

# 目 录

安全信息.....	2
安全标志.....	2
概述.....	3
特点.....	3
仪表外形.....	4
旋钮开关操作.....	6
液晶显示.....	9
使用说明.....	11
交流电压(V)测量.....	11
交流电流(A)测量.....	12
单相线路测量.....	14
单相两线回路测量.....	14
$\cos\Phi$ 和相角测量.....	17
输入电压和电流.....	18
背光源显示.....	18
自动关机.....	18
低电池电压指示.....	21
电池的更换.....	21
一般特性.....	22

技术指标.....	23
附件.....	26

- 在使用仪表时请仔细地阅读使用说明，特别要注意“警告”的内容。遵循“警告”的说明。
- 测量电压高于交流 **30V** 时，务必小心，切记手指不要超过测试笔挡手部分。不要测量高于允许输入值的电压。使用前要检查仪表及测试导线，如果出现测试导线裸露，机壳损坏，液晶没有显示等，不要进行测量。
- 仪表只能和所配备的测试导线一起使用才符合安全标准的要求。如测试导线破损需更换，必须换上同样型号和相同电气规格的测试笔。
- 不要使仪表暴露在强光，高温或潮湿的地方。

**使用仪表之前，请先仔细阅读本操作手册 特别是安全内容！**

## 安全信息

MS2208 单相钳形谐波功率表是根据国际标准 IEC61010-1 和 IEC1010-2-032 国际安全规范设计生产的，并严格遵循双重绝缘 600V CAT III 的安全标准。

## 安全标志

	重要安全标志，参考说明书
	高压危险
	接地
	双重绝缘(II类安全设备)
	电池

## 概述

**MS2208** 单相钳形谐波功率表是一手持式智能功率测量仪表，它集数字电流表和功率测量于一体。仪表由电压、电流、功率三个通道和微型单片机系统组成，配有强大的测量和数据处理软件，完成电压、电流、有功功率、功率因素、视在功率、无功功率、频率、谐波参数的测量、计算和显示，性能稳定，操作简便。仪表尤其适用于现场电力设备以及供电线路的测量和检修，手持式钳形结构，体积小、重量轻，用户可随身携带，使测量变得轻松、快捷。对于单相功率测量的用户，**MS2208** 是您理想的选择。

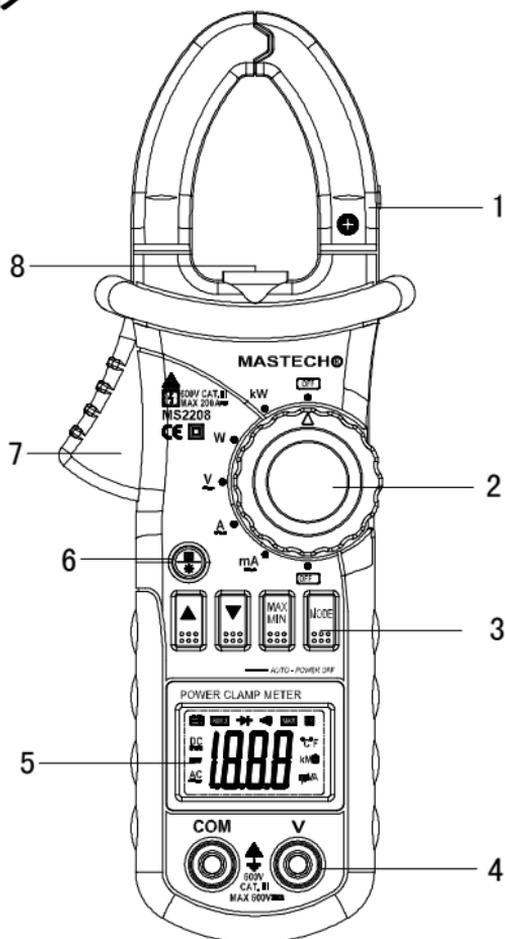
## 特点

- 用于单相回路测试，可进行功率、电压、电流、峰值，频率、功率因数，相角测量。
- 真有效值测量：可在电流波形严重畸变时准确测量。
- 采用专用低功耗高速单片微处理器，应用复杂

