

◀ 青智 QINGZHI ▶

# 8700B1 系列数字电参数测量仪

( 8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1/8716C1 )

## 使用说明书

( Rev. 2.20 )



### 青岛青智仪器有限公司

地址：青岛市崂山区山东头路 58 号盛和大厦 1 号楼五层

邮编：266101

电话/传真：0532—81920028(多线)，81920029(多线)

技术热线：(0) 13953270323

网址：Http: //www.qingzhi.com

# 目 录

第一章	主要性能及技术指标.....	3
第二章	使用说明.....	6
第三章	继电器口使用说明.....	16
第四章	串行口使用说明.....	16
第五章	装箱清单.....	17
第六章	使用注意事项及故障排除方法.....	18

# 第一章 主要性能及技术指标

**8700B1** 的设计采用了先进的 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器，可以测量有效值电压、电流、有功功率、功率因数、频率。

产品符合标准《**DB37/T 557--2005 数字式电参数测量(试)仪**》。

产品适用的型式批准证书编号：89E0105-37。

测试原理为：

电压有效值为： $U_{rms} = (\int_0^T V^2(t) dt / T)^{1/2}$	电流有效值为： $I_{rms} = (\int_0^T I^2(t) dt / T)^{1/2}$
电压直流分量为： $U_{dc} = \int_0^T V(t) dt / T$	电流直流分量为： $I_{dc} = \int_0^T I(t) dt / T$
电压交流分量为： $U_{ac} = (U_{rms}^2 - U_{dc}^2)^{1/2}$	电流交流分量为： $I_{ac} = (I_{rms}^2 - I_{dc}^2)^{1/2}$
有功功率为： $P = \int_0^T V(t) \cdot I(t) dt / T$	
功率因数为： $PF = P / (U_{rms} \cdot I_{rms})$	

## 选型说明

表 1 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	RS485/232 通讯 (可选功能)	继电器输出 (可选功能)	电流钳 (可选功能)	备注
8705B1	600V/20A	√			√			
8715B1	600V/20A	√	√		√			
8706B1	600V/20A	√		√	√	√		适用于产品测试， 并提供合格判定输出
8716B1	600V/20A	√	√	√	√	√	√	
8713B1	600V/1A/40A	√	√	√	√	√		适用于小电流、小功率 测试，设备待机测试
8716C1	600V/20A	√	√	√	√	√		交直流；适用于畸变正 弦波信号测试

**注意 1：**8700B1 系列仪表均可选 RS485/232 通讯输出功能；部分仪表可选继电器和电流钳功能，如有可选功能需要，请在订货时特别声明

**注意 2：**订货时请对测试对象及特殊的技术要求、使用要求进行特别说明。

1. 测量精度:

表 2 8705B1/8706B1/8715B1/8716B1 测量精度

参 数	测量范围	工 作 误 差	分辨率	备注
电压	(5~600)V	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	5mA~20A	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.001A	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	0.1~1	$\pm 0.01$	0.001	电压值高于 10%量程; 电流值高于 1%量程
频 率	(45~65)Hz	0.1%*读数	0.01Hz	电压值高于 10%量程

表 3 8713B1 测量精度

参 数	测量范围	工 作 误 差	分辨率	备注
电压	(5~600)V	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	0.5mA~1/40A	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$ , 自动换挡: 由低到在高在 1A 换高档, 由高到低在 0.5A 换低档	0.01mA	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 $\pm (0.6\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.01W	
功率因数	0.1~1	$\pm 0.01$	0.001	电压值高于 10%量程; 电流值高于 1%量程
频 率	(45~65)Hz	0.1%*读数	0.01Hz	电压值高于 10%量程

表 4 8716C1 测量精度

参 数	测量范围	工 作 误 差	分辨率	备注
电压	(5~600)V	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.1V	过载 1.2 倍量程
电流	20mA~20A	$\pm (0.4\% \text{读数} + 0.1\% \text{量程})$	0.001A	过载 1.2 倍量程
功率	$U \cdot I \cdot PF$	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	0.1~1	$\pm 0.01$	0.001	电压值高于 10%量程; 电流值高于 1%量程
频 率	DC 或 (45~65)Hz	0.1%*读数	0.01Hz	电压值高于 10%量程

## 2. 其他参数:

输入方式: 电压电流均为浮置输入; 电压输入阻抗约  $2M\Omega$ ;

2A 电流输入档阻抗约  $10m\Omega$ , 其他电流输入档阻抗约  $1m\Omega$ ;

测量信号最大峰值: 电压电流均为最大量程的 1.6 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 3 次/秒;

继电器触点容量: 250V AC, 3A ; DC 30V, 3A; 阻性

整机功耗:  $< 6VA$ ;

仪表重量: 约 3.0 kg ;

