

ZXKC-HB  
高压开关综合特性测试仪



## 注意事项

- ❖ 使用仪器前请首先将仪器可靠接地，以确保人身及仪器安全。
- ❖ 使用仪器前请检查使用电源是否为交流 220V 电源，否则可能损坏仪器。
- ❖ 仪器在工作时内部有 220V 直流电流输出，请注意安全。
- ❖ 在使用内部直流电源控制开关分合闸的情况下，试验前请仔细检查控制接线，严禁短路，避免损坏机内直流电源或控制接点。
- ❖ 各断口线连接必须良好，以免因开关振动影响测试数据。
- ❖ 仪器内部有 220V 电压，请不要打开机壳。

# 目 录

二、仪器特点.....	- 3 -
三、技术参数.....	- 3 -
四、术语定义.....	- 5 -
五、 面板介绍.....	- 5 -
六、断口线、合分闸控制线、传感器接线方式.....	- 6 -
6.1. 断口接线方试.....	- 6 -
6.2 内触发分合闸控制接线方法.....	- 7 -
6.3 外触发接线（用于交流开关或永磁开关）.....	- 8 -
七、菜单说明.....	- 11 -
1. 文件菜单.....	- 11 -
2. 点击设置菜单.....	- 13 -
3. 点击测试菜单.....	- 17 -
4. 储能.....	- 20 -
八、数据测试.....	- 21 -
九、日常保养.....	- 23 -
十、配件清单.....	- 23 -

## 一、产品概述

随着社会的发展，人们对用电的安全可靠性要求越来越高，高压断路器在电力系统中担负着控制和保护的双重任务，其性能的优劣直接关系到电力系统的安全运行。机械特性参数是判断断路器性能的重要参数之一。本仪器是依据最新的《高压交流断路器》GB1984-2003为设计蓝本，参照中华人民共和国电力行业标准《高电压测试设备通用技术条件》第3部分，DL/T846.3-2004为设计依据，为进行各类断路器动态分析提供了方便，能够准确地测量出各种电压等级的少油、多油、真空、六氟化硫等高压断路器的机械动特性参数。

## 二、仪器特点

- 8.4寸彩色大屏，windows操作系统，人性化操作界面，界面直观，触摸式按键，便于现场操作人员使用。
- 高速热敏打印机，方便现场打印测试数据。
- 机内集成式操作电源，无须现场二次电源，现场使用方便快捷。可提供DC20~265V可调电源，电流20A。任意整定分、合闸线圈的动作电压值，并可做断路器的低电压动作试验。
- 配备直线传感器、旋转传感器、万能传感器以及支架、专用固定多功能接头，安装极为方便，简捷。
- 适用于国内外生产的所有型号的SF6开关、GIS组合电器、真空开关、油开关。
- 开关动作一次，得到所有数据及图形。
- 主机可存储六千组现试验数据（可扩展存储卡），机内实时时钟，便于存档。
- 配备U盘接口，可直接把数据保存到U盘，上传到计算机进行分析、保存。
- 同时可测12路金属触头断口，6路合闸电阻测量。
- 内含包络线，通过多台（2-10台）开关测试的数值，生成标准包络线，进行分析对比，还能进行开关震动频率分析。
- 内部抗干扰电路可满足500KV变电站内可靠使用。

## 三、技术参数

### 1. 时间测量：12路

固有分闸（合闸）时间

分闸（合闸）相内不同期

分闸（合闸）相间不同期

合闸（分闸）弹跳时间（弹跳次数）

测试范围：0.01ms~19000ms，分辨率：0.01ms

2. 合闸电阻测量：3路

固有分闸（合闸）时间

分闸（合闸）相内不同期

分闸（合闸）相间不同期

合闸（分闸）弹跳时间（弹跳次数）

合闸电阻投入时间

3. 测量范围：0~1300Ω，分辨率：1Ω，精度：3%

4. 速度测量：刚分（刚合）速度

指定时间段（行程段或角度段）平均速度

5. 测速范围：1mm 传感器 0.01~25.00m/s，

0.1mm 传感器 0.001~2.50m/s

0.5° 角度传感器 1周波/ 0.5°

6. 行程测量：动触头行程（行程）

接触行程（开距）

过冲行程或反程（超程）

传感器：50mm，分辨率：0.1mm

360° 线传感器：360°，分辨率：0.5°

选配传感器：300mm、1000mm、加速度传感器

7. 电流：最大电流输出为 20A。

8. 交流电源：AC 220V ± 10%；50Hz ± 2%

9. 直流电源：输出电压：35~265V 连续可调，输出电流：≤ 20A(短时)

10. 隔离开关测量范围：

(1)、电压输出：DC35-265V（可调）；

(2)、电源输出时间：0.01-19 秒（可设置）；

(3)、断口信号最大采集时间为 19 秒；

(4)、可测断口合、分闸时间、三相不同期、弹跳时间及次数。

11. 主机体积：380×280×170mm

12. 使用环境：-10℃~+50℃

13. 相对湿度：≤90%

## 四、术语定义

- a. 三相不同期：指开关三相分（合）闸时间之间的最大及最小值差值。
- b. 同相不同期：指六断口以上的开关，同相断口的分（合）闸时间差。
- c. 弹跳时间：指开关的动、静触头在合闸过程中发生的所有接触、分离（即弹跳）的累计时间值（即第一次接触到完全接触间的时间）。
- d. 分闸时间：处于合闸位置的断路器，从分闸脱扣带电时刻到所有各极弧触头分离时刻的时间间隔。
- e. 合闸时间：处于分闸位置的断路器，从合闸回路带电时刻到所有极的触头都接触时刻的时间间隔。
- f. 重合闸时间：重合闸循环过程中，分闸时间的起始时刻到所有各极触头都接触时刻的时间间隔。
- g. 刚分（合）速度：指开关动触头与静触头接触时的某一指定时间内，或某一指定距离内的平均速度，以 10ms 为例，对分闸而言是指分闸后 10ms 内的平均速度，对合闸而言是合闸前 10ms 内的平均速度。
- h. 开距：指开关从分状态开始到动触头与静触头刚接触的这一段距离。
- i. 分（合）闸最大速度：指分（合）闸瞬时速度中的最大值，一般来说，该值应出现在开关刚分开或合上的这一段这一点可从速度、行程曲线中判断。
- j. 分（合）闸平均速度：指开关动触头在整个动作过程中的行程与时间之比。

## 五、面板介绍

- ① **金属触头测试端口**：可测量 12 路普通断路器的合、分闸、弹跳、同期、同相等时间。
- ② **内触发**：是指仪器输出 DC 30~265V 可调直流电源，默认为 DC220V，进行分、合闸操作。
- ③ **外触发**：是指仪器内部直流电源不工作，用现场电源（交流直流均可）操作开关动作。
- ④ **合闸电阻测试端口**：测量带合闸电阻触头断路器专用。
- ⑤ **接地柱**：现场做实验时，请先接好接地线。
- ⑥ **速度传感器接口**：连接直线传感器和旋转传感器以及万能传感器的接口。
- ⑦ **打印机**：现场打印所测量数据。
- ⑧ **液晶显示屏**：参数设置、测量、数据等显示。

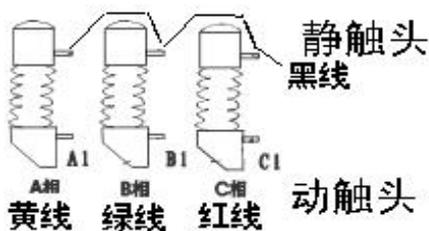


## 六、断口线、合分闸控制线、传感器接线方式

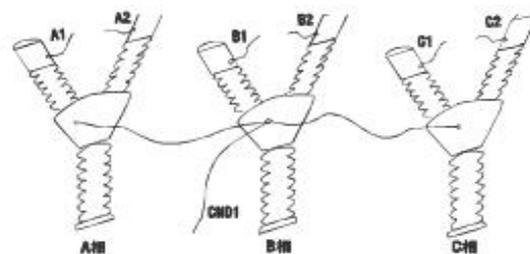
### 6.1. 断口接线方式

该仪器共设二个断口测试输入接口，每个断口共四线，分别为 A1(黄线)、B1(绿线)、C1(红线)接三相动触头端，GND(黑线)静触头（三相短接），总共可对六断口的断路器(开关)的测试取样。

