



# 三相谐波 多功能网络电力仪表 用户手册

产品执行标准：GB/T22264.7-2008

上海双宾电气有限公司

**2015.05**

# 用户手册 V2.4

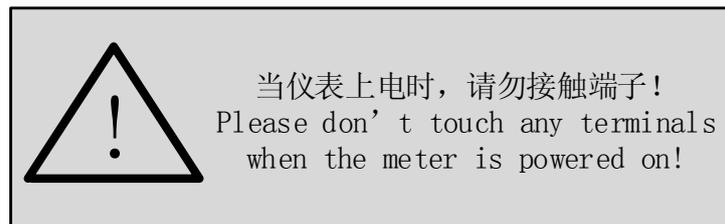
感谢您选择本公司研发的多功能网络电力仪表，为了方便您选购和安全、正确、高效地使用本仪表，请仔细阅读本说明书，并在使用时务必注意以下几点：

## 注意 CAUTION

- ◆ 该装置必须由专业人员进行安装与检修；
- ◆ 在对该装置进行任何内部或外部操作前，必须切断输入信号和电源，并等待至少 5 分钟；
- ◆ 始终使用合适的电压检测装置来确保仪表各部位无电压；
- ◆ 提供给装置的电参数必须在规定范围内；

## 下述情况会导致装置损坏或装置工作不正常：

- ◆ 辅助电源电压超出范围；
- ◆ 配电系统频率超出范围；
- ◆ 电流、电压输入极性不正确；
- ◆ 带电插拔通讯插头；
- ◆ 未按要求进行端子连线；



# 目 录

1. 产品简介.....	4
1.1 引用标准.....	4
1.2 产品概述.....	4
2. 功能介绍.....	5
3. 技术参数.....	5
4. 安装与接线.....	7
4.1 仪表尺寸.....	7
4.2 安装示意图.....	8
4.3 接线端子功能说明.....	9
4.3.1 96×96 多功能表的接线端子说明.....	9
4.3.2 72×72 多功能表的接线端子说明.....	10
4.4 接线.....	11
4.4.1 以下介绍两种基本功能的低压网络接线示意图.....	11
4.4.2 输入信号接线方法.....	13
5. 编程操作.....	14
6. 面板说明与测量信息显示.....	17
6.1 液晶显示.....	17
7. 通讯规约.....	31
7.1 物理层.....	31
7.2 通讯协议.....	31
8. 功能输出.....	40
8.0 开关量、变送模块部分.....	40
8.1 电气参数.....	40
8.2 寄存器.....	40
8.3 应用举例.....	41
8.4 编程举例：（见表 18）.....	42
9. 常见问题及解决办法.....	44
9.1 关于通讯.....	44
9.2 关于 U、I、P 等测量不准确.....	44
9.3 关于电能走字不准确.....	44
9.4 仪表不亮.....	45
9.5 其它异常情况.....	45

# 1. 产品简介

## 1.1 引用标准

### 参考标准

- GB/T17883-1999 0.2S 级和 0.5S 级静止式交流有功电度表
- GB/T17882-1999 2 级和 3 级静止式交流无功电度表
- DL/T614-1997 多功能电能表
- GB/T13850-1998 交流电量转换为模拟量或者数字信号的电测量变送器
- GB/T14594-1993 电能质量 公用电网谐波
- GB/T15543-1995 三相电压允许不平衡度

### 执行标准

- GB/T22264.1-2008 安装式数字显示电测量仪表第 1 部分：定义和通用要求
- GB/T22264.2-2008 安装式数字显示电测量仪表第 2 部分：电流表和电压表的特殊要求
- GB/T22264.3-2008 安装式数字显示电测量仪表第 3 部分：功率表和无功功率表的特殊要求
- GB/T22264.4-2008 安装式数字显示电测量仪表第 4 部分：频率表的特殊要求
- GB/T22264.5-2008 安装式数字显示电测量仪表第 5 部分：相位表和功率因数表的特殊要求
- GB/T22264.7-2008 安装式数字显示电测量仪表第 7 部分：定义和通用要求
- GB/T22264.8-2008 安装式数字显示电测量仪表第 8 部分：推荐的试验方法

## 1.2 产品概述

数显三相谐波多功能网络电力仪表是针对电力系统、工矿企业、公共设施、智能大厦等的电力智能监控和电能计量等需求而设计，能够高精度测量三相电网中的所有常用电力参数，三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、频率、功率因数、四象限电能、UIPQ 需量、谐波测量、开关量输入监测，并带有通讯接口、模拟量输出、继电器输出控制、电能脉冲输出等功能。

数显三相谐波多功能网络电力仪表具备多种扩展功能的输入输出方式可供选择：2 路通讯接口，1 路模拟量输入，4 路模拟量输出，4 路继电器输出，本地或远程的开关信号监测和控制输出（“遥信”和“遥控”功能），8 路开关监测功能、事件记录等功能。

数显三相谐波多功能网络电力仪表具有极高的性能价格比，可以直接取代常规电力变送器、智能指示仪表、以及相关的辅助单元，作为一种先进的智能化、数字化的电网前端采集单元，已广泛应用于各种控制系统、SCADA 系统和能源管理系统、变电站自动化、配电网自动化、小区电力监控、工业自动化、智能建筑、智能型配电盘、开关柜中，具有安装方便、接线简单、维护方便，工程量小、现场可编程设置输入参数、能够完成业界不同 PLC、工业控制计算机通讯软件的组网。

## 2. 功能介绍

表 1 功能介绍

测量功能		备 注	
实时监测	三相电压	基本功能	
	三相电流		
	频率		
电能计量	有功电能		
	无功电能		
	双向计量		
谐波测量	谐波测量		
需 量	UIPQ 滑差		
变送输出	4~20mA/0-5V		扩展功能
继电器输出	AC250V 5A (阻性) 遥控/报警		
模拟量输入	0/4~20mA(或 0-5V)		
温度/湿度测量	温度/湿度测量		
电能脉冲	光耦隔离输出		
开关输入	无源干接点, 光耦隔离输入		
通讯	RS485 接口, 光耦隔离 MODBUS-RTU		
显示方式		专用数码显示	

## 3. 技术参数

表 2 技术参数

项 目		参 数	
信号输入	接线方式	三相四线/三相三线	
	电 压	量程	380V/100V
		过载	持续: 1.2 倍; 瞬时: 2 倍
		功耗	<1VA
	电	量程	5A/1A

	流	过载	持续：1.2 倍；瞬时：2 倍
		功耗	<1VA
	频率		45~65Hz
辅助电源			AC85~265V、AC220V <5VA
电能脉冲			无源光耦集电极输出 固定脉宽 80ms±20%
通讯			RS584 通讯接口，物理层隔离 符合国际标准的 MODBUS-RTU 协议 通讯速度 1200~38400bps 校验方式 N81、E81、O81
模拟输出			0/4~20mA 或 0~5V 变送输出 可编程设置变送项目和对应的值
继电器输出			可编程遥控/报警继电器输出 容量 5A/250VAC，5A/30VDC（阻性负载） 可编程报警电量、开关输入、模拟输出或遥控方式
遥测开关			遥测开关输入测量、无源干接点输入 可编程关联报警输出
测量等级			电流电压：0.5S；频率：±0.2Hz 有功电能：1.0 无功电能：2.0
显示方式			专用数码管显示、LCD 液晶显示
环境			工作温度：-10~+55℃ 储存温度：-20~+75℃ 相对湿度：<80%RH
安全			绝缘：信号、电源、输出端子对壳电阻>5MΩ 耐压：信号输入、电源、输出间对壳体>AC2KV

# 4. 安装与接线

## 4.1 仪表尺寸

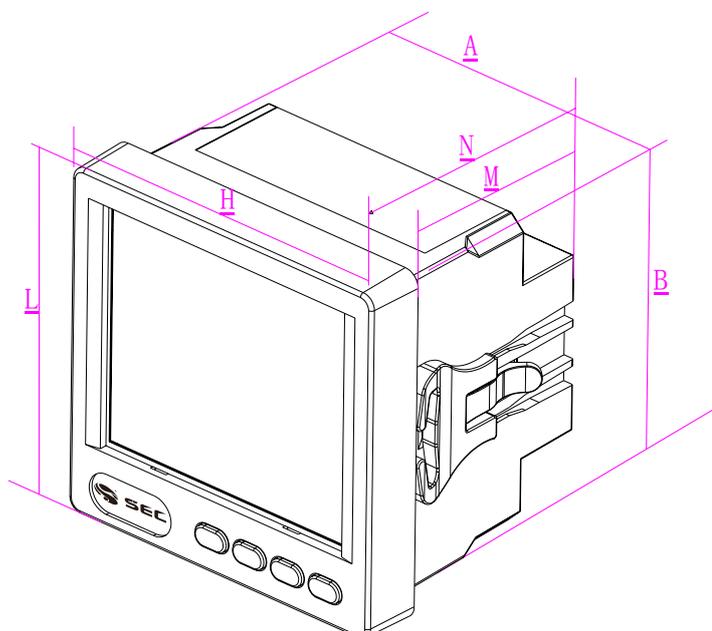


图 1 仪表尺寸

安装尺寸:  $A \times B$

开孔尺寸:  $S \times Y$

面板尺寸:  $L \times H$

单位: mm

表 3 仪表尺寸

外形尺寸 ( $L \times H$ ) 单位: mm	屏装配合尺寸 ( $A \times B$ ) 单位: mm	开孔尺寸 ( $S \times Y$ ) 单位: mm	总长 ( $N$ ) 单位: mm	深度 ( $M$ ) 单位: mm
96×96	85×85	86×86	79	63
72×72	66×66	67×67	79	63

## 4.2 安装示意图

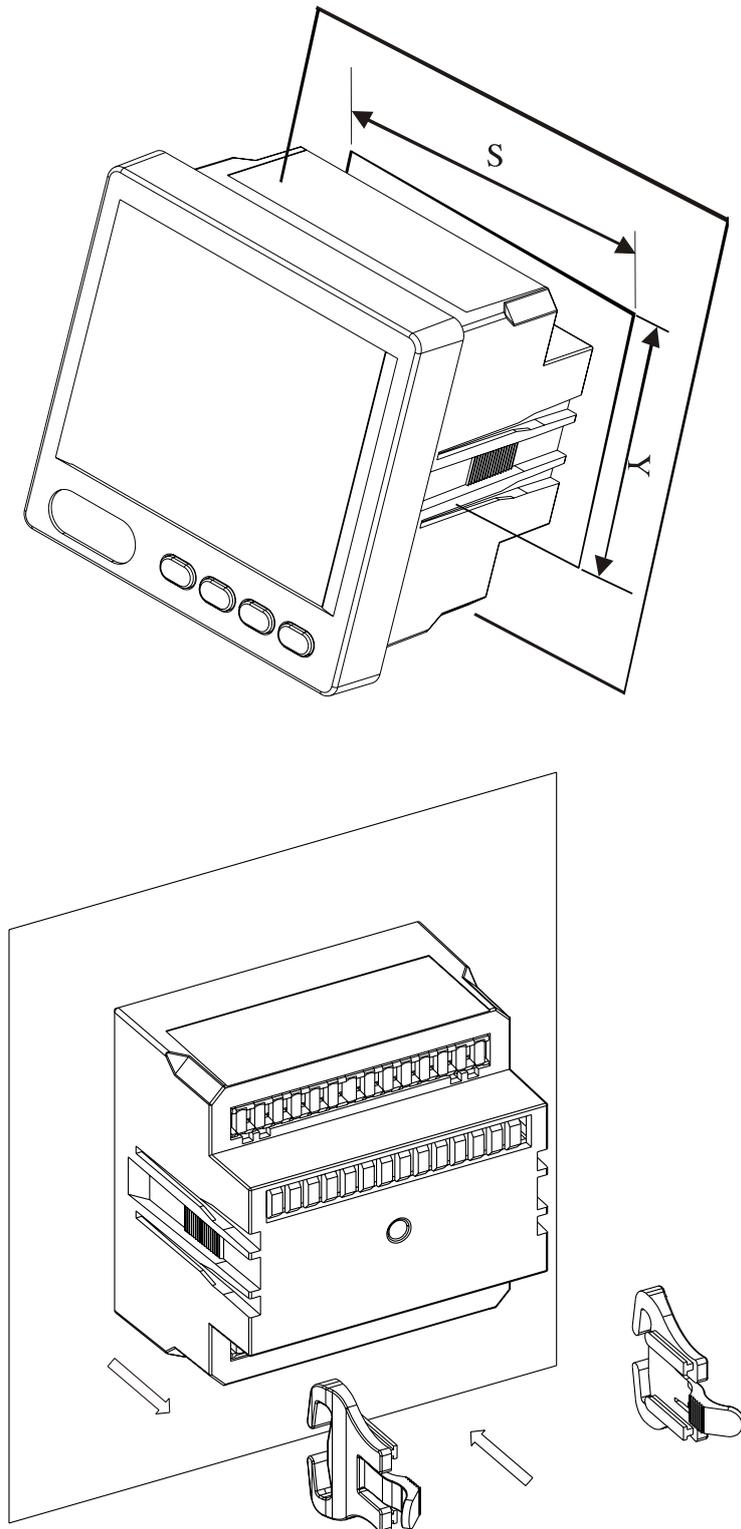


图 2 安装示意图

## 4.3 接线端子功能说明

### 4.3.1 96×96 多功能表的接线端子说明

表 4 96×96 多功能表的接线端子功能说明

电源	1, 2	AC85-265V、AC220V
接地	3	保护接地
电流信号	31, 32, 33, 34, 35, 36	31, 33, 35 为三相电流进线端 31-32: IA 33-34: IB 35-36: IC
电压信号	21, 23, 25, 26	分别为三相电压输入信号: UA, UB, UC, UN
第 1 路 RS485	4, 5, 6	6 为屏蔽端; 4 为 A+ 5 为 B-
第 2 路 RS485	7, 8, 9	9 为屏蔽端; 7 为 A+ 8 为 B-
开关量输入端	60-68	8 路开关量输入信号, 60 为公共端, 第 8 路开关量输入/湿度测量二选一
变送输出	70-74	70 为公共端, 4 路 4-20mA 变送输出
电能脉冲	10-12	12 为公共端, 10, 11 为无源输出的正端
开关量输出	90-94	4 路继电器输出: 90 为公共端
模拟量输入	80-81	80 为公共端, 输入为 4~20mA 电流输入

