

# 多功能数显电力仪表

## (LED显示)

使  
用  
说  
明  
书

## 一、产品简介

该系列产品是一种具有可编程测量、显示、数字通讯和电能脉冲输出等多功能智能仪表，能够完成包括三相电流、三相电压、三相有功功率、三相无功功率、三相视在功率、三相功率因数、频率、有功电能、无功电能等电量的测量、电能的累计计量、数据的显示、采集及传输，此外用户还可以选配谐波、分时段计费、4路开关量输入、4路开关量输出、上下限报警功能、模拟量输出输入等附加功能，些产品可广泛应用于变电站自动化、配电自动化、智能建筑、企业内部的电能测量、管理、考核。测量精度为0.5级，实现LED现场显示和远程RS-485数字接口通讯，采用MODBUS-RTU通讯协议。

## 二、安装与接线

### 2.1 仪表尺寸

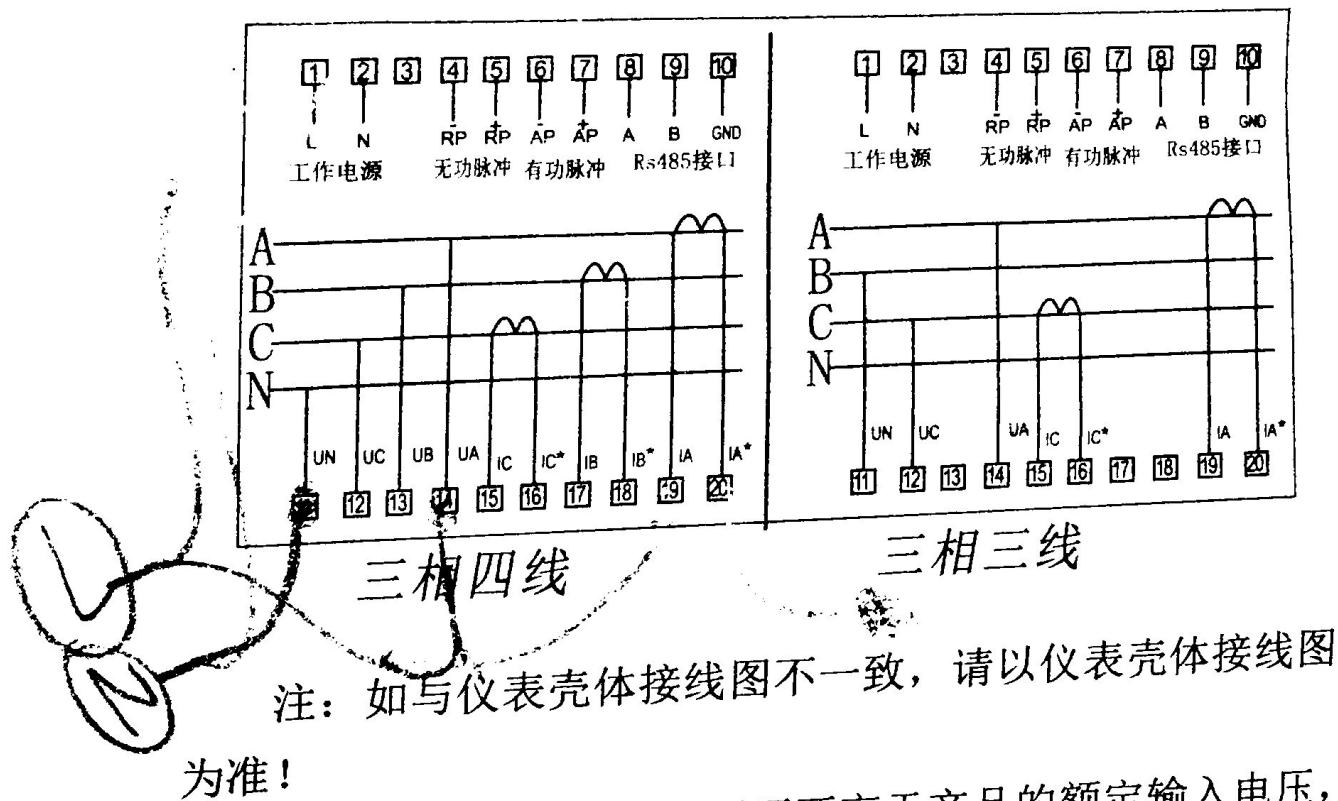
外型尺寸 (mm)	开孔尺寸 (mm)	最小安装距离		总长 (mm)
		水平 (mm)	垂直 (mm)	
120×120	111×111	120	120	85
96×96	91×91	96	96	85
80*80	76*76	80	80	85
72*72	67*67	72	72	85

### 2.2 安装方法

- (1) 在固定配电柜开孔尺寸大小的孔；

- (2) 取出仪表，松开螺丝，取下固定支架；
- (3) 仪表由前插入安装孔；
- (4) 插入仪表固定支架，并拧紧螺丝固定仪表。

### 2.3 端子接线图



- (1) 电压输入：输入电压不要高于产品的额定输入电压，否则应考虑使用 PT，为了便于维护，建议使用接线排。
- (2) 电流输入：16、18、20 为电流互感器的进线端，带\* 表示为电流进线端。标准额定输入电流为 5A，大于 5A 的情况应使用外部电流互感器 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表，接线应采用串联接方式。去除产品的电流输入连线之前，一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路，为便于维护，建议使用接线排。
- (3) 要确保输入电压、电流相对应，相序一致，方向一致；否则会出现数值和符号错误（功率和电能）

