

SGDW-5A 系列
大地网接地电阻测试仪

使
用
说
明
书

上海晟皋电气科技有限公司

一、仪器概述

目前在电力系统中，大地网接地电阻测试仪的测试目前主要采用工频大电流三极法测量。为了防止电网运行时产生的工频干扰，提高测量结果的准确性，绝缘预防性试验规程规定：工频大电流法的试验电流不得小于 30 安培。由此，就出现了试验设备笨重，试验过程复杂，试验人员工作强度大，试验时间长等诸多问题。

大地网接地电阻测试仪，可测变电站地网（ 4Ω ）、水火电厂、微波站（ 10Ω ）、避雷针（ 10Ω ）多用机型，采用了新型变频交流电源，并采用了微机处理控制和信号处理等措施，很好的解决了测试过程中的抗干扰问题，简化了试验操作过程，提高了测试结果的精度和准确性，大大降低了试验人员的劳动强度和试验成本。

本仪器适用于测试各类接地装置的工频接地阻抗、接地电阻、辅助机等工频特性参数以及土壤电阻率。本仪器采用异频抗干扰技术，能在强干扰环境下准确测得工频 50Hz 下的数据。测试电流最大 5A，不会引起测试时接地装置的电位过高，同时它还具有极强的抗干扰能力，故可以在不停电的情况下进行测量。

二、性能特点

1、测量的工频等效性好。测试电流波形为正弦波，使用多组变频进行测量。

2、抗干扰能力强。本仪器采用变频法测量，配合现代软硬件滤波技术，使得仪器具有很高的抗干扰性能，测试数据稳定可靠。

3、精度高。基本误差仅 $0.005\ \Omega$ ，可用来测量接地阻抗很小的大型地网。

4、功能强大。可测量电流桩，电压桩，接地电阻、辅助机、土壤电阻率。

5、操作简单。全中文菜单式操作，直接显示出测量结果。

6、布线劳动量小，无需大电流线。

三、技术指标

1、阻抗测量范围： $0\ \Omega \sim 200\ \Omega$

2、分辨率： $0.001\ \Omega$

3、测量误差： $\pm (\text{读数} \times 2\% + 0.005\ \Omega)$

4、抗工频 50Hz 电压干扰能力： 10V

5、测试电流波形：正弦波

6、测试电流频率： $45\text{Hz}/55\text{Hz}$ $49\text{Hz}/51\text{Hz}$ 等多组自动双变频可选

7、最大输出电流： 5A

8、最大输出电压： 400V

9、测量线要求： 电流线铜芯截面积 $\geq 2.0\text{mm}^2$

电压线铜芯截面积 $\geq 1.5\text{mm}^2$

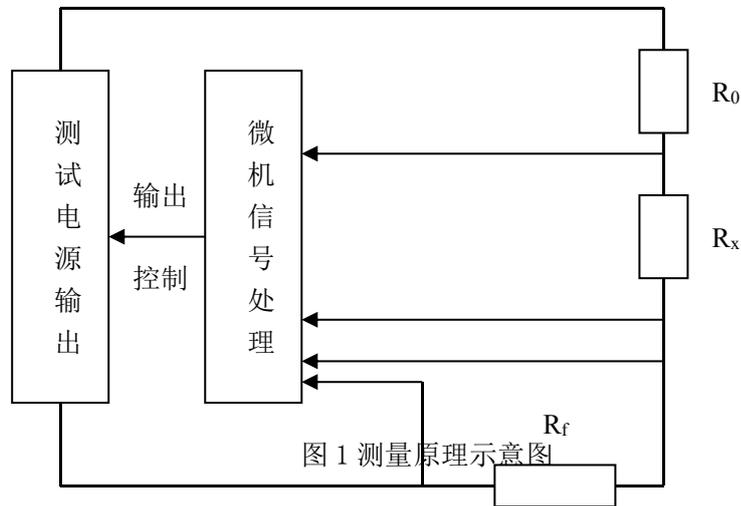
10、供电电源： $\text{AC}220\text{V} \pm 10\%$ ， 50Hz

