

GDPD-505
便携式局部放电检测仪

产品操作手册

武汉国电西高电气有限公司



尊敬的用户：

感谢您购买本公司 GDPD-505 便携式局部放电检测仪。在您初次使用该产品前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。

我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，如果您有不清楚之处，请与公司售后服务部联络，我们会尽快给您答复。



注意事项

- 使用产品时，请按说明书规范操作
- 未经允许，请勿开启仪器，这会影响产品的保修。自行拆卸厂方概不负责。
- 存放保管本仪器时，应注意环境温度和湿度，放在干燥通风的地方为宜，要防尘、防潮、防震、防酸碱及腐蚀气体。
- 仪器运输时应避免雨水浸蚀,严防碰撞和坠落。

本手册内容如有更改，恕不通告。没有武汉国电西高电气有限公司的书面许可，本手册任何部分都不许以任何（电子的或机械的）形式、方法或以任何目的而进行传播。



目 录

一、概述.....	4
二、仪器功能特点	4
三、技术指标	5
四、主机介绍	8
五、试验方法及接线.....	10
六、软件功能简介	17
七、常见问题处理	25



GDPD-505 便携式局部放电检测仪

一、概述

该便携式多功能局放带电巡检测试仪适用于变压器、GIS、开关柜、电缆、避雷器、互感器等高压电气设备的局部放电检测和定位。

便携式多功能局放带电巡检测试仪包括检测主机、局放检测软件、高频电流互感器（HFCT）、校准脉冲发生器、40KHz 接触式超声波传感器、150KHz 接触式超声波传感器、特高频传感器（UHF）、暂态地电压传感器（TEV）、声电一体式传感器及连接线组成。

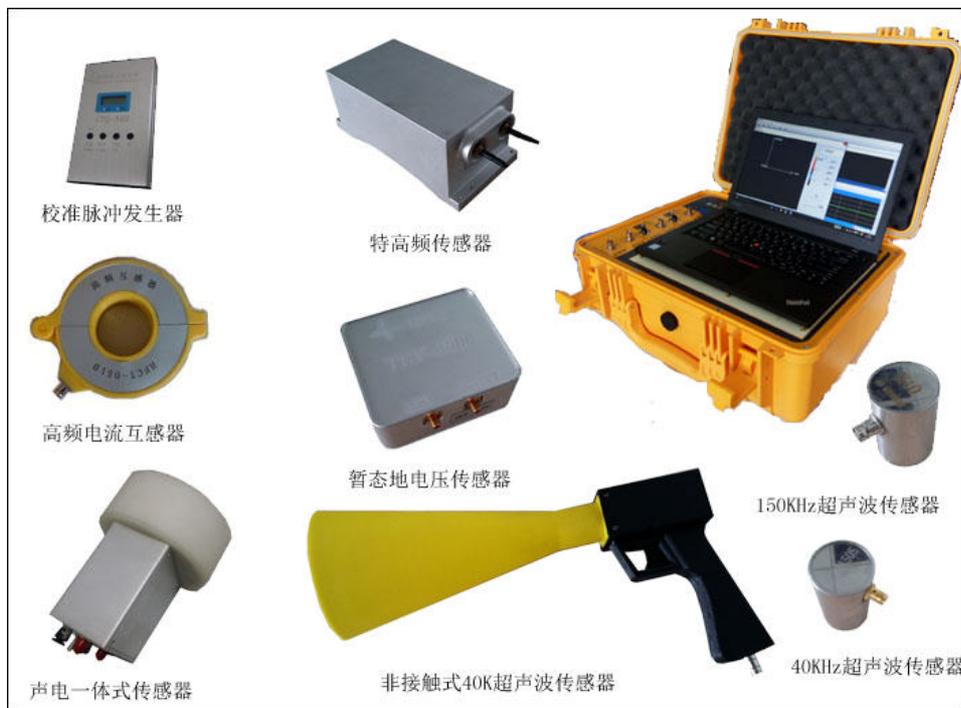


图 1.1 系统组成图

二、仪器功能特点

1、便携式设计，坚固耐用，使用方便

检测主机为便携式设计，壳体坚固可靠，选用 14 英寸高性能笔记本电脑，系统内置 20AH 锂电池，无需提供外部供电可以工作长达 4 个小时。

2、抗干扰能力较强，检测数据准确



利用数字滤波技术，可以有效地消除现场干扰，在强干扰环境下也能实现局部放电测量。

3、高灵敏度的传感器，能够灵敏反映设备内部的局部放电状态

超声传感器采用目前最先进的技术，实际应用验证，可检测到微弱的放电信号，确保可以有效检测到高压设备内部的局部放电信号。

高频电流互感器使用高强度的铝合金构成，内部采用金属屏蔽，不仅减少了外部磁场对传感器检测精度的影响。

4、安装简单方便

非接触式超声传感器前端增加超声聚能装置，在高压电缆巡检方面操作简单而且安全。

高频电流互感器为圆形或矩形开口式设计，便于卡装在不同接地线上。

5、系统采用多通道数据采集

可同时对局部放电产生的电磁波、超声波等信号进行综合分析处理。

6、连接简单方便

系统采用统一的连接方式，传感器与主机之间选均采用 **BNC** 接口方式，便于使用。

7、软件功能强大

具有局部放电测量、分析，局部放电重复放电次数 n 的测量、分析，抗固定干扰，抗动态干扰，自由选择椭圆、直线、正弦显示方式，窗口局部进行详细测量、观察放电脉冲，试验电压、电流和局部放电同时测量，两道自动定时保存实验数据，两通道手动或随时保存实验数据，随时存储波形，重新显示、分析过去已保存的试验波形，增益范围每通道六档粗调，每档随意细调，数字开窗技术、**PRPS** 技术、可避免干扰对测量的影响，相位开窗、单窗、双窗任选，**360** 度内自由开窗，测量有效地抑制干扰脉冲信号，并同时测量两个试品或一个试品的多个测量点的局部放电信号，方便地分析局部放电信号的来源，内、外同步随意选择；

