

# 操作手册 *Operation Manual*

19294 测试线  
(红线/黑线, 2条)



19291 测试表



19252  
手提箱



09838  
接地插头

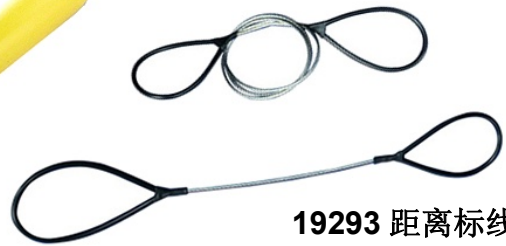


09750  
接地夹



19296 标签纸  
(25张)

50003 重锤电极  
(2个)



19293 距离标线  
(10英寸/36英寸, 2条)

## 19290 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

品牌: DESCO

产地: 美国

## 1. 仪器描述

19290 可以用于以下 ESD 测试并符合相关规范：

- ◇ 静电电阻符合性检测（ESD TR53 规范手册）
- ◇ 防静电工作台面检测（ESD S4.1 标准）
- ◇ 防静电地板检测（ANSI/ESD S7.1 标准）
- ◇ 防静电鞋具检测（ESD S9.2 标准）
- ◇ 防静电工作服检测（ESD STM 2.1 标准）
- ◇ 防静电工作椅检测（ESD STM 12.1 标准）
- ◇ 防静电鞋+防静电地板+人体系统电阻检测（ESD STM 97.1 标准）
- ◇ 防静电包装材料表面电阻/电阻率检测（EIA541, ANSI/ESD STM11.11 标准）

### 产品参数

- ◇ 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  $1 \times 10^{12} \Omega$ ）
- ◇ 测试时间 : 15 秒/快速（可选）
- ◇ 读数单位 : 欧姆（ $\Omega$ ）
- ◇ 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 : 5 磅 $\pm$ 2 盎司
- ◇ 测试线 : 1.5 米长，红线（4mm 插头-4mm 插头），黑线（SMA 端子-4mm 插头）

### 订购货号 19290，标配以下物品

- |         |   |                  |          |
|---------|---|------------------|----------|
| ✓ 测试表   | : | 1 个              | 货号 19291 |
| ✓ 重锤电极  | : | 2 个              | 货号 50003 |
| ✓ 测试线   | : | 2 条（红色/黑色）       | 货号 19294 |
| ✓ 距离标线  | : | 2 条（10 英寸/36 英寸） | 货号 19293 |
| ✓ 标签纸   | : | 25 张             | 货号 19296 |
| ✓ AA 电池 | : | 4 节              | 货号 N/A   |
| ✓ 接地夹   | : | 1 个              | 货号 09750 |
| ✓ 接地插头  | : | 1 个（美规插头）        | 货号 09838 |
| ✓ 手提箱   | : | 1 个              | 货号 19292 |

### 选配件

- |           |   |   |           |
|-----------|---|---|-----------|
| ➤ 同心圆电极   | : | 1 个（测试表面电阻及表面电阻率）                       | 货号 50005  |
| ➤ 迷你型两点电极 | : | 1 个（测试小件材料电阻）                           | 货号 REM001 |
| ➤ 标准型两点电极 | : | 1 个（测试小件材料电阻）                           | 货号 19297  |
| ➤ 钳型电极    | : | 1 对（测试不规则物体电阻）                          | 货号 832    |
| ➤ 握柄电极    | : | 1 个（测试人体+鞋+地板系统电阻）                      | 货号 19295  |
| ➤ 悬挂电极    | : | 1 套（测试手套和指套电阻）                          | 货号 19298  |
| ➤ 校准电阻    | : | 1 套（1K $\Omega$ ~1T $\Omega$ ，10 粒标准电阻） | 货号 HR10   |