#### 使用说明:

(1) 1, 2 为仪表工作的辅助电源, 请确保所供电源适用于该系列产品, 以防止损坏产品;

(2) 31, 33, 35 为电流互感器的进行端子, 带\*号表示为电流的进线端子;

(3) 三相三线接法: 在三相三线网络中 B 相电流不需接线, UB 接 26 号端子, 具体接线参照 4.4 接线;

(4) 详细接线端子的使用, 请安装具体产品外壳上的接线图连接;

## 4.3.2 72×72 多功能表的接线端子说明

表 4 72×72 多功能表的接线端子功能说明

电源	1, 2	AC85-265V、AC220V
接地	3	保护接地
电流信号	31, 32, 33, 34, 35, 36	31, 33, 35 为三相电流进线端 31-32: IA 33-34: IB 35-36: IC
电压信号	21, 23, 25, 26	分别为三相电压输入信号: UA, UB, UC, UN
第 1 路 RS485	4, 5, 6	6 为屏蔽端; 4 为 A+ 5 为 B-
开关量输入端	60-65	5 路开关量输入信号, 60 为公共端, 第 5 路开关量输入/湿度测量二选一
变送输出	70-73	70 为公共端, 2~3 路 4-20mA 变送输出
电能脉冲	10-12	12 为公共端, 10, 11 为无源输出的正端
开关量输出	90-92	2 路继电器输出, 90 为公共端
模拟量输入	80-81	80 为公共端, 输入为 4~20mA 电流输入

### 使用说明:

(1) 1, 2 为仪表工作的辅助电源, 请确保所供电源适用于该系列产品, 以防止损坏产品;

(2) 31, 33, 35 为电流互感器的进行端子, 带\*号表示为电流的进线端子;

(3) 三相三线接法: 在三相三线网络中 B 相电流不需接线, UB 接 26 号端子, 具体接线参照 4.4 接线;

(4) 详细接线端子的使用, 请安装具体产品外壳上的接线图连接;

## 4.4 接线

### 4.4.1 以下介绍两种基本功能的低压网络接线示意图

1) 基本电量测量+开关量输入+模拟量变送输出+电能脉冲输出+模拟量输入+湿度检测（见图3，图4）

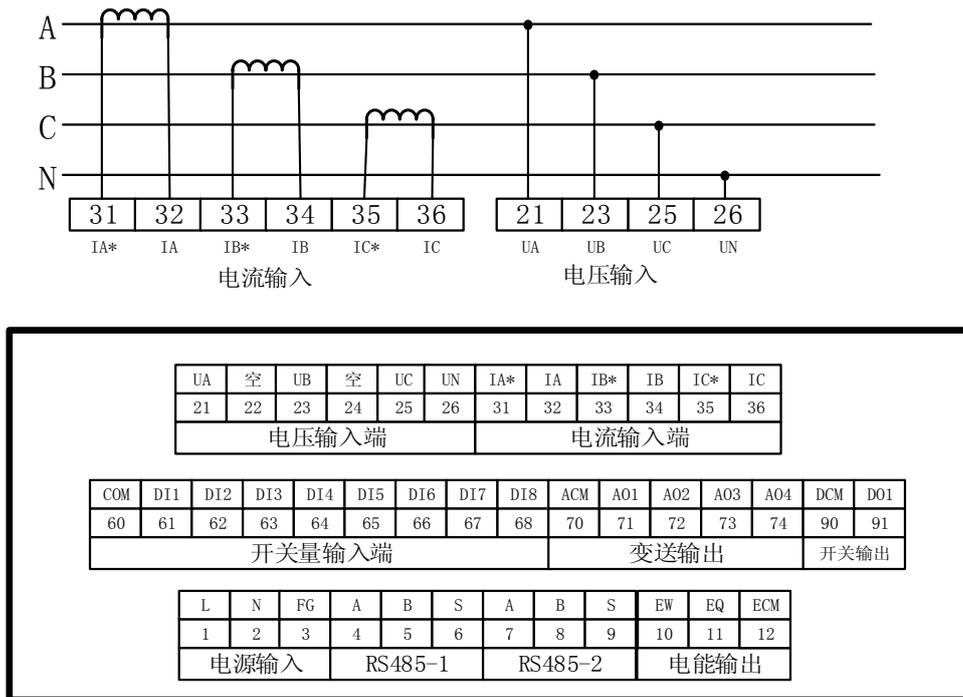


图3 96×96多功能电力仪表端子布置图1

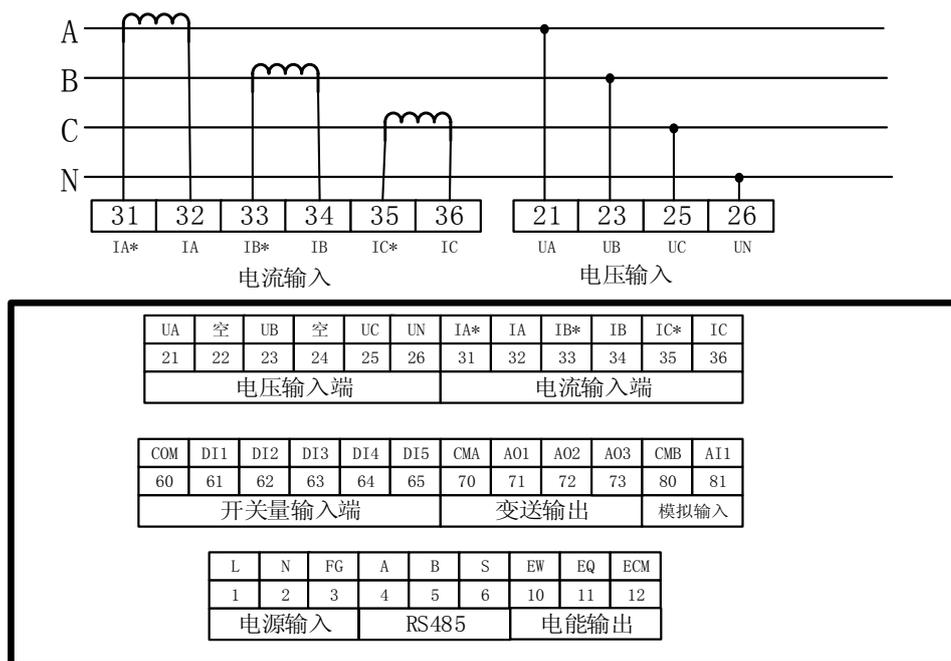


图4 72×72多功能电力仪表端子布置图1

2) 基本电量测量+开关量输入+开关量输出 (见图 5, 图 6)

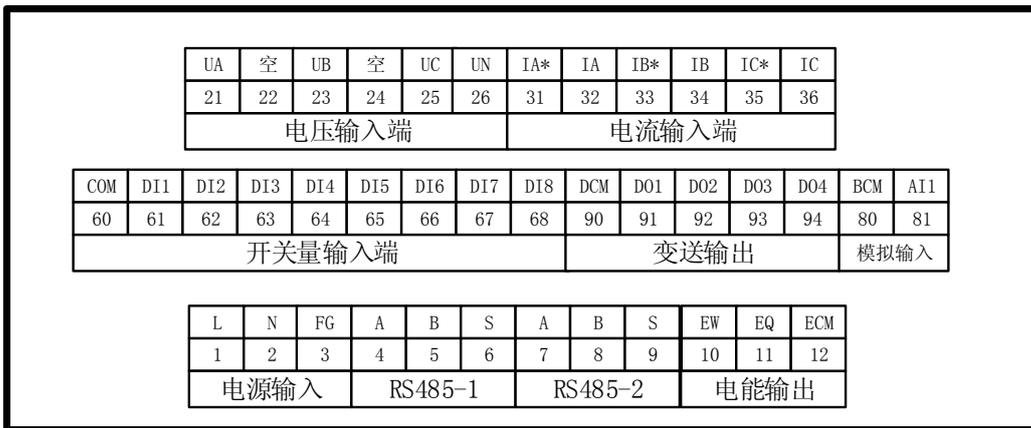
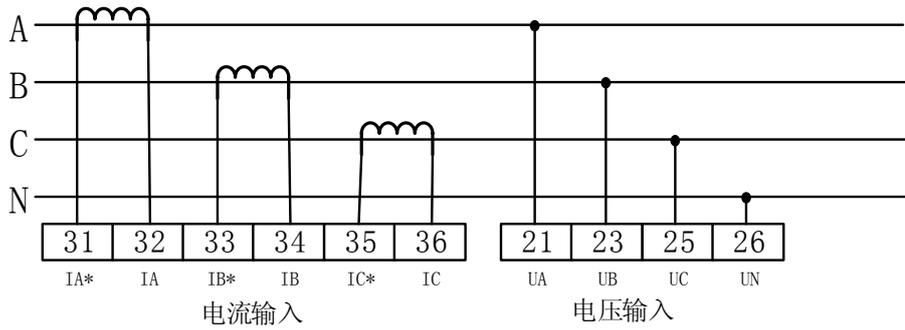


图5 96×96多功能电力仪表端子布置图2

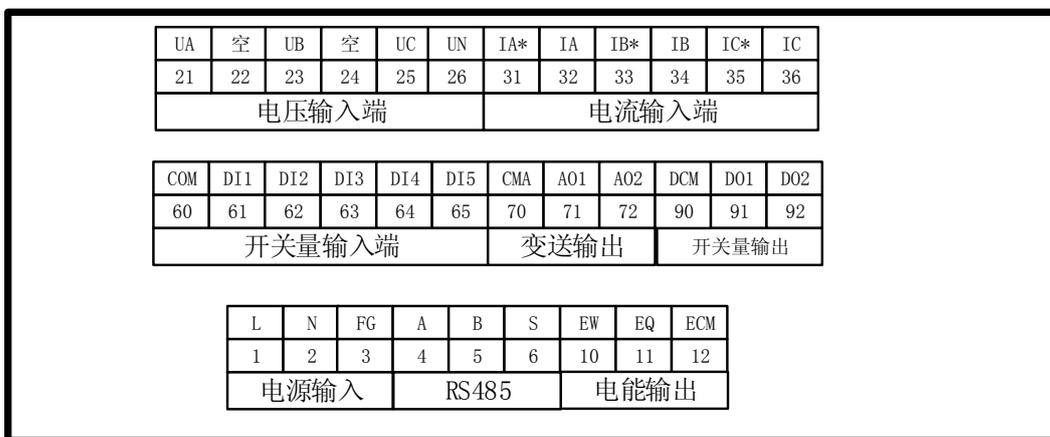
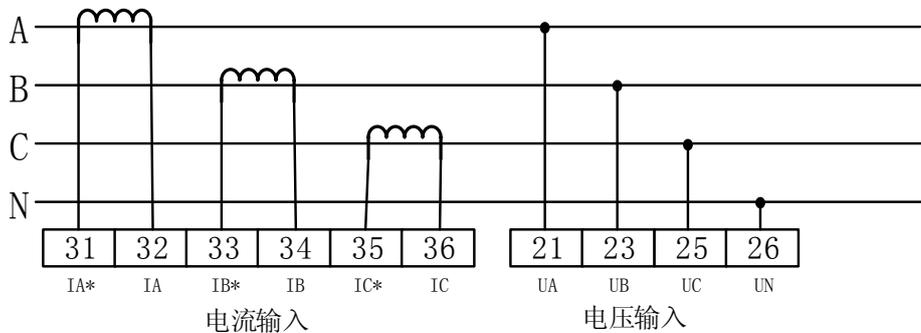


