

---

中国电谷核心企业成员  
通过 ISO9001 质量体系认证企业



# JF-MQR 电能质量监测记录分析装置 使用说明书

保定嘉丰电气有限公司

---

## 前 言

本说明书仅作了保定嘉丰电气有限公司 JF-MQR 电能质量监测记录分析装置的说明。须着重指出的是，对于用户特别要求，我公司可依照用户提供的电气图纸及功能要求生产设计出用户满意的产品。该产品资料以随机所携为准。

本说明书由保定嘉丰电气有限公司负责起草。

## 目 录

一 产品简介 .....	错误！未定义书签。
1 电能质量的概述 .....	错误！未定义书签。
2 JF-MQR 电能质量监测记录分析装置的特点 .....	2
3 装置的主要功能 .....	错误！未定义书签。
4 JF-MQR 电能质量监测记录分析装置测量方法 .....	3
5 主要技术指标 .....	7
6 电气性能及其它技术指标 .....	8
7 使用环境 .....	10
二 产品的使用 .....	10
1 面板及结构说明 .....	10
2 投运及操作 .....	11
三 产品安装及接线 .....	20
1 安装尺寸示意 .....	20
2 装置背板端子图示意 .....	20
3 现场接线 .....	21
四 维护与维修 .....	22

## 一、产品简介

### 1、电能质量的概述

近年来，随着我国电力事业的迅猛发展，电力系统的规模日益扩大，以往电能紧缺的问题已经逐步解决，但与此同时，有关电能质量的问题却日益紧迫地摆在了我们的面前。电能质量的问题成为了现在电力行业面临的最为紧迫的课题。

随着电力电子技术广泛应用和电弧炉等冲击负荷以及电力机车等拖动负荷的日益增多，对于电力行业来说，要保持满足用户要求的电能质量变得越来越困难。电力电子技术的广泛应用，在技术和经济上带来了一系列方便和效益的同时，也使电网谐波的含量大量增加。电网谐波污染的日益严重，导致了电气设备的寿命缩短，网损加大，增加了电网发生谐振的可能性，使继电保护和自动装置不能正常动作或操作，导致仪表指示和电度计量不准以及计算机和通信受干扰等一系列重要问题。电弧炉等大功率冲击负荷除了会造成严重的谐波污染之外，还是电压波动和闪变的重要原因。电力机车等大功率的牵引负荷会造成三相不平衡。

有关电能质量问题的研究已经引起了各国电力工作者的高度重视。我国开始对电能质量的研究的时间不长，但也取得了一定的进展，正在向国际标准靠拢。国家技术监督局相继颁布了涉及电能质量八个方面的国家标准：

《电能质量公用电网谐波》	GB/T14549—93;
《电能质量电压波动和闪变》	GB/T 12326—2008;
《电能质量三相电压不平衡度》	GB/T15543—2008;
《电能质量供电电压偏差》	GB/T12325—2008;
《电能质量电力系统频率偏差》	GB/T15945—2008;
《电能质量暂时过电压和瞬态过电压》	GB/T18481—2001;
《电能质量监测设备通用要求》	GB/T 19862—2005
《电能质量公用电网间谐波》	GB/T24337—2009。

要解决面临的电能质量问题，就离不开对电网电能质量参量的监测。电能质量监测分为非在线监测和在线监测两种方式，非在线监测采用便携式测试仪，不定期对所关注的某些点进行测试，这种方式投资小、较灵活，但存在明显的局限性，如：实时性不强、监测指标少、缺乏决策判断的依据、工作量大、效率低等。

当人们认识到了这一点后，开始试行在线监测方式，当然，由于计算机网络技术的发展，也使在线监测技术的实现成为可能。

在 1993 年至 1995 年间，美国电力研究院 EPRI (The Electric Power Research Institute) 针对全美 24 种不同供电企业的 277 个监测点进行了数据收集和统计分析，研究系统性能如何监测、特殊的电能质量问题如何监测、为提高供电的服务质量如何监测等等，这个研究成果成为美国开展电能质量监测的指导方针。随后，EPRI 又针对不同的数据采集源研究制定电能质量数据交换格式 PQDIF (POWER QUALITY DATA INTERCHANGE FOMAT)，该格式被 IEEE 采纳并将其作为标准来制定，目前，某些制造厂家已采用了这种 PQDIF 标准格式。

相比较而言，国外的监测设备以及电能质量管理技术要领先于国内。随着电力行业系统运行管理的系统化、网络化、自动化和智能化，通讯网络和因特网技术的日益成熟发展和普及，出现了三网合一的趋势。功能单一的电力系统测量仪表已经不适应现代化电能管理的需要。因此开发一种新型的、通用性好、应用范围广的电能质量监测装置，集测量和通讯等功能于一体，能有效的进行电能质量监测，对于保证电力系统运行的安全性、经济性和可靠性都具有重要的意义。

## 2、JF-MQR 电能质量监测记录分析装置的特点

我公司研制的 JF-MQR 电能质量监测记录分析装置，采用工控机加 FPGA 数据采集板模式，FPGA 具有极强的数据处理能力用来完成数据的采集与传输，核心硬件处于国内先进水平。

工控机用来进行数据的计算、统计、显示、存储、按键、通讯。采用 XPE 嵌入式操作系统作为软件平台，全部软件采用 VC++ 高级语言编程，保证了系统的高可靠性和高移植性。

FPGA 数据采集部分采用 6 通道、同步采样的 16 位高速 A/D 转换器，采集精度高，实测精度达到电能质量监测指标国家标准 A 级的要求；

大容量的存储空间，满足电能质量监测装置对数据存储的要求，可保存一年以上的历史数据掉电不丢失。

采用了硬件锁相环技术，频率自动跟踪，防止了在电力系统频率变化时对监测指标的影响，防止了频率“泄漏”。

强大的通讯接口，装置配置了工业以太网，通讯速率高达 100Mbps，还配置有 RS232C、RS485、USB 通讯接口，可选择多种通讯方式与远方管理中心交互数据；

核心硬件采用四层印刷电路板 (PCB) 工艺和 SMT 工艺，硬件可靠性和电磁兼容能力达到国内先进水平，达到了国标对电能质量监测装置的 EMC 的要求。

在监测功能方面，装置除具有常规的电能质量稳态指标的监测外，还对电能质量的暂态扰动，主要是电压的骤升、骤降进行监测和记录，具有较强的实用性。

## 3、装置的主要功能

基本监测指标：

电网频率、三相基波电压、电流有效值，基波有功功率、无功功率、功率因数、相位等；

电压偏差、频率偏差、三相电压不平衡度、三相电流不平衡度、负序电压、电流；

谐波（2~65次）：包括电压、电流的总谐波畸变率、各次谐波含有率、幅值、相位。

高级监测指标：

间谐波、电压波动、闪变，电压骤升、骤降、短时中断、暂时过电压、瞬态过电压。

显示功能：

装置面板上带有大屏幕彩色 LCD 显示器，实时显示电能质量监测指标的数据。

设置功能：可对装置基本参数、越限参数进行设置、修改和查看，并设有密码保护。

记录存储功能：

装置内置 SSD 固态硬盘，可对基本监测指标和高级监测指标实时保存，实时数据在装置上最长保存时间为一年，之后按“先进先出”原则更新。

统计功能：

装置具有对主要监测指标的在线统计功能，可统计分钟内监测指标的最大值、最小值、平均值等。

通讯功能：

装置提供多种通讯接口方式，实现监测数据的实时传输或定时提取存储记录，可通过工业以太网接口与远方电能质量管理中心通讯，也可通过 RS232C/RS485 接口，以 GPRS 方式（定制）与远方通讯。