## 2. 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。

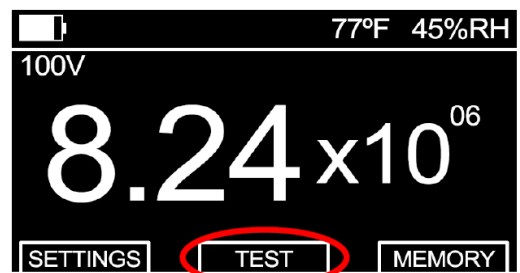
◇ E: 黑色按键，对应屏幕左边和右边的操作指示。



■ 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。

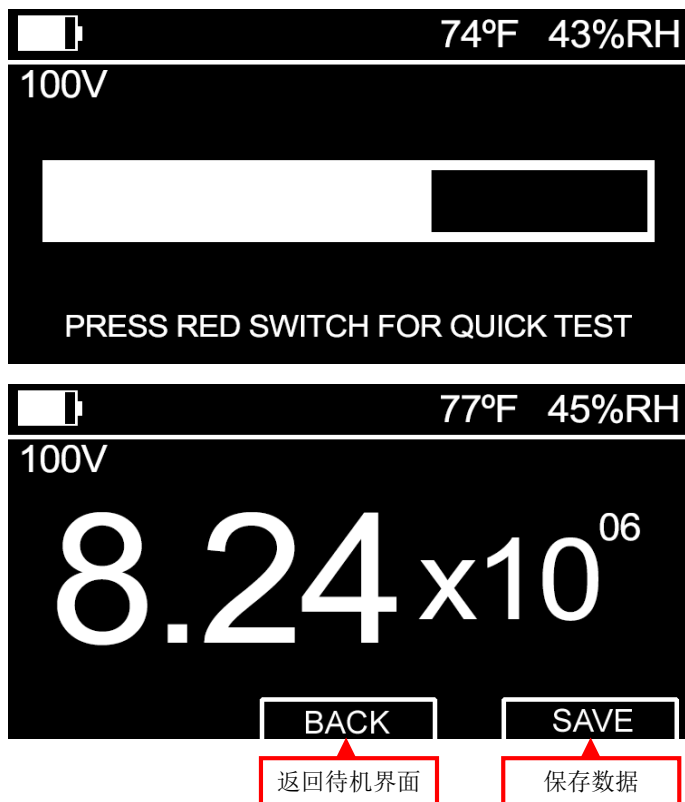
## 注意!

测试时，先连接各测试电极，并把电极放置在被测材料上，然后按测试键开始测试  
不能先按测试键，再放置测试电极

### 3. 仪器操作

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<右侧黑键>保存该次测试的数据，按<中间红键>返回待机界面

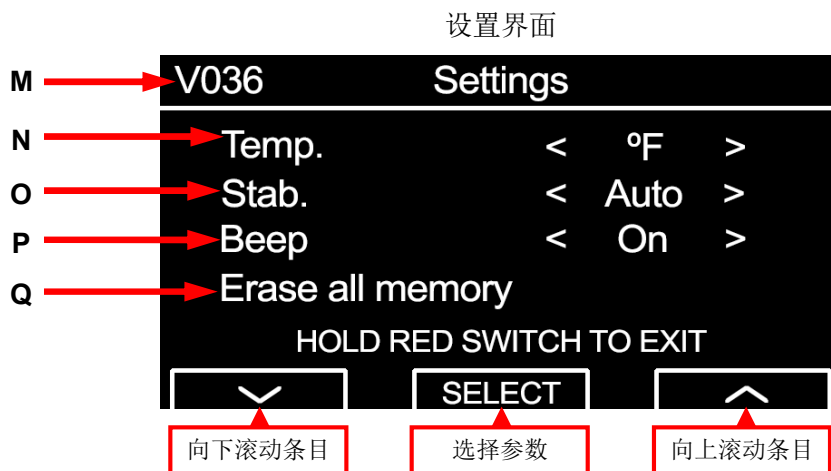
待机界面显示上一次的测试结果，按<左侧黑键>进入设置界面，<中间红键>开始新的测试，<右侧黑键>进入查看界面。



- ◇ 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）， $8.24 \times 10^{06}$ 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