图6 72×72多功能电力仪表端子布置图2

## 4.4.2 输入信号接线方法

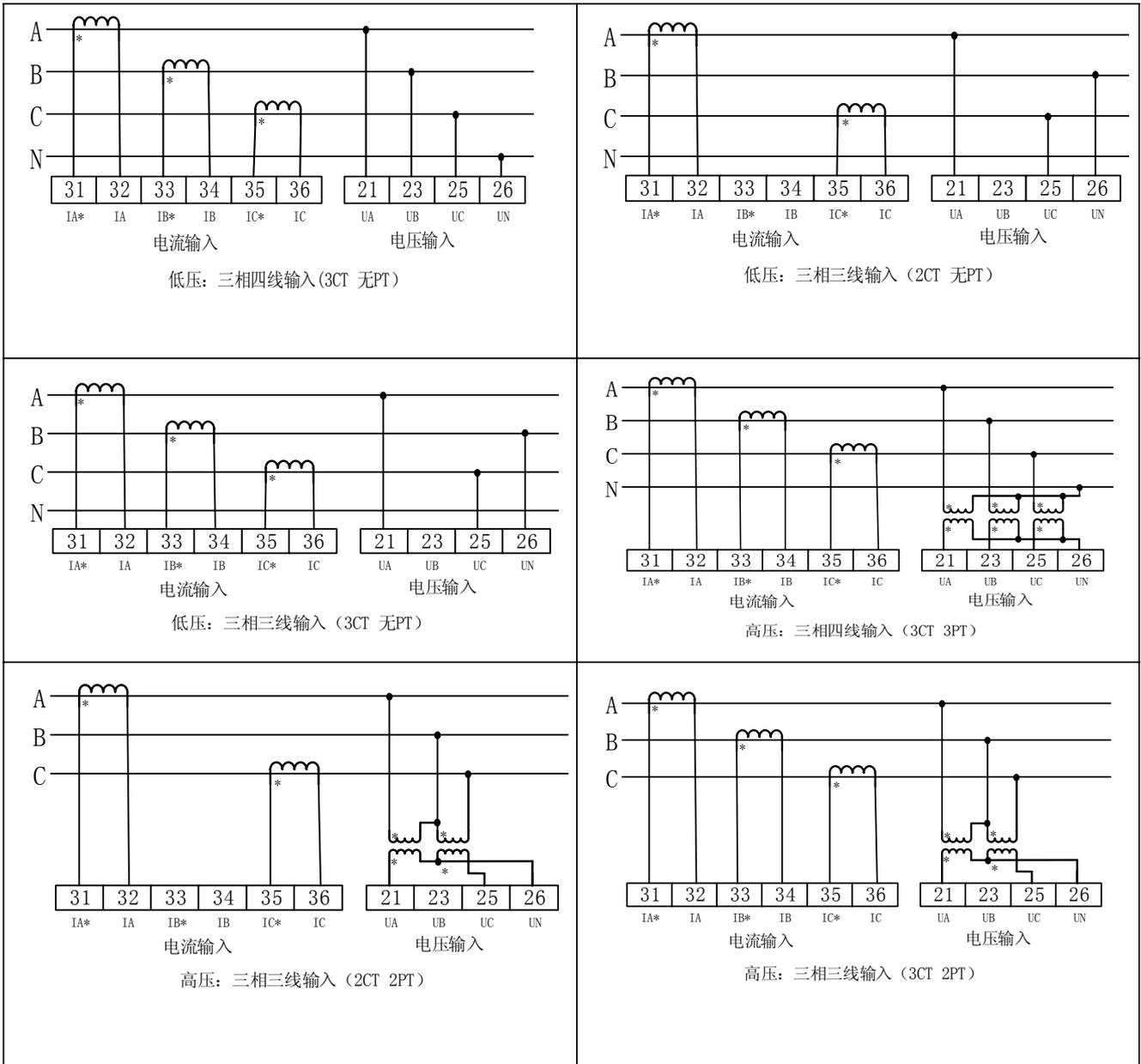


图 7 典型输入信号接线图

接线说明：

- (1) 电压输入：输入电压不能高于产品的额定输入电压（100V 或 400V），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：标准额定输入电流为 5A，大于 5A 的情况请使用外部的 CT。如果使用的 CT 上有其他仪表，接线应采样串联连接方式，去除产品的电流输入连线之间，一定要先断开 CT 一次回路或短接二次回路，为了便于维护，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；否则会出现数值或符合错误（功率和电能）；
- (4) 仪表可以工作在三相四线接线方式或三相三线接线方式下，用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。仪表在没有中性线的情况下使

用三相三线方式，在有中性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，NET 设置为 1），也可以三相三线安装三个 CT（A，B，C 三相都安装 CT，NET 设置 2），三相四线需要安装三个 CT。

注意：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准确。

具体接线方式、脉冲常数等技术参数以产品随机接线图为准。

## 5. 编程操作

在编程状态下，数显界面采用分层结构的菜单方式，仪表提供三排货单排数字显示（见图 8）：

第 1 排为第一层菜单信息；

第 2 排为第二层菜单信息；

第 3 排为第三层菜单信息；

例如：下图 9 所示，第 1 层：INPT 信号输入；第 2 层：CT 电流变比；

第 3 层：5 电流 CT 值，即设置电流规格 CT 值=25/5=5

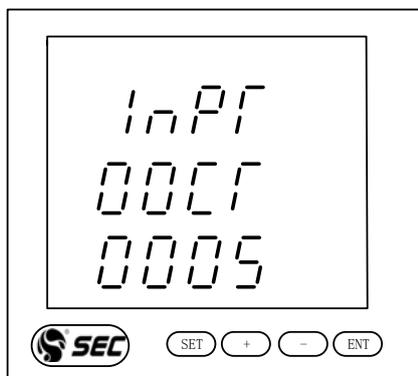


图8 编程示例

数显界面菜单的组织结构如表 5 所示，用户可根据实际情况进行适当的参数设置。

表 5 菜单组织结构

第 1 层	第 2 层	第 3 层	描述
显示设置 (SET)	显示 DISP	0000-0030	0000 表示自动循环显示方式
	DISL	0001-0003	LED 数码管亮度调节
	电能清零 CLr.E	1111	1111 表示电能清零，其他值无效
信号输入	接线方式 NET	0, 1, 2	0 表示三相四线，1 表示三相三线 2 个 CT，2 表示三相三线 3 个 CT

(INPT)	电压变比 PT	1~9999	PT 值=互感器初级值/次级值
	电流变比 CT	1~9999	CT 值=互感器初级值/次级值
通讯设置 CONi (i 为 1~2)	地址 SN	1~247	仪表地址 1~247
	通讯速率 BAUD	0001~0006	0001 为 1200; 0002 为 2400; 0003 为 4800; 0004 为 9600; 0005 为 19200; 0006 为 38400;
	数据格式	0001~0003	0001: N, 8, 1; 0002: O, 8, 1; 0003: E, 8, 1
继电器输出设置 Do-i (i 为 1~4)	选择报警项目 或关闭报警 (详见 8.0 继电器输出)	设置报警项目具体门限值	选择报警项目, 并设置相应的门限值 (报警项目为开关量时, 无需设置门限值), 一旦满足报警条件, 开关输出接通
变送输出设置 Ao-i (i 为 1~4)	选择变送项目 或关闭变送输出 (详见 8.0 变送输出)	设置变送项目的满刻度值	选择变送项目和所对应的电量参数 (即 0~20mA、4~20mA、4~12~20mA); 例如设置为 “Ao-1” “Type” “0135” “VAL” “5000” 则表示当 A 相电流 0~5A 对应第一路 4~20mA 的变送输出信号
日期设置 (dATE)	设置仪表内部的实时时钟日期	设置仪表内部的年、月、日	设置仪表内部的年 (YEAR)、月 (MONT)、日 (dAY)
时间设置 (TIME)	设置仪表内部的实时时钟时间	设置仪表内部的时、分、秒	设置仪表内部的时 (HoUr)、分 (MIN)、秒 (SEC), 采用 24 小时制

注意: 以上菜单为所有功能全有时的菜单项, 如果用户使用过程中发现菜单中的某些项比上表中少或不起作用, 表示用户选择的产品不支持该功能。

# 编程设置步骤:

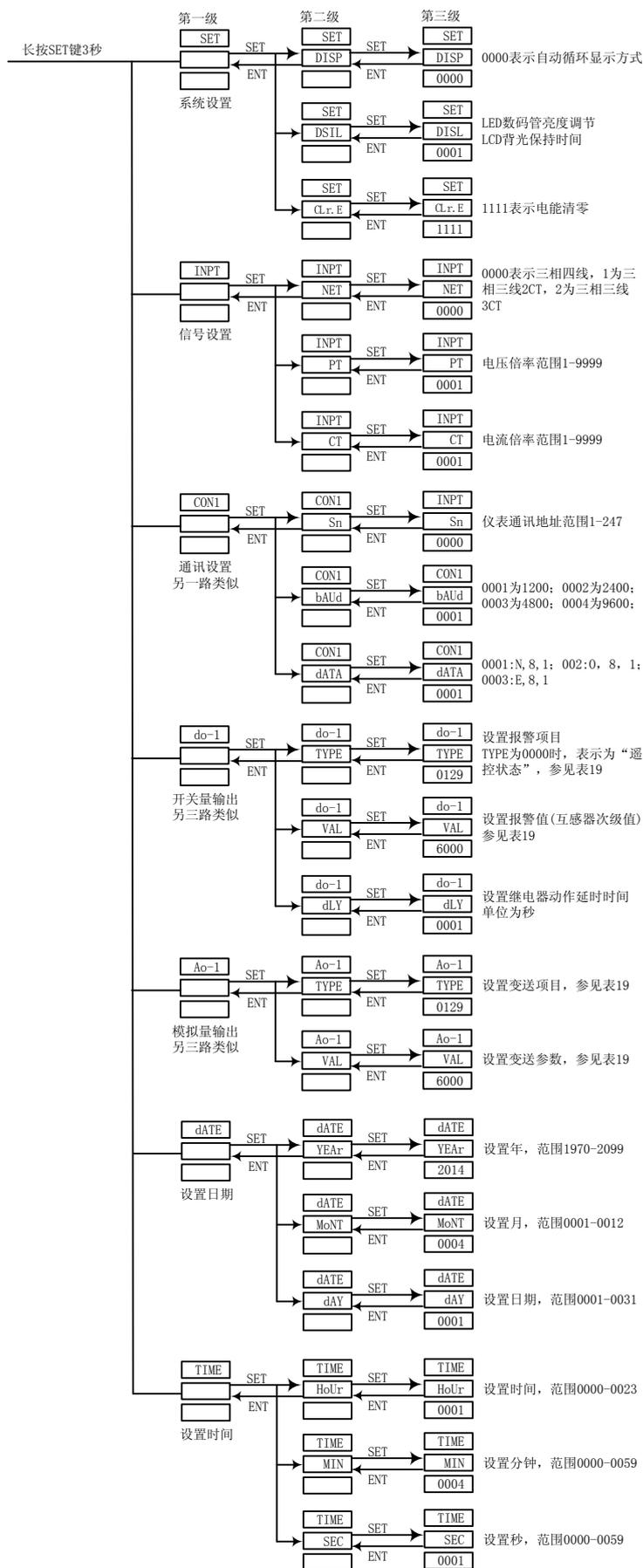


图9 编程设置步骤

## 操作说明:

- ◆ 第三层菜单的数据（或选项）更改后，要按“ENT”键退到第二层菜单才能生效；
- ◆ 接线方式可以根据现场实际接线方式修改；
- ◆ 在一般情况下，仪表后面的标签中已标注了仪表的类型参数和出厂设置参数，用户可以根据实际需要对仪表重新进行编程设置；
- ◆ 更改数值时，通过“+”或“-”按键增加或减小设置值，通过“SET”键移位；

# 6. 面板说明与测量信息显示

## 6.1 液晶显示

如果在显示切换时没有相关信息或相关信息不起作用，则表示该型号不具有这些功能。

### (1) 面板显示内容

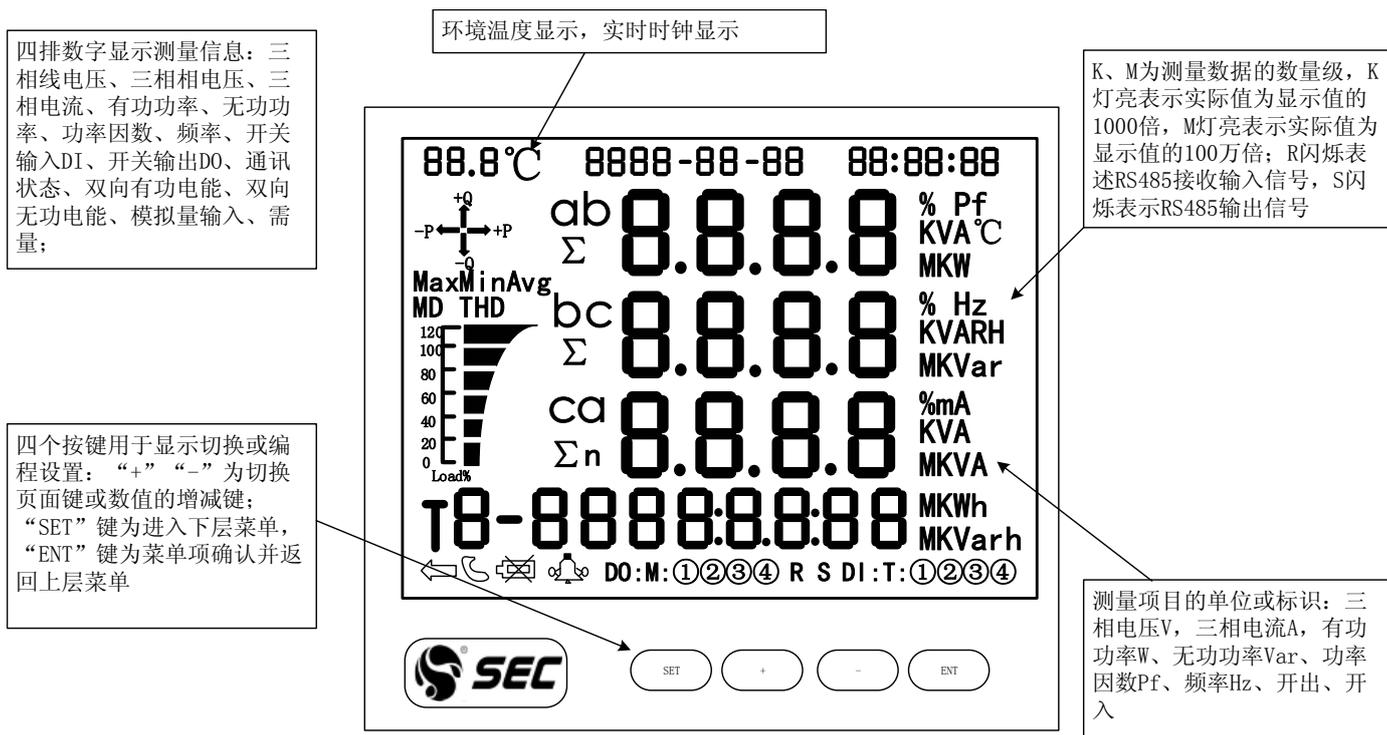
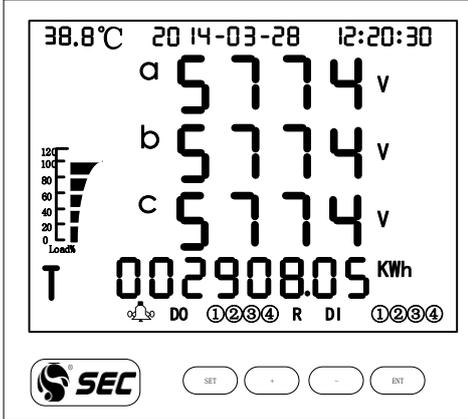
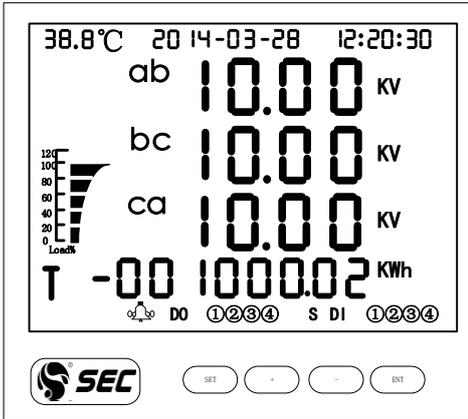
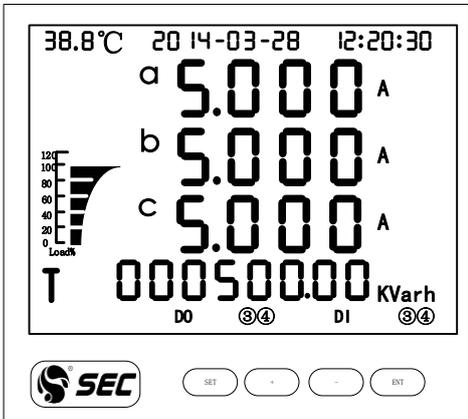
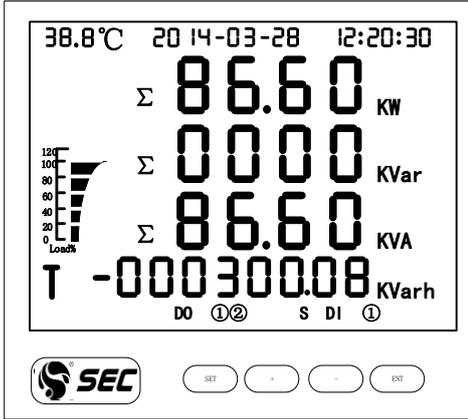


