

HYGK-306A 高压开关动特性测试仪

使用说明书



武汉市华英电力科技有限公司

地址：武汉市东湖高新区光谷大道 62 号光谷总部国际 7 栋 4 层

电话：400-027-0098 / 027-82850969

传真：027-82210223

E-mail: whhy97@126.com

网址: <http://www.hy-dl.cn>

目 录

| | | |
|-------------|-----------------------|-----------|
| 第一部分 | 产品介绍..... | 4 |
| 1.1 | 产品概述..... | 4 |
| 1.2 | 主要测试项目及功能..... | 4 |
| 1.3 | 主要技术指标..... | 4 |
| 1.4 | 术语定义..... | 5 |
| 第二部分 | 面板介绍..... | 7 |
| 2.1 | 面板布置图..... | 7 |
| 2.2 | 时间测试端口..... | 7 |
| 2.3 | 外触发端口..... | 8 |
| 2.4 | 交流电源输入..... | 8 |
| 2.5 | 直流电源操作..... | 9 |
| 2.6 | 采样尺介绍..... | 9 |
| 2.7 | 储能接口介绍..... | 10 |
| 2.8 | 功能键介绍..... | 错误!未定义书签。 |
| 第三部分 | 仪器操作说明..... | 11 |
| 3.1 | 合闸试验..... | 11 |
| 3.2 | 分闸试验..... | 16 |
| 3.3 | 重合闸试验..... | 16 |
| 3.4 | 低电压试验..... | 17 |
| 3.5 | 试验结果查看..... | 20 |
| 3.5.1 | 断口曲线..... | 错误!未定义书签。 |
| 3.5.2 | 行程时间曲线..... | 错误!未定义书签。 |
| 3.5.3 | 速度行程曲线..... | 错误!未定义书签。 |
| 3.5.4 | 断口状态..... | 错误!未定义书签。 |
| 3.6 | 历史数据..... | 21 |
| 3.7 | PC 通讯..... | 错误!未定义书签。 |
| 3.8 | 日期时间..... | 错误!未定义书签。 |
| 第四部分 | 上位机的安装及使用..... | 24 |
| 4.1 | 软件安装..... | 24 |
| 4.2 | 软件使用..... | 24 |
| 4.2.1 | 联机..... | 24 |
| 4.2.2 | 上传历史数据..... | 24 |
| 4.2.3 | 控制试验..... | 错误!未定义书签。 |
| 4.2.4 | 试验数据输出..... | 25 |

| | | |
|-------------|--------------------|-----------|
| 第五部分 | 开关接线案例..... | 26 |
| 5.1 | 接线操作方法..... | 错误!未定义书签。 |
| 5.2 | 油开关采样尺安装..... | 错误!未定义书签。 |
| 5.3 | 真空开关传感器安装及接线..... | 错误!未定义书签。 |
| 5.4 | 六氟化硫采样尺的安装..... | 错误!未定义书签。 |
| 第六部分 | 注意事项..... | 30 |
| 6.1 | 显示太黑太亮..... | 错误!未定义书签。 |
| 6.2 | 仪器死机..... | 错误!未定义书签。 |
| 6.3 | 打印不正常..... | 错误!未定义书签。 |
| 第七部分 | 产品清单..... | 33 |

第一部分 产品介绍

1.1 产品概述

HYGK-306A 高压开关动特性测试仪是我公司为适应现场测试高压开关动作特性的需要, 开发研制的专用仪器。它以 ARM7 为核心进行采样, 处理和输出, 其主要特点是采用汉字提示以人机对话的方式操作, 汉字, 图表显示结果并打印输出, 具有智能化、功能多、数据准确、抗干扰性强、操作简单、体积小、重量轻、外观美等优点, 适用于各种户内、户外少油、多油开关、真空开关、六氟化硫开关的动特性测试。

1.2 主要测试项目及功能

1. 12 个断口的固有分、合闸时间;
2. 重合闸时间;
3. 分、合闸的同相不同期性与最大不同期性;
4. 弹跳时间与真空开关弹跳次数;
5. 开关开距及开关超行程, 合闸过冲行程, 分闸反弹幅值;
6. 刚分、刚合速度;
7. 分、合闸最大速度;
8. 分、合闸平均速度;
9. 显示、打印速度—距离曲线;
10. 操作电流曲线

1.3 主要技术指标

1. 时间测量
同时可测量断口数: ≤ 12 个
测定过程整定时间: 0—6 秒
分辨率: 0.01ms
2. 开关开距、开关超行程、弹跳幅度测量
量程: $< 250\text{mm}$
分辨率: 0.01mm
3. 测量误差
时间测量误差: $\pm 0.5\%$
行程测量误差: $\pm 1\text{mm}$
4. 速度测量范围: 0—20m/s
5. 内置电源
输出电压: 30V—260V 误差: 1%
输出电流: 0~20A;