(4) 仪表可以工作在三相四线方式或者三相三线方式，用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。一般在没有中心线的情况下使用三相三线方式，在有中心线的情况下使用三相四线方式，三相三线可以只安装2个CT(A和C相)，三相四线需要安装三个CT。仪表内可设置两种接线方式，实际接线方式和表内设置方式必须一致，否则仪表的测量数据不正确。

### 三、技术参数

性能		参数
网络		三相三线、三相四线
输入测电参数显示	电压	额定值 AC100V、400V（订货时请说明）
		过负荷 持续：1.2倍 瞬时：2倍/10s
		功耗 <1VA（每相）
		阻抗 >300kΩ
		精度 RMS 测量，精度等级 0.5
	电流	额定值 AC1A、5A（订货时请说明）
		过负荷 持续：1.2倍 瞬时：2倍/10s
		功耗 <0.4VA（每相）
		阻抗 <20MΩ
		精度 RMS 测量，精度等级 0.5

	频率	40~60Hz、精度 0.1Hz
	功率	有功、无功、视在功率，精度 0.5 级
	电能	四相限计量，有功精度 0.5 级，无功精度 1 级
	显示	可编程、切换、循环的 2、3、4 排 LED 显示
电源	工作范围	AC、DC 80~270V（订货时请说明）
	功耗	≤5VA
输出	数字接口	RS-485、MODBUS-RTU 协议
	脉冲输出	2 路电能脉冲输出，光耦隔离
环境	工作环境	-10~55℃
	储存环境	-20~75℃
安全	耐压	输入和电源>2kV, 输入和输出>2kV, 电源和输出>1kV
	绝缘	输入、输出、电源对机壳>100MΩ
外形	尺寸	尺寸: 120*120*85mm; 96*96*85mm 80*80*85mm; 72*72*85mm
	重量	0.6kg

## 四、编程操作

### 4.1 编程操作中按键的使用

功能键 **MENU**: 进入菜单设置或退回上级菜单。

键←: 循环查询显示能数值，在菜单编程时为加键。

键→: 循环查询显示能数值，在菜单编程时为减键。

回车键：进入下级菜单键，退出菜单确定键。

一级 菜单	二级 菜单	三级 菜单	说 明
SET	dISP	0000-9 999	0000 为自动切换显示方式， 0001-0099 为手动切换显示项
	COdE	9999	9999 为原始密码，可更改密码 为 0000-9999
	CLrE	no	切换到“YES”时再依次按“回 车”，“MENU”，“MENU”，“回 车”四个步骤用以电能清零
InPT	nET	3P4L	仪表默认为三相四线“3P4L”， 可按左右键设为三相三线 “3P3L”
	CT	0001	仪表默认电流变比为 1, 可按左 右键更改变比
	PT	0001	仪表默认电压变比为 1, 可按左 右键更改变比
	I.ScL	5R	仪表默认电流范围 5A, 可按左 右键设为 1A
	U.SC L	100U	仪表默认电压范围 100V, 可按 左右键设为 400V
Conn	Rddr	0001	仪表默认地址为 1, 可设为 1- 247, 用于多机通信时识别本机
	bRud	9600	仪表默认波特率 9600, 可设为 4800

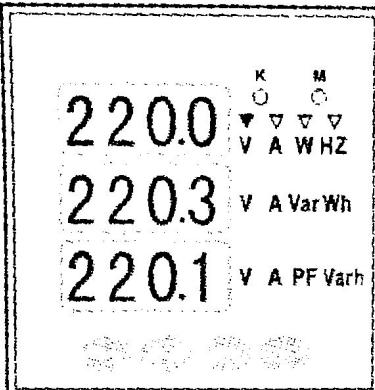
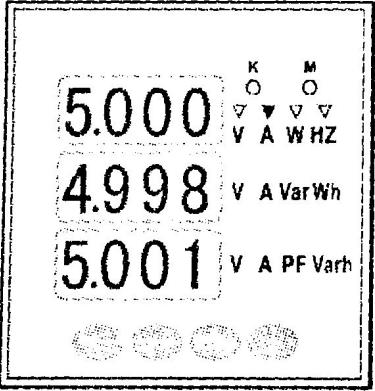
备注 1:由一级菜单进入二级菜单按回车键,由二级菜单返回一级菜单按 MENU 键,键←、键→为同一级菜单间的切换,(二级菜单与三级菜单同理)同理