网络对时功能：

监测装置具备网络对时功能。可保持与远方管理中心的时钟一致。

事件触发录波功能：

可根据客户要求设定事件触发条件（手动或自动），记录事件触发前、后实时数据并保存，并保存有事件日志以供查询。

#### 4、JF-MQR 电能质量监测记录分析装置测量方法

##### 1) 数据采集

XILINX 公司 FPGA 负责数据采集，采样率为 25.6KHz，即每周波采样 512 点。采用 16 位、6 通道、同步采样的 A/D 模数转换芯片，具有精度高、速度快、同步采样等优点。同时，为防止由于测量频率偏差造成测量数据误差，装置采用软硬件结合的锁相环技术，频率自动跟踪，实时调整采样间隔，以防止频率“泄漏”。

##### 2) 电压偏差

电压偏差的定义（GB/T12325—2008）

$$\text{电压偏差 (\%)} = \frac{\text{实测电压} - \text{系统标称电压}}{\text{系统标称电压}} \times 100(\%)$$

3) 频率偏差

频率偏差的定义（GB/T15945—2008）

$$\Delta F = F(\text{实测}) - F(\text{额定})$$

4) 电压、电流不平衡度

电压、电流不平衡度的定义

指三相电力系统中三相不平衡的程度，用电压或电流负序分量与正序分量的方均根值百分比表示。电压

或电流不平衡度分别用  $\varepsilon_U$  或  $\varepsilon_I$  表示。

$$\varepsilon_U = \frac{U_2}{U_1} \times 100(\%) \quad \varepsilon_I = \frac{I_2}{I_1} \times 100(\%)$$

其中：

$U_1$ ——三相电压的正序分量方均根值；  $U_2$ ——三相电压的负序分量方均根值

$I_1$ ——三相电压的正序分量方均根值；  $I_2$ ——三相电压的负序分量方均根值

5) 谐波监测

谐波定义

谐波（Harmonic）即对周期性的变化量进行傅里叶级数分解，得到频率为大于 1 的整数倍基波频率的分量，它是由电网中非线性负荷而产生的。

装置对电压、电流采样值进行 FFT 分解，可以得到各次谐波分量，由于采取了频率自动跟踪补偿，消除了频率“泄漏”，防止了基波频率偏离额定值情况下造成的测量误差。

采样窗口等的要求应满足 IEC 61000-4-30:2003 的要求，每次采样窗口为不重叠的 10 个周波，以 3 秒为一个基本记录周期，测量结果即分析数据为 3 秒内 6 组等间隔采样的均方根值

6) 间谐波监测

间谐波的定義和产生原因

间谐波是指非整数倍基波频率的谐波，这类谐波可以是离散频谱的或连续频谱的。

间谐波的测量

根据国标《电能质量监测设备通用要求》的规定，装置对间谐波的测量采用标准 IEC 61000-4-30(7)规定，即：对工频 50Hz 系统，采样时间取 10 个周波（200ms）

——间谐波的监测取值方法仍依据 GB/T 14549-93 针对谐波的取值方法进行，即一个基本记录周期为 3 秒钟；

### 7) 电压波动和闪变

电力系统的电压波动和闪变主要是由具有冲击性功率的负荷引起的，如变频调速装置、炼钢电弧炉、电气化铁路和轧钢机等。这些非线性、不平衡冲击性负荷在生产过程中有功和无功功率随机或周期性的大幅度变动，当其波动电流流过供电线路阻抗时产生变动的压降，导致同一电网上其它用户电压以相同的频率波动。这种电压幅值在一定范围内(通常为额定值的 90%~110%) 有规律或随机地变化，称为电压波动。

电压波动通常会引起许多电工设备不能正常工作，如影响电视画面质量、使电动机转速脉动、使电子仪器工作失常、使白炽灯光发生闪烁等等。由于一般用电设备对电压波动的敏感度远低于白炽灯，为此，选择人对白炽灯照度波动的主观视感，即“闪变”，作为衡量电压波动危害程度的评价指标。

#### 电压波动

电压波动( $\Delta V$ )为一系列电压变动或工频电压包络线的周期性变化。电压波动值为电压均方根值的两个相邻的极值之差、常以其额定电压  $U_N$  的百分数表示其相对百分值，即

$$\Delta V = (U_{\max} - U_{\min}) / U_N * 100\%$$

按国标要求每 10 分钟保存一个电压波动记录，取 10 分钟内电压波动的最大值连同该 10 分钟时间段结束的时刻构成一条完整的电压波动记录；

#### 闪变

电压闪变的衡量指标主要短时间闪变严重度  $P_{st}$  和长时间闪变严重度  $P_{lt}$ ，分别定义为：

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_1 + 0.0657P_3 + 0.28P_{10} + 0.08P_{50}}$$

式中  $P_{0.1}, P_1, P_3, P_{10}, P_{50}$  分别为瞬时闪变视感度  $S(t)$  超过 0.1%, 1%, 3%, 10%, 50% 时间比的  $P_k$  值。

$S(t)$ : 瞬时闪变视感度，闪变强弱的瞬时值随时间变化的一系列值。

$P_k$ : 某一瞬时视感度  $S(t)$  值在整个检测时间段内所占比

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N P_{st,k}^3}$$

式中  $P_{st,k}$ : 为第  $k$  次所测量的  $P_{st}$  值       $N$ : 2 小时每隔 10 分钟所测的  $P_{st}$  值的个数。

由于闪变涉及较多概念，有必要对这些概念做一简述。

#### ① 闪变觉察律 $F(\%)$

“闪变”作为电压波动引起的人眼对灯闪的主观感受，不仅与电压波动的大小有关，还与波动的频率、波形、灯具的性能和人的视感等因素有关。为描述闪变对人视觉的影响程度，IEC 推荐采用不同波形、频度、幅值的调幅波及工频电压作为载波向工频 230V、60W 白炽灯供电照明。经观察者抽样(>500 人)调查，闪变觉察律  $F(\%)$  的统计公式为：

$$F=(C+D)/(A+B+C+D) \times 100\% \quad (4-2)$$

式中 A——没有觉察的人数；

B——略有觉察的人数；

C——有明显觉察的人数；

D——不能忍受的人数

#### ② 瞬时视感度 $st$

电压波动引起照度波动对人的主观视觉反应称为瞬时闪变视感度  $st$ 。通常以闪变觉察率为 50%，作为瞬时闪变视感度的衡量单位，即定义为  $st=1$  觉察单位。与  $st=1$  觉察单位相对应的各频率电压波动值  $\Delta V \%$ ，是研究闪变的实验依据。

#### ③ 视感度系数 $Kf$

人脑神经对照度变化需要有最低的记忆时间，高于某一频率的照度波动普通人便觉察不到，闪变是经过灯—眼—脑环节反映人对照度的主观视感，引入视感度系数  $Kf$  可以更为本质地描述灯—眼—脑环节的频率特性。

IEC 推荐的视感度系数是：

$Kf = \text{产生同样视感度的 } 8.8\text{Hz 正弦电压波动} / \text{产生同样视感度的 } f \text{ Hz 正弦电压波动}$

#### ④ 短时间闪变严重度 $P_{st}$ 和长时间闪变严重度 $P_{lt}$

对于电弧炉等随机变化负荷的电压波动，不仅要检查其最大电压波动，还要在足够长时间观察电压波动的统计特性。 $P_{st}$ （统计时间为 10min）是描述短时间闪变的统计值， $P_{lt}$ （统计时间为 2h）为描述长时间闪变的统计值。

