

操作手册 *Operation Manual*



770760 重锤式电阻测试套件
Resistance Pro 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: **SCS** (DESCO 子品牌)
产地: 美国

1. 仪器描述

770760 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)

产品参数

- ◇ 测试量程 : $10^3\Omega \sim 10^{12}\Omega$
- ◇ 测试电压 : 10/100V+/-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 : +/-10% (小于 $10^{12}\Omega$), +/-20% (大于等于 $10^{12}\Omega$)
- ◇ 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 +/-10%
- ◇ 相对湿度 : 测试精度 +/-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 +/-2 盎司
- ◇ 连接线 : 1.5 米长, 红线 (4mm 插头-4mm 插头), 黑线 (SMA 端子-4mm 插头)

订购货号 770760, 标配以下物品

- ✓ 测试表 : 1 个 货号 770761
- ✓ 重锤电极 : 2 个 货号 770767
- ✓ 测试连接线 : 2 条 (红色/黑色) 货号 770764
- ✓ 距离标线 : 2 个 (10 英寸/36 英寸) 货号 770763
- ✓ 标签纸 : 25 张 货号 770766
- ✓ 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 770762

选配件

- 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 770757
- 长柄型两点电极 : 1 个 (测试小件材料和深凹位置电阻) 货号 ZPE050
- 同心圆电极 : 1 个 (测试表面电阻及表面电阻率) 货号 770007
- 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 770765

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。

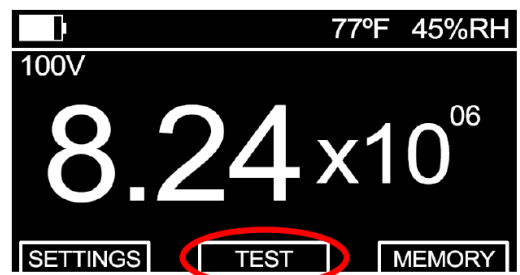
◇ E: 黑色按键，对应屏幕左边和右边的操作指示。



■ 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。

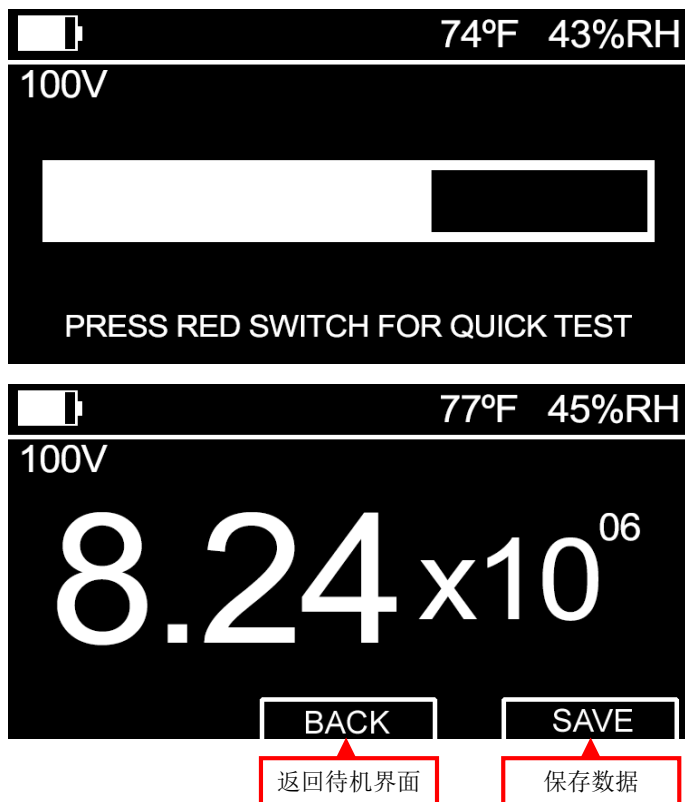
注意!

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

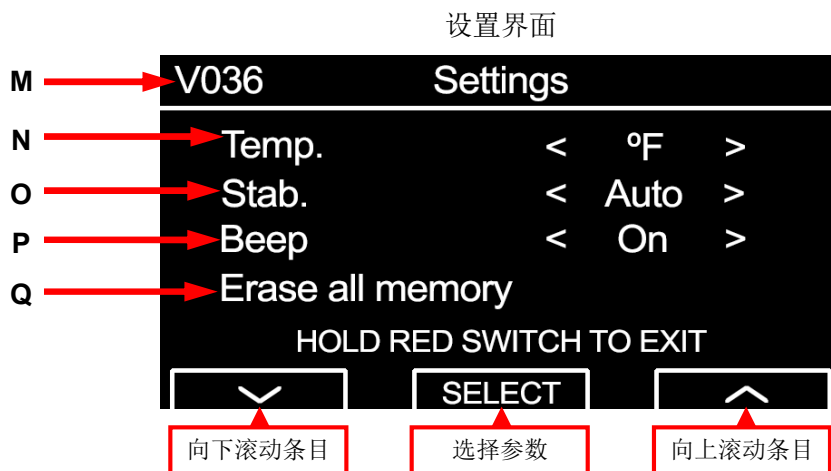
待机界面显示上一次的测试结果，按<左侧黑键>进入设置界面，<中间红键>开始新的测试，<右侧黑键>进入查看界面。



