

XPE-330-ENC 系列

彩屏液晶电能质量分析仪

使用说明书

V4.1

迅博电气（北京）有限公司

本说明书适用于彩屏液晶电能质量分析仪。含复费率和谐波功能。

1. 简述

1.1. 彩屏液晶电能质量分析仪的功能

该分析仪是一款用于中低压系统（6-35KV 和 0.4KV）的智能化装置，它集数据采集和控制功能于一身，采用高亮度彩屏液晶屏，具有三相交流电量的测量与计算、相角图形显示、电度量累计、定值越限报警等功能。另外，装置还可选配谐波分析、电压电流不平衡度分析、复费率电能计量、最大需量计量、电网闪变及波动分析、电压骤降、大容量数据存储、4路开关量输入监测、2路继电器输出和模拟量输出等功能。装置还提供通讯接口与计算机监控系统连接，支持 RS485 接口 MODBUS 通讯协议。外形如图 1.1.1 所示

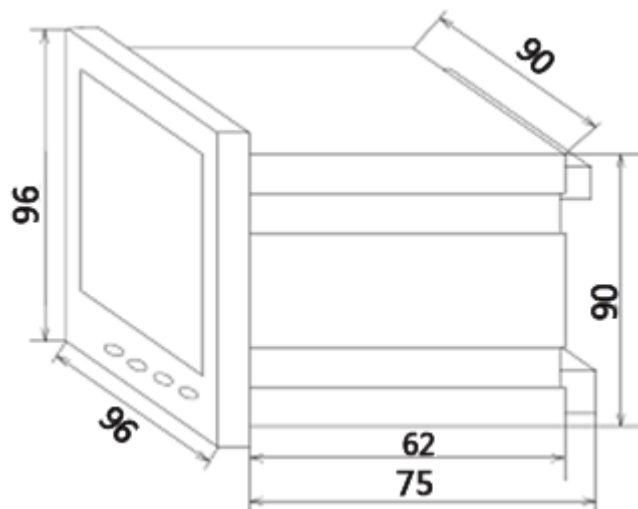


图 1.1.1 装置外形图（96 型）

1.2. 彩屏液晶电能质量分析仪的功能的特点

1.2.1. 彩屏液晶电能质量分析仪的功能具有强大的数据采集和处理功能

装置默认具有三相电压、三相电流、总有功功率、总无功功率、总视在功率、分相有功功率、分相无功功率、分相视在功率、分相功率因数、系统频率、四象限电能，电压电流相角的测量与计算功能，5路定值越限报警功能。另外还可选配复费率电能、最大需量、电压偏差、频率偏差、电压和电流不平衡度、电压和电流总谐波畸变率、电压电流 2~51 次谐波分量、奇次谐波畸变率、偶次谐波畸变率、电压电话谐波因数、电压波峰因子、电流 K 系数、电压波动和闪变、电压骤降等的测量与计算功能，可扩展大容量数据存储功能，保存至少半年的负荷数据（电压、电流、有功功率、无功功率、电压线频率）。

可选 2 路继电器控制输出，可扩充至 4 路。

可选最大共 4 路开关量输入功能，可扩充至 6 路。

可选 1 路模拟量输出功能，可扩充至 3 路。

可选 100 条事件记录功能，实时保存发生的开关量变位及定值越限事件。

可当地查看一条回路及开关的各种电参量、运行状态等；可查看或设定运行参数，进行

合、分闸等操作。

1.2.2. 安全性高，可靠性好

在设计过程中采用了多种抗干扰措施，能够在电力系统环境中稳定运行。静电放电抗扰符合 4 级；电快速瞬变脉冲群抗扰性符合 4 级；高压冲击抗扰符合 4 级；浪涌抗干扰符合 3 级；面板防护等级符合 IP54，壳体防护等级符合 IP20。

1.2.3. 体积小，安装方便

外形尺寸符合 DIN96×96 标准，仪表安装总长 75mm（含端子），采用自锁面板式安装机构，无需螺丝固定即可安装。

1.2.4. 系统接线方便灵活

系统接线方式有三相四线制、三相三线制。（用户可自行设置，但接线图需更改）

1.2.5. 显示直观、操作简便

大尺寸专用彩屏液晶模块配合精心设计的中文图形显示界面，可以实时显示多项信息，配合明亮的背光，使操作者在光线差的情况下也能准确阅读数据。操作方式人性化，操作者能在短时间内掌握阅读数据和参数设置等操作。

