

NEPRI-6730 油介损测试仪

使 用 说 明 书

国科电研（武汉）股份有限公司

尊敬的用户：

感谢您选用 NEPRI-6730 油介损测试仪。

我们希望本仪器能使您的工作更加轻松愉快，使您在试验分析工作中得到办公自动化的感觉。

在使用仪器之前，请阅读本说明书，并按说明书对仪器进行操作和维护，以延长其使用寿命。

“只需轻轻一按，试验会自动完成”是本仪器的操作特点。

一、概述

油介损测试仪依据GB/T5654-2007《液体绝缘材料相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量》设计制造。用于绝缘油等液体绝缘介质的介质损耗因数和直流电阻率的测量。一体化结构。内部集成了介损油杯、温控仪、温度传感器、介损测试电桥、交流试验电源、标准电容器、高阻计、直流高压源等主要部件。仪器内部采用全数字技术，全部智能化测量，配备了彩色大屏幕液晶显示器，全中文菜单，每一步骤都有中文提示，测试结果可以自动存储并打印输出，操作人员不需专业培训就能熟练使用。

二、主要功能及特点

(1) 油杯采用符合国标GB/T5654-2007的三电极式结构，极间间距2mm，可消除杂散电容及泄漏对介损测试结果的影响。

(2) 仪器采用中频感应加热，PID控温算法。该加热方式具备油杯与加热体非接触、加热均匀、速度快、控制方便等优点，使温度严格控制在预设温度误差范围以内。

(3) 内部标准电容器为SF₆充气三电极式电容，该电容的介损及电容量不受环境温度、湿度等影响，使仪器精度在长时间使用后仍然得到保证。

(4) 交流试验电源采用AC-DC-AC转换方式，有效避免市电电压及频率波动对介损测试准确性影响，即便是发电机发电，该仪器也能正确运行。

(5) 完善的保护功能。当有过压、过流、高压短路时，仪器能迅速切断高压，并发出警告信息。当温度传感器失效或没有连接时，发出警告信息。

在中频感应加热炉内设有限温继电器，当温度超过120℃时，继电器释放，加热停止。

(6) 试验参数设置方便。温度设置范围0~120℃，交流电压设置范围500~2000V，直流电压设置范围300~500V。

(7) 采用大屏幕LCD显示器，具有背光、显示清晰。人机界面友好，只需按照汉字菜单提示、输入命令，仪器即可自动进行测试。并自动存储和打印测试结果。

(8) 自带实时时钟，测试日期、时间可随测试结果保存、显示、打印。

(9) 空电极杯校准功能。测量空电极杯的电容量和介质损耗因数，以判断空电极杯的清洗和装配状况。校准数据自动保存，以利于相对电容率和直流电阻率的精确计算。

三、主要技术指标

电 源 电 压： AC 220V±10%

电 源 频 率： 50Hz/60Hz ±1%

测量范围： 电容量 5pF~200pF
 相对电容率 1.000~30.000
 介质损耗因数 0.00001~100
 直流电阻率 2.5 MΩm~20 TΩm