8、本软件局部放电显示结果符合 **IEC60270** 标准，可使用 **pC** 值以及 **mV** 值两种方式来显示。

三、技术指标

3.1 适用范围

具备对运行中的高压电气设备进行局放带电检测、定位的功能，适用于变压器、**GIS**、开关柜、电缆等高压电气设备的局放带电检测和定位。



3.2 产品技术规范和标准

- 1) IEC60270 《局部放电测量》
- 2) GB/T7354 《局部放电测量》

3.3 使用环境

- 1) 环境温度：-10℃~50℃
- 2) 相对湿度：≤95%。
- 3) 海拔高度：≤1000m

3.4 主机技术参数

测量通道：2 或者 4 个独立测量通道

采样速率：每通道最大 80MHz

检测灵敏度：1pC

测量范围：1pC~10000pC

动态范围：大于 80dB；

测量频带为 3dB 带宽：10kHz~30MHz。

数字滤波器：在 50kHz~30MHz 范围内任意设置

电源：AC220V±10%；频率 50Hz；功率<50W

3.5 传感器技术参数

3.5.1 声电一体式传感器

测量方式：非接触式

信号传输方式：光纤

测量信号：超声信号、电信号

3.5.2 高频电流互感器

检测频带：50kHz~20MHz

信号传输方式：50Ω 同轴电缆

检测灵敏度：10pC

3.5.3 校准脉冲发生器：

标准脉冲电压档分为：0.1V（10pC）,0.5V（50pC）,1.0V（100pC）,5.0V（500pC）

输出频率：50Hz~1KHz（步进 50）

注入电容：100pF

上升时间：<30ns



衰减时间: $\geq 100\mu\text{s}$

输出内阻: $< 100\Omega$ 。

校准电荷量误差: $< \pm 15\%$;

尺寸重量: $135 \times 80 \times 25$, 约 275g

3.5.4 40KHz 接触式超声波传感器

检测频率: 中心频率 40KHz;

灵敏度: $> 65\text{dB}$

壳体材料: 不锈钢

3.5.5 150KHz 接触式超声波传感器

检测频率: 中心频率 150KHz;

信号传输方式: 50Ω 同轴电缆

有效灵敏度: 10pC (在 5mm 厚的钢板油箱中, 一米范围纯油中测得)

3.5.6 TEV 传感器

信号采集: 电容耦合;

频率范围: $3 \sim 100\text{MHz}$;

测量范围: $-20 \sim 60\text{dB/mV}$;

3.5.7 特高频传感器

检测频率范围: $300\text{MHz} - 600\text{MHz}$ 、 $1000\text{MHz} - 1500\text{MHz}$

检测灵敏度: $-75\text{dBm} \sim -35\text{dBm}$

电源: $8\text{V} - 15\text{V}$; 电流: 120mA

3.5.8 阻抗单元

最大电流 0.2A



检测频带 20kHz–6MHz

四、主机介绍

- 1、电源开关：当外部传感器如：超声波、特高频、声电一体式传感器、暂态地电压传感器等需要供电的传感器打开此电源开关。
- 2、充电口：此充电口给局部放电检测仪内置锂电池充电。
- 3、接地旋钮：用于现场做试验时可靠的接地。
- 4、外同步旋钮：用于外同步电源信号的接入。
- 5、输入端口：CH1 电信号、CH1 光信号、CH2 电信号、CH2 光信号、光电转换开关、CH3/CH4 电信号

