



北京博电新力电气股份有限公司

电压扰动发生装置

使用手册

(INSTRUCTION BOOK)



智者 追随 太阳





前言

本手册属于用户文件。

手册为用户了解和使用本产品提供了足够的信息。为了安全可靠地使用本产品，充分发挥利用本产品设计先进、功能丰富的特点，强烈建议深入阅读本手册的各项内容，特别是有关安全规程和警告的部分。

您也可以从以下渠道获得完善有效的信息。

当地办事处

请联系您所在地区的办事处，咨询有关服务、价格和调试事宜。

如果您在阅读本手册时有任何困惑之处，请按上面的联系方式垂询，我们将热情回应您的问题！

安全须知

- 在安装和操作此装置前，应仔细阅读本用户手册。手册包含了有利于设备发挥完好性能、避免错误操作的必备信息。
- 本安全须知适用于对此装置的所有操作；忽略它们能导致设备受损、并造成人身伤害甚至死亡。
- 只允许熟悉电气相关规章制度、专业从事电气方面工作，并经过认证的专业人员安装和维护本设备。
- 请勿在带电状态维护装置，除手册中特殊说明外。
- 要严格按照本手册的接线说明进行操作，错误接线可能导致装置的损坏，也可能导致一些与之连接设备的损坏。
- 使用手册的内容描述了产品的特性，但是通常不是产品的保证书。使用中如果存在任何疑问，请及时向本公司提出。
- 请按照相关法律、法规条款处理包装废弃物。

以下的“警告”、“注意”和“提示”是为了您的安全而提出的，是防止设备及与其并联的部件受到损伤而采取的一些措施。在处理装置相关事项时，通常都要涉及本节中列出的“警告”、“注意”和“提示”，它们分为以下几类：常规、运输和存放、调试、操作、维修。

请仔细阅读这些“警告”、“注意”和“提示”，因为它们为您提供了人身安全的保障，并且有助于延长装置的使用寿命。

常规相关

警告

- 只有经过认证合格的专业人员才允许操作本设备，并且在使用设备之前要熟悉本手册中所

有的安全说明和有关安装、操作和维护的规定。

- 正确地进行搬运、装卸、就位、安装和操作维护，是实现本设备安全、成功投运的可靠保证。
- 接线时要严格依照接线说明进行操作，确保输入电源的正确接入，以及输出线路的正确连接。完成接线操作后，需要测量各相对 N、相对地，以及相间电阻是否符合要求，严禁出现各相对 N 短路和接地短路情况，否则上电时会导致装置的损坏，也可能导致一些与之连接设备的损坏。
- 注意触电的危险，保证设备机壳可靠接地。如果接地失效，与之相连的部分或系统故障可能导致机壳与接地之间存在全部相电压大小的电压差。此时如果同时接触机壳和接地可能导致严重伤害，甚至死亡。
- 设备运行环境应保持干燥，防止因湿度过大而导致绝缘间距不足，从而引发设备放电现象，会造成设备器件的损坏。
- 设备运行时应保持平稳状态，不能剧烈震动，否则设备器件有可能会变得松动，从而损坏设备，并有可能引发事故，造成人身伤害。
- 设备上电以后，任何人（除了专业操作人员外）任何身体部位都必须距离设备 200mm 以上，以免误碰到设备前面板上的急停按钮，引起误动作。

注意

- 防止儿童和公众接触或接近本设备！
- 设备运行环境应具备防止小型动物（如老鼠）误闯入措施，以免因小型动物误闯入而损坏设备，并有可能引发短路事故。
- 设备运行环境应具备防止雨雪进入措施，以免造成积水或湿度过大。
- 设备运行环境应具备防火措施，以免造成设备的损坏。
- 如果需要更换熔断器等元件，在断开指定开关后，请先用万用表或其他工具测量更换位置

的电压，确保电压为零，以保证人身安全。

- 本设备只能按照制造商规定的用途来使用。未经授权的改造或使用非本设备制造商所出售或推荐的零配件，可能会导致火灾、触电或其它伤害。

提示

- 请将本手册放在设备附近容易找到的固定位置，以保证所有的使用人员都能方便使用。
- 请将设备的钥匙置于特定位置，并做好使用记录，以免丢失。
- 如果要对正在处于运行状态的带电设备上测量或测试时，必须遵守安全法规的规定，实际操作时，应该使用适当的工具和仪器。
- 在安装和调试装置之前，请您务必仔细阅读这些安全规则和警告，以及设备上粘贴的所有警示标志。确保将警示标志置于醒目的位置，并更换已脱落或损坏的标志。
- 设备正常运行后，应在周围设立护栏，并带有“带电危险”等醒目提醒标志，以免陌生人误闯入。

运输和存放相关

警告

- 正确的运输、存放、就位和安装，以及细心地操作和维护，对于装置的正常和安全运行是至关重要的。

注意

- 在运输和存放期间，要保证装置不致遭受物理性的冲击和振动，并保证它不受雨淋和不存放在环境温度过高的地方。

调试相关

警告

- 严禁未经培训合格的人员在本设备上的器件/系统上工作或工作过程中不遵守“警告”中的有关规定，否则可能造成严重的人身伤害或重大的财产损失。只有在设备的设计、安装、调试和运行方面受过培训的经过认证合格的专业人员才允许在本设备的器件/系统上进行工作。
- 输入电源线必须可靠连接。设备必须可靠接地（按照 IEC 536 Class 1, NEC 和其它适用的标准）。
- 调试前需仔细检查设备内器件连接，确保器件固定牢靠，螺钉等紧固件拧紧，防止运输过程中造成松动。

