

# 多功能电力仪表 (PD1941E-2S4)

## 使用手册

### USER MANUAL



# 目 录

一、PD1941E-2S4 多功能仪表使用手册	2
1、概述	2
2、技术参数	2
3、编程和使用	3
测量显示	3
编程操作	5
4、通讯	10
通讯报文举例	11
MODBUS 地址信息表	11
5、功能输出	13
二、接线图	15
120*120 接线图	15
三、常见问题及解决方法	16
四、订货说明	17

# PD1941E-2S4 多功能电力仪表

## 多功能电力仪表—用户手册

### 一、概述

PD1941E-2S4 多功能电力仪表是一种具有可编程测量、显示、数字通讯和电能脉冲变送输出等功能的多功能电力仪表,能够完成电量测量、电能计量、数据显示、采集及传输,可广泛应用变电站自动化,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 数字通讯接口,采用 MODBUS-RTU 通讯协议。

外形代号	名称	测量	显示	辅助功能
PD1941E-2S4	多功能电力仪表	三相电压、三相电流、总有功功率、总无功功率、总功率因素、频率、有功电能、无功电能	LED 分页显示	数字通讯 电能脉冲输出

### 二、技术参数

性能	参数		
	网络	三相三线、三相四线	
输入 测量 显示	电压	额定值	AC 100V、400V (订货时请说明)
		过负荷	持续: 1.2 倍 瞬时: 10 倍/10s
		功耗	<1VA(每相)
		阻抗	>500k $\Omega$
		精度	RMS 测量, 精度等级 0.5
	电流	额定值	AC 1A、5A(订货时请说明)
		过负荷	持续: 1.2 倍 瞬时: 10 倍/10s
		功耗	<0.4VA(每相)
		阻抗	<2m $\Omega$
		精度	RMS 测量, 精度等级 0.5
	频率	40~60Hz, 精度 0.1Hz	
	功率	有功精度 0.5, 无功精度 0.5 级	
	电能	四象限计量, 有功精度 0.5 级, 无功精度 1 级	
	显示	可编程、切换、循环 (LED) 显示	
电源	工作范围	AC/DC 85~270V	
	功耗	$\leq$ 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	
环境	工作环境	-10~55 $^{\circ}$ C	
	储存环境	-20~75 $^{\circ}$ C	
安全	耐压	输入/电源>2kV, 输入/输出>2kV, 电源/输出>1kV	
	绝缘	输入、输出、电源对机壳>50M $\Omega$	

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

### 1) 辅助电源:

PD1941E-2S4 多功能电力仪表具备通用的(AC/DC)电源输入接口, 若不作特殊声明, 提供的是 AC/DC85~270V 电源接口的标准产品, 保证所提供的电源适用于该系列的产品, 以防止损坏产品。(Dc 供电时“1”为正,“2”为负)

注: 采用交流供电时, 建议在火线一侧安装 1A 保险丝

电力品质较差时, 建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击, 以及快速脉冲群抑制器。

### 2) 输入信号:

多功能电力仪表采用了每个测量通道单独采集的计算方式, 保证了使用时完全一致对称, 其具有多种接线方式。适用于不同的负载形式。

注: 具体接线及仪表参数(脉冲常数等)见仪表所带接线图。

A、电压输入: 输入电压应不高于产品的额定输入电压(100V 或 400V), 若无注明, 出厂为 AC0~500V、高于 500V 应考虑使用 PT, 在电压输入端须安装 1A 保险丝。

B、电流输入: 标准额定输入电流为 5A, 大于 5A 的情况应使用外部 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表, 接线应采用串接方式, 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。建议使用接线排, 不要直接接 CT, 以便拆装。

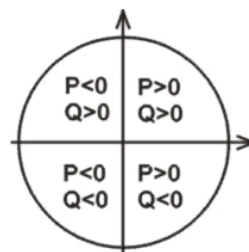
C、要确保输入电压、电流相对应, 顺序一致, 方向一致; 否则会出现功率和电能的数值和符号错误!

D、仪表输入网络的配置根据系统的 CT 个数决定, 在 2 个 CT 的情况下, 选择三相三线两元件方式; 在 3 个 CT 的情况下, 选择三相四线三元件方式。仪表接线、仪表编程中设置的输入网络 NET 应该同所测量负载的接线方式一致, 不然会导致仪表测量的电压或功率不正确。其中在三相三线中, 电压测量和显示的为线电压; 而在三相四线中, 电压测量和显示为电网的相电压。

## 三、编程和使用

1、测量显示: 多功能电力仪表可测量电网中的电力参数有:  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ 、(相电压);  $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$  (线电压)  $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$  (电流);  $P_p$  (总有功功率);  $Q_p$  (总无功功率);  $PF_s$  (总功率因素);  $FR$  (频率) 以及有功电能; 无功电能。所有的测量电量参数全部保存仪表内部的电量信息表中, 通过仪表的数字通讯接口可访问采集这些数据。而对于不同的型号的仪表, 其显示内容和方式却可能不一致, 请参考具体的型号仪表说明。所有的电量参数的计算方法采用如下公式的数字化的离散方法, 具体为:

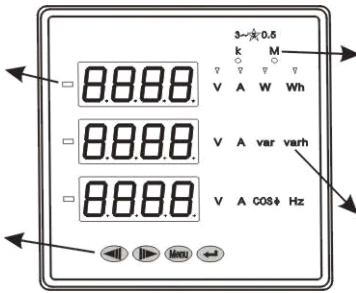
公式	备注	公式	备注
$U = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_n^2}$	电压有效值	$P_e = UI$	单相视在功率 周期平均值
$I = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i_n^2}$	电流有效值	$\cos\theta = P_p / P_s$	功率因数
$P_p = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i_n u_n$	单相有功功率 周期平均值	$P_q = \sqrt{P_s^2 - P_p^2}$	无功功率
$P = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (i_n u_{an} + i_n u_{bn} + i_n u_{cn})$	总有功功率 周期平均值	$W = \int p dt$	电能






其中  $P>0$ , 累计的有功电能是有功电能吸收,  $P<0$ , 累计的有功电能是有功电能释放。

$Q>0$ , 累计的无功电能是无功电能感性,  $Q<0$ , 累计的无功电能是无功电能容性。

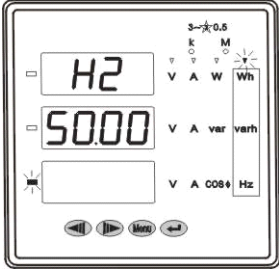
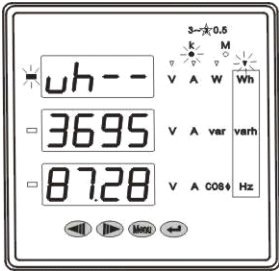

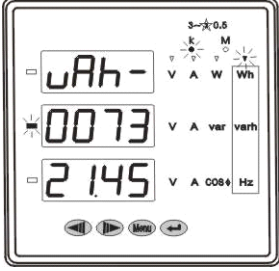

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

<p>三排LED显示测量的电量信息或编程时提示信息，分6页分别显示 <math>U_a</math>、<math>U_b</math>、<math>U_c</math>；<math>I_a</math>、<math>I_b</math>、<math>I_c</math>；<math>P</math>、<math>Q</math>、<math>PF</math>；有功电能、无功电能、频率。</p>		<p>K-千、M-兆为测量数据的数量级。例如，在电压测量模式下，LED显示10.23同时K灯亮，表示10.23KV，K暗则表示电压数值为10.23V。</p>
<p>4个按钮用于显示切换或编程设置，“→”“←”为切换键；“Menu”为上退键，“↵”为选择确认键。</p>		<p>对应的测量项目：分别为三相电压；三相电流；有功功率、无功功率、功率因数；有功电能、无功电能、频率信息。</p>

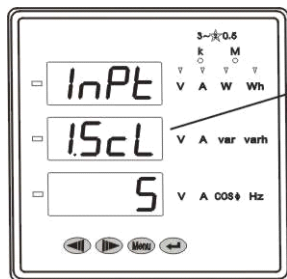
可设置 DISP 控制字用来编程设置通常状态下显示内容，DISP=1（三相电压），2（三相电流）3（有功功率、无功功率、功率因数），4（频率），5（有功电能信息），6（无功电能信息），0（1~6 循环显示）

页 面	内 容	说 明
DISP=1		<p>分别显示电压 <math>U_a</math>、<math>U_b</math>、<math>U_c</math>（三相四线）和 <math>U_{ab}</math>、<math>U_{bc}</math>、<math>U_{ca}</math>（三相三线）左图中 <math>U_a=326.7V</math>、<math>U_b=326.8V</math>、<math>U_c=326.6V</math>，K 灯亮时表示 KV。</p> <p>三相三线接线仪表显示线电压 三相四线接线仪表显示相电压</p>
DISP=2		<p>显示三相电流 <math>I_a</math>、<math>I_b</math>、<math>I_c</math> 单位为 A。左图中 <math>I_a=18.77A</math>、<math>I_b=18.76A</math>、<math>I_c=18.78A</math>。K 灯亮时表示 KA。</p>
DISP=3		<p>显示有功功率（W）、无功功率（var）、功率因数 PF。左图中 <math>P=1645W</math>、<math>Q=951var</math>、<math>PF=0.5</math>。K 灯亮时表示 KW 或 Kvar。</p>

# PD1941E-2S4 多功能电力仪表


页面	内容	说明
DISP=4		显示频率 (Hz) 左图中频率为: 50Hz
DISP=5		显示正有功电能值，第二排数码管是高4位，第三排是低4位，形成一个8位值。左图表示有功电能值为: 369587.28kWh。 按  键: 可切换显示正有功电能和负有功电能。 Wh-- : 正有功电能 Wh-- : 负有功电能
DISP=6		显示正无功电能值，第二排数码管是高4位，第三排是低4位，形成一个8位值。左图表示无功电能值为: 7321.45Kvarh。 按  键: 可切换显示正无功电能和负无功电能。 Wh- : 正无功电能 Wh- : 负无功电能


2、编程操作：在编程操作下，仪表提供了：设置 (SET)、输入 (INPT)、通讯 (CONN) 更改密码 (CODE) 四大类输入设置菜单项目，LED 显示的分层菜单结构管理方式：第 1 排 LED 显示第 1 层菜单信息；第 2 排 LED 显示第 2 层菜单信息，第 3 排 LED 提供第三层菜单信息。





采用分层结构管理的菜单方式,图中编程项目即: (左图所示)  
 第一层: INPT (信号输入)  
 第二层: ISCL (电流范围)  
 第三层: 5A 电量量程


## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

键盘的编程操作采用四个按键的操作方式，即：左右移动键“←”“→”、菜单进入或上回退键“Menu”、选择确定键“”来完成上述功能的所有操作。

：在仪表测量显示的情况下，按该键盘进入编程模式，仪表提示密码（CODE）初始为 0001；“Menu”另一个作用是在编程操作过程中，起上退作用。例如，在编程模式 INPT - I. SCL -5 下按“Menu”，仪表会显示 INPT - I. SCL。