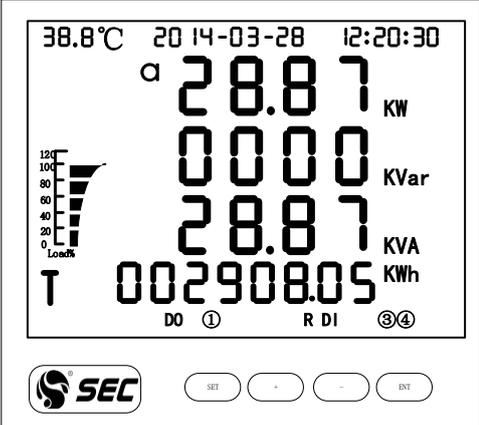
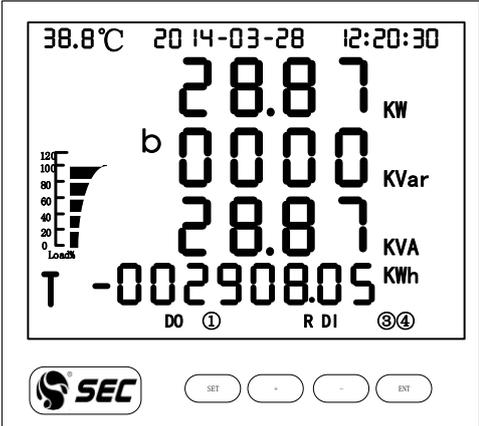
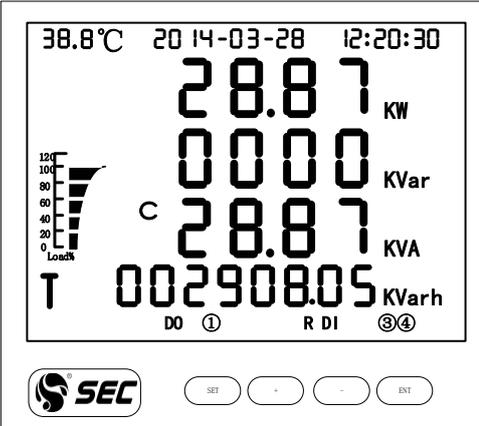
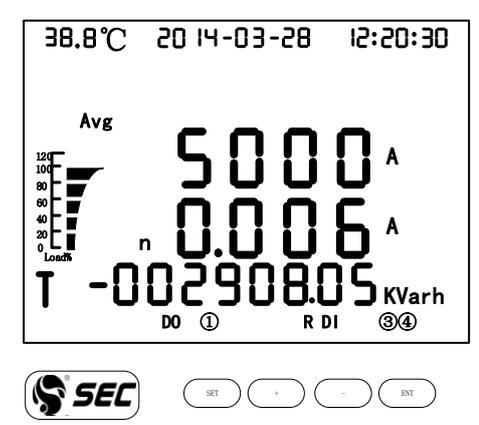
图11 液晶显示内容

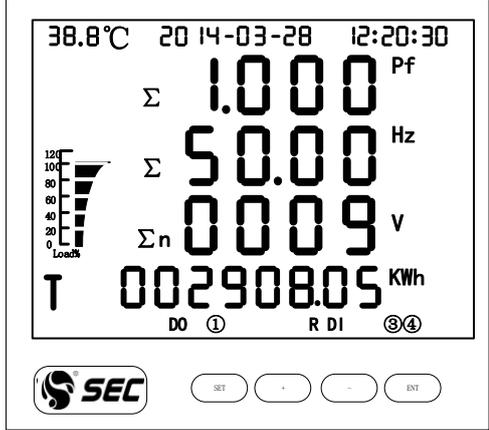
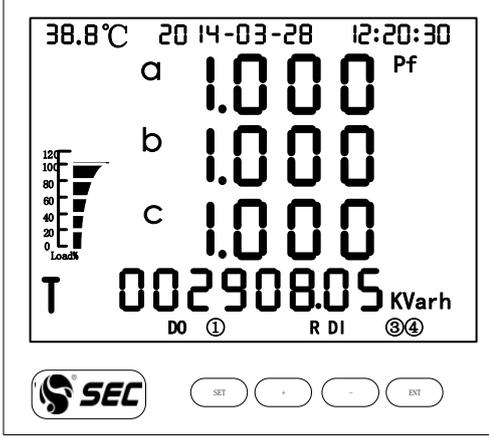
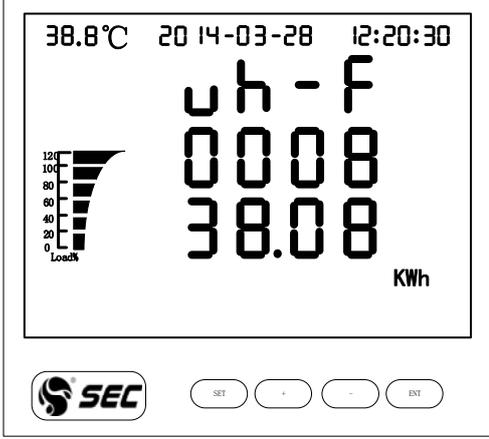
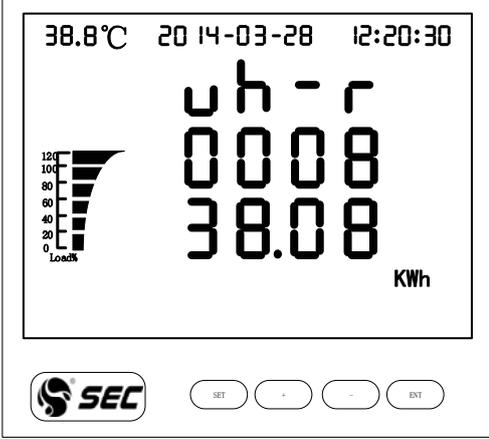
### (2) 页面显示内容

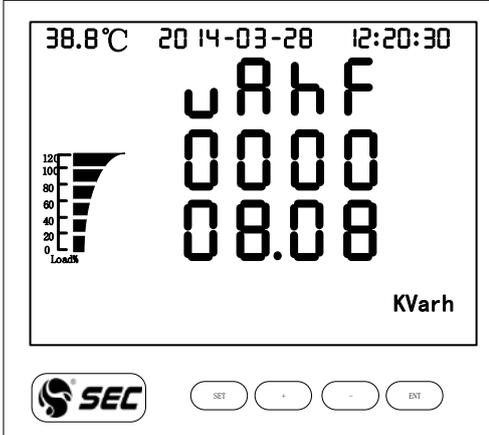
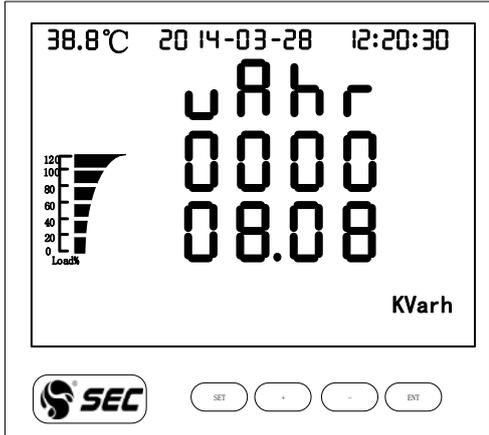
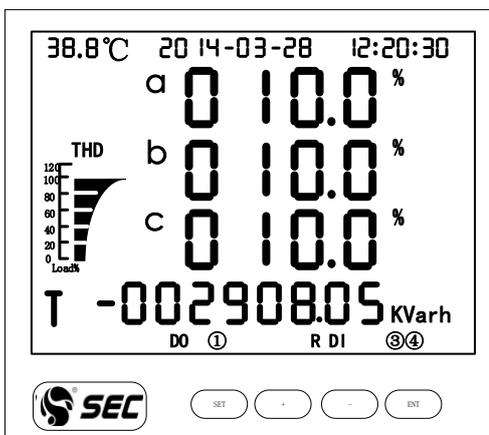
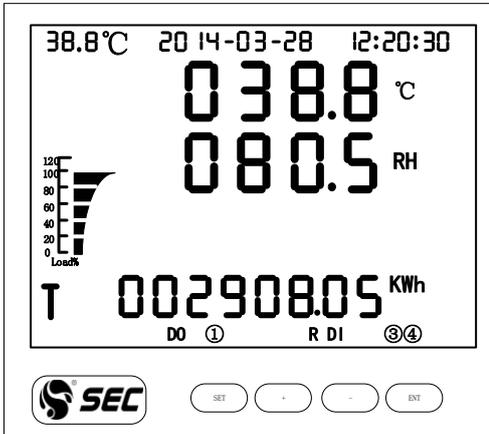
表 6 96\*96 液晶三相四线页面显示内容

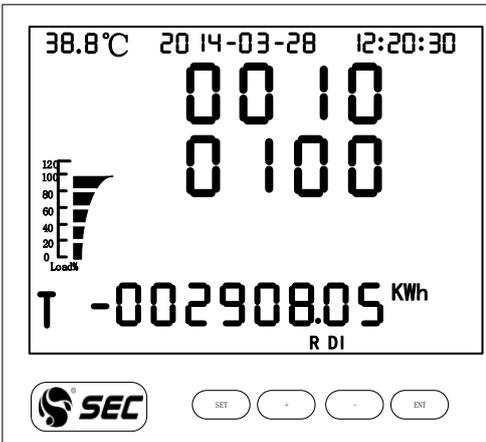
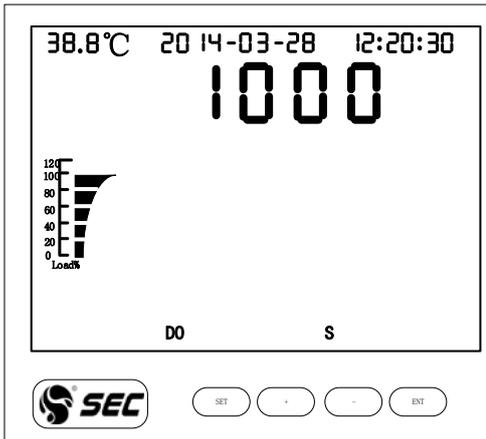
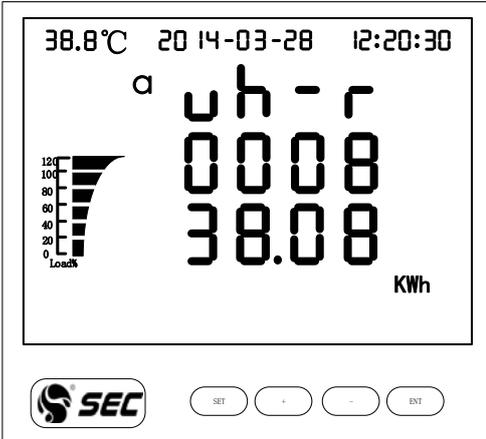
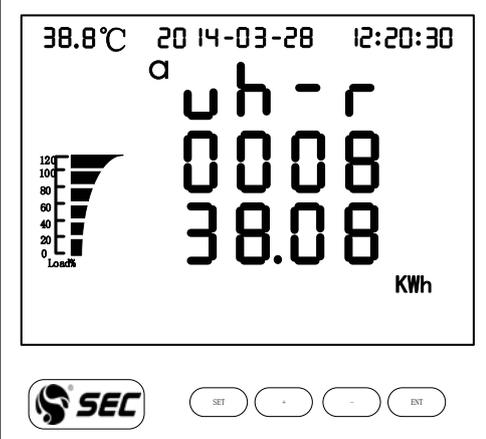
页 面	内 容	说 明
-----	-----	-----