11、外形尺寸： $440 \times 350 \times 210$

12、仪器重量： 10kg

四、仪器测试的操作过程及功能说明

1、 测量原理框图及测试接线图



R_0 回路电阻大约 $5\sim 200\ \Omega$

R_x 测试电阻大约 $0\sim 200\ \Omega$

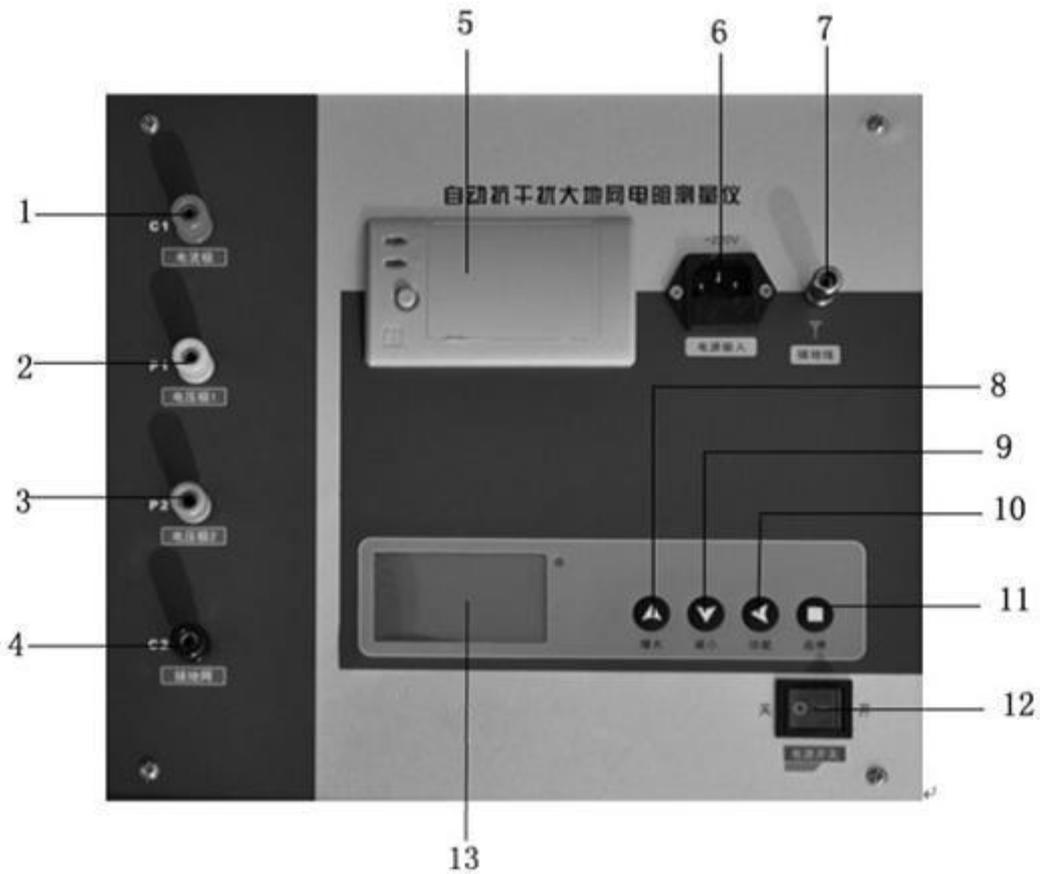
R_f 标准电阻

测量电流线 D: 长度为地网对角线长度的 $3\sim 5$ 倍; 线径: $\geq 1\text{mm}^2$

测量电压线 1: 长度为 $0.618D$; 线径: $\geq 1.0\text{mm}^2$

测量电压线 2: 接被测地网

测量接地线: 接被测地网。



2、 面板示意图

- 1、 电流极 (C1)
- 2、 电压极 1 (P1)
- 3、 电压极 2 (P2)
- 4、 接地网 (C2)
- 5、 打印机
- 6、 电源输入
- 7、 接地线
- 8、 ▲ ——修改菜单内容，采用循环滚动方式
- 9、 ▼ ——修改菜单内容，采用循环滚动方式
10. ◀ ——修改菜单内容，采用循环滚动方式