6. 工作条件

工作电压：AC220V±10 %

频率：50Hz

功耗：≤60w

使用环境温度：0~40°C

使用环境湿度：≤90%RH

体积：460×340×200 mm³ 重量：7kg

1.4 术语定义

刚合速度：

开关合（闸）过程中，动触头与静触头接触瞬间的运动速度。

注：不同开关的速度定义决定了刚合速度的计算方法，常以刚合前 10ms 内的平均速度表征。

刚分速度：

开关分（闸）过程中，动触头与静触头分离瞬间的运动速度。

注：不同开关的速度定义决定了刚分速度的计算方法，常以刚分后 10ms 内的平均速度表征。

平均速度：

开关合、分（闸）过程中的平均速度。

注：不同开关的速度定义决定了平均速度的计算方法，常以合前/分后 10ms 的平均速度表征。

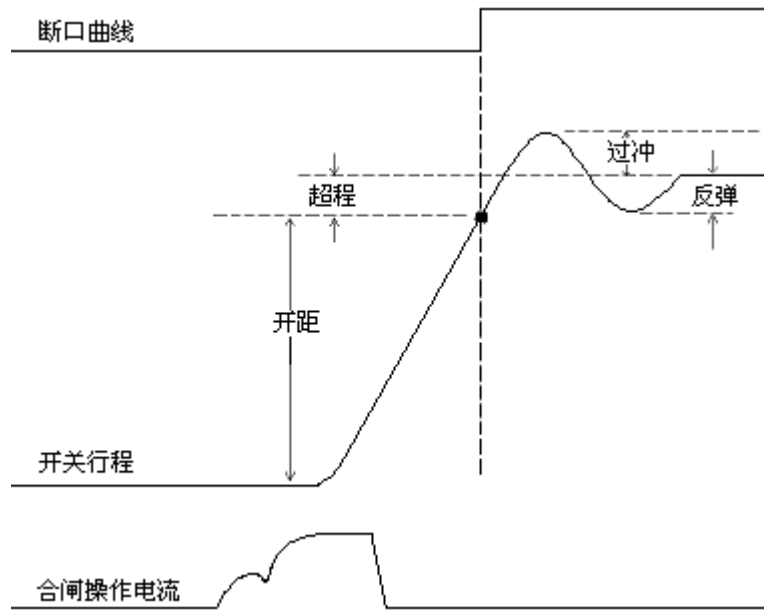


图1 合闸曲线分析

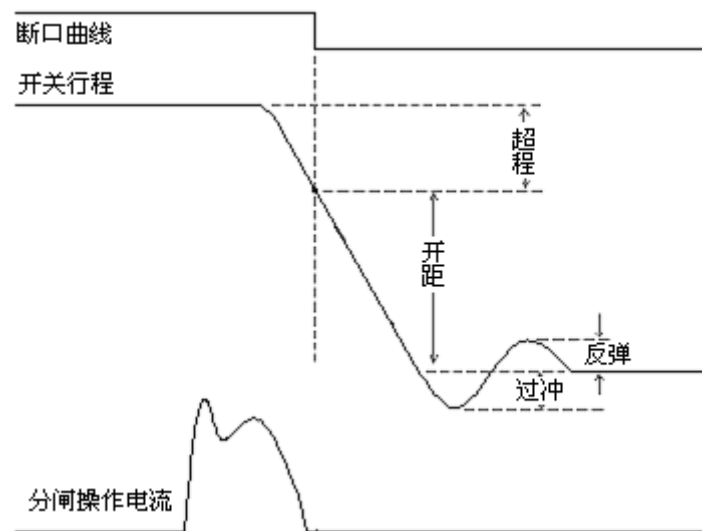


图2 分闸曲线分析

第二部分 面板介绍

2.1 面板布置图

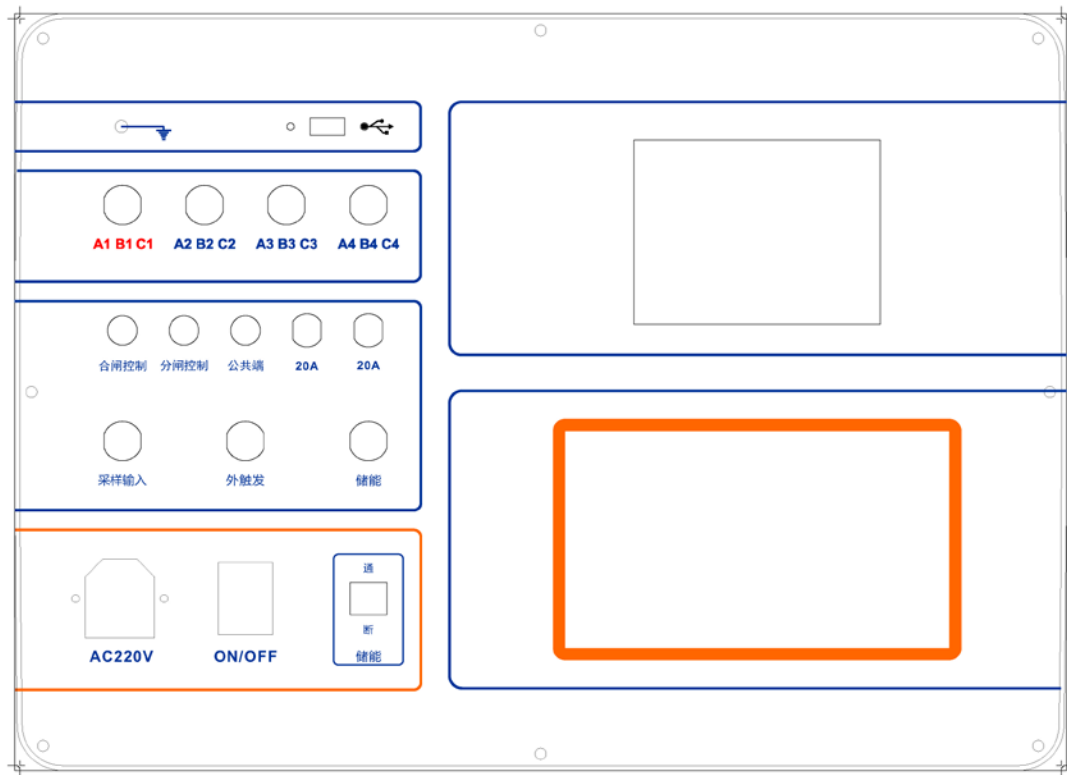


图 3 面板

2.2 时间测试端口

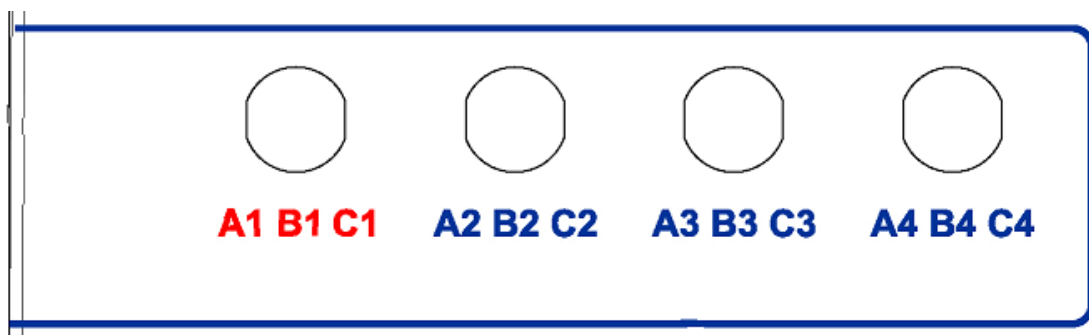


图 4 断口

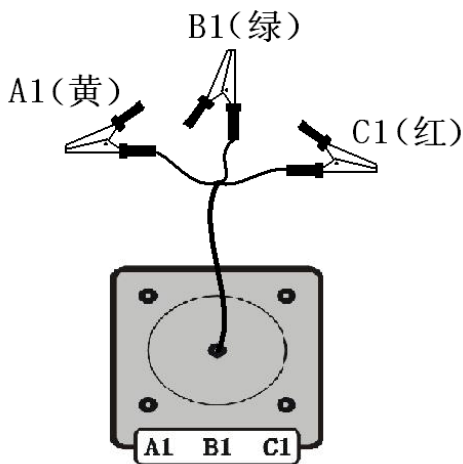


图 5 断口接线

面板左上角插座（图 4）为时间测试端口。

将时间测试线一端插入面板左上角时间测试端口另一端连接被测仪器 A 相 B 相 C 相。接线如图 5。

公共端插口连接测试线至各相断口动触头(动触头相互短路连接汇合)。

约定：A1 端口对应端口安装传感器。

2.3 外触发端口

图 6 外触发

外触发端口的触发信号为接地，即外触发如果接到面板上的接地桩，信号灯就会亮。外触发有两个作用。一是当仪器界面选择外触发时作为合，分闸试验时，仪器开始计时的启动信号；二是仪器界面选择内触发时，可以作为 A1 口的辅助信号。比如真空开关分闸试验，A1 口测到动静触头分开的时间，外触发端口可以用来检测动触头到达定点时的时间，仪器就可以显示 A1 口的动触头的动作时间。

2.4 交流电源输入

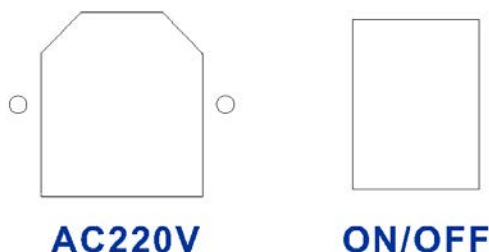


图 7 电源开关

请用本公司提供的电源线连接到仪器侧面的电源插口，打开电源开关仪器便可以正常工作，如连接好后仪器不能工作请检查保险丝。

电源要求：现场交流电源应符合 220V ± 10%，50Hz 工频电源。使用时最好将仪器

接地。

2.5 直流电源操作

开机后可在界面中测试仪选项里选择内电源或外触发, 如选择内电源则由本仪器提供合闸控制或分闸控制电源, 公共端为正电压, 合、分闸控制为负电压, 如选择外触发则本仪器不提供电源, 而由外部提供电源, 同时接入触发信号。

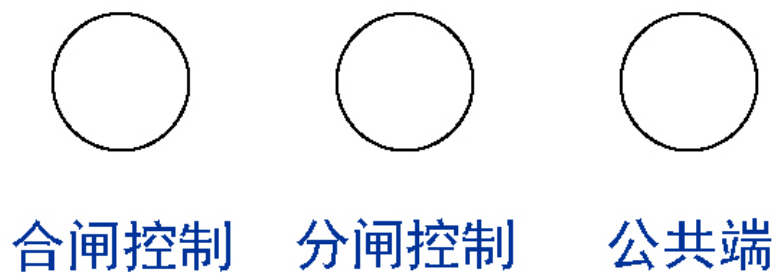
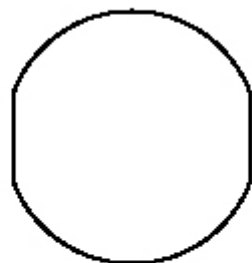


图 8 操作端口



外触发

图 9 外触发接口

2.6 采样尺介绍

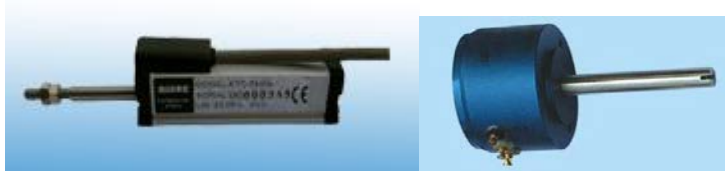


图 10 采样器

将配件中的采样传感器接口一端接到采样输入(如图 9)。

直线尺有两种标配规格 25mm，250mm，做试验时需在仪器操作界面设置选择；

旋转尺需要计算长度角度比，计算方法就是：先在仪器操作界面设置比值 k_1 为 $1.00\text{mm}/^\circ\text{C}$ ；然后做合闸或分闸试验，得到的就是开距的角度值 C ，然后用开关的开距 S 除以角度值 C ，得到长度角度比 k_2 。重新输入到仪器操作界面里。