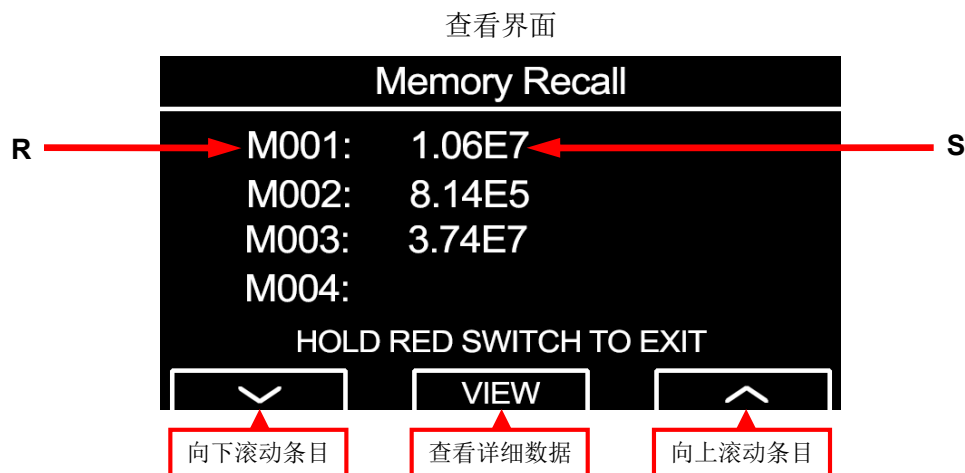
进入设置界面后，按<左右黑键>上下滚动条目，按<中间红键>选择参数，完成设置后长按<中间红键>退出。



- ◇ 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。



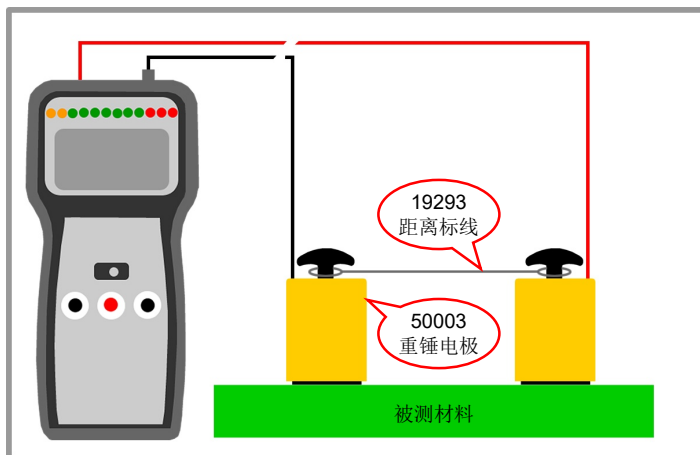
- ◇ R: 记录编号，每次保存测试结果时，按排序生成新的编号，总共可保存 100 组
- ◇ S: 电阻读数，该记录编号的电阻读数，例如 1.06E7 表示  $1.06 \times 10^7 \Omega$
- ◇ 按 VIEW 查看该编号的具体测试数据，长按<中间红键>可删除该条的记录值

## 4. 测试操作

### 基本注意事项

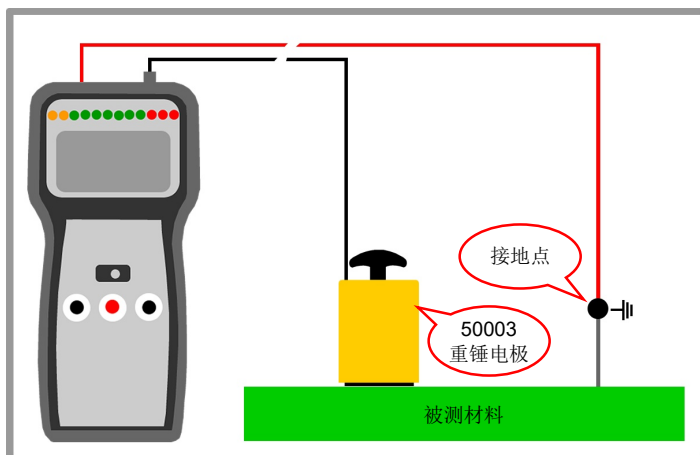
- ◇ 确保被测材料本身不带电
- ◇ 重锤电极放置点距离材料边缘 2 英寸以上
- ◇ 重锤电极放置点距离材料上的接地端子 3 英寸以上
- ◇ 测试台面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 10 英寸以上（可采用配套的 10 英寸距离标线）
- ◇ 测试地面点到点电阻时，2 个重锤电极相距 36 英寸以上（可采用配套的 36 英寸距离标线）
- ◇ 重锤电极的放置点通常取以下位置可以更好地评估材料是否合格
  - 最常用位置
  - 磨损严重的位置
  - 中心位置
  - 距离接地点较远的位置
- ◇ 如果被测材料是有接缝的，例如块状地板，衣服等，2 个重锤应分别放置在不同的拼接区块
- ◇ 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。