仪表尺寸: 宽 x 高 x 深: 260 x 112 x 303 mm

开孔尺寸: 宽 x 高: 224 x 90 mm

## 3. 工作环境:

大气压力: (86~106) kPa ; 温度: (0~40)  $^{\circ}C$  ; 相对湿度:  $\leq 85\%RH$

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

## 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 2000V 50Hz 正弦波电压;

以上技术参数的说明中所用到的术语定义请参见 GB/T 13978-2008 《数字多用表通用技术条件》。

## 5. 外形尺寸图

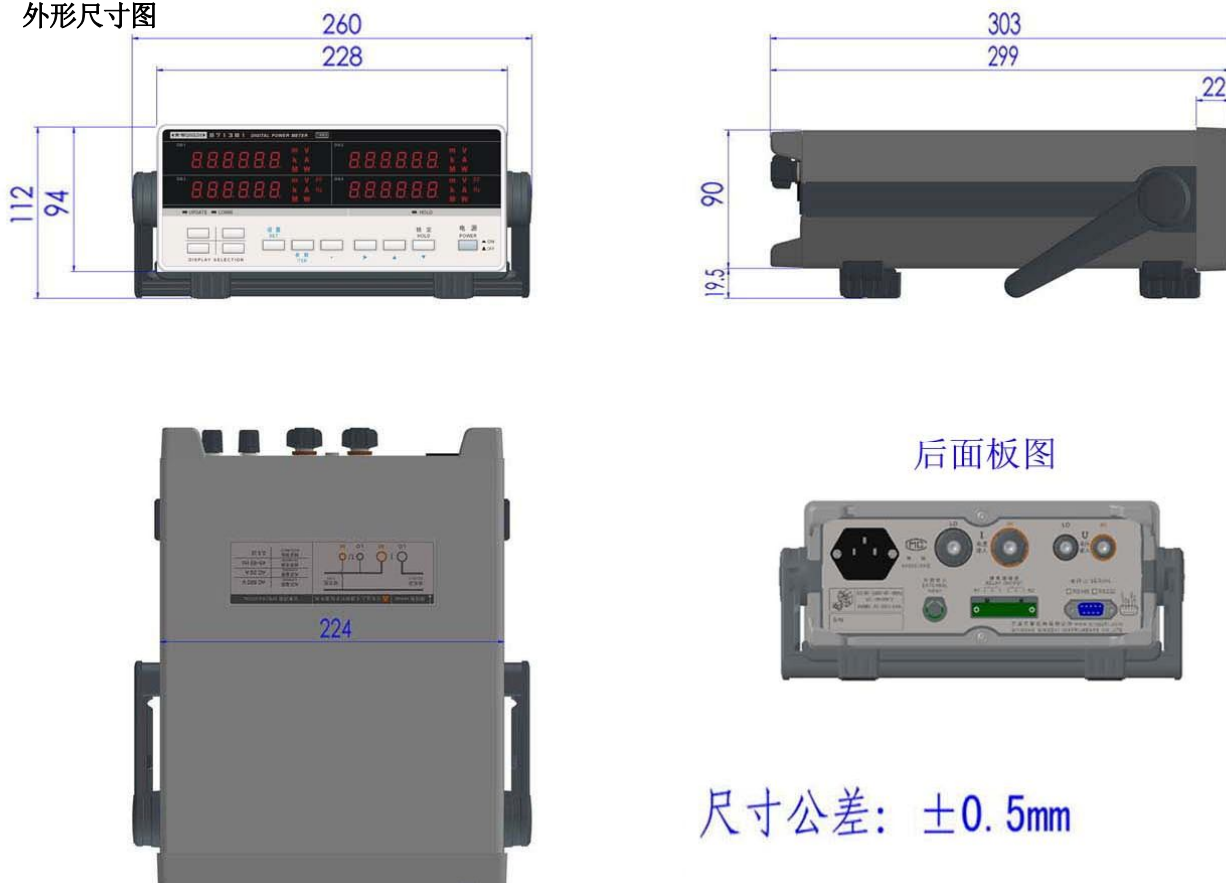


图 1 外形尺寸图

## 第二章 使用说明

### 一. 仪表前面板操作使用说明

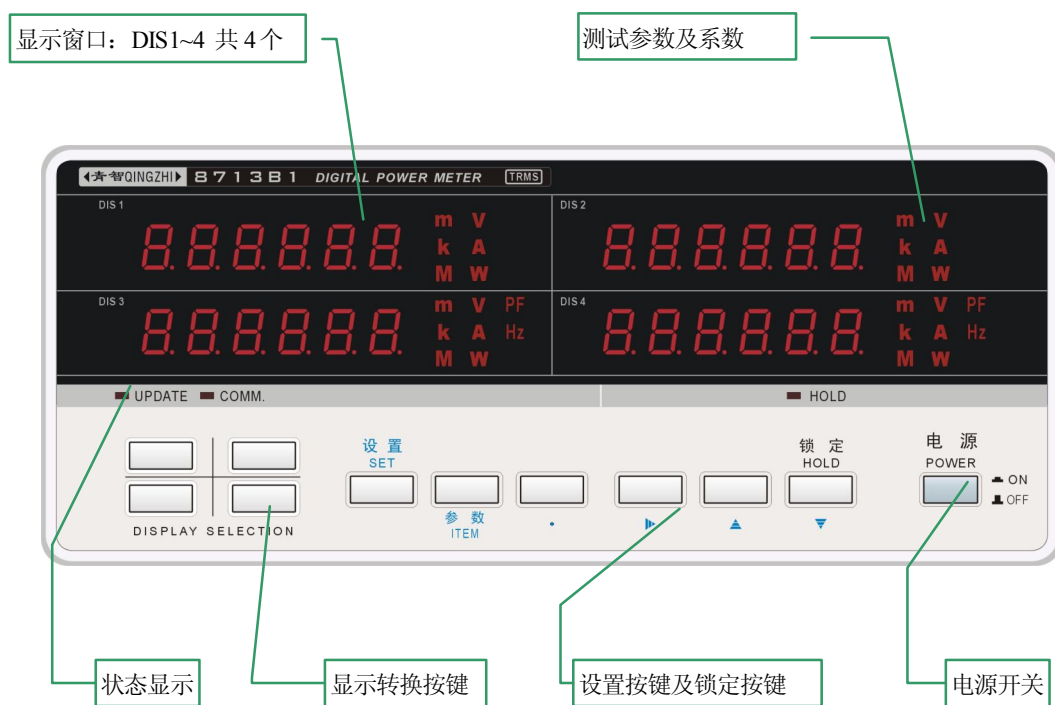


图2 8705B1/8706B1/8715B1/8716B1/8713B1 仪表前面板示意图

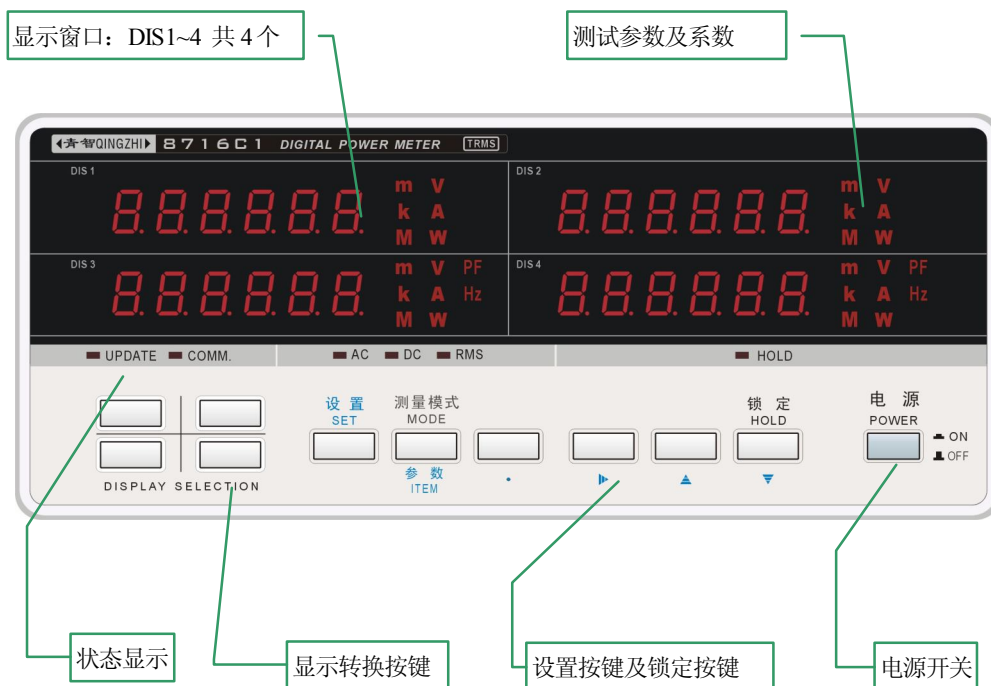


图3 8716C1 仪表前面板示意图

1. 显示窗口：四个显示窗口分别可以显示以下测试参数（见表5）。

表5 仪表测试参数说明

指示灯	参数	单位	m (毫)、k (千)、M (兆) 灯为数量级指示灯： 1M = 1000k; 1k = 1000; 1m =0.001
V	电压	伏特	
A	电流	安培	
W	有功功率	瓦	
Hz	频率	赫兹	
PF	功率因数		

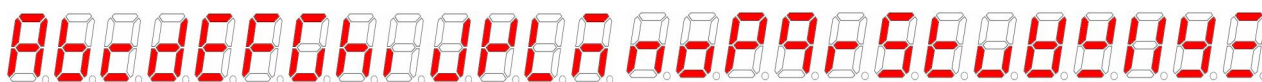
2. 字符对照表：

本系列仪表采用7段LED显示所有字符与数据，常用数字与字符显示对照如下图所示：

2.1 下图10字符为所有阿拉伯数字显示示例。



2.2 下图26字符为所有英文字母显示示例。



字母： 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. 显示特殊字符含义：