注意

- 与本设备连接的电源电缆等，都必须按照本手册中相关图示方式进行连接，以避免干扰装置正常工作。
- 调试人员调试时应做好绝缘防护措施，严格按照调试说明进行调试，并做好调试记录。
- 调试时，调试人员应不少于两名。
- 调试过程中，未经允许，严禁对设备内部的器件进行拆卸，以免损坏设备，并影响设备的正常运行。
- 上电调试之前，调试人员应严禁徒手触摸控制器和设备内部的电子器件，以免因静电而损坏器件。
- 带电测试时，严禁触摸设备内部的器件，以免发生触电危险造成人身伤害。
- 调试过程中，如有疑问或异常现象，请及时联系设备厂家人员，以得到技术人员的相关指导。

维修相关

警告

- 设备的维修，只能由北京荣华恒信开关技术有限公司的服务部门或其授权的维修中心，或者经过认证合格并得到授权的人员进行。这些人员应当是十分熟悉本手册中提出的所有警告，以及正确的操作步骤；
- 任何有缺陷的部件和器件都必须采用相同型号的元素进行更换；
- 在打开装置的外壳进行维修之前，要先断开电源，确保人身安全。



目 录

第一章 产品概述	1
1.1、简述	1
1.2、技术特点	2
1.3、参考标准	2
第二章 装置系统说明	4
2.1、结构说明	4
2.2、前面板操作说明	5
2.3、测试接线说明	6
2.4、技术参数	7
第三章 操作说明	9
3.1、控制软件	9
3.2、数据分析软件	12



第一章 产品概述

1.1、简述



电压扰动发生装置可进行电压扰动功能特性测试。装置由三个部分组成：扰动发生器、数采录波和数据分析。其中扰动发生器可模拟电压的跌落和骤升，输出电压的步长达到额定的 10%，调节范围可调。数采录波采用基于美国 NI(国家半导体)的数据采集系统，最多可采集 16 个通道，精度优于 0.05%，采样频率为 10kHz~200kHz，可满足谐波分析要求。数据分

析软件可对录波结果进行专业处理，可生成最终图表，方便报告撰写。

扰动发生器电压输出范围 0~1.3p.u.，可产生电压电压扰动，对设备进行测试。

1.2、技术特点

- ◆ 数据采集分析一体化，可实时显示关键数据指标，直观显示分析结果；
- ◆ 测试过程自动化，操作简单，灵活方便；
- ◆ 外部采集 3 路电压和 6 路电流信号，实时录波，手动或自动启动录波；
- ◆ 集成数据分析软件，可生成最终图表，方便报告撰写；
- ◆ 外配电流探头和电压探头；
- ◆ 扰动发生器可准确对准时标，响应时间包含控制器和主电路所有时间。
- ◆ 开关动作具备软件锁保护，可靠性高，防止误操作；
- ◆ 可模拟电压扰动，完成对设备动态相应的测试。

1.3、参考标准

电压扰动发生器能够全面模拟电压暂降或暂升，不仅可用于对发电设备或测试分析设备性能的检测，也可用于对用电设备电能质量敏感性的测试。本装置以及所购附件符合下列标准的最新版本。卖方所供设备应遵循本技术规范书的要求，任何偏离需得到买方的书面认可。标准如下：

GB/T 17626.11-2008 《电磁兼容 试验和测量技术：电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验》

GB/T 17626.34-2012 《电磁兼容 试验和测量技术：主电源每相电流大于 16A 的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验》

GB/T 17626.7-2008 《电磁兼容 试验和测量技术：供电系统和所连设备谐波、间谐波的测量和测量仪器导则》

GB/T 12325-2008 《电能质量 供电电压偏差》

GB/T 12326-2008 《电能质量 电压波动和闪变》

GB/T 14549-1993 《电能质量 公用电网谐波》

GB/T 15543-2008 《电能质量 三相电压不平衡》



GB/T 15945-2008 《电能质量 电力系统频率偏差》

GB/T 18481-2001 《电能质量 暂时过电压和瞬态过电压》

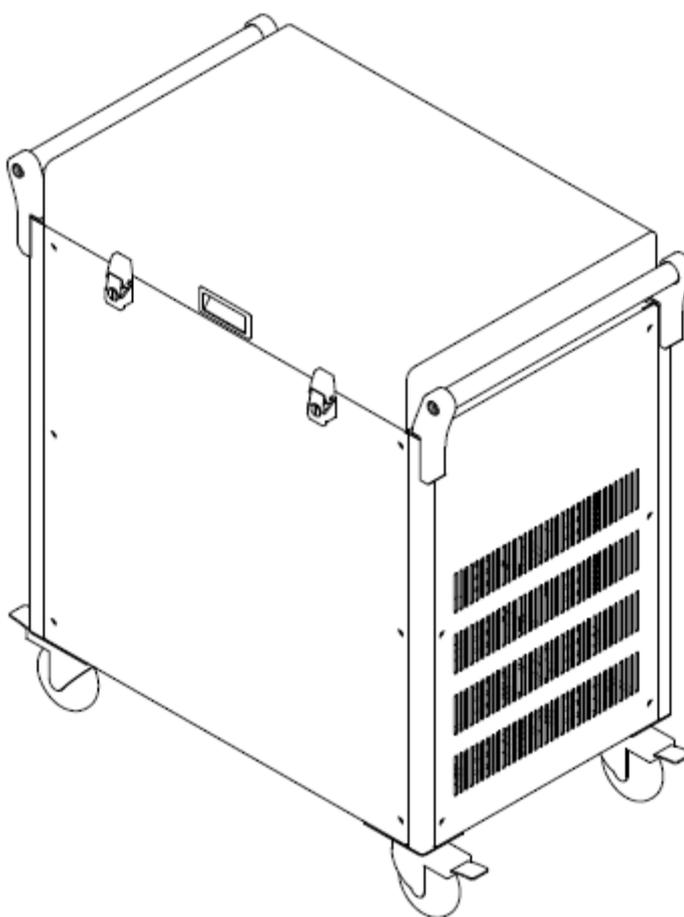
《大型汽轮发电机组一类辅机变频器高、低电压穿越技术规范（征求意见稿）》



第二章 装置系统说明

2.1、结构说明

电压扰动发生装置外观如下图所示。



电压扰动发生装置测试装置外观图

电压扰动发生装置尺寸 (W×H×D): 469×911×740mm。

主机重量 (净重): 175kg。

2.2、前面板操作说明



电压扰动发生装置上视图

前面板由输入插头、输出插头、电压采集端口、电流采集端口、开入量接口、触摸屏、输入开关、输出开关、电源开关、通信接口，以及 USB 接口、网口、故障指示灯、运行指示灯、急停旋钮组成，其中触摸屏的操作为主要内容，在之后做重点介绍。

操作面板有电源开关、1 个 485 通信接口、1 个网络通信接口、2 个 USB 接口，其意义分别如下表所示：

输入开关	设备主电输入控制。
输出开关	设备主电输出控制。
电源开关	给仪器控制系统进行供电。
急停	紧急情况下按下，可切断主电。
网络接口	远程通讯端口，预留。
USB 接口	连接鼠标、键盘等设备组件

2.3、测试接线说明

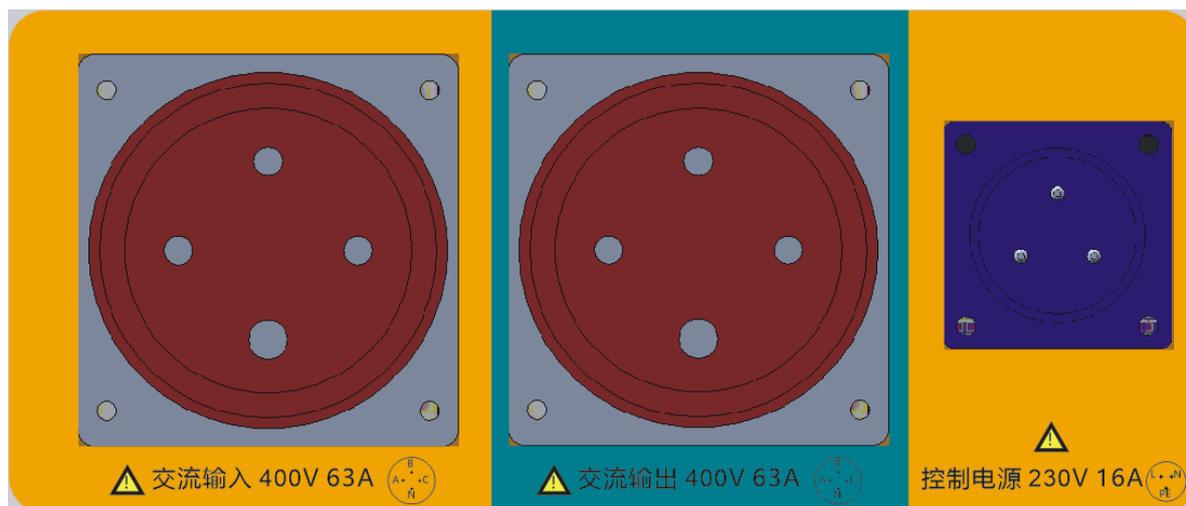
电压扰动发生装置从前面板上的航空插头接入进线和出线。

电压和电流采集分别两个部分：

端子名称	意义	信号范围
CH1~CH3	电压信号输入，使用电压夹子	0~1000V
CH4~CH9	电流信号输入，使用电流钳，BNC 接口	±10A



前面板电压、电流采集测量接线示意图



前面板进出线端口示意图

2.4、技术参数

电压扰动发生器主要技术指标	
基本参数	
额定电压	380V 带中线或不带中线系统； 或 220V 三个单相同时使用
额定频率	50Hz ± 0.5Hz
额定容量	20kVA
额定电流	30A
功能配置	
功能配置	电压暂降、电压暂升、电压中断
暂降/暂升类型	三相对称暂降、暂升和中断； 两相不对称暂降、暂升（相位不变）； 两相不对称暂降、暂升（相位突变）； 单相不对称暂降、暂升； 三个单相同时独立暂降和暂升。
电压调整范围	暂降：0~100%UN 暂升：100~130% UN
电压调节步长	≤10%
持续时间	20ms-60s（可调整）
电压精度	≤± 5%
切换器件	基于电力电子器件 IGBT
切换时间	<30us（30 微秒）
暂降/暂升相位角度	0~360°可设定，1°步长
操作方式	一键式操作，全自动化配置，无需手动 监控系统

电压扰动发生装置

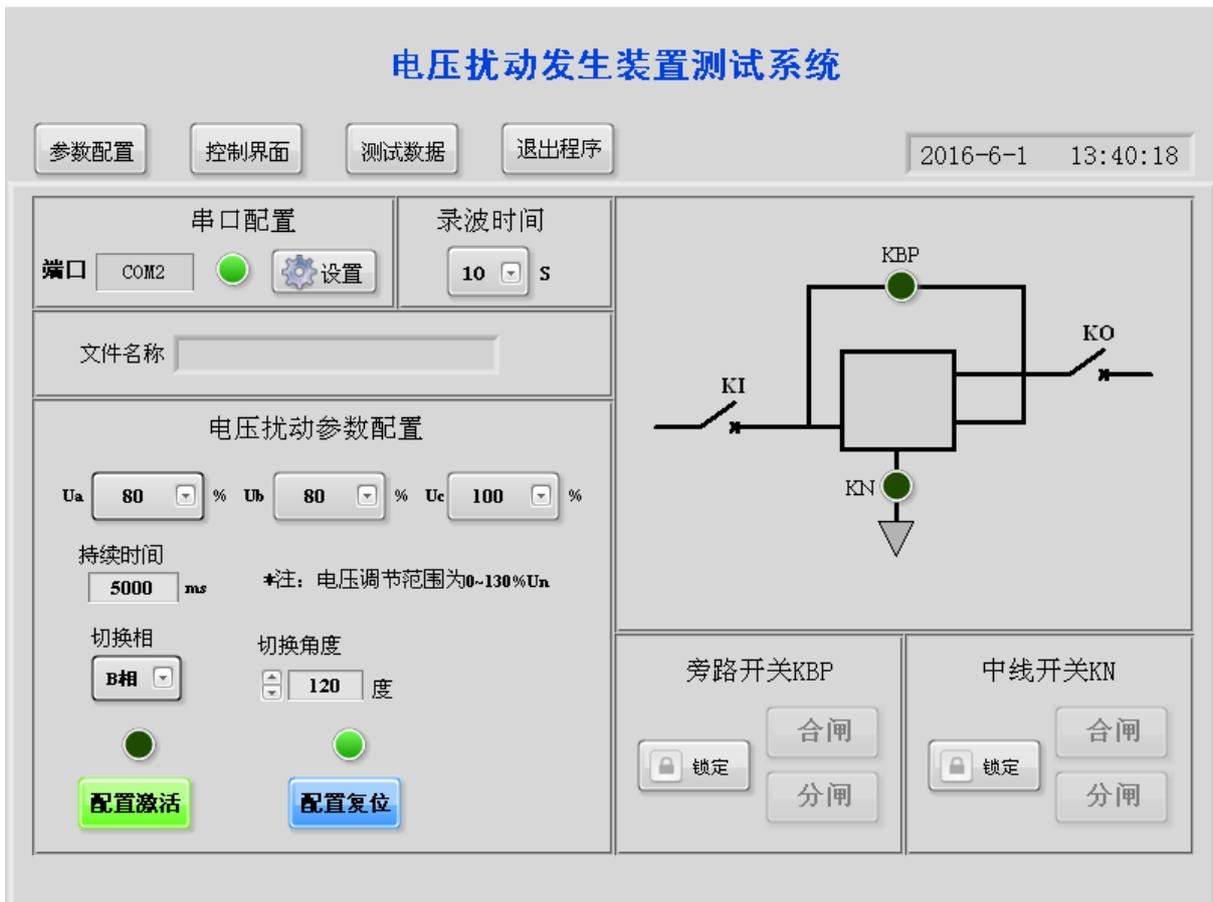
操作方式	本地操作，远程操作
本地操作	真彩 10.1 寸触摸屏
远程通讯方式	RS232/485、Ethernet
数据采集录波	
数据采集通道	16
采样精度	优于 0.2 级
电压互感器	0.5 级
电流互感器	0.4 级
采样率	10kHz
数据分析软件	
功能显示	窗口可缩放、具备游标
数据分析功能	(1) 有效值、基波有效值、基波正序负序零序有效值； (2) 有功无功、基波正序负序零序有功无功； (3) 有功无功电流、基波正序负序零序有功无功电流。
数据处理功能	可生成波形、excel 波形文件、csv 波形文件、报表、导出图像到剪切板
应用环境	
海拔高度	≤2000 米
环境温度	-40~40℃
湿度	≤90%

第三章 操作说明

3.1、控制软件

软件登陆

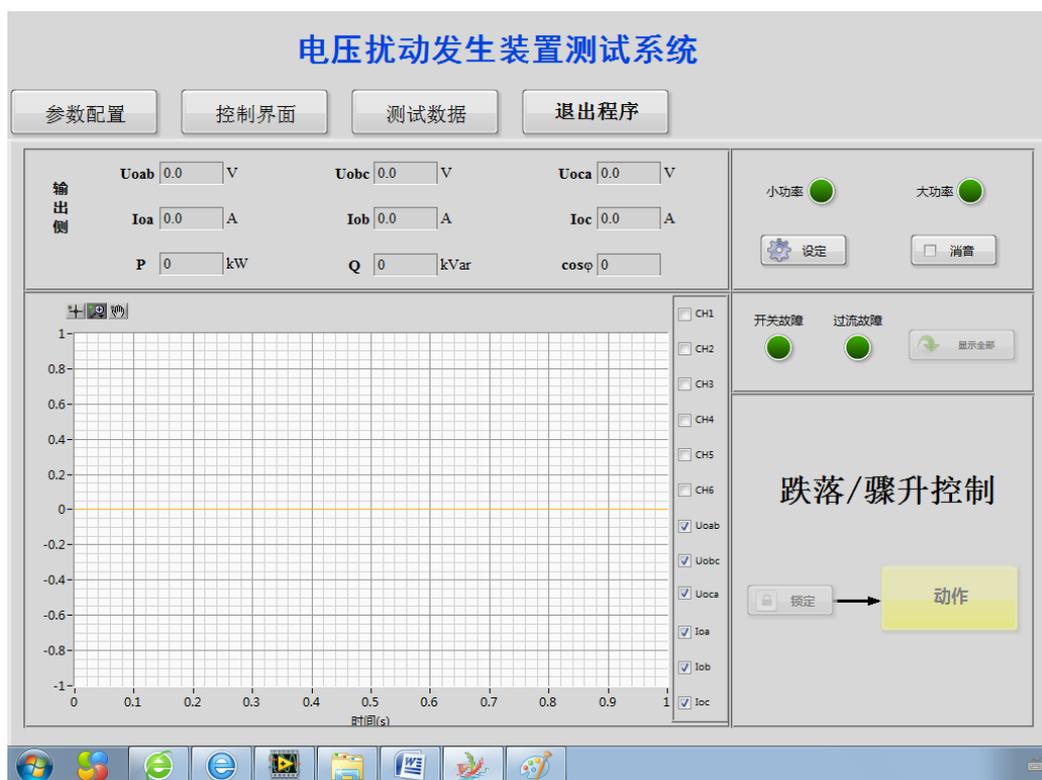
- (1) 将设备的输入、输出电缆，以及信号连接电缆接好；
- (2) 检查接线，如果无误则闭合上级输入电源开关；
- (3) 将电源开关上电，此时装置控制部分工作正常；
- (4) 在显示器桌面上点击“客户端”图标，进入程序主界面；
- (5) 如连接正常，则可以闭合 KI 输入开关；
- (6) 设置串口端口号，例如 COM2，点击“设置”。设置后，串口通信指示灯亮，此时可进行参数配置如下图所示；



系统主界面

参数配置

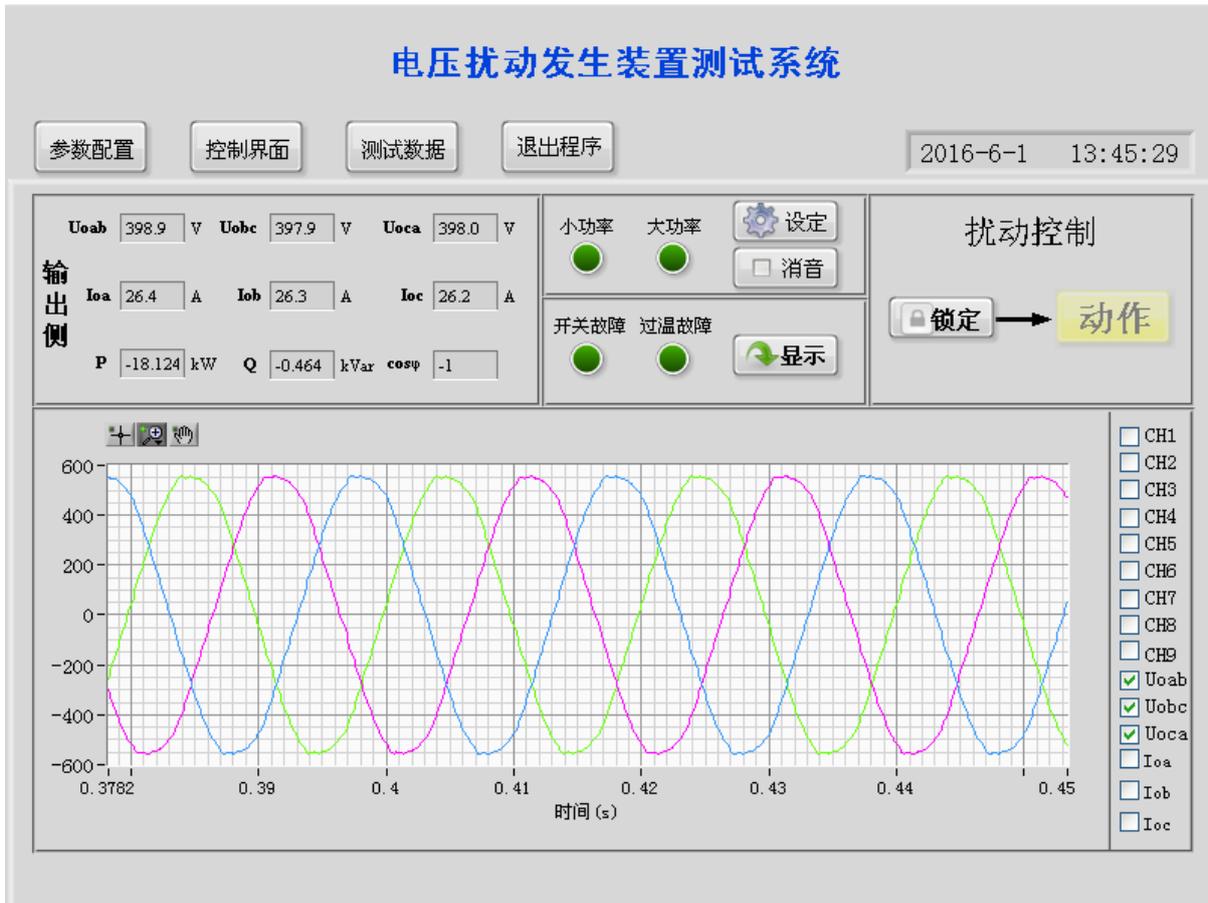
- (1) 在配置电压跌落参数框中，通过下拉菜单选择 U_a 、 U_b 、 U_c 跌落幅值。
- (2) 在“持续时间”框中输入时间。
- (3) 点击“配置激活”按键，配置参数激活，可通过右侧分接头界面看到分接头配置结果。
- (4) 点击“配置复位”按键，分接头所有开关断开。
- (5) 旁路开关 **KBP** 配置。先点击“锁定”解锁，再点击“合闸”或“分闸”对旁路开关进行分闸或合闸操作。可通过线路图上开关查看位置状态。
- (6) 闭合 **KO** 输出开关。此时，输出电压可在控制界面数据显示区域看到。
- (7) 存储文件夹地址和文件命名。通过对话框选择录波文件存储文件夹，文件名称软件可根据“年月日-时分秒-跌落类型-持续时间”自动命名。
- (8) 录波时间。可通过下拉菜单调整录波时间，范围为 10s、20s、30s 或 40s，设置后参数自动保存，下次打开软件无需再次设置。
- (9) 参数配置完成后，进入控制界面选项卡，如下图所示。



控制界面

控制操作

参数配置完成后，进入控制界面，如下图所示。



控制界面操作说明

- (1) 参数显示区。显示当前输入侧电压、电流和输出侧电压电流，以及输出侧有功、无功和功率因数。
- (2) 波形显示区。可显示输入侧电压、电流，输出侧电压、电流。并可通过下拉菜单快速选择待显示波形。
- (3) 报警显示区。可显示报警明细，出现报警后，指示灯变红。
- (4) 跌落控制。先点击“锁定”按钮解锁，再点击“动作”按钮完成跌落操作。一键操作，跌落完成后，自动复位。动作完成后，弹出“动作完成！”对话框。文件记录完成后，弹出“文件传输完成！”对话框。

3.2、数据分析软件

试验完成后，点击主界面上“数据分析”按钮进行数据分析，如下图所示。

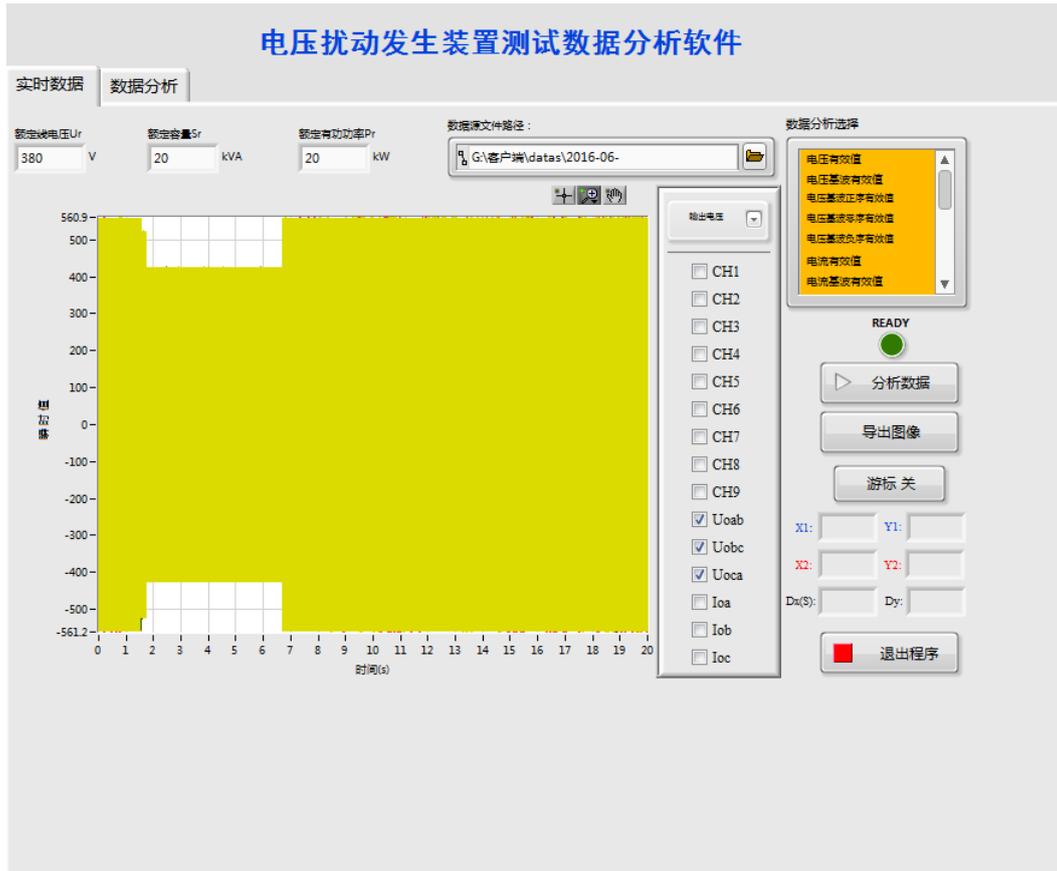


数据分析界面

- (1) 输入系统参数，包括额定线电压 U_r 、额定容量 S_r ，额定有功功率 P_r 。
- (2) 根据需要，从“数据源文件路径”中选择数据的源文件。
- (3) 从“数据分析选择”下拉菜单中选择待分析的内容。
- (4) 完成上述操作后，点击“分析数据”按钮，系统开始分析数据，同时分析状态指示灯变亮，如下图所示。



电压扰动发生装置



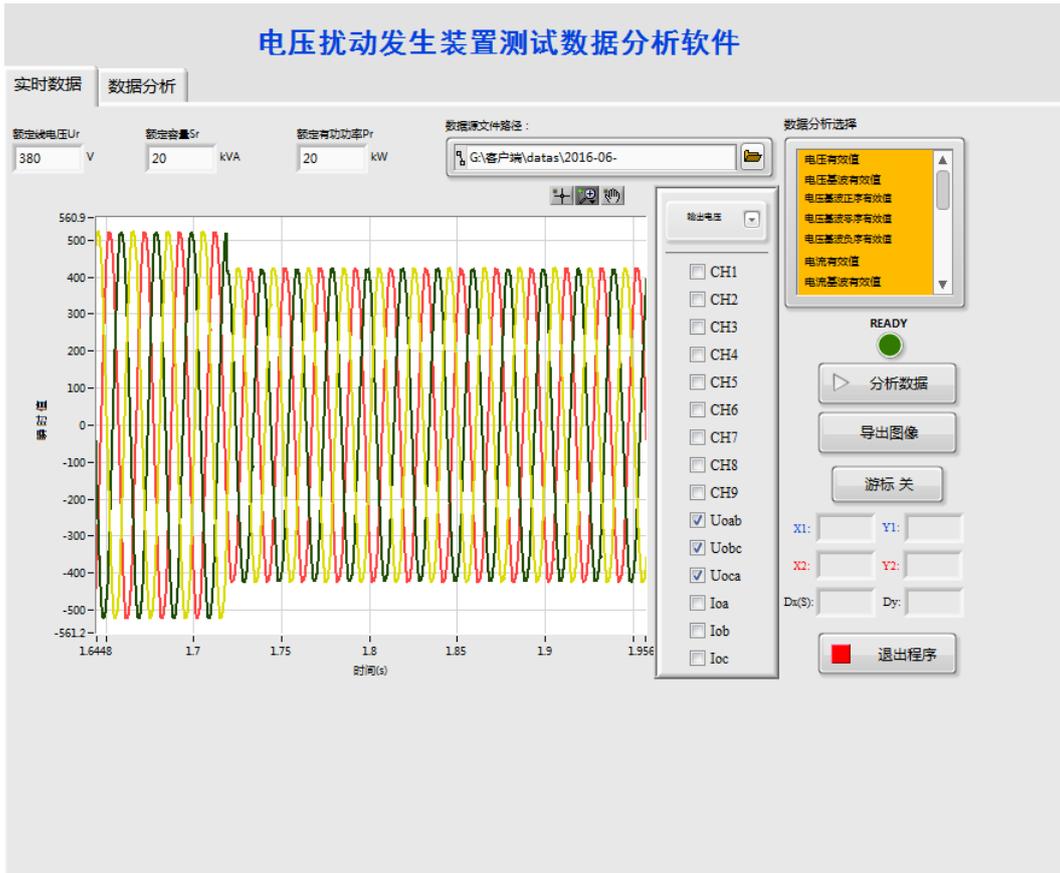
开始分析数据时的界面

分析结果操作

完成数据分析后，分析状态指示灯变暗，同时数据分析结果在界面展示，如下图所示。在波形右侧点击待显示波形，可显示出所选波形。同时也可从下拉菜单中进行快速选择，如“CH1 - CH9”、“输出电压”、“输出电流”等。

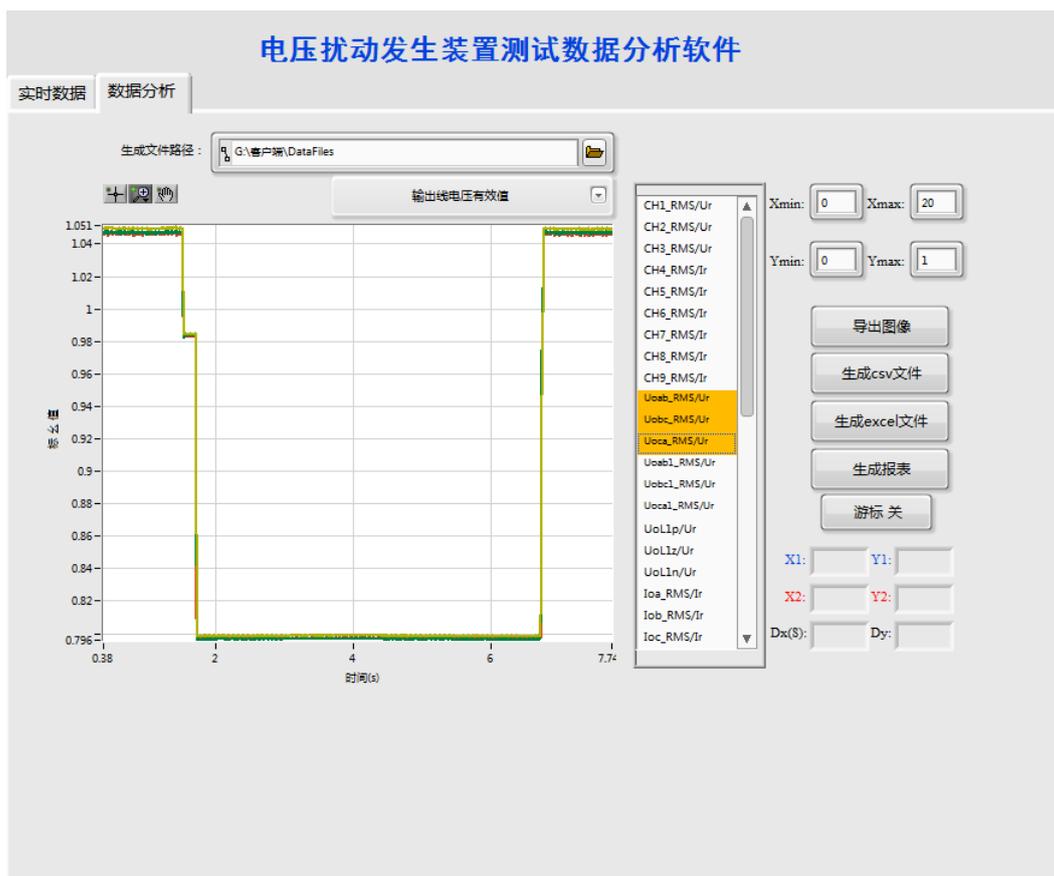


电压扰动发生装置



数据分析结果——实时数据

点击分页选择框“数据分析”，可进入下一页，如下图所示。可从波形框右侧进行显示波形选择。



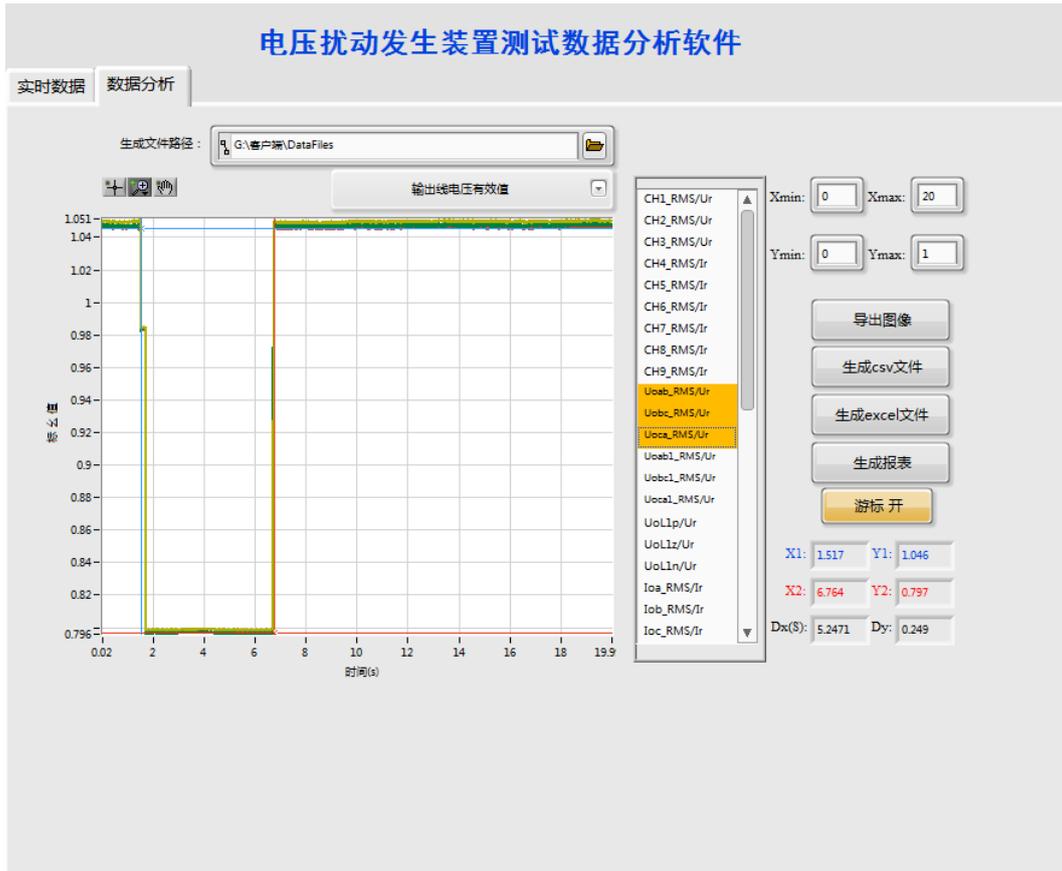
数据分析结果——数据分析界面

单击“导出图像至剪贴板”按钮，可将当前波形剪贴到剪贴板中，直接在其他文件中进行粘贴操作。

单击“生成 csv 文件”或“生成 excel 文件”按钮，分析结果将按照一定格式保存成 csv 文件或 xls 文件，方便其他工具进行读取或画图。

单击波形框左上方的图形工具，可根据需要将生成波形进行缩放、拖拽等。

单击右下侧的“游标”按钮，可打开游标，可对选择部分波形进行测量，如下图所示。



波形展示功能应用——电压有效值

单击“生成报表”按钮，可生成 word 报表，用户可根据需要，决定是否存储报表，以及存储路径。