按国标要求，短时闪变的一个记录周期为 10 分钟，长时闪变为 2 小时。

#### 8) 暂态扰动的监测

暂态扰动包括暂态过电压、电压骤降、瞬态过电压以及电压短时中断问题。

电压骤降是指工频条件下电压均方根值减小到 10% 至 90%，持续时间为 10ms 至 1min 的短时

间电压波动现象。

电压暂升在电力系统某一点的电压突然骤然到 1.1~1.8p.u, 持续时间通常在 10ms~1min。

电压短时中断是指供电电压消失一段时间(电压降到 0.1p.u.以下), 一般不超过几分钟。短时中断可以认为是 100%幅值的电压暂降。

暂态过电压是指在给定安装点上持续时间较长的不衰减或弱衰减的(以工频或其一定的倍数、分数)振荡的过电压。

瞬态过电压是指持续时间数毫秒或更短, 通常带有强阻尼的振荡或非振荡的一种过电压。它可以叠加于暂时过电压上。

对上述电能质量暂态扰动, 装置可以实现如下功能:

实时监测电压瞬时值, 在发生扰动时, 经过特定的检测算法, 判断出扰动, 并给出扰动发生的时刻, 扰动的幅度, 扰动的相位变化, 扰动持续时间等信息;

判断出扰动后, 立即启动波形捕捉功能, 即录波功能, 波形记录应包括事件触发前、后的波形, 录波格式可整定; 录波长度可整定, 触发前不少于 5 个周波, 触发后不少于 5 个周波。

## 5、主要技术指标

1) 基波电压误差:  $\pm 0.2\%$

电压偏差误差:  $\pm 0.2\%$

2) 基波电流误差:  $\pm 0.5\%$

3) 频率偏差误差:  $\pm 0.01\text{Hz}$

频率测量范围: 45Hz~55Hz

4) 三相电压不平衡度: 电压不平衡度绝对误差 0.2%

电流不平衡度绝对误差 1%

电压、电流各序分量 0.5%

5) 电压波动测量误差:  $\pm 5\%$

闪变测量误差:  $\pm 5\%$

6) 谐波准确度: A 级

级别	被测量	条件	最大允许误差	相角误差
A	电压	$U_h \geq 1\% U_N$	$5\% U_h$	$\leq \pm 5^\circ$
		$U_h < 1\% U_N$	$0.05\% U_N$	或 $h \times \pm 1$
	电流	$I_h \geq 3\% I_N$	$5\% I_h$	$\leq \pm 5^\circ$
		$I_h < 3\% I_N$	$0.15\% I_N$	或 $h \times \pm 1$

表中 1.  $U_N$  为标称电压,  $U_h$  为谐波电压测量量;  $I_N$  为额定电流,  $I_h$  为谐波电流测量量。

2. A 级仪器频率测量范围为 0~2500Hz, 用于较精确的测量, 仪器的相角测量误差小于等于  $\pm 5^\circ$  或  $\pm 1 \times h^\circ$

7) 间谐波: 要求同谐波;

## 6、电气性能及其它技术指标

### 1) 工作电源

交流:  $220V \pm 10\%$ ;  $50Hz \pm 0.5Hz$ ; 谐波畸变率不大于 15%

或直流:  $220V \pm 10\%$ , 纹波系数不大于 5%

### 2) 电流信号输入

输入方式: 电流互感器输入;

额定值  $I_N$ : 5A/1A;

测量范围: AC 10mA~6A; (1A 仪器: 10mA~1.2A)

功率消耗: 不大于 0.5VA/路;

过载能力:  $1.2I_N$  连续工作;

$2I_N$  允许 1s。

### 3) 电压信号输入

输入方式: 电压互感器输入;

额定值  $U_N$ : 57.7V/100V;

测量范围: AC 0.5V~120V;

功率消耗: 不大于 0.5VA/路;

过载能力:  $1.3U_N$  连续工作;

$1.4 U_N$  允许 1s。

输入阻抗: 大于  $100k \Omega$ 。

### 4) 开关量输入

工作电压： DC24V/DC5V；

输入方式：空接点或有源接点；

隔离方式：光电隔离，隔离电压 2500V。

#### 5) 安全性能

##### ◆ 绝缘强度

装置能承受有效值为 2500V、频率为 50Hz、历时 1min 的绝缘强度试验，而无击穿和闪络现象。

##### ◆ 绝缘电阻

用开路电压为 500V 的兆欧表测量装置的绝缘电阻值，正常试验大气条件下各等级的各回路绝缘电阻不小于 20M $\Omega$ 。

##### ◆ 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置的电源输入回路、交流输入回路、输出触点回路对地以及回路之间能承受 1.2/50 $\mu$ s 的标准雷电波的标准冲击电压试验，开路试验电压 6kV。

##### ◆ 耐湿热性能

装置应能承受 GB/T 2423.9-2001 规定的恒定湿热试验。试验温度+40 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C、相对湿度(93 $\pm$ 3)%，试验时间为 48 小时，在试验结束前 2 小时内，用 500V 直流兆欧表，测量各外引带电回路部分外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上无联系各回路之间的绝缘电阻应不小于 1.5M $\Omega$ ；介质耐压强度不低于表 1 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

#### 6) 电磁兼容性能

##### ◆ 静电放电抗扰度

通过 GB/T 17626.2-1998 规定的严酷等级为 IV 级的静电放电抗扰度试验。

##### ◆ 射频电磁场辐射抗扰度

通过 GB/T 17626.3-1998 规定的严酷等级为 III 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

##### ◆ 快速瞬变脉冲群抗扰度

通过 GB/T 17626.4-1998 规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

##### ◆ 脉冲群抗扰度

通过 GB/T 17626.12-1998 规定频率为 100kHz 和 1MHz 严酷等级为 III 级的脉冲群抗扰度试验。

##### ◆ 浪涌（冲击）抗扰度

通过 GB/T 17626.5-1998 规定 1.2/50 $\mu$ s 严酷等级为 III 级的浪涌抗扰度试验。

#### 7) 机械性能

## ◆振动

装置能承受 GB/T 11287-2000 中 3.2.1 及 3.2.2 规定的严酷等级为 I 级的振动耐久能力试验。

## ◆冲击

装置能承受 GB/T14537—1993 中 4.2.1 及 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级的冲击响应试验。

## ◆碰撞

装置能承受 GB/T14537-93 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验。

## 7、使用环境

正常工作温度：-10℃~+55℃

极限工作温度：-20℃~+65℃

相对湿度:5%~95%

大气压力:86kPa~106kPa

海拔：≤3000 米

防护等级：IP50

## 二、产品的使用

JF-MQR 电能质量监测记录分析装置面板配置有 7" 大屏幕的彩色 LCD 显示器，分辨率达 640\*480，可以图形方式显示电能质量数据；同时面板上设有四个 LED 信号灯，可作为电源、运行、通讯和电能质量指标越限时的告警信号指示；面板上还设有九个按键作为人机操作的接口，通过按键操作，可在 LCD 上进行查看、修改、设置等操作。



