

# 目 录

前 言 .....	1
一、功能特点 .....	2
二、技术指标 .....	3
三、结构外观 .....	4
(一)、外型尺寸及端子布置 .....	4
(二)、键盘操作 .....	6
四、液晶界面 .....	8
五、使用方法 .....	17
(一)、三相四线制接线方式设备的测量 .....	18
(二)、三相三线制接线方式设备的测量 .....	19
(三)、不平衡度测量部分 .....	20
六、电池维护及充电 .....	21
七、注意事项 .....	21

## 前　　言

当前节能降耗是电力系统发展的一个重要方向，在配电变压器运行中，三相负荷不平衡的现象是普遍存在的，反映出来是三相电压和三相电流的不平衡，三相电压电流不平衡度会造成线路和变压器损耗增加，甚至会影响变压器的安全运行。三相电压电流不平衡会造成三相电压不平衡因而降低供电质量，甚至会影响电能表的精度而造成计量损失。我公司设计生产的 **JL1220 三相电压电流不平衡度测试仪**，是专用于测试、记录、分析供电系统三相电压和电流的不平衡度的高精度仪器；同时，它又是一款多功能的测试仪器，可以测量三相电压幅值、三相电流幅值、三相有功功率、三相无功功率、三相功率因数、三相相位角等一系列参数；还可以用于计量装置的接线检查分析。该仪器设计精巧，使用方便，为用户尽量合理分配负荷提供了先进有效的测试手段。

## 一、功能特点

- 1、仪器是专门用于检测三相电压和电流不平衡的电能质量问题的高精度测试仪器；同时还具备电参量测试、矢量分析的功能。
- 2、可精确测量电压、电流、有功功率、无功功率、相角、功率因数、频率等多种电参量。
- 3、可显示被测电压和电流的矢量图，用户可以通过分析矢量图得出计量设备接线的正确与否。
- 4、电流采用钳形互感器方式进行测量，操作人员无须断开电流回路，就可以方便、安全的进行测量。
- 5、所有测试界面具备屏幕锁定功能，以方便用户读数和分析数据。
- 6、可设置不同的存储间隔时间，按设置的时间间隔连续存储数据；
- 7、内置大容量数据存储器，按 1 分钟的时间间隔可连续存储 48 个月以上，能满足长期监测试验点的需要。
- 8、仪器具备 USB 接口，可方便的将数据直接拷贝到后台管理计算机。
- 9、与功能强大的数据管理软件配合，可将实时采样数据直接上传到后台管理计算机，在后台进行更全面、更迅速的处理。
- 10、具备万年历、时钟功能，实时显示日期及时间。可在现场检测的同时保存测试数据和结果，并通过串口上传至计算机，通过后台管理软件（选配件）实现数据微机化管理。
- 11、采用大屏幕进口液晶作为显示器，中文操作界面并配有汉字提示信息、多参量显示的液晶显示界面，人机对话界面友好。
- 12、导电硅胶按键，手感好、寿命长、设计合理、操作方便。
- 13、内置大容量、高性能锂离子充电电池，充满电连续工作 6 小时以上。
- 14、体积小、重量轻，便于携带，非常适用于现场测量使用。