11. ■ ——启停键

12. 电源开关

13. 液晶显示屏

测量接线如下图

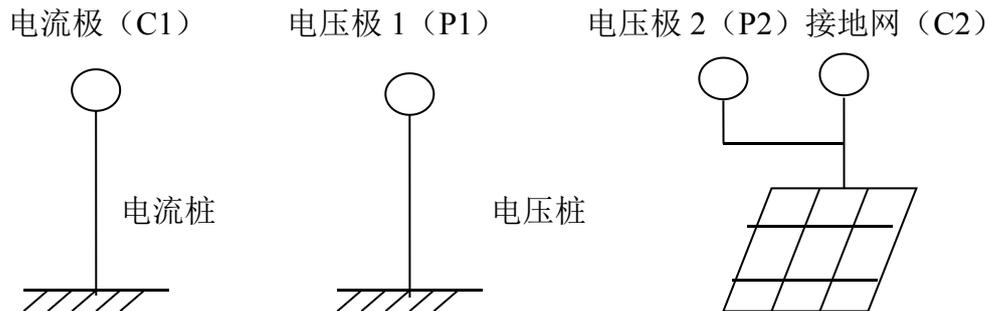


图 2 三极法测量接线示意图

说明：电压极 2 (P2) ,接地网 (C2) 两线必需都要连接在仪器上，然后按测量操作步骤进行测试。

2、测试操作步骤

- 1) 首先检查用于试验的电流线、电压线和地网线是否有断路现象（可以用万用表测量），地桩上的铁锈是否清除干净，其埋进深度是否合适（>0.5 米），同时检查测试线与地桩的连接是否导通，如未导通，请处理后重新连接。
- 2) 电流测试线与电压测试线的长度比为 1：0.618，电流测试线的长度应是地网对角线的 3—5 倍。
- 3) 电流测试线和电压测试线按规定的长度将一端与仪器相接后平行放出。另一端分别接在两支地桩上（如图 2 所示）。
- 4) 将已放好的测试线检查一遍，将万用表一端接电流线或电压线，另一端接地网线如无阻值显示即为断路，确认完好再进

行测试。

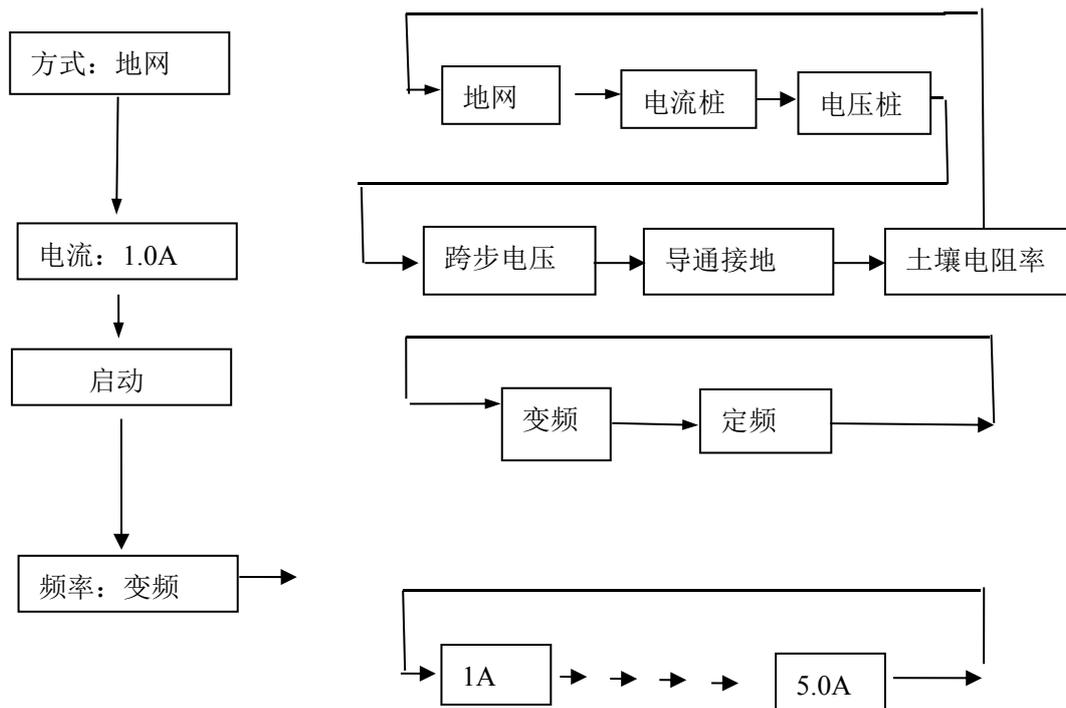
- 5) 检查连线无误后，给仪器接上 AC220V/50HZ 电源，对仪器进行通电。
- 6) 按测量键，开始测量
- 7) 仪器显示测试结束后，记录测试数据。
- 8) 关掉仪器电源后，拆除连线，测试过程结束。