图 1：JF-MQR 电能质量监测记录分析装置正视图

## 1、面板及结构说明

本机面板见图 1，分别说明如下：

“电源”指示灯：本机供电正常，该指示灯常亮；

“越限”指示灯：越限报警时该指示灯亮；

“工作”指示灯：工作状态指示灯，本机正常工作，该指示灯闪烁；

“通讯”指示灯：通讯状态指示灯，通讯时该指示灯闪烁；

“F1”和“F2”键：功能键，在不同屏具有不同的功能；

“Prt/F3”键：打印键和功能键

“△”和“▽”键：操作此键上下翻页或在进行参数设置时光标选中项递增或递减；

“◀”和“▶”键：在修改参数时操作此键使光标选中项递增或递减或上下翻页；

“ESC”键：操作人员通过此键可从任何界面返回到上级菜单或系统主菜单。

“Enter”键：在系统主菜单选择中可以通过确认键进入子菜单或确认相应的功能，

## 2、投运及操作

2.1 将仪器安装到系统中，细检查并确认装置接线无误后，接通电源，装置面板上“电源”指示灯亮，随后开始启动，数秒钟后系统默认进入基本数据显示界面。如图 2 所示：

设备正常运行时，装置面板上“运行”指示灯闪烁。

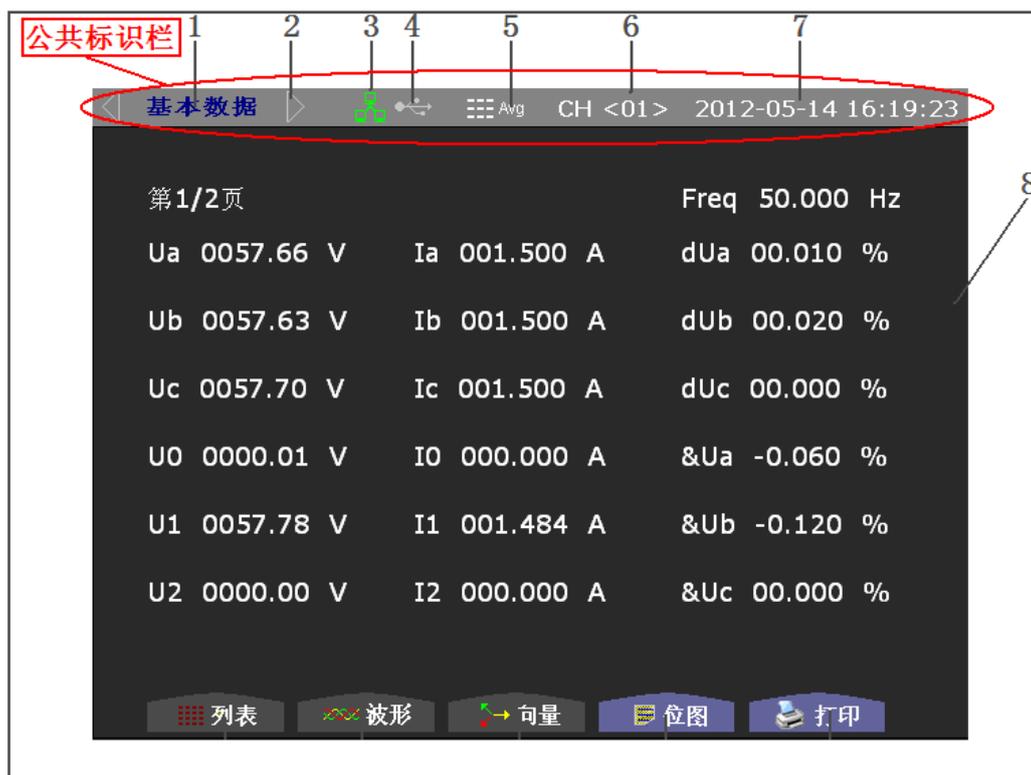


图 2 基本数据显示界面

显示窗口的最上端为公共标识栏，共有 7 部分组成。其各自定义如下所述：

“1”——数据区显示内容名称栏。图 2 表示数据区内为“基本数据”。

“2”——表示数据区显示内容可以通过按“◀”和“▶”键进行选择。本仪器有

“基本数据”、“电压谐波”、“电流谐波”、“电压间谐波”、“电流间谐波”、“事件信息”、“基本参数”、“通道参数”、“限值参数”、“系统信息”共计 10 个选择页面。

“3”——网络连接显示标志，网络连接成功时显示绿色，没有网络连接时显示灰色。

“4”——USB 连接优盘标志，插上优盘并被识别成功时显示绿色，没有时显示灰色。

“5”——表示数据区内显示的数据是最近一分钟内统计结果中的“Max、Avg、Min”哪个结果；在“基本数据”、“电压谐波”、“电流谐波”、“电压间谐波”、“电流间谐波”五个界面内可通过“F1”键进行操作。

“6”——当前数据区显示的数据所属通道标识，按“”和“”键进行数据区显示界面选择后，按“ $\Delta$ ”和“ $\nabla$ ”键可进行当前显示数据区所属通道选择。

“7”——表示当前时间显示。

“8”——数据、参数显示区。

## 2.2 查看“基本数据”

“基本数据”显示界面，“基本数据”由两页组成，第 1 页如图 2 所示。

系统运行后默认进入“基本数据”显示界面第 1 页，按“Enter”键进入“基本数据”界面查看模式，

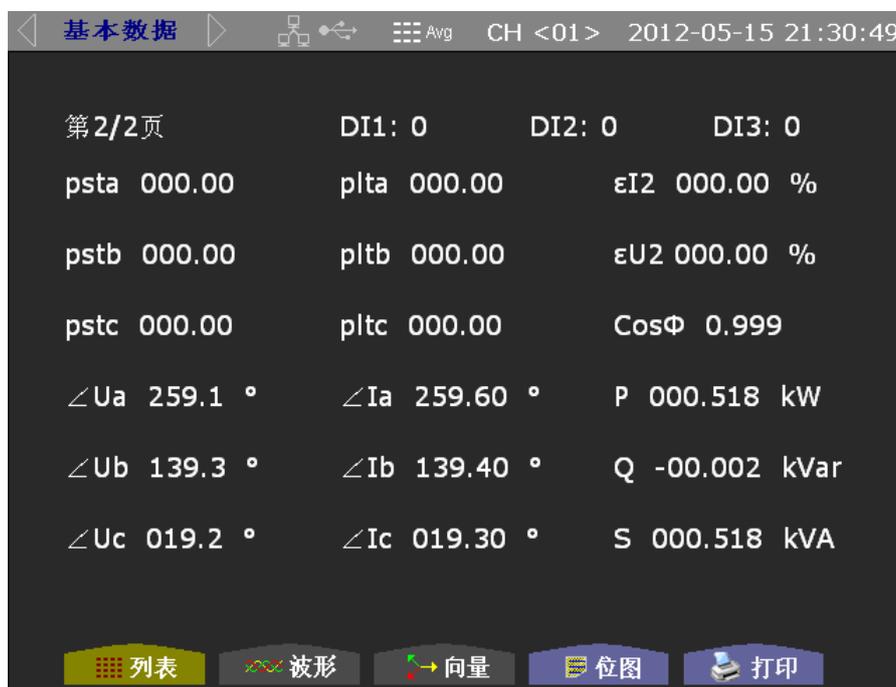


图 3：基本数据第 2 页

“基本数据”界面左下角的列表图标由灰色  变成黄绿色 ，按“ $\Delta$ ”和“ $\nabla$ ”键切换查看“基本数据”第 1 页或第 2 页的数据。如图 3 所示为“基本数据”第 2 页的数据界面。

按“”和“”键切换查看“基本数据”中“列表”、“波形”、“向量”