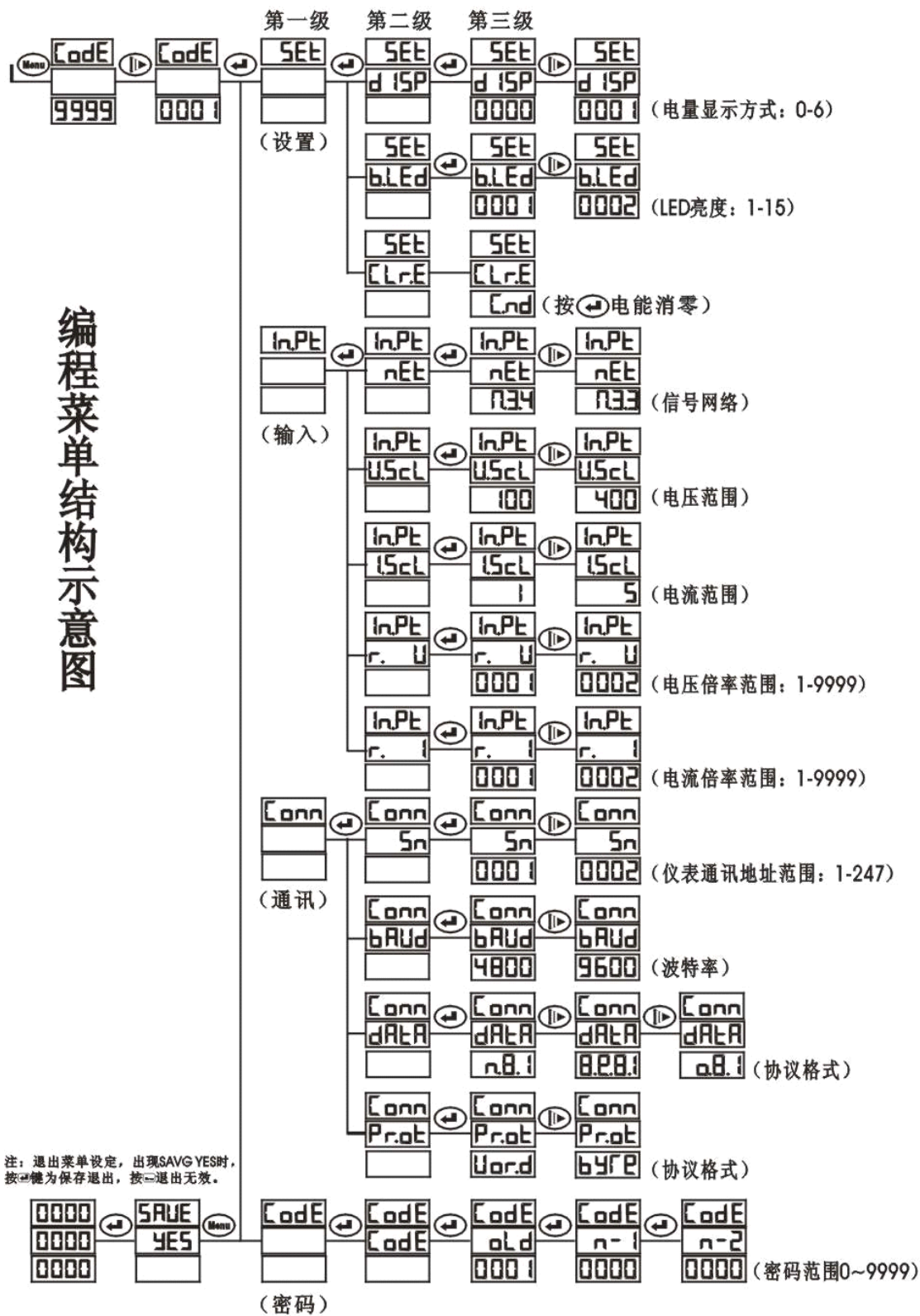
：切换移动键，实现菜单项目的切换或者数字量的增加或减少。例如，在菜单项目 INPT - r. U - 0001 下按“→”会变成“0002”。

：选择后确认，并返回到上次菜单。

在编程方式退回到测量模式的情况下，仪表会提示“SAVE-YES”，选择“Menu”表示不保存退出，选择“”保存退出。菜单的组织结构如下：用户可根据实际情况选择适当的编程设置参数。

第一层	第二层	第三层	描述
密码 (CODE)		密码数据 (0~9999)	当输入的密码正确时才可以进入编程。默认密码:0001
系统设置  SEt	显示 DISP	0~6	选择显示项目分别为自动和显示项目。
	亮度 B. LED	1~15	调整数码管亮度，“1”为最暗，“15”为最亮。
	清电能 CLR. E		确认后，电能清零
信号输入  INPt	网络 NET	N. 3. 4 和 N. 3. 3	选择测量信号的输入网络
	电压范围 U. SCL	400V 和 100V	选择测量电压信号的量程
	电压变比 r. U	1~9999	设置电压信号变比=1次刻度/ 2次刻度, 例:10KV/100V=100
	电流变比 r. I	1~9999	设置电流信号变比=1次刻度/ 2次刻度, 例:200A/5A=40
通讯参数  CONN	地址 SN	1~127	仪表地址范围 1~127
	通讯速率 BAUD	4800~6900	波特率 4800、9600
	协议 PROT	字通讯和字节通讯	字通讯是两字节通讯
更改密码  CODE	OLD	0~9999	当前密码
	N-1	0~9999	要更改的新密码(一次)
	N-2	0~9999	要更改的新密码(二次)