C 为比值为 K_1 下的 开距； S 为开关标准开距；

$$K_2 = S / C;$$

采样支架安装见“采样尺安装”。

2.7 储能接口介绍

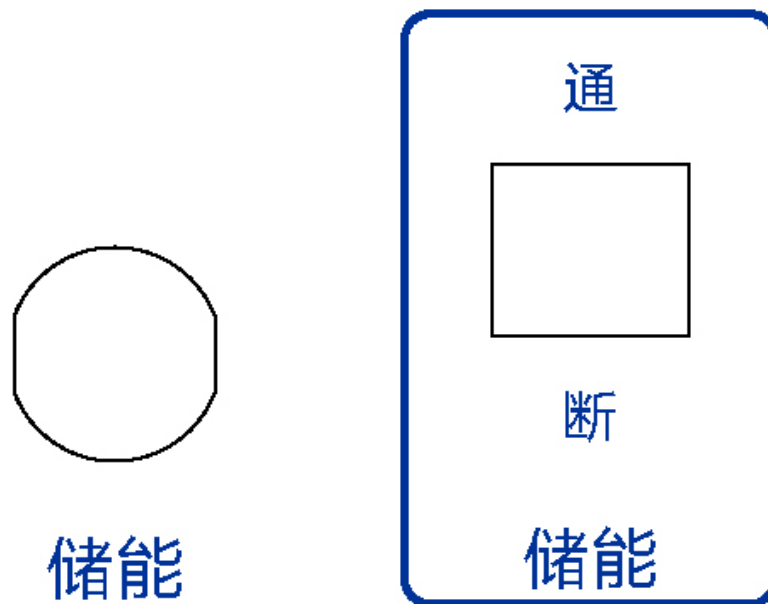
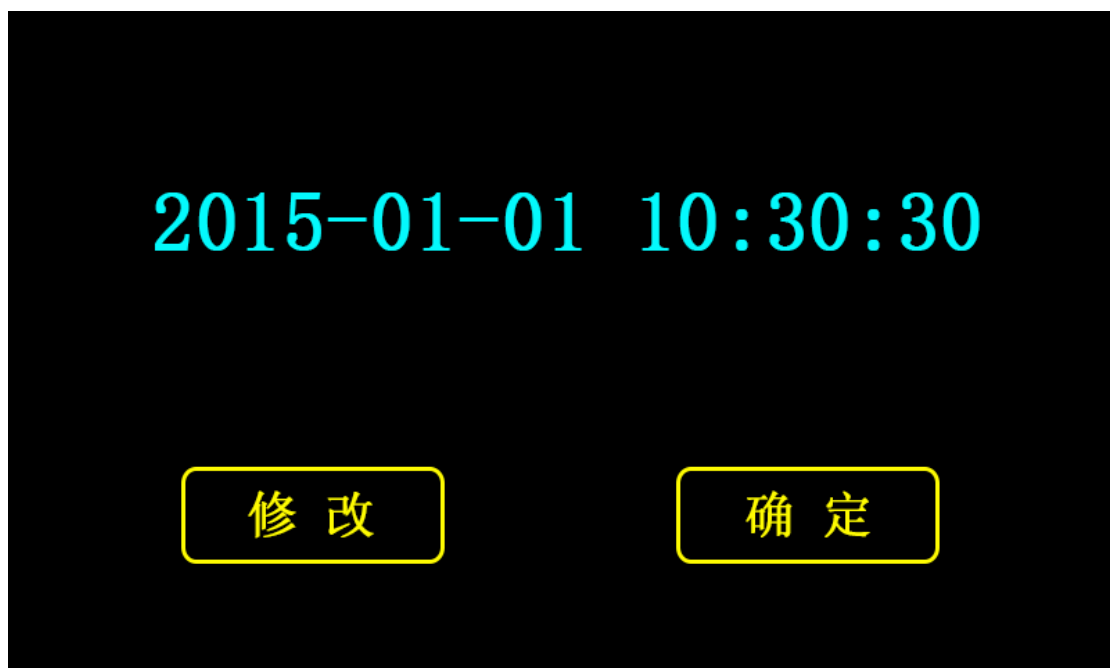


图 11 DC 输出

在界面中菜单里找到储能菜单，设定输出直流电压大小，打开空气开关，则上面的储能口输出当前设定的直流电压。该部件可以用来给高压开关的电机充电。每次充电完成后，要关掉空气开关。