如下图4、图5所示：

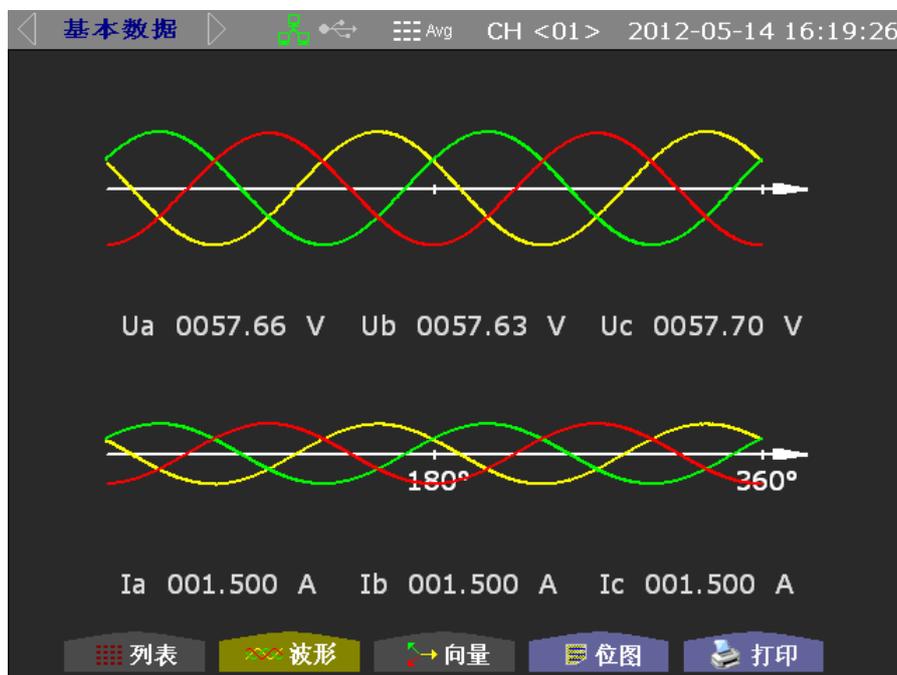


图4 基本数据波形界面

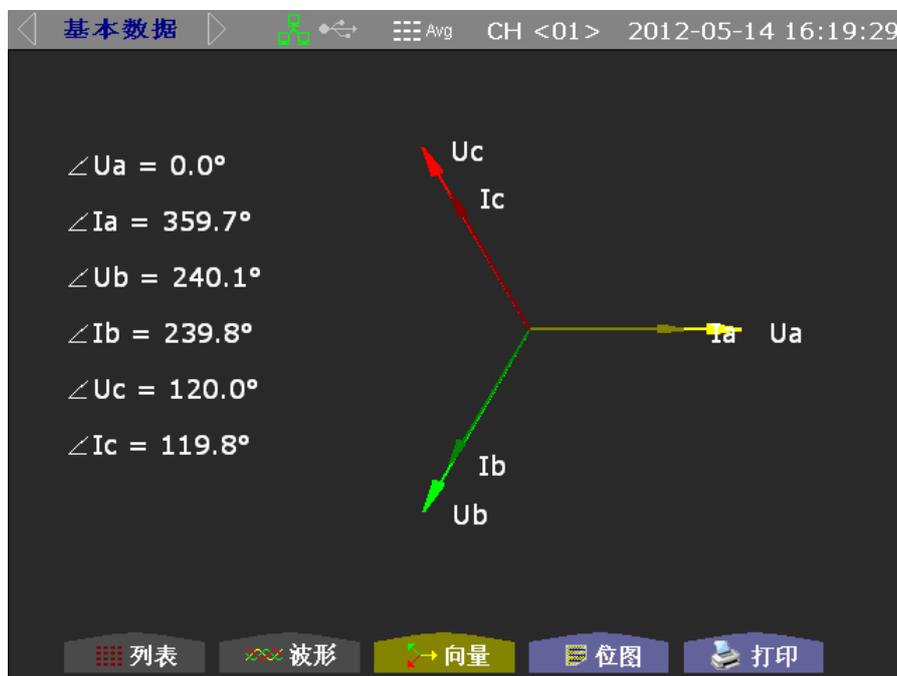


图5 基本数据向量图界面

“基本数据”界面参数意义如下：

Freq——频率      Ua Ub Uc ——三相电压      Ia Ib Ic——三相电流  
 dUa dUb dUc ——三相电压变动&Ua &Ub &Uc——三相电压偏差

U0——零序电压    U1——正序电压    U2——负序电压    I0——零序电流  
 I1——正序电流    I2——负序电流    Pst——短时闪变    Plt——长时闪变  
 P——有功功率    Cosφ——功率因数    Q——无功功率    S——视在功率  
 $\angle U_a$     $\angle U_b$     $\angle U_c$ ——三相电压角度    $\angle I_a$     $\angle I_b$     $\angle I_c$ ——三相电流角度  
 DI1   DI2   DI3——三路开入量状态   0 表示开路, 1 路表示闭合。

注：“基本数据”界面上  图标表示该界面的显示内容可以在仪器 USB 口插优盘并被识别的情况下按“F2”键以位图的保存在优盘。没有该图标的界面没有此功能。 图标表示当前界面的所有显示内容可以在仪器 USB 口插有打印机并被识别的情况下按“Prt/F3”键由打印机打印输出。没有该图标的界面没有此功能。以后所有显示界面，凡具有以上两个图标的功能都相同，以后不再介绍。

### 2.3 查看“电压谐波”

在任何界面下按“ESC”键，然后按“”和“”键，选择“电压谐波”，按“Enter”键进入“电压谐波”数据界面查看

第 1/11 页	A	B	C
THD	00.05%	00.06%	00.04%
H01	57.78 V	57.74 V	57.83 V
H02	00.01 %	00.06 %	00.03 %
H03	00.00 %	00.01 %	00.01 %
H04	00.00 %	00.00 %	00.00 %
H05	00.00 %	00.00 %	00.00 %

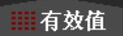
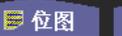
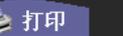
底部功能栏： 百分比    有效值    柱状图    位图    打印

图 6 电压谐波界面

A B C——表示 A、B、C 三相，THD——表示总畸变，H01——表示基波  
 H02~H65——表示 2~65 次谐波。

在 **百分比** 和 **有效值** 页按“△”和“▽”键分别查看 2~65 次谐波值。按“◀”和“▶”键切换查看 **百分比**、**有效值**、**柱状图**。