3. 仪器操作说明：

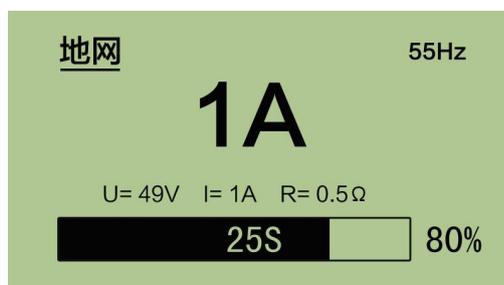
- 9) (1) 打开电源开关，计算机进行自检，首先进入开机界面。
- 10) (2) 按 功能键可移动光标至各菜单项，并循环指示。被选中项反白字体显示。



- 11) (3) 在光标当前所示项目，按 ▼ ▲ 键键可进行该项菜单的变更，并循环指示。



(4) 请选择功能与测试要求相对应后点击启动键进入下面的测试界面



(5). 测试：打开高压开关，当光标在启动上时，按确认键大约 5 秒钟开始测试。测试过程中显示的画面如上图（地网，变频）所示，当下面的进程到 100%时候测试完毕，然后显示测量结果界面，此时光标指示打印机图标，按确认键打印报告。测量结果的意义如下：

Z_x: 测量的地网阻抗值 R_x: 测量的地网电阻值

V: 施加电压值 (电流桩上面的电压)

I: 试品流过的电流

F1, F2 : 试验频率

打印结束后, 关闭电源开关, 测试完毕。



请按上下键选择三个界面来显示测试参数。

6). 测试过程中屏幕上出现的检查电源, 检查电流桩, 检查电压

桩，检查地网等都表示仪器自动检查，一般情况大约 15 秒钟左右，请耐心等待，不必着急。

4、测试菜单详细解释

1). 测量方式：仪器可以选择五种测量方式，即“地网”，“电流桩”，“电压桩”，“跨步电压”，“导通接地”“土壤电阻率”。前三种的作用分别是测量地网阻抗，电流桩阻抗，电压桩阻抗。一般情况下做实验的时候应选择“地网”来测量大地网的阻抗。而当用户要求测量电流桩或电压桩阻抗的时候可以选择后直接测量。“土壤电阻率”的作用是测量接地电阻和土壤电阻率。默认线长 20 米。也可以修改线长。“跨步电压”的作用是测量跨步电压，接触电压等参数。（注意，“电压”需要选配频电压表）

2). 频率选择：仪器可以选择两种测量频率，即“变频”和“定频”。在现场做实验时候，一般选择“变频”来做实验，这样测量能够消除现场的电磁场干扰。“定频”方式是在发电机供电时使用。“变频”采用的是 45Hz/55Hz 55Hz/65Hz 49Hz/51Hz 等多组双变频。而“定频”国内采用的是 50Hz 来测量。

3). 电流选择：仪器提供 5 种测量电流。即 1A/2A/3A/4A/5A/每 1A 一档，共 5 档。根据电流桩阻抗的大小来选择测试电流。一般情况下，使用 1A 电流即可。

4). 自动打印：当光标在电流上时候，按一下“确认”键，在屏幕左下角会出现或消失打印机小符号，代表选择或取消自动打

印功能. 当选择自动打印时候, 测试完毕, 仪器自动打印结果. 当取消自动打印时候, 如果想打印结果, 需要手动打印结果.

5). 手动打印: 仪器测试完毕, 出现图 7 所示的界面. 按 键可以在“打印”, “退出”之间选择. 如果选择“打印”, 按一下“确认”键, 就会打印结果. 如果选择“退出”, 按一下“确认”键, 就会返回初始界面如图 3 所示.

