

# 目 录

一、概 述.....	2
二、工作原理 .....	3
三、主要技术参数 .....	4
四、面板说明 .....	5
4.1、液晶触控显示屏.....	6
4.2、开关机按钮 .....	6
4.3、手持终端 2.4G 天线插座.....	6
4.4、USB 接口 .....	6
4.5、充电器接口 .....	6
4.6、保修防伪标志.....	7
4.7、锂电池仓.....	7
4.8、高压盒电源指示灯 .....	7
4.9、高压测量接线柱.....	7
4.10、高压接线柱 .....	7
4.11、高压盒电源开关和充电插座.....	7
4.12、低压盒电源开关.....	7
4.13、低压盒电源指示灯 .....	7
4.14、低压盒充电插座.....	8
4.15、测试主机 2.4G 天线 .....	8
4.16、低压测量接线柱.....	8
4.17、接地接线柱 .....	8
五 使用说明 .....	9
六 参考接线 .....	12
七 错误代码 .....	14
附录 A：随机配件 .....	15

## 一 概 述

NEPRI-6410 高压电缆介损测试仪，主要针对大容量和高电压容性设备，如高压电机，高压套管的出厂试验，高压电缆等，在采用外部大功率试验变压器或串联谐振等外部加压设备加压的环境下，进行介损测试。仪器分为手持终端和测试主机两部分。手持终端与测试主机之间采用 2.4G 无线通讯方式。可做正接法测试和反接法测试，正接法和反接法的电流测量量程均可达到 2uA-15A 的超宽范围。外施高压不同频率可自适应测量，范围可达 30Hz-300Hz。

### 仪器主要具有如下特点：

- **7 寸彩色液晶显示工业级电容屏**  
仪器采用高端电容式触摸 7 寸彩色液晶显示屏，超大显示界面所有操作步骤中文菜单显示，每一步都清晰明了。
- **超宽电流量程**  
正接法和反接法电流测量量程都可以达到 20uA-15A 的超宽范围，更大电流可定制。
- **超宽频率范围**  
外施高压频率可达 30Hz-300Hz 的超宽范围，自适应测量。
- **各种高电压可定制**  
外施高压电压能够满足各种高电压环境，可根据用户需求定制。
- **光纤高压通讯**  
测试主机高压采样与低压采样之间采用工业级光纤通讯模块，在兼顾高低压之间绝缘性能的同时又能最大程度保障测试数据的精度。
- **独立手持操作终端**  
手持终端与测试主机完全隔离采用 2.4G 无线通讯，整个测试过程中用户只需在手持终端上操作即可，最大程度保障操作人员的人身安全。

● **锂电池供电**

手持终端、测试主机低压端、测试主机高压端，都采用锂电池供电，充满电可连续工作 8 小时以上。

● **U 盘存储**

本机存储的数据可以通过 USB 接口保存至 U 盘中。

## 二 工作原理

在交流电压作用下，电介质要消耗部分电能，这部分电能将转变为热能产生损耗。这种能量损耗叫做电介质的损耗。当电介质上施加交流电压时，电介质中的电压和电流间成在相角差  $\psi$ ， $\psi$  的余角  $\delta$  称为介质损耗角， $\delta$  的正切  $\text{tg } \delta$  称为介质损耗角正切。 $\text{tg } \delta$  值是用来衡量电介质损耗的参数。仪器测量线路包括一标准回路（ $C_n$ ）和一被试回路( $C_x$ )，如图 2—1 所示。标准回路由内置高稳定度标准电容器与测量线路组成，被试回路由被试品和测量线路组成。测量线路由取样电阻与前置放大器和 A/D 转换器组成。通过测量电路分别测得标准回路电流与被试回路电流幅值及其相位差，再由数字信号处理器运用数字化实时采集方法，通过矢量运算得出试品的电容值和介质损耗正切值。