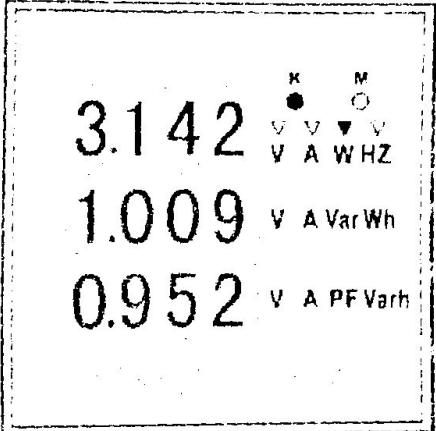
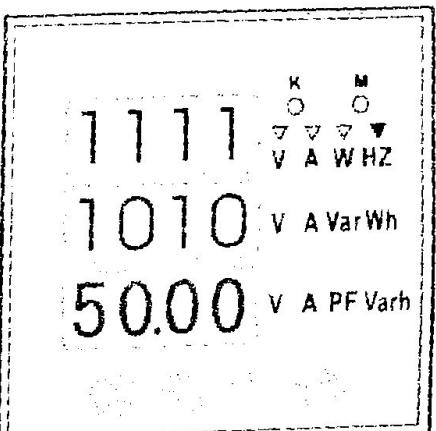
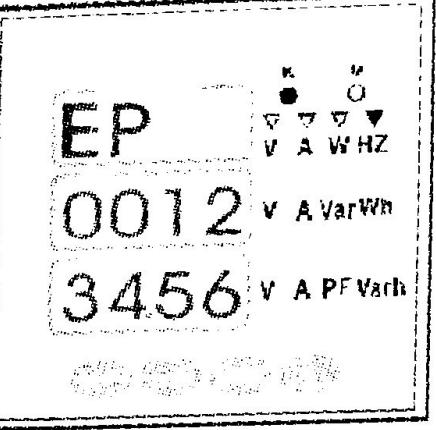
备注 2:设置好需要的参数时依次按“回车”，“MENU”，“MENU”，“回车”四个步骤保存数据

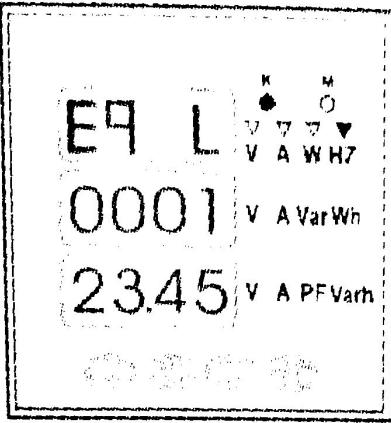
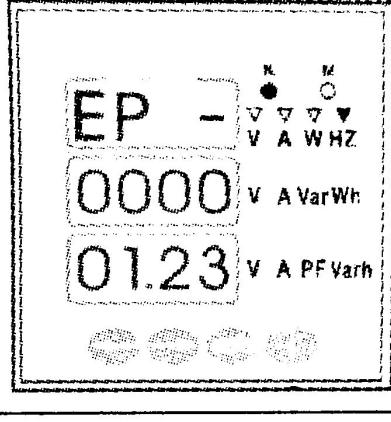
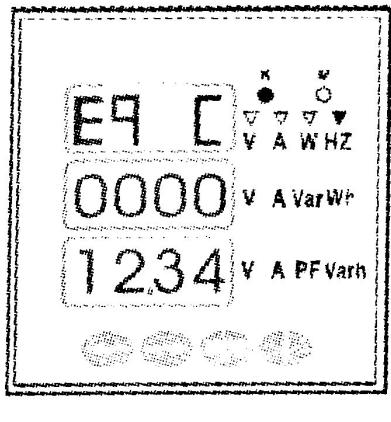
## 4.1 进入和退出编程状态

编程举例：如互感器是 150/5A，电流变比设为 30，在显示状态，按 MENU 键，仪表显示“COdE”“0000”；此时再按向右键，仪表显示“COdE”“9999”；此时再按回车键，仪表显示“SET”；此时再按向左键，仪表显示“InPT”；此时再按回车键，仪表显示“InPT”“nET”；此时再按向右键，仪表显示“InPT”“CT”；此时再按回车键，仪表显示“InPT”“CT”；此时再通过左右键设置电流变比“0030”，设置好以后按以下步骤保存数据，按回车键，仪表显示“InPT”“CT”；此时再按 MENU 键，仪表显示“InPT”；再按 MENU 键，此时仪表显示“End”“SAUE”；此时再按回车键，此时仪表回到显示状态

## 五、面板说明与测量信息显示

页面	内容	说明
1 三相电压		<p>分别显示电压 Ua、Ub、Uc(3相4 线)或Uab、Ubc、 Uca(3相3线),单位 为V,在K指示灯 亮的情况下为KV。 左图中Ua=220.0V、 Ub=220.3V、 Uc=220.1V。</p> <p>在3相4线时,按 “回车”键可进行相 电压与线电压切换 显示。</p>
2 三相电流		<p>显示3相电流Ia、 Ib、Ic单位为A。左 图中Ia=5.000A、 Ib=4.998A、 Ic=5.001A,在K指 示灯亮的情况下为 KA</p>

3 有功功率、无功功率、功率因数	 <p>3.142 1.009 0.952</p> <p>V A W HZ V A VarWh V A PF Varch</p>	<p>显示有功功率 W、无功功率 Var、功率因数 PF。左图中有功功率 W=3.142Kw、无功功率 Var=1.009KVar、功率因数 PF=0.952。</p>
4 第1到第4路开出信息、第1到第4路开入信息频率	 <p>1111 1010 50.00</p> <p>V A W HZ V A VarWh V A PF Varch</p>	<p>显示频率。频率 HZ=50.00Hz。</p>
5 正向有功电能	 <p>EP 0012 3456</p> <p>V A W HZ V A VarWh V A PF Varch</p>	<p>显示正有功电能值，第2排数码管是高4位，第3排是低4位，形成一个8位值。左图表示有功电能值为1234.56KWh。</p>

6 正向无功电能		<p>显示感性无功电能值, 第 2 排数码管是高 4 位, 第 3 排是低 4 位, 形成一个 8 位值。左图表示感性无功电能值为 123.45KVarh。</p>
7 反向有功电能		<p>显示反向有功电能值, 第 2 排数码管是高 4 位, 第 3 排是低 4 位, 形成一个 8 位值。左图表示有功电能值为 1.23KWh。</p>
8 反向无功电能		<p>显示容性无功电能值, 第 2 排数码管是高 4 位, 第 3 排是低 4 位, 形成一个 8 位值。左图表示感性无功电能值为 12.34KVarh。</p>