测量精度： 电容量 ±(1%读数+0.5pF)
 相对电容率 ±1%读数
 介质损耗因数 ±(1%读数+0.0001)
 直流电阻率 ±10%读数

分辨率： 电容量 0.01pF
 相对电容率 0.001
 介质损耗因数 0.00001

测温范围： 0~120℃

温度测量误差： ±0.5℃

交流试验电压： 500~2000V 连续可调，频率 50Hz

直流试验电压： 300~500V 连续可调

功 耗： 100W

外型尺寸： 500×360×420

总重量： 22Kg

四、使用条件

环境温度： 0℃~40℃

相对湿度： <75%

五、面板说明及操作注意事项

1、面板说明：

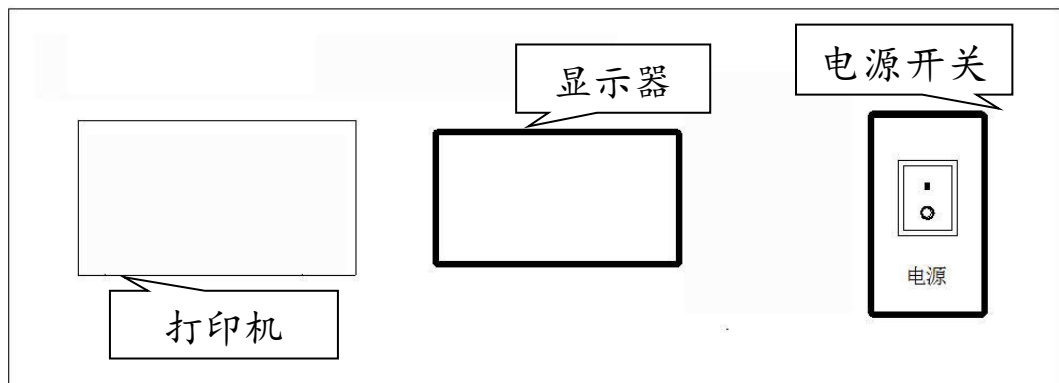


图 1 操作面板

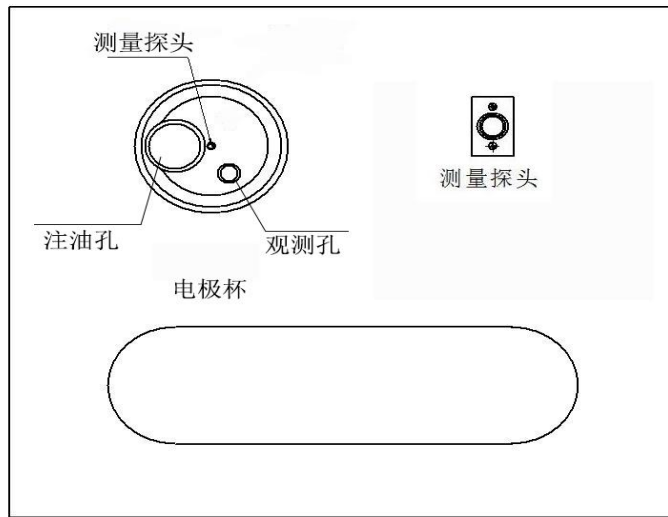


图 2 油盘



图 3 背面板

2、仪器操作说明及注意事项

- (1) 仪器要可靠接地，电源入口引入 AC220V 电源。
- (2) 打开箱盖，可将油杯取出，加热及测试介损时，应将箱盖关上。
- (3) 箱盖具有开盖保护，打开箱盖时，会中断加热及中断高压。
- (4) 测试过程中，内部有高压及高温，禁止在通电和测试时接触油杯和电缆及插座。
- (5) 注油和排油时、应小心操作以免将油撒入油杯槽、顶面板。
- (6) 若测试时出现死机现象，请**重新**开机，重启仪器。

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。正确地连接和断开。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。

在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

使用适当的保险管。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险管。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请联系本公司维修人员进行检查，切勿继续开机操作。

内电极装入外电极时应将定位槽对准

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

特别提示：本仪器有高压输出，使用不当可能危及人身安全。在使用本仪器之前，务必先仔细阅读本使用说明书！

六、操作方法

- 1、将清洗干净的油杯放入油杯槽中，并将测试电缆如图 2 连接好。
- 2、开机：打开电源开关，液晶显示如图 4 所示主菜单。



图 4

3、测试条件

进入【参数设置】画面如图 5。



图 5

① 参数范围：温度： 0~125℃

交流电压： AC 500~2000V

直流电压： DC 0~500V

② 参数的设置方法

轻触要设置的条目显示位置，即可输入要设置的参数。

轻触【返回】键，仪器保存所设置的参数，回到主菜单。下次开机仪器保留上次所设参数，不需重新设置。

③时间设置

轻触时间显示区域，即可修正系统时钟。

4、空杯校准

进入空杯校准之前，要确定在杯位的测试油杯是无油样空油杯。并且连接好测试电缆和温度探头电缆。轻触【空杯校准】键，进入空杯校准画面如图 6，轻触【开始】键，即可进行空杯校准测试。