表 1.2.1 性能参数表

性能		参数	
输入 测量 显示	配电网络	单相、三相三线、三相四线	
	电 压	额定值	AC100V、220V、380V(订货时请注明)
		过负荷	测量：1.2 倍 瞬时：2 倍/10s
		功耗	<0.1VA(每相)
		阻抗	>1MΩ
		精度	精度等级：0.2S, RMS(真有效值)测量
	电 流	额定值	AC1A、5A(订货时请注明)
		过负荷	测量：1.2 倍 瞬时：10 倍/1s
		功耗	<0.4VA(每相)
		阻抗	<10mΩ
		精度	精度等级：0.2S, RMS(真有效值)测量
	频率	40~65Hz, 精度等级：±0.02Hz	
	功率	三相总有功、无功 精度：0.2S	
	电能	四象限电能计量 有功精度 0.2S, 无功精度 1	
	偏差(选配)	电压偏差：0.2% 频率偏差：0.02%	
	不平衡度(选配)	电压：0.2% 电流：0.2%	
	谐波含有率(选配)	Uh>2%: 为 5%Uh Uh<=2%:为 0.1%UN	
	闪变(选配)	闪变误差：5%	
	显示	320X240 彩屏液晶，全中文图形界面	
事件(选配)	实时循环保存 20 条开关量变位、80 条定值越限事件		
电 源	工作范围	AC、DC 85V~265V	
	功耗	≤4VA	
输 出	数字接口	RS-485、MODBUS-RTU 协议	
	脉冲输出	2 路电能脉冲输出	

	定值越限	默认带 5 路定值越限报警
	开关量输入(选配)	4 路开关量输入 (可扩充至 6 路), 干接点方式
		$R_i < 500 \Omega$ 接通, $R_i > 100k \Omega$ 断开
	开关量输出(选配)	2 路继电器输出 (可扩充至 4 路)
		继电器触点容量: 5A/250V AC; 5A/30V DC
模拟量输出(选配)	电流 4~20mA, 负载 $<390 \Omega$	
	电压 0~10V, 负载 $>100k \Omega$	
环境	工作环境	-10~55℃ 海拔 $\leq 2000m$, 93%RH, 不结露, 无腐蚀性气体
	储存环境	-30~70℃
安全	耐压	输入和电源 $>2kV$; 输入和输出 $>2kV$; 电源和输出 $>2kV$
	绝缘	输入、输出、电源对机壳 $>5M \Omega$

2. 安装、接线与配置

仪表的安装方法、接线和配置, 在安装前请仔细阅读。

2.1. 尺寸与安装

2.1.1. 装置的安装尺寸 (单位: mm)

外形型号	面框尺寸	屏装配合尺寸	开孔尺寸	安装总长	备注
96 型	96×96	90×90	91×91	75	

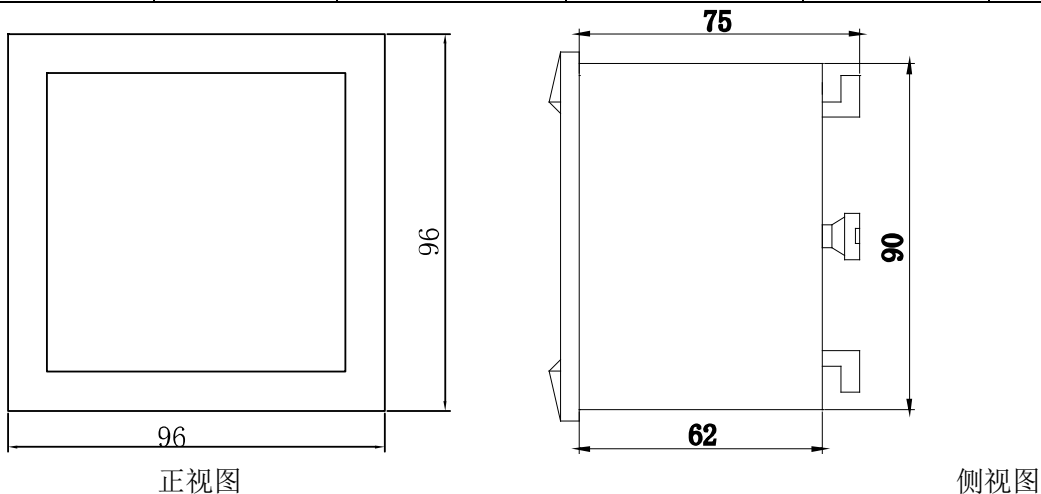


图 2.1.1.1 96 型机械尺寸图 (单位: mm)

