, 遗失标签或序列号磨损不清, 失去保修权力
- ◇ 人为或错误操作所造成的损坏不在保修范围

仪器校准

- ◇ 校准环境要求: 温度 $23.9 \pm 1.7^\circ \text{C}$, 相对湿度 40%~60%
- ◇ 仪器需要裸露在校准环境 1 小时以上
- ◇ 确保仪器电池有充足的电量
- ◇ 用异丙醇清洁仪器测试线插孔, 清洁后手指不要触碰插孔
- ◇ 把原配的测试线插入仪器

- ◇ 把测试线另一端插入万用表(精度达到 $\pm 1.25\%$),万用表调到直流电压挡,万用表显示电压 $10V \pm 5\%$,按测试仪中间红色测试键,电压上升到 $100V \pm 5\%$,表示测试电压正确
- ◇ 然后把测试线连接到单个标准电阻或电阻盒
- ◇ 用于校准的标准电阻在 10^{10} 欧姆以内精度达到 $\pm 2\%$, 10^{10} 欧姆及以上精度达到 $\pm 5\%$
- ◇ 小于等于 $5 \times 10^3 \Omega$ 的阻值在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格;大于 $5 \times 10^3 \Omega$ 到小于 $5 \times 10^{11} \Omega$ 之间的阻值在标准电阻的 $\pm 10\%$ 范围内合格,大于等于 $5 \times 10^{11} \Omega$ 的阻值在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格

校准示意图

**HR10: 有以下 10 粒标准电阻:**

阻值	精度	数量 (粒)
1K Ω (10^3)	$\pm 1\%$	1
10K Ω (10^4)	$\pm 1\%$	1
100K Ω (10^5)	$\pm 1\%$	1
1M Ω (10^6)	$\pm 1\%$	1
10M Ω (10^7)	$\pm 1\%$	1
100M Ω (10^8)	$\pm 1\%$	1
1G Ω (10^9)	$\pm 1\%$	1
10G Ω (10^{10})	$\pm 5\%$	1
100G Ω (10^{11})	$\pm 5\%$	1
1T Ω (10^{12})	$\pm 5\%$	1