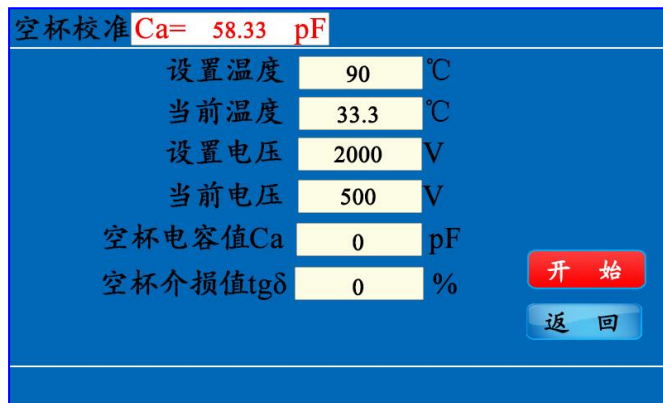


图 6

①由于温度对充满空气的电极杯的电容量和介质损耗因数无明显影响，所以可以设置较低的测试温度即可，建议设置温度大于室温 10 摄氏度。轻触【返回】键回到主菜单。

②校准结果---空杯校准测量结束后，如图 7 画面显示校准结果。此时轻触【保存确定】键保存校准结果，轻触【退出】键回到主菜单。



图 7

5、自动测量

进入自动测量之前，要确保油杯中注满油样，并且连接好测试电缆。

轻触主界面的【开始试验】即可进入自动测量画面，如图 8。

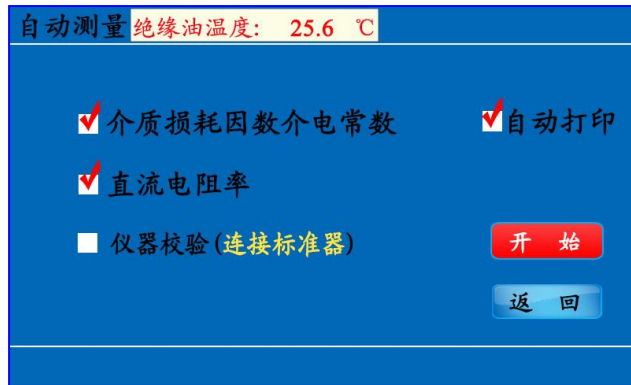


图 8

如上图所示画面，有 4 个选择项。

轻触【介质损耗因数介电常数】键，即可循环打开/关闭介质损耗因数测试；

轻触【直流电阻率】键，即可循环打开/关闭直流电阻率测试；

轻触【自动打印】，即可循环打开/关闭自动打印，自动打印打开，每次测试完成，打印机自动打印测试结果；

轻触【仪器校验】键，进入仪器校验；

选择好后轻触【开始】键，仪器将自动完成选择的测试项目，测试期间可以暂停或取消。

介质损耗因数介电常数画面如图 9-1 所示：

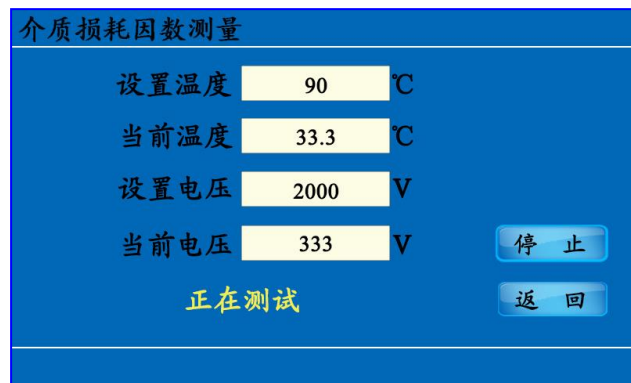


图 9-1

直流电阻率画面如图 9-2 所示：



图 9-2

③测试结果——测试结束后，如图 10 画面显示测试结果。如果前面选择了自动打印项，此时打印机自动打印测试结果。若无选择自动打印项，轻触【打印】键，打印机打印显示的测试结果。轻触【返回】键回到主菜单。