### 测试表面点到点电阻



- ◇ 把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
- ◇ 如果测试不合格，清洁表面后再测试

### 测试接地电阻



- ◇ 把重锤电极放在被测材料上某一点，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，并夹住被测材料的接地点，如果被测材料是通过电源地线极接地，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

## 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。



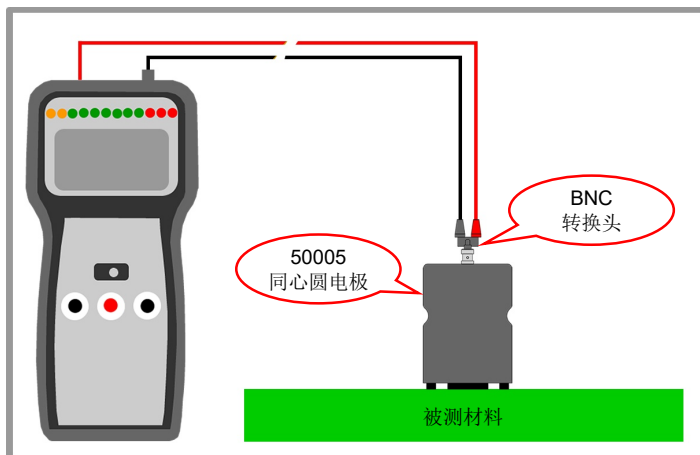
## 5. 选配电极



### 50005 同心圆电极（包含 BNC 转换接头）

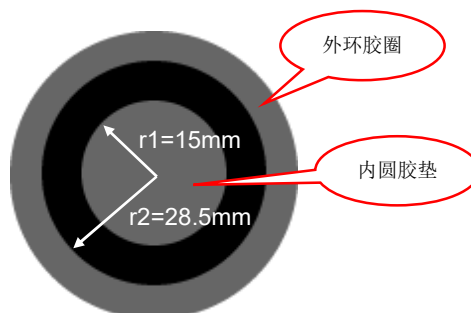
- ✧ ANSI/ESD STM11.11, IEC 61340-2-3 规范
- ✧ 测试材料表面电阻，并根据转换系数得出表面电阻率
- ✧ 2.5 公斤重，67mm(直径) x 120mm(高)
- ✧ 内圆胶垫半径(r1): 15mm
- ✧ 外环胶圈半径(r2): 28.5mm
- ✧ 电阻→电阻率转换系数:  $\times 10$ （仪器读数为阻值，乘 10 为电阻率）