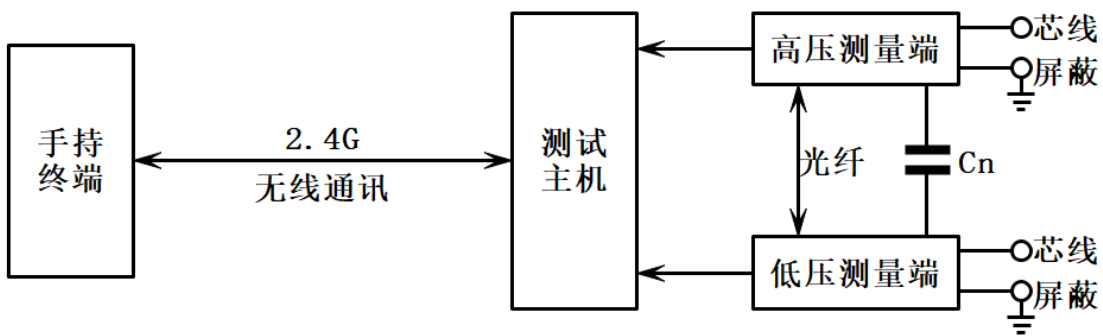


图 2—1 测量原理图

### 三 主要技术参数

1	使用条件	-15℃~40℃	RH<80%
2	标准电容	tg δ : <0.005%	Cn: 99.46PF 耐压电压: 12KV
3	分辨率	介损tg δ : 0.001%	
		电容量Cx: 0.001pF	
		频率f: 0.001Hz	
4	精度	介损△tg δ : ±(读数*1.0%+0.040%)	
		电容量△C x : ±(读数*1.0%+1.00PF)	
		频率 △f : ±(读数*1.0%+0.10Hz)	
5	测量范围	介损tg δ	无限制
		电流I	20uA ≤ I ≤ 15A
		电压HV	1KV ≤ HV ≤ 12KV
		频率 f	30Hz ≤ f ≤ 300Hz
6	手持终端锂电池	7800mAh锂电池	
7	充电器	DC12.6V 3000mA	
8	显示方式	7寸800*480彩色液晶显示屏	
9	操作方式	工业级电容式触摸屏	
10	手持终端尺寸(mm)	270(L) × 160(W) × 65(H)	
11	测试主机尺寸(mm)	220(L) × 180(W) × 350(H)	
12	存储器大小	200 组 支持U盘数据存储	
13	重量(手持终端)	1.5Kg	
14	重量(测试主机)	5.5Kg	