U-L0：提示当前电压输入信号太小，不能测量电压频率；

-OL-：提示当前显示数据超过显示范围；

U-OL：提示由于当前电压输入信号超量程，导致当前窗口测量值不可知；

A-OL：提示由于当前电流输入信号超量程，导致当前窗口测量值不可知；

F--OL：提示由于当前电压输入信号频率高于本仪表测量范围；

F--L0：提示由于当前电压输入信号频率小于本仪表测量范围；

----： **8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8716C1** 提示内部校零，需等待电路稳定。

----： **8713B1** 提示换量程，需等待电路稳定。

4. 状态指示灯：

表6 各状态指示灯的含义

指示灯	说明	备注
UPDATE	运行状态指示灯	正常运行时，连续闪烁指示
COMM.	通讯状态	正常通讯时，连续闪烁指示
AC	当前为交流分量测量模式	可以测量信号中交流分量的有效值
DC	当前为直流分量测量模式	可以测量信号中直流分量的值
RMS	当前为全分量测量模式	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，仅用于显示值

5. 功能按键：包括显示选择、设置、锁定共三部分。

5.1 显示选择按键：共 4 个，用于分别选择各显示窗口的内容。

显示窗口 1、2 可以在 V、A、W 中切换； 显示窗口 3、4 可以在 V、A、W、PF、Hz 中切换。

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

5.3 测量模式按键：用于测量模式 AC、DC、RMS 的循环切换。（仅 8716C1 有此项）

5.4 设置按键：共 6 个，用于对仪表参数的设置。

“设置”： 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“SET”字符，窗口 2 显示当前参数，窗口 3 显示当前参数设置序号，窗口 4 显示当前参数值。再次按下该键，仪表会进入 37.37 设置项，询问退出时是否保存更改。