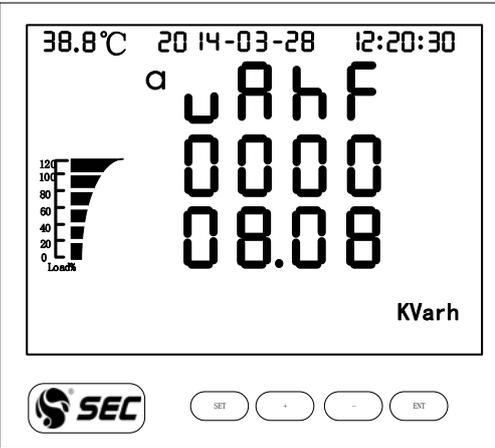
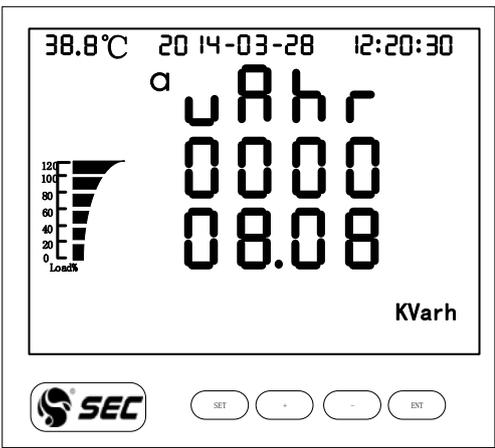
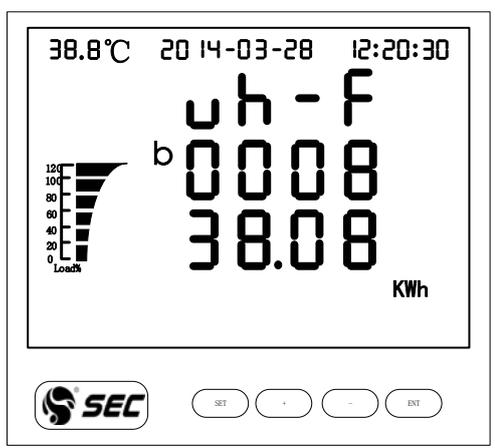
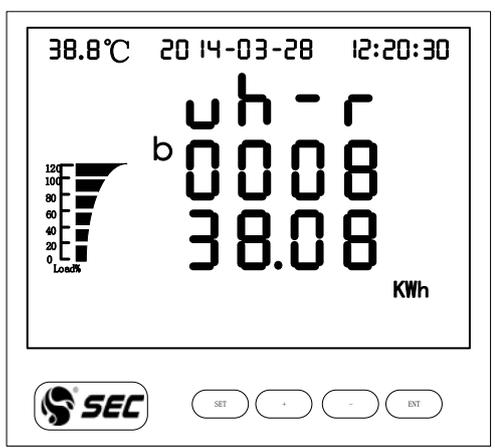
<p>DISP=1</p> <p>三相相电压</p> <p>正向有功电能</p>		<p>分别显示三相的相电压 <math>U_a</math>, <math>U_b</math>, <math>U_c</math> (三相四线制中)</p> <p>左图中:</p> <p><math>U_a=5774V</math></p> <p><math>U_b=5774V</math></p> <p><math>U_c=5774V</math></p> <p>正向有功电能=1908.05KWh</p> <p>通讯接收, 数字输入 1~4 接通, 继电器输出 1~4 接通</p>
<p>DISP=2</p> <p>三相线电压</p> <p>反向有功电能</p>		<p>分别显示三相的线电压 <math>U_{ab}</math>, <math>U_{bc}</math>, <math>U_{ca}</math></p> <p>左图中:</p> <p><math>U_{ab}=10.00KV</math></p> <p><math>U_{bc}=10.00KV</math></p> <p><math>U_{ca}=10.00KV</math></p> <p>反向有功电能=1000.02KWh</p> <p>通讯发送, 数字输入 1~4 接通, 继电器输出 1~4 接通</p>
<p>DISP=3</p> <p>三相电流</p> <p>正向无功电能</p>		<p>分别显示三相电流 <math>I_a</math>, <math>I_b</math>, <math>I_c</math>, 单位为 A</p> <p>左图中:</p> <p><math>I_a=5.000A</math></p> <p><math>I_b=5.000A</math></p> <p><math>I_c=5.000A</math></p> <p>正向无功电能=1000.02KVarh</p> <p>数字输入 3~4 接通, 继电器输出 3~4 接通</p>
<p>DISP=4</p> <p>总有功功率</p> <p>总无功功率</p> <p>总视在功率</p> <p>反向无功电能</p>		<p>总有功功率=86.60KW</p> <p>总无功功率=0000KVar</p> <p>总视在功率=86.60KVA</p> <p>反向无功电能=300.02KVarh</p> <p>数字输入 1 接通, 继电器输出 1~2 接通, 通讯发送</p>

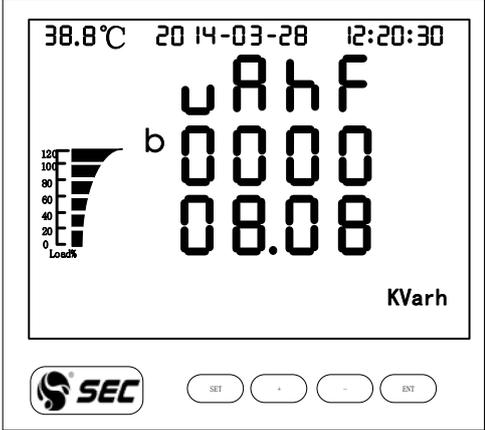
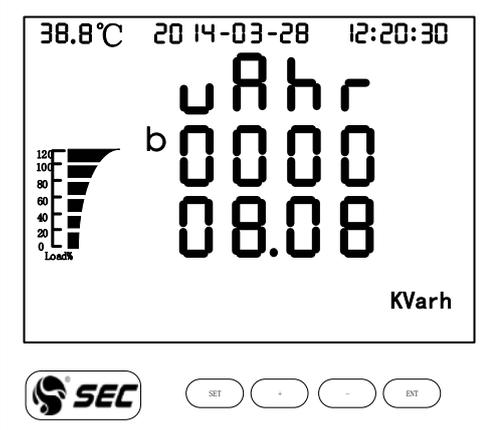
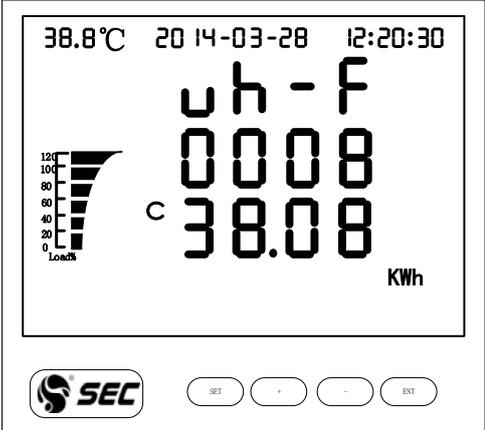
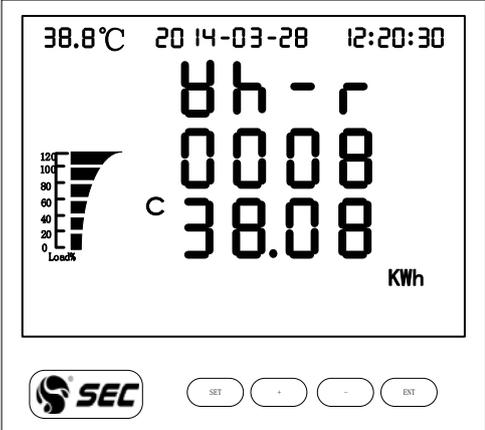
<p>DISP=5</p> <p>A相有功功率</p> <p>A相无功功率</p> <p>A相视在功率</p> <p>正向有功电能</p>		<p>A相有功功率=28.87KW</p> <p>A相无功功率=0000KVar</p> <p>A相视在功率=28.87KVA</p> <p>正向有功电能=2908.5KWh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=6</p> <p>B相有功功率</p> <p>B相无功功率</p> <p>B相视在功率</p> <p>反向无功电能</p>		<p>B相有功功率=28.80KW</p> <p>B相无功功率=0000KVar</p> <p>B相视在功率=28.80KVA</p> <p>反向有功电能=2908.5KWh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=7</p> <p>C相有功功率</p> <p>C相无功功率</p> <p>C相视在功率</p> <p>正向无功电能</p>		<p>C相有功功率=28.80KW</p> <p>C相无功功率=0000KVar</p> <p>C相视在功率=28.80KVA</p> <p>正向无功电能=2908.5KVarh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=8</p> <p>平均电流</p> <p>零序电流</p> <p>反向无功电能</p>		<p>平均电流=5.000A</p> <p>零序电流=0.006A</p> <p>反向无功电能=2908.5KVarh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>

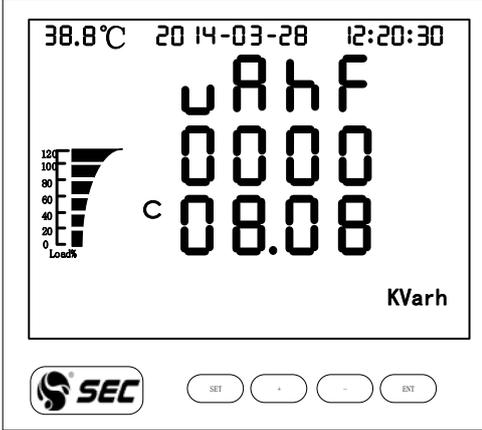
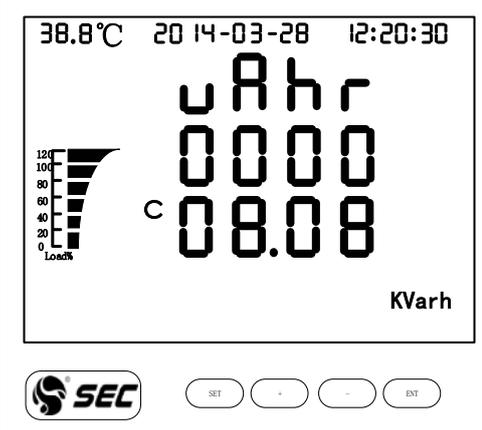
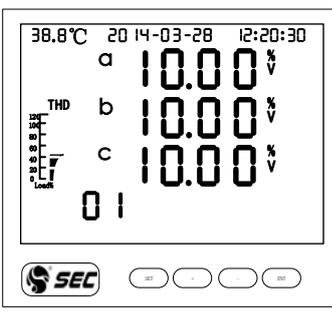
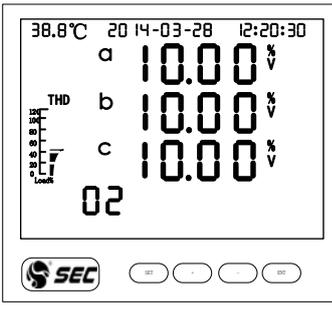
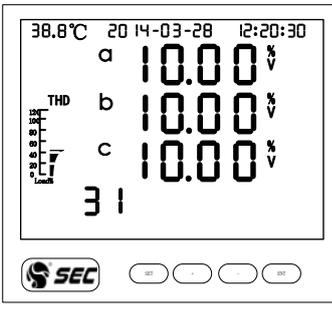
<p>DISP=9</p> <p>三相总功率因数</p> <p>频率</p> <p>电压不平衡度</p> <p>正向有功电能</p>	 <p>The meter display for DISP=9 shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. It displays a power factor of 1.000, a frequency of 50.00 Hz, a voltage unbalance of 0009 V, and a total active energy of 00290805 KWh. A load indicator shows 100% load. The SEC logo and control buttons (SET, +, -, ENT) are visible at the bottom.</p>	<p>电压不平衡度=9V</p> <p>频率=50.00Hz</p> <p>三相总功率因数=1.000</p> <p>正向有功电能=2908.5KWh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=10</p> <p>分相功率因数</p> <p>正向无功电能</p>	 <p>The meter display for DISP=10 shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. It displays power factors of 1.000 for phases a, b, and c, and a total reactive energy of 00290805 KVarh. A load indicator shows 100% load. The SEC logo and control buttons are visible at the bottom.</p>	<p>A 相功率因数=1.000</p> <p>B 相功率因数=1.000</p> <p>C 相功率因数=1.000</p> <p>正向无功电能=2908.5KVarh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=11</p> <p>正向有功电能</p>	 <p>The meter display for DISP=11 shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. The active energy is displayed in a split format: the top row shows 'uh - F' and the bottom row shows '0008 38.08 KWh'. A load indicator shows 100% load. The SEC logo and control buttons are visible at the bottom.</p>	<p>总正向有功电能显示:</p> <p>第 2 行数字显示是高 4 位, 第 3 行数字显示是低 4 位, 形成一个 8 位数字</p> <p>左图表示的正向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=12</p> <p>反向有功电能</p>	 <p>The meter display for DISP=12 shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. The reverse active energy is displayed in a split format: the top row shows 'uh - r' and the bottom row shows '0008 38.08 KWh'. A load indicator shows 100% load. The SEC logo and control buttons are visible at the bottom.</p>	<p>总反向有功电度显示:</p> <p>第 2 行数字显示是高 4 位, 第 3 行数字显示是低 4 位, 形成一个 8 位数字</p> <p>左图表示的总反向有功电能值是 838.08KWh</p>