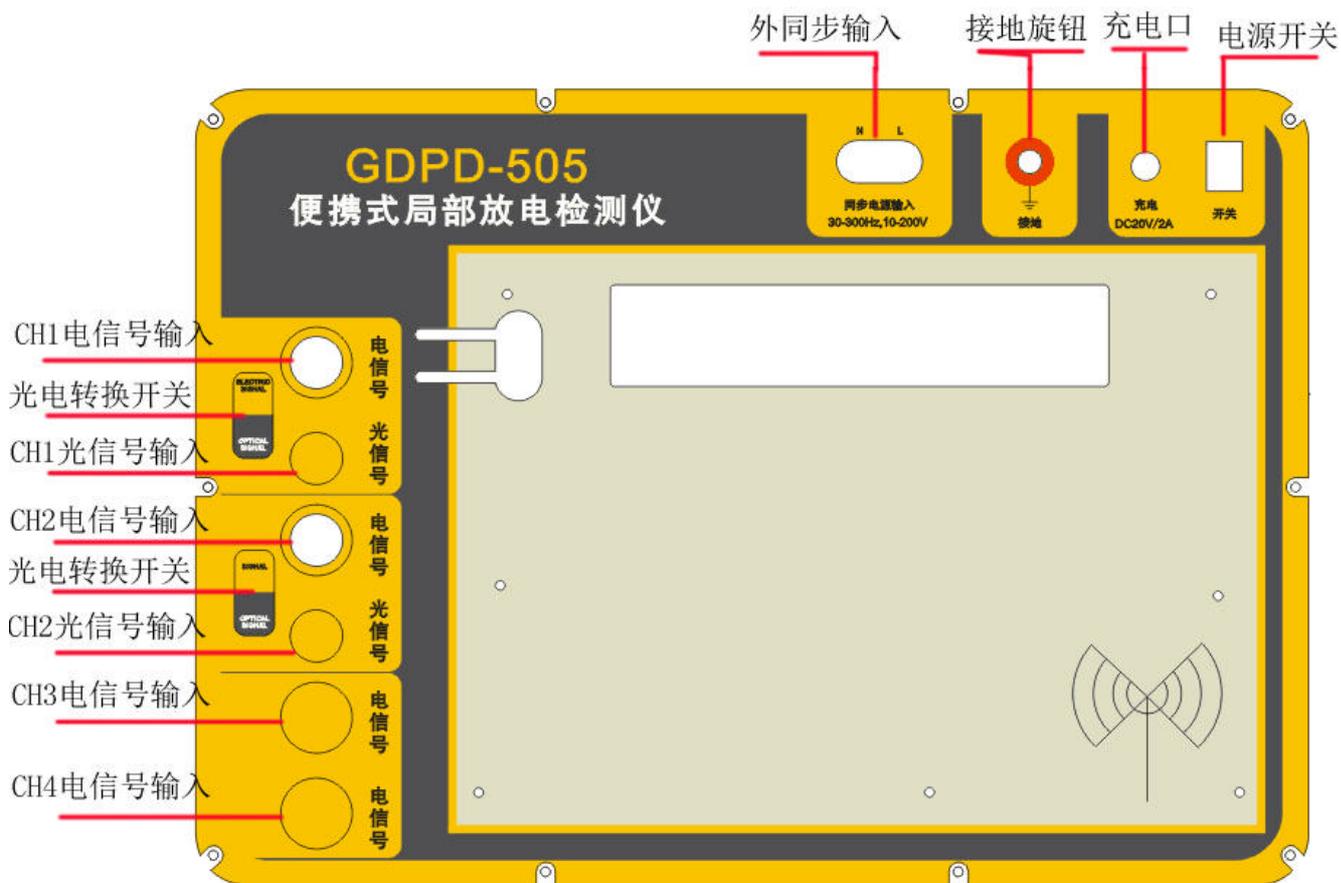


图 4.1 主机面板介绍

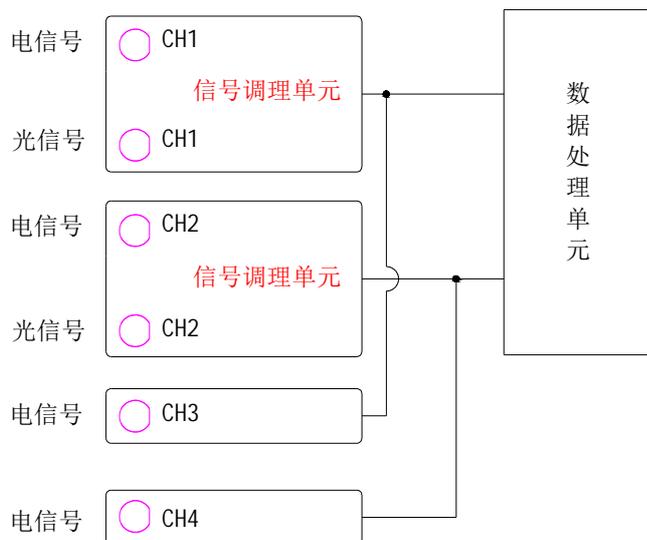


图 4.2 仪器内部组成

如上图 4.2 所示，3 通道和 4 通道分别用于 1 通道和 2 通道的模拟输出，同时也可以用于信号输入。

五、试验方法及接线

5.1 高压电缆局部放电试验说明

1、高频法（采用高频电流互感器）

- 1) 用同轴电缆将高频电流互感器 BNC 接口与与主机标有电信号的 BNC 接口连接。

（注：在此测量方法下无需外接电源，无需打开电源开关，只需要打开笔记本即可）。



图 5.1 高频电流互感器接线图

2) 校准

将方波发生器专用线穿过高频电流互感器，然后将高频电流互感器 BNC 接口与主机标有电信号的 BNC 接口连接。在方波输出端有三个颜色的端子分别为“白色”、“黑色”、“红色”，“白色”“黑色”端子短接用于调试，“红色”和“黑色”端子用于校准脉冲。所以在脉冲校准试验时，只需要接“红色”和“黑色”端子即可。

（例：将方波发生器的档位调至 100PC，那么在软件的界面上显示 100pc，即为信号校准。具体使用方法见软件介绍）

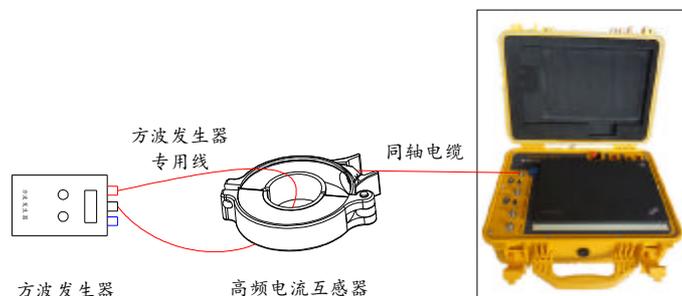


图 5.2 校准试验图

高频互感器为开口式设计，将互感器卡装在电缆接头的接地线上，扣紧。

（注：在扣紧时注意闭合轻缓。在扣紧时可能会在开口处发生撞击而损坏互感器，）

3)