5、 测试过程中仪器自诊说明

1、“请开机重启”时候 , 可能是仪器内部电源保护, 关机重启。

2、测试电流为 0.0A 时候, 可能“电流线”连线与“电流极”地桩接触不良或地桩太少, 需增加地桩, 减少回路电阻。地桩深度不少于 0.5m。电流桩电阻应该小于 200 Ω 。

3、若仪器显示的测量值极低 ($<0.01 \Omega$) 则可能是电压线未连接上。

4、仪器检测时候, 必须在 C1 输出端串接 20 欧以上的电阻, 用来模拟现场电流桩电阻, 否则有可能造成测量数据误差偏大。

五、 注意事项

1、 为使测试顺利进行, 测试前请先用万用表检查测试导线与地桩的接触点是否完好, 并测量已放好的线是否有断路现象。

2、 四极法测量时仪器会自动消除接线误差。

3、 当光标在电流上时候, 按一下“确认”键, 在屏幕左下角会出现或消失打印机小符号, 代表选择或取消自动打印功

能

4、本仪器如出现其它故障，请直接与本公司售后服务部联系，请不要私自拆检。

六、随机配件

1、主机	一台
2、测试线	四根
3、地线	一根
4、电源线	一根
5、接地桩	二根
6、使用说明书	一份
7、检测报告	一份
8、打印纸	一卷

注意：测量线根据地网的大小由使用者自配

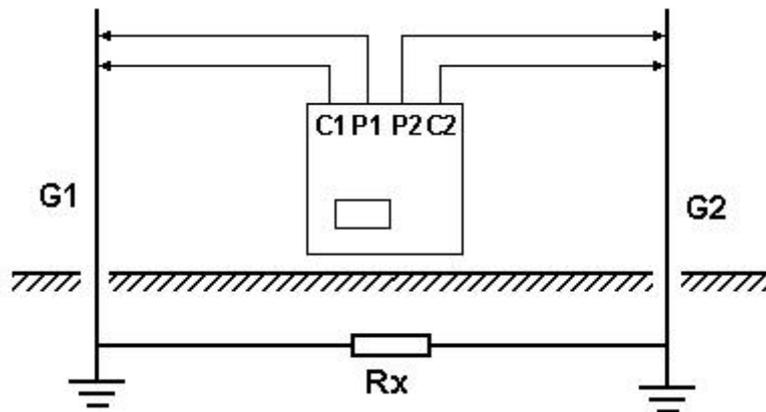
注意：请不要私自拆开仪器，包括面板。因为可能会扯断仪器内部连接线，造成仪器故障。!!!!

1. 测量接地导通

C1/P1 接一个接地装置，C2/P2（测量接地端）接另外一个接地装置。

注意：

- (1) 引线不要盘绕。
- (2) 电压线尽量远离电流线。
- (3) 接地夹两侧都应压紧待测地线，防止油漆锈蚀引起接触不良。
- (4) 防止电流保护，要选择电流为 1A。选择 地网 变频 1A



2. 测量地网接地阻抗

2.1 夹角法

一般情况下，大型接地装置接地阻抗的测试都采用电流电压线夹角布置的方式。通常电流桩 C 与被试接地装置边缘的距离 d_{CG} 应为地网对角线长度的 4~5 倍； d_{PG} 的长度和 d_{CG} 相近。接地阻抗公式可用下式修正。

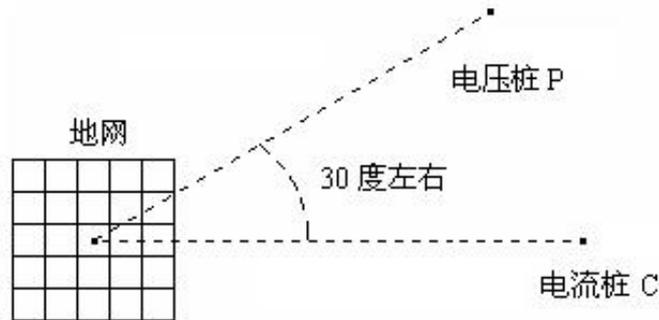
$$Z = \frac{Z'}{1 - \frac{D}{2} \left[\frac{1}{d_{PG}} + \frac{1}{d_{CG}} - \frac{1}{\sqrt{d_{PG}^2 + d_{CG}^2 - 2d_{PG}d_{CG} \cos \theta}} \right]} \quad \text{公式 (1)}$$