编程菜单结构示意图





## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

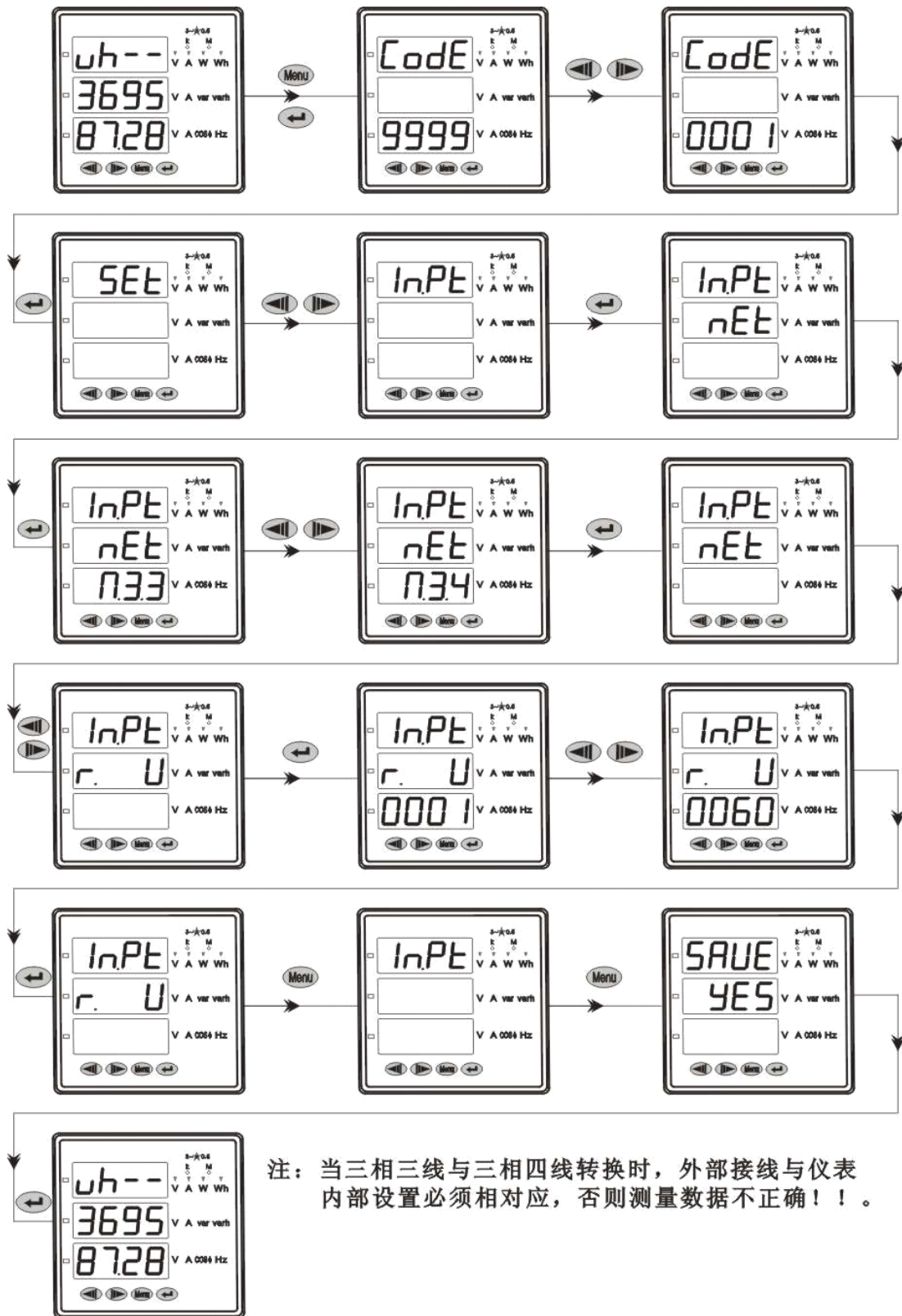
字符	面板显示	文字说明	字符	面板显示	文字说明
Code	<b>Code</b>	密码	Sn	<b>Sn</b>	仪表地址
Set	<b>SEF</b>	设置	baud	<b>BAUD</b>	波特率
disp	<b>dISP</b>	显示	DATA	<b>DATA</b>	数据格式
b.LED	<b>bLED</b>	数码管亮度	protocol	<b>Prot</b>	格式选择
Clr.E	<b>ClrE</b>	电能清零	word	<b>Word</b>	字通讯
In.pt	<b>InPt</b>	输入	byte	<b>BYTE</b>	字节通讯
net	<b>nEt</b>	网络	+Wh	<b>wh--</b>	正有功电能
n.3.3	<b>n33</b>	三相三线网络	+varh	<b>varh-</b>	正无功电能
n.3.4	<b>n34</b>	三相四线网络	Save yes	<b>SAVE YES</b>	是否存盘。按回车键表示存盘退出，按“Menu”键直接退出，编程无效
U.sc1	<b>UScL</b>	电压范围			
r.U	<b>r. U</b>	电压倍率	r. I	<b>r. I</b>	电流倍率
I.sc1	<b>IScL</b>	电流范围	conn	<b>Conn</b>	通讯
-wh	<b>wh--</b>	负有功电能	-varh	<b>varh-</b>	负无功电能