图 5.3 试验图



2、电声同时检测方法（采用声电一体式传感器）

1) 用光纤将声电一体式传感器光信号端与主机标有光信号接口连接，打开拨动开关，将档位切换至光信号端。

（注：在使用光信号时，主机需要通电才能使用，按下主机面板右上角的船型开关，开关指示灯点亮时，表示电池开关打开，可以开始试验）



图 5.4 声电一体式传感器接线图

2) 将声电一体式传感器靠近放电点，声电一体式传感器和电缆之间的距离最小不得小于 50mm,利用高压绝缘手柄和光纤隔离高压，在与电缆无任何连接的情况下进行检测，具体检测原理如图所示：

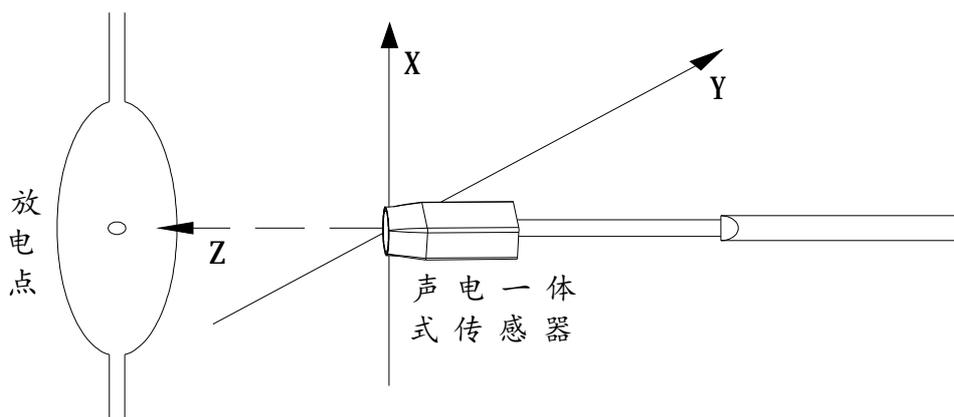


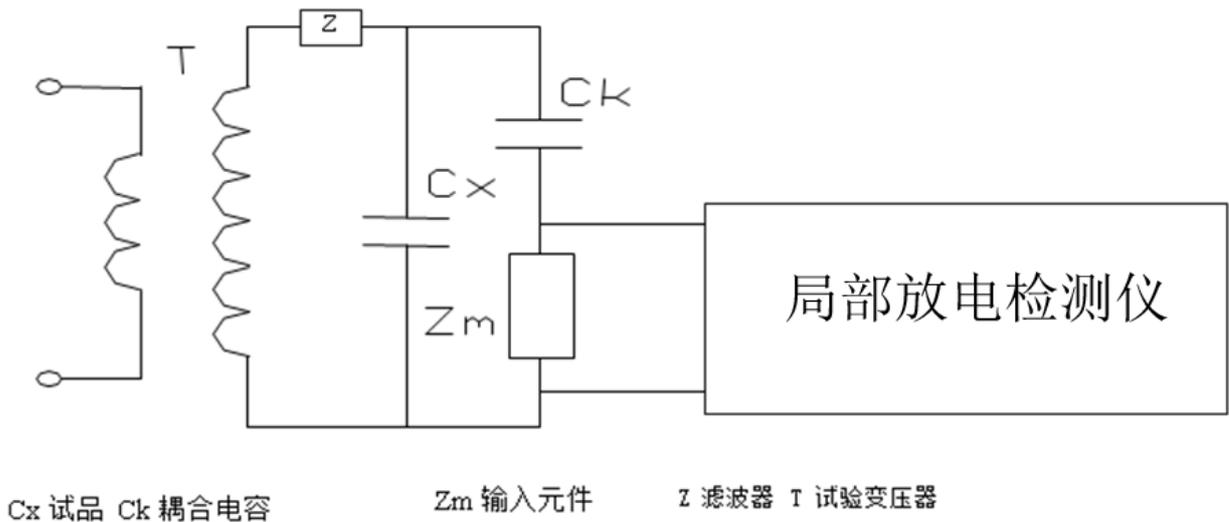
图 5.5 声电一体式传感器检测原理图

3) 试验完毕后, 及时关闭右上角电池电源开关。

5.2 变压器局放试验说明

- 1、采用高频电流法的方法与上述检测电缆的方法相同。
- 2、采用超声波法检测时, 将 150KHZ 超声波传感器通过一条同轴电缆接在主机的通道 1 或者是通道 2 上打开主机面板上的电源开关, 确保声电切换开关切换到声的位置上。双击启动桌面局放在线巡检软件程序图标, 进入测量界面开始检测。
- 3、采用阻抗单元检测