算法，能快速、精确测量出结果，最大能测量 20 次谐波及其畸变量。

■ 手持式钳形结构，重量轻，携带方便。

## 仪表外形



1. 电流钳口：尺寸 $\Phi 26\text{mm}$
2. 功能转换旋钮：旋钮开关用于选择各测量功能  
功能选择按键
3. 按键开关：用于操作测量功能
4. 输入端子

输 入 端子	功能描述
V	单相测量输入端使用红色测试笔进行连接。
COM	单相测量输入端使用绿色测试笔进行连接。公共端，所有测量功能的地输入端（接地），使用黑色测试笔进行连接。

5. LCD 显示屏：4 位数字显示，7 段 LCD 用于显示测量操作功能、测量结果以及单位符。
6. H  键：数据保持键，按下保持键，显示器上将保持测量的最后读数且显示“HOLD”符号；再按一次保持键，仪表即恢复正常测量状态。
7. 扳机

按下扳机，钳头张开，松开扳机，钳头自动合拢。

## 8. LED 灯

照明电缆作用，在测量功率和电流状态，长按 H  可开、关 LED。

## 旋钮开关操作

功能转换旋钮用于开启仪表以及进入下表中任一测量功能。

旋转开关说明

符 号	档 位	功 能
<b>OFF</b>	关机档	用于仪表关机
<b>KW</b>	千瓦功率测量档	测量功率等
<b>W</b>	瓦功率测量档	测量功率等
<b>V~</b>	电压测量档	测量电压等
<b>A~</b>	交流大电流测量档	测量交流电流等
<b>mA~</b>	交流小电流测量档	测量交流电流等

注：仪表自动关机后，必须将选转开关打到 OFF 档 5 秒后方能进行正常操作。

## 按键开关操作

### 按键说明

序号	功能选择按键	
1	<b>MODE</b>	测量模式切换键
2	▲	向前搜索键
3	▼	向后搜索键
4	<b>MIN/MAX</b>	最大/最小切换键
5	<b>H</b> 	保持/背光键

通过按键操作可实现下列功能：

#### 1. **MODE**：测量模式切换键

在 KW、W 测量状态时，可以通过按 **MODE** 键，对有功功率、视在功率、无功功率、相角、功率因数切换显示；在 A $\sim$ 、V $\sim$ 测量状态时，对峰值、频率、总谐波畸变率 F、r 和谐波百分比之间切换显示。