<p>DISP=13 正向无功电能</p>	 <p>The meter display shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. The main display shows 'U A h F' and '0000' on the top line, and '08.08' on the bottom line. The unit 'KVarh' is indicated at the bottom right. A load percentage indicator is on the left. The SEC logo and control buttons (SET, +, -, ENT) are at the bottom.</p>	<p>总正向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的总正向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=14 反向无功电能</p>	 <p>The meter display shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. The main display shows 'U A h r' and '0000' on the top line, and '08.08' on the bottom line. The unit 'KVarh' is indicated at the bottom right. A load percentage indicator is on the left. The SEC logo and control buttons (SET, +, -, ENT) are at the bottom.</p>	<p>总反向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的总反向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=15 三相谐波电流比例 反向无功电度</p>	 <p>The meter display shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. It displays THD percentages for phases a (0 10.0%), b (0 10.0%), and c (0 10.0%). The main display shows 'T -002908.05' and 'KVarh'. Below the main display are labels 'DO ①' and 'R DI ③④'. A load percentage indicator is on the left. The SEC logo and control buttons (SET, +, -, ENT) are at the bottom.</p>	<p>A 相谐波电流占基波电流比例 =10.0% B 相谐波电流占基波电流比例 =10.0% C 相谐波电流占基波电流比例 =10.0% 反向无功电度=2908.5KVarh 数字输入 1~2 接通，继电器输出 1 接通，通讯接收状态</p>
<p>DISP=16 温度 相对湿度 正向有功电能</p>	 <p>The meter display shows: 38.8°C, 20 14-03-28, 12:20:30. It displays temperature '038.8 °C' and relative humidity '080.5 RH'. The main display shows 'T 002908.05' and 'KWh'. Below the main display are labels 'DO ①' and 'R DI ③④'. A load percentage indicator is on the left. The SEC logo and control buttons (SET, +, -, ENT) are at the bottom.</p>	<p>温度=38.8°C 相对湿度=80.5% 正向有功电能=2908.5KWh 数字输入 1~2 接通，继电器输出 1 接通，通讯接收状态</p>

<p>DISP=17</p> <p>从第 1 路到第 8 路输入 信息 反向有功电能</p>		<p>第一排：1~4 路输入信息 第二排：5~8 路输入信息 左图表示：第 3 路、第 6 路输入 导通，其他路未导通 反向有功电能=2908.5KWh 通讯接收状态</p>
<p>DISP=18</p> <p>从第 1 路到第 4 路的输出点信息</p>		<p>1~4 路输出点信息 第 1 路输出导通，其他未导通</p>
<p>DISP=19</p> <p>A 相正向有功电能</p>		<p>A 相正向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 A 相正向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=20</p> <p>A 相反向有功电能</p>		<p>A 相反向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 A 相反向有功电能值是 838.08KWh</p>

<p>DISP=21 A 相正向无功电能</p>		<p>A 相正向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 A 相正向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=22 A 相反向无功电能</p>		<p>A 相反向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 A 相反向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=23 B 相正向有功电能</p>		<p>B 相正向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 B 相正向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=24 B 相反向有功电能</p>		<p>B 相反向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 B 相反向有功电能值是 838.08KWh</p>

<p>DISP=25 B 相正向无功电能</p>		<p>B 相正向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 B 相正向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=26 B 相反向无功电能</p>		<p>B 相反向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 B 相反向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=27 C 相正向有功电能</p>		<p>C 相正向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 C 相正向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=28 C 相反向有功电能</p>		<p>C 相反向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 C 相反向有功电能值是 838.08KWh</p>

<p>DISP=29 C 相正向无功电能</p>		<p>C 相正向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 C 相正向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=30 C 相反向无功电能</p>		<p>C 相反向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的 C 相反向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=31 电压总谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的总谐波电压都为 10%</p>
<p>DISP=32 电压 2 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 2 次谐波电压都为 10%</p>
<p>省略</p>	<p>省略</p>	<p>省略</p>
<p>DISP=61 电压 31 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 31 次谐波电压都为 10%</p>

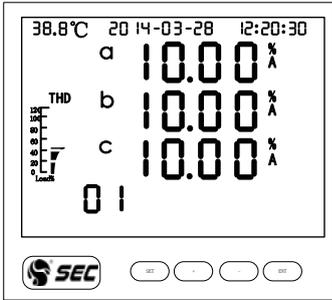
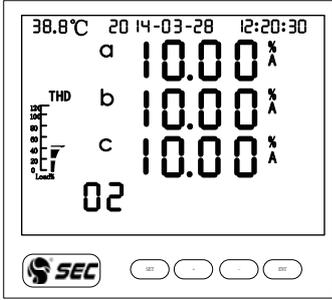
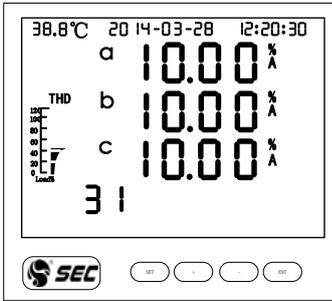
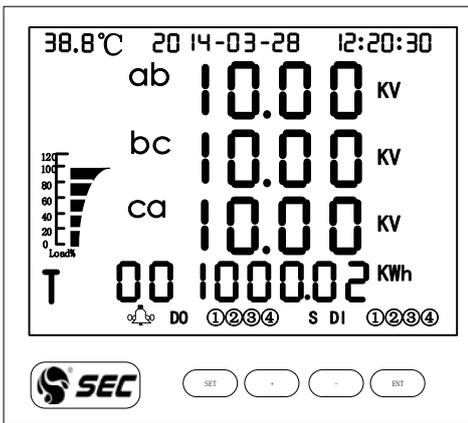
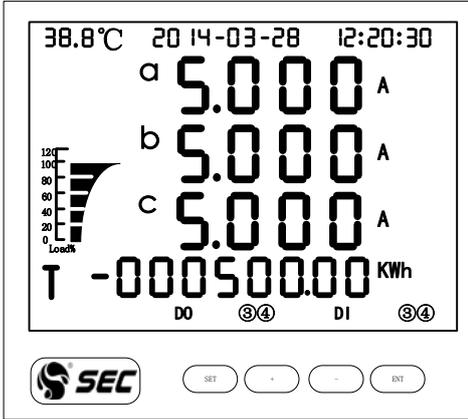
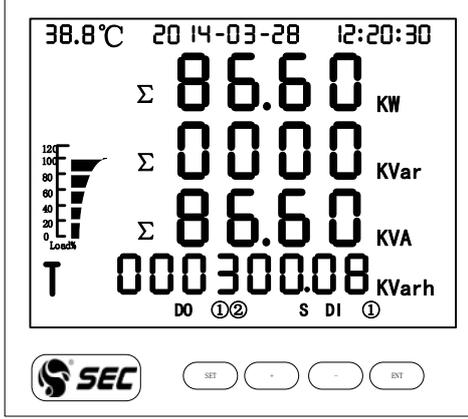
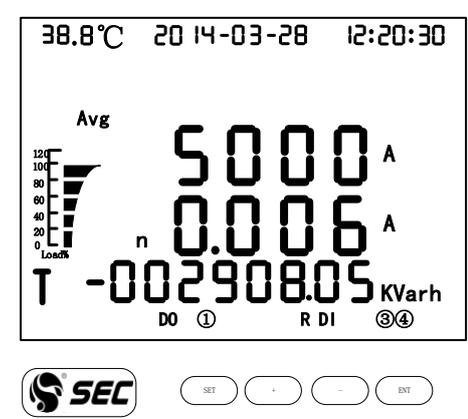
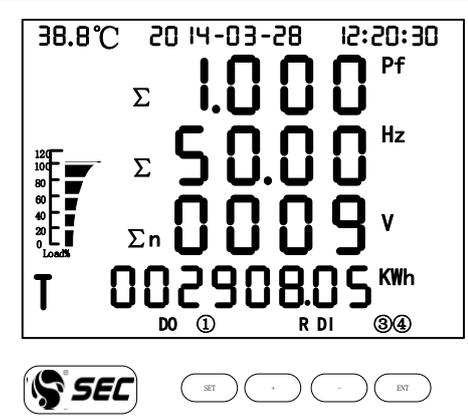
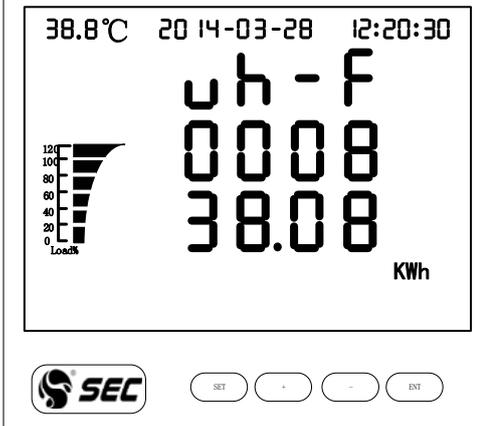
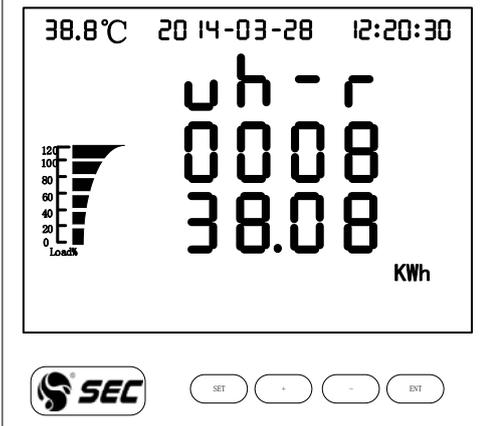
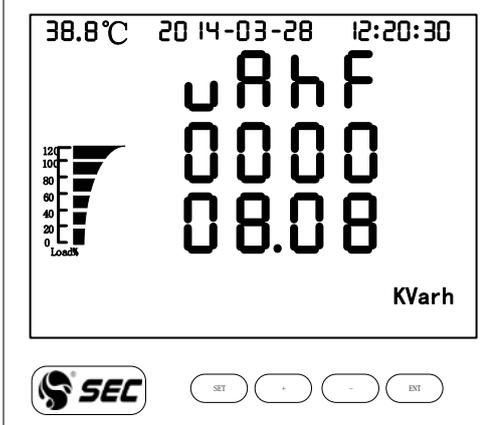
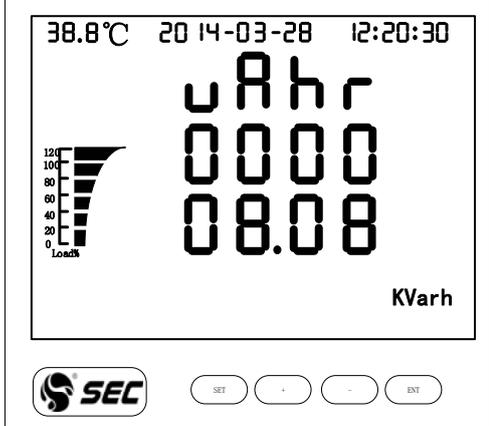
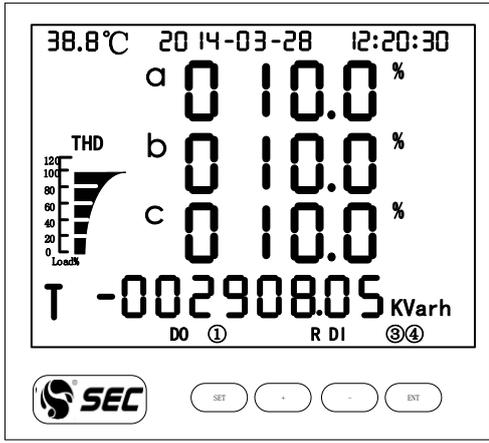
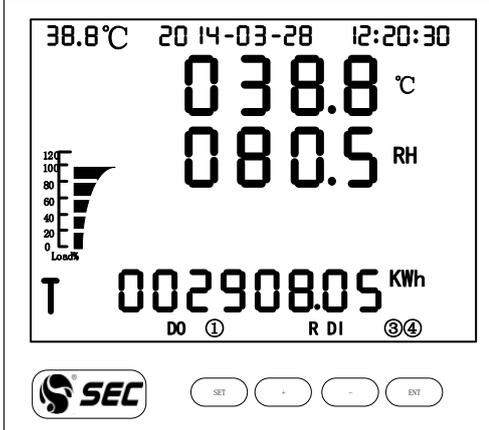
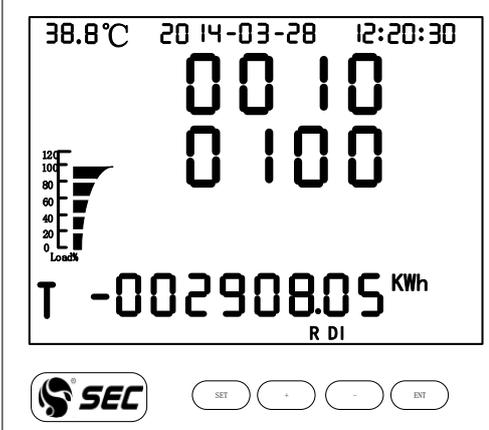
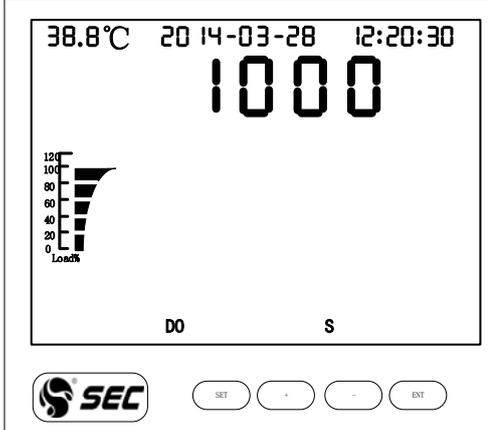
<p>DISP=62 电流总谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的总谐波电流都为 10%</p>
<p>DISP=63 电流 2 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 2 次谐波电流都为 10%</p>
<p>省略</p>	<p>省略</p>	<p>省略</p>
<p>DISP=92 电流谐波 31 次</p>		<p>a, b, c 三相各自的 31 次谐波电流都为 10%</p>