将“输入单元”的初级首段和初级末端接入检测回路中，通过一条同轴电缆将“输入单元”接入便携式局部放电检测仪即可。

5.3 GIS 局放试验说明

便携式局部放电巡检测试仪主机、特高频传感器、40KHz 超声传感器、高频电流互感器、校准脉冲发生器、同轴电缆等。

接线及测量方法

(1) 将同轴电缆线一端连接主机通道信号输入端，一端连接特高频传感器、40KHz 超声传感器、高频电流互感器（三种传感器可单独使用也可配合使用）。

(2) 打开巡检测试仪主机电源(高频电流互感器检测时无需打开电源)，双击启动桌面局放在线巡检软件程序图标，进入测量界面开始检测。

(3) 如果用特高频传感器测量，将特高频传感器放在 GIS 绝缘法兰上，检测 GIS 内部是否存在放电信号。

(4) 如果用 40KHz 超声传感器测量，则取双 BNC 同轴电缆一条，一端连接主机通道一 BNC 头，另一端连接超声传感器 BNC 头，将超声传感器吸附在 GIS 外壳上，检测是否存在超声波局部放电信号。

(5) 如果用高频电流互感器测量，用校准脉冲发生器校准高频电流互感器(与电缆校准方法相同)，校准完成后取双 BNC 同轴电缆一条，一端连接主机通道一 BNC 头，另一端连接将高频电流互感器 BNC 头，将高频电流互感器卡装在 GIS 的接地线上，检测是否存在脉冲电流局部放电信号。