## 四 面板说明



图 4-1

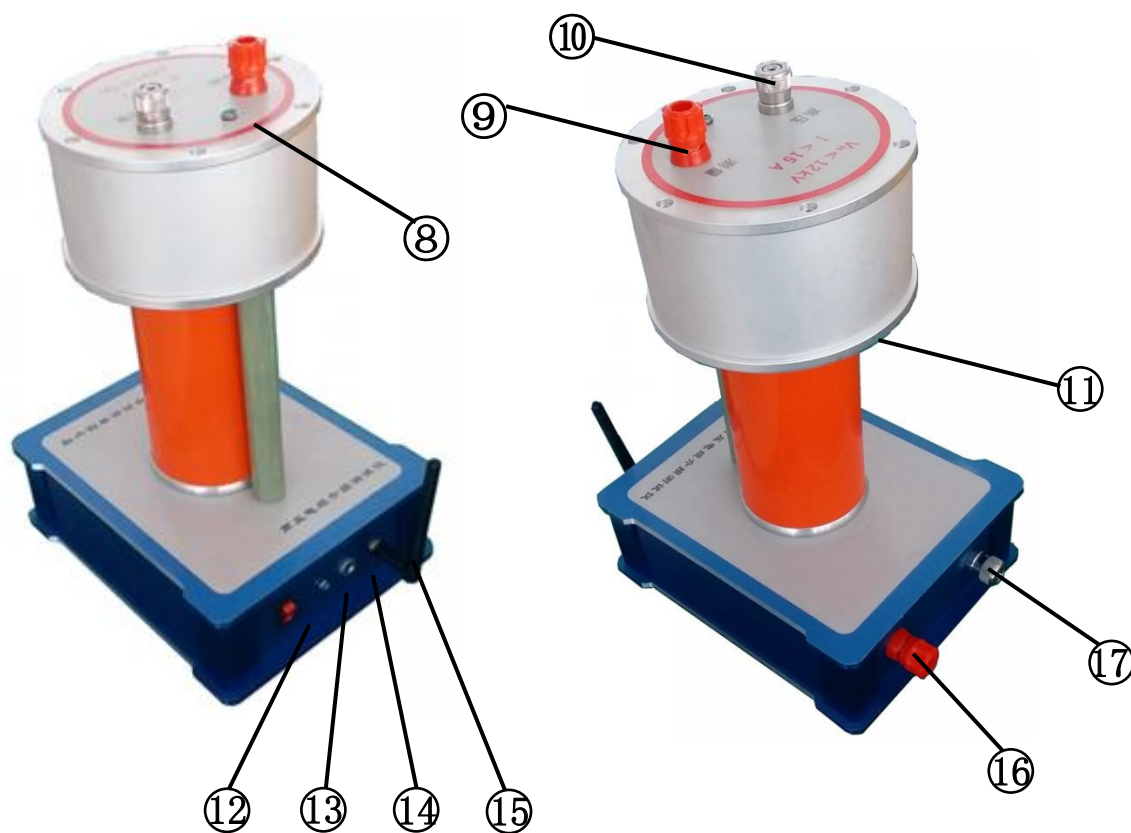


图 4-2

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1、液晶触控显示屏        | 10、高压接线柱        |
| 2、开关机按钮          | 11、高压盒电源开关和充电插座 |
| 3、手持终端 2.4G 天线插座 | 12、低压盒电源开关      |
| 4、USB 接口         | 13、低压盒电源指示灯     |
| 5、充电器接口          | 14、低压盒充电插座      |
| 6、保修防伪标志         | 15、测试主机 2.4G 天线 |
| 7、锂电池仓           | 16、低压测量接线柱      |
| 8、高压盒电源指示灯       | 17、接地接线柱        |
| 9、高压测量接线柱        |                 |

#### 4.1、液晶触控显示屏

安装位置：如图 4—1—①。

功能：超大 7 寸 800\*400 彩色液晶显示搭配高精度工业级电容式触摸屏，中文显示每一步操作过程，用户只需在相应的地方轻轻触碰一下，即可自动完成整个测量过程。