使用要求：所有的仪表在第一次使用的时候，请检查仪表的参数同所在配电系统中需要的参数的一致性。例如，对于 AC 380V、200A/5A 的线路中需要配置 AC380V、200A/5A 的多功能电力仪表。用户也可以根据实际需要对手表重新进行编程设置。同样一个表，对于 400A/5A 的线路中。只需要将 CT 变比“T. I”修改为 80 就可以了。在一般情况下，仪表后面的标签中都标注了仪表的类型参数和出厂设置参数。

在正确配置仪表后，按照实际的要求对手表进行正确的接线，对辅助电源、输入信号和输出信号按说明书操作说明中进行。

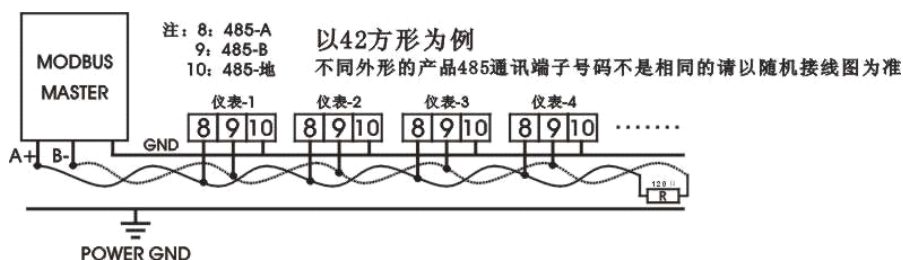
编程举例：设仪表信号输入网络为三相四线，电压变比为 60。（假设仪表开始为三相三线，电压变比为 1）

# PD1941E-2S4 多功能电力仪表



#### 四、数字通讯

PD1941E-2S4 多功能电力仪表提供串行异步半双工 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 通信协议，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 个网络电力仪表，每个网络电力仪表均可以设定其通讯地址（Address NO.）和波特率，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm<sup>2</sup>。布线时应使用通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，组网时推荐采用型网络的连接方式。不建议采用星形或其他连接方式。



**MODBUS/RTU 通讯协议：**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，变频器等）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。

**主机查询：**查询消息帧包括设备地址码、功能码、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 或 04 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其它附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读的寄存器数量；校验码用来检验一帧信息的正确性，为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用 CRC16 的校准规则。

**从机响应：**如果从设备产生一正常的回应，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。数据信息码包括了从设备收集的数据：如寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

**传输方式**是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与 MODBUS 协议-RTU 方式相兼容的传输方式。每个字节的位：1 个起始位、8 个数据位、（奇偶校验位）、1 个停止位

（有奇偶校验位时）或 2 个停止位（无奇偶校验位时）。

**数据帧的结构：**即报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个 BYTE	1 个 BYTE	N 个 BYTE	2 个 BYTE

地址码在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0~255，在我们的系统中只使用 1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。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包含了该地址的查询，当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据告诉了主机那台终端与之进行通信。

功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出多功能电力仪表所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

地址码	意义	行为
03/04	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
08	电能清零	将所操作的仪表的电能数据清零
16	写预置寄存器	设定二进制值到相关的寄存器中

数据码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。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要反映从哪个寄存器开始及读取多少个数据，而从机数据码回送内容则

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

包含了数据长度和相应的数据。

校验码错误校验（CRC）域占用两个字节，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 CRC 的流程为：

- 1) 预置一个 16 位寄存器为 FFFFH（16 进制，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) 上一步中被移出的那一位如果为 0：重复第三步（下一次移位）；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) 重复第二步到第 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 CRC 的值。

通讯报文举例：1. 读数据（功能码：03/04）：这个功能可使用户获得终端设备采集、记录的数据，以及系统参数。主机一次请求采集的数据个数没有限制，但不能超出定义的范围。下面的例子是从终端设备地址为 12（0CH）的从机上，读取 3 个数据 Ia、Ib、Ic（数据帧中数据每个地址占用 2 个字，Ia 的字地址为 18（12H）开始，数据长度为 6（06H）个字。字通讯方式。）

查询数据帧（主机）

地址	命令	起始寄存器地址（高位）	起始寄存器地址（低位）	寄存器个数（高位）	寄存器个数（低位）	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	03H	00H	12H	00H	06H	64H	D0H

响应数据帧（从机）

地址	命令	数据长度	数据 1~12	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	03H	0CH	43556680H、43203040H、42DDCC80H	78H	DEH

表明：Ia=43556680H（213.4A）、Ib=3203040H（160.1A）、Ic=42DDCC80（110.8A）。

预置数据（功能码：16）：此功能允许用户改变多个寄存器的内容（需要强调的是所写入的数据为可写属性参数。个数不超过地址范围，下面的例子是写入电流变比为 400A/5A=80 通讯方式。）

预置数据帧（主机）

地址	命令	起始寄存器地址（高位）	起始寄存器地址（低位）	寄存器个数（高位）	寄存器个数（低位）	字节长度	写入数据	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	10H	00H	03H	00H	01H	02H	00H 50H	FFH	CFH

响应数据帧（从机），表明数据已写入

地址	命令	起始寄存器地址（高位）	起始寄存器地址（低位）	寄存器个数（高位）	寄存器个数（低位）	CRC16 低位	CRC16 高位
0CH	10H	00H	04H	00H	01H	41H	15H

MODBUS 地址信息表：

地址	项目	描述	字节地址	说明
设置信息				
0	MM	编程设置密码（只可读）	0, 1	2 字节，1-9999
1	XS1	电量显示选择	2	电量显示方式，0-6
	DZ	仪表地址	3	1 字节，1-247
2	PT	电压倍率	4, 5	PT=电压 1 次侧/2 次侧(1-9999)
3	CT	电流倍率	6, 7	CT=电流 1 次侧/2 次侧(1-9999)
4	SRS	输入控制字	8	见位地址说明