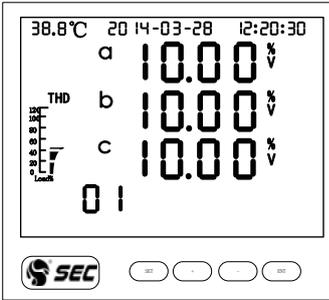
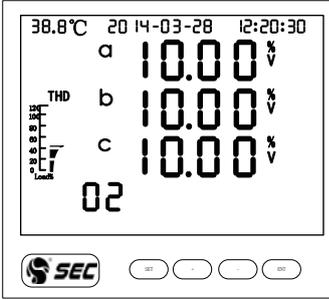
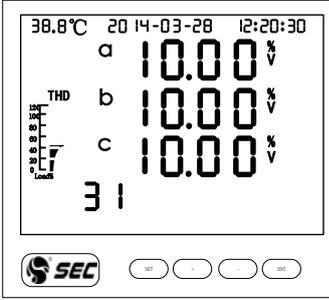
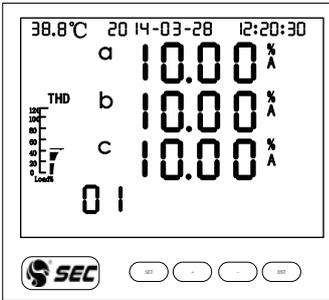
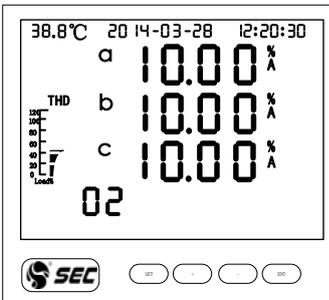
表 7 96\*96 液晶三相三线页面显示内容

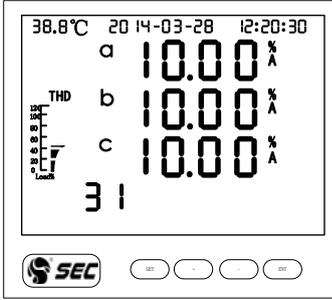
页 面	内 容	说 明
<p>DISP=1 三相线电压 正向有功电能</p>		<p>分别显示三相的线电压 Uab, Ubc, Uca 左图中: Uab=10.00KV Ubc=10.00KV Uca=10.00KV 正向有功电能=1000.02KWh 通讯发送, 数字输入 1~4 接通, 继电器输出 1~4 接通</p>

<p>DISP=2</p> <p>三相电流</p> <p>反向有功电能</p>		<p>分别显示三相电流 <math>I_a</math>, <math>I_b</math>, <math>I_c</math>, 单位为 A</p> <p>左图中:</p> <p><math>I_a=5.000A</math></p> <p><math>I_b=5.000A</math></p> <p><math>I_c=5.000A</math></p> <p>反向有功电能=1000.02KWh</p> <p>数字输入 3~4 接通, 继电器输出 3~4 接通</p>
<p>DISP=3</p> <p>总有功功率</p> <p>总无功功率</p> <p>总视在功率</p> <p>正向无功电能</p>		<p>总有功功率=86.60KW</p> <p>总无功功率=0000KVar</p> <p>总视在功率=86.60KVA</p> <p>正向无功电能=300.02KVarh</p> <p>数字输入 1 接通, 继电器输出 1~2 接通, 通讯发送</p>
<p>DISP=4</p> <p>平均电流</p> <p>零序电流</p> <p>反向无功电能</p>		<p>平均电流=5.000A</p> <p>零序电流=0.006A</p> <p>反向无功电能=2908.5KVarh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=5</p> <p>三相总功率因数</p> <p>频率</p> <p>电压不平衡度</p> <p>正向有功电能</p>		<p>电压不平衡度=9V</p> <p>频率=50.00Hz</p> <p>三相总功率因数=1.000</p> <p>正向有功电能=2908.5KWh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>

<p>DISP=6 正向有功电能</p>		<p>总正向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的正向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=7 反向有功电能</p>		<p>总反向有功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的总反向有功电能值是 838.08KWh</p>
<p>DISP=8 正向无功电能</p>		<p>总正向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的总正向无功电能值是 8.08KVarh</p>
<p>DISP=9 反向无功电能</p>		<p>总反向无功电能显示： 第 2 行数字显示是高 4 位，第 3 行数字显示是低 4 位，形成一个 8 位数字 左图表示的总反向无功电能值是 8.08KVarh</p>

<p>DISP=10</p> <p>三相谐波电流比例</p> <p>反向无功电能</p>		<p>A 相谐波电流占基波电流比例 =10.0%</p> <p>B 相谐波电流占基波电流比例 =10.0%</p> <p>C 相谐波电流占基波电流比例 =10.0%</p> <p>反向无功电能=2908.5KVarh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=11</p> <p>温度</p> <p>相对湿度</p> <p>正向有功电能</p>		<p>温度=38.8°C</p> <p>相对湿度=80.5%</p> <p>正向有功电能=2908.5KWh</p> <p>数字输入 1~2 接通, 继电器输出 1 接通, 通讯接收状态</p>
<p>DISP=12</p> <p>从第 1 路到第 8 路输入 信息</p> <p>反向有功电能</p>		<p>第一排: 1~4 路输入信息</p> <p>第二排: 5~8 路输入信息</p> <p>左图表示: 第 3 路、第 6 路输入 导通, 其他路未导通</p> <p>反向有功电能=2908.5KWh</p> <p>通讯接收状态</p>
<p>DISP=13</p> <p>从第 1 路到第 4 路的输 出点信息</p>		<p>1~4 路输出点信息</p> <p>第 1 路输出导通, 其他未导通</p>

<p>DISP=14 电压总谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的总谐波电压都为 10%</p>
<p>DISP=15 电压 2 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 2 次谐波电压都为 10%</p>
<p>省略</p>	<p>省略</p>	<p>省略</p>
<p>DISP=44 电压 31 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 31 次谐波电压都为 10%</p>
<p>DISP=45 电流总谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的总谐波电流都为 10%</p>
<p>DISP=46 电流 2 次谐波</p>		<p>a, b, c 三相各自的 2 次谐波电流都为 10%</p>
<p>省略</p>	<p>省略</p>	<p>省略</p>

<p>DISP=75 电流谐波 31 次</p>		<p>a, b, c 三相各自的 31 次谐波电流都为 10%</p>
------------------------------	---	-------------------------------------

## 7. 通讯规约

### 7.1 物理层

7.1.1 RS485 通讯接口，异步半双工模式；

7.1.2 通讯速率 1200~38400bps 可设置，出厂默认值为 38400bps；

7.1.3 字节传送格式：1 位起始位，8 位数据位，奇偶校验（N81,E81,O81）可选，出厂默认为 N81。

### 7.2 通讯协议

仪表提供串行异步半双工独立的 RS485 通讯接口两个，采用 MODBUS-RTU 通讯协议，各种数据信息均可以在通讯线路上传送，在一条线路上可以同时连接多达 32 个网络电力仪表，每个电力仪表可以设定不同通讯地址，不同系列仪表的通讯接线端子号码不同，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，推荐采用 T 型网络的连接方式（见图 13），不建议采用星形或其他连接方式。

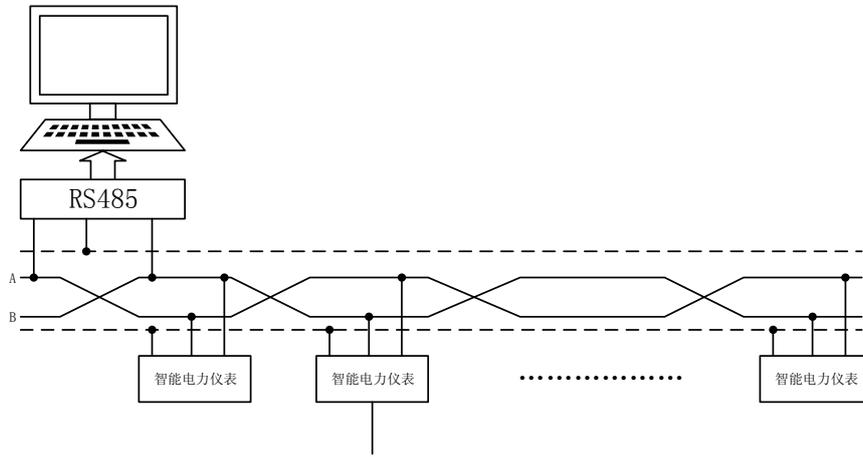


图13 T型网络连接方式

## 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，首先主机的信号寻址到一台唯一地址的从机，然后从机设备发出的应答信号以相反的方向传送给主机，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（半双工的工作方式）。MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和从机之间通讯（见图 14），而不允许独立的从机之间的数据交换，这样各从机不会在它们初始化时占据数据线路，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；功能码告之被选中的从机要执行何种功能，例如功能码 03 或 04 是要求从机读寄存器并返回他们的内容；数据信息码包含了从机要执行功能的其他附加信息，如在读命令中，数据信息码的附加信息有从何寄存器开始读以及要读的寄存器数量；校验码用来校验一帧信息的正确性，为从设备提供一种验证消息内容是否正确的方法，它采用 CRC16 的校验规则。

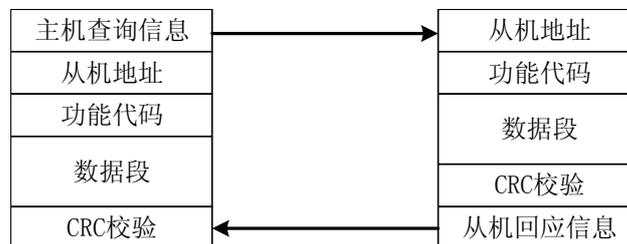


图14 主机与从机之间的通讯

### 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。数据信息码则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 1 个停止位（无奇偶校验位时）。

### 数据帧的结构：（报文格式）

表 10 数据帧结构

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

### 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。

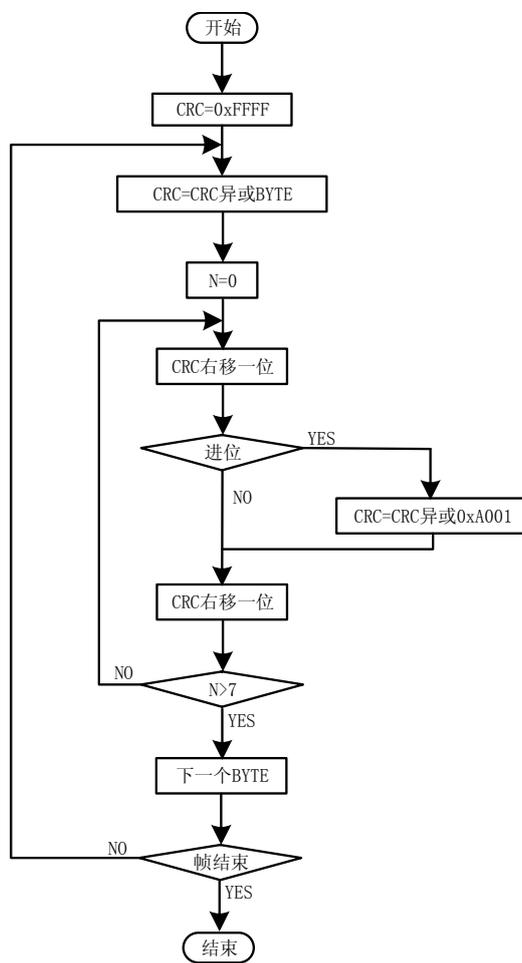


图15 CRC16校验

### 通讯报文举例：

读数据（功能码：03）：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，但不能超出定义的地址范围。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 个字节，Ia 的开始地址为 43（2BH）开始，数据长度为 3（03H）个字节。）

### 查询数据帧（主机）

表 11 查询帧

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	2BH	00H	03H	74H	DEH

### 响应数据帧（从机）

表明 Ia=1380H(4.992)、Ib=1390H (5.008)、Ic=1370H (4.976)。

表 12 响应数据帧（从机）

地址	命令	数据长度	数据 123456	CRC16 (低位)	CRC16 (高位)
0CH	03H	06H	13H 80H 13H 90H 13H 70H	72H	E5H

### 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（电度量可用此功能号写入，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。

### 查询数据帧（主机）

表 13 查询数据帧

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)	写入数据	CRC16 (低位)	CRC16 (高位)
0CH	10H	00H	04H	00H	01H	00H 50H	FFH	78H

响应数据帧（从机），表明数据已写入。

表 14 从机响应数据

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

# 通讯地址

表 15 MODBUS 通讯地址信息表

地址 (HEX)	项目	描述	数据 格式	数据长度 (BYTE)	读 写	说明
基本设置信息						
0001	DZ	仪表地址	char	1	R/W	1 字节, 1~247
	TXK	通讯控制字	char	1	R/W	见位地址说明
0002	XS1	电量显示选择	char	1	R/W	保留
	SRS	接线方式选择	char	1	R/W	见位地址说明
0003	PT	电压倍率	Int16	2	R/W	PT=电压 1 次测/2 次测 (1~9999)
0004	CT	电流倍率	Int16	2	R/W	CT=电流 1 次测/2 次测 (1~9999)
0005	DOS1i	输出 1 对应项目			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
	DOS2i	输出 2 对应项目			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
0006	DOS1V	输出 1 对应数值			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
0007	DOS2V	输出 2 对应数值			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
0008	DOS3i	输出 3 对应项目			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
	DOS4i	输出 4 对应项目			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
0009	DOS3V	输出 3 对应数值			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
000A	DOS4V	输出 4 对应数值			R/W	开关量 (模拟量) 输出对应项目 (见表 19)
000B	DISP	开机显示	char	1	R/W	开机显示内容 (见表 6)
	DISL	显示亮度调节	char	1	R/W	显示亮度调节
000C	DOS1D	开关量输出 1 延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间 (1~120S)
	DOS2D	开关量输出 2 延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间 (1~120S)
000D	DOS3D	开关量输出 3 延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间 (1~120S)
	DOS4D	开关量输出 4 延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间 (1~120S)