第三部分 仪器操作说明



3.1 主界面

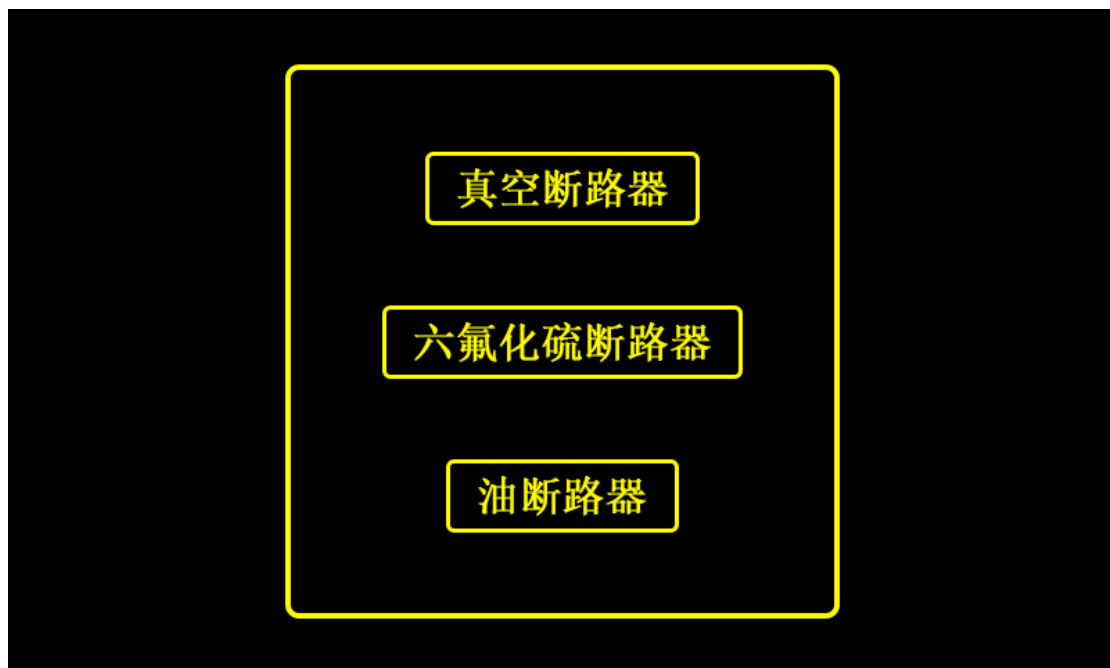
仪器采用触摸屏操作，在主界面点击对应按钮可进入相关功能界面。

图 12 主界面

点击主界面右下角时间可进入时间设置界面：



图 13 时间设置

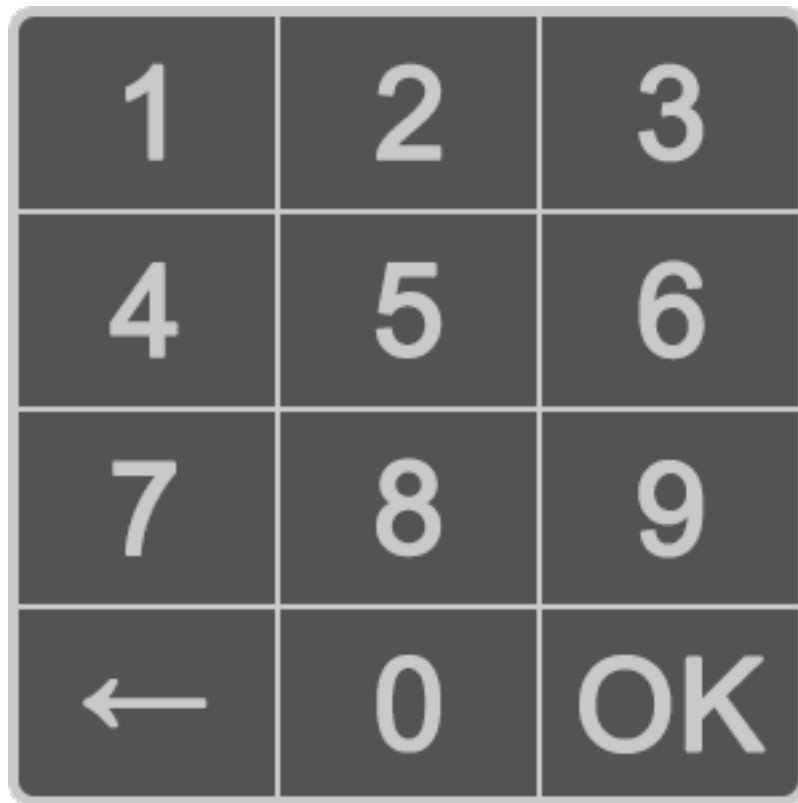


点“修改”可修改系统日期时间，点“确定”回到主界面。

3.2 合闸实验

图 14 合、分闸设置

图 15 断路器类型



首先点击开关类型（蓝色字体：真空断路器，六氟化硫断路器，油断路器），出现断路器类型菜单（如图 15），可按需要选择。

选择采样时间，点击蓝色的采样时间数值会弹出软键盘（如图 16），输入需要的采样时间。（采样时间一般推荐 300ms，对于绝大多数断路器都够用了）



图 16 数字键盘

平均速度，刚合分速度（真空开关无）设置，点击蓝色数值进入速度定义设置界

面（如图 17），可分别设置合闸前、分闸后的速度定义（数值为 0 时表示全程），以及单位（ms、mm 通过右侧按钮选择）。

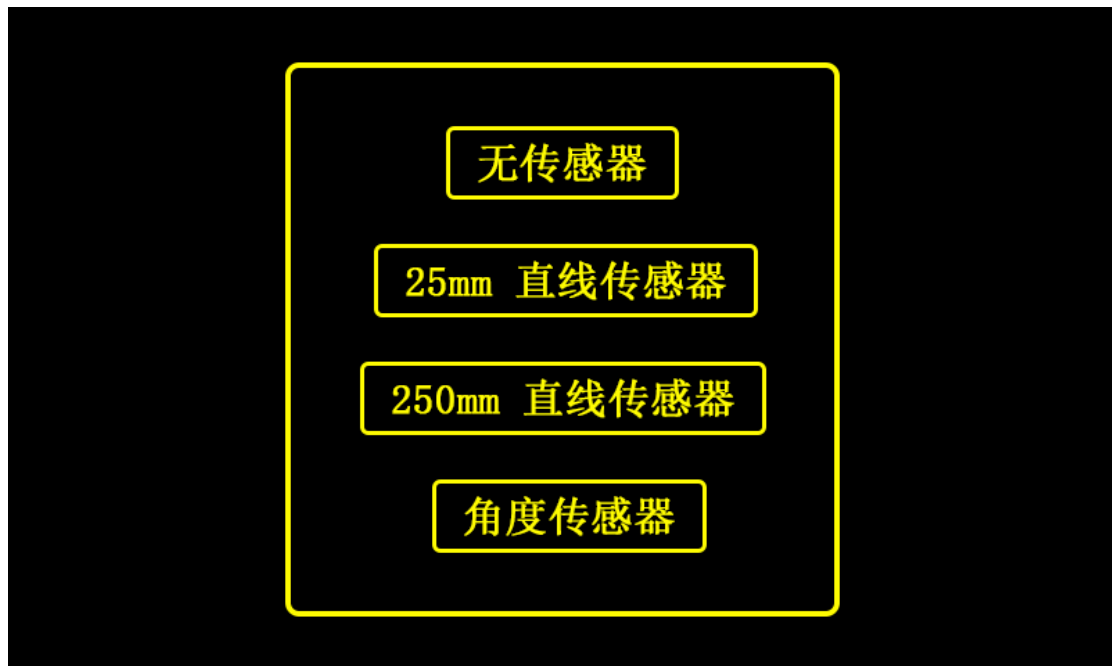


图 17 速度定义设置界面

点击蓝色字体的传感器可进入传感器选择菜单（如图 18），可按需要选择对应传感器。

图 18 传感器选择



点击蓝色字体“比例测量”、“预置行程”可进入行程设置界面（如图 19）。

比例测量：测量传感器安装位置的实际位移。

预置行程：手动输入断路器标准行程。



图 19 行程设置

点击电压设置按钮可进入电压设置界面（如图 20）。



图 20 电压设置

可选择电源类型，点击蓝色电源类型进入电源选择界面（如图 21）。

图 21 电源选择

如选择内置电源，则是通过仪器内部电源给断路器分、合闸线圈供电，需要连接面板上的“分闸”、“合闸”、“公共端”到断路器对应分、合闸线圈。

如选择外部触发，则无需连接“分闸”、“合闸”、“公共端”，但需要将“外

触发”端口连线并联在断路器分、合闸线圈上作为触发信号。

注：仪器内提供 30~260V 直流电源，“公共端”为电源输出正极，“分闸”、“合闸”为电源输出负级。如内电源不能满足断路器要求，请选择外部触发方式来进行实验。

点击输出电压后的蓝色数值可通过软键盘输入需要的输出电压（30~260V，外触发方式无需输入）。

在合、分闸设置界面（图 14）点击“运行”按钮可开始实验，点击“返回”回到仪器主界面。

3.3 分闸实验

分闸试验流程和合闸实验一样，操作设置可参照合闸实验。

3.4 合分实验

合分实验包含了“合 - 分”、“分 - 合”两组实验，分别测试断路器在合分，分合连续动作下的相应时间。在主界面下点击“合分实验”可进入合分实验设置界面（如图 22）。



图 22 合分设置

点击测试类型右侧蓝色字体可以进入模式选择界面（如图 23）选择“合 - 分”或“分 - 合”实验。

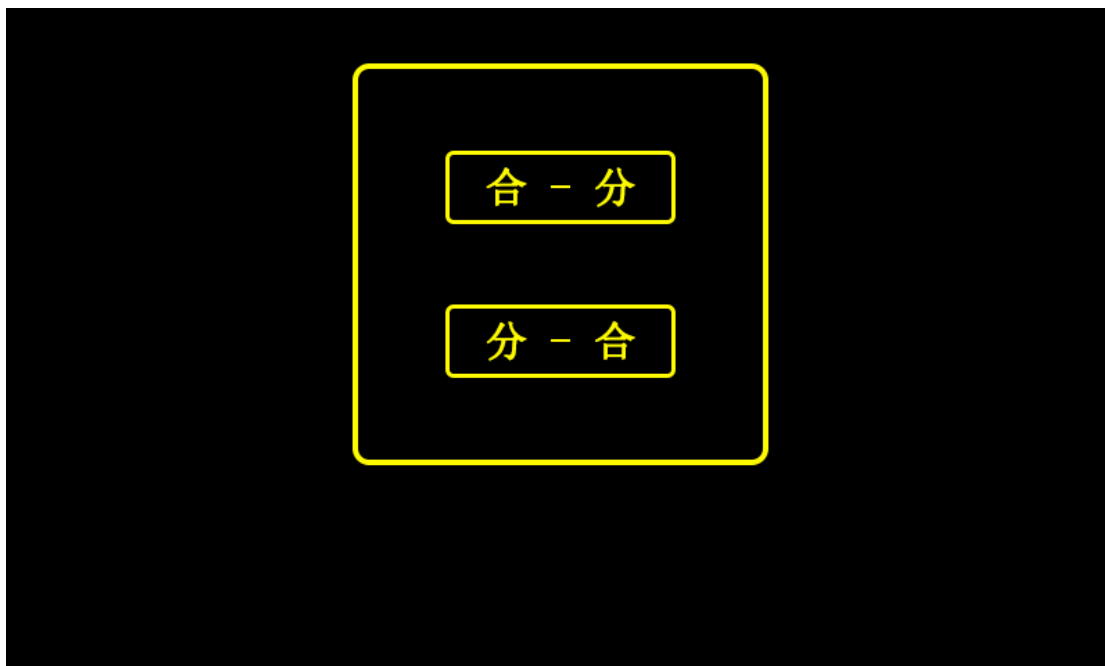


图 23 合分、分合选择

可选择采样时间以及间隔时间，采样时间为每个开关动作的采样时间，间隔时间为两个动作间的等待时间。

点击运行可开始实验，点击返回回到主界面。

3.5 额定序列

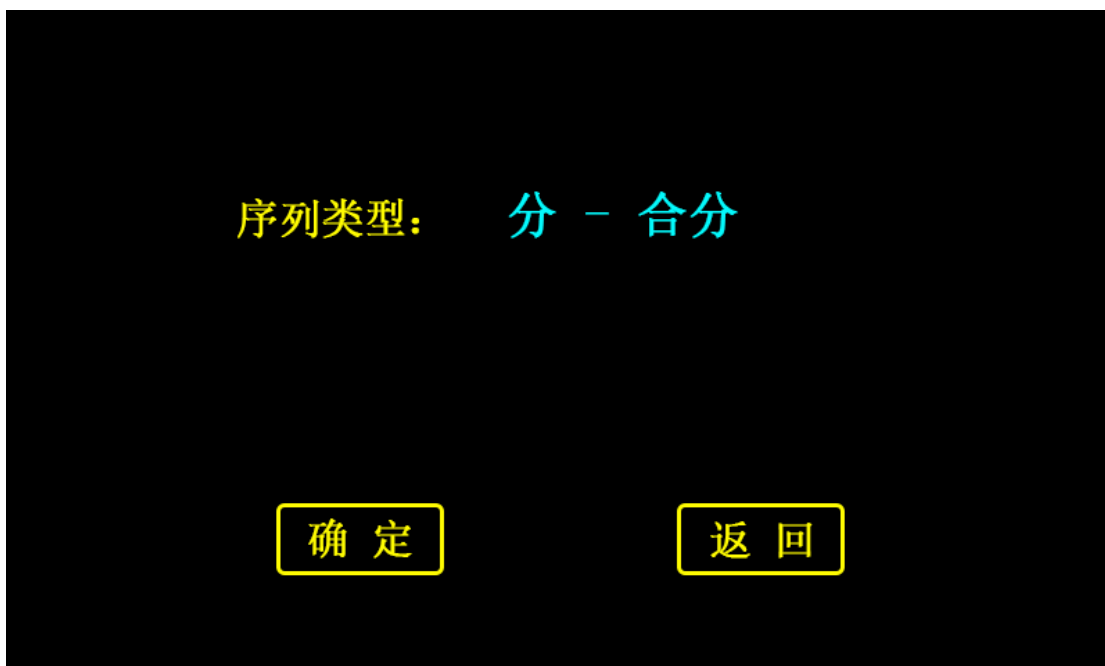


图 24 额定序列实验

点击序列类型右侧蓝色字体可进入序列选择菜单（如图 25）。仪器内置了“分 - 合分”、“合分 - 合分”、“分 - 合分 - 合分”三套额定序列，可选择对应序列进行实验测试断路器连续动作完成情况。