## 六、功能模块

### 6.1 RS485 通讯

#### 6.1.1 物理层

(1) RS485 通讯接口, 异步半双工模式。

(2) 通讯波特率 4800、9600bps 可设置，出厂默认值为 9600 bps。

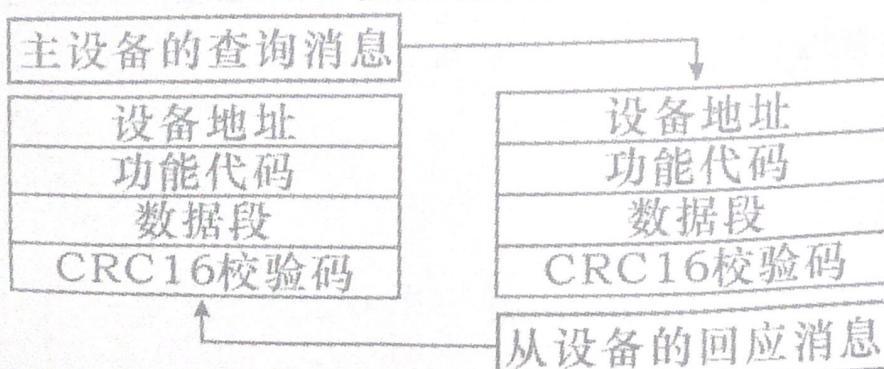
(3) 字节传送格式：N81 无校验位 8 个数据位 1 个停止位。

### 6.1.2 通信协议 Modbus-RTU

本仪表提供串行异步半双工 RS485 通讯接口，采用标准 MODBUS-RTU 协议，各种数据信息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 64 个网络仪表，每个网络仪表均可设定其通讯地址，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于  $0.5\text{mm}^2$ 。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用 T 型网络的连接方式，不建议采用星形或其他的连接方式。

MODBUS 协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。MODBUS 协议只允许在主机（PC, PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

Modbus协议查询应答数据流



**主机查询：**查询消息帧包括设备地址、功能代码、数据信息码、校验码。地址码表明要选中的从机设备；功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码 03 是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息，校验码用来检验一帧信息的正确性，从设备提供了一种验证消息内容是否正确的办法，它采用 CRC16 的校准规则。

**从机响应：**如果从设备产生正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和 CRC16 校验码。数据信息码则包括了从设备收集的数据：像寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

我们规定在本仪表中采用的通讯数据格式：每个字节的位（1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位）。

数据帧的结构,即报文格式：

设备地址	功能代码	数据段	CRC16校验码
1个byte	1个byte	N个byte	2个byte

**设备地址：**由一个字节组成，在我们的系统中只使用了 1~247，其它地址保留。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应相应的查询。

**功能代码：**告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出该系列仪表所支持的功能代码，以及它们的功能。

功能代码	功能
03H	读一个或多个寄存器的值
10H	写一个或多个寄存器的值

数据段：包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

校验码：CRC16 占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC16 的流程为：

- (1) 预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH (全 1)，称之为 CRC 寄存器。
- (2) 把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。
- (3) 将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。  
    (4) 如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）；如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值 (0A001H) 进行异或运算。
- (5) 重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- (6) 重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- (7) 最终 CRC 寄存器的值就是 CRC16 的值。

### 6.1.3 通信报文举例：

- (1) 读数据寄存器(功能代码 03H): 读三相电流值，A 相电压 218.79V，B 相电压 219.79V，C 相电压 220.79V，仪表

地址为 1。

主机读数据帧：

地址	命令	起始地址 (高位在前)	寄存器数 (高位在前)	校验码 (低位在前)
01H	03H	00H,17H	00H,06H	75H,CCH

仪表回应数据帧：

地址	命令	数据 长度	数据段(12 字节)	校验码
01H	03H	0CH	435ACC9DH, 435BCC9DH, 435CCC9DH,	94H,C8H

(2) 写数据寄存器(功能代码 10H):设置电流变比 CT=300  
电压变比 PT=100, 仪表地址为 1。

主机写数据帧：

地 址	命 令	起始 地址	寄存 器数	字节 数	数据段	校验码
01 H	10 H	00H, 02H	00H, 02H	04H	00H,64H,01 H,2CH	33H,E4H

仪表回应数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H,02H	00H,02H	E0H,08H

#### 6.1.4 Modbus 通信寄存器地址表

地址	项目描述	数据 类型	属性	说明
0	进入菜单密码	Int	R/W	范围:0~9999
1	通信波特率	Int	R/W	2:9600bps 0:4800bps

# voltage ratio current ratio

三相数码多功能表使用说明书

	通信地址			范围:1~247
2	电压变比 PT	Int	R/W	范围:1~9999
3	电流变比 CT	Int	R/W	范围:1~9999
4	电参量显示方式	Int	R/W	参见菜单设置该项说明
	输入信号接线方式			80:三相三线, 0:三相四线
5~21	保留	<i>→ reserved 3 phased 3 lines</i>		
22	遥信	Int	R/W	<i>→ Remote message</i>
23、24	A 相电压	float	R	<i>phase voltage</i> Float 为浮点数格式, 符合 IEE754 标准所有的数据都 是一次侧的数据, 浮点数格 式详见附加说明
25、26	B 相电压	float	R	
27、28	C 相电压	float	R	
29、30	AB 相线电压	float	R	
31、32	CA 相线电压	float	R	
33、34	BC 相线电压	float	R	
35、36	A 相电流	float	R	
37、38	B 相电流	float	R	
39、40	C 相电流	float	R	
41、42	A 相有功功率	float	R	
43、44	B 相有功功率	float	R	
45、46	C 相有功功率	float	R	