(6) 一般情况下建议使用特高频传感器测量，发现问题再使用自吸附超声传感器或高频电流互感器辅助检测。

特高频传感器测量位置（图 65、66 放置位置仅供参考）：

1) 当 GIS 连接法兰处无金属屏蔽带时，传感器直接安装在 GIS 绝缘法兰上，如下图所示：

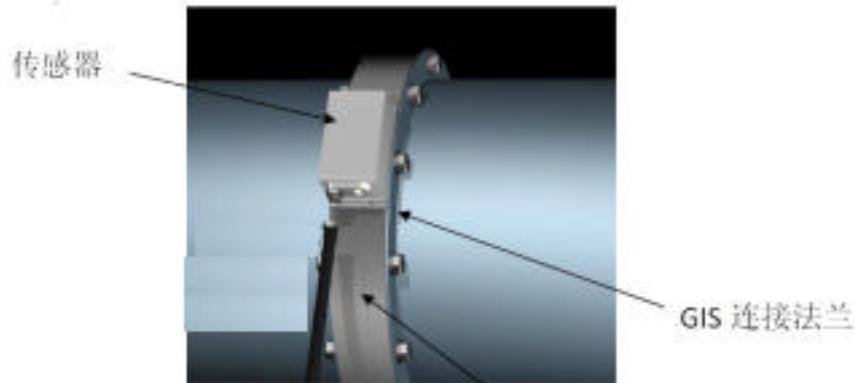


图 65

2) 当 GIS 连接法兰处有金属屏蔽带时，需先打开检测窗，将传感器安装在检测窗处，如下图所示：



图 66

5.4 开关柜局放试验说明

便携式局部放电巡检测试仪主机、TEV 传感器、同轴电缆等。

接线及测量方法

(1) 取 BNC 转 SMA 同轴电缆线一条，主机通道一为电信号，同轴电缆线一端连接主机通道一 BNC 头，另一端连接 TEV 传感器信号输出端 SMA 头。

(2) 打开巡检测试仪主机电源，双击启动桌面局放在线巡检软件程序图标，进入测量界面，开始检测。



(3) 将 TEV 传感器吸附在开关柜壁上，观察巡检测试仪显示，检测是否存在 TEV 信号局部放电信号；

六、软件功能简介

6.1 检测功能

6.1.1 主界面功能

开机后，点击可执行文件进入程序，程序界面如图 5.1 所示。在主菜单中有下面几种功能供选择：文件、设置、显示、帮助、退出等。

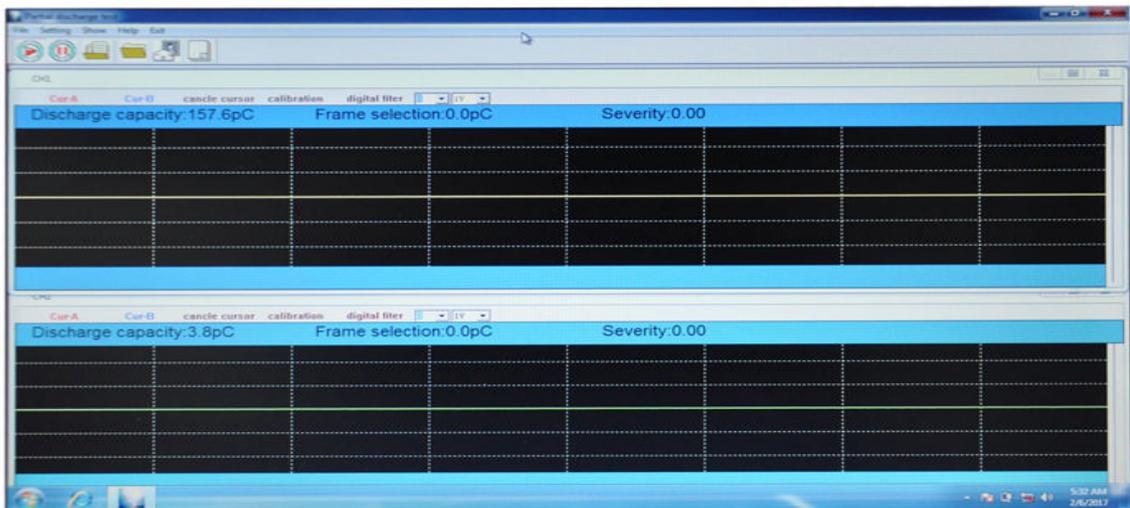


图 6.1 软件操作主界面

6.1.2 局放测试的基本操作

在建立试验记录文件后即进入主界面如图 6.1 所示，试验的具体操作将在主界面中完成。

1) 主界面工具栏，如图 6.2 所示。

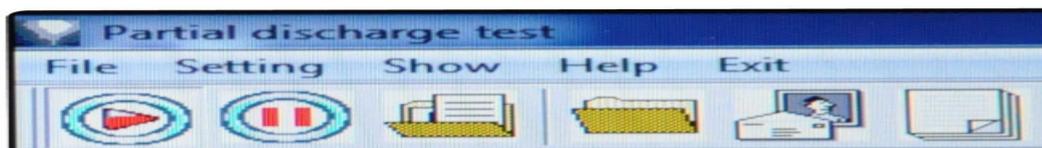


图 6.2 主界面工具栏

2) 主界面(图 6.1)有 2 个通道界面，每个通道都是独立的。其每个通道界面如图 6.3 所示，



图 6.3 通道界面说明

3) 通道工具栏如图 6.4 所示。



图 6.4 通道工具栏

4) 在通道界面中，单击右键菜单，会弹出一个菜单，可以对界面进行设置如图 5.5 所示是被设置为正弦波形。

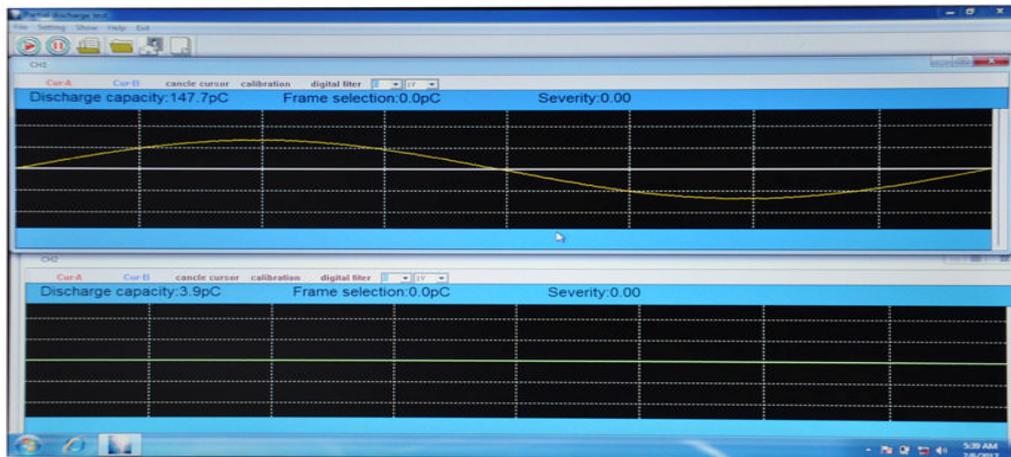


图 6.5 右键菜单说明

显示方式：可以选择基线的显示方式

统计分析：具有指纹图分析功能和 3D 图分析功能。

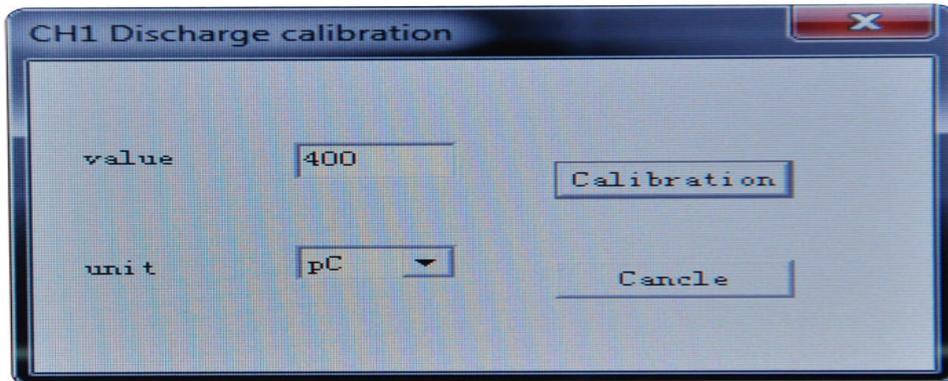
设置：可以设置数字滤波等。

5) 校准功能

仪器在安装完成后每次试验前，都必须先进行校正，只有这样才能获得准确的测试结果。

- 1、 将校准脉冲发生器连接到被测试产品两端在当前通道界面中，点击放电容量校准按钮，弹出校准功能界面。

根据施加在被测试产品两端的已知电荷量，在“校正量”内输入需要校准的 pC 值，即能以最大值为基准也能以窗口最大值为基准。(应与校准脉冲发生器选择的数值相等，默认值：400pC)。