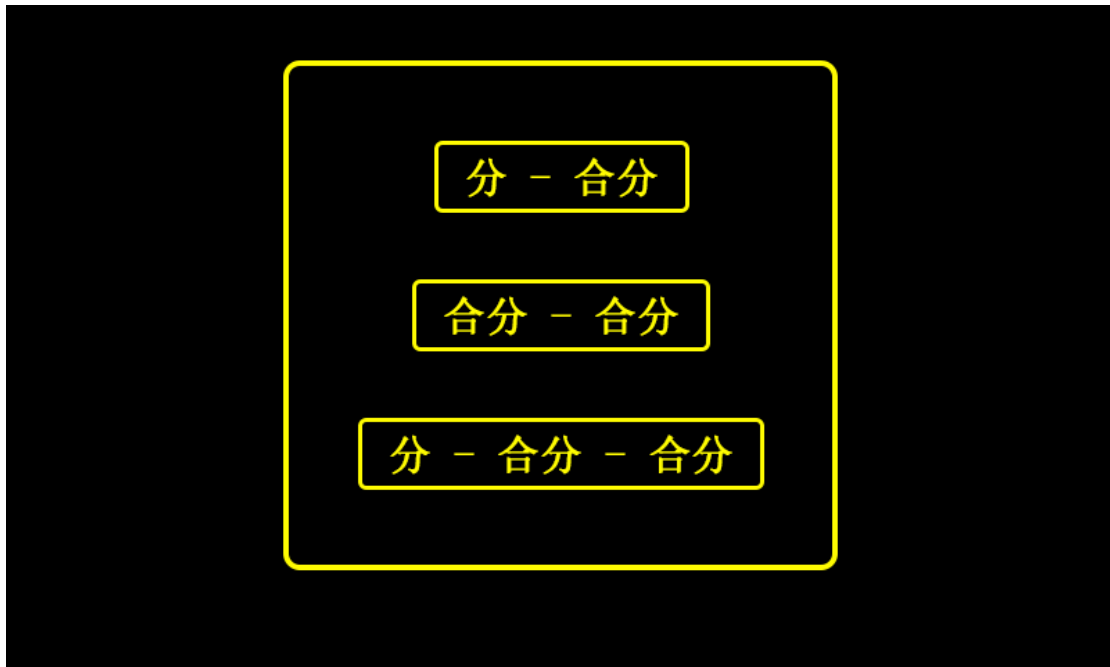


图 25 额定序列选择

选择好需要的额定序列，点确定可进入额定序列实验设置界面（如图 26、27、28）。



图 26 分 - 合分实验设置

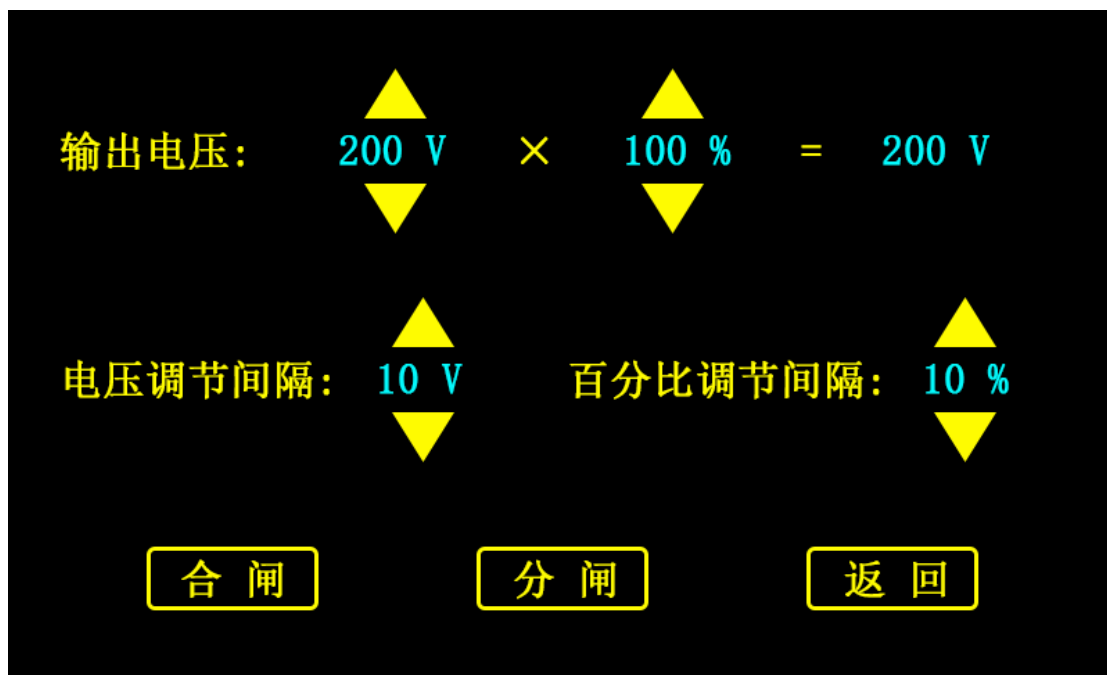


图 27 合分 - 合分实验设置



图 28 分 - 合分 - 合分实验设置

在设置界面内设置对应的间隔时间后点击运行开始实验。

3.6 低电压试验

在主界面点击“低电压实验”可进入低电压实验的设置界面（如图 29）。

输出实验电压可通过电压、百分比两种方式调节，通过预置的电压和百分比调整间隔，可方便快速的调整输出电压，从而更方便快捷的完成低电压实验。

图 29 低电压实验设置界面

3.7 试验结果

合 - 分 实验结果

| | |
|-------|-------|
| 合闸时间 | 40ms |
| 间隔时间 | 300ms |
| 分闸时间 | 20ms |
| 合-分时间 | 360ms |

保存
打印
返回

3.7.1 分、合闸实验结果

图 30 合、分闸结果

可选择保存、打印、查看曲线。

| | 断口1 | | | 断口2 | | |
|------|-----|----|----|------|------|------|
| | A1 | B1 | C1 | A2 | B2 | C2 |
| 合闸时间 | | | | 40.0 | 40.0 | 40.0 |
| 弹跳时间 | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 弹跳次数 | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 不同期 | | | | 0.00 | | |
| 合闸电阻 | | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

行程: 10.000mm 开距: 9.800mm 超程: 0.200mm
 平均速度: 0.600m/s 刚分(合)速度: 0.000m/s

保存
打印
曲线
返回

3.7.2 合-分、分-合实验结果

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| A1 | A2 | A3 | A4 | 返回 |
| 分 | 分 | 分 | 分 | |
| B1 | B2 | B3 | B4 | |
| 分 | 分 | 分 | 分 | |
| C1 | C2 | C3 | C4 | |
| 分 | 分 | 分 | 分 | |

图 31 合 - 分实验结果

图 32 分 - 合实验结果

| 分 - 合 实验结果 | |
|------------|-------|
| 分闸时间 | 20ms |
| 间隔时间 | 300ms |
| 合闸时间 | 40ms |
| 无电流时间 | 310ms |
| 分-合时间 | 370ms |