注意：触控式液晶显示屏属于精密配件，应避免长时间阳光暴晒或重物挤压和利器划伤。

#### 4.2、开关机按钮

安装位置：如图 4—1—②。

功能：短按一下开机并亮红灯，长按 3 秒关机，停留在主界面 5 分钟不操作，仪器会自动关机。

注意：物理按键，请勿重力挤压。

#### 4.3、手持终端 2.4G 天线插座

安装位置：如图 4—1—③。

功能：手持终端与测试主机之间的无线通讯。

注意：必须使用 2.4G 天线，开机之前请检查天线是否插好拧紧。

#### 4.4、USB 接口

安装位置：如图 4—1—④。

功能：U 盘插入口，把仪器内部保存的所有测量数据自动导入 U 盘中并生成以时间为名称的 TXT 文件，文件在电脑上直接打开即可阅读。

注意：当 U 盘插入仪器 USB 接口并开始传输数据的时候，严禁中途拔出 U 盘，否则可能导致数据传输错误，严重的可能损毁 U 盘。

#### 4.5、充电器接口

安装位置：如图 4—1—⑤。

功能：充电器充电电压 12.6V，最大充电电流 3000mA，充电亮红灯，充满亮绿灯。

注意：必须使用原厂自带的充电器，充电接口严禁短路。

#### 4.6、保修防伪标志

安装位置：如图 3—1—⑥。

功能：保修防伪标志能有效防止他人私自拆机，很有可能损坏此精密仪器。

注意：出厂前保修防伪标志完整无损，撕毁保修防伪标志，仪器不予保修。

#### 4.7、锂电池仓

安装位置：如图 4—1—⑦。

功能：内置 9 节 2600mAh 优质锂电池，充电时间约 3 小时。

注意：在首次使用或长时间存放之后或电池电量低时，请使用配套充电器对电池至少充电 3 小时。

#### 4.8、高压盒电源指示灯

安装位置：如图 4—2—⑧。

功能：打开高压盒电源开关则指示灯一直闪烁。

注意：如果打开高压盒电源开关指示灯不闪烁，可能是电池没电了，需要充电。

#### 4.9、高压测量接线柱

安装位置：如图 4—2—⑨。

功能：反接法测量时，被试品的测量输入插座。

注意：高压小于等于 12 kV，电流小于等于 15A。

#### 4.10、高压接线柱

安装位置：如图 4—2—⑩。

功能：测试高压接线柱，反接法测量时被试品的高压屏蔽极。

注意：高压小于等于 12kV。

#### 4.11、高压盒电源开关和充电插座

安装位置：高压盒底面，如图 4—2—11。

功能：高压盒电源开关和充电插座。

注意：高压盒内置锂电池电量可以在手持终端主界面查看。不使用时请及时关闭电源开关，以免电池掉电。充电必须使用原厂自带充电器，充电电压 12.6V 电流小于等于 3000mA，充电插座严禁短路。

#### 4.12、低压盒电源开关

安装位置：如图 4—2—12。

功能：低压盒电源开关。

注意：不使用时请及时关闭，以免电池掉电。

#### 4.13、低压盒电源指示灯

安装位置：如图 4—2—13。

功 能：打开低压盒电源开关则指示灯一直亮。

注 意：如果打开高压盒电源开关指示灯不亮，可能是电池没电了，需要充电。

#### 4.14、低压盒充电插座

安装位置：如图 4—2—14。

功 能：低压盒内置锂电池充电插座。

注 意：电池电量可以在手持终端主界面查看。充电必须使用原厂自带充电器，充电电压 12.6V 电流小于等于 3000mA，充电插座严禁短路。

#### 4.15、测试主机 2.4G 天线插座

安装位置：如图 4—2—15。

功 能：手持终端与测试主机之间的无线通讯。

注 意：必须使用 2.4G 天线，开机之前请检查天线是否插好拧紧。

#### 4.16、低压测量接线柱

安装位置：如图 4—2—16。

功 能：正接法测量时，被试品的测量输入插座。

注 意：电流小于等于 15A。

#### 4.17、接地接线柱

安装位置：如图 4—2—17。

功 能：测试主机接地接线柱，正接法测量时被试品的低压屏蔽极。

注 意：测试时请保持接地良好，注意安全。



## 五 使用说明

### 5.1、主菜单

打开电源开关，进入主菜单（如图 5—1）。界面最上方为状态提示栏。从左往右分别为：①测试主机与手持终端之间的 2.4G 无线信号，10 表示信号最强；②测试主机高压单元电池电量；③测试主机低压单元电池电量；④手持终端电池电量。第二栏右侧为日期时间显示。中间区域为功能按键区，可自行选择需要的功能点击进入。

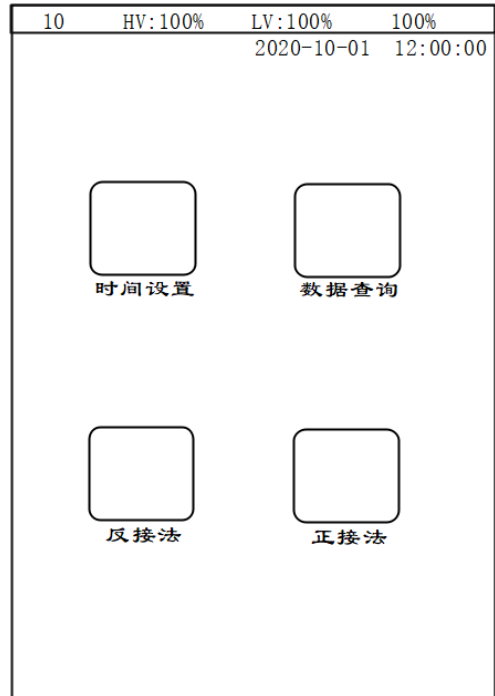


图 5—1

### 5.2、测试界面

首先根据相应的接线提示接好仪器外部与被试品之间的连线，然后点击主界面“正接法”或“反接法”选项，进入下一级测试菜单（如图 5—2）。第一个表格为状态显示区。只要仪器正常开机就一直实时检测外部高压电压、测试电流、外高压频率。测试过程中状态显示区数据停止更新，在结果显示区继续显示。第二个表格为结果显示区。点击右下角“启动”按钮仪器会自动进行一次测试，并将结果显示在表格中。测试完成自动保存结果数据。单次测试时长大约 45 秒。