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

地址	项目	描述	字节地址	说明
电 量 信 息				
6, 7	Ua (三相四线)	A 相电压	12、13、14、15	浮点数数据标准的 IEEE-574 的数据格式所有的数据都是 1 次测的数据, 包含了变比参数。
8, 9	Ub (三相四线)	B 相电压	16、17、18、19	
10, 11	Uc (三相四线)	C 相电压	20、21、22、23	
12, 13	Uab (三相三线)	AB 线电压	24、25、26、27	
14, 15	Ubc (三相三线)	BC 相电压	28、29、30、31	
16, 17	Uca (三相三线)	CA 相电压	32、33、34、35	
18, 19	Ia	A 相电流	36、37、38、39	
20, 21	Ib	B 相电流	40、41、42、43	
22, 23	Ic	C 相电流	44、45、46、47	
24, 25	PA	A 相有功功率	48、49、50、51	
26, 27	PB	B 相有功功率	50、53、54、55	
28, 29	PC	C 相有功功率	56、57、58、59	
30, 31	PS	总有功功率	60、61、62、63	
32, 33	QA	A 相无功功率	64、65、66、67	
34, 35	QB	B 相无功功率	68、69、70、71	
36, 37	QC	C 相无功功率	72、72、74、75	
38, 39	QS	总无功功率	76、77、78、79	
40, 41	SS	总视在功率	80、81、82、83	
42, 43	PFS	功率因数	84、85、86、87	
44, 45		频率	88、89、90、91	
电 能 信 息				
46, 47	EPP	正向有功电能	92, 93, 94, 95	二次测电能参数。采用 IEEE-574 数据格式的浮点型数据描述结果, 单位 Wh。对于 AC100V5A=0.866KW 输入信号下, 当仪表的变比 PT=10KW/100V=100CT=200A/5A=40 下仪表工作 1 小时 0.866kWh×100×40=346kWh 仪表 LED 的显示为电能的一次侧, 可直接抄写电能数据, 不用转化。
48, 49	EPN	负向有功电能	96, 97, 98, 99	
50, 51	EQP	正向无功电能	100, 101, 102, 103	
52, 53	EQN	负向无功电能	104, 105, 106, 107	
	TXK	通讯控制字	9	见位地址说明
5	STATUS	状态	10, 11	保留

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

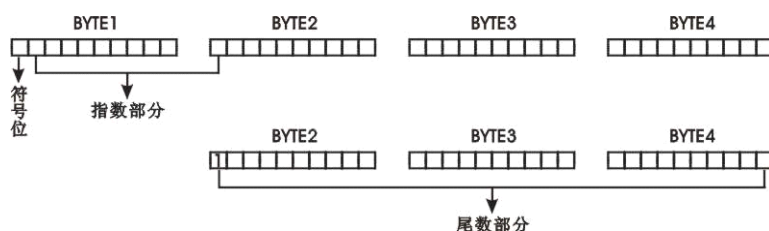
电 量 信 息				
6, 7	Ua (三相四线)	A 相电压	12、13、14、15	浮点数数据标准的 IEEE-574 的数据格式所有的数据都是 1 次测的数据, 包含了变比参数。
8, 9	Ub (三相四线)	B 相电压	16、17、18、19	
10, 11	Uc (三相四线)	C 相电压	20、21、22、23	
12, 13	Uab (三相三线)	AB 线电压	24、25、26、27	
14, 15	Ubc (三相三线)	BC 相电压	28、29、30、31	
16, 17	Uca (三相三线)	CA 相电压	32、33、34、35	
18, 19	Ia	A 相电流	36、37、38、39	
20, 21	Ib	B 相电流	40、41、42、43	
22, 23	Ic	C 相电流	44、45、46、47	
24, 25	PA	A 相有功功率	48、49、50、51	
26, 27	PB	B 相有功功率	50、53、54、55	
28, 29	PC	C 相有功功率	56、57、58、59	
30, 31	PS	总有功功率	60、61、62、63	
32, 33	QA	A 相无功功率	64、65、66、67	
34, 35	QB	B 相无功功率	68、69、70、71	
36, 37	QC	C 相无功功率	72、72、74、75	
38, 39	QS	总无功功率	76、77、78、79	
40, 41	SS	总视在功率	80、81、82、83	
42, 43	PFS	功率因数	84、85、86、87	
44, 45		频率	88、89、90、91	
电 能 信 息				
46, 47	EPP	正向有功电能	92, 93, 94, 95	二次测电能参数。采用 IEEE-574 数据格式的浮点型数据描述结果, 单位 Wh。对于 AC100V5A=0.866KW 输入信号下, 当仪表的变比 PT=10KW/100V=100CT=200A/5A=40 下仪表工作 1 小时 0.866kWh×100×40=346kWh 仪表 LED 的显示为电能的一次侧, 可直接抄写电能数据, 不用转化。
48, 49	EPN	负向有功电能	96, 97, 98, 99	
50, 51	EQP	正向无功电能	100, 101, 102, 103	
52, 53	EQN	负向无功电能	104, 105, 106, 107	

54, 55	WPP	正向有功电能	108, 109, 110, 111	一次测电能参数 IEEE-574 格式的。
--------	-----	--------	--------------------	-----------------------