3.8 断口状态

主界面点击“断口状态”按钮可进入断口状态页面（如图 33）。

断口状态页面实时反应当前各断口分合状态。

图 33 断口状态

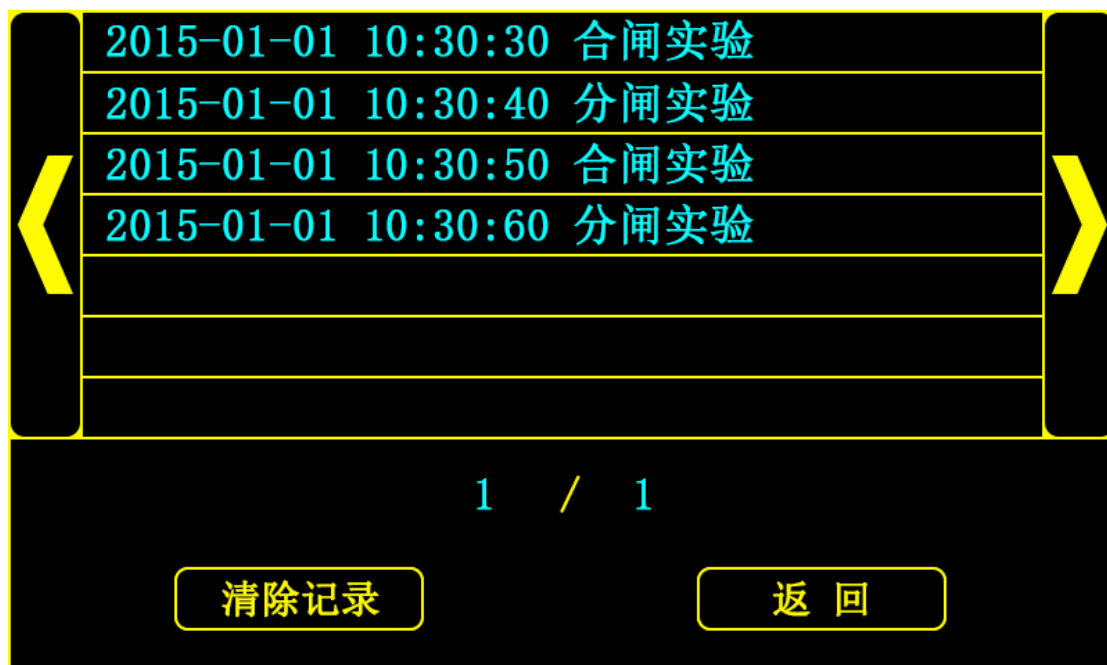
3.9 历史记录

点击后进入历史数据界面（如图 34），显示的是合，分闸试验下保存的数据，最



多 20 组，多出的覆盖最老的数据。

图 34 历史数据



3.10 设置

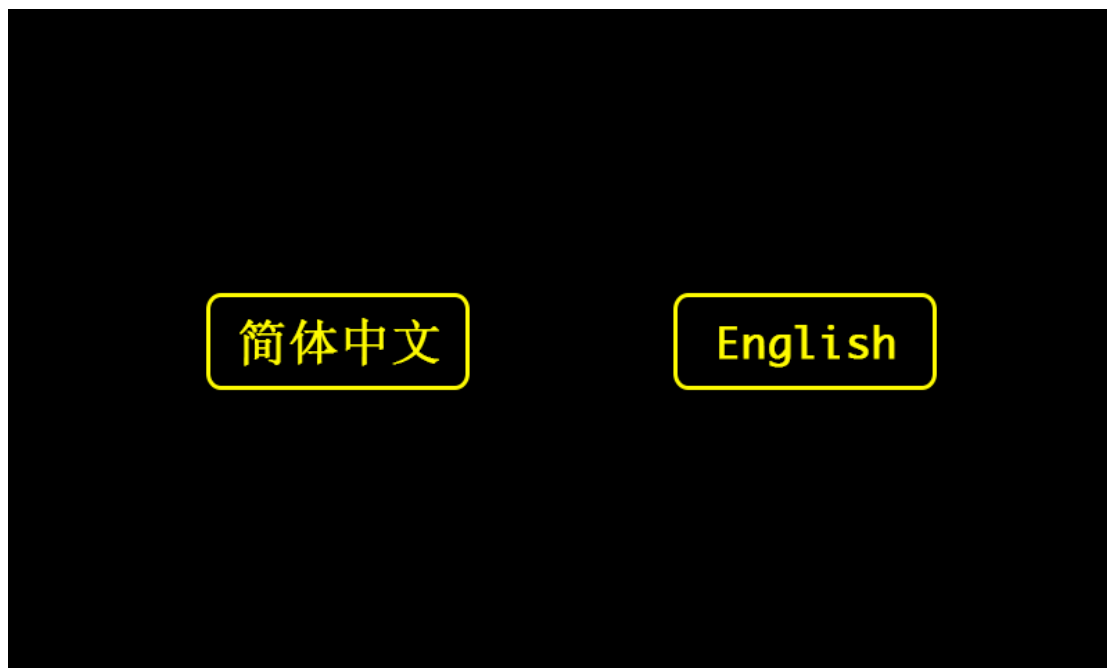
图 35 设置



点击语言设置可进入语言设置界面（图 36）。

图 36 语言设置

用 USB 线连接仪器和电脑，点击 PC 通讯，则电脑能通过本仪器配套软件与仪



器通讯，上传数据到电脑。

3.11 储能

图 37 储能

可设置输出电压（30~260V 直流）对断路器进行储能。

第四部分 上位机的安装及使用

4.1 软件安装

环境需求32位 Windows（包括 WindowsXP、Windows7、Windows8、Windows8.1），如果需要使用数据保存成 word 格式需要安装 office。

本软件为免安装版，直接打开光盘解压图 38 “GKStudio.rar” 文件即可。

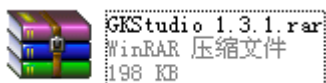


图 38 软件压缩包



图 39 软件主程序

运行图 39 “GKStudio.exe” 即可打开图 40 软件主界面。

4.2 软件使用

4.2.1 联机

GKStudio 要实现与仪器联机通信必须先与仪器主机建立通信连接，单击软件界面的联机按钮，如果联机成功则软件进入联机状态，否则仪器提示如图 31，联机失败。当仪器联机成功以后可以利用软件上传试验数据和控制仪器进行在线试验。



图 31 USB 连接不成功

4.2.2 上传历史数据

当软件与仪器主机建立通信链接后，单击“上传”按钮，存储在仪器内的所有数据都会被上传至 PC 机应用软件，示波器窗口显示当前上传数据第一组的行程和端口数据，整个画面如图 32 所示。在左边“试验结果”下拉列表框中可以查看不同的试验组。当前组的试验数据显示在示波器上后，单击查看数据，则软件显示如图 33 所示，所有试验结果都以文字形式显示在中间窗口。单击保存，当前组的试验数据以“.GK”格式保存至 PC 机硬盘。

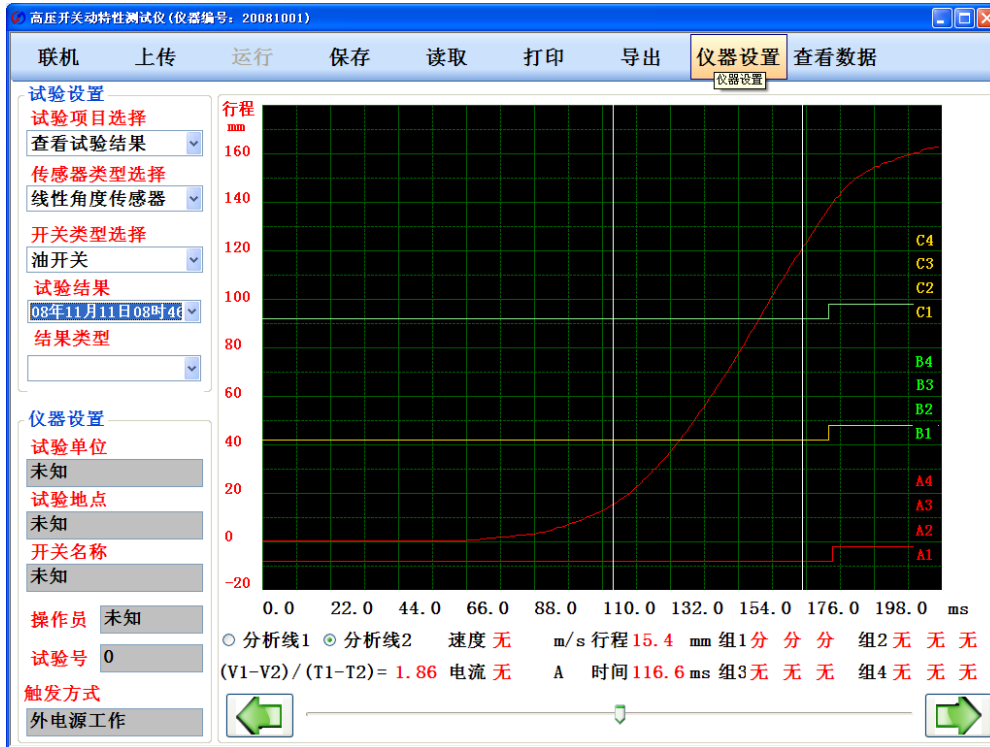


图 32 历史数据显示

| 试验类型 | 合闸试验 | 开关类型 | 油开关 | 采样尺 | 角度传感器 |
|--------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|
| 总行程 | 162.5mm | 开距 | 138.6mm | 超程 | 23.9mm |
| 合闸时间A1 | 189.86ms 2次弹跳 | 合闸时间B1 | 188.58ms 2次弹跳 | 合闸时间C1 | 188.82ms 1次弹跳 |
| 合闸时间A2 | 无 | 合闸时间B2 | 无 | 合闸时间C2 | 无 |
| 合闸时间A3 | 无 | 合闸时间B3 | 无 | 合闸时间C3 | 无 |
| 合闸时间A4 | 无 | 合闸时间B4 | 无 | 合闸时间C4 | 无 |
| 最大不同期 | 1.28 | 同向不同期 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | | |
|------|-----------------|------|------|
| 试验时间 | 08年11月11日08时46分 | 开关名称 | 未知 |
| 试验单位 | 未知 | 试验编号 | 1110 |
| 试验地点 | 未知 | 操作人员 | 未知 |

