

PM99 系列

智能电参数测量仪

用户使用手册

DIGITAL POWER METER

USER'S MANUAL

目录检索

第一章	基本原理
第二章	型号选择
第三章	主要技术参数及指标
第四章	仪表使用说明及操作方法
第五章	操作前准备
第六章	装箱清单

前言

感谢购买【普美/DCUU】智能电参数测试仪（数字功率计，DIGITAL POWER METER），本产品手册包含仪器功能、操作流程等，为确保正确使用本仪器，在操作仪器前请仔细阅读手册。请妥善保存手册，以便遇到问题能够快速查阅。

注意：

- 1、对本手册的内容如有不同理解，以本公司技术部门的解释为准；
- 2、本手册所描述的内容可能并非包含仪器的所有内容，本公司有权对产品的性能、功能、外观、附件、包装等进行改进或改变，而不另行通知；
- 3、本手册版权归中中山市中翔仪器有限公司所有，其他任何公司或个人不得抄袭本手册。

手册内容有可能改变，恕不另行通知。

安全规定

在使用本仪器的所有过程中必须注意下列安全规定，如果不合理使用，仪器所提供的功能可能受损。

本仪器使用了下列标记：

 高电压警告符号，为了避免人身伤害或损坏仪器，操作者应参照说明书

 开关接通符号

 开关断开符号

警告

勿在爆炸性环境下操作。

不要在放有易燃易爆品的地方使用仪器。

在这种环境下使用任何电气仪器都有可能造成安全伤害。

保护地线

打开电源线前确保接好了保护地线以防电机，本仪器接地端为电源插座的地线端。

供电电源

打开电源前请确保供电电源电压与额定电压匹配。

勿取下仪器的任何外壳部分

有些地方具有高电压，未经特别许可严禁取下仪器外壳和拆卸仪器的任何部件。

第一章 基本原理

一、原理框图

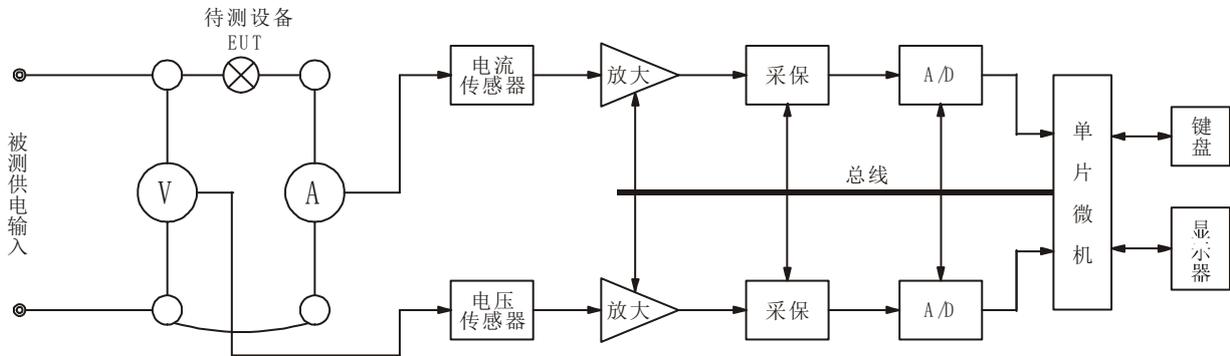


图 1 原理框图

仪器主要由输入（电压、电流输入）、微型计算机、显示和接口部分组成。电压输入电路中，输入电压经取样传感器取样，再经采样保持后送入高速 A/D 转换器；输入电流经取样传感器取样，再将电流信号转换为电压信号，经采样保持后送入高速 A/D 转换器。电压和电流输入信号经高速 A/D 变换后送入微型计算机，进行数据处理。同时微型计算机自动控制量程切换，并对数据进行运算、显示及输入输出控制。

二、测量原理

电压和电流信号经过取样、放大后经采样保持器送至高速 A/D 转换器，A/D 转换器将转换后的数字信号送给微型计算机，并通过积分的方法，再根据以下公式得出电压真有效值 (U_{RMS})、电流真有效值 (I_{RMS})、有功功率 (P) 和功率因数 (PF)。

$$U_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n U_i^2} \quad I_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n I_i^2}$$

$$P = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (U_i * I_i) \quad PF = \frac{P}{U_{RMS} * I_{RMS}}$$