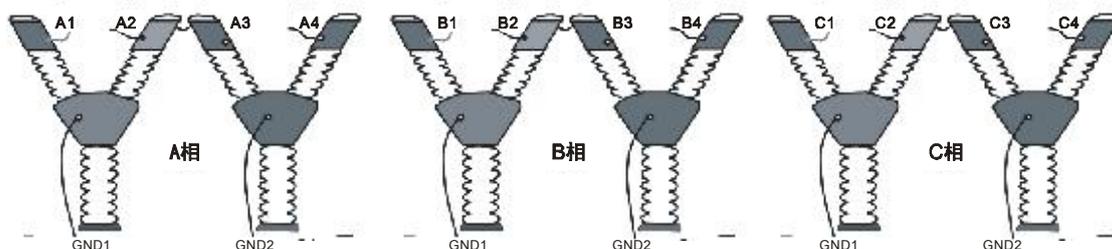
下图中以三断口和六断口断路器连接为例，断口测试输入接口都用上，连接方式为：A1、A2、接断口输入的黄线，B1、B2 接断口输入绿线，C1、C2 接断口输入红线，对于三相三断路器连接就只需用前一个断口测试信号输入接口，其中 A1 断口为主断口。（注：三断口，六断口断路器共一个公共地 GND）



三断口信号线的连接



六断口信号线的连接



## 十二断口信号线的连接



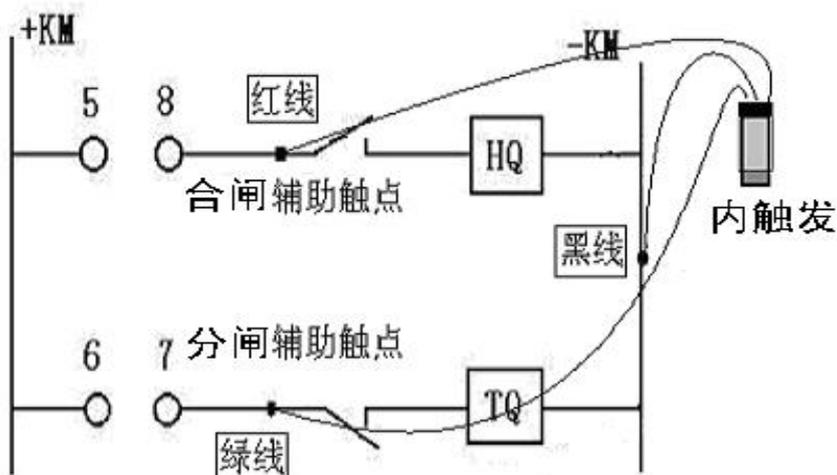
带合闸电阻触头接线示意图：  
LW15A-550/Y型，合阻与金属触头相连接，一端接A1夹子，另一端接B1夹子，中间接公共黑夹子



合闸电阻接线示意图

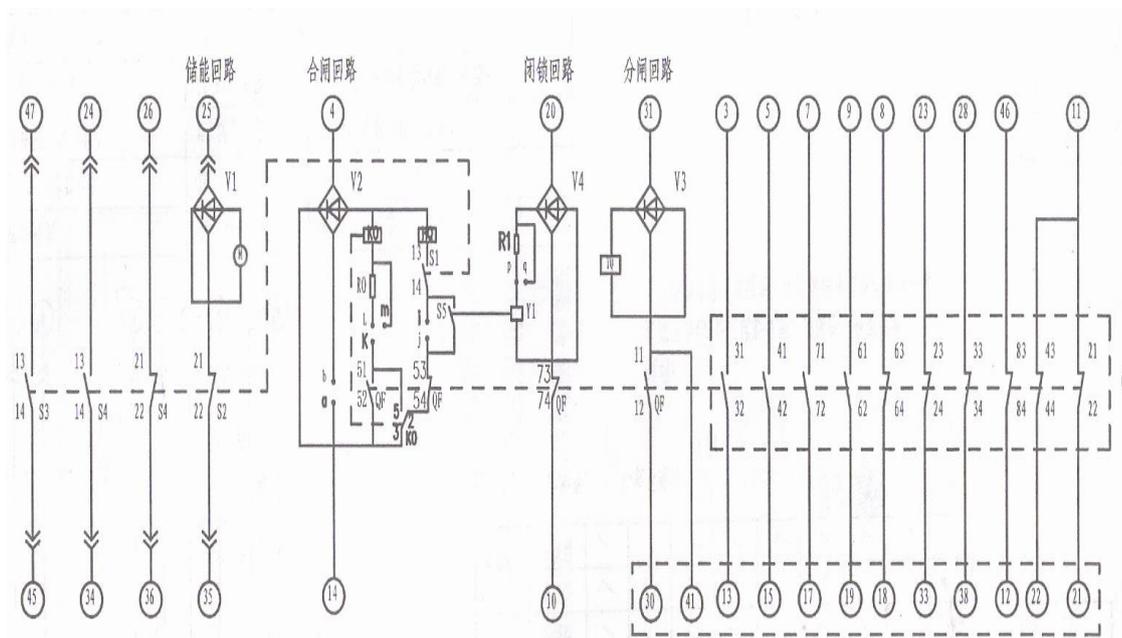
### 6.2 内触发分合闸控制接线方法

现场试验时，如果采用仪器内部电源，合闸控制线（红色）、分闸控制线（绿色）、公共线（黑色）接入到仪器面板的“内触发”端口（航空插头），仪器分+、合+、负输出时，一般须接在辅助开关接点前（可有效保护线圈和仪器）。**接线时注意切断高压开关装置自有的操作电源（断开刀闸或者拔掉保险），以免两种电源冲突，损坏仪器。**



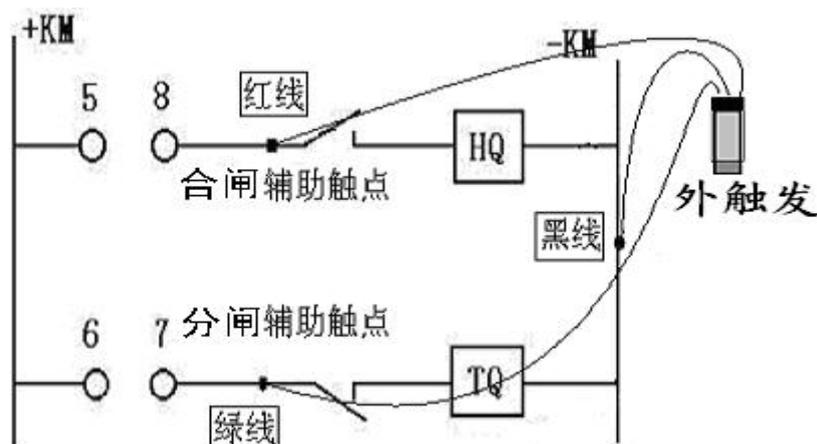
高压开关控制屏内触发控制接线示意图

下面为 VS1 真空开关分合控制接线图：合闸红线接（4）、分闸绿线接（31），公共点（14）和（30）短接后接黑线。



### 6.3 外触发接线（用于交流开关或永磁开关）

使用外部电源，先将控制线接入到仪器面板的“外触发”端口，然后仪器进行参数设置，将触发方式设置成外触发，接线方式同内触发一样，也可红线接合闸线圈、绿线分闸线圈，黑线接公共端。测试时，先在特性测试菜单按确认键操作测试，再做断路器合或分闸动作，即可采集到数据。用户在接线前，应根据各种高压开关控制屏的接线图，仔细分析后接线。



6.4 手动触发方式不需要接控制线。等待测试信号时间为 8 秒钟，然后快速进行手动分或合闸，即可采到信号，此动作要在 8 秒钟内完成，超过则不显示数据，测试的数据主要参考弹跳时间、弹跳次数、同期、速度，合、分时间为评估值。

### 6.5 速度传感器安装方法

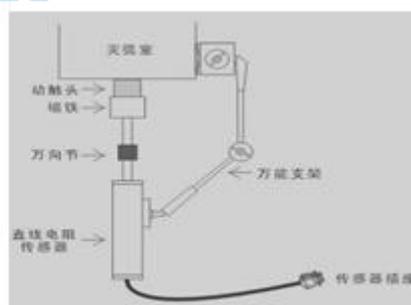
在测试开关速度时，先将直线传感器安装在高压开关的动触头上。根据所测开关的类型油、真空、SF6，选择相应的传感器安装。

#### 0.1mm 直线传感器（真空开关类）

传感器的直线拉杆用磁铁吸附在开关的垂直导电杆（动触头）上，传感器用万向支架固定，在分闸状态上时行安装。安装时电子尺必须和动触头垂直，先拉出 15mm 左右的长度，确保合分闸时传感器不要应开关上下运动而拉坏。这类安装方法主要是 ZN28 开关或者是没有安装底盘的 ZN63（VSI）等动触头裸露出来的真空开关。