“参数”按键：用于设置参数的翻页。

“.”按键：改变设置参数的当前值的小数点位置。

“>”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。

“v”按键：循环减小设置参数的当前闪烁位的值。

表 7 8705B1/8715B1 仪表系统参数设置

按 键	窗口 3	窗口 2	窗口 4	说 明
参数	37.01	Code	密码输入值	进入设置时的密码。(Code=“1234”)。 如果密码错：只能查看数据，不能设置数据。
参数	37.02	Ur	电压倍率	0.001-9999 默认值：1.000 在仪表检定时，应将该值设为 1.000
参数	37.03	Ir	电流倍率	0.001-9999 默认值：1.000 在仪表检定时，应将该值设为 1.000
参数	37.12	UPDT	显示更新速率	1-6 默认值：1，详细解释见特别说明
参数	37.34	addr	通讯地址	1-255 默认值：1
参数	37.35	BAUD	通讯波特率	可选值为 1200, 2400, 4800, 9.6k, 19.2k, 38.4k 默认值： 9600
设置	37.37	SAVE	N—Y	N 放弃保存并退出设置状态， Y：保存并退出设置状态



表 8 8706B1/8716B1/8713B1/8716C1 仪表系统参数设置

按 键	窗口 3	窗口 2	窗口 4	说 明
参数	37.01	Code	密码输入值	进入设置时的密码。(Code=“1234”)。 如果密码错：只能查看数据，不能设置数据。
参数	37.02	Ur	电压倍率	0.001-9999 默认值：1.000 在仪表检定时，应将该值设为 1.000
参数	37.03	Ir	电流倍率	0.001-9999 默认值：1.000 在仪表检定时，应将该值设为 1.000
参数	37.12	UPDT	显示更新速率	1-6 默认值：1，详细解释见特别说明
参数	37.16	ALM	报警总设置	ON/OFF 默认值：OFF 当设置为 ON，则打开后续电压、电流、功率、功率因数的报警设置； 当设置为 OFF，则关闭所有的报警；
参数	37.17	UALM	电压报警设置	ON/OFF 默认值：OFF 当设置为 ON，则打开电压报警； 当设置为 OFF，则关闭电压报警；
参数	37.18	U - - -	电压报警 上限值	0.001-9999 默认值：0.000，当电压值连续大于该值， 达到设定的报警延迟次数，上限报警动作
参数	37.19	U _ _ _	电压报警 下限值	0.001-9999 默认值：0.000，当电压值连续小于该值， 达到设定的报警延迟次数，下限报警动作
参数	37.20	I ALM	电流报警设置	ON/OFF 默认值：OFF 当设置为 ON，则打开电流报警； 当设置为 OFF，则关闭电流报警；
参数	37.21	I - - -	电流报警 上限值	0.001-9999 默认值：0.000，当电流值连续大于该值， 达到设定的报警延迟次数，上限报警动作
参数	37.22	I _ _ _	电流报警 下限值	0.001-9999 默认值：0.000，当电流值连续小于该值， 达到设定的报警延迟次数，下限报警动作
参数	37.23	PALM	功率报警设置	ON/OFF 默认值：OFF 当设置为 ON，则打开功率报警； 当设置为 OFF，则关闭功率报警；
参数	37.24	P - - -	功率报警 上限值	0.001-9999 默认值：0.000，当功率值连续大于该值， 达到设定的报警延迟次数，上限报警动作
参数	37.25	P _ _ _	功率报警 下限值	0.001-9999 默认值：0.000，当功率值连续小于该值， 达到设定的报警延迟次数，下限报警动作
参数	37.26	PF AL	功率因数报警 设置	<b>8706B1 无此项功能</b> ON/OFF 默认值：OFF 当设置为 ON，则打开功率因数报警； 当设置为 OFF，则关闭功率因数报警；

参数	37.27	PF - - -	功率因数报警 上限值	<b>8706B1 无此项功能</b> 0.001-1.000 默认值: 0.000, 当功率因数连续大于该值, 达到设定的报警延迟次数, 上限报警动作
参数	37.28	PF _ _ _	功率因数报警 下限值	<b>8706B1 无此项功能</b> 0.001-1.000 默认值: 0.000, 当功率因数连续小于该值, 达到设定的报警延迟次数, 下限报警动作
参数	37.29	Dely	报警延迟次数	1~99, 默认值为 3。仪表每更新一次数据, 且发生超限, 则报警延迟计数器加 1, 否则报警延迟计数器清零。
参数	37.30	Out0	是否允许 零点报警	ON/OFF 默认: OFF。报警对象值为 0 时, ON: 允 许报警, OFF: 禁止报警。
参数	37.31	RELY	报警继电器动 作逻辑方式	H—L: 高低模式, R1、R2 继电器分别对应上下限。 GONG: 合格不合格模式, R1、R2 继电器分别对应合格、 不合格。 默认为高低模式。
参数	37.32	LEDF	是否允许报警 显示闪烁	ON/OFF ON: 允许报警时显示闪烁, OFF: 禁止闪烁。 默认为 ON。
参数	37.33	BEEP	报警时 声音长度	1~9999, 报警时声音持续的次数, 1 次大约 0.3 秒。默认 值为 100。
参数	37.34	addr	通讯地址	1-255 默认值: 1
参数	37.35	BAUD	通讯波特率	可选值为 1200, 2400, 4800, 9.6k, 19.2k, 38.4k 默认值: 9600
设置	37.37	SAVE	N—Y	N 放弃保存并退出设置状态, Y: 保存并退出设置状态

**备注:** 如果未在本仪表找到相关设置项, 表示本型号无此功能。

◆ **特别说明**

◆ 电压显示值 (或串口数据, 下同) = 电压测试值 (仪器的输入值, 下同) \* 电压倍率,

电流显示值 = 电流测试值 \* 电流倍率,

功率显示值 = 功率测试值 \* 电流倍率 \* 电压倍率

◆ 设置的报警电压、电流、功率值是没有乘倍率的值。

◆ 当进入设置状态, 超过 1 分钟没有按键, 则放弃保存, 并退出设置状态。

- ◆ 显示刷新速率 updat 可设的范围为 1—6，对于有效值电压和有效值电流仪表采用均方根平均方式，功率采样算术平均方式。例如：仪表每 0.3 秒采样得到一系列有效值电压数据：U0,U1,U2,U3,U4,U5,U6,U7,U8...Un...