其中 N 为一周期内的采样点数， U_i 、 I_i 为电压和电流的瞬时采样点。

第二章 型号选择

PM 系列电参数测试仪的设计采用先进的 32 位高速处理器和双路 24 位 AD 转换器，具有高精度、宽动态范围、结构紧凑灵巧等特点，是新一代数字化电参数测量仪，可以测量有效值电压、电流、有功功率、功率因数、频率。

产品符合 DB37/T557-2005 数字式电参数测量(试)仪

测试原理：

电压有效值为： $U_{rms} = (\int_0^T V^2(t) dt / T)^{1/2}$ 电压直流分量为： $U_{dc} = \int_0^T V(t) dt / T$

电压交流分量为： $U_{dac} = (U_{rms}^2 - U_{dc}^2)^{1/2}$ 电流有效值为： $I_{rms} = (\int_0^T I^2(t) dt / T)^{1/2}$

电流直流分量为： $I_{dc} = \int_0^T I(t) dt / T$ 电流交流分量为： $I_{ac} = (I_{rms}^2 - I_{dc}^2)^{1/2}$

有功功率为： $P = \int_0^T V(t) \cdot I(t) dt / T$ 功率因素为： $PF: P / (U_{rms} \cdot I_{rms})$

产品选型说明

参 数 型 号	测量范围	电压、 电流、 功率、 频率	功 率 因 数	声 光 报 警	累 积 电 量	电压峰值、 电流峰值、 有功功率、 无功功率	RS-485/RS- 232 (选配)	继电器 输 出 (选 配)	谐波	直流
PM9911	600V20A	√	√	√		√	√			
PM9912	600V20A	√	√	√		√	√			√
PM9913	600V/2A	√	√	√		√	√			
PM9915 (A/B)	600V/20A	√	√	√	选型 B 型		√	√		
PM9916 (A/B)	600V/20A	√	√	√	选型 B 型		√	√		√

注：仪表均可选配 RS-232/RS-485 通讯功能，部分仪表可选择继电器报警输出功能，订货前需选配。

第三章 主要技术参数及指标

1、测量精度

PM9911 测量精度

参数	测量范围	测量精度	分辨率	备注
电压	5V~600V	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	5mA~20A	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.00 1A	过载 1.2 倍量程
功率	$U \cdot I \cdot PF$	PF>0.5 $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$ PF<0.5 $\pm(0.6\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1W	
功率因数	0.1~2	± 0.1	0.00 1	电压值高于 10%量程 电流值高于 1%量程
频率	45Hz~65Hz	0.1%*读数	0.01 Hz	电压高于 10%量程

PM9912 测量精度

参数	测量范围	测量精度	分辨率	备注
电压	1V~300V	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	1mA~5A/5mA ~20A	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.00 1A	过载 1.2 倍量程
功率	$U \cdot I \cdot PF$	PF>0.5 $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$ PF<0.5 $\pm(0.6\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1W	
功率因数	0.1~2	± 0.1	0.00 1	电压值高于 10%量程 电流值高于 1%量程
频率	45Hz/65Hz	0.1%*读数	0.01 Hz	电压高于 10%量程

PM9913 测量精度

参数	测量范围	测量精度	分辨率	备注
电压	5V~600V	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	0.5mA~5A	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.001A	过载 1.2 倍量程
功率	$U \cdot I \cdot \text{PF}$	PF>0.5 $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$ PF<0.5 $\pm(0.6\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1W	
功率因数	0.1~2	± 0.1	0.001	电压值高于 10% 量程 电流值高于 1% 量程
频率	45Hz/65Hz	0.1%*读数	0.01Hz	电压高于 10% 量程

PM9915A/B 测量精度

参数	测量范围	测量精度	分辨率	备注
电压 (V)	5V~600V	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流 (A)	5mA~20A	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.001A	过载 1.2 倍量程
功率 (W)	$U \cdot I \cdot \text{PF}$	PF>0.5 $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$ PF<0.5 $\pm(0.6\% \text{读数} + 0.1 \text{量程})$	0.1W	
功率因数 (PF)	0.1~2	± 0.1	0.001	电压值高于 10% 量程 电流值高于 1% 量程
频率	45Hz/65Hz	0.1%*读数	0.01Hz	电压高于 10% 量程