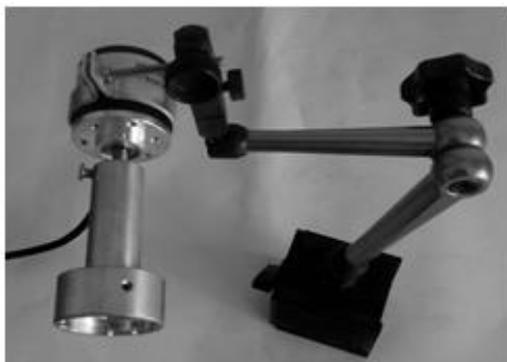
0.1mm 电子尺和万向节



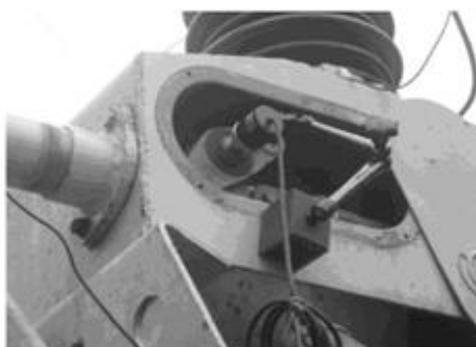
安装示意图

#### 360 线旋转传感器安装方式：

如密封式 VS1、VD4 开关，安装在开关两侧拐臂（主轴），把两侧白色密封盖拿掉，可看见梅花状的主轴，把专用接头套上即可，安装时保持水平状，再用万向支架固定。如下图：