- 2、 按[校准方波]按钮，校正自动进行。
- 3、 校正完毕后应拆除校准脉冲发生器，准备正式测试。

可以根据现场的实际情况，在校准的过程中，有选择的进行如下操作，以便使校准更加准确。

6) 调挡及滤波功能使用方法

- 1 根据显示点击[量程加]、[量程减]按钮对增益档位进行调节，若在显示的数值变红，则表示超出量程。选择合适的低频和高频滤波档位，滤除明显干扰信号。如非必要，应尽量避免滤波档位的改动。
- 2 如果有干扰信号可以适当选择数字滤波频带。方法是：在次数框内输入希望的数字滤波次数（默认 1 次），使数字滤波效果更好，但次数多可能影响速度。数字滤波在滤出干扰的同时可能使信号过小，此时在倍率框内输入希望的倍率将信号放大且不超值为益。
- 3 设置数字滤波有效后，应按照 6.1.2.5 项重新校准通道。

7) 程序运行

- 1、 校正完毕及档位和滤波频带设置完成后，即可进入测试阶段。



- 2、软件自动进入测量状态。此时在波形显示区应该可以观察到不规则噪波和较稳定的背景波形；如未拆除校准脉冲发生器，则在最后校准通道的波形显示区将出现均匀规则的波形，此时，拆除校准脉冲发生器连接好待测试产品后，即可进行正常测试。
- 3、若有局部放电出现，屏幕左侧的窗口出现局部放电波形，同时在图形窗口上方显示本通道的局部放电峰值。若没有局部放电出现，屏幕左侧窗口出现的是不规则的噪波和相对稳定的背景波形，在图形窗口上方显示本通道的背景值。
- 4、在运行过程中，可根据需要，随时选用菜单上的功能：
- 5、如果要结束测量，只需按下主画面[退出]按钮。

6.2 高级功能

1) 参数设置

参数设置保存上次试验的设置，如非必要，请不要改动。

点击主菜单[设置]里的[系统设置]中的[参数设置]选项，弹出以下菜单

参数设置主要包括

- (1)触发源：通道 1、2、3、4 和数字三种，默认数字方式。
- (2)触发电平：通道 1、2、3、4 触发方式的触发值。
- (3)同步选择:包含内同步、外同步两种选择（默认：内同步）。
- (4)同步频率（Hz）：自动识别。
- (5)干扰处理设置：选择天线通道和极性基准通道。