安装方法:

- 1). 在固定的配电柜上, 选择合适的地方开一个仪表安装孔 (91X91mm);
- 2). 取出仪表, 取下固定夹;
- 3). 将仪表安装插入配电柜的仪表孔中;
- 4). 插入仪表的固定夹。

2.1.2 端子接线

上排: 电源和功能输出 (15 芯)

15	16	17	18		50	49	48	47	60	59	58		2	1
----	----	----	----	--	----	----	----	----	----	----	----	--	---	---

模拟量输出		无功脉冲	有功脉冲	485 通讯		电源
-------	--	------	------	--------	--	----

中间排：开关量输入输出功能(15 芯)

		74	73	72	71	70					22	21	20	19
四路开关量输入										两路开关量输出				

下排：信号（10 芯）

UN	UC	UB	UA	IC	IC*	IB	IB*	IA	IA*
14	13	12	11	9	8	7	6	5	4

注：以上表格中端子接线仅为示意，具体端子接线，以实际仪表上的端子接线为准！

1) 辅助电源：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 220V (AC/DC)或 110V (AC/DC)电源接口的标准产品，仪表极限的工作电源电压为 AC/DC: 85-265V，为防止损坏产品，请提供适用于我公司产品的电源。



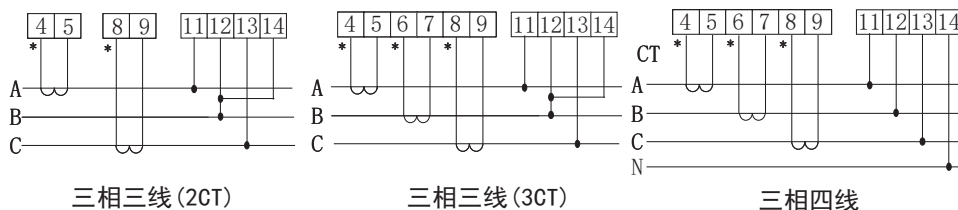
说明：

A. 采用交流电源建议在火线一侧安装 1A 的保险丝。

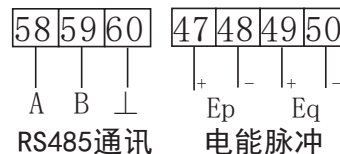
B. 对于电力品质较差的地区中，建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击，以及快速脉冲群抑制器

2) 输入信号：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。具体如下：

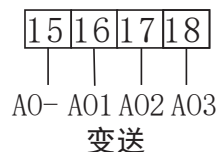
●输入信号接线示意图（典型产品的端子编号如下所示，特殊产品请详见具体产品）



●通讯端子、脉冲端子



●模拟量输出端子（根据用户不同需求而改变）



●开关量输入输出端子（根据用户不同需求而改变）



说明：

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），否则应考虑使用 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，以便于拆装；

C. 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）；

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 3 相 3 线两元件方式、在 3 个 CT 的情况下，选择 3 相 4 线三元件方式。仪表接线、仪表编程中设置的输入网络 NET 应该同所测量的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 3P3W 中，电压测量和显示的为线电压；而在 3P4W 中，电压测量和显示相电压；

E. 具体接线方式，以仪表上接线图为准。

2.1.3. 接线注意事项

接入装置的导线截面面积应满足：电流为 2.5 平方毫米，电压为 1.5 平方毫米。

通讯线必须采用屏蔽双绞线。

通讯线的 RS485+，RS485-不能接反。

当通讯连接采用线形连接方式时，应在位于通讯电缆起点和终点处的 RS485+与 RS485 一端子之间分别接入 100~120 欧姆的线路匹配电阻。

波特率为 9600 时，电缆长度<1200 米。

3. 操作指导

本章详细介绍仪表的人机界面，包括如何进行数据阅读，设置相关参数以及本地操作等。

3.1. 屏幕显示及按键操作

仪表的面板由一块液晶屏和四个按键组成，显示直观，操作简捷。下面是装置上电后液晶屏显示的画面和相关解释列表。


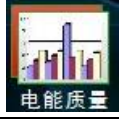
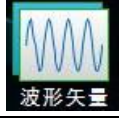