如果主轴不是梅花状的，就用下面方式安装，如下图：

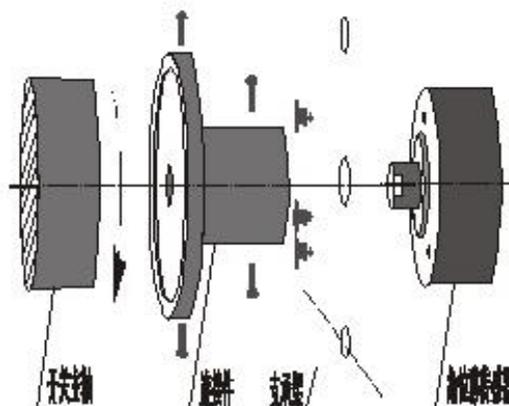


110KV SF6 开关传感器安装

如果找不到拐臂，安装在分合指式针处，先把分合指式针卸掉，再把传感器接头拧上去即可。户外真空开关及六氟化硫安装示意图：



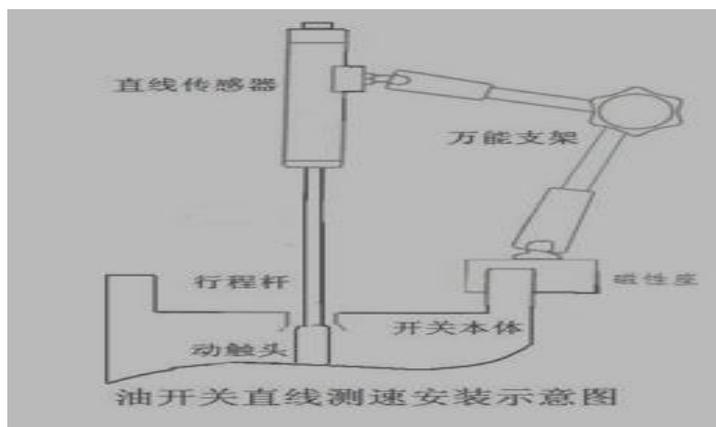
35KV SF6 开关传感器安装



角位移传感器可吸附在开关的拐臂轴，用连接件联接角位移传感器在操动机构转轴上，

再用万向节再固定角位移传感器。

1mm 直线传感器（油开关）



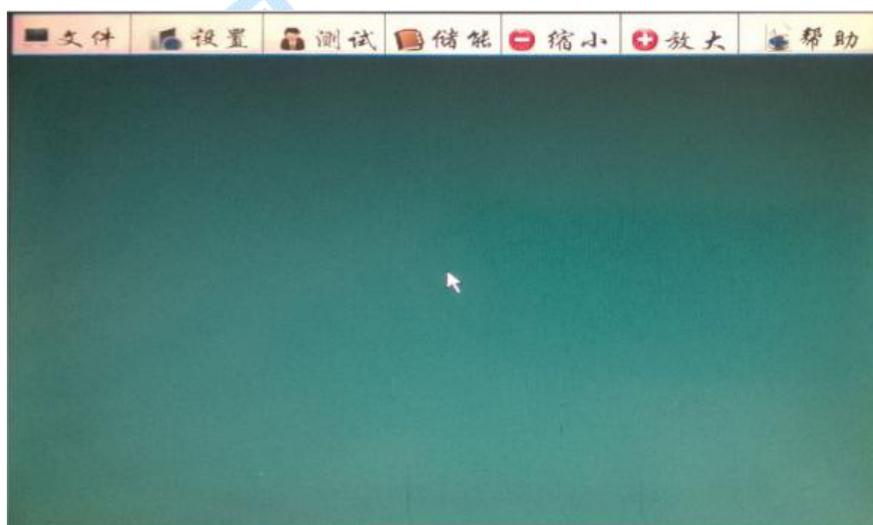
万能传感器安装方法：

万能传感器又名加速度传感器，在测量行程安装时，请吸附在断路器的动触头行程杆上，必须是直线运动，如安装在拐臂上进行旋转运转测量行程是错误的。



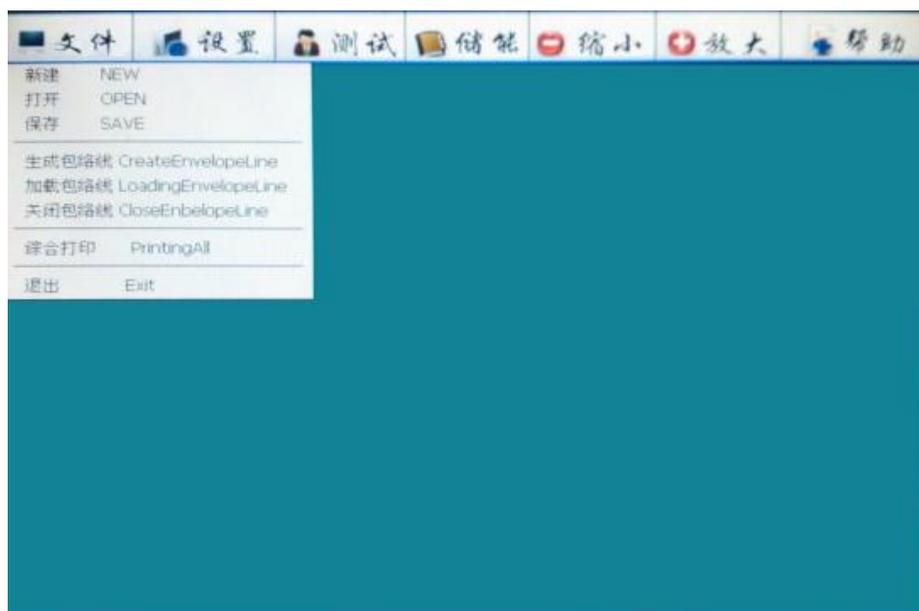
## 七、菜单说明

开机后进入仪器操作主界面：

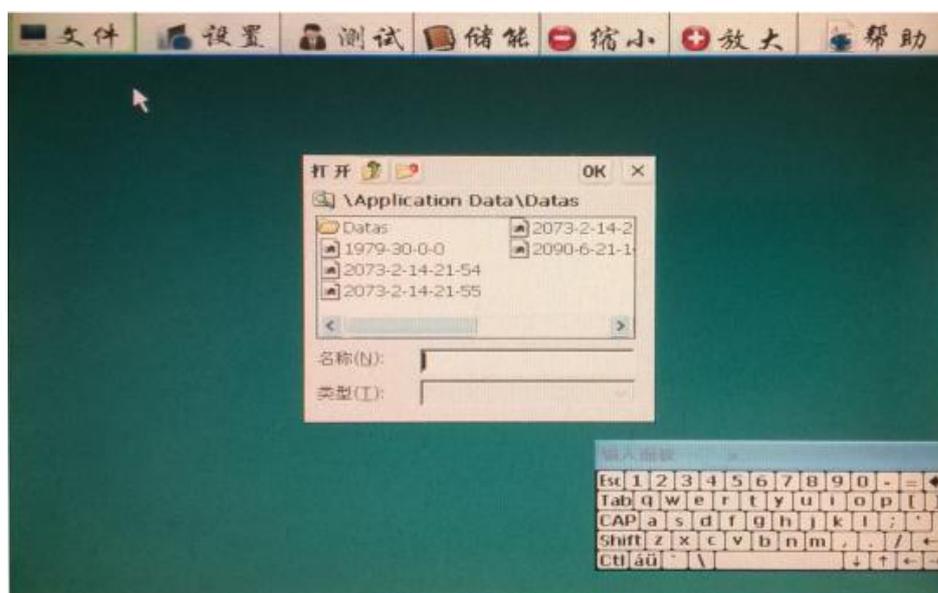


1. 文件菜单：

点击文件菜单，如下图：



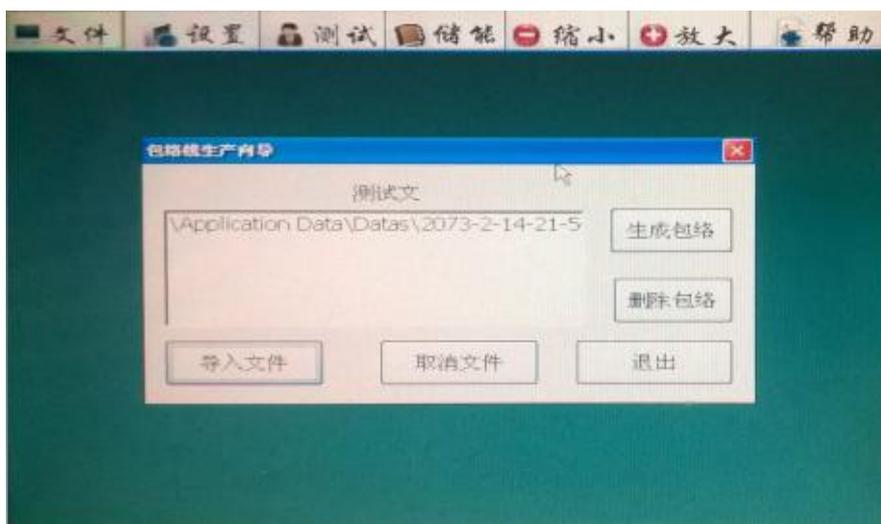
- ①、新建 (NEW)：测试中如果数据不存档，点此键刷新。
- ②、打开 (OPEN)：在文件夹中将储存文件双击打开。
- ③、保存 (SAVE)：将测试数据进行保存。如下图：



- ④、生成包络线 (Create Envelope Line)
- ⑤、加载包络线 (Loading Envelope Line)

关闭包络线 (Close Envelope Line)：这三个菜单是将相同类型开关测试的数据（同一类型开关、同时是合闸或分闸数据）才能进行对比、分析，如果不是相同类型开关测试数据导入，会提示此文件错误。

点击生成包络线 (Create Envelope Line)，选择相应文件，如下图：

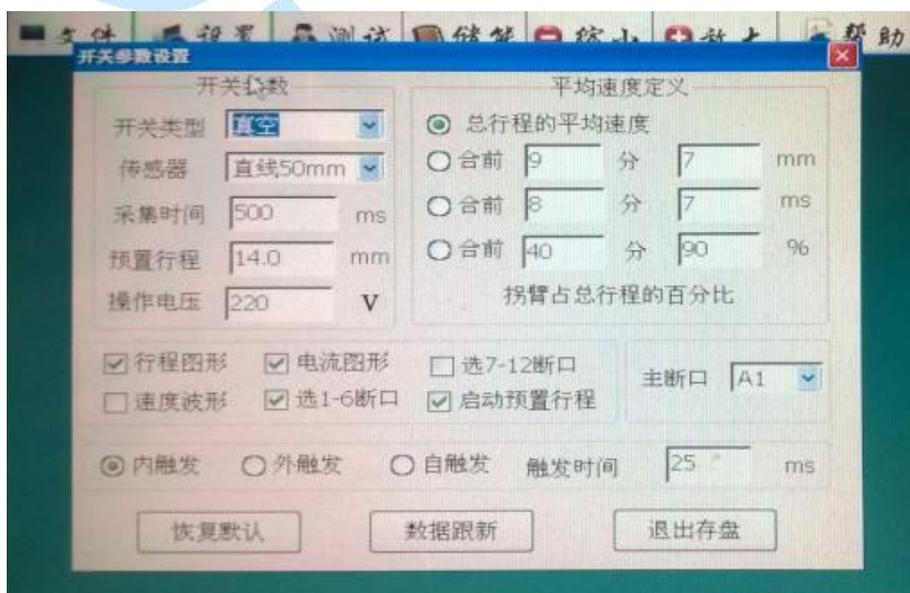


⑥、综合打印 (Cpuinting All): 点击此菜单将全部测试数据打印;

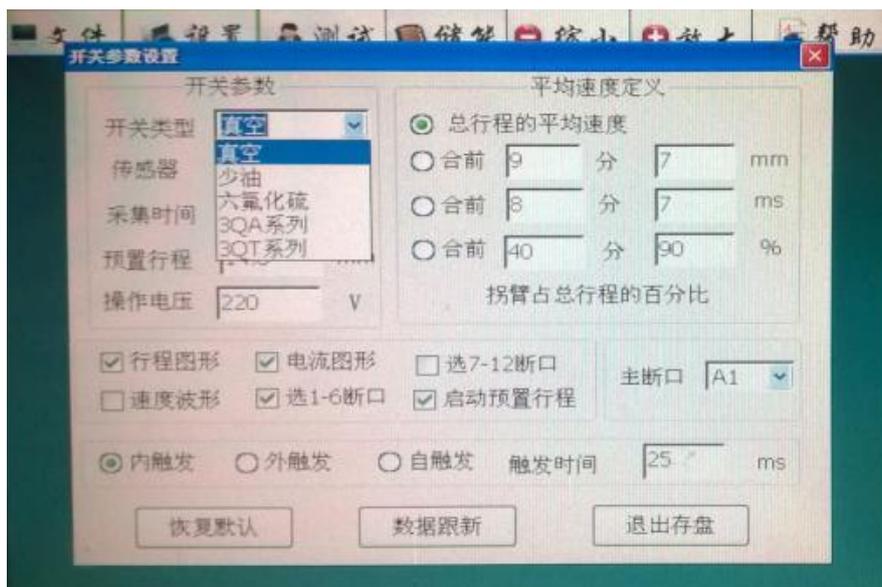
## 2. 点击设置菜单



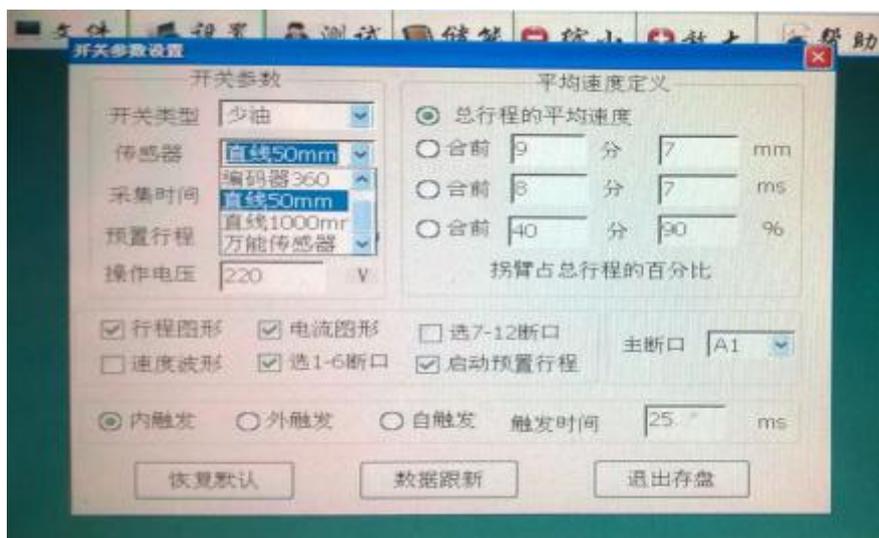
①、点击参数设置 (Seting), 如下图:



②、第一步先设置开关类型，如下图：



③、第二步再传感器设置，如下图：

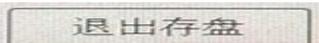


④、采集时间：指的是测试信号采集时间的长度，一般默认为 500ms

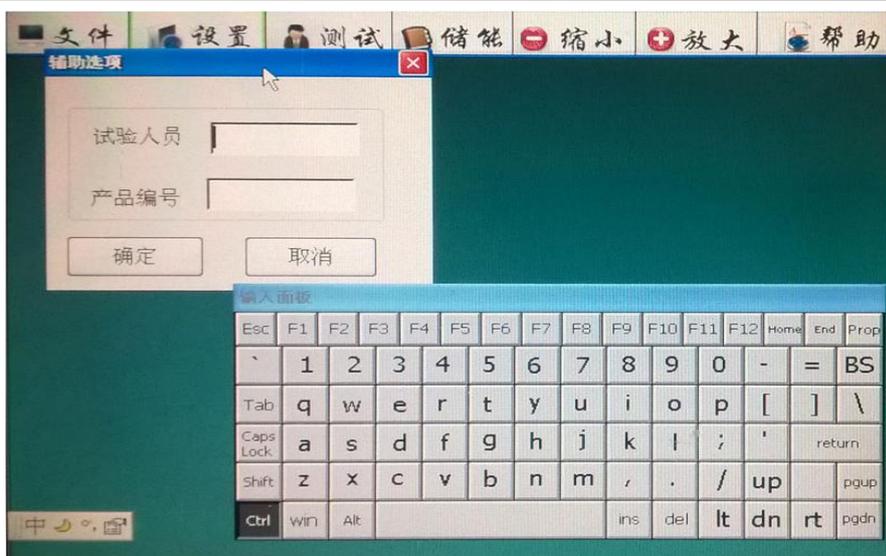
⑤、预置行程：设置的是总行程（开距+超程）

⑥、操作电压：量程 DC35~265V 可调

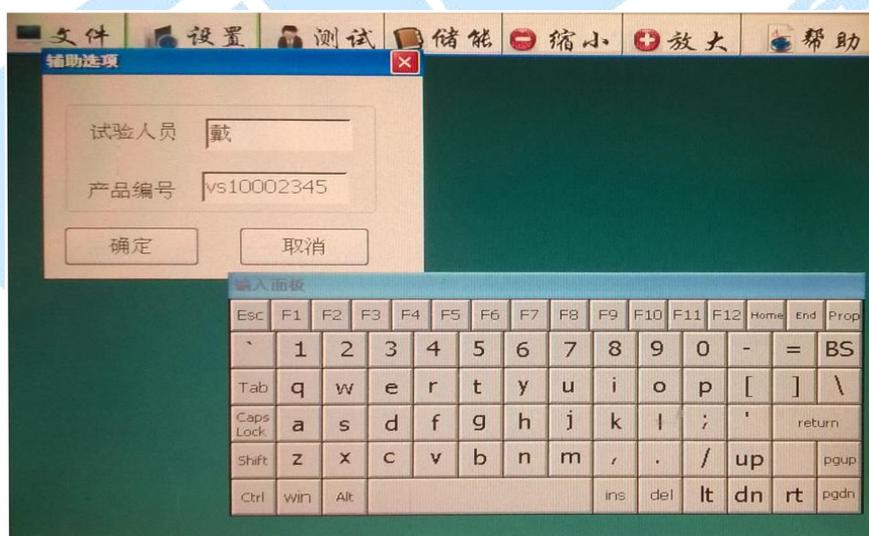
⑦、总行程的平均速度：在不知道具体的速度定义，一般真空开关选择此项，SF6 断路器一般选择是后一项：合前 90%，分后 90%拐臂占总行程的百分比。

全部设置完成后，点击键  退出。

1) 点击附加信息 (Use information) 菜单, 如下图：

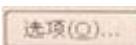


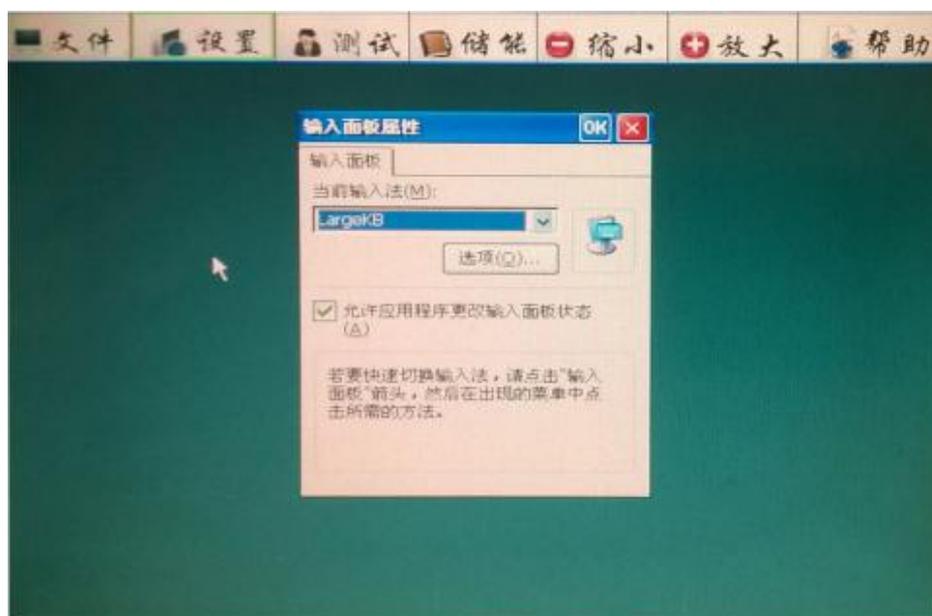
- ①、使用大键盘方式进行输入，设置方法见下面键盘选择菜单。
- ②、先点击键，再点击空格键，进行中英文转换。
- ③、在 **Ctrl** 中文拼音法输入时，如果出现的是别的同音字，这时点击 **Home** 键，出现多个同音字，选择对应的即可。如果输入错误，请点击键进行删除。每输入一个字，请点击 **BS** 一下空格键进行确认。
- ④、产品编号只能输入英文和数字，不能输入中文，完成后点击确认键，如下图：



- 2) 笔针效验 (Pen check): 如果点击触摸屏时出现菜单错位，按此方法进行字符位置校准，如下图：



3) 键盘选择 (Keybod/Largekb): 点击  进行大或小键盘, 只有在输入中文时才选择用大键盘, 其他均用小键盘, 如下图:



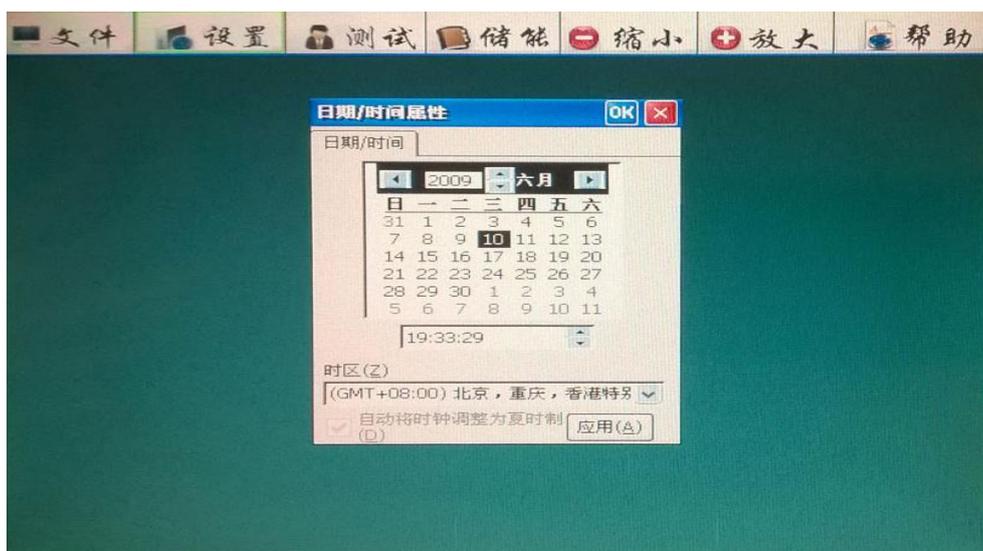
4) 时间日期 (day/time): 设置当前日期。

① 设置年度: 先点击  再点击  然后在图标中上键或下键进行调整到当前年度。

② 月份设置: 先点击  图标, 再点击  进行调整到当前月份。

③ 日期设置: 直接点击当前日期。

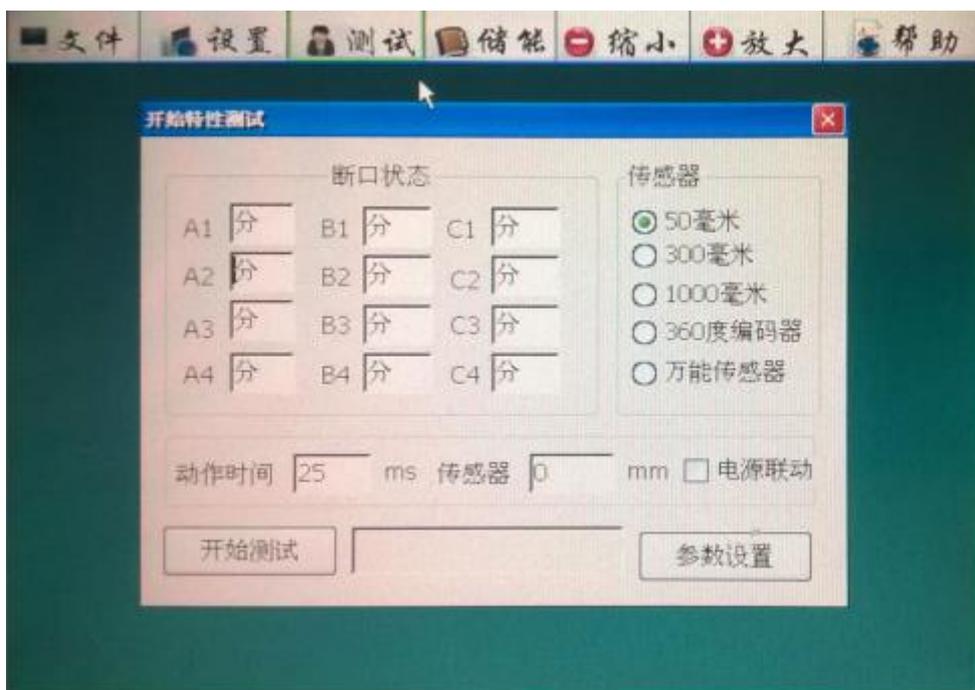
④ 时间设置: 先设置小时, 点击小时字符变深黑色, 通过  上下键调, 再设置分钟, 也按此方法来进行  调整。全部设置完成后, 最后点击保存。