图 33 历史数据文字形式展现

点击打开仪器历史数据，可以查看上传的历史数据记录。

4.2.3 试验数据输出

所有的试验结果和上传的历史数据都可以选择如下 3 种方式：1 导出 WORD 文档
2 导出 EXCEL 文档 3 打印试验报告

1 单击导出按钮，出现如图 35 所示对话框，选择导出形式为 WORD 文档，如果您的计算机安装 office2003 则，可以将试验报告导出为 WORD 文档。

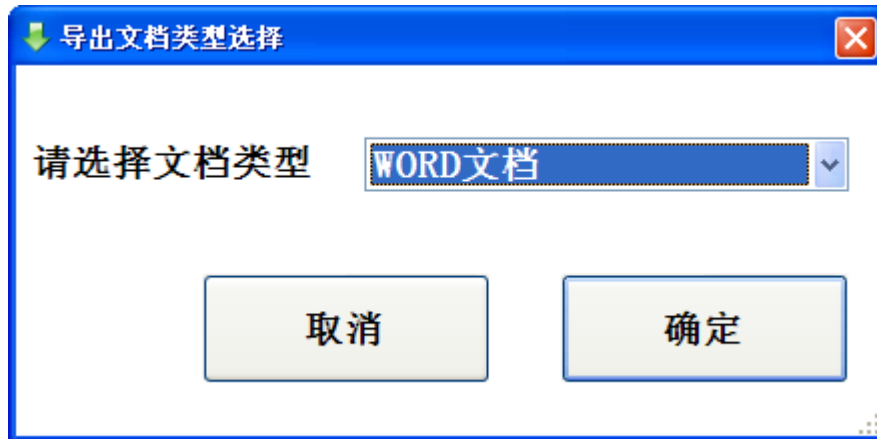


图.35 导出试验报告

- 2 单击导出按钮，出现的对话框也如图 35 所示，选择导出形式为 Excel 文档
- 3 直接单击打印按钮，出现打印预览，然后点击打印则可将试验结果打印输出所有输出的试验报告，页脚页眉都在参数设置窗口设定。



第五部分 开关接线案例

5.1 采样尺组装方法



图 36 全部采样尺与配件

图 37 旋转传感器与磁座

旋转传感器有两个 $\Phi 6$ 孔，可以和插销相连，与活动连杆配合可以适应不同的装配空间的要求。



图 38 旋转传感器与马夹

活动连杆可与马夹配合，也可与磁座。马夹固定牢靠，磁座安装方便。可根据实际情况选择一个使用。



图 39



图 40



图 41



图 47 油开关延长杆

5.2 接线操作方法

如选择内置电源，则是通过仪器内部电源给断路器分、合闸线圈供电，需要连接面板上的“分闸”、“合闸”、“公共端”到断路器对应分、合闸线圈。

如选择外部触发，则无需连接“分闸”、“合闸”、“公共端”，但需要将“外触发”端口连线并联在断路器分、合闸线圈上作为触发信号。

注：仪器内提供 30~260V 直流电源，“公共端”为电源输出正极，“分闸”、“合闸”为电源输出负级。如内电源不能满足断路器要求，请选择外部触发方式来进行实验。

点击输出电压后的蓝色数值可通过软键盘输入需要的输出电压（30~260V，外触发方式无需输入）。

5.3 油开关采样尺安装

打开灭弧室上盖将延长杆插入灭弧室，旋入动触头螺孔上固定紧，延长杆的另一端与采样尺联接，采样尺的运动方向和动触头运动方向保持一致，尺座与灭弧室固定。

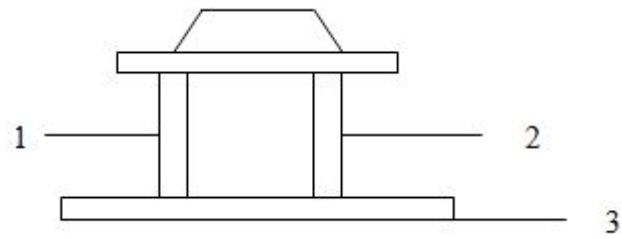


图 43 灭弧室

采样器信号引线插头接于面板上“采样输入”接口。

接线：开关各动触头用导线联在一起接开关仪上的接地端，再与大地可靠相连，开关定触头端分别接开关仪的 A、B、C 断口。（请参看图 44）

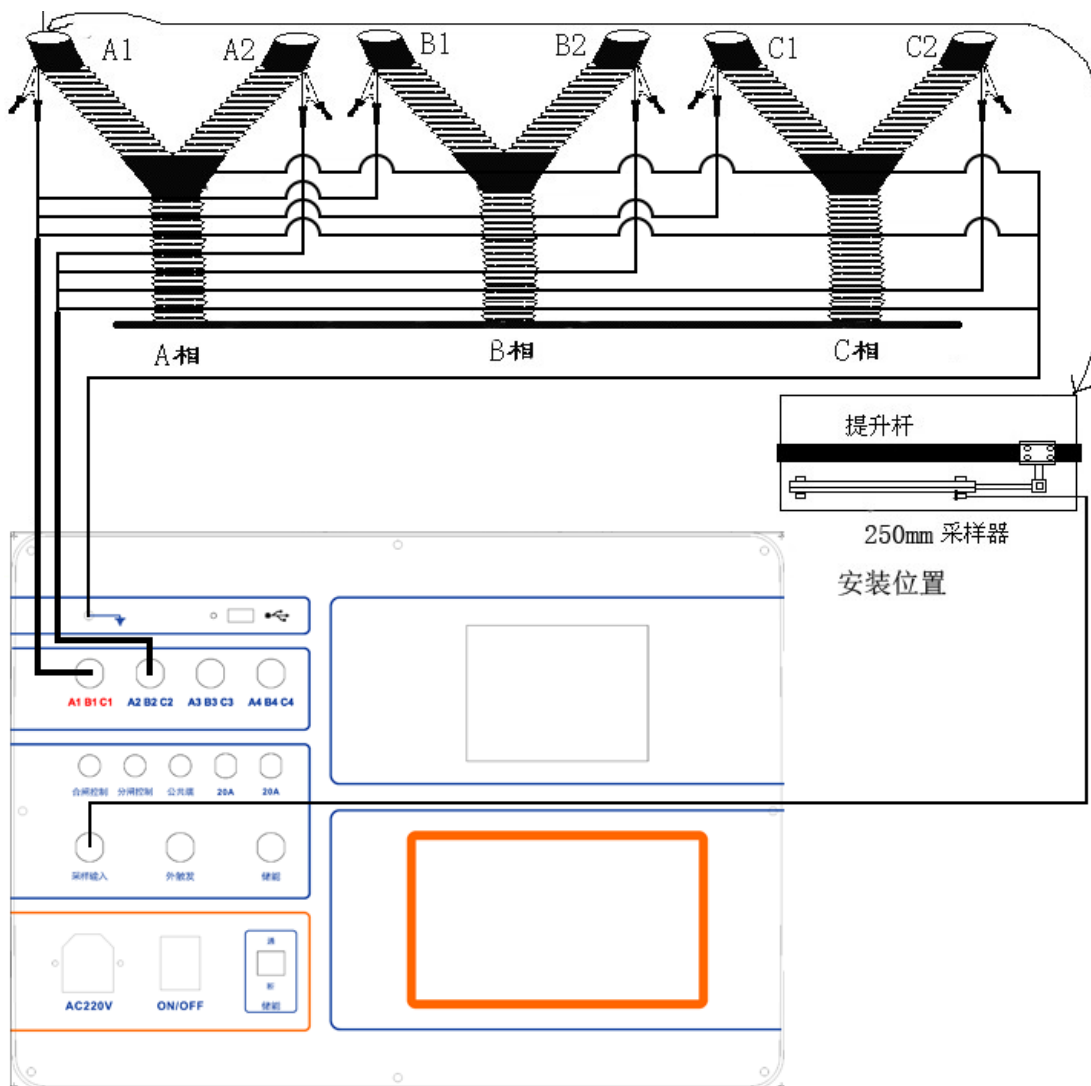


图 44 油开关接线图

5.4 真空开关采样尺安装及接线

使开关处于分闸位置，将采样尺装入开关下部的固定架上，调节弹簧的压力使探头刚好接触到动触头，用导线将探头与开关仪外触发端孔联接，其它接线同油开关相同。
(请参图 42)