图 10

6、数据浏览

在主界面轻触【数据浏览】键，进入数据浏览画面如图 11。

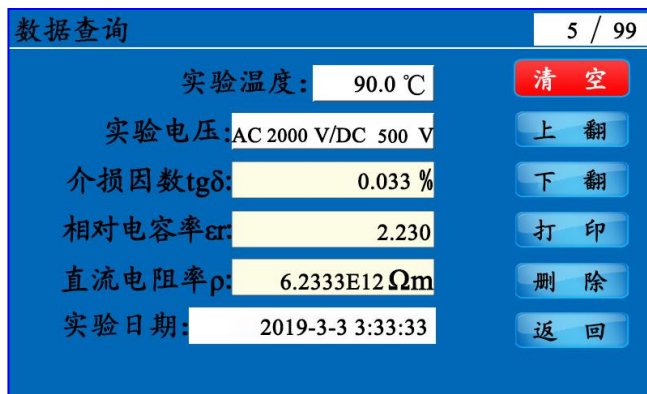


图 11

仪器画面显示总页数和当前页数，最多保存 100 页。轻触【上翻】和【下翻】键，可以进行向上和向下翻页；轻触【删除】键，可以删除当前显示页的数据；轻触【打印】键，可以打印当前页的数据；轻触【清空】键，清除所有的测试记录；轻触【返回】键回到主菜单。

7、排油控制

在主界面轻触【排油】键，进入数据浏览画面如图 12。



图 12

轻触【排油】键,即可排油，轻触【停止】或【返回】键，停止排油！

七、油杯简介

1、油杯结构

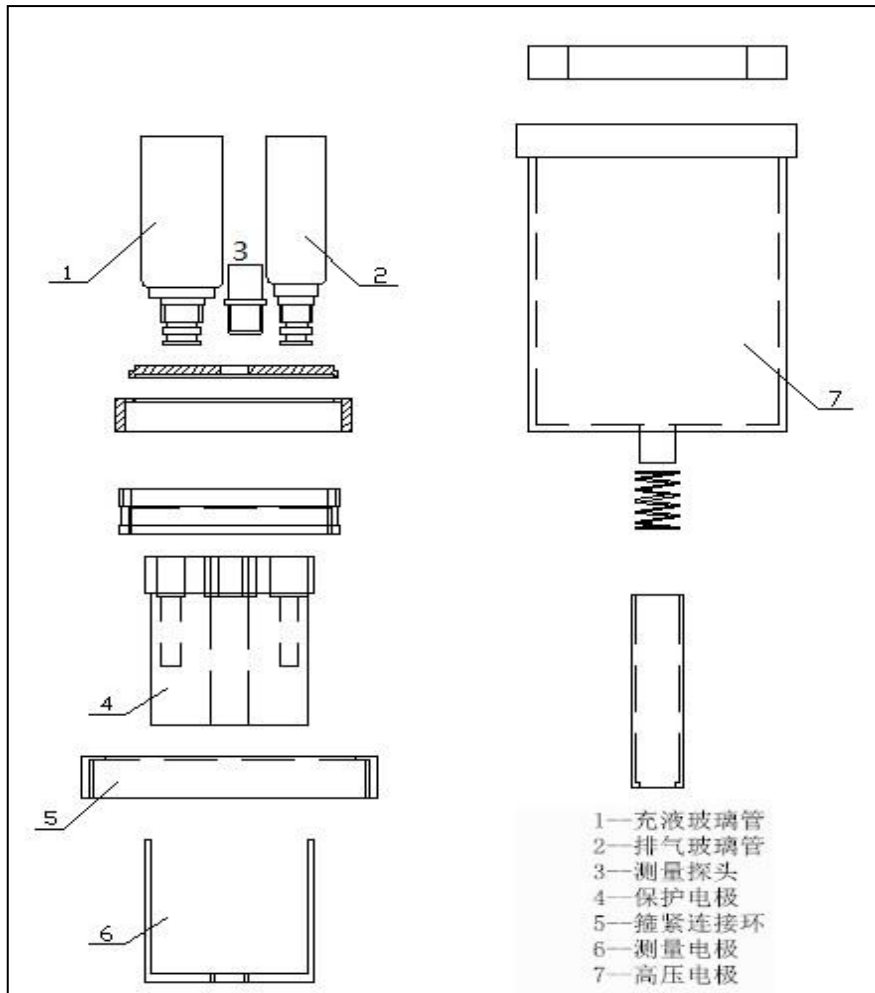


图 13 油杯示意图

2、油杯技术标准

油杯采用三极式结构，完全符合 GB/T5654-2007 标准，极间间距 2mm，可消除杂散电容及泻漏对介损测试结果的影响。

- (1) 高低压之间距离 2mm。
- (2) 空杯电容量 $60 \pm 5PF$ 。
- (3) 最大测试电压 工频 2000V。
- (4) 空杯介损 $tg \delta < 1 \times 10^{-4}$ 。
- (5) 液体容量约 40ml。
- (6) 电极材料 不锈钢
- (7) 体积 70mm(D)×120mm (H)