47、48	总有功功率	float	R	$\rightarrow$ Active power
49、50	A 相无功功率	float	R	
51、52	B 相无功功率	float	R	
53、54	C 相无功功率	float	R	
55、56	总无功功率	float	R	Total reactive power
57、58	A 相视在功率	float	R	
59、60	B 相视在功率	float	R	Apparent power
61、62	C 相视在功率	float	R	
63、64	总视在功率	float	R	Total apparent power
65、66	A 相功率因数	float	R	
67、68	B 相功率因数	float	R	Factor
69、70	C 相功率因数	float	R	
71、72	总功率因数	float	R	Total power factor
73、74	频率	float	R	Frequency
75、76	正向有功电能	float	R	Forward active power
77、78	正向无功电能	float	R	Forward KVAh
78、79	反向有功电能	float	R	Reverse active power
79、80	反向无功电能	float	R	Reverse KVAh

## 6.2 电能计量与电能脉冲输出

数显多功能电力仪表可提供双向有功、双向无功电能计量，2路电能脉冲输出功能和RS485的数字接口来完成电能数据的显示和远传。集电极开路光耦继电器的电能脉冲实现有功电能和无功电能的远传，可采用远程的计算机终端、PLC、DI开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。所采用输出方式是电能的精度检验的方式（国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法）。

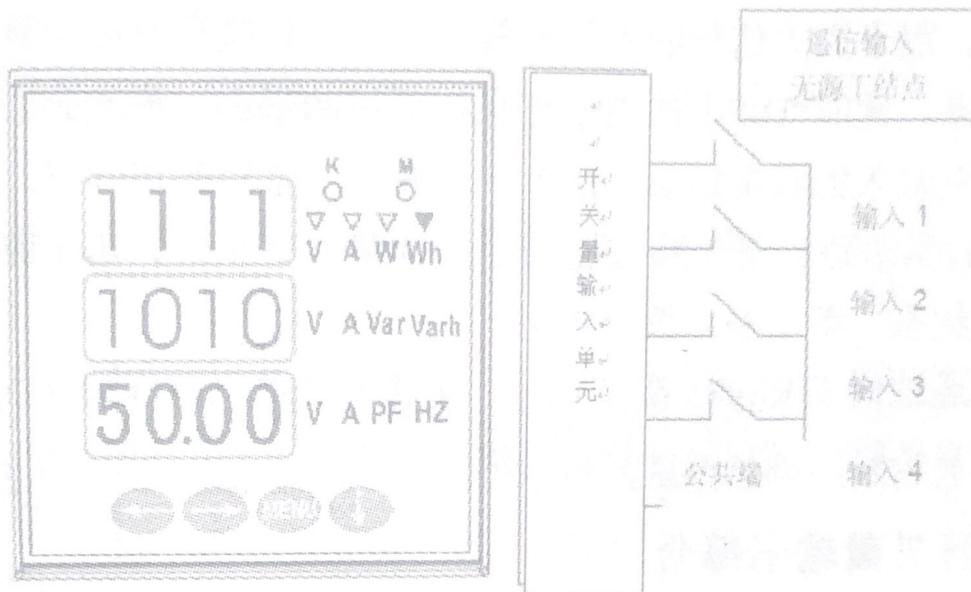
(1) 电器特性：脉冲采集接口的电路示意图中  $V_{CC} \leq 48V$ 、 $I_z \leq 50mA$ 。

(2) 脉冲常数：3200 imp/kWh；当仪表累积1kWh时脉冲输出个数为N=3200个，需要强调的是1kWh为电能的二次测电能数据，在PT、CT的情况下，相对的N个脉冲数据对应1次测电能为 $1kWh \times$ 电压变比PT $\times$ 电流变比CT。

(3) 应用举例：PLC终端使用脉冲计数装置，假定在时长为t的一段时间内采集脉冲个数为N个，仪表输入为：10kV/100V, 400A/5A，则该时间段内仪表电能累积为： $N/3200 \times 100 \times 80$ 度电能。

## 6.3 开关量输入部分

开关量输入部分：该提供4路一关量输入功能。4路开关输入是采用干结点电阻开关信号输入方式，仪表内部配备+5V的工作电源，无需外部供电。当外部接通的时候，经过仪表开关输入模块DI采集其为接通信息、显示为1；当外部断开的时候，经过仪表开关输入模块DI采集其为断开信息、显示为0。



### 1) 电气参数:

开入 DI: 接通电阻  $R < 500\Omega$ ; 关断电阻  $R > 100K\Omega$

### 2) 寄存器:

DI 信息寄存器: 该寄存器表示 4 路开关量输入的状态信息。

DI 寄存器	BIT15~BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应开关端口		Di4	Di3	Di2	Di1
复位	无关位	0	0	0	0

DI 信息寄存器的低 4 位 (BIT3、BIT2、BIT1、BIT0) 是开关输入状态信息。如果寄存器内容为 0000 0101 则表明开关输入端口 3 路、1 路为导通，4 路、2 路为关断。