运行信息						
0021	DIO/info	开关信息	Int16	2	R/W	0 断, 1 通
0022		保留				
0023 0024	Ua	A 相电压	float	4	R	0023 为高字节, 其他类同 A 相电压, 低字节在后, 4 字节浮点数, 采用 IEEE754 浮点数据格, 单位 V
0025 0026	Ub	B 相电压	float	4	R	
0027 0028	Uc	C 相电压	float	4	R	
0029 002A	Uab	AB 线电压	float	4	R	0029 为高字节, 其他类同 AB 线电压, 低字节在后, 4 字节浮点数, 采用 IEEE754 浮点数据格, 单位 V
002B 002C	Ubc	BC 线电压	float	4	R	
002D 002E	Uca	CA 线电压	float	4	R	
002F 0030	Ia	A 相电流	float	4	R	002F 为高字节, 其他类同 A 相电流, 低字节在后, 4 字节浮点数, 采用 IEEE754 浮点数据格, 单位 A
0031 0032	Ib	B 相电流	float	4	R	
0033 0034	Ic	C 相电流	float	4	R	
0035 0036	Pa	A 相有功功率	float	4	R	0035 为高字节, 其他类同 A 相有功功率, 低字节在后, 4 字节浮 点数, 采用 IEEE754 浮点数据格, 单位 KW
0037 0038	Pb	B 相有功功率	float	4	R	
0039 003A	Pc	C 相有功功率	float	4	R	
003B 003C	Pt	总有功功率	float	4	R	

003D 003E	Qa	A相无功功率	float	4	R	003D为高字节，其他类同 A相无功功率，低字节在后，4字节浮点数，采用IEEE754浮点数据格，单位KVar
003F 0040	Qb	B相无功功率	float	4	R	
0041 0042	Qc	C相无功功率	float	4	R	
0043 0044	Qt	总无功功率	float	4	R	
0045 0046	Pfa	A相功率因数	float	4	R	0045为高字节，其他类同 A相功率因数，低字节在后，4字节浮点数，采用IEEE754浮点数据格
0047 0048	Pfb	B相功率因数	float	4	R	
0049 004A	Pfc	C相功率因数	float	4	R	
004B 004C	Pft	总功率因数	float	4	R	
004D 004E	Sa	A相视在功率	float	4	R	004D为高字节，其他类同 A相视在功率，低字节在后，4字节浮点数，采用IEEE754浮点数据格，单位KVA
004F 0050	Sb	B相视在功率	float	4	R	
0051 0052	Sc	C相视在功率	float	4	R	
0053 0054	Sc	总视在功率	float	4	R	
0055 0056	Fs	频率	float	4	R	0055为高字节，其他类同 电压频率，低字节在后，4字节浮点数，采用IEEE754浮点数据格，单位Hz
0057 0058	WPP	正向有功电能	float	4	R	0057为高字节，其他类同 二次侧电能参数，电能数据高字节在

0059 005A	WPN	反向有功电能	float	4	R	前, 低字节在后, 4字节浮点数, 单位 KWh (KVarh), 采用 IEEE754 浮点数据格 式
005B 005C	WQP	正向无功电能	float	4	R	
005D 005E	WQN	反向无功电能	float	4	R	
005F 0060	WAPP	A 相正向有功电 能	float	4	R	
0061 0062	WAPN	A 相反向有功电 能	float	4	R	
0063 0064	WAQP	A 相正向无功电 能	float	4	R	
0065 0066	WAQN	A 相反向无功电 能	float	4	R	
0067 0068	WBPP	B 相正向有功电 能	float	4	R	
0069 006A	WBPN	B 相反向有功电 能	float	4	R	
006B 006C	WBQP	B 相正向无功电 能	float	4	R	
006D 006E	WBQN	B 相反向无功电 能	float	4	R	
006F 0070	WCPP	C 相正向有功电 能	float	4	R	
0071 0072	WCPN	C 相反向有功电 能	float	4	R	
0073 0074	WCQP	C 相正向无功电 能	float	4	R	
0075 0076	WCQN	C 相反向无功电 能	float	4	R	
谐波						
7D0	A 相总的谐波电压百分比		INT	2	R	谐波电压百分比为读取到的数字除以 100, 比如读取到的数据为 0x04d2, 转化 为 10 进制为 1234, 则读到的谐波数据
7D1	A 相 2 次谐波电压百分比		INT	2	R	
.....	.....		INT	2	R	

7EE	A 相 31 次谐波电压百分比	INT	2	R	为 12.34%
7DF-80D	B 相谐波电压	INT	2	R	
80E-82C	C 相谐波电压	INT	2	R	
82D-84B	A 相谐波电流	INT	2	R	同上
84C-86A	B 相谐波电流	INT	2	R	
86B-889	C 相谐波电流	INT	2	R	
控制字部分					
参数		意义			
通讯控制字 TXK BIT7:654:3210 作用：波特率和数据格式		数据格式 BIT5 BIT4		00: N. 8. 1	
				01: 0. 8. 1	
				10: E. 8. 1	
		通讯速度 BIT2 BIT1 BIT0		000: 38400	
				001: 19200	
				010: 9600	
				011: 4800	
				100: 2400	
				111: 1200	
		电表工作模式标识 SRS		BIT7	

# 8 功能输出

## 8.0 开关量、变送模块部分

本系列仪表提供 7 路开关量输入功能和 4 路开关量输出功能，7 路开关输入采用光耦隔离输入，仪表内部配备 12V 工作电源，无须外部供电。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。开关输入模块不仅能够采集和显示本地的开关信息，同时可以通过仪表的数字接口 RS485 实现远程传输功能，即“遥控”功能；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，显示为 1，开关输出关闭的时候，继电器输出关断，显示为 0。

## 8.1 电气参数

开入 D1: 接通电阻  $R < 5000 \Omega$ ；关断电阻  $> 100k \Omega$

开出 D0: AC 250V、5A（阻性负载）

## 8.2 寄存器

DIO 信息寄存器（地址 33）：该寄存器表示 7 路开关输入和 4 路开关量输出的状态信息

表 16 DIO 信息寄存器

DIO 寄存器	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应开关端口	空	DI7	DI6	DI5	D14	D13	D12	D11
复位	0	0	0	0	0	0	0	0
DIO 寄存器	BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
对应开关端口	空	空	空	空	DO4	DO3	DO2	DO1
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

DIO 信息寄存器的低 7 位（BIT6、BIT5、BIT4、BIT3、BIT2、BIT1、BIT0）是开关输入状态信息。如果寄存器内容为 0000 0000 0000 0101 则表明开关输入端口 1、3 路为导通；2、4 路为关断；DIO 信息寄存器的高 8 位~高 11 位（BIT11、BIT10、BIT9、BIT8）是开关输出状态信息。如果寄存器内容为 0000 1101 0000 0000 则表明端口 96 和 97、95 和 96、91 和 92 导通；

93 和 94 关断，所有 DIO 信息在仪表的显示屏上可以显示，每路开关报警输出量参数使用 DOS13 个连续的地址空间来存储。如第 1 路采用地址为 10、11、12 (BYTE2、BYTE1、BYTE0) 的 3 个字节来存储。地址最低的字节 (地址 10) 存储报警输出。

对象的参数，如 Ua 的低报警参数为 1，高报警参数为 129；0 表示遥控模式。另外两个字节 (地址 11、12) 是报警超限参数。其它 3 路与此类似。对应地址空间可参考列表。(见表 17)

表 17 开关输出的参数设置

项目	变量	意义: DOS: (BYTE2、BYTE1、BYTE0)
开关输出 1	DOS1	BYTE2(1~255),报警的项目, 1-26 分别对应电量地址中相应的 26 个测量电量低报警; 而大于 28 的 129-154 为对应的高报警, 0 表示保留方式。详细情况请参阅开关量输出、变送输出电量参数对照表 BYTE:0(1-9999) 报警极限参数, 数据格式同电量信息, 注意小数点意义
开关输出 2	DOS2	
开关输出 3	DOS3	
开关输出 4	DOS4	

## 8.3 应用举例

### A. 开关输入功能

开关模块具有 7 路开关量输入采集功能，在采集输入信号后，仪表面板显示其“导通 1”或者“关断 0”信息，用于开关信号的本地监视。将仪表切换到开关信息显示状态，此时“DI1”“DI2”上的指示灯亮。详见第 17 页 DISP=12、第 23 页 DISP=16、第 30 页 DISP=15 图表。

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

### B. 开关输出、模拟输出功能:

遥控功能：通过上位机向 DIO 信息寄存器写入控制信息，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 0000 1011 0000 0000，表示 1 路、3 路、4 路输出端口导通，3 路为断开。该功能不能与开关输出模块的另一个超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。见 17 页 DISP=13、第 24 页 DISP=17、第 30 页 DISP=16 图表在遥控状态时表示第 4 路、第 1 路、第 3 路为导通状态。第 2 路为关断状态。

开关输出模块的另外一个功能就是超限报警输出、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。

仪表内部的 DOSi(3 个字节)为开关设置寄存器，通过仪表的通讯接口写入参数，即可实现报警设置；也可直接通过面板按键操作，对报警对象和报警值进行设置。

## 8.4 编程举例：（见表 18）

对于 10KV/100V、400A/5A 的仪表中设置 D01 为  $U_a > 11KV$  报警，D0S2 为  $I_a > 400A$  报警，D0S3 为  $F > 51.00HZ$  报警，其控制字应该写为：

表 18 开关输出编程举例

类别	报警条件	控制字（高字节在前）		
		BYTE2	BYTE1	BYTE0
开关输出 1	$U_a > 11.00KV$	128+1=129	1100(04H4CH)	
开关输出 2	$I_a > 400A$	128+7=135	4000(0FHA0H)	
开关输出 3	$F > 50.00HZ$	128+26=154	5100(13HECH)	

开关量设置参数 D0Si 也可以通过键盘的按键编程设置实现。在编程操作中，D0SI 菜单项目中参数值就是对应的 D0SI 相关参数（见表 19）。见图 8 报警设置：D0-1 表明设置的项目为开关输出模块 1：0129 为所选择的报警电量项目为  $U_a$  高报警。6000 为报警值，当  $U_a > 6000(U_a > 600V)$  的时候，D01 输出报警信号，即继电器导通。

表 19 D0SI 相关参数定义

项目	开关量输出项目 TYPE		变送输出项目 TYPE
	对应参数（低报警）	对应参数（高报警）	对应参数（4-20mA）
Ua(A 相电压)	1	129	129
Ub(B 相电压)	2	130	130
Uc(C 相电压)	3	131	131
Uab(AB 线电压)	4	132	132
Ubc(BC 线电压)	5	133	133
Uca(CA 线电压)	6	134	134
Ia(A 相电流)	7	135	135
Ib(B 相电流)	8	136	136
Ic(C 相电流)	9	137	137
Pa(A 相有功功率)	10	138	138
Pb(B 相有功功率)	11	139	139
Pc(C 相有功功率)	12	140	140
Ps(总有功功率)	13	141	141
Qa(A 相无功功率)	14	142	142
Qb(B 相无功功率)	15	143	143
Qc(C 相无功功率)	16	144	144

Qs(总无功功率)	17	145	145
PFa(A 相功率因数)	18	146	146
PFb(B 相功率因数)	19	147	147
PFc(C 相功率因数)	20	148	148
PFs(总功率因数)	21	149	149
Sa(A 相视在功率)	22	150	150
Sb(B 相视在功率)	23	151	151
Sc(C 相视在功率)	24	152	152
Ss(总视在功率)	25	153	153
F(频率)	26	154	154
电压不平衡度	27	155	155
电压不平衡度	28	156	156
联动（闭合）	29	157	157
联动（断开）	30	158	158
-Ps(双向有功功率)	31	159	159
-Qs(双向无功功率)	32	160	160
-F(双向频率)	33	161	161
-PF(双向功率因数)	34	162	162

模拟量（开关量）出厂默认设置：模拟量（开关量）输出按二次电流计算

第 1 路为 A 相电流，TYPE 为 135,UAL 为 5000:5000 对应二次侧电流 5A

第 2 路为 B 相电流，TYPE 为 136,UAL 为 5000:5000 对应二次侧电流 5A

第 3 路为 C 相电流，TYPE 为 137,UAL 为 5000:5000 对应二次侧电流 5A

第 4 路为 A 相电压，TYPE 为 129,UAL 为 3800:3800 对应二次侧电压 380V

频率：TYPE 为 154,UAL 为 5000: 5000 对应二次频率值为 50HZ

注：TYPE 设置为 0000 时，表示“摇控状态”

### 菜单说明：

(a) “-F” 为频率双向变送，表示变送频率范围 50 对应变送输出 0~10~20mA(或 4~12~20mA)。

例如设置满刻度阈值为 6000，则表示变送频率范围 40.00~50.00~60.00Hz 对应 0~10~20mA(或 4~12~20mA)变送输出。

# 9.常见问题及解决办法

## 9.1 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，或者通过交换异常和正常代表的安装位置来测试，排除或确认代表故障。

### 2) 仪表回送数据不准确

答：本系列数量多功能网络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。

## 9.2 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。

## 9.3 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。本系列多功能电能表支持双向电能计算，在接线错误的情况下，总有功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。在现场使用量多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。本系列产品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。

## 9.4 仪表不亮

答：确保合适的辅助电源（参见产品实物规格标签）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

## 9.5 其它异常情况

答：请及时联系本公司技术服务部，用户应详细描述现场情况，本公司技术人员会根据现场反馈的情况分析可能的原因。如果经沟通无法解决的问题，本公司会尽快安排技术人员到现场处理问题。

## 上海双宾电气有限公司

地址：上海宝山区真华路 926 弄 2 号 7F

电话：021-56530736

传真：021-56616032

工厂地址：太仓市青岛西路 38 号 2F

网址：[www.sec-china.com.cn](http://www.sec-china.com.cn)

服务咨询：400 920 2920