式中： θ — 电流线和电压线的夹角；

Z' — 接地阻抗的测试值。

如果土壤电阻率均匀，可采用 d_{PG} 和 d_{CG} 相等的等腰三角形布线，此时 θ 约为 30° ， $d_{PG}=d_{CG}=2D$ 接地阻抗的修正计算公式仍为上式。

界面选择：地网 变频 1A

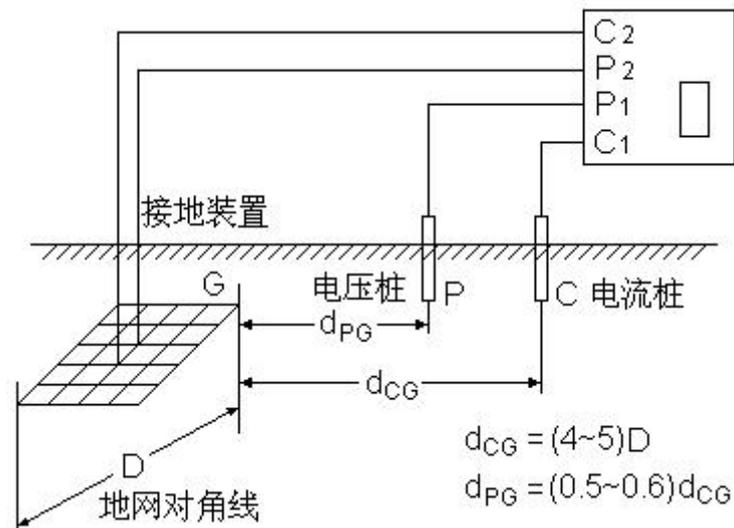


2.2 直线法

电流桩、电压桩与待测接地装置呈直线。通常电流桩 C 与被试接地装置边缘的距离 d_{CG} 应为地网对角线长度的 4~5 倍；电压桩 P 与被试接地装置边缘的距离 d_{PG} 通常为 $(0.5 \sim 0.6) d_{CG}$ 。在放线时，应使电流线和电压线保持尽量远的距离，以减小电磁耦合对测试结果的影响。

应尽量减小电流桩电阻，如果必要可浇水降低电阻。用仪器“电流桩”或“电压桩”方式测量，电流桩电阻应小于 $80\ \Omega$ ，电压桩应小于 $200\ \Omega$ 。

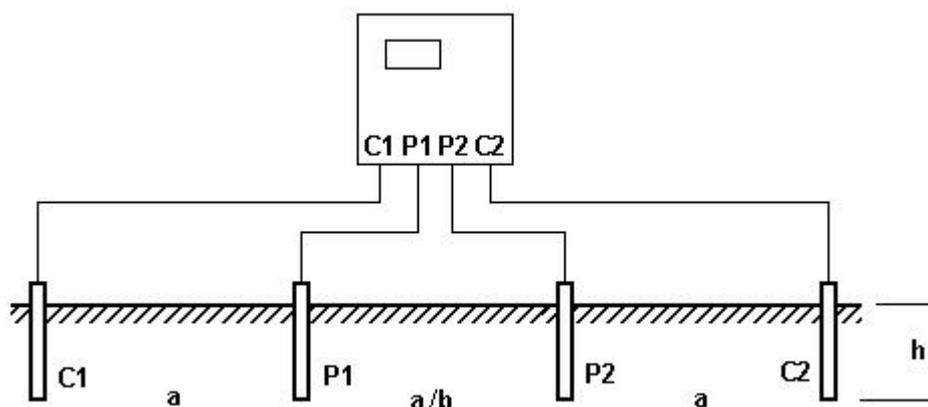
界面选择：地网 变频 1A



3. 四极等距法测量土壤电阻率

四根地桩布置在一条直线上，地桩之间距离相等均为 a 。地桩打入地中的深度 h 不大于 a 的二十分之一。 a 可取 5, 10, 20, 30, 40m 等等（默认为 20m），当被测场地的面积较大时，间距应大一些。电阻率通过地电阻 R 求得： $\rho = 2\pi aR$ 。