那么，仪表第n次的显示值 = 
$$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{x=n-N+1}^n U_x^2}$$

仪表每 0.3 秒采样得到一系列功率数据： P0,P1,P2,P3,P4,P5,P6,P7,P8...Pn...

那么，仪表第n次的显示值 = 
$$\frac{1}{N} \sum_{x=n-N+1}^n P_x$$

如果输入信号跳动较大，为了使显示数据稳定，可以将显示刷新速率的值加大。跳动的现象可以得到很大缓解。

## 二、8716C1 后面板及接线

### I. 仪表后面板的接线使用说明

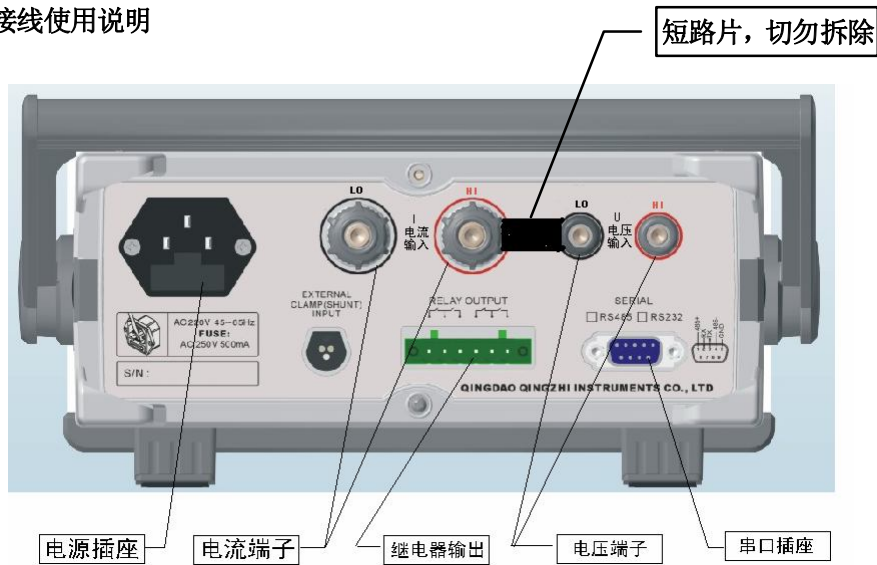


图 4 8716C1 后面板示意图

1. 后面板由以下几部分组成：电源插座、电压、电流端子、串口插座、继电器输出。
2. 电源插座是仪表工作的电源输入。插座的下方必须放入保险丝，保险丝的规格为 250V 0.5A。
3. 电压、电流端子为连接测量回路的端子。
4. 电压 LO 端子与电流 HI 端子间的短路片切勿拆除，否则会导致仪表严重损坏。
5. 其中，串口和继电器输出是可选部件。