图 3.1.1 液晶显示图

主界面显示：电力参数、电能质量，波形矢量、事件记录、系统设置、用户帮助六个菜单入

口。


菜单主要六个界面如图所示说明：


菜单界面	说明
 电力参数	主要显示电压、电流、功率、功率因素、电能、定值越限状态、费率电能、最大需量、开关量等数据；
 电能质量	主要显示电压频率偏差、电压不平衡度、电流不平衡度、高级谐波参数、电压电流谐波分量等数据；
 波形矢量	此功能暂时未开通；
 事件记录	记录开关变位、值越限记录数据；
 系统设置	菜单功能设置；
 用户帮助	仪表版本号、时间；


3.2 按键示意图




仪表的操作均采用单键模式：单键模式仅对四个按键中的某一个进行操作，用于完成装置所有监测数据的显示和功能设置

按键“”为“上页”功能：显示电压、电流、功率因数与功率、频率等测量数据；




按键“”为“下页”功能：与左键相同，但翻页方向相反；

按键“”为“返回”功能：逐级退出菜单的功能键；

按键“”为“下移和确认”功能：对显示或输入信息设置进行下移、确认、保存。

注意：编程操作时，如果一段时间内无按键操作，仪表会自动退出到主界面。

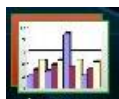
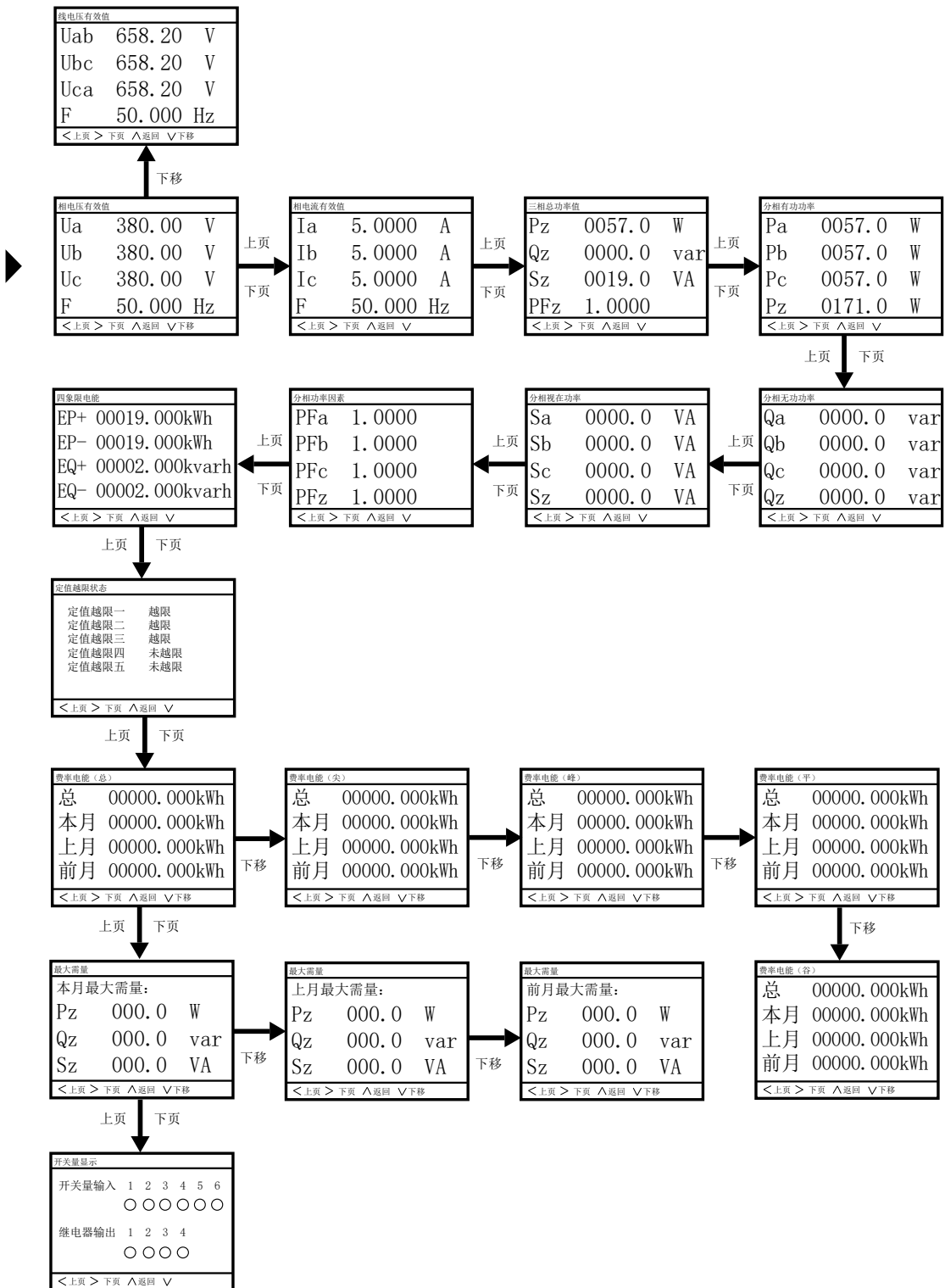
3.2.1. 显示运行测量数据