## 二、技术指标

### 1、输入特性

电压测量范围：0~100V~400V 两档。

电流测量范围：

钳形互感器；200A~1000A（标配）

相角测量范围：0~359.99°。

频率测量范围：45~55Hz。

电压通道数：三通道（UA、UB、UC）。

电流通道数：三通道（IA、IB、IC）。

最大连续存储周期：48个月—1分钟间隔。

### 2、准确度

电参量测量部分：

电压：±0.2% 不平衡度：±0.2%

频率：±0.001Hz

电流：±0.5% 不平衡度：±0.5%

功率：±0.5%

相位：±0.2°

3、工作温度：-10°C~+40°C

4、充电电源：AC100V~220V、频率 45Hz~55Hz

5、主机功耗：≤3VA

6、电池最大工作时间：≥6 小时

### 7、绝缘：

(1)、电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻≥100MΩ。

(2)、工作电源输入端对外壳之间承受工频 1.5KV（有效值），历时 1 分钟实验。

8、体积：260mm×160mm×60mm

9、重量：1.6 Kg

### 三、结构外观

#### (一)、外型尺寸及端子布置

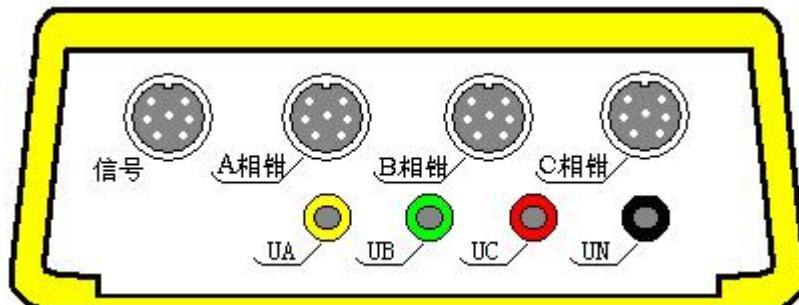
仪器外观正视如图一：



图一、仪器正视图

仪器正面上方是液晶显示器，下方是按键区，顶端为接线部分，右侧为其它端口（通讯、充电、USB）区域。

顶端接线端子区如图二所示：



图二、接线端子图

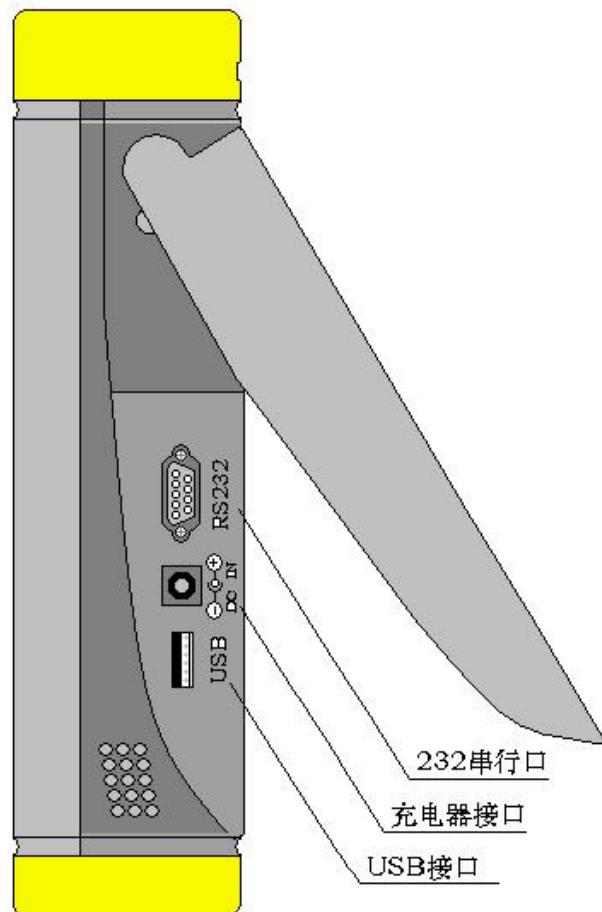
包括：电压输入端子 UA、UB、UC、UN；钳形电流互感器接口（A 相钳、B 相钳、C 相钳）；信号接口（保留功能）。

仪器的右侧视图如右图，在后支架打开时，可露出下部的其他接口部分，包括以下三部分：

- 232 串行口（用于上传保存的数据至计算机）；同时还可用来更新程序；注意：本接口与电脑的连接必须用随机配备的专用通讯电缆，普通串口线不适合本接口的使用。

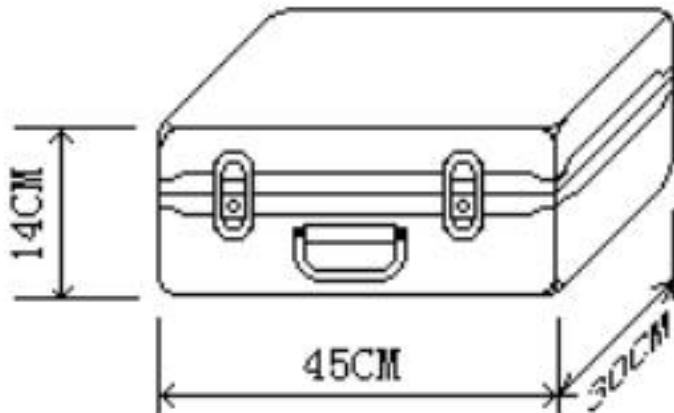
- 充电器接口，用于连接充电器，当仪器电量不足时将充电器接到此接口给仪器进行充电。

- USB 接口，通过专用数据线可连接电脑，将仪器内存储卡做为大容量存储器使用。侧面图见右侧图三。



图三、仪器右视图

- 仪器的外包装箱外型尺寸，如图四所示：



图四、外包装箱

## (二)、键盘操作

键盘共有 30 个键，分别为：开关、存储、查询、设置、切换、↑、↓、←、→、↵、退出、自检、帮助、数字 1、数字 2 (ABC)、数字 3 (DEF)、数字 4 (GHI)、数字 5 (JKL)、数字 6 (MNO)、数字 7 (PQRS)、数字 8 (TUV)、数字 9 (WXYZ)、数字 0、小数点、#、辅助功能键 F1、F2、F3、F4、F5。