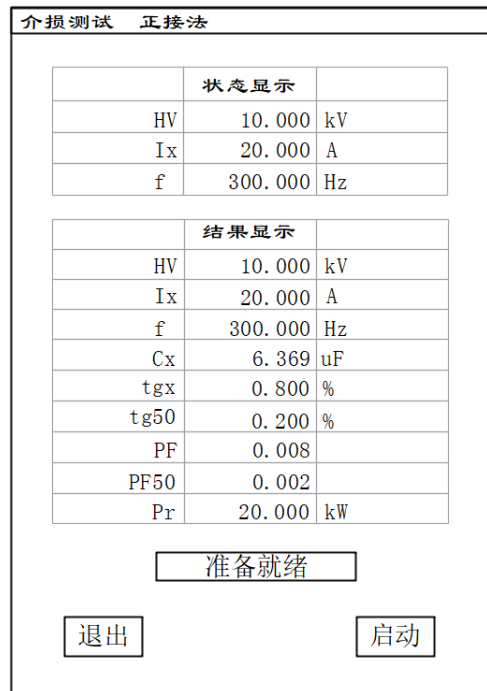


图 5—2

**HV：**外部高压电压值，单位 KV。

**Ix：**测试电流值，单位 mA、A。

**f：**外部高压频率，单位 Hz。

**Cx：**被试品电容量，单位 pF、nF、uF。

**tgx：**被试品在当前频率下的介质损耗值，用%号表示。

**tg50：**被试品频率换算为 50Hz 的介质损耗值，用%号表示。

**PF：**被试品在当前频率下的功率因素。

**PF：**被试品频率换算为 50Hz 的功率因素。

**Pr：**被试品功率，单位 W、KW。

### 5.3、数据查询

每次测量数据都会自动保存，超大容量内存用户完全不用担心忘记保存或者测量次数过多而丢失数据。在主界面左侧点击“历史数据”即可查寻并所有历史数据。从上往下按照时间顺序排列，第 0 组数据为最新所测数据往后依次按测试时间先后排列。右侧上方显示累计保存数据组数。想要查看哪组数据，先在左侧点击选取，然后点击右侧的“展开”按键即可查看本次测试的全部数据、波形以及测量时的参数设置值。点击“U 盘备份”然后插入 U 盘即可把所有数据文件自动保存到 U 盘中。

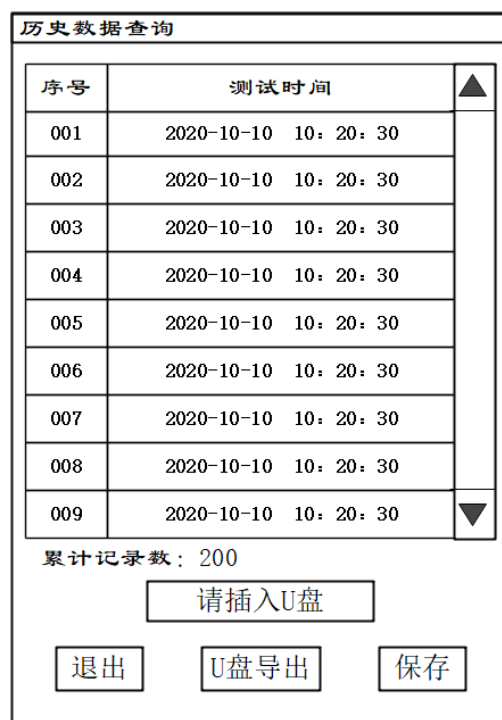


图 5—3

#### 5.4、时间设置

从主菜单左上角的“时间设置”小方格直接点击进入时间设置子菜单（如图 5—4）。第一栏是年、月、日，第二栏是时、分、秒；需要调整哪项数值，只需点击对应后面的数字，即可弹出一个虚拟数字键盘，从键盘输入需要修改到的数值即可。如键盘挡住需要修改的项目点击键盘右下角的“关闭”即可关闭键盘。用户调整完成后按“保存并退出”键即可保存并返回主界面。如不想保存本次修改数据，可点击“放弃并退出”即可保留原来的时间数据部保存本次修改值。