### 同心圆电极测试图例



- ✧ 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  $\times 10$  就是表面电阻率

### 50005 同心圆电极 测试面



**REM001 迷你型**

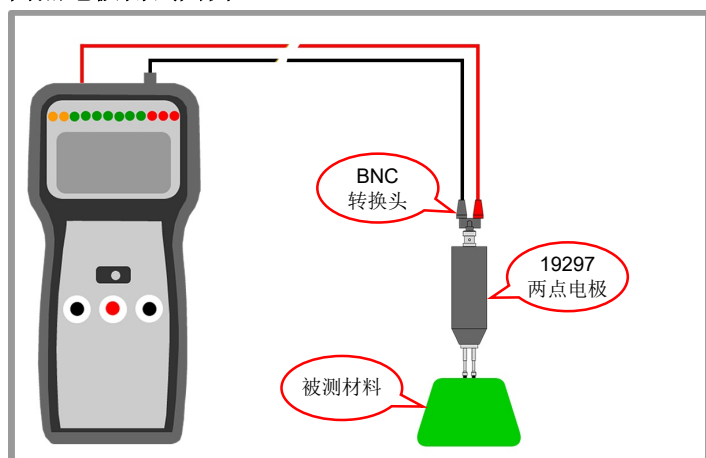
保护盖



BNC 转换头

**19297 标准型****REM001 迷你型两点电极 / 19297 标准型两点电极**

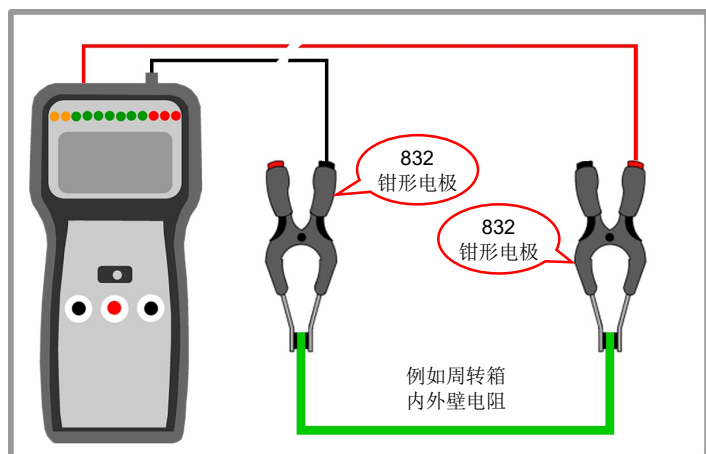
- ◇ ANSI/ESD STM11.13, IEC61340-4-10 规范
- ◇ 测试小件材料的电阻
- ◇ 橡胶垫直径: 3mm
- ◇ 2 个橡胶垫中心距: 6mm
- ◇ REM001: 带保护盖, 2 个灯笼头插孔
- ◇ 19297: 标配 BNC 转换头 (同轴孔转 2 个灯笼头插孔)
- ◇ REM001 和 19297 两款电极功能完全一样
- ◇ 两款电极均可方便地更换探针, 探针型号 844P (1 对)

**844P 可更换探针****两点电极测试图例**

- ◇ 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
- ◇ REM001 和 19297 两款电极功能完全一样

**832 钳形电极**

- ◇ SAE J1645 规范
- ◇ 测试不规则材料的电阻
- ◇ 红色端夹钳橡胶垫: 6mm x 6mm
- ◇ 黑色端夹钳橡胶垫: 6mm x 3mm
- ◇ 橡胶垫电阻率: 0.08  $\Omega$ -cm
- ◇ 钳夹咬合力: 4.5 公斤