(6)自动换挡：设置自动换挡参数。

2) 点击主菜单[设置]里的[系统设置]中的[通道属性设置]选项，弹出以下菜单

设置完成后，通道界面会有相应的显示，提示用户通道属性。

3) 点击工具栏显示窗口，可以选择一、二窗口显示，窗口显示界面如图

5.6。

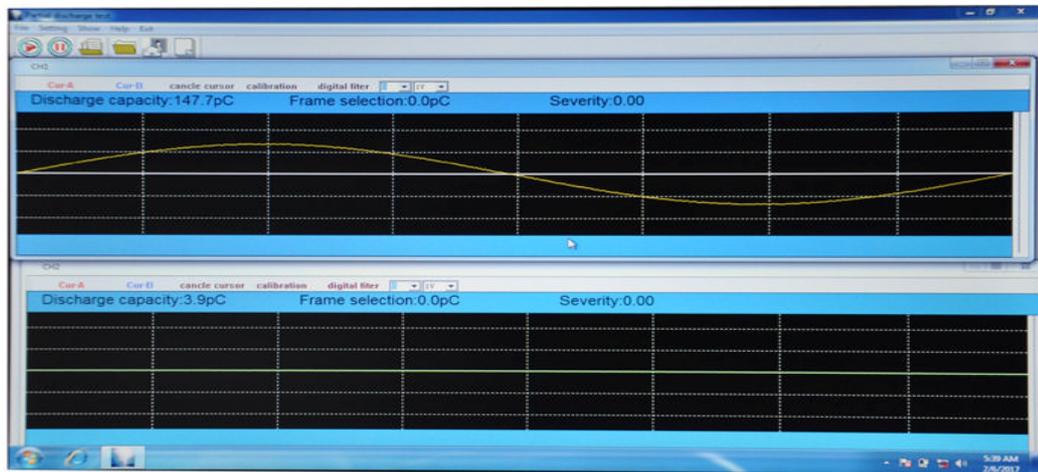


图 6.6 八窗口显示界面

4) 点击主菜单[设置]里的[颜色设置]选项，弹出以下菜单如图 12，可以配置窗口的配景色和波形线条颜色。

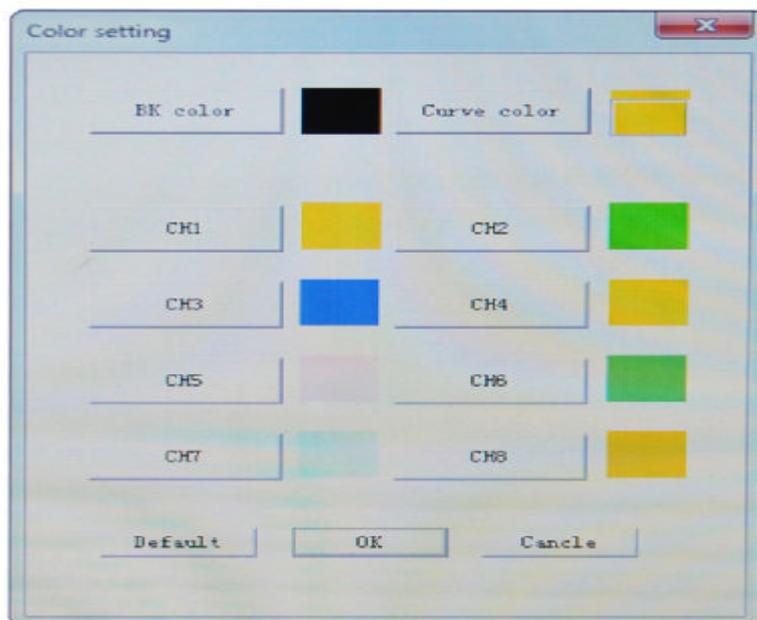


图 6.7 配色方案设置界面

5) 波形暂停

在运行时，波形刷新过快而无法观察时，可按[暂停]按钮，使波形暂时停止刷新以便准确定位，进行精确的详察波形和频谱分析。

波形暂停时，可进行部分参数设置：改变工作方式、旋转角度、改变显示方式光标分析等。

6) 开关相位窗

每一个通道的图形显示窗口内，可以同时开 5 个不同时刻的子窗口(相位窗)。开窗技术，主要用于观察局部视在放电量的测量。

开相位窗操作：

将鼠标的光标放置在图形显示区的适当位置,按下鼠标左键,在保持按下的同时拖动鼠标到另一位置释放鼠标左键,可以形成框住基线的红色矩



形框,即完成开窗操作。在同一通道的图形显示区,最多显示 5 个相位窗,重复以上操作。有相位窗时,显示的是 5 个相位窗口内的最大放电量。

关闭相位窗操作:

需要关闭哪一个相位窗口,就将鼠标的光标放置在那一个相位窗(红色矩形框)内,单击鼠标左键,即可关闭该窗口。在存在 5 个相位窗口的情况下,进行开窗操作可以关闭第一个相位窗口。

6) 频谱分析

在波形展开界面的工具栏中点击[频谱],就会进入频谱分析窗口,如图 4.8 所示,可以分析窗口内含量最多的波形的频率。标尺功能用来测量峰值频率,频谱展开可以扩展 1 倍频谱图,频谱缩小可以缩小 1 倍频谱图。点击频域消干扰按钮,可以消除三个频段的信号。此功能可以消除除局放信号的干扰信号。

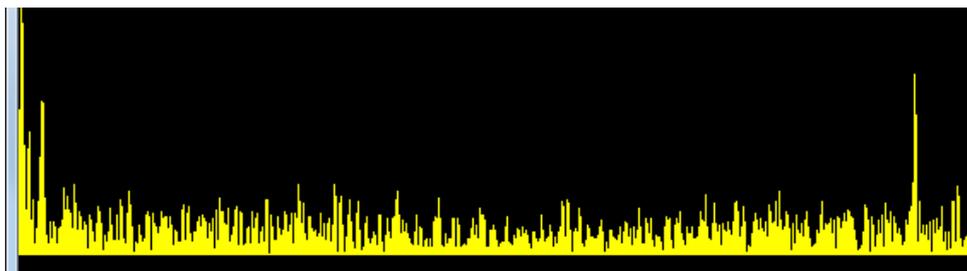


图 6.8 频谱分析图

7) 指纹图分析

在通道窗口区域内鼠标右键点击,选择[统计分析]里的[指纹图]选项,会弹出以下界面,如图 6.9 所示。

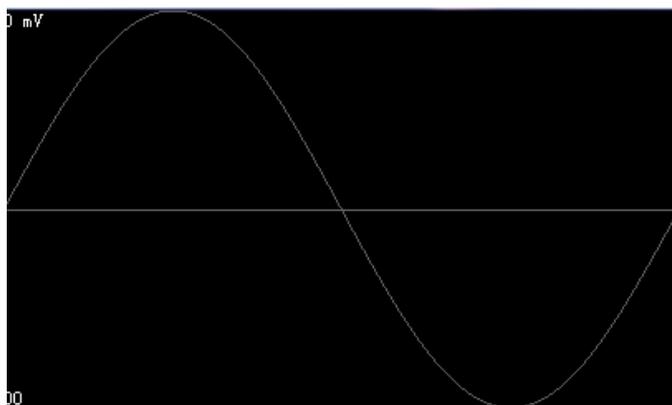


图 6.9 配色方案设置界面

定位波形图画面同时显示 2 个信号波形图。需要对某个图形进行操作时，可以点击其中一个图形，图中矩形框所标注的位置会显示所选的通道名称，其中菜单栏为量程加，量程减，量程自调，开始，暂停，手动定位，触发值，触发源，校准。监测到放电信号时波形图中会显示出放电脉冲波形，出现放电波形后，软件会自动捕捉到该放电信号，并计算出放电位置同时在右侧用三维，二维图显示出监测到的放电点位置。

七、常见问题处理

序号	问题	解决方法	备注
1	开机后波形静止，不采集信号	<ol style="list-style-type: none">1、 检查是否点击暂停按钮；2、 检查是否打开开关电源；3、 检查设置菜单中是否将触发源设置为软件触发。	



2	高频电流互感器 信号没有或微弱	<ol style="list-style-type: none">1、 检查电缆是否接插完好；2、 检查互感器是否扣紧；3、 检查方波发生器是否开机。	
3	声电一体式传感器 信号没有或微弱	<ol style="list-style-type: none">1、 检查光纤是否接插完好，是否插错借口；2、 检查声电一体传感器电源开关是否打开，指示灯是否亮；3、 检查左侧钮子开关是否已切换至光信号档位；4、 检查主机右上角电源按键是否	
4	主机电源指示灯 不亮	<ol style="list-style-type: none">1、 将主机充电器接好，查看指示灯是否亮，若不亮，请联系厂家。	