## II. 接线

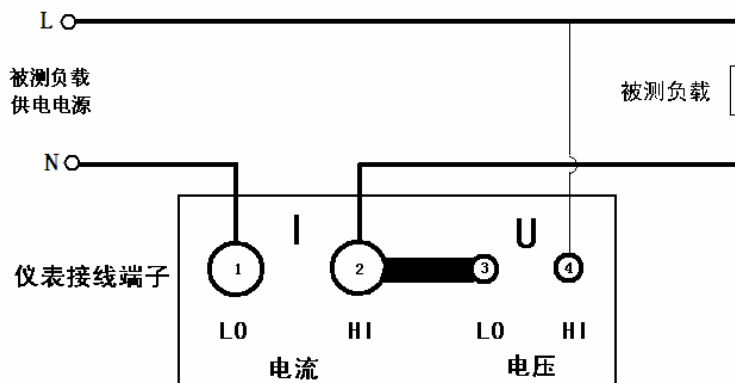


图5 8716C1 测量负载接线原理图

注意：

1. 按照本图进行接线。
2. 接入信号不能超出测量量程。
3. 按照相应规范进行接线操作，电流线径必须满足载流量要求。

## III. 检定接线及特别说明

### 8716C1 检定接线图

1. 电压源与电流源互相隔离的接线图

2. 电压源与电流源共地的接线图

请注意接线的高低端

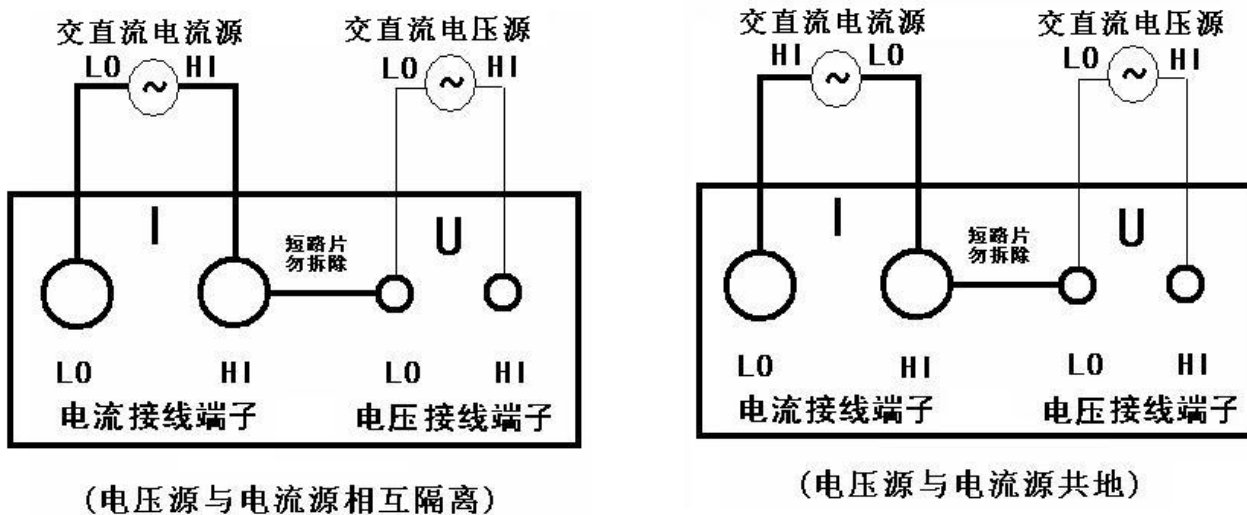


图6 8716C1 检定接线图

1. 被检仪表的电压、电流倍率应该设置为 1.000;
2. 检定源要有足够精度、稳定度、相位准确度;
3. 需严格按照“检定接线图”接线。

### 三、8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1

#### I. 仪表后面板的接线使用说明

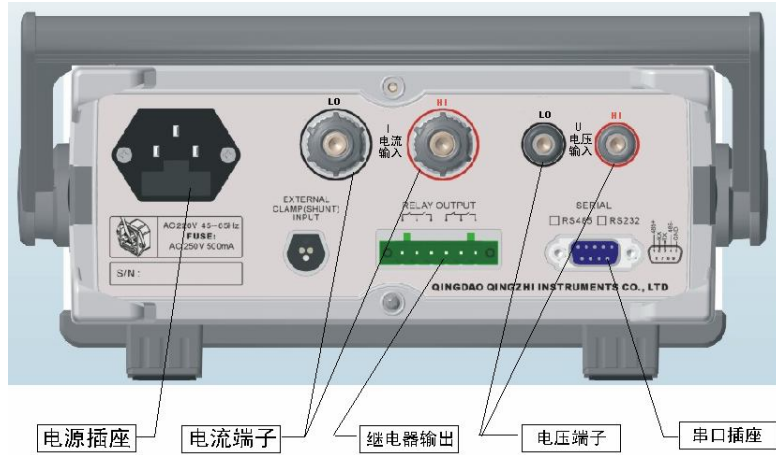


图 7 8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1 后面板示意图

1. 后面板由以下几部分组成：电源插座、电压、电流端子、串口插座、继电器输出。
2. 电源插座是仪表工作的电源输入。插座的下方必须放入保险丝，保险丝的规格为 250V 0.5A。
3. 电压、电流端子为连接测量回路的端子。
4. 其中，串口和继电器输出是可选部件。

#### II. 接线

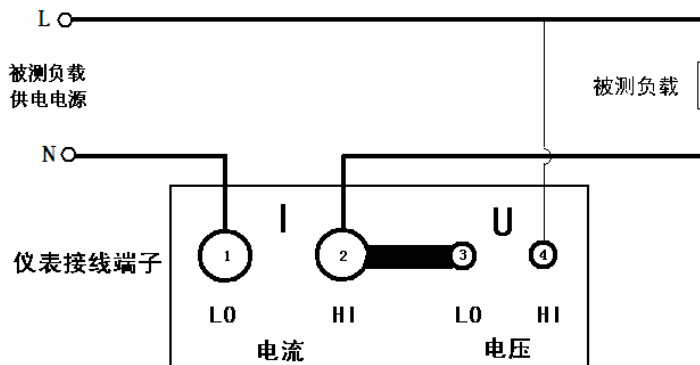


图 8a 8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1 测量负载接线(不带互感器)原理图

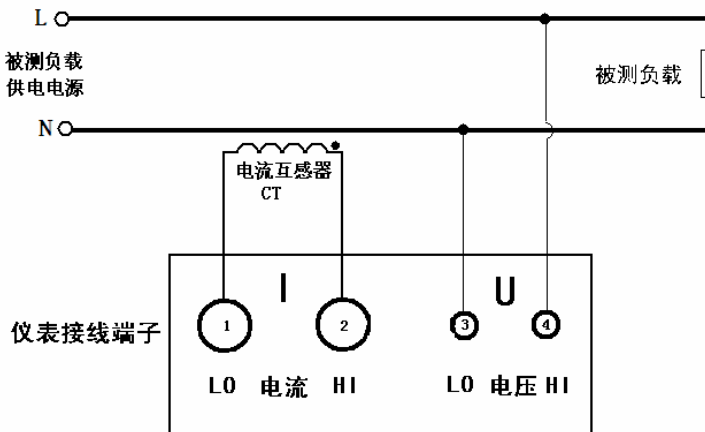


图 8b 8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1 测量负载接线(带互感器)原理图

注意：

1. 将端子 2 和 3 用短路片短接(带互感器时不需要短接)，按照本图进行接线。
2. 接入信号不能超出测量量程。
3. 按照相应规范进行接线操作，电流线径必须满足载流量要求。