查看“电流谐波”、“电压间谐波”、“电流间谐波”的数据和查看“电压谐波”数据的界面操作相似。

#### 2.4 查看“事件信息”

在任何界面下按“ESC”键，然后按“◀”和“▶”键，选择“事件信息”，按“Enter”键进入“事件信息”数据界面查看，如图 6 所示：

事件信息	所属通道	类型	
2012-05-14 16:30:30	01		<b>显示</b>
2012-05-14 16:30:30	02		显示

图 6 事件信息界面

按“△”和“▽”键选择需要查看的事件信息，**显示** 表示该条事件信息被选中。按“Enter”键进入该条“事件信息”查看界面，如图 7 所示：

一个完整的“事件信息”包含：事件的发生时间、事件的结束事件、线路名称、发生类型、发生相别、特征值、发生事件时幅值变化曲线，实时波形变化曲线。

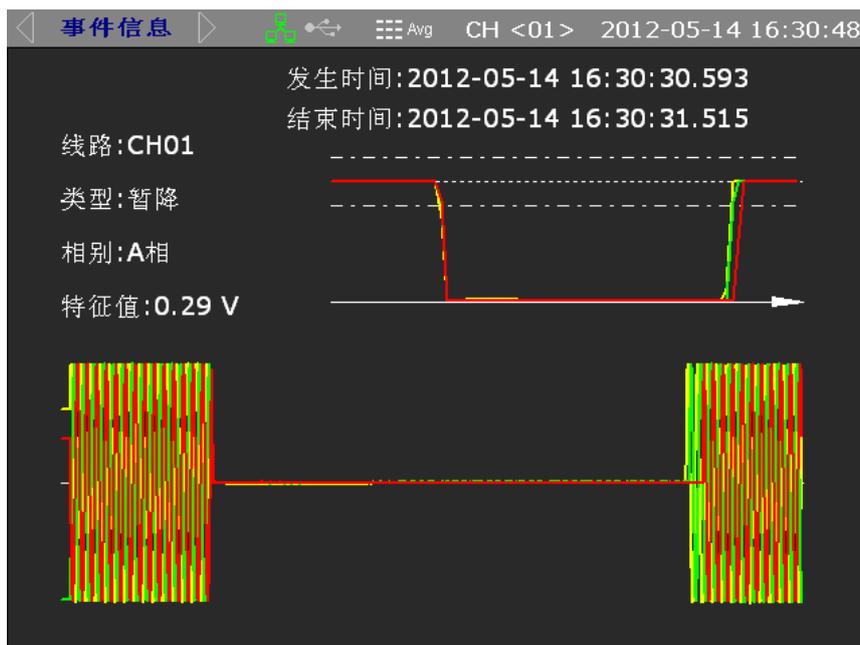


图 7 事件信息特征值界面

## 2.5 “基本参数”设置界面

在任何界面下按“ESC”键，然后按“”和“”键，选择“基本参数”，按“Enter”键进入“基本参数”设置界面，按“F1”键，出现请输入密码，如图 8 所示：

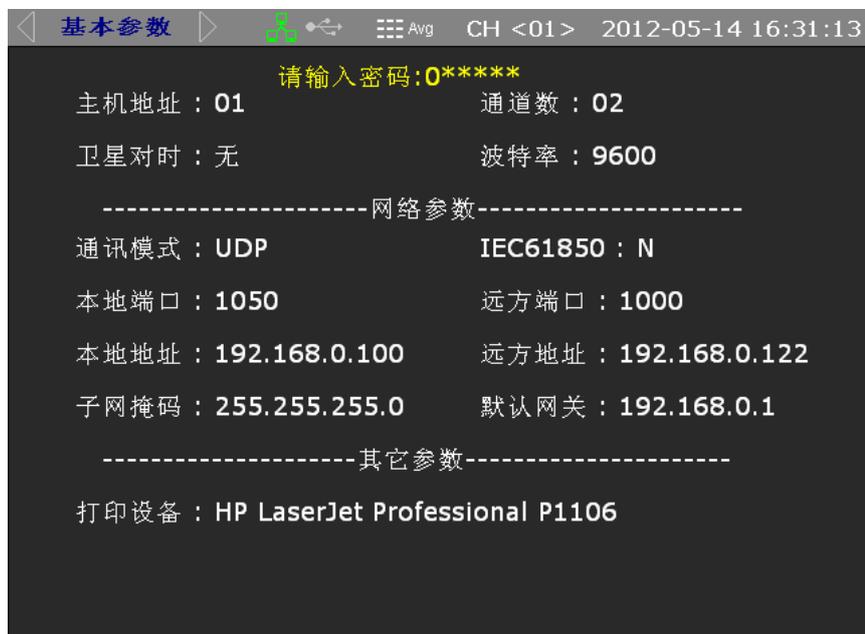


图 8 参数设置界面

密码由六位数字组成，按“”和“”键选择需要输入密码的位数，按“”和“”键输入密码。密码输入完毕后按“Enter”键，如果密码输入错误，则出现 Error 错误提示；正确则进入“基本参数”修改状态，光标选中主机地址参数，主机地址参数显示为蓝色。在“基本参数”界

面按“”和“”键光标左右移动，选择需要修改的参数，被选中的参数显示为蓝色。按“”和“”键修改被选中的参数。按“**Enter**”键确认所做的修改，按“**ESC**”键放弃所做的修改。

主机地址输入范围：0—250；通道数输入选择：01、02；卫星对时选择：无、GPS 时钟、B 码对时；波特率选择：4800、9600、19200；通讯模式选择：UDP、TCP； IEC61850 选择：Y、N；

关于端口和 IP 地址的设置同计算机的设置相同，具体设置根据网络要求。其中工作端口不建议用户自行修改，可以在厂家技术人员指导下修改。

打印设备——根据连接到 USB 口的打印机的型号选择相应的驱动。

2.6 在任何界面下按“**ESC**”键，按“”和“”键选择“通道参数”，按“**Enter**”键进入“通道参数”设置界面。按“**F1**”键，出现请输入密码信息，如图 9 所示：

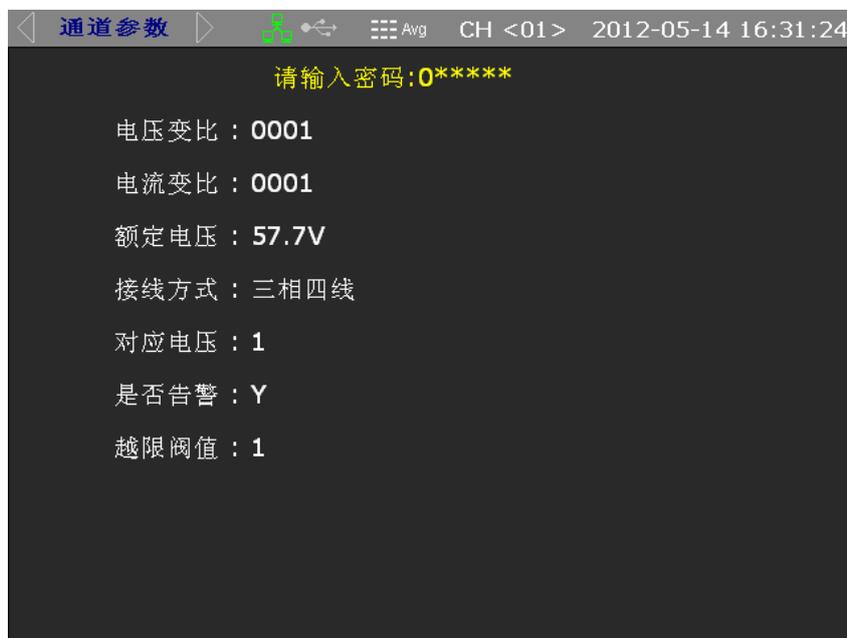


图 9 通道参数设置界面

按“”和“”键选择需要输入密码的位数，按“”和“”键输入密码。密码输入完毕后按“**Enter**”键，如果密码输入错误，则出现 Error 错误提示；正确则进入“通道参数”修改状态，光标选中电压变比参数，电压变比参数显示为蓝色。

电压变比和电流变比输入范围 1——9999，按“**F1**”千位从零到九循环，按“**F2**”键百位从零到九循环，按“**Prt/F3**”键十位从零到九循环，按“”和“”键个位从零到九循环。

按“”和“”键光标左右移动，选择需要修改的参数，被选中的参数显示为蓝色。按“”