- ◇ 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）， 8.24×10^{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

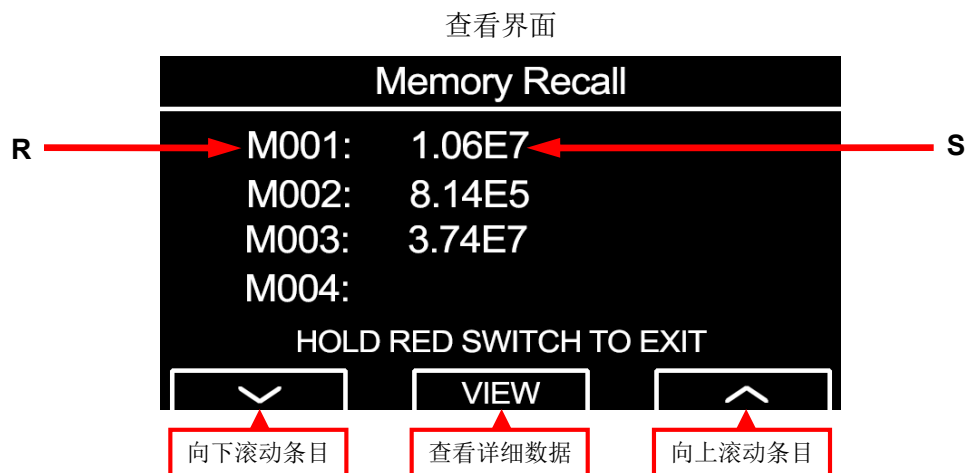
进入设置界面后，按<左右黑键>上下滚动条目，按<中间红键>选择参数，完成设置后长按<中间红键>退出。



- ◇ 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。



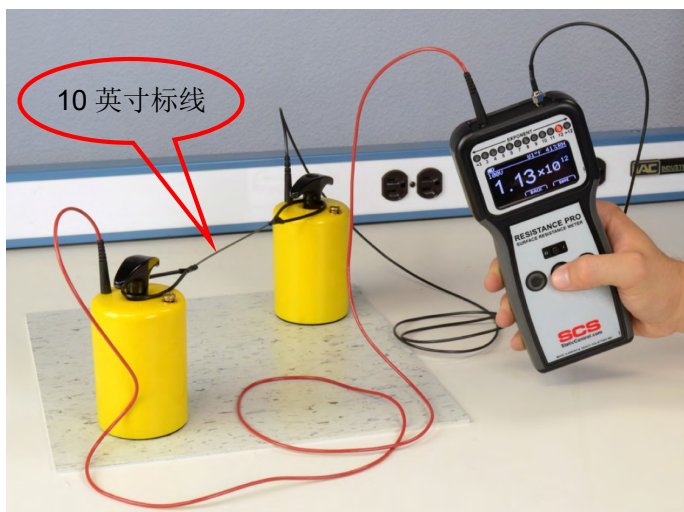
- ◇ R: 记录编号，每次保存测试结果时，按排序生成新的编号，总共可保存 100 组
- ◇ S: 电阻读数，该记录编号的电阻读数，例如 1.06E7 表示 $1.06 \times 10^7 \Omega$
- ◇ 按 VIEW 查看该编号的具体测试数据，长按<中间红键>可删除该条的记录值

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



测试台面或小面积材料：

- ◇ 连接测试仪和 2 个 770767 重锤电极
- ◇ 把重锤电极放置在合适的位置，相距 10 英寸左右
- ◇ 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
- ◇ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点



测试地面或大面积材料：

- ◇ 连接测试仪和 2 个 770767 重锤电极
- ◇ 把重锤电极放置在合适的位置，相距 36 英寸左右
- ◇ 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
- ◇ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点

测试接地电阻



- ◇ 连接测试仪和 1 个 770767 重锤电极，重锤电极放置在材料表面合适位置
- ◇ 另 1 条测试线连接接地夹，并夹到被测材料的接地点
- ◇ 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
- ◇ 可把测试结果写在配套的标签纸上，并贴在相应地点