### 3) 应用举例:

#### 开关输入功能:

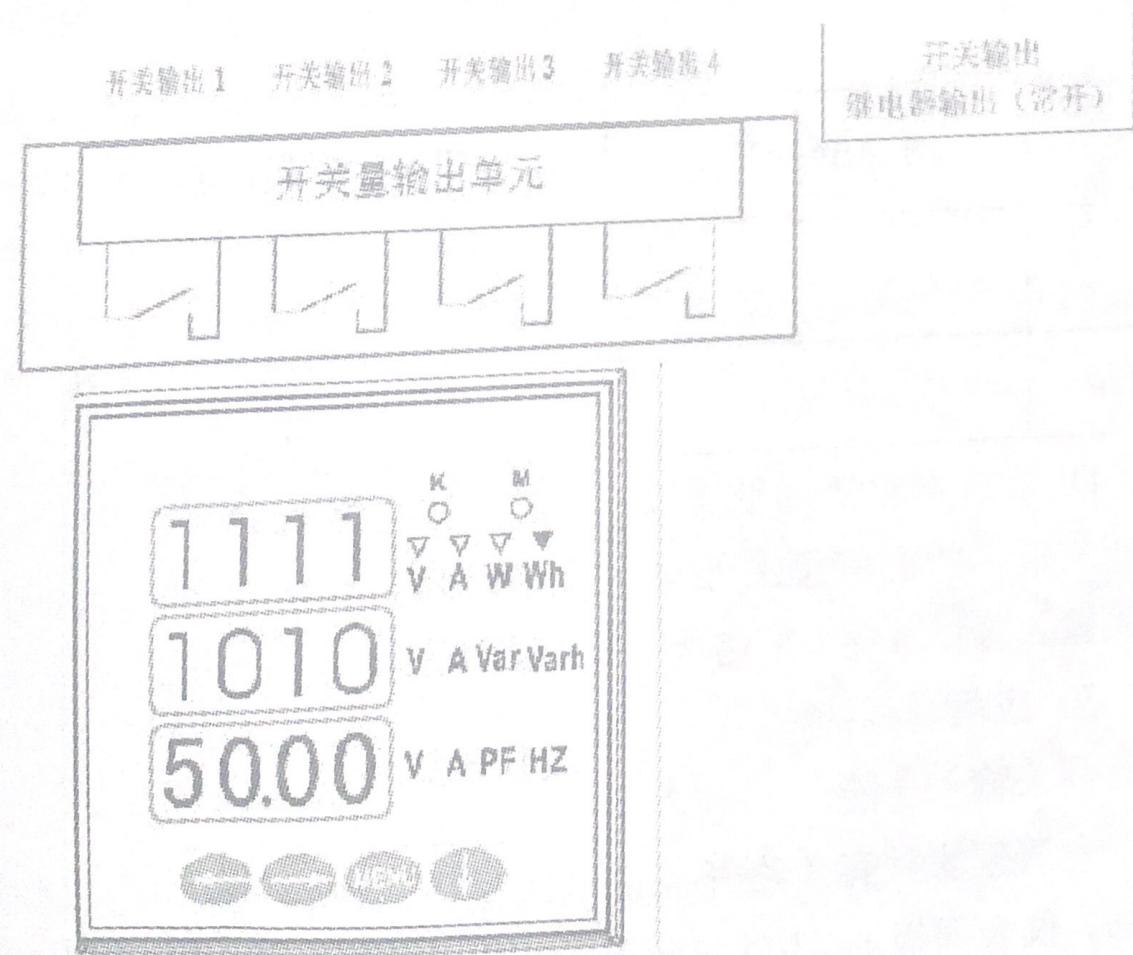
开关模块具有 4 路开关量输入采集功能，在采集输入信号后，仪表面板的 LED 显示其“导通——1”或者“关断——0”

信息，用于天关信号的本地监视。将仪表切换到开关信息显示状态，此时“DI”上的指示灯亮。面板的最高一排数码管显示开关输入的状态信息（DI），从左到右依次为第4路、第3路、第2路、第1路右图表示第4路、第3路、第1路为导通状态，第2路为关断状态。

通过仪表RS485数字接口，可将开关信息寄存器（DI）的信息传输到远程的计算机终端。

#### 6.4 开关量输出部分

开关量输出部分：4路继电器的开关量输出功能，可用于各种场所下的报警指示、保护控制等输出功能。在开关输出有效的时候，继电器输出导通，开关输出关闭的时候，继电器输出关断。



## 1) 电气参数:

开出 DO: AC250V 1A

## 2) 寄存器:

DO 信息寄存器: 该寄存器表示 4 路开关量输出的状态信息。

DO 寄存器	BIT7 ~BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应开关端口		Di4	Di3	Di2	Di1
复位	无关位	0	0	0	0

DO 信息寄存器的低 4 位 (BIT3、BIT2、BIT1、BIT0) 是开关输出状态信息。如果寄存器内容为 1101 0000 则表明端口 1、3、4 导通，2 为关断，所有 DO 信息在仪表的 LED 上能够显示。

项目	变量	设置方法
开关输出 1	DO1	BYTE1 (1~52)，报警的项目，偶数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量高报警；奇数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量低报警；0 表示遥控方式。请查阅开关量输出、变送输出电量参数对照表。
开关输出 2	DO2	
开关输出 3	DO3	
开关输出 4	DO4	BYTE2 (0~9999)，报警极限参数是该电量参数的二次值，数据格式见附录