在主界面按“”或者“”键选择所要进去的菜单界面，按“”进入。

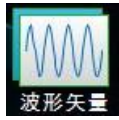
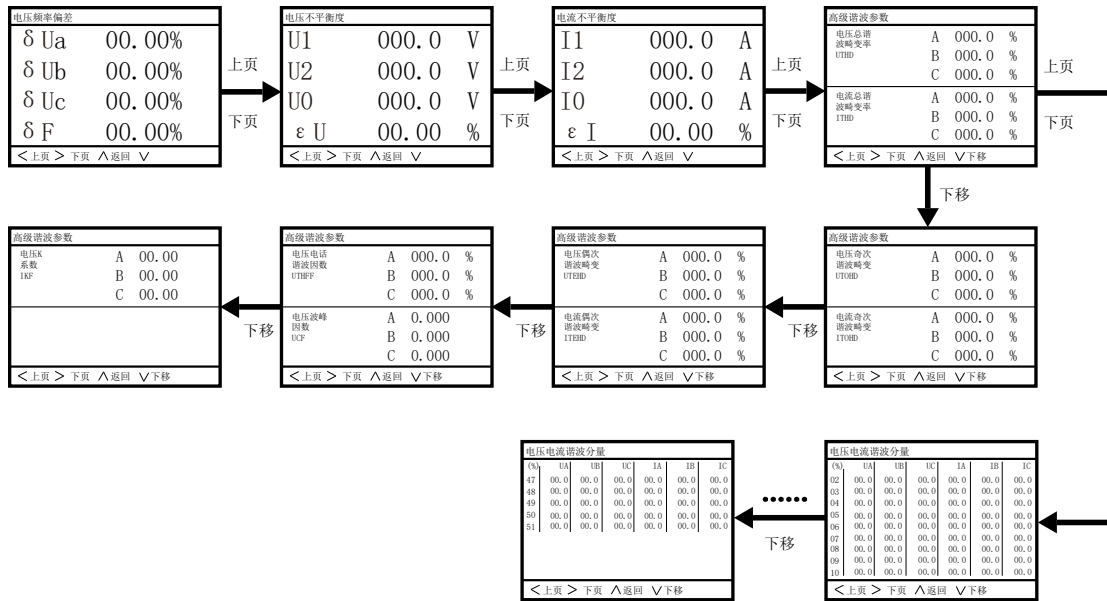
以下为界面说明（以下图中所有数据只为说明功能，并无实际意）



电力参数 电力参数界面如下:



电能质量 电能质量界面如下: (可选功能)