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

REM001 迷你型



REM001/770757/ZPE050 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，探针可拔插更换
 - 可更换探针型号：REM001P（1 对）
- ◇ 770757 探针可拔插更换
 - 可更换探针型号：844P（1 对）
- ◇ ZPE050 可测试深凹位置，手柄规格 16mm(直径) x 210mm(长)

770757 标准型



ZPE050 长柄型



REM001P 探针

844P 探针



770007 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)
- ◇ 内圆橡胶垫直径: 30mm
- ◇ 外环橡胶圈内直径: 57mm
- ◇ 电阻→电阻率转换系数: $\times 10$ (仪器读数为阻值, 乘 10 为电阻率)



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: $0.08 \Omega\text{-cm}$
- ◇ 钳夹咬合力: 4.5 公斤

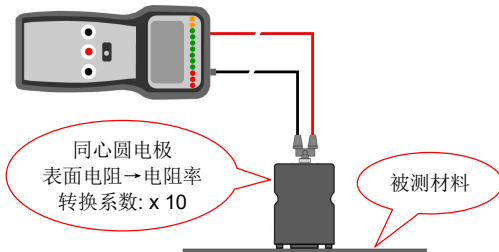


770765 握柄电极

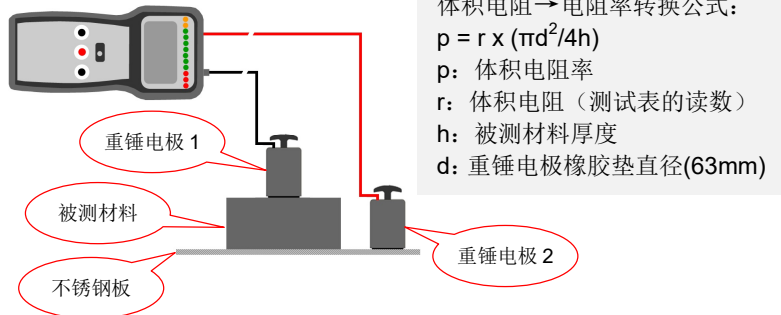
- ◇ 测试手腕带, ESD TR53 规范。黑色测试线连接握柄和仪器, 戴上手腕带, 手腕带插入仪器, 按中间红色键测试。
- ◇ 测试人体+地板+鞋具系统电阻, ESD STM 97.1, IEC61340-4-5 规范。红色测试线连接握柄和仪器, 黑色测试线连接仪器和 770767 重锤电极, 重锤电极放在地板上, 手持握柄, 按中间的红色键测试。

各电极测试示意图

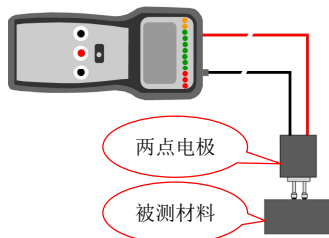
同心圆电极-测试表面电阻/电阻率



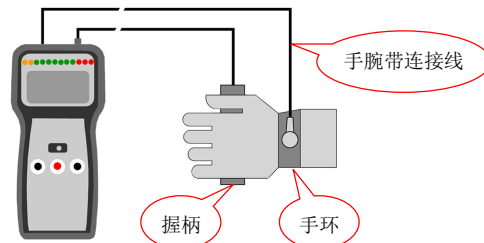
重锤电极-测试体积电阻/电阻率



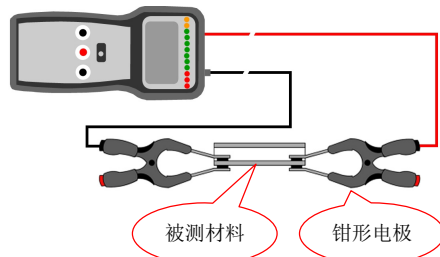
两点电极-测试小件物品



握柄电极-检测防静电手腕带



钳形电极-测试管材



握柄电极+重锤电极-测试人体+防静电鞋+防静电地板系统电阻



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
- ◇ 用异丙醇清洁仪器连接线插孔，清洁后手指不要触碰插孔
- ◇ 把原配的连接线插入仪器
- ◇ 把连接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，按 770760 的测试键，万用表显示电压从 $10\text{V}\pm 5\%$ 开始，最后达到 $100\text{V}\pm 5\%$ ，表示测试电压正确
- ◇ 然后把连接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 $\pm 5\%$
- ◇ 对于小于 $10^{12}\Omega$ 的阻值，仪器读数在标准电阻的 $\pm 10\%$ 范围内合格；大于等于 $10^{12}\Omega$ 的阻值，仪器读数在标准电阻的 $\pm 20\%$ 范围内合格

选购标准电阻：HR10，含以下 10 粒电阻

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