各键功能如下：

**开关键：**用来控制仪器工作电源的开启和关闭；使用方法是：开机—按下此键并松开；关机—按住此键 2 秒钟以上（屏幕中央会显示“系统关机”字样）然后松开。

**↑、↓、←、→键：**光标移动键；在主菜单中用来移动光标，使其指向某个功能菜单，按确认键即可进入相应的功能；在参数设置功能屏下上下键用来切换当前选项，左右键改变数值。另外，↓还可以用于显示子目录菜单。

**↵键：**确认键；在主菜单下，按此键显示菜单子目录，在子目录下，按下此键即进入被选中的功能，另外，在输入某些参数时，开始输入和结束输入。

**退出键：**返回键，按下此键均直接返回到主菜单。

**存储键：**用来将测试结果存储为记录的形式。

**查询键：**在主菜单按下此键直接进入<磁盘查阅>功能屏。

**设置键：**在主菜单按下此键直接进入<参数设置>功能屏。

**切换键：**保留功能，暂不用。

**自检键：**仪器调试过程中用来烧字库，此功能用户不需用到。

**帮助键：**在主菜单按下此键直接进入<帮助文件>功能屏。

**数字（字符）键：**用来进行参数设置的输入（可输入数字或字符）。

**小数点键：**用来在设置参数时输入小数点。

**#键：**保留功能，暂不用。

**F1、F2、F3、F4、F5 键：**辅助功能键（快捷键）。用来快速进入辅助功能界面或实现提示信息提示的相应功能。

**F1：**在各菜单按下此键直接进入<参数设置>测试功能，在各测试功能屏做为屏幕锁定键；

**F2：**在各菜单按下此键直接进入<二次参数>测试功能，在各测试功能屏做为屏幕解锁键；

**F3：**在各菜单按下此键直接进入<一次参数>测试功能；

**F4：**在各菜单按下此键直接进入<矢量分析>测试功能；

**F5：**在各菜单按下此键直接进入<不平衡度>测试功能，在<移动存储>功能屏下做为USB 联接确认键；

## 四、液晶界面

液晶显示界面主要有十六屏，包括主菜单、三个下拉菜单和十二个功能界面：

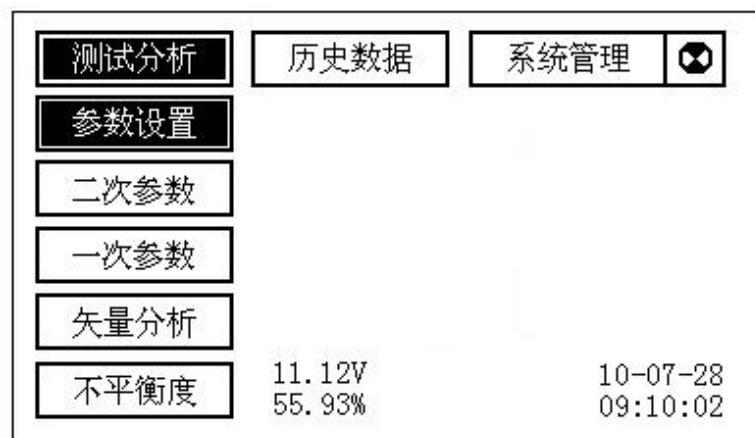
### 1. 主菜单：



图五、主菜单

当开机后显示图五界面。屏幕顶端一行显示为各项功能菜单，包括三个选项：测试分析、历史数据、系统管理；选择 $\leftarrow$ 、 $\rightarrow$ 键，用于改变当前选项；选择 $\downarrow$ 键或确认键，显示对应的下拉菜单，按确定键进入相应功能测试和设置；屏幕下侧中部显示出内置充电电池的电压幅值和剩余电量百分比，用户可根据此数值来判断是否需要为仪器充电；最右侧显示出当前实时的日期和时间。右上角为锁定/刷新指示，当图标转动时表示正常刷新，图标固定不变时表示在锁定状态。（其它屏与此屏相同，不再一一介绍）