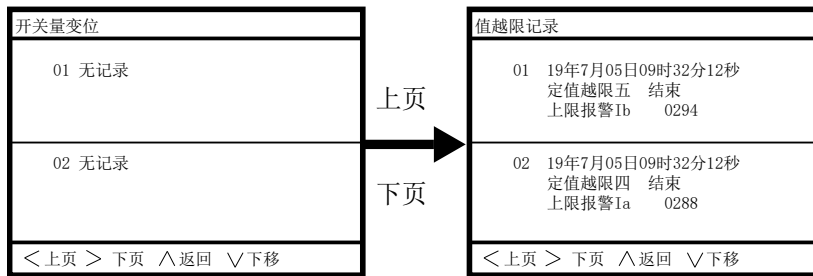


波形矢量 波形矢量界面如下：（可选功能）

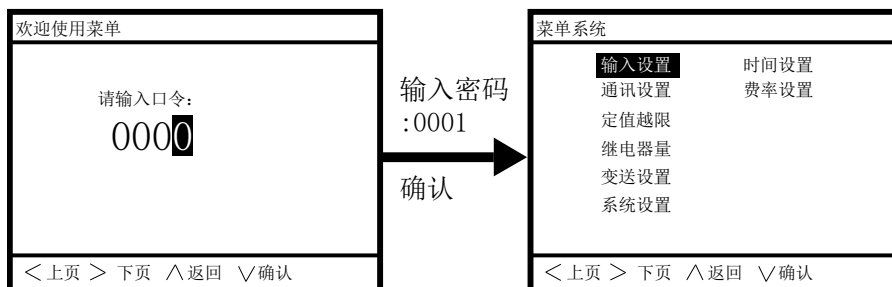
此功能暂时未开通



事件记录 事件记录界面如下：（可选功能）

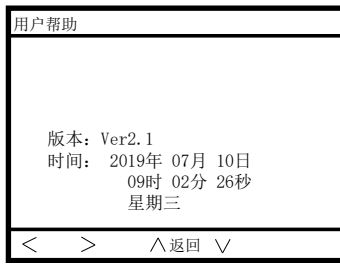


系统设置 系统设置界面如下：（具体操作流程参考“5. 编程操作”）





用户帮助 用户帮助界面如下:

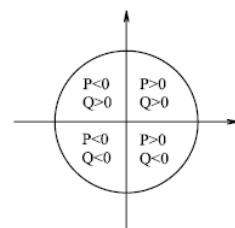


4.数据采集相关公式

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
$U = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^N u_n^2} \quad n = 0, 1, 2, \dots, N$	电压真有效值算法 (其中 N: 交流一周期采样点数; u_n : 第 n 个点的采样数据)
$I = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=0}^N i_n^2} \quad n = 0, 1, 2, \dots, N$	电流真有效值算法
$P = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (i_{an}u_{an} + i_{bn}u_{bn} + i_{cn}u_{cn})$	总有功功率周期平均值
$P_s = UI$	单相视在功率周期平均值
$\cos \theta = \frac{P_p}{P_s}$	功率因数
$P_q = \sqrt{P_s^2 - P_p^2}$	无功功率 (P_q 为正无法判断方向; 可以采用 P 的算法电压分量平移 90°)
$W = \int P * dt$	电能计算公式

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； $P_q > 0$ ，累计的无功电能是无功电能感性， $P_q < 0$ ，累计的无功电能是无功电能容性。四象限图如图：



5.编程操作

5.1 操作简介

在测量界面下按“菜单”键，会进入菜单系统，提示输入口令，输入用户级口令（默认为 0001），按确认键后进入编程菜单，仪表提供了详细的菜单项目，用户根据中文提示直接编程即可。

以设置倍率为例：

以原 AC 380 1000/5A 修改为 AC 380 300/5A 为例；本例中‘额定电压’为 380V，‘额定电流’为 5A（出厂时满量程值已设置，用户不可自行修改）：

步骤 1：在测量显示界面，按菜单键，按右键输入密码 0001，进入编程菜单，选择‘输入设置’菜单，按“编辑”键，进行变比修改。

步骤 2：选择‘电压变比’菜单，再按“编辑”键，此时光标移动到数字‘0001’上，按右键或左键进行修改。本例中为 AC 380V，所以不修改（即 $380V/380V=1$ ）。修改好后，按“确认”键确认保存；若不按“确认”键，则不保存。保存修改后自动返回上一级菜单；

步骤 3：选择‘电流变比’菜单，再按“编辑”键，此时光标移动到数字‘0200’上，按右键或左键进行修改。本例中将光标移至第 3 位，再按右键，修改为‘0260’，随后按左键移至第 3 位，再按右键修改为‘0060’（即 $3000A/5A=60$ ），最后按“确认”键保存；