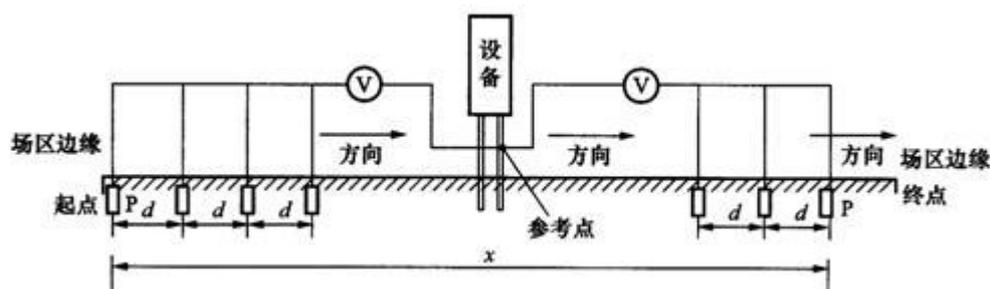
界面选择：接地 变频 1A



4. 测量地表电位梯度

用仪器的电源方式注入变频电流，用选频电压表检测电位差。

界面选择：电压 变频 1A

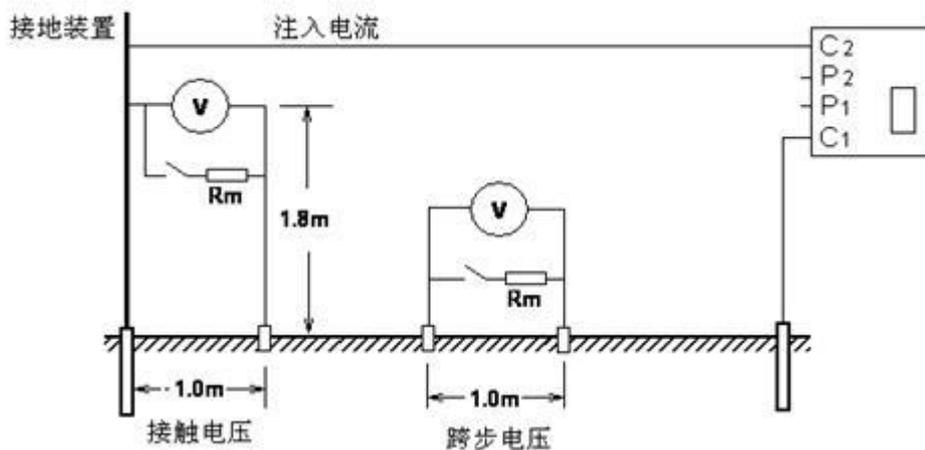


5. 测量跨步电压和接触电压

用仪器的电源方式注入变频电流，用选频电压表检测接触电压或跨步电压。

选频电压表内部有人体模拟电阻 R_m ，可按需要切入。

界面选择：电压 变频 1A

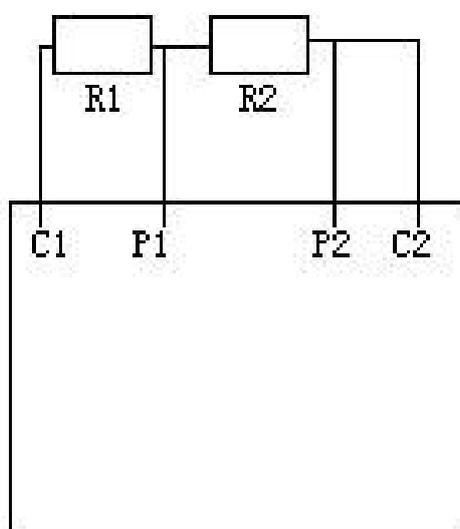


6、仪器的检定

仪器检测时，必须在 C1 输出端串接 20 欧以上的电阻，用来模拟现场电流桩电阻，否则有可能造成测量数据误差偏大，或者仪器直接保护，接线参考下图

R1 为负载电阻，模拟现场电流桩电阻，R2 为标准电阻。

界面选择： 接地 变频 1A



如没有大功率电阻，检定时请选择 1A 电流档，接线参考下图

R1 为标准电阻

界面选择：接地 变频 1A