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

56, 57	WPN	负向有功电能	112, 113, 114, 115	浮点型数据, 单位 Wh, 在输入信号作用下一次测电能数据×变比值应考虑变比值。
58, 59	WQP	正向无功电能	116, 117, 118, 119	
60, 61	WQN	负向无功电能	200, 201, 202, 203	
控制字部分				
参数		意义		
通讯控制字 TXKBIT76 54;3210 作用:波特率和数据格式		数据格式 BIT5 BIT4		01-0.8.2
		通讯速率 BIT1 BIT0		10-9.6K
				11-4.8K
输入控制字 SRSBIT76 54;3210 作用:输入网络和量程		输入网络 BIT7		0-三相四线 1-三相三线
		电压量程 BIT6		0-400V 1-100V
		电流量程 BIT1		0-5A 1-1A

注: IEEE-754 是采用 4 字节的二进制的浮点数来表示一个数据电量, 其数据格式和意义如下:



符号位: SIGN=0 为正, SIGN=1 为负。

指数部分:  $E = \text{指数部分} - 126$ 。

尾数部分:  $M = \text{尾数部分}$  补上最高位为 1

数据结果:  $\text{REAL} = \text{SIGN} \times 2^E \times M / (256 \times 65536)$

例如: 主机读电能数据, 从地址表上可以知道电能 (正有功吸收) 地址为: (字节方式, 兼容旧标准) 92 (005CH) 长度为 4 (0004H)

主机: 01H 04H 00 5CH 00 04H 31 DBH

从机: 01 04H 04H 50 80 00 00H EBH 6CH 其中 50 80 00 00 为有功电度 (吸收) 数据, EBH, 6CHCRC16 的低位和高位。

其大小: SIGN (符号位=0, 正), 指数  $EX = A1H - 126 = 35$ , 尾数: 08 00 00H

结果:  $2^{35} \times 80.00 \text{ 00H} / 100 \text{ 00 00H} = 17179869184 \text{ Wh} = 17179869 \text{ kWh}$ 。

## 五、功能输出

### 1、电能计量和脉冲输出:

PD1941E-2S4 多功能电力仪表提供有功/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。仪表 3 排 12 位 LED 实现有功电能 (正向)、无功电能 (感性) 1 次侧数据的显示, 下图 1 中表示正向有功电能数据=369587.28KWh (度); 集电极开路的光耦继电器的电能脉冲 (电阻信号) 实现有功电能 (正向) 和无功电能 (反向) 远传, 采用远程计算机终端、PIE、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。采用输出方式的输出还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) 电气特性: 集电极开路电压  $VCC \leq 48V$ 、电流  $I_z \leq 50mA$ 。

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

2) 脉冲常数: 3200imp/kWh。其意义为: 当仪表累积 1KWh 时脉冲输出个数为 3200 个, 需要强调的是 1KWh 为电能的 2 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 X 电压变比 PT X 电流变比 CT。

3) 应用举例: PLC 终端使用脉冲计数装置, 假定在长度 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 (下图 2 中表示无功电能正向, 值为 7321.45 度无功电能)。

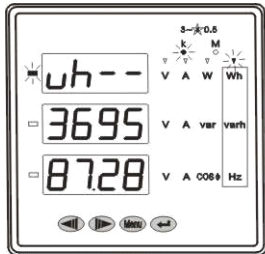


图0-1

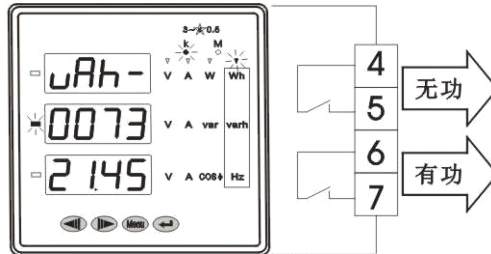


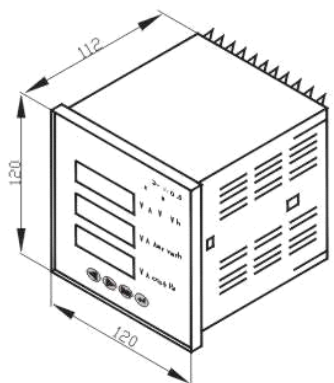
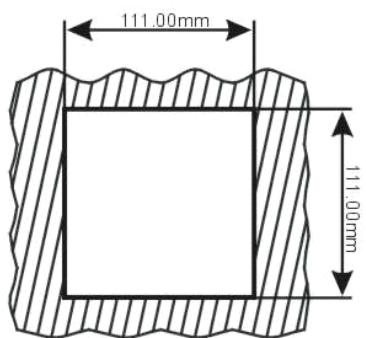
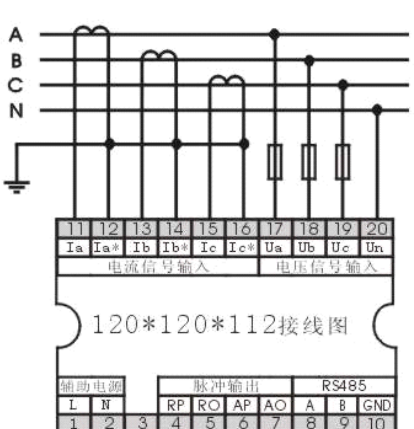
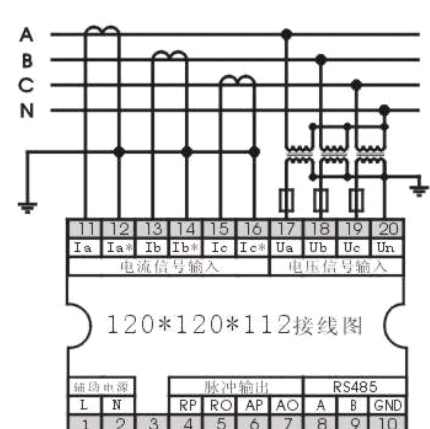
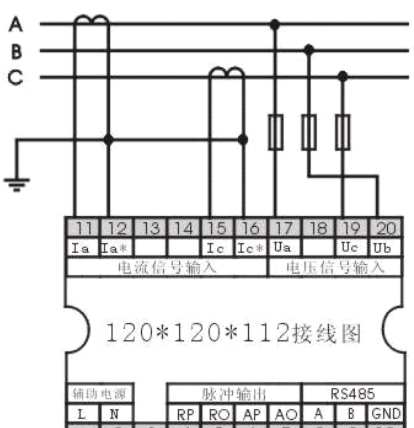
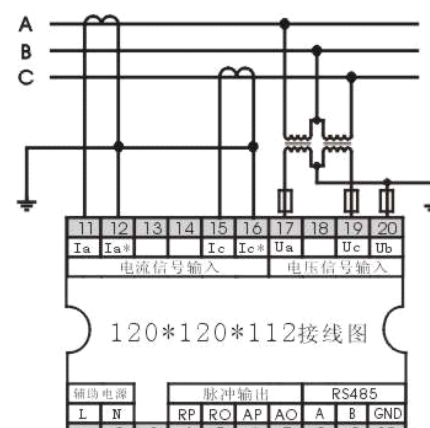
图0-2