PM9916A/B 测量精度

参数	测量范围	测量精度	分辨率	备注
电压 (V)	5V~600V	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{ 量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流 (A)	0.5mA~20A	$\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{ 量程})$	0.00 1A	过载 1.2 倍量程
功率 (W)	$U \cdot I \cdot PF$	PF>0.5 $\pm(0.4\% \text{读数} + 0.1 \text{ 量程})$ PF<0.5 $\pm(0.6\% \text{读数} + 0.1 \text{ 量程})$	0.1W	
功率因数 (PF)	0.1~2	± 0.1	0.00 1	电压值高于 10% 量程 电流值高于 1% 量程
频率	45Hz/65Hz	0.1%*读数	0.01 Hz	电压高于 10% 量程

2、输出方式：电压电流均为浮置输入：电压输入阻抗约为 $2M\Omega$ ；1A 都暗流输入档阻抗约 $10m\Omega$ ，其他电流输入档抗阻约 $1m\Omega$ ；

测量信号最大峰值：电压电流均为最大量程的 1.1 倍；

A/D 转换：速率约 8K/秒，24 位，电压、电流同时采样；

显示更新：约 5 秒/次

功耗：<5VA；

仪表体重：毛重：3KG 净重：2.5KG

仪表尺寸：宽*高*深：213*104*470mm

3、工作环境

大气压力：(86~106) Kpa；温度 (0~40) °C；相对湿度：≤85%RH

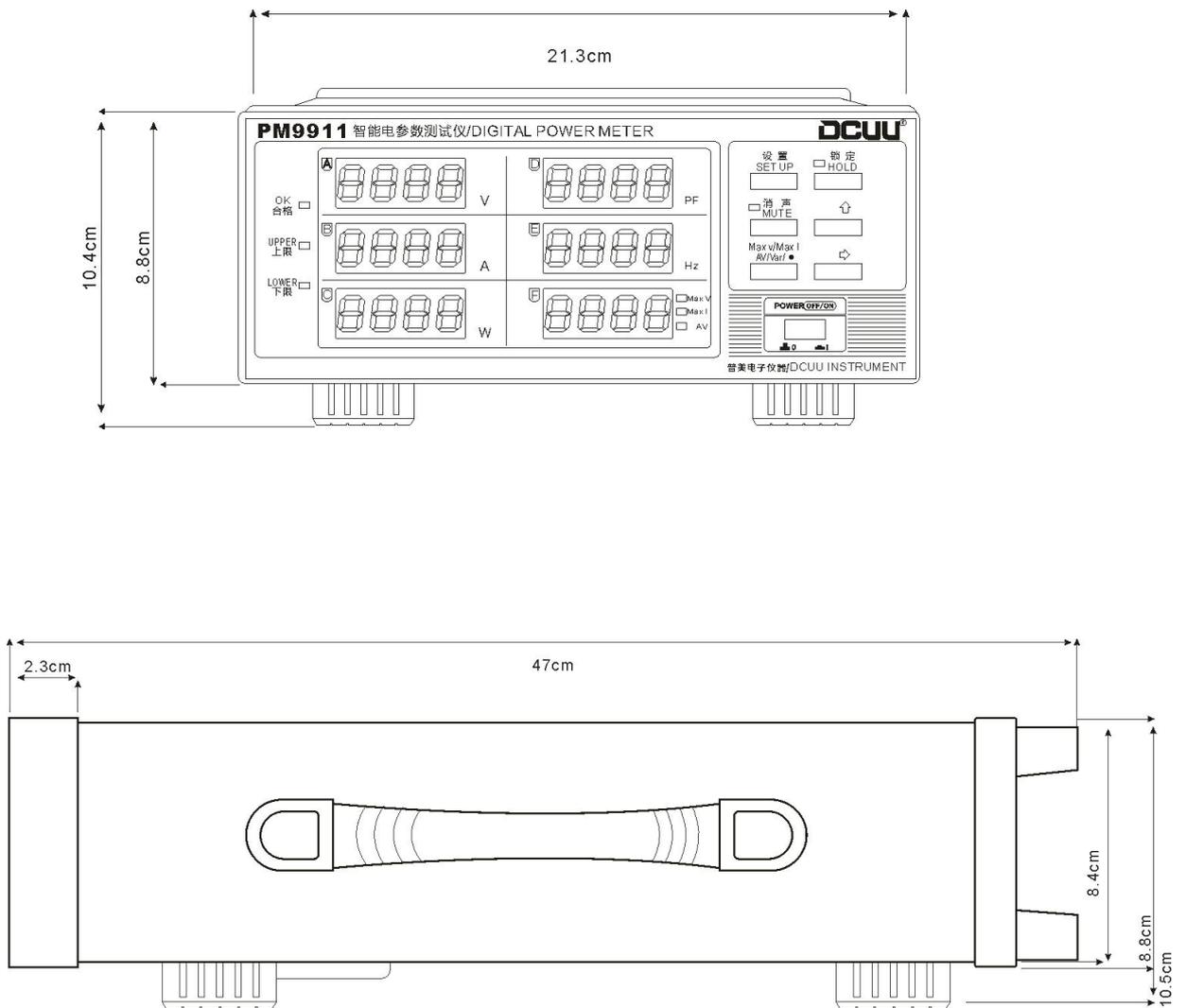
仪表工作电源：AC (85~265) V/50/60Hz 或 DC(100~300V)