和“▽”键修改被选中的参数。按“Enter”键确认所做的修改，按“ESC”键放弃所做的修改。

电压变比：一次电压比二次电压的值，设置电压变比测量值显示为一次值。默认“0001”，即测量电压显示为二次值。

电流变比：一次电流比二次电流的值，设置电压变比测量值显示为一次值。默认“0001”，即测量电流显示为二次值。

额定电压：二次测量额定电压，有“57.7”、“100”两选项。默认为“57.7”。

接线方式：有“三相四线”、“三相三线”两个选项。默认为“三相四线”。

对应电压：表示测量的电流信号相对应的电压接线端子。

是否告警：对外继电器接点是否根据越限参数的设置对外输出，有“Y”、“N”两个选项。默认为“N”，即当有越限时越限指示灯亮，而对外继电器接点不输出。

越限阈值：连续越限多少次输出报警。

2.7 在任何界面下按“ESC”键，按“◀”和“▶”键选择“限值参数”，按“Enter”键进入“限值参数”设置界面。按“F1”键，出现请输入密码信息，如图 10 所示：



图 10 限值参数设置界面：

按“◀”和“▶”键选择需要输入密码的位数，按“△”和“▽”键输入密码。密码输入完毕后按“Enter”键，如果密码输入错误，则出现 Error 错误提示；正确则进入“限值参数”修改状态，光标选中频率上限一级参数，频率上限一级参数显示为蓝色。

按“◀”和“▶”键光标左右移动，选择需要修改的参数，被选中的参数显示为蓝色。

在限值参数设置界面，按“F1”被选中参数十位从零到九循环，按“F2”键个位从零到九循环，按“Prt/F3”键小数点后第一位从零到九循环，按“△”和“▽”键小数点后第二位从零到九循环。

按“Enter”键确认所做的修改，按“ESC”键放弃所做的修改。

限值参数设置内容如下：

项目	意义	范围（报警、跳闸）	默认值
FreqL	频率下限	40.00~50.00	0.00
FreqH	频率上限	50.00~60.00	0.00
&UL（%）	电压偏差下限	0.00~10.00	0.00
&UH（%）	电压偏差上限	0.00~10.00	0.00
COS φ	功率因数	0.00~1.00	0.00
dU(%)	电压变动	0.00~20.00	0.00
pst	电压短闪变	0.00~10.00	0.00
plt	电压长闪变	0.00~10.00	0.00
U2/U1（%）	三相电压不平衡度	0.00~99.99	0.00
I2/I1（%）	三相电流不平衡度	0.00~99.99	0.00
THDu（%）	谐波电压总畸变率	0.00~10.00	0.00
THRuE（%）	偶次谐波电压含有率	0.00~10.00	0.00
THRuO（%）	奇次谐波电压含有量	0.00~10.00	0.00
HRI02（A）	2次谐波电流含量	0.00~50.00	0.00
HRI03（A）	3次谐波电流含量	0.00~50.00	0.00
┆	┆	┆	┆
HRI25（A）	25次谐波电流含量	0.00~50.00	0.00