开关输出功能:

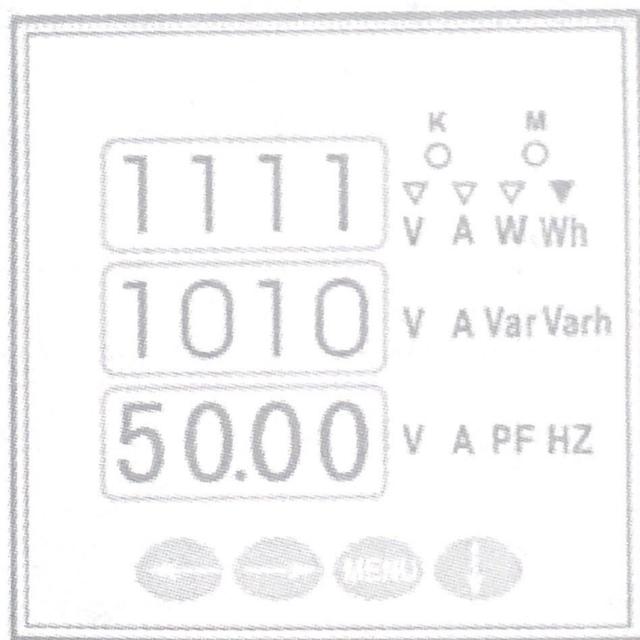
遥控功能:

主机写数据帧:

地址	命令	起始地址	寄存器数	字节数	数据段	校验码
01H	10H	00H,16H	00H,01H	02H	00H,06H	24H,A4H

仪表回应数据帧:

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H,16H	00H,01H	E0H,0DH



通过上位机向 YCDO 信息寄存器(16H)写入控制信息，可控制 4 路开关量输出端口的通断，写入 1 对应端口导通，写入 0 对应端口关断。如写入 2 进制数 00000110, 表示 2 路、3 路开关量输出端口导通，1 路、4 路为断开。该功能不能与开关输出模块的另一个越限报警输出功能同时使用，要使用

遥控功能，需将电量对象参数设为0,也就是关闭报警输出功能，仪表在开关量输出功能设置时第2行参数为0。右上图在遥控状态时表示第4路、第1路为关断状态，第3路、第2路为导通状态。

开关输出模块的另外一个功能就是越限报警输出。设置电参数的范围，当测量的电参数越过设置的范围时候，对应的开关输出端口为导通状态，面板相应位置显示1,当信号回到参数范围以后显示变为0。直接通过面板按键操作，对报警对象和报警值进行设置。

开关量输出、变送输出电量参数对照表

项目	开关量输出		变送输出	
	对应参数 (高报警)	对应参数 (低报警)	对应参数 (4~20mA)	对应参数 (0~20mA)
Ua(A 相电压)	1	2	1	2
Ub(B 相电压)	3	4	3	4
Uc(C 相电压)	5	6	5	6
Uab (AB 线电压)	7	8	7	8
Ubc (BC 线电压)	9	10	9	10
Uca (CA 线电压)	11	12	11	12
Ia(A 相电流)	13	14	13	14
Ib(B 相电流)	15	16	15	16
Ic(C 相电流)	17	18	17	18
Pa (A 相有功功率)	19	20	19	20

# 三相数码多功能表使用说明书

Pb (B 相有功功率)	21	22	21	22
Pc (C 相有功功率)	23	24	23	24
Ps(总有功功率)	25	26	25	26
Qa (A 相无功功率)	27	28	27	28
Qb (B 相无功功率)	29	30	29	30
Qc (C 相无功功率)	31	32	31	32
Qs(总无功功率)	33	34	33	34
Sa (A 相视在功率)	35	36	35	36
Sb (B 相视在功率)	37	38	37	38
Sc (C 相视在功率)	39	40	39	40
Ss(总视在功率)	41	42	41	42
PFa (A 相功率因数)	43	44	43	44
PFb (B 相功率因数)	45	46	45	46
PFc (C 相功率因数)	47	48	47	48
PFS (总功率因数)	49	50	49	50
F(频率)	51	52	51	52

报警参数计算方法：

电参数报警极限参数值的计算公式：

$$\text{设定值} = \frac{\text{报警值} \times \text{二次额定值}}{\text{一次额定值}}$$

设定值的取值和二次值额定值取值方法相同。

编程实例：对于三相四线制 10KV/100V；400A/5A 的仪表中设置，设定值应该写为：

设定要求	报警条件	量程		编程设置参数	
		一次测 量程值	二次测 量程	电参量 对应参数	设定值
电压报警	Ua>100V	10KV	100.0	1	1000
	Ub>110V			3	1100
	Uc<80V			6	800
电流报警	Ia>400A	400	5.000	13	5000
	Ib<360A			16	4500
	Ic<40A			18	500
功率报警	Ps>12MW	12MW	1500	25	1500
	Pa>4MW	4MW	500	19	500
	Pb<2MW			22	250
功率因数 报警	PFs>0.9	1	1.000	49	900
	PFa>0.866			43	866
	PFs<0.5			46	500

## 6.5 模拟量变送输出模块

模拟量变送输出模块：该提供 4 路模拟量的变送输出功能，每 1 路都可选择 26 个电量参数中的任何一个进行设置，通过仪表本身的模拟量变送模块功有，实现电参量的模拟变送输出功能（0~20mA/4~20mA），其数量对应关系可任意设置。