**钳形电极测试图例**

- ◇ 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

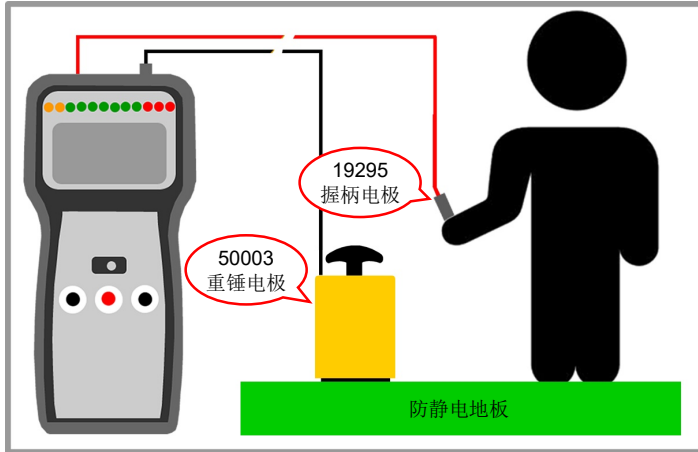




### 19295 握柄电极

- ◇ ESD STM 97.1, IEC61340-4-5 规范
- ◇ 测试人体+地板+鞋具系统电阻

#### 握柄电极测试图例



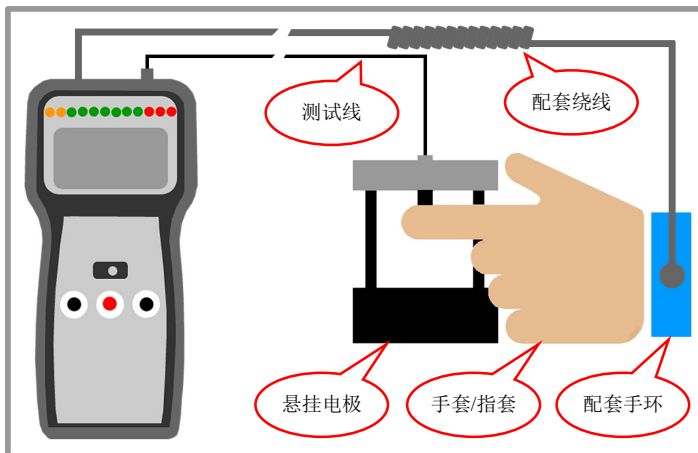
- ◇ 把 1 个重锤电极放在防静电地板上, 连接重锤电极和测试表
- ◇ 连接握柄电极和测试表
- ◇ 站在防静电地板上, 手持握柄
- ◇ 按测试表中间的红色键测试



### 19298 悬挂电极

- ◇ ANSI/ESD SP15.1 规范
- ◇ 测试手套和指套的电阻
- ◇ 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

#### 悬挂电极测试图例



- ◇ 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

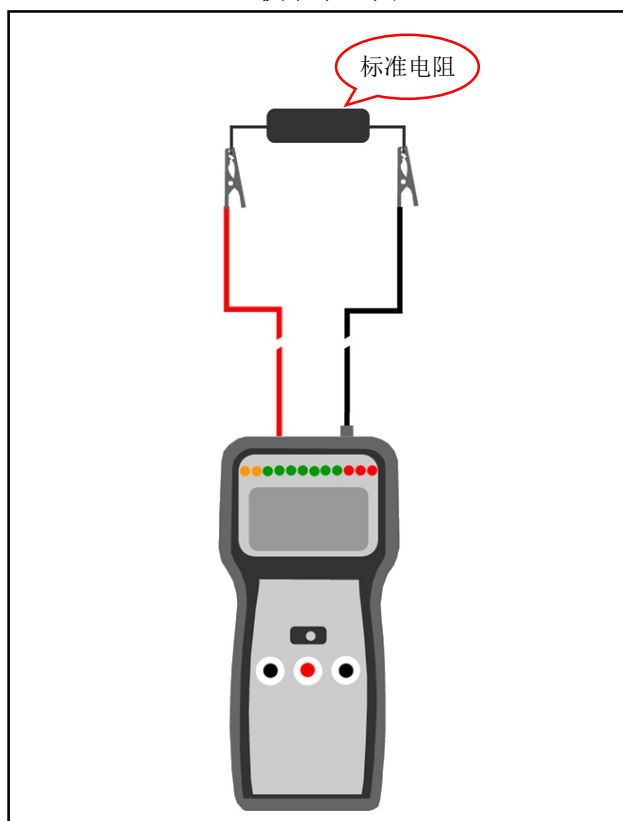
## 6. 维护及校准

- ◇ 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  $10\text{V}\pm 5\%$ ，按 19290 的测试键，电压上升到  $100\text{V}\pm 5\%$ ，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  $1\times 10^{12}\Omega$  之间的阻值在标准电阻的 $\pm 10\%$ 范围内合格，大于等于  $1\times 10^{12}\Omega$  的阻值在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格

校准示意图



选购标准电阻-HR10



**HR10: 有以下 10 粒标准电阻:**

阻值	精度	数量 (粒)
1K $\Omega$ (10 <sup>3</sup> )	+/-1%	1
10K $\Omega$ (10 <sup>4</sup> )	+/-1%	1
100K $\Omega$ (10 <sup>5</sup> )	+/-1%	1
1M $\Omega$ (10 <sup>6</sup> )	+/-1%	1
10M $\Omega$ (10 <sup>7</sup> )	+/-1%	1
100M $\Omega$ (10 <sup>8</sup> )	+/-1%	1
1G $\Omega$ (10 <sup>9</sup> )	+/-1%	1
10G $\Omega$ (10 <sup>10</sup> )	+/-5%	1
100G $\Omega$ (10 <sup>11</sup> )	+/-5%	1
1T $\Omega$ (10 <sup>12</sup> )	+/-5%	1