## 二. 接线图



# PD1941E-2S4 多功能电力仪表

## ■外型 120\*120\*112 开孔 111\*111 接线图

																																																											
外形尺寸 (120*120*112)	开孔尺寸 (112*112)																																																										
 <p style="text-align: center;">120*120*112接线图</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">辅助电源</td> <td colspan="4">脉冲输出</td> <td colspan="4">RS485</td> </tr> <tr> <td>L</td><td>N</td> <td>RP</td><td>RO</td><td>AP</td><td>AO</td> <td>A</td><td>B</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	辅助电源		脉冲输出				RS485				L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	 <p style="text-align: center;">120*120*112接线图</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">辅助电源</td> <td colspan="4">脉冲输出</td> <td colspan="4">RS485</td> </tr> <tr> <td>L</td><td>N</td> <td>RP</td><td>RO</td><td>AP</td><td>AO</td> <td>A</td><td>B</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	辅助电源		脉冲输出				RS485				L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
辅助电源		脉冲输出				RS485																																																					
L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																		
辅助电源		脉冲输出				RS485																																																					
L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																		
三相四线 电流经CT输入 电压直接输入	三相四线 电流经CT输入 电压经PT输入																																																										
 <p style="text-align: center;">120*120*112接线图</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">辅助电源</td> <td colspan="4">脉冲输出</td> <td colspan="4">RS485</td> </tr> <tr> <td>L</td><td>N</td> <td>RP</td><td>RO</td><td>AP</td><td>AO</td> <td>A</td><td>B</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	辅助电源		脉冲输出				RS485				L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	 <p style="text-align: center;">120*120*112接线图</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">辅助电源</td> <td colspan="4">脉冲输出</td> <td colspan="4">RS485</td> </tr> <tr> <td>L</td><td>N</td> <td>RP</td><td>RO</td><td>AP</td><td>AO</td> <td>A</td><td>B</td><td>GND</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td> <td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> <td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td> </tr> </table>	辅助电源		脉冲输出				RS485				L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
辅助电源		脉冲输出				RS485																																																					
L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																		
辅助电源		脉冲输出				RS485																																																					
L	N	RP	RO	AP	AO	A	B	GND																																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																		
三相三线 电流经CT输入 电压直接输入	三相三线 电流经CT输入 电压经PT输入																																																										

### 三. 常见问题及解决办法

### 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从机地址、波特率、校验方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。如果只有单块或者少数仪表通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改变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，或者通过变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：多功能电力仪表的通讯开放给客户的数据有一次电网 float 型数据和二次电网 int/long 型数据。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。推荐客户去经销商索要下载 MODBUS-RTU 通讯协议测试软件 MODSCAN，该软件遵循标准的 MODBUS-RTU 通讯协议，并且数据可以按照整型、浮点型、16 进制等格式显示，能够直接与仪表显示数据比。

### 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。多功能电力仪表可以观察功率界面显示，只有在反向送电情况下有功电能数据有不对现象，一般使用情况下有功电能数据不对。如果有功电能符号为负，有可能电流进出线接错，当然相序接错也会导致功率显示异常。另外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。表内电压电流的量程出厂后不容许修改。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测量显示信息。

### 3、关于电能走字不准确

## PD1941E-2S4 多功能电力仪表

---

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。多功能电力仪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。多功能电力仪表均可以看到分相的带符号的有功功率，若功率为负则有可能是接线错。另外相序接错也会引起仪表电能走字异常。

### 4、仪表不亮

答：确保合适的辅助电源（AC/DC85-270V）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服务部。

## 四、订货说明

签定合同时，请详细写明产品型号、输入信号、接线方法等信息。该系列产品都有一个默认的出厂设置，若客户需要有特殊需要，请在其他项目中详细注明。如下：

例 1、名称：PD284E-2S4  
输入：10KV/AC100V、200A/5A  
电力网络：三相三线  
通讯接口：RS485/MODBUS-RTU

乐清市欣科电气有限公司  
地址：浙江省乐清市柳市长虹工业区  
电话：0577-62756326  
传真：0577-62756391

---

---