1) 电气参数：输出 0~20mA、0~20mA 精度等级 0.5%  
 过载：120%有效输出，最大电流 24mA、电压 12V.  
 负载：Rmax=400Ω

2) 寄存器：

仪表编程键盘设置，实现 4 路模拟变送输出的设置，包括选择需变送的电量项目和满量程 20mA 输出对应的电量参数。

项目	变量	设置方法
开关输出 1	DO1	BYTE1 (1~52)，报警的项目，偶数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量高报警；奇数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量低报警；0 表示遥控方式。请查阅开关量输出、变送输出电量参数对照表。BYTE2 (0~9999)，报警极限参数是该电量参数的二次值，数据格式见附录
开关输出 2	DO2	
开关输出 3	DO3	
开关输出 4	DO4	

# 三相数码多功能表使用说明书

项目	变量	设置方法
变量输出 1	AO1	BYTE1 (1~52) , 报警的项目, 偶数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量 4mA~20mA 输出; 奇数分别对应电量地址表中相应的 26 个测量电量 0~20mA 输出; 请查阅开关量输出、变送输出电量参数对照表。BYTE2 (0~9999) , 20mA
变量输出 2	AO2	
变量输出 3	AO3	
变量输出 4	AO4	输出, 对应的参数值, 数据格式见附录

电参量变送输出参数值的计算: 取二次额定值。

编程实例: 对于三相四线制 10KV/100V; 400A/5A 的仪表中设置, 设定值应该写为:

设定要求	变送条件	量程		编程设置参数	
		一次测量 程值	二次测 量程	电参量 对应参 数	设定值
电压 变送	Ua:0-10kV/4-2 0mA	10KV	100.0	1	1000
	Ub:0-10kV/4-2 0mA			3	1000
	Uc:0-10kV/0-2 0mA			6	1000
电流 变送	Ia:0-400A/4-20 mA	400	5.000	13	5000
	Ia:0-400A/0-20 mA			16	5000
	Ib:0-400A/0-20 mA			18	5000

功率 变送	PS:0-12MW/4- 12-20mA	12MW	1500	25	1500
	Pa:0-4MW/4-1 2-20mA	4MW	500	19	500
	Pb:0-4MW/0-1 0-20mA			22	500
功率因 数变送	PFs:0-1/4-12-2 0mA	1	1.000	49	1000
	Pfa:0-1/4-12-20 mA			43	1000
	Pfa:0-1/0-10-20 mA			46	1000

## 二次额定值及二次值附录:

- (1) 电压为二次侧的电压值，固定 1 位小数位。
- (2) 电流为二次侧的电流值，固定 3 位小数位。
- (3) 功率为二次侧的功率值，固定 0 位小数位。
- (4) 功率因数固定 3 位小数位。
- (5) 频率固定 2 位小数位。

## 浮点数转换附录:

$$\text{测量值} = (-1)^S \times 2^{E-127} \times (X)$$

$$E = E1 \times 128 + E2 \times 64 + E3 \times 32 + E4 \times 16 + E5 \\ \times 8 + E6 \times 4 + E7 \times 2 + E8$$

$$X = 1 + \frac{M1}{2} + \frac{M2}{2^2} + \dots + \frac{M23}{2^{23}}$$

浮点数采集一次要采集 4 个字节。采集是高位在前，低位在后。采集到的先是 BYTE1 在最前，BYTE4 在最后。

BYTE1							
S	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
BYTE2							
E8	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
BYTE3							
M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
BYTE4							
M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23

## 七、常见问题及解决办法

### 7.1 关于通讯

#### (1) 仪表没有回送数据

答：首先确保仪表的通讯设置信息如通讯地址、波特率、数据格式等与上位机要求一致；如果现场多块仪表通讯都没有数据回送，检测现场通讯总线的连接是否准确可靠，RS485转换器是否正常。如果只有一只或者少数仪表通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改交换异常和正常仪表从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过交换异常和正常仪表的安装位置来测试，排除或确认仪表故障。

#### (2) 仪表回送数据不准确

答：请仔细阅读通讯地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。

### 7.2 关于 U、I、P 等测量不准确

答：首先需要确保正确的电压和电流信号已经连接到仪

表上，可以使用万用表来测量电压信号，必要的时候使用钳形表来测量电流信号。其次确保信号线的连接是正确的，比如电流信号的同名端（也就是进线端），以及各相的相序是否出错。需要注意的是仪表显示的电量为一次电网值，如果表内设置的电压电流互感器的倍率与实际使用互感器倍率不一致，也会导致仪表电量显示不准确。接线网络可以按照现场实际接法修改，但编程菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致，否则也将导致错误的显示信息。

## 7.3 关于电能走字不准确

答：仪表的电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符。E/Z 系列多功能电能表支持双向电能计量，在接线错误的情况下，总有功功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。另外相序接错也会引起仪表电能走字异常。

## 7.4 仪表不亮

答：确保合适的辅助电源已经加到仪表的辅助电源端子，超过规定范围的辅助电源电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。可以使用万用表来测量辅助电源的电压值，如果电源电压正常，仪表无任何显示，可以考虑断电重新上电，若仪表还不能正常显示的话请联系本公司技术支持。

## 7.5 仪表不响应任何操作

答：按动仪表键盘“SET”“◀”“▲”“▼”键仪表无反映，尝试断电后重新上电，仪表不能恢复正常的话请联系本公司技术支持。