### 2. 测试分析下拉菜单：

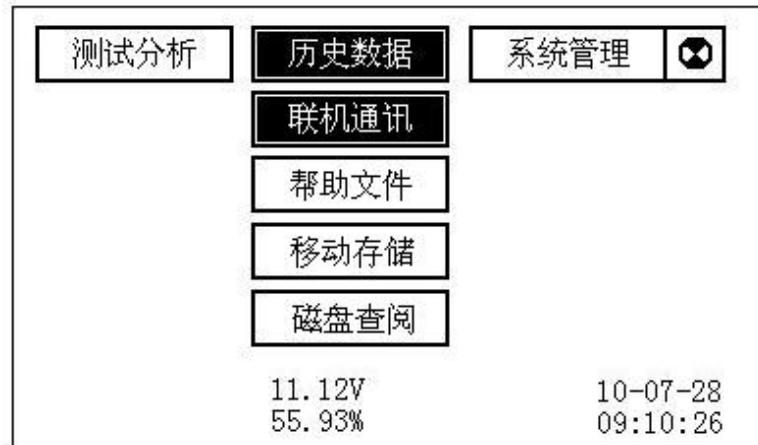


图六、测试分析下拉菜单 1

测试分析下拉菜单如图六所示，其中有五个功能选项，分别为：参数设置、二次参数、一次参数、矢量分析、不平衡度；按↑↓键可改变当前选中的项目。

按确定键可进入相应功能测试和设置，按退出键返回主菜单。

### 3. 历史数据下拉菜单：

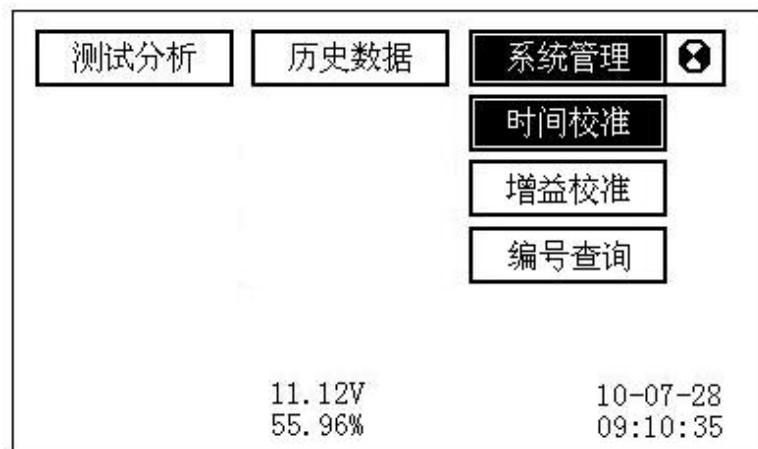


图七、历史数据下拉菜单

测试分析下拉菜单如图七所示，其中有四个功能选项，分别为：联机通讯、帮助文件、移动存储、磁盘查阅；按↑↓键可改变当前选中的项目。

按确定键可进入相应功能进行操作，按退出键返回主菜单。

### 4. 系统管理下拉菜单：



图八、系统管理下拉菜单

数据管理下拉菜单如图八所示，其中有三个功能选项，分别为：时间校准、增益校准、编号查询；按↑↓键可改变当前选中的项目。

按确定键可进入相应功能测试和设置，按退出键返回主菜单。

## 5. 测试分析—参数设置界面



图九、参数设置屏一



图十、参数设置屏二

参数设置界面如图九和图十所示(当处于顶端选项继续上调以及处于底端选项继续下调时切换)，此屏用于调整试验前所需要确定的数据。包括：PT 变比、CT 变比、接线方式、电压档位、电流档位、存储速率、开始存储选择、存储文件名称。

- PT 变比：指被测装置所用的电压互感器的变比数值。输入方法为：按确认键使数字变成红色，此时再按相应的数字键输入数据，完成后再按确认键结束。
- CT 变比：指被测装置所用的电流互感器的变比数值。输入方法为：按确认键使数字变成红色，此时再按相应的数字键输入数据，完成后再按确认键结束。
- 接线方式：指被测装置的接线联接方式，包括：二元件三角形接法、三元件三角形接法、三元件星形接法几种情况。通过←、→键在几种方式间进行切换，选定到所需方式。
- 电压档位：指被测装置的额定电压值。包括 100V 和 400V 两档，通过←、→键进

行切换。

- 电流档位：指被测装置的额定电流值。包括 200A 和 1000A 两档，通过  $\leftarrow$ 、 $\rightarrow$  键进行切换。
- 存储速率：指对测试数据保存的时间间隔，最小间隔为 1 分钟、最大间隔为 5 分钟。通过  $\leftarrow$ 、 $\rightarrow$  键在几种方式间进行切换，选定到所需间隔时间。
- 开始存储：指存储功能设置开关。当选择“是”时存储功能打开，自动开始存储数据；当选择“否”时存储功能关闭，停止存储数据。
- 文件名称：指记录存储的文件名称。由数字和字母构成，可任意组合。通过相应的数字/字母按键直接输入。

## 6. 测试分析—二次参数界面

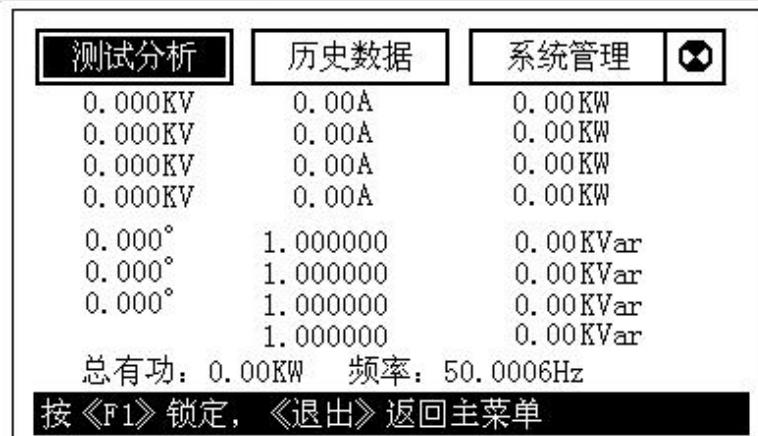
测试分析	历史数据	系统管理	
0.000V	0.000A	0.000kW	
0.000°	1.000000	0.000kVar	
0.000°	1.000000	0.000kVar	
0.000°	1.000000	0.000kVar	
	1.000000	0.000kVar	
总有功：0.000kW 频率：50.0003Hz			
按《F1》锁定，《退出》返回主菜单			

图十一、二次参数

如图十一所示：此屏显示出当前直接测量的三相电压、电流、有功功率、功率因数、无功功率、视在功率、电压电流之间相角，以及总有功功率、总无功功率、实测频率、总功率因数。

在此屏按 F1 键能将当前显示屏幕锁定，便于读数，按 F2 继续刷新。

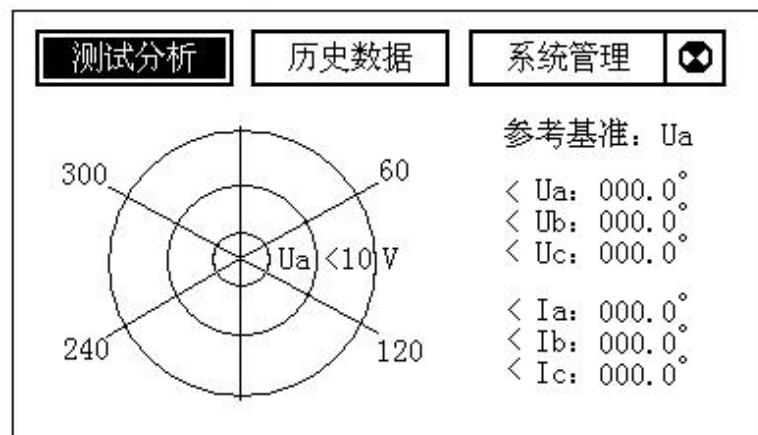
## 7. 测试分析—一次参数界面



图十二、一次参数

如图十二所示：此屏显示出根据当前测量数据和 PT、CT 数值折算出来的一次侧的三相电压、电流、有功功率、功率因数、无功功率、视在功率、相角，以及总有功功率、总无功功率、实测频率、总功率因数。在此屏按 F1 键能将当前显示屏幕锁定，便于读数，按 F2 继续刷新。

### 8. 测试分析—矢量分析界面



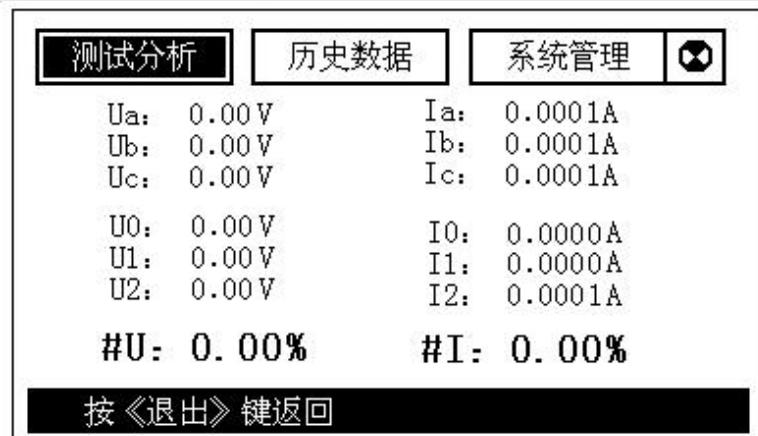
图十三、矢量分析

矢量分析屏如图十三所示，在此屏显示被测装置的实测矢量六角图，同时显示出三相电压（二元件时为两相）、三相电流（二元件时为两相）的矢量关系以及以 Ua（二元件时为 Uab）为参照的各个量之间的相位角。通过此屏可以直观的判断三相计量装置的接线是否正确，各相负荷的容、感性关系。

在此屏按 F1 键能将当前显示屏幕锁定，便于读数，按 F2 继续刷新。

### 9. 测试分析—不平衡度界面

## JL1220 三相电压电流不平衡度测试仪



图十四、不平衡度

此屏显示三相电压幅值 UA、UB、UC 和零序电压 U0、正序电压 U1、负序电压 U2、电压不平衡度 #u；三相电流幅值 IA、IB、IC 和零序电流 I0、正序电流 I1、负序电流 I2、电流不平衡度 #i。。

屏幕最下一行为提示行，提示可进行的操作。

在此屏按 F1 键能将当前显示屏幕锁定，便于读数，按 F2 继续刷新。

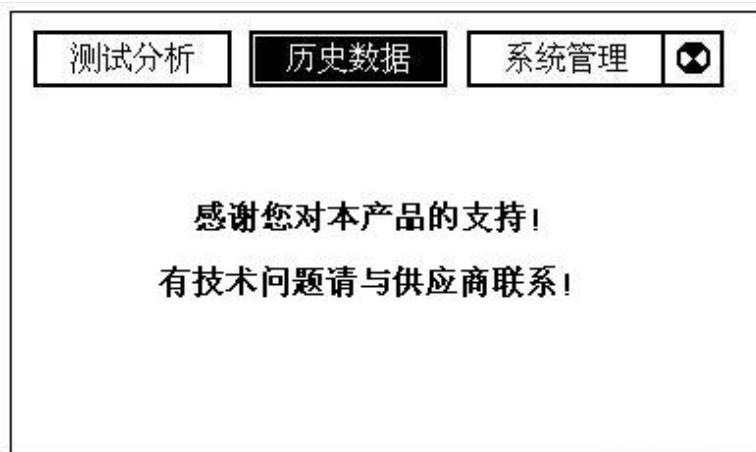
### 10. 数据管理—联机通讯界面



图十五、联机通讯

联接通讯界面如图十五所示。此功能屏可以将仪器内存中保存的测试数据上传到后台管理计算机。

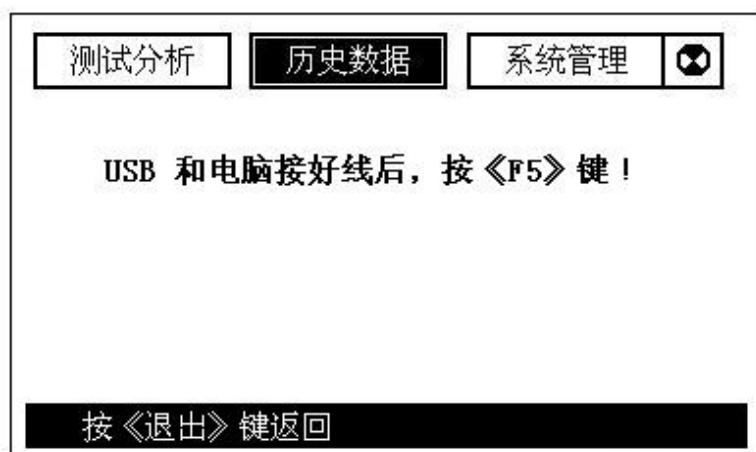
### 11. 数据管理—帮助文件界面



图十六、帮助文件

帮助文件界面如图十六所示。此功能屏用来显示本仪器使用的帮助信息，该信息可随时升级。

## 12. 数据管理—移动存储界面



图十七、移动存储

本界面用作将内置大容量数据存储卡与计算机相连的功能，仪器可直接做为 USB 存储设备使用。注意：一定要将 USB 接口通过专用连接线（不是普通的 USB 数据线）与电脑相连接后，才可按 F5 键进行联机操作，否则可能会造成长期等待的死机现象，那样必须取下电池才能结束死机状态。

## 13. 数据管理—磁盘查阅界面



图十八、磁盘查阅

磁盘查阅界面如图十八所示。此功能屏用来查看仪器内部存储器的内容，包括存储文件的名称、大小，总的磁盘容量和剩余的可用存储空间。

#### 14. 系统校准一时间校准界面



图十九、时间校准

时间校准界面如图十九所示。此功能屏用来调整当前仪器内部时钟的日期和时间。屏幕最下一行为提示行，提示可进行的操作。

#### 15. 系统校准一增益校准界面

此界面用来在出厂之前调节仪器精度，在此不提供说明。

#### 16. 系统校准一编号查询界面

## JL1220 三相电压电流不平衡度测试仪



图二十、编号查询

编号查询界面如图二十所示。此界面用来查询仪器的编号，在升级程序时必须要知道仪器的密码，否则无法进行升级操作。

## 五、使用方法

测试仪配有一条四芯的电压测试线、三只电流测试钳。电压测试线用来接入被测电压信号，用电流钳进行电流测试，每只电流钳分别对应一个钳表接口，不能互换，否则会影响测试精度，每只钳表中间有一个圆标贴，显示出钳表的相别和极性（标 N 的一端为电流的流出端，在使用接线要注意极性，接反会影响测试结果）。

### 在测试过程中要注意的问题：

- 1、要在测试前插好电流测试钳，严禁先夹被测信号后插入电流钳插座，这相当于电流测试钳二次开路，容易产生开路高压，损坏仪器。测试完成后要先摘下所有电流测试钳再拔下与主机相连的插头。
- 2、测试钳为保证各通道精度，应一一对应，要把各电流钳正确插入唯一与之对应的插座。交换不同输入，会降低了测试精度，但交叉后一般测试精度也不会超出在±2%。
- 3、接入电压信号时测试线一定要先接到仪器的电压端子，然后再接到被测设备的电压端子；测试完成后一定要先摘下被测设备的电压接头，然后再拆除仪器侧的电压线。  
(此条尤为重要，反之可能引起大事故)