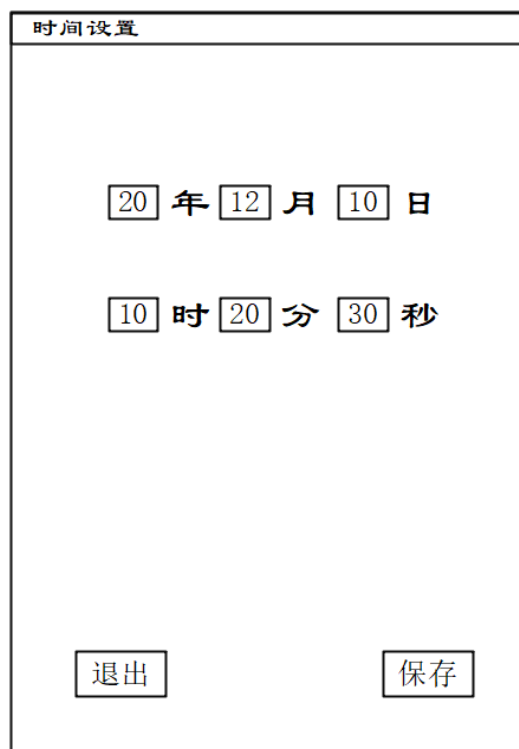


图 5—4

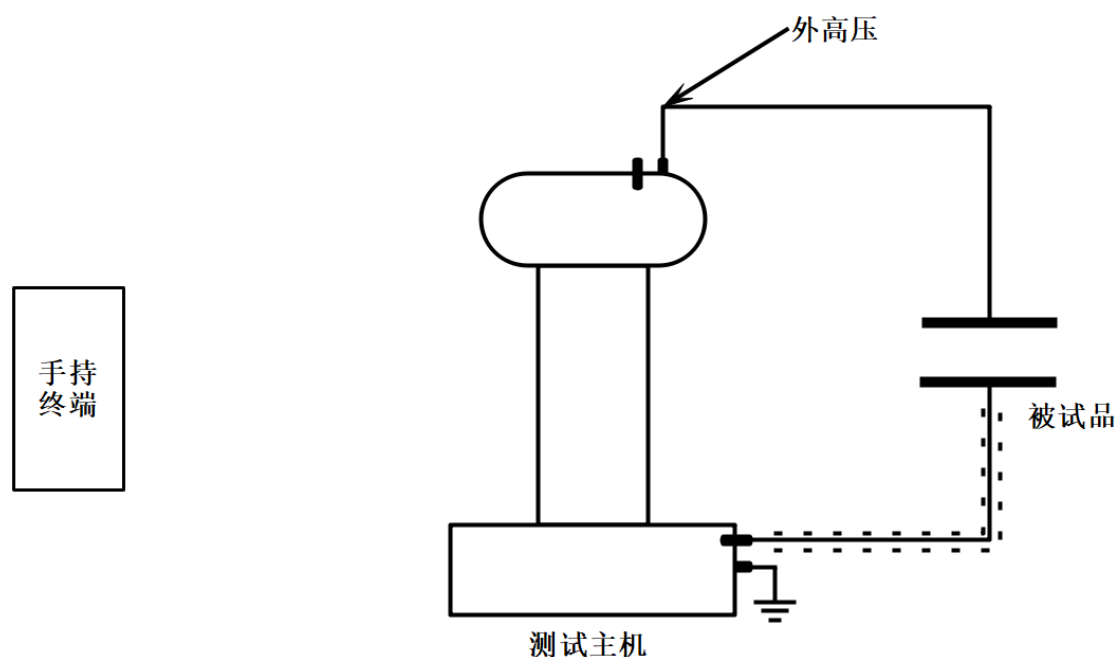
## 六 参考接线

（具体接线请参阅相关规程）

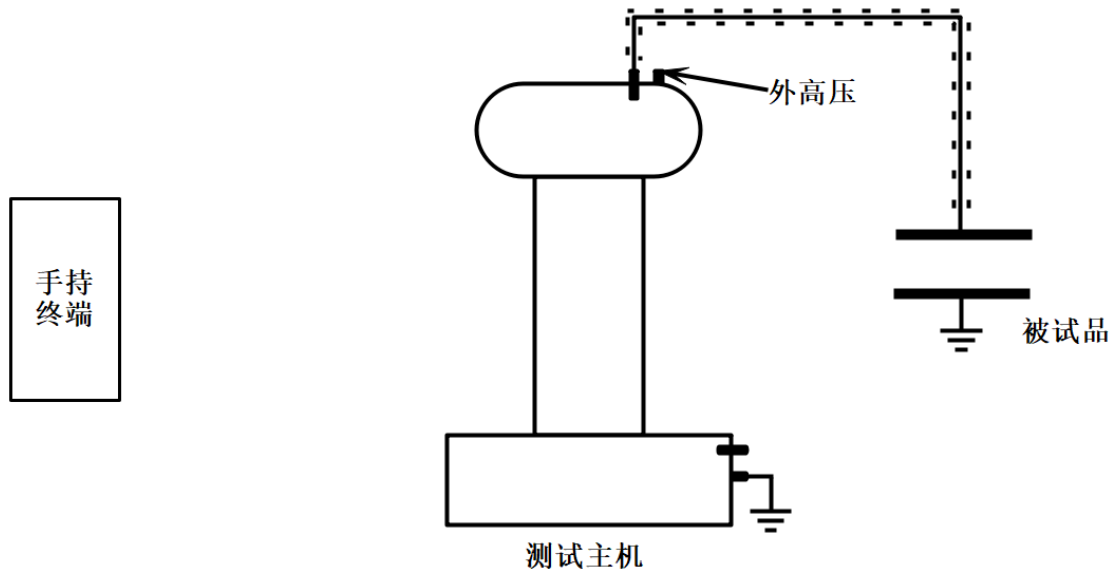
注意：

- 1、高压必须为正弦波，推荐使用串联谐振的方式提供高压。
- 2、在启动之后的测试过程中请保持高压电压稳定以及频率固定不变，否则将会导致测试结果不正确。
- 3、有高压时，严禁人员接触测试主机。
- 4、测试完成后确保高压已经断开，并使用放电棒或接地线触碰高压盒验证没有高压之后才允许拆测试线。

### 1、外高压 — 正接法



## 2、外高压 — 反接法



## 七 错误代码

序号	屏幕提示	说明	原因分析
1	主机异常 HV 电池 0% LV 电池 0%	手持终端与测试主机之间的无线通讯异常	① 检查天线是否正常连接； ② 检查测试主机低压盒和高压盒的电源开关是否都打开； ③ 检查测试主机低压盒和高压盒的电池电量是否充足；
2	高压异常 HV 电池 0%	测试主机高压板与低压板之间的光纤通讯异常	① 检查测试主机低压盒和高压盒的电源开关是否都打开； ② 检查测试主机低压盒和高压盒的电池电量是否充足；
3	标准信号：小	标准电容测量信号过小	① 检查外部高压是否正常连接到高压盒上； ② 检查外部高压 $HV \geq 1KV$ ， $20Hz \leq f \leq 300Hz$ ；
4	标准信号：大	标准电容测量信号过大	检查外部高压 $HV \leq 12KV$ ；
5	样品信号：小	被试品测量信号过小	① 检查外部高压是否正常连接到被试品上； ② 检查外部高压 $HV \geq 1KV$ ， $20Hz \leq f \leq 300Hz$ ；
6	样品信号：大	被试品测量信号过大	检查外部高压 $HV \leq 12KV$ ；

**附录 A：随机配件**

序号	名 称	数量
1	手持终端	1 台
2	测试主机	1 台
3	12.6V/3A 充电器	3 个
4	2.4G 天线	3 根
5	连接线	4 根
6	接地线	1 根
7	使用说明	1 份
8	出厂合格	1 份

注 意：具体随机配件视出货型号的差异可能有所不同。