4、安全要求

绝缘电阻：测量端子与电源线之间绝缘电阻不低于 $2M\Omega$ ；

耐电压：测量端子与电源线之间能承受 200V50Hz 正弦波电压；
以上技术参数的说明所用到的定义请参见 GB/T13978-2008【数字多用表通用技术参数】

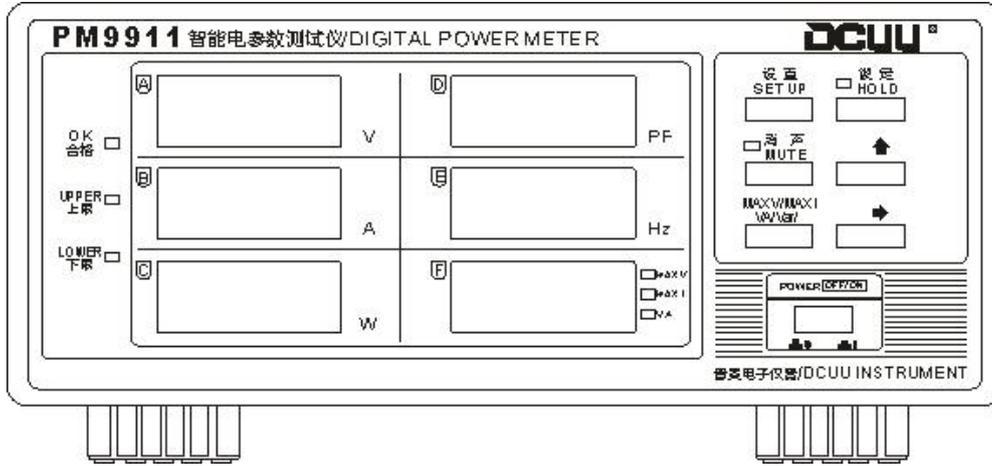
5、外形尺寸图



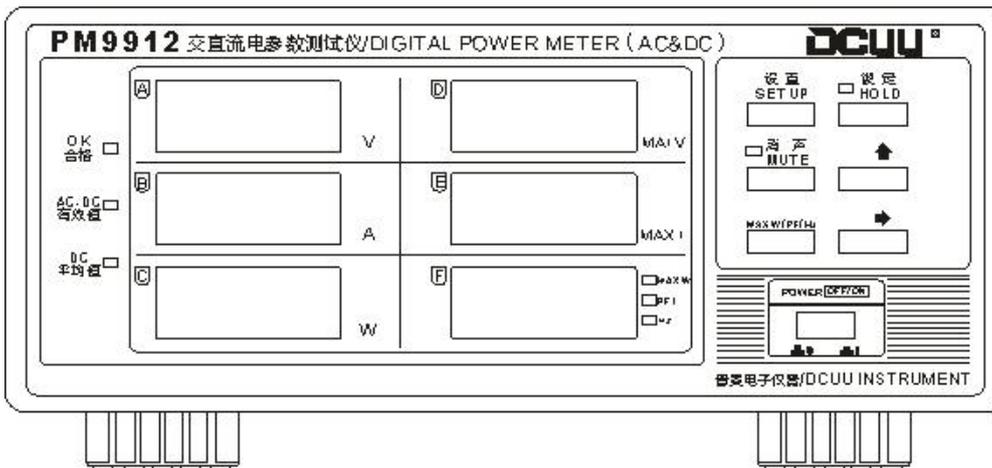
第四章 仪表使用说明及设置方法

一、仪器前面板使用操作说明

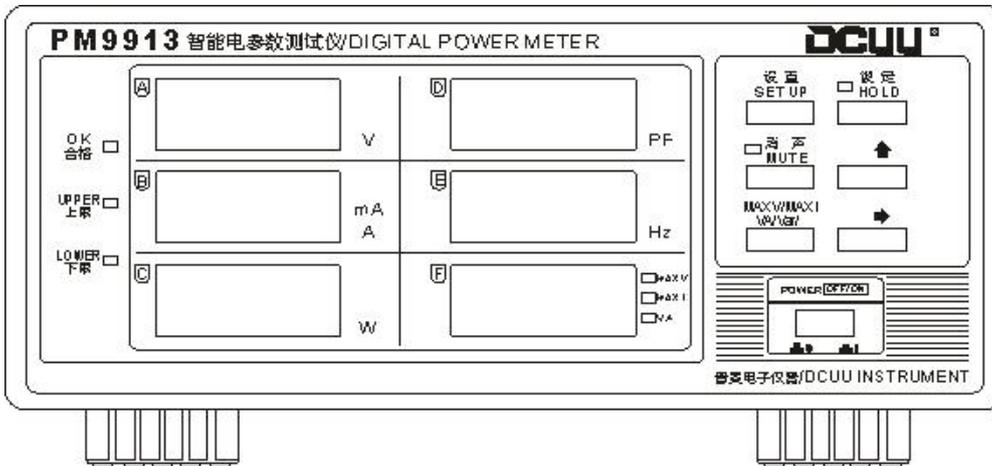
PM9911 前面板示意图



PM9912 前面板



PM9913 前面板



PM9915A/B 前面板示意图



PM9916A/B 前面板示意图



1、显示窗口：分别可以显示以下参数

指示灯	参数	单位
V	电压	伏特
A	电流	安培
W	功率	瓦特
PF	功率因数	
Hz	频率	赫兹
KWH	电能量	千瓦时
MAX V	最大电压	伏特
MAX I	最大电流	安培
VA	视在功率	瓦特
Var	无功功率	瓦特
Time	时间	时分秒

2、字符数字对照表

本系列仪器采用 7 段数码管显示字符和数据，常用数据与字符显示对照表如下图所示：

1.1 下图 10 个字符所有阿拉伯数字显示样式：

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.2 下图为 26 个字符所有英文字母显示样式：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

A b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z

3、显示字符含义对照：

FAIL：提示当前值为不合格报警模式

PASS：提示当前值为合格报警模式

注：长按(MUTE/消声)按键 5 秒自动转换报警方式

4、指示灯状态：

指示灯	说明	备注
OK	报警状态指示灯	合格时，连续闪烁
UPPER	报警状态指示灯	合格时，超出上限连续闪烁
LOWER	报警状态指示灯	不合格时，超出下限连续闪烁
DC	当前为直流分量测量模式	可以测量信号中的直流分量的值
AC+DC	当前为全分量模式	可以测量直流叠加交流信号的有效值
HOLD	显示保持	将当前测量值锁定，紧用于显示数值
MUTE	消声静音模式	当测量值超出上下限或在上下限提示合格或不合格
MAX V	当前为峰值电压	连续保持最大值
MAX I	当前为峰值电流	连续保持最大值
VA	视在功率	当前电流电网消耗模式
Var	无功功率	产品对电网损耗的功率
Time	时间	记录电能量时间
KWH	电能量	计算产品用电量