下面就不同的测试项目进行说明。

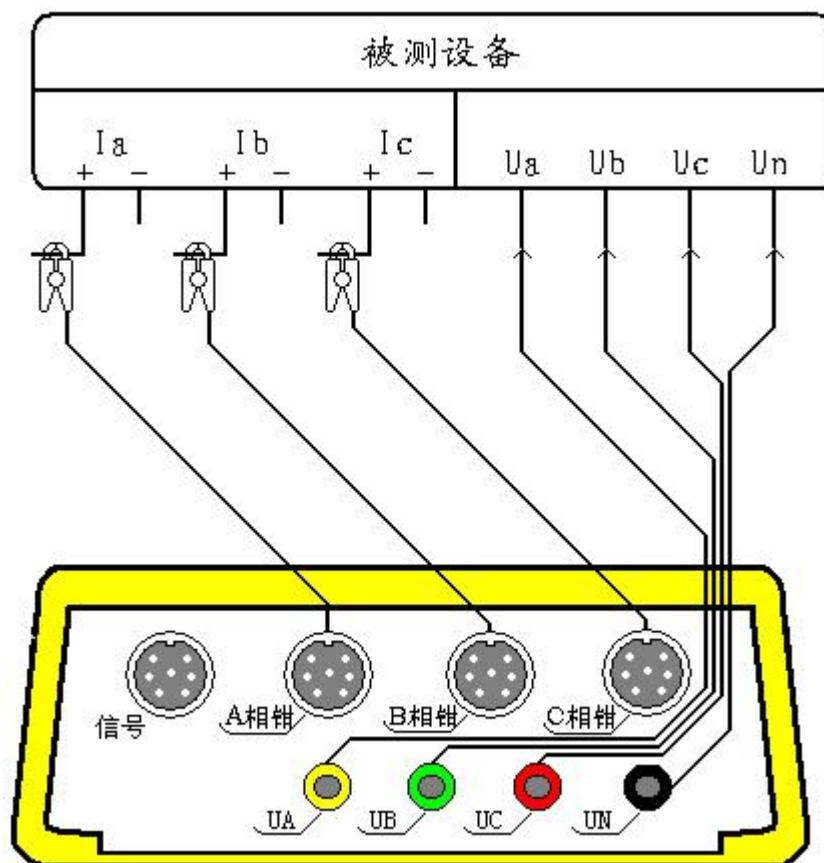
## (一)、三相四线制接线方式设备的测量

### 1、测试目的

检测被测设备的三路电压、三路电流的信号，通过测试数据来了解被测设备的实时电压幅值、电流幅值、有功功率、无功功率、相位、频率以及各参量之间的矢量关系的真实情况；可将六个参量的向量图同屏显示出来，从而确定供电系统的运行情况，便于分析故障原因和线损原因。

### 2、测试方法

具体接线如图二十一所示：



图二十一、三相四线制设备测试接线图

在三相四线制接线方式时用黄色导线联接被测设备的 A 相电压和仪器的 A 相电压端子、绿色导线联接被测设备的 B 相电压和仪器的 B 相电压端子、红色导线联接被测设备的 C 相电压和仪器的 C 相电压端子；三只钳形电流互感器用来测量被测设备电流的 A、B、C 三相，接好线后进入“二次参数”、“一次参数”屏或“矢量分析”查看测量结果。

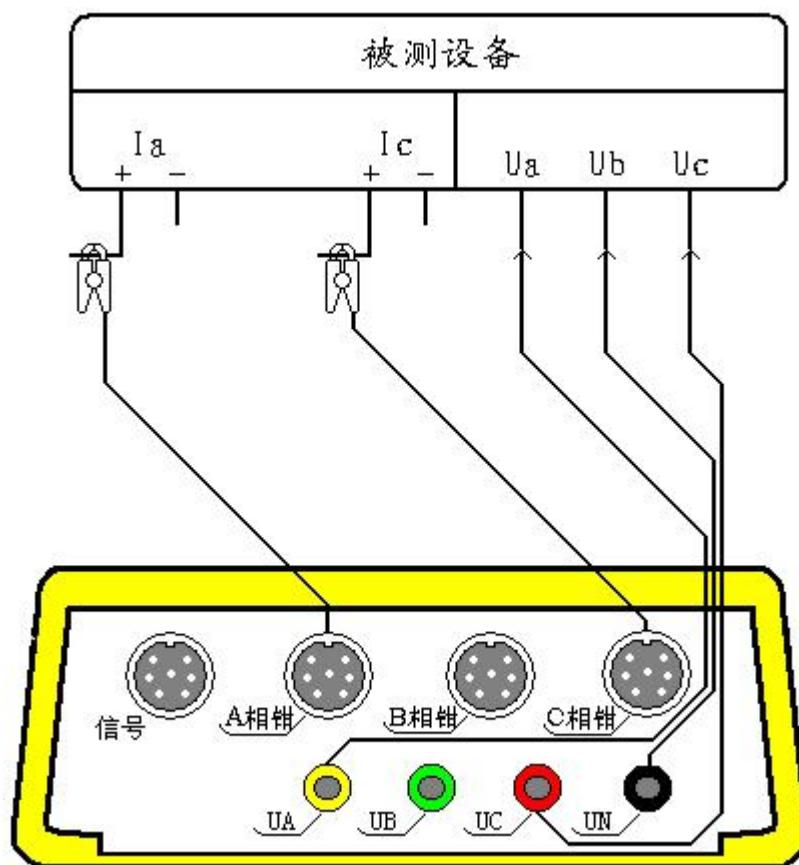
## (二)、三相三线制接线方式设备的测量

### 1、测试目的

检测三相三线被测设备的二路电压、二路电流的信号，通过测试数据来了解被测设备的实时电压幅值、电流幅值、有功功率、无功功率、相位、频率以及各参量之间的矢量关系的真实情况；可将四个参量的向量图同屏显示出来，从而确定供电系统的运行情况，便于分析故障原因和线损原因。