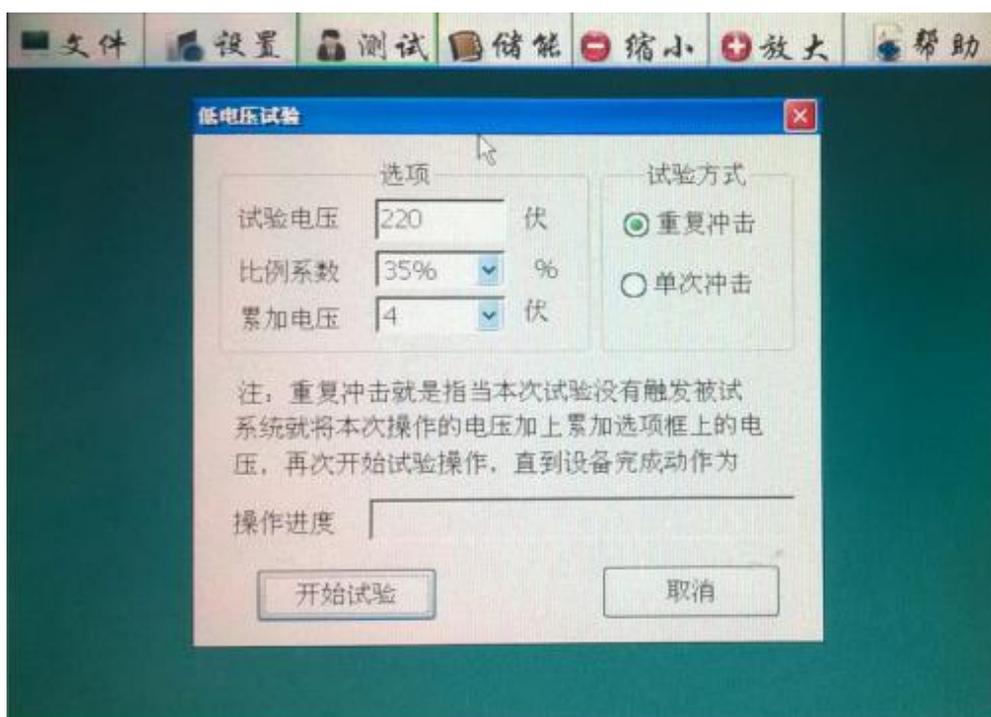
### 3. 点击测试菜单



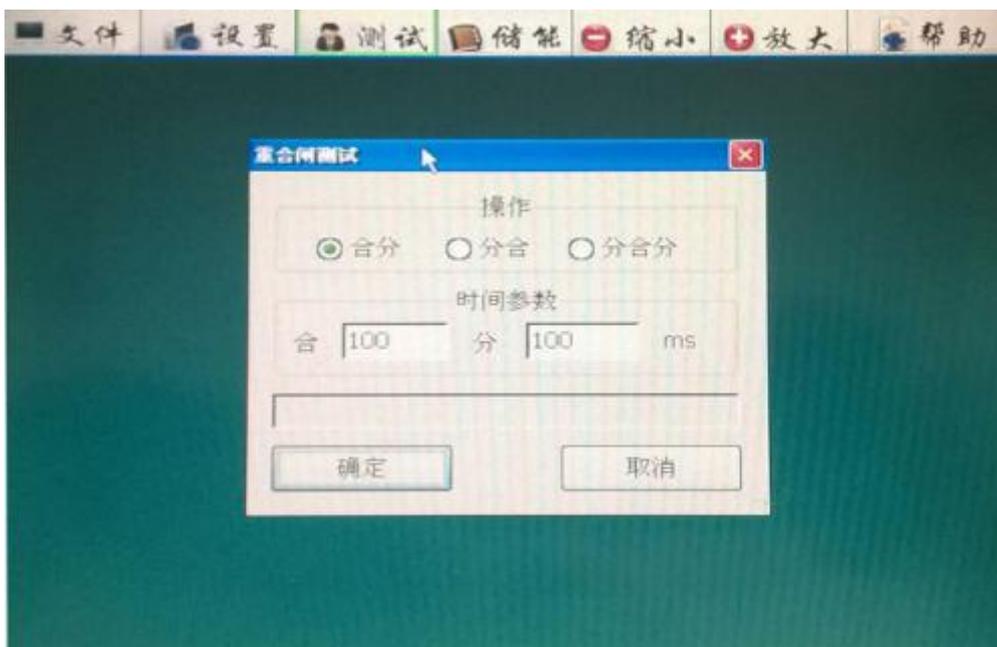
(1)、点击常规测试 (Begin Test)：常规测试指的是测量金属触头开关的合、分闸时间、弹跳时间、弹跳次数、三相同期、开距、超度、平均速度等参数。界面如下图：



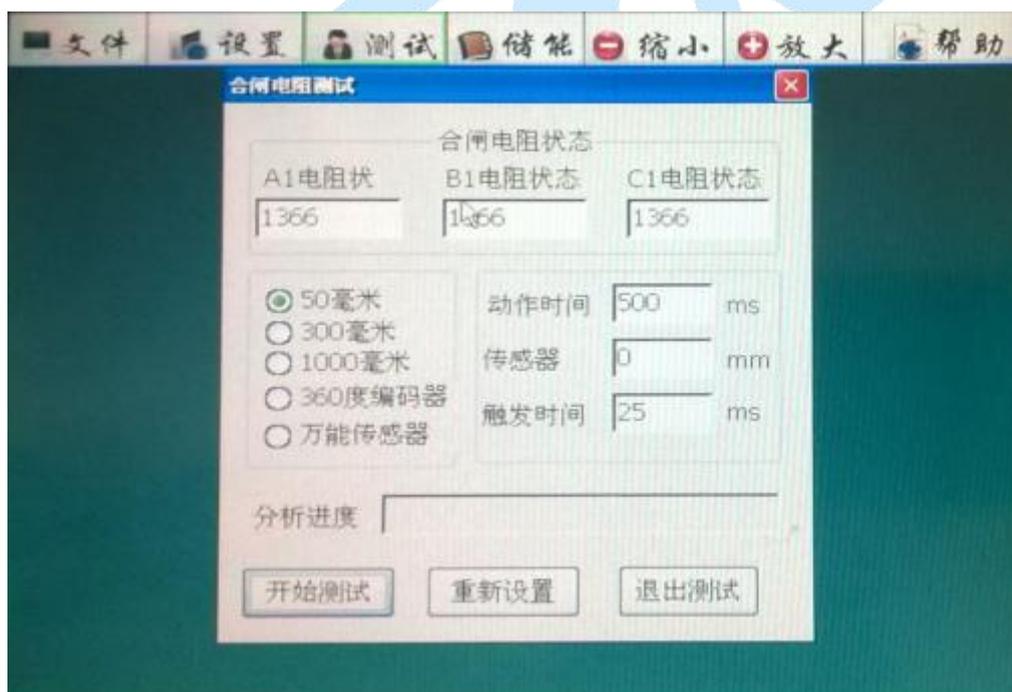
(2)、低电压测试 (low Voltage Test):可做 30%到 110%比例电压试验。操作界面如下图:



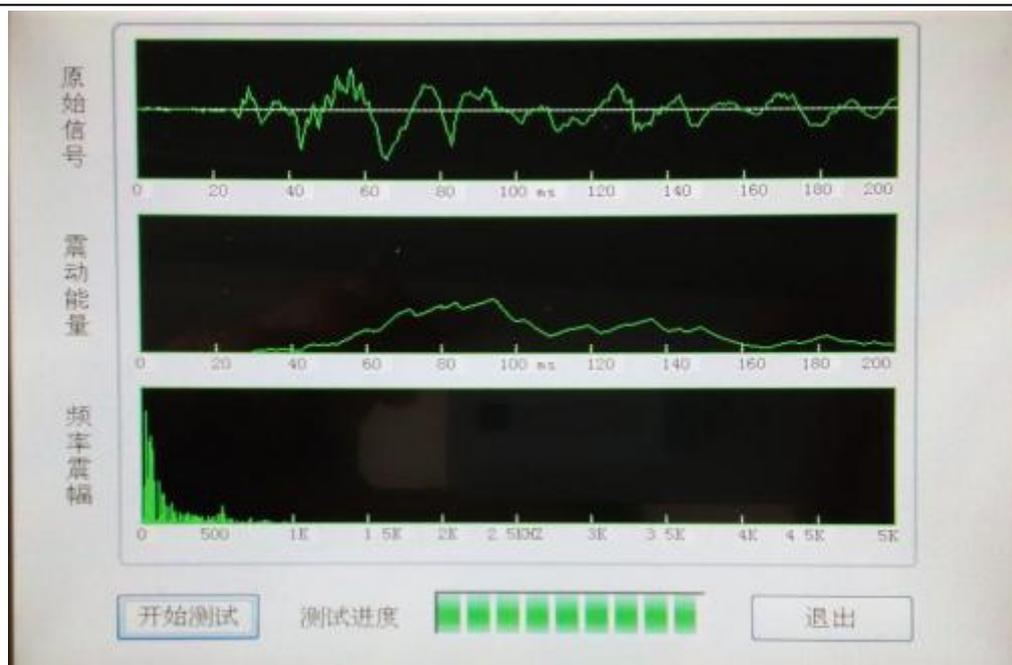
(3)、重合闸 (Closing opening gate):可做合分、分合、分合分三个状态的重合闸试验。操作界面如下图:



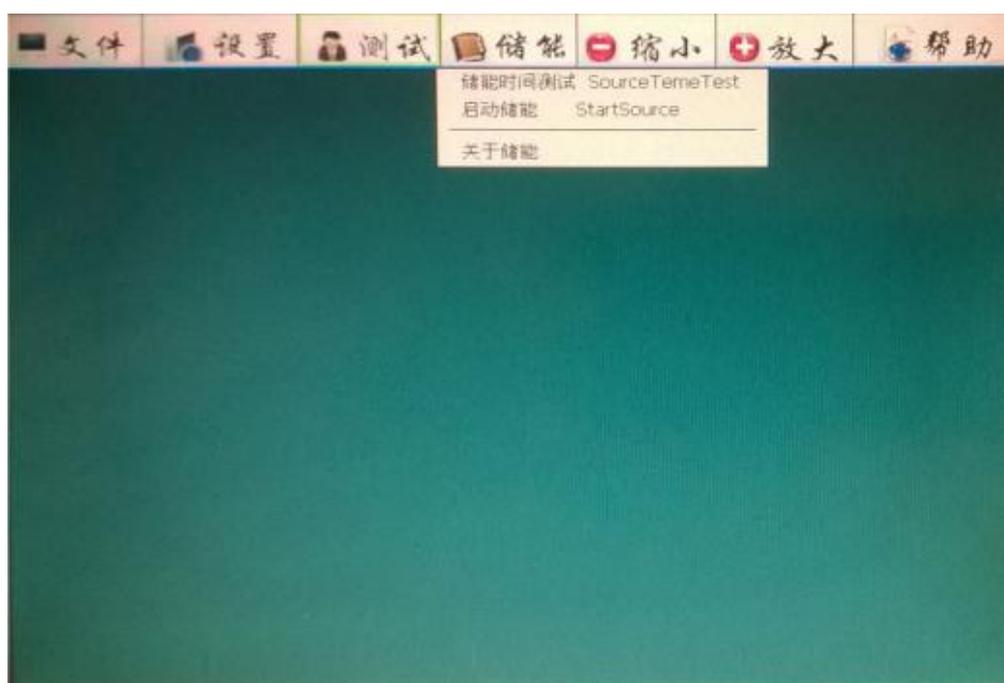
(4)、带合闸电阻测试 (Closing Resistor Test):选择此项是做带合闸电阻触头的开关试验,如合闸电阻的阻值、投入时间。操作界面如下图:



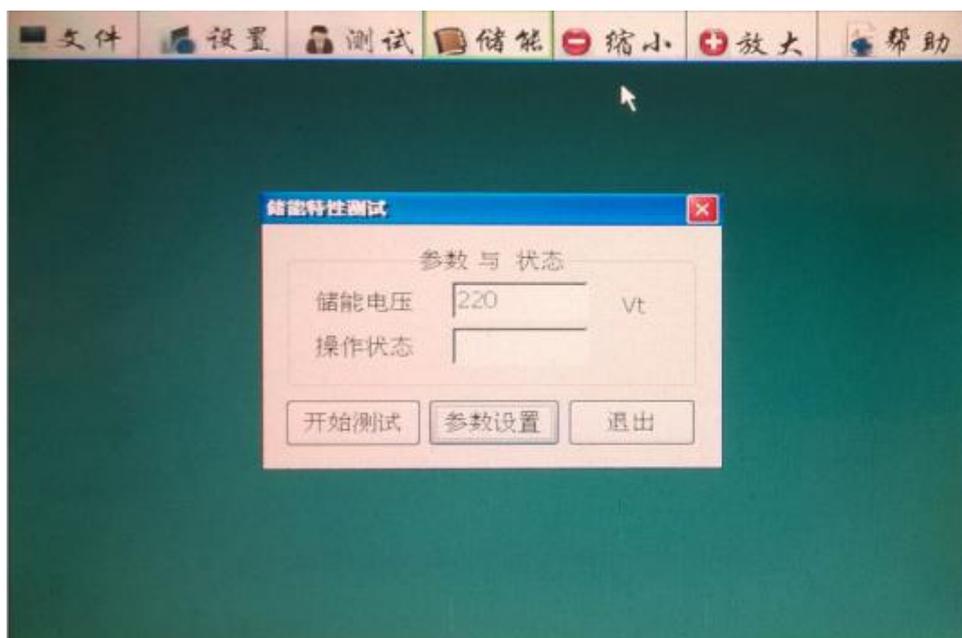
(5)、震动测试 (Vibration Test):通过震动传感器测量开关的震动频率分析开关状态。操作界面及测试图形如下图:



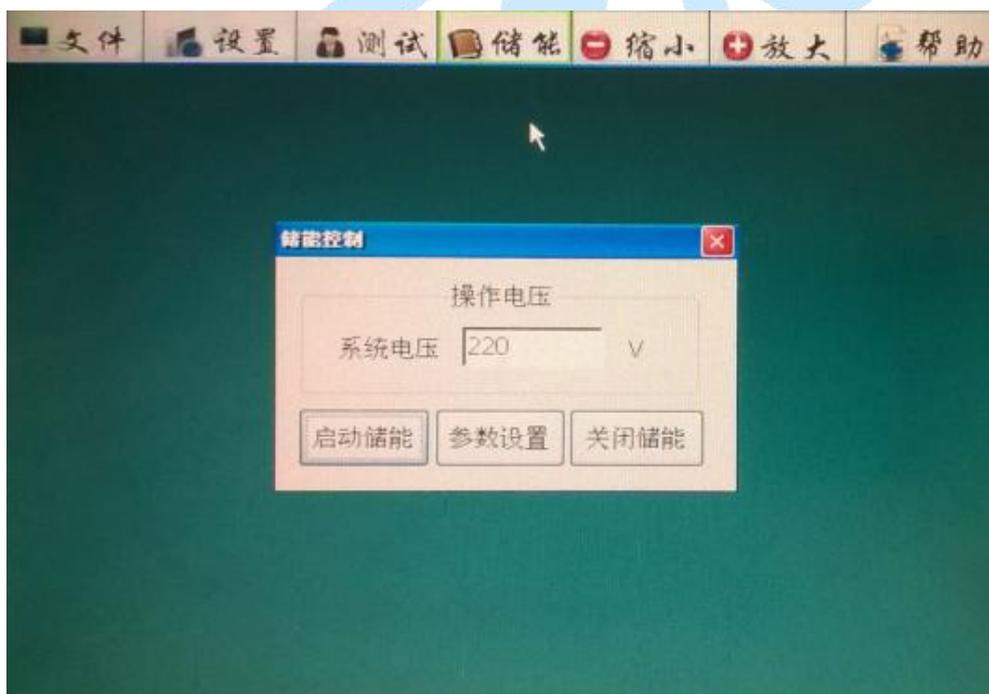
4. 储能：点击此菜单界面如下图：



(1)、储能时间测试 (Source Tene Test)：可以测量储能所需要的时间及电流，储能电压可调，操作界面如下：

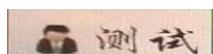


(2)、启动储能 (Start Source):操作此界面，可以对断路器进行储能，储能电压可调，储能完成后请点击关闭储能。操作界面如下图：

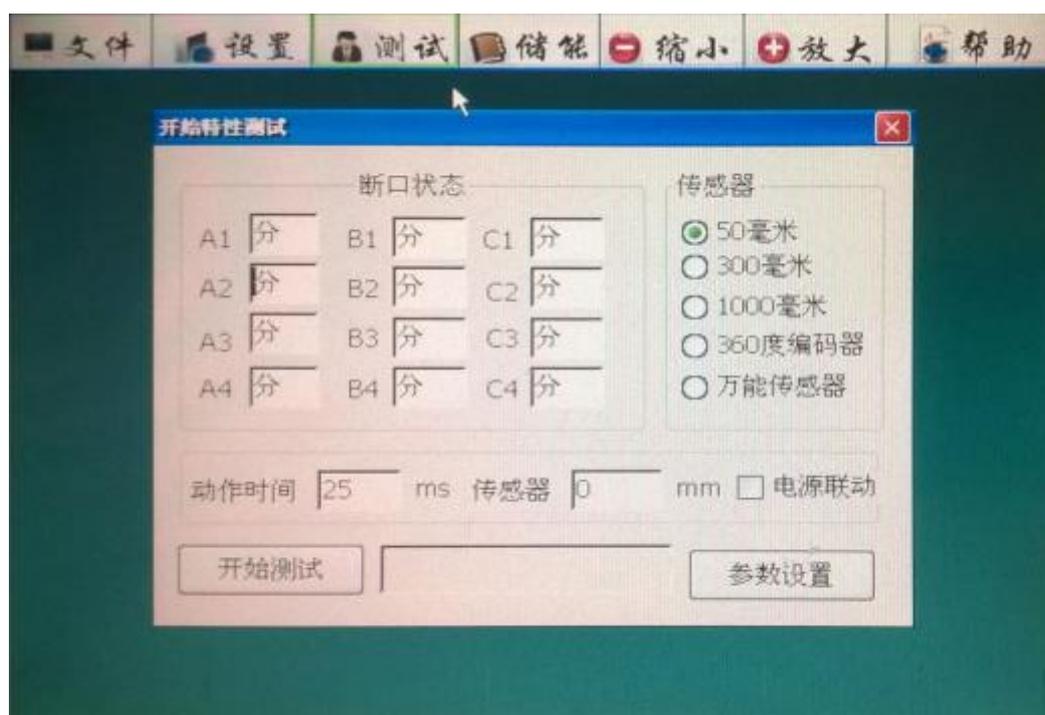


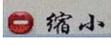
## 八、数据测试

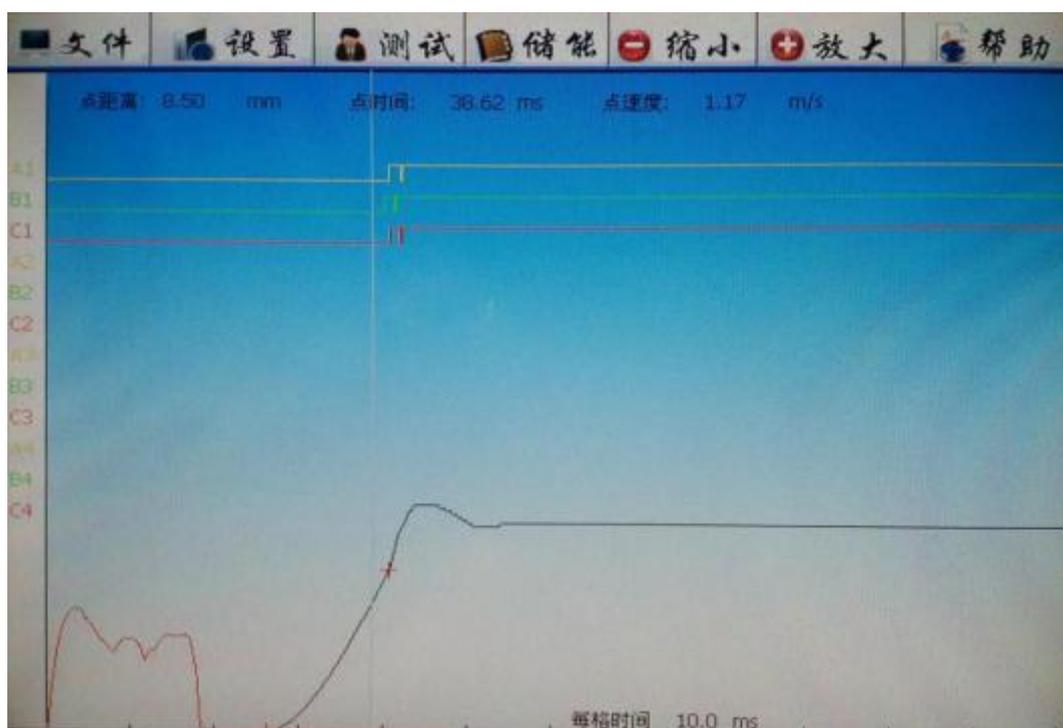
(1)、参数设置完成后点击界面



进行测试，如下图：



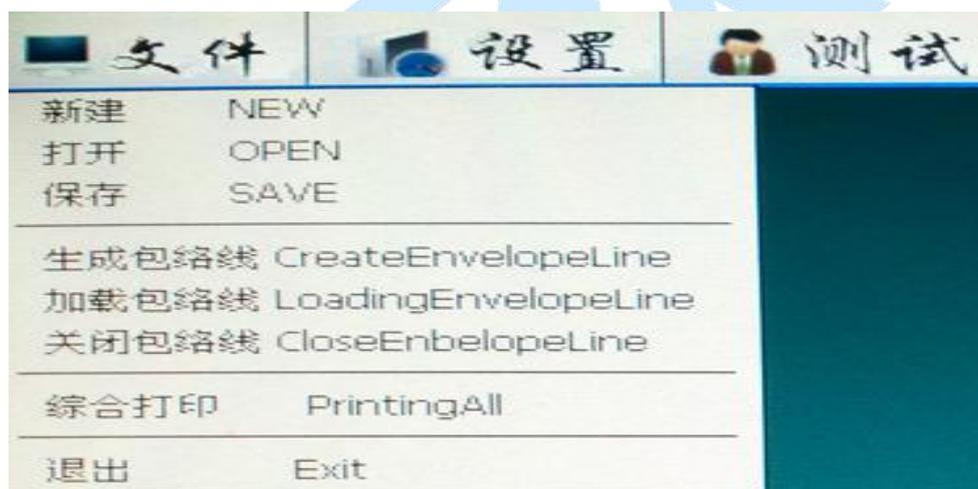
(2)、测试数据中的断口弹跳波形、次数、线圈电流、速度波形，通过   这两键可进行图形的放大及缩小，图形如下：



(3)、双击测试图形的任意点进行翻页，出现测试结果报告，图形如下：

测试结果报告单												
合闸时间			弹跳时间			弹跳次数			同相		三相同期	
A1	40.57	ms	1.56	ms	1	A	0.00 ms		0.62 ms			
B1	39.95	ms	1.41	ms	1	B	0.00 ms					
C1	40.53	ms	1.41	ms	1	C	0.00 ms					
							开 距	10.60	mm			
							超 程	3.40	mm			
							行 程	14.00	mm			
							反 弹					
							最大速度	1.21	m/s			
							平均速度	0.73	m/s			
							操作电压	220 V	线圈电流	1.75 A		
							人员	□□□		编号	□□□□□□□	
							测试日期:	2010-10-8-7-38				

(4)、如需打印或保存数据，点击文件中的菜单，图形如下：



测试完成后，可以直接关闭电源。

## 九、日常保养

1. 本仪器是一台精密贵重设备，使用时请妥善保管，要防止重摔、撞击。在室外使用时尽可能在遮荫下操作，以避免液晶光屏长时期在太阳下直晒。
2. 仪器平时不用时，应储存在温度-10~40℃，相对湿度不超过 80%，通风、无腐蚀性气体的室内。潮湿季节，如长时期不用，最好每月通电一次，每次约 0.5 小时。

## 十、配件清单

1. 断口线 2 套

---

2. 短接线	1 根
3. 合分闸线	1 根
4. 10A 电源线	1 根
5. 10A 保险	2 个
6. 打印纸	2 卷
7. 50mm 直线传感器及接头	1 套
8. 360 度旋转传感器及接头	1 套
9. 万能传感器	1 支
10. 磁性表座	1 个
11. 说明书	1 份
12. 检测报告	1 份
13. 合格证/保修卡	1 份

**注：**如客户需配置 300mm、500mm、1000mm，则另计价收取适当费用。