## 2. ▲：向前搜索键

按▲键切换显示最大值/最小值和测量时间，在显示谐波次数，每按键一次，搜索向前移一组数据。

## 3. ▼：向后搜索键

按▲键切换显示最大值/最小值和测量时间，在显示谐波次数，每按键一次，搜索向后移一组数据。

## 4. MAX/MIN：最大/最小键

在测量状态时，可以通过按MAX/MIN键，显示当前的测量的最大/最小功率、电流、电压；在数据保持状态时

## 5. HOLD 保持键/背光按钮

测量之后按该键把数据保持在LCD显示屏上，但关机后会消失。

长按按该键（1s）点亮或熄灭背光源。背光源点亮约20秒钟后自动熄灭。

## 液晶显示

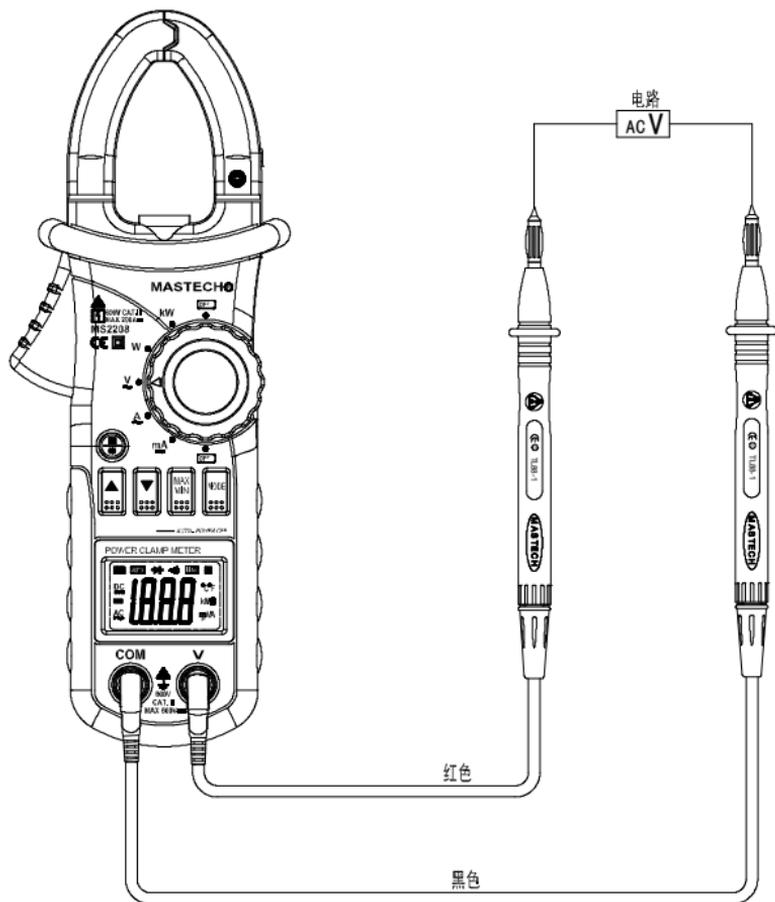


显示屏符号	说明	显示屏符号	说明
	自动关机	HOLD	保持数据
LAG	滞后相角	LEAD	超前相角
	电量提示	o	相位角 (度)
SIN $\phi$	反向功率 因数	COS $\phi$	功率因 数
	交流符号	PEAK	峰值
Hz	频率		负号

显示屏符号	说明	显示屏符号	说明
<b>MIN</b>	最小值	<b>MAX</b>	最大值
<b>W</b>	瓦特	<b>A</b>	电流
<b>VA<sub>r</sub></b>	无功功率	<b>VA</b>	视在功率
<b>PHAS</b> <b>E</b>	相位	<b>TRMS</b>	真有效值
<b>%</b>	谐波百分比	<b>V</b>	电压
<b>%THD</b>	总谐波畸变率		
<b>H01F</b>	总谐波畸变率 F (相对于基波)		
<b>H01r</b>	总谐波畸变率 r (相对于实际有效值)		

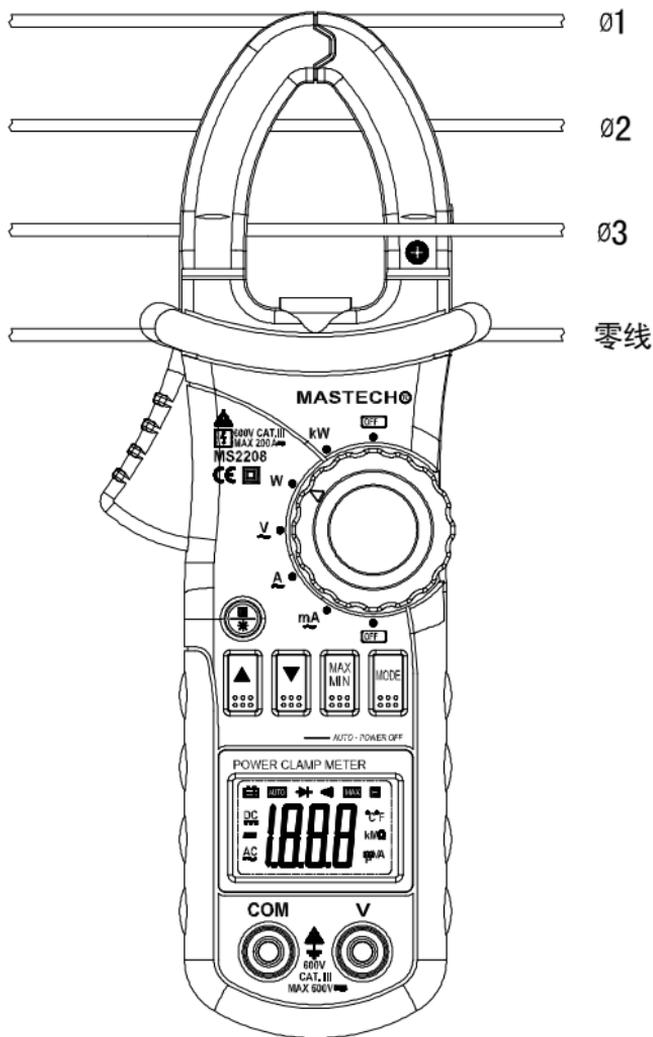
# 使用说明

## 交流电压(V)测量



1. 按照上表的连接方式，将功能转换旋钮置于 **V~** 档，并从 **V** 端、**COM** 端插入测试线。（如上图所示）
2. 将两根测试笔连接到待测电源或负载上。仪器自动测量并显示测量结果，并显示当前峰值电压和频率。
3. 在电压测量状态下，按下 **MAX/MIN** 键，显示器上 **MAX** 和 **MIN** 符号，并显示测量的电压最大值和最小值，再按 **MAX/MIN** 键返回。
4. 按下 **MODE** 键，**LCD** 显示谐波百分比、总谐波畸变率 **F、R** 循环显示。按 **▲/▼** 键显示每次谐波的测量值

## 交流电流(A)测量



1. 将功能转换旋钮置于 **A**~档位置。
2. 扳机，张开钳头，钳住一根被测导线，LCD 屏自动显示测量的电流值、电流峰值、频率。  
(如上图所示)
3. 在电流测量状态下，按下 **MAX/MIN** 键，显示器上 **MAX** 和 **MIN** 符号，并显示测量的电压最大值和最小值，再按 **MAX/MIN** 键返回
4. 按下 **MODE** 键，LCD 循环显示谐波百分比、总谐波畸变率 **F**、**r**。
5. 按 **▲/▼** 键显示每次谐波的测量值

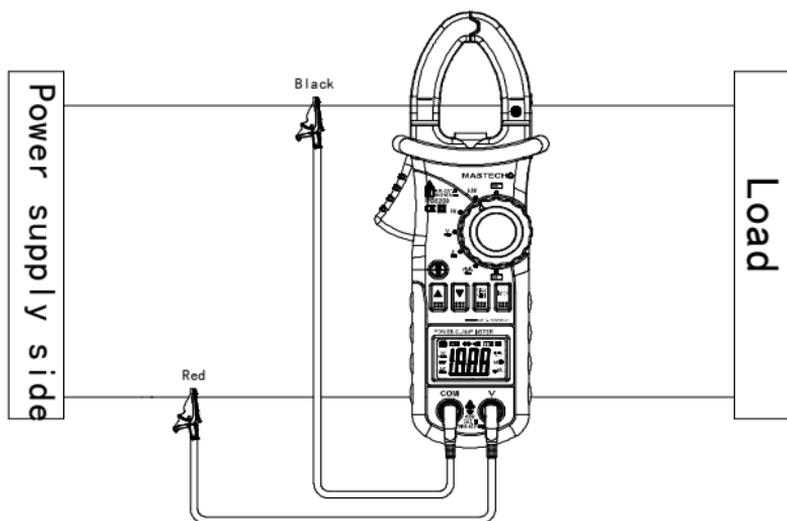
**注意：** 可选择 **50Hz**、**60Hz** 固定或自动频率检测 (**AUTO**)。当输入波形波动时，选择 **50 Hz** 或 **60Hz** 固定可保持谐波显示值稳定。使用自动频率检测时，仪器只在基波频率在 **45** 到 **65Hz** 间时才进行 **FFT** 运算，当基波的频率超出此范围时，不进行谐波分析。

### **单相线路测量**

#### **单相两线回路测量**

将钳口钳在电源或负载的被测导线上。用户需测单

相电路中的某一相，则钳口就钳在这一相的导线的上。将功能转换旋钮置于 **KW** 或 **W** 档，测量电压从 **V** 端、**COM** 端输入。



测量连接正确以后，可进行单相功率（有功功率、功率因数、视在功率、无功功率、电压、电流、相角、电压和电流峰值、频率）的测量：

1. 仪器自动测量并显示有功功率，负载的电压和电流值，按下 **MODE** 键，在显示器上显示视在功率 **VA** 的值，再按 **MODE** 键，显示 **Var** 值、功率因数 ( $\cos\Phi$ )，当功率因数为负数时，代表被测负载是容性负载。
2. 有功功率 **kW** 最大测量范围为 **120kW**，若超出该范围将显示“OF”符号。若被测电压大于 **600V** 或者被测电流大于 **200A**，LCD 将显示“OF”符号。
3. 最小输入电压为 **10V**、电流为 **10mA**，若小于该输入电压、电流值，有功功率值将显示“**0.00W**”。
4. 按下 **MAX/MIN** 键，显示器上 **MAX** 和 **MIN** 符号，并显示测量的功率最大值和最小值，再按 **MAX/MIN** 键返回
5. 显示 **MAX** 和 **MIN** 时，按 **▲/▼** 键显示测量

时间，再按▲/▼键返回。

6. 测量之后按 **H**  键，数据保持到 LCD 屏上。
7. 无功功率是一个非直接测量量，**kVAr** 的计算公式为  $kVAr^2 = kVA^2 - kW^2$ ，其值是根据测量的电压、电流和有功功率的值，计算出来的。

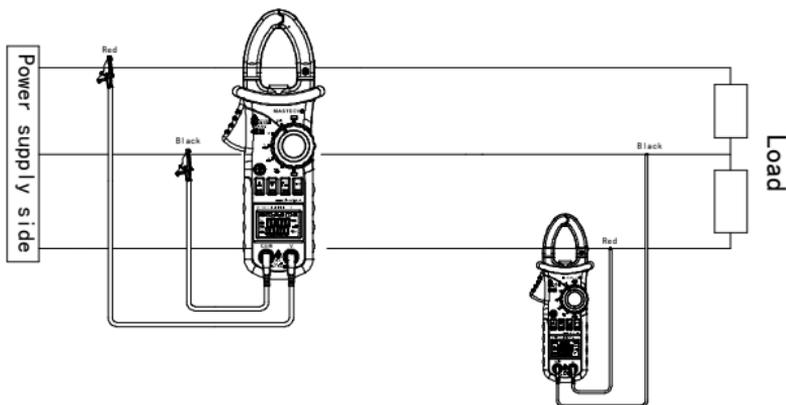
### **cosΦ 和相角测量**

1. 将功能转换旋钮置 **kW** 或 **W** 档，并被测导线从 **V1** 端、**COM** 端输入。
2. 仪器自动测量显示有功功率、电压和电流值。
3. 每按一次 **MODE** 键，依次显示视在功率、无功功率、功率因数 (**cosΦ**)、相角，当功率因数为负数时，代表被测负载是容性负载。
4. 按 **MAX/MIN** 键，显示 **MAX** 和 **MIN**，按▲/▼键显示测量时间，再按▲/▼键返回。
5. 测量之后按 **HOLD** 键，数据保持到 LCD 屏上。

### **单相三线回路**

单相三线回路的功率和功率因数测试与单相两线回路一样，如下图所示：将黑夹子连接到中线，将

红夹子和钳式传感器同时连接到所测试线上。



## 输入电压和电流

当在功率测量时，输入电压超过  $600\text{V}$  (RMS) 值或电流超过  $200\text{A}$  (RMS) 值，仪表将显示“OF”符号。

## 背光源显示

长按 **H**  1 秒钟，背光源点亮大约 20 秒钟后背光源自动熄灭。

## 自动关机

1. 当仪表无操作 10 分钟时，仪表会自动关机；

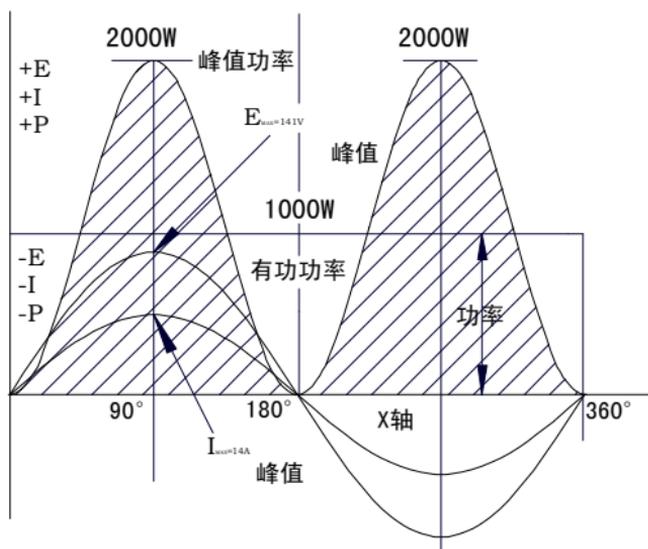
自动关机后将旋转开关旋转到 OFF 档 5 秒后  
方能进行正常工作。

2. 开机时，按下 **H**  键，仪表将取消自动关机功能；

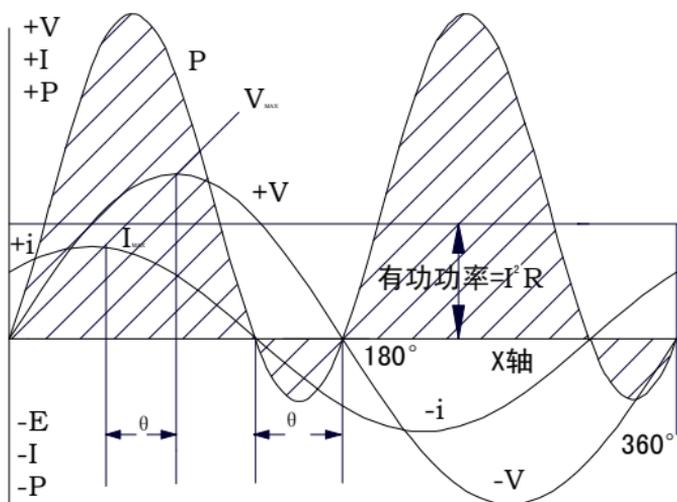
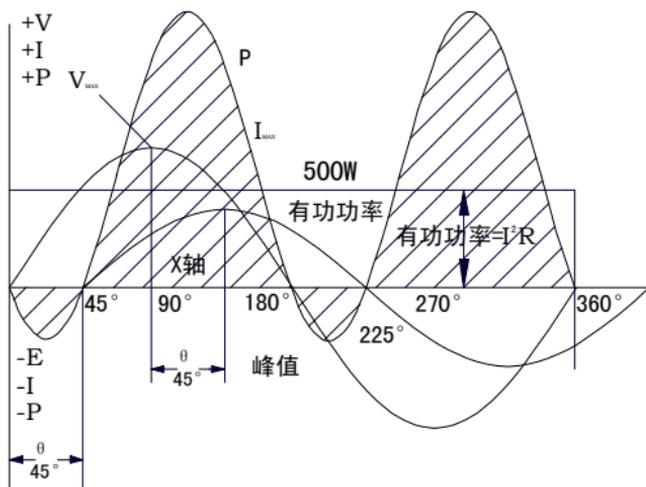
## 功率曲线示意图

(有功功率=视在功率×

PF)



(PF=1)



## 低电池电压指示

当仪表电池欠压时，显示器右上方显示  符号。此时，需更换新的电池；

### 电池的更换

#### 警告

为了避免电击，在更换电池打开仪表后盖之前，确保仪表已关机且测试笔没有连接在任何被测电路上，使用仪表前应检查确保电池盖安装完好。只能更换同样型号的或相同电气规格的电池。

如果显示器上出现  符号，表示电池的负载电压已低于保证测量误差极限的最低电压，仪表提示需要更换新的供电电池。请按以下步骤更换电池：

- a) 测试笔应断开测试电路，旋转功能转换旋钮至“OFF”，从输入插孔中移开测试笔。
- b) 取出旧电池，更换新的三节 **1.5V** 电池。新旧电池不能混用。
- c) 盖好电池盖。

## 一般特性

- 符合 IEC/EN 61010-1 1000V CAT II , 600 V CAT III 安全标准
- 最大共模电压: 600V AC RMS
- 显示方式: 液晶显示器显示, 最大读数为 6000
- 量程选择: 全自动量程
- 频率检测: 自动
- 过量程显示: "OF"
- 数据保持功能: LCD 上显示"HOLD"
- 电源: 3×1.5V AAA 电池
- 功率消耗: 250mW
- 存贮温度: -20°C~70°C
- 工作温度: 0°C~40°C
- 温度系数: 对温度低于 18°C 或高于 28 °C, 系数为每 (°C) ×0.05 × (指定准确度)
- 电磁兼容: 在一个 3 V/M 的 RF (无限电频率) 磁场内, 准确度=指定准确度; 否则准确度未指定。

- 存放海拔高度：12,000m
- 使用海拔高度：2000m CAT III 600V；3000m CAT II 600V。
- 尺寸：208×78×35mm
- 重量：约 350 克（含电池）

### 技术指标

准确度：±（%读数+字数） 环境温度在 18℃～28℃，湿度 80%，电压、电流的频率是在 45Hz～65Hz

### 交流电压 **RMS**

量 程	准确度	最小分辨率	输入阻抗
10V-600V	±(1.0%+5)	0.1V	1 兆欧 (10Pf 并联)

允许最大的过载电压：750V (RMS)

## 交流电流 **RMS**

量 程	准 确 度	最小分辨率
2mA-3999mA	$\pm(2\%+5)$	0.01mA
4A-200A	$\pm(2\%+5)$	0.01A

允许最大的过载电流：220A

## 单相有功功率 **(W)**

量 程	准 确 度	最小分辨率
0.01W-120KW	$\pm(3\%+5)$	0.01W

最小输入电流 10mA，最小输入电压 10V

## 功率因数

量 程	准 确 度	最小分辨率
0.3~1 容性	$\pm(0.02+2)$	0.001
0.3~1 感性	$\pm(0.02+2)$	0.001

最小输入电流 10mA，最小输入电压 10V

无功功率

$$(VAr)^2 = (VA)^2 + W^2$$

量 程	计 算 精 度	最 小 分 辨 率
0.01W-120KW	$\pm(3\%+5)$	0.01VAr

最小输入电流 10mA，最小输入电压 10V，根据测量 V、A、kW 的值，计算无功功率 VAr 的值，计算精度为 $\pm 0.01\%$ 量程值。

频率 (Hz)

量 程	准 确 度	分 辨 率
30Hz~1kHz	0.5%+1 字	0.1Hz

最小输入电压 10V,最小输入电流 10mA

谐波测量

谐波次数	谐波电平精度
1	$\pm(3.0\%+10 \text{ 字})$
2-6	$\pm(3.5\%+10 \text{ 字})$
7-8	$\pm(4.5\%+10 \text{ 字})$

9-10	$\pm(5.0\%+10 \text{ 字})$
11-15	$\pm(7\%+10 \text{ 字})$
16-20	$\pm(10\%+10 \text{ 字})$

最小输入电压 20V,最小输入电流 20mA

### 附件

内容	数量
使用说明书	×1
电池	1.5V AA A 电池×3
测试笔	×1
测试夹子线	×2 (红, 黑)
包装盒	×1

## 质量保证

---

感谢选用本公司产品，此产品自购机之日起保修一年。

此产品已通过公司严格的质量检验。根据保修说明，本公司将竭诚为您做好售后服务。

---

## 保修说明

在保修期内，凡属产品本身质量引起的故障，请用户将已填写妥当的保修卡和待修产品一起寄回，由公司用户维修部对产品进行免费维修或更换备件，用户不得自行拆机修理。

产品在超过保修期时，用户需要进行维修，将不享受免费保修服务。

### 以下情况恕不免费维修：

- ◎ 因错误使用或非产品所规定的工作环境下使用造成的故障或损坏，包括超出工作负荷。
- ◎ 擅自拆机修理或滥用造成的故障或损坏。
- ◎ 人为造成的故障或损坏。
- ◎ 自然灾害造成的故障或损坏。