5、参数设置说明：

5.1 功能按键：包括显示选择、设置、锁定共三个部分。

5.2 显示选择按键：用于切换窗口显示内容。

↑/开始：电能量累积计时开始

→/停止：电能量计时停止

./转换：切换时间、电能量、功率、功率因数、频率

清零：电能量及时间清零

MAX V、MAX I、VA、Var 峰值电压、峰值电流、有功功率、无功功率切换

5.3 锁定按键保持当前测试数据在显示屏上不再更新，但是通讯数据不能被锁定；

5.4 测量 AC/DC 模式按键：用于测量模式 AC+DC、DC 的循环切换（仅限 PM9912）；

5.5 设置功能：共 4 个，用于对仪表的电流、功率、功率因数、报警延迟参数设置；

“设置/SET” 进入或退出参数设定状态，进入参数设定状态后，窗口 1 显示当前要设定的项目，对应窗口显示当前参数值，再次按下该按键进入下一页设定，直至设置完各参数后退出并保存此次设置的参数；

“转换” 按键：用于其他参数翻页显示

“.” 按键：改变设置参数的当前数值的小数点位置

“→” 按键：循环右移位，改变设置参数的当前数码管（闪烁位）位置；

“↑” 按键：循环增加设置参数的当前闪烁位的值；

6、超上下限设定说明：

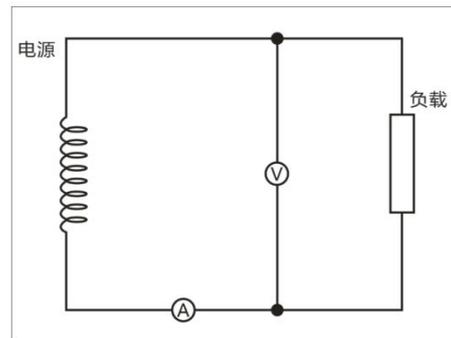
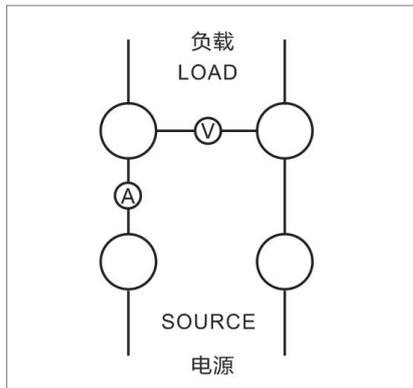
操作序列	显示信息	设置说明	备注
“设置” 1	A ---	电流报警上限 (0.0—20.0)	报警时电流窗口闪烁
“设置” 2	A ---	电流报警下限 (0.0—20.0)	报警时电流窗口闪烁
“设置” 3	P ---	功率报警上限 (0.0—6000)	报警时功率窗口闪烁
“设置” 4	P ---	功率报警下限 (0.0—6000)	报警时功率窗口闪烁
“设置” 5	PF ---	报警上限 (0.000—1.000)	报警时功率因素窗口闪烁
“设置” 6	PF ---	报警上限 (0.000—1.000)	报警时功率因素窗口闪烁
“设置” 7	DY	0~29	不合格延迟时间
“设置” 8			

第五章 操作前准备

安全使用：

在第一次使用仪器之前，您应该仔细阅读本说明书。勿将仪器外壳打开，当仪器确需内部检查或调试时，请与本公司或本公司授权代理商联系。

在被测负载与仪器连接前，必须切断被测负载及仪器的供电。测量电路的线路连接如下图



注意

当前测量大电流或是电压或电流包含高频成分，接线时应特别注意可能会相互产生干扰和噪音问题。

导线应尽可能短接。

测量电流时尽可能使用粗导线。

第六章 装箱清单

1. 主机	1 台
2. 电源线	1 根
3. 产品说明书	1 份
4. 产品合格证	1 张
5. 产品保修卡	1 张
6. 配套通讯软件光盘（订购选配）	1 张
注：RS485 通讯不含通讯软件	
7. RS232 通讯线/RS485 通讯线（订购选配）	1 根