3、拆装油杯

- (1) 装入油杯：将油杯平稳放入仪器加热炉内，保证油杯底部接触良好，以便有良好的电

接触和热接触，装入后应将测试线和温度探头装好，测试线插入并旋紧在测试电极插座，温度探头插入内电极孔中。

(2) 取出油杯：取下测试线和温度探头后向上直接将油杯取出。

4、拆装油杯电极

将内电极固定钮旋松后可将内电极全部取出；同样，装入内电极后应将内电极固定钮旋紧。

注意：内电极系非常精密部件，取出、装入时一定要动作缓慢、平稳，内外电极间不要碰撞，以防破坏表面，导致整个油杯报废；

5、装入油样

将内电极取出，往油杯内倒入油样 40ml，注意尽可能不要在油中夹入气泡，然后将内电极装入油杯，且需静止 15 分钟以上，让气泡全部排出后方可进行测试。

6、油杯清洗

测量前，应对油杯进行的清洗，这一步骤非常重要。因为绝缘油对极微小的污染都有极为敏感的反应。因此必须严格按照下述方法要点进行。

方法一：

(1) 完全拆卸油杯电极；

(2) 用中性擦皂或洗涤剂清洗。磨料颗粒和磨擦动作不应损伤电极表面；

(3) 用清水将电极清洗几次；

(4) 用无水酒精浸泡各零件；

(5) 电极清洗后，要用丝绸类织物将电极各部件的表面擦拭干净，并注意将零件放置在清洁的容器内，不要使其表面受灰尘及潮气的污染；

(6) 将各零部件放入 100℃左右的烘箱内，将其烘干。

有时由于油样很多，所以在测试中往往会一个接一个油样进行测试。此时电极的清洗可简化。具体做法如下：

(1) 将仪器关闭，将整个油杯都从加热器中拿出，同时将内电极从油杯中取出；

(2) 将油杯中的油倒入废油容器内，用新油样冲洗油杯几次；

(3) 装入新油样；

(4) 用新油样冲洗油杯内电极几次，然后将内电极装入油杯。

这种以油洗油的方式可大大提高了测量速度，但如遇到特别脏的油样或长时间不用时，应使用方法一。

方法二：

- (1) 将电极杯拆开（参见油杯示意图）。
- (2) 用化学纯的石油醚和苯彻底清洗油杯的所有部件。
- (3) 用丙酮再次清洗油杯，然后用中性洗涤剂漂洗干净。
- (4) 用 5%的磷酸钠蒸馏水溶液煮沸 5 分钟，然后，用蒸馏水洗几次。
- (5) 用蒸馏水将所有部件清洗几次。
- (6) 将部件在温度为 105~110℃的烘箱中，烘干 60~90 分钟。
- (7) 各部件洗净后，待温度降至常温时将其组装好。

方法三：超声波清洗方法

- (1) 拆开油杯。
- (2) 用溶剂冲洗所有部件。
- (3) 在超声波清洗器中用肥皂水将所有部件振荡 20 分钟；取出部件，有自来水及蒸馏水清洗；在用蒸馏水振荡 20 分钟。

方法四：溶剂清洗法

- (1) 拆开油杯。
- (2) 用溶剂冲洗所有部件，更换二次溶剂。
- (3) 先用丙酮，再用自来水洗涤所有部件。接着用蒸馏水清洗。
- (4) 将部件在温度为 105~110℃的烘箱中，烘干 60~90 分钟。

当试验一组同类没有使用过的液体样品时，只要上次试验过的样品的性能优于待测油的规定值，可使用同一个电极杯而无需中间清洗。如果试验过的前一样品的性能值劣于待测油的规定值，则在做下一个试验之前必须清洗电极杯。