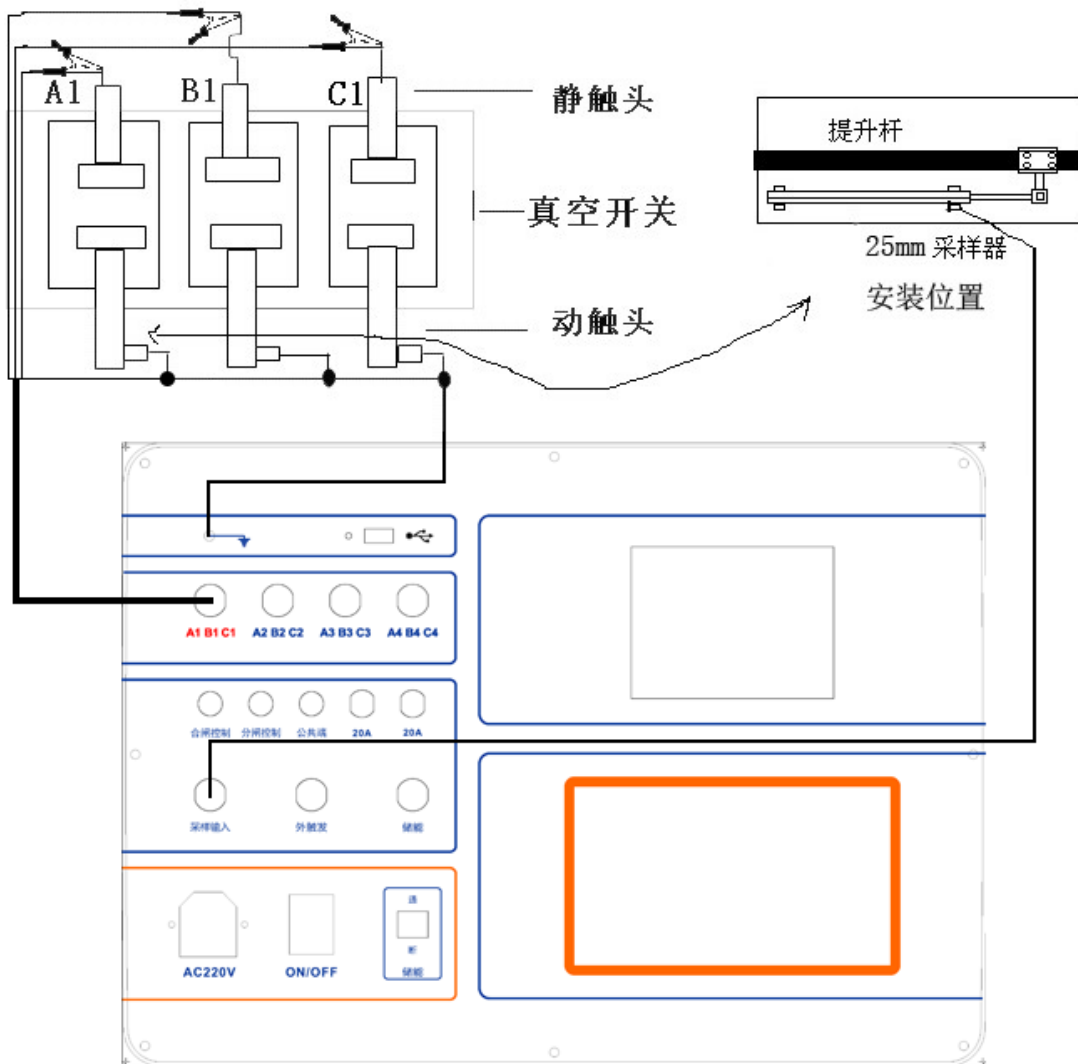


图 45 真空开关接线图

5.5 六氟化硫采样尺的安装

拆下提升杆室的玻璃窗，将采样器固定在提升室外壳上，将采样器可滑动头固定夹具安装在提升杆相应的位置，调节各紧固件，使采样器可左右滑动。接线与其它开关一样（请参看图 42）

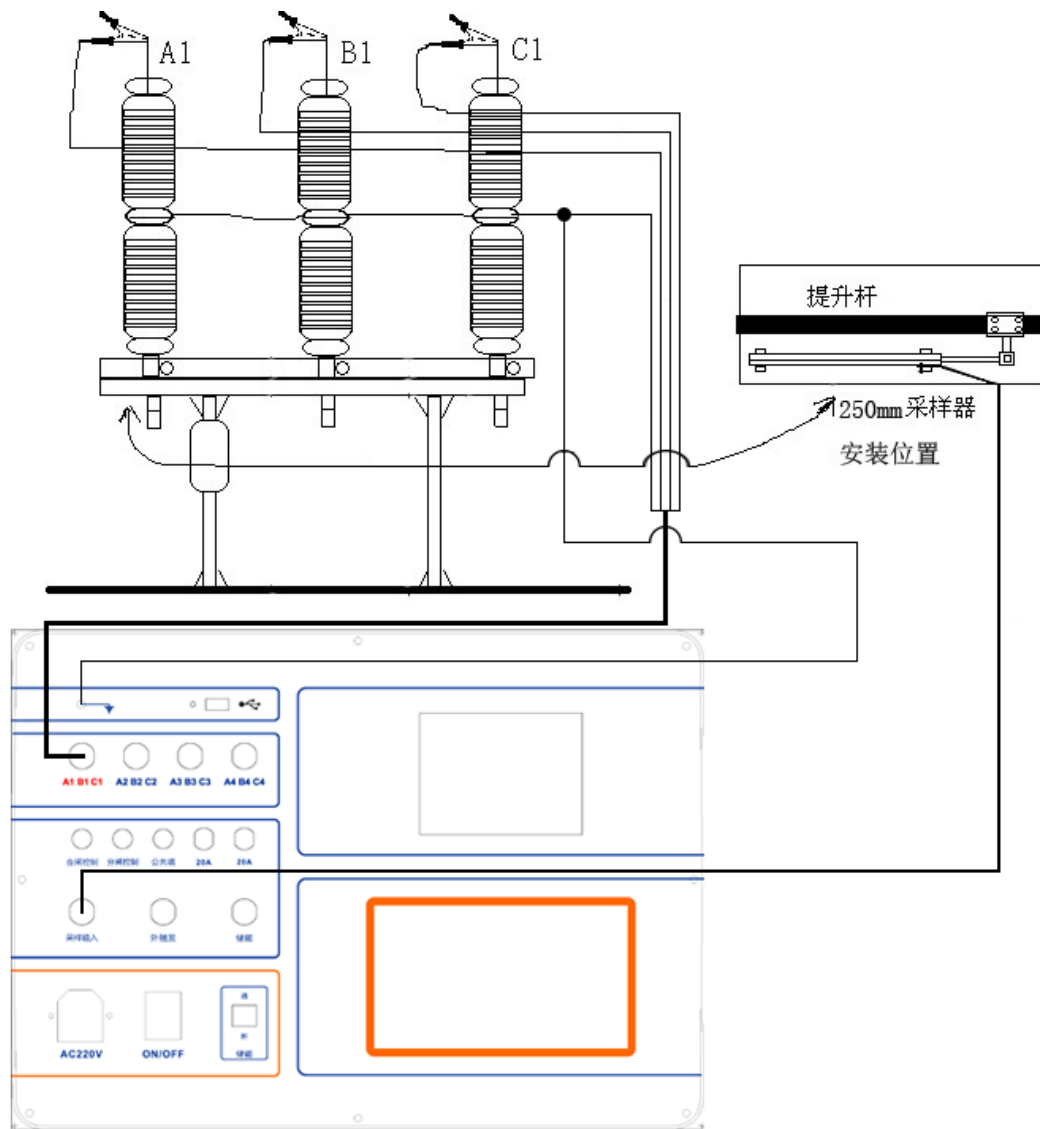


图 46 六氟化硫开关接线图

第六部分 产品清单

表 7.1 仪器产品装箱清单

| | |
|------------------------|-----|
| 主机 | 1 台 |
| 采样器 | 1 套 |
| HYGK-306A 使用说明书 | 1 份 |
| 微型打印机使用说明书 | 1 份 |
| 测试线 | 1 套 |

本公司产品长期对用户负责，保修一年，欢迎对本公司产品反馈宝贵的意见和信息，感谢您的合作。