2.8 在任何界面下按“ESC”键，按“”和“”键选择“系统信息”，按“Enter”键进入“系统信息”设置界面。如图 11 所示：

**设置密码：**按“F1”键，首先输入当前密码，然后输入新密码，按“Enter”即可。

**升级程序：**把装有新程序优盘插入仪器 USB 口，仪器标识栏 USB 连接标识变绿按“F2”即可。

**设置时钟：**按“F3”出现时间信息，按“”和“”键选择需要修改的时间项，按“△”

和“▽”键进行修改，按“Enter”键确认所做的修改，按“ESC”键放弃所做的修改。

该界面其它信息不能进行修改。

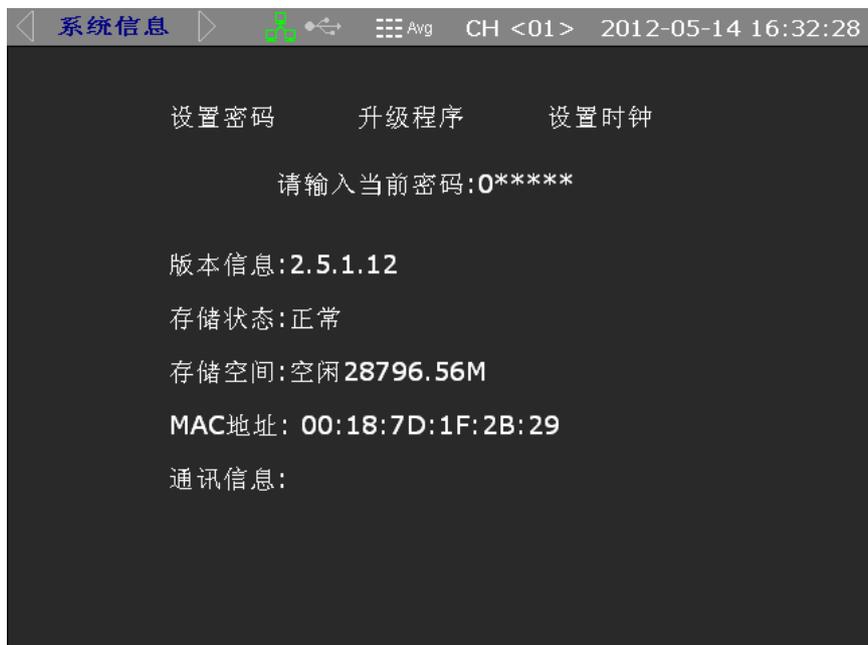


图 11 系统信息

### 三、产品安装及接线

#### 1、安装尺寸示意

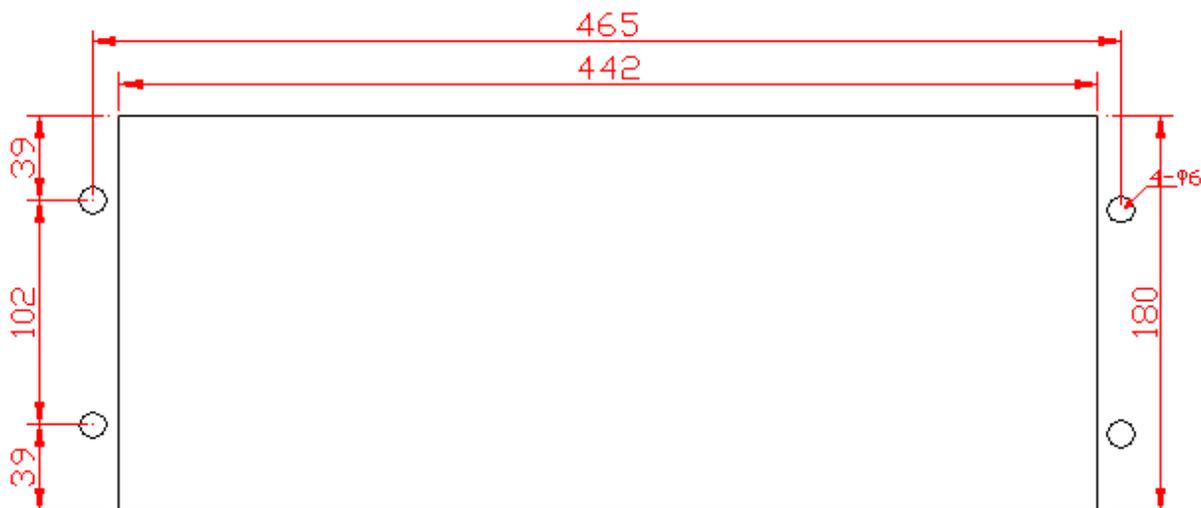


图 15、JF-MQR 电能质量监测记录分析装置安装开孔尺寸图

#### 2、装置背板端子图示意

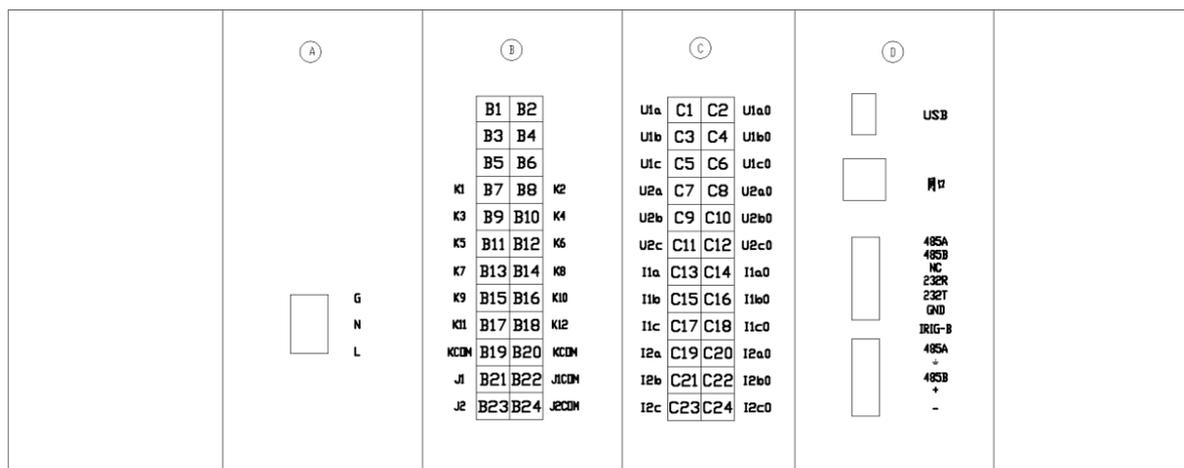


图 16、JF-MQR 电能质量监测记录分析装置背板端子图及应用示意

B 单元为继电器端子，共 12 对接点。(K1+ KCOM 为一对，以下同)。

继电器接点具体定义如下

名称	定义	名称	定义	名称	定义
DI1	开入 1 输入	DI2	开入 2 输入	DI3	开入 3 输入
DI10	开入 1 输出	DI20	开入 2 输出	DI30	开入 3 输出
K1+	1 通道报警输入	K2+	2 通道报警输入	K3+	3 通道报警输入
K4+	4 通道报警输入	K5+	5 通道报警输入	K6+	6 通道报警输入
K7+	7 通道报警输入	K8+	8 通道报警输入	K9+	9 通道报警输入
K10+	10 通道报警输入	K11+	11 通道报警输入	K12+	12 通道报警输入
KCOM	报警输出	J1	故障输入	J2	失电输入
KCOM	报警输出	J1COM	故障输出	J2COM	失电输出

C 单元为电压、电流信号采集端子。“+”为入，“-”为出。

U (a、b、c) 为电压输入，U (a、b、c) 0 为电压输出

I (a、b、c) 为电流输入，I (a、b、c) 0 为电流输出

D 单元为通讯模块 485A、485B 为 RS485 通讯接口、USB 为 USB 接口、网口为局域网接口 (RJ45)。

### 3、现场接线

3.1 三相三线电压电流经互感器接入方法，如果接线方式为三相三线按下图方式进行接线：

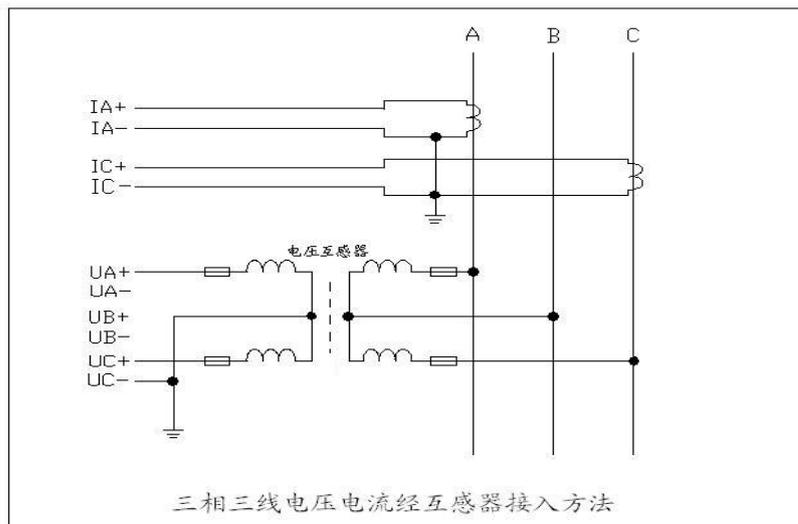


图 17 三相三线电压电流经互感器接入方法

3.2 三相四线电压电流经互感器接入方法，如果接线方式为三相四线按下图方式进行接线：

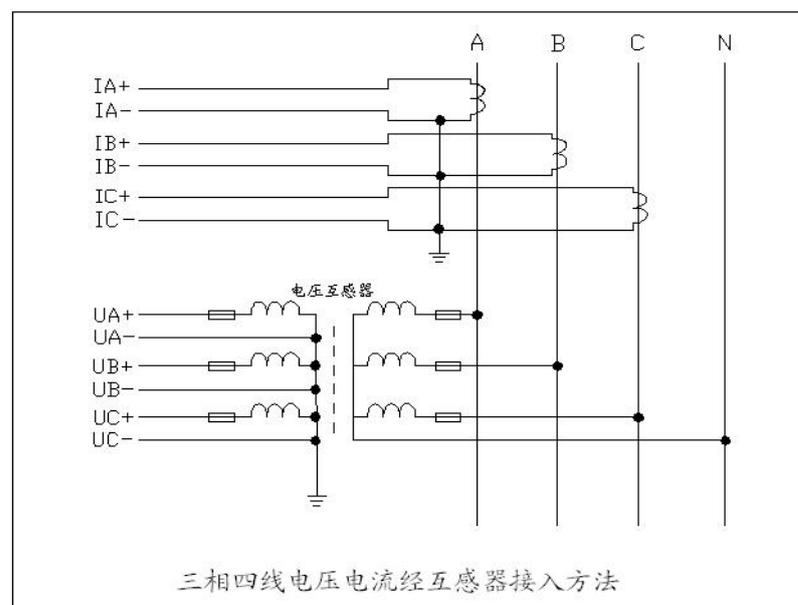


图 18 三相四线电压电流经互感器接入方法

## 四、维护与维修

### 维护

- ◆本仪器的显示屏为液晶屏，请勿用力按压或用锐器擦划。
- ◆本仪器属精密测量设备，请勿摔碰。

### 保修期

从用户购买之日起，提供为期两年的保修服务，保修责任：

- ◆确由厂家制造的原因导致仪器工作不正常或不能工作；
- ◆仪器在正常使用情况下损坏；
- ◆厂家按照合同要求履行异地交货时由运输过程导致的损坏。

质保卡是用户获得保修服务的凭证，请妥善保存。

凡以下原因造成的损坏，不在保修之列：

- ◆用户未按要求对仪器保养和维护；
- ◆仪器运行环境和条件不符合本手册的规定；
- ◆未被授权的维修和拆装。

维修

- ◆若仪器在保修期外出现故障，本公司亦给予维修；
- ◆如维修需在厂家进行，请按照再包装要求将仪器包装好后进行运输。
- ◆尽量使用原包装箱及包装材料。由于包装不当导致仪器在运输过程中损坏由用户负责；
- ◆若在保修期内，请提供质保卡备查；
- ◆请详细描述故障现象并随仪器一并提供。

本公司尽量保证说明书的解释与实际产品相符，由于设备不断升级，本说明书中内容如有与设备存在微小差别，不再另行通知，敬请谅解。