### III. 检定接线及特别说明

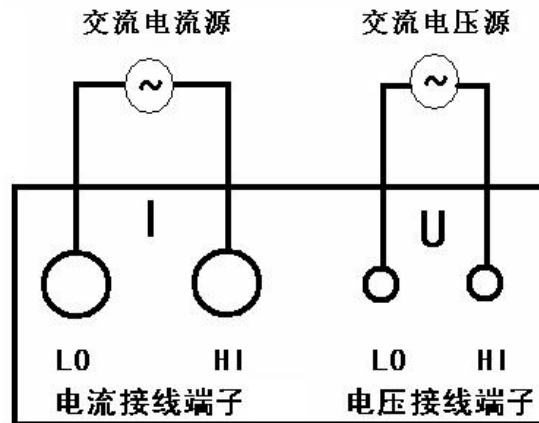


图 9 8705B1/8715B1/8706B1/8716B1/8713B1 检定接线图

注意：

1. 被检仪表的电压、电流倍率应该设置为 1.000;
2. 检定源要有足够精度、稳定度、相位准确度;
3. 需严格按照“检定接线图”接线。
4. 检定时，不要将短路片短接。

## 四、8716B1（带电流钳，可选功能）

电流钳测量范围：(1%~100%)\*量程

### I. 仪表后面板的接线使用说明

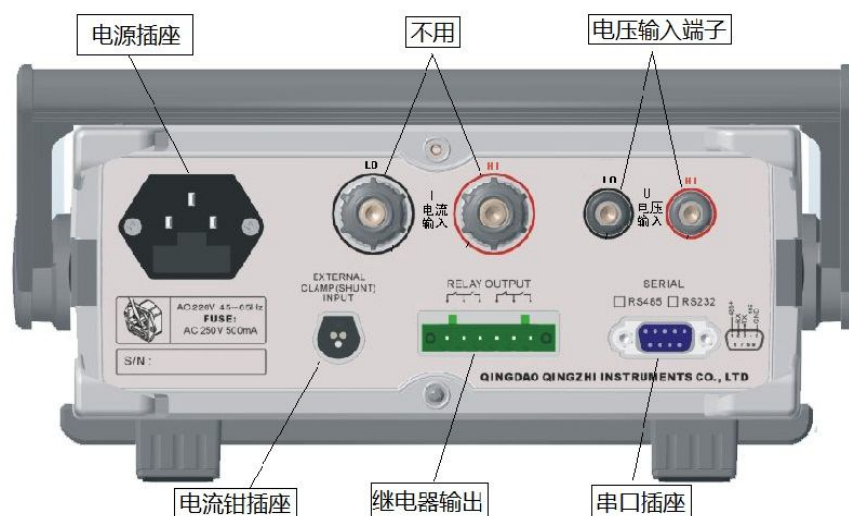


图 10 8716B1（带电流钳）后面板示意图

1. 后面板由以下几部分组成：电源插座、电压输入端子、电流钳插座、串口插座。
2. 电源插座是仪表工作的电源输入。插座的下方必须放入保险丝，保险丝的规格为 250V 0.5A。
3. 电压端子、电流钳插座为连接测量回路的输入端。
4. 其中，串口和继电器输出是可选部件。