### 2、测试方法

具体接线如图二十二所示：



图二十二、三相三线制设备测试接线图

在三相三线制接线方式时只用三根电压线，其中黄色导线联接被测设备 A 相和仪器的 A 相电压端子、绿色导线联接被测设备的 B 相电压和仪器的 N 相电压端子（注意不是 B 相）、红色导线联接被测设备的 C 相电压和仪器的 C 相电压端子；A、C 两只钳形电流互感器用来测量被测设备电流的 A、C 两相，接好线后进入“二次参数”、“一次参数”屏或“矢量分析”查看测量结果。

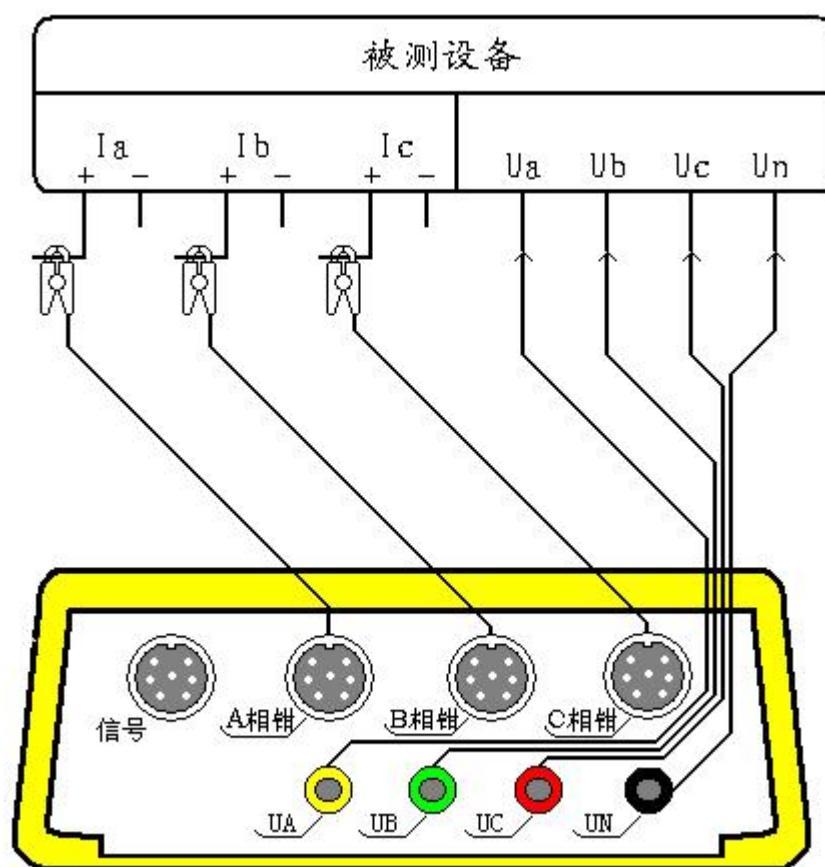
### (三)、不平衡度测量部分

#### 1、测试目的

本功能用来显示各分相电压幅值和3倍零序电压 $3U_0$ 、零序电压 $U_0$ 、正序电压 $U_1$ 、负序电压 $U_2$ 、电压不平衡度数值 $\#u$ ；各分相电流幅值和3倍零序电流 $3I_0$ 、零序电流 $I_0$ 、正序电流 $I_1$ 、负序电流 $I_2$ 、电流不平衡度数值 $\#i$ 。以此来评价电压、电流不平衡对供电质量的影响。只有三相四线设备才需要测量不平衡度项目。

#### 2、测试方法

具体接线方式按照图二十三进行接线：



图二十三、不平衡度测试接线图

用黄色导线联接被测设备的 A 相电压和仪器的 A 相电压端子、绿色导线联接被测设备的 B 相电压和仪器的 B 相电压端子、红色导线联接被测设备的 C 相电压和仪器的 C 相电压端子、黑色导线联接被测设备的 N 相和仪器的 N 相电压端子；三只钳形电流互感器用来测量被测设备电流的 A、B、C 三相，接好线后进入“不平衡度”屏查看测量结果。

## 六、电池维护及充电

仪器采用高性能锂离子充电电池做为内部电源，操作人员不能随意更换其他类型的电池，避免因电平不兼容而造成对仪器的损害。

仪器须及时充电，避免电池深度放电影响电池寿命，

正常使用的情况下尽可能每天充电（长期不用最好在一个月内充一次电），以免影响使用和电池寿命，每次充电时间应在 6 小时以上，因内部有充电保护功能，可以对仪器连续充电。

每次将电池从仪器中取出后仪器内部的电池保护板自动进入保护状态，重新装入电池后，不能直接工作，需要用充电器给加电使之解除保护状态，才可正常工作。

## 七、注意事项

1. 在测量过程中一定不要接触测试线的金属部分，以避免被电击伤。
2. 测量接线一定要严格按说明书操作，确保人身安全。
3. 最好使用有地线的电源插座。
4. 不能在电压和电流过量限的情况下工作。
5. 各钳表一定要与面板上相应的插座一一对应，否则会影响测试结果。
6. 电压线和钳表接入时一定要按照先接仪器侧再接到被测装置的原则，拆除时一定要按照先拆装置侧再拆仪器侧的原则进行。