## II. 接线

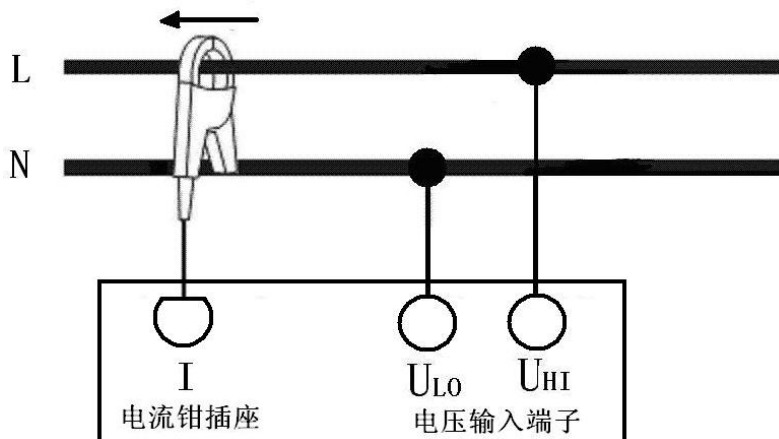


图 11 测量负载接线原理图

1. 按照本图进行接线。
2. 接入信号不能超出测量量程。
3. 按照相应规范进行接线操作，电流量径必须满足载流量要求。

## III. 检定接线及特别说明

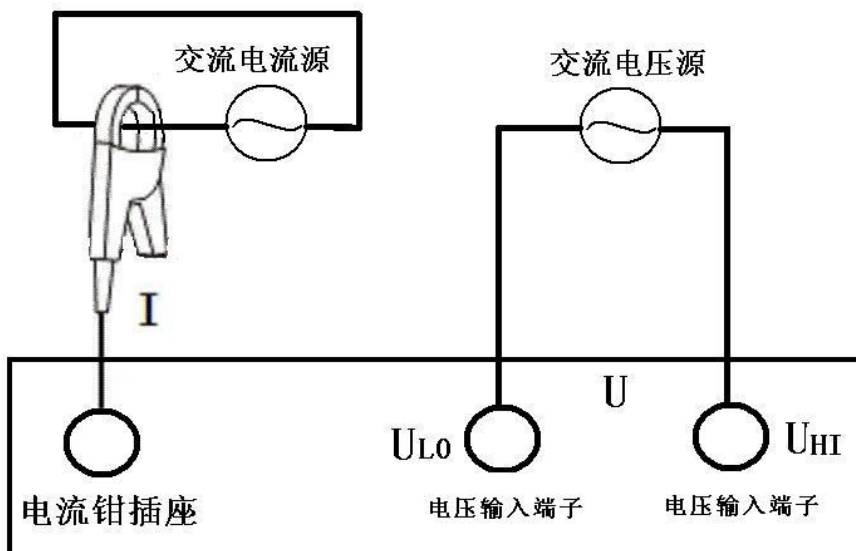


图 12 8716B1 (带电流钳) 检定接线图

1. 被检仪表的电压、电流倍率应该设置为 1.000。
2. 检定源要有足够精度、稳定度、相位准确度。

**注意：** 电流钳为可选功能，订购时请说明。

### 第三章 继电器口使用说明（可选功能）

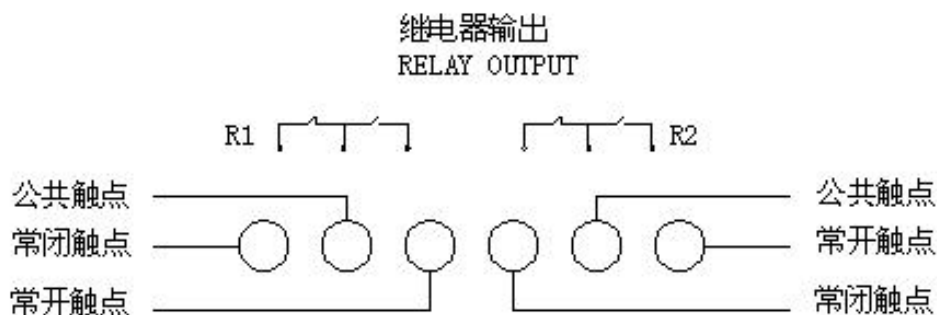


图 13 继电器接口图

#### 1. 继电器处于”H—L”模式时:

实测值超过报警上限，继电器 R1 常开触点闭合。

实测值低于报警下限，继电器 R2 常开触点闭合

实测值在正常范围时，继电器 R1 常开触点断开，继电器 R2 常开触点断开

#### 2. 继电器处于”GONG”模式时

实测值在正常范围时，继电器 R1 常开触点闭合，继电器 R2 常开触点断开

实测值低于报警下限或高于报警上限时，继电器 R2 常开触点闭合，继电器 R1 常开触点断开。

#### 3. 可以通过修改 Dely 值，设定报警延迟时间。

#### 4. 继电器触点容量：250V AC，3A；DC 30V，3A；阻性。

**注意：继电器为可选功能，订购时请说明。**

### 第四章 串行口使用说明（可选功能）

#### 一、 串行口使用说明

1. 串行口有两种：RS232，RS485，用户可以选择使用。串行口的硬件接口均采用 9 针 D 型插座。

2. 串行接口的引脚定义为：

RS232: 2:RXD 3:TXD 5:GND

RS485: 1:A 4:B

接口附近的文字指示出本串行口的种类，当 RS232 前面的方框内被打钩时表示本串行口为 RS232 接口，当 RS485 前面的方框内被打钩时表示本串行口为 RS485 接口。

3. 用串行电缆连接主机与仪表时，应将仪表和主机的电源关掉，否则容易损坏仪表。



## 二、 通讯测试程序使用说明

1. 在随仪表装箱的光盘中通讯规约和标准通讯程序，或者参见我公司网站上对于串行口的说明。
2. 用串行电缆连接主机与仪表时，应将仪表和主机的电源关掉，连接好后再接通电源，否则容易损坏仪表。
3. 通讯程序的使用说明及通讯规约：请参照附件光盘中“ReadMe.Txt”内容。

## 三、 仪表串行口通讯失败的检查

1. 检查仪表的通讯地址、通讯波特率是否与上位机的设置相同，若不同则修改设置。
2. 将仪表和上位机的连线断开，测量仪表和上位机的串行口信号线。对于 RS232 口：仪表和上位机的 TXD 对 GND 端应当为 -8V~-12V 电压；对于 RS485 口：上位机的 A 对 B 端应当为 +2V~+5V 电压。若上面的测试信号不正常则为接口或连线的问题。
3. 串行口通讯可以接收到数据但数据经常出错，检查仪表和上位机的串口连线接触是否完好，若使用环境的干扰较大则串口连线应采用屏蔽线并且将屏蔽层接地。

**注意：通讯接口为可选功能，订购时请说明。**

## 第五章 仪器装箱清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	数字电参数测量仪	1	台	
2	仪表用电源线	1	根	
3	仪表用 0.5A 保险丝	2	只	
4	仪表使用说明书	1	份	
5	合格证	1	张	
6	仪表检测报告	1	份	
7	保修单	1	份	
8	开箱检验反馈单	1	份	
9	短路铜片	1	片	
10	上位机通讯光盘		张	选件，订货时声明
11	通讯线		根	

## 第六章 使用注意事项及故障排除方法

### 一. 仪器使用注意事项:

1. 建议正式测试前保持仪表通电工作 30 分钟。
2. 仪器应在推荐的工作条件下使用;
3. 不要超过仪器的测量极限使用;
4. 在负载端接线时应关掉负载的供电电源。

### 二. 仪器故障及排除方法:

1. 仪表开机时无显示。

请检查仪表电源是否接通，电源电压是否正常，保险丝是否熔断；

2. 测量数据出现明显偏差或功率出现负值。

请检查仪表接线端子的接线是否正确，注意电压和电流的同名端；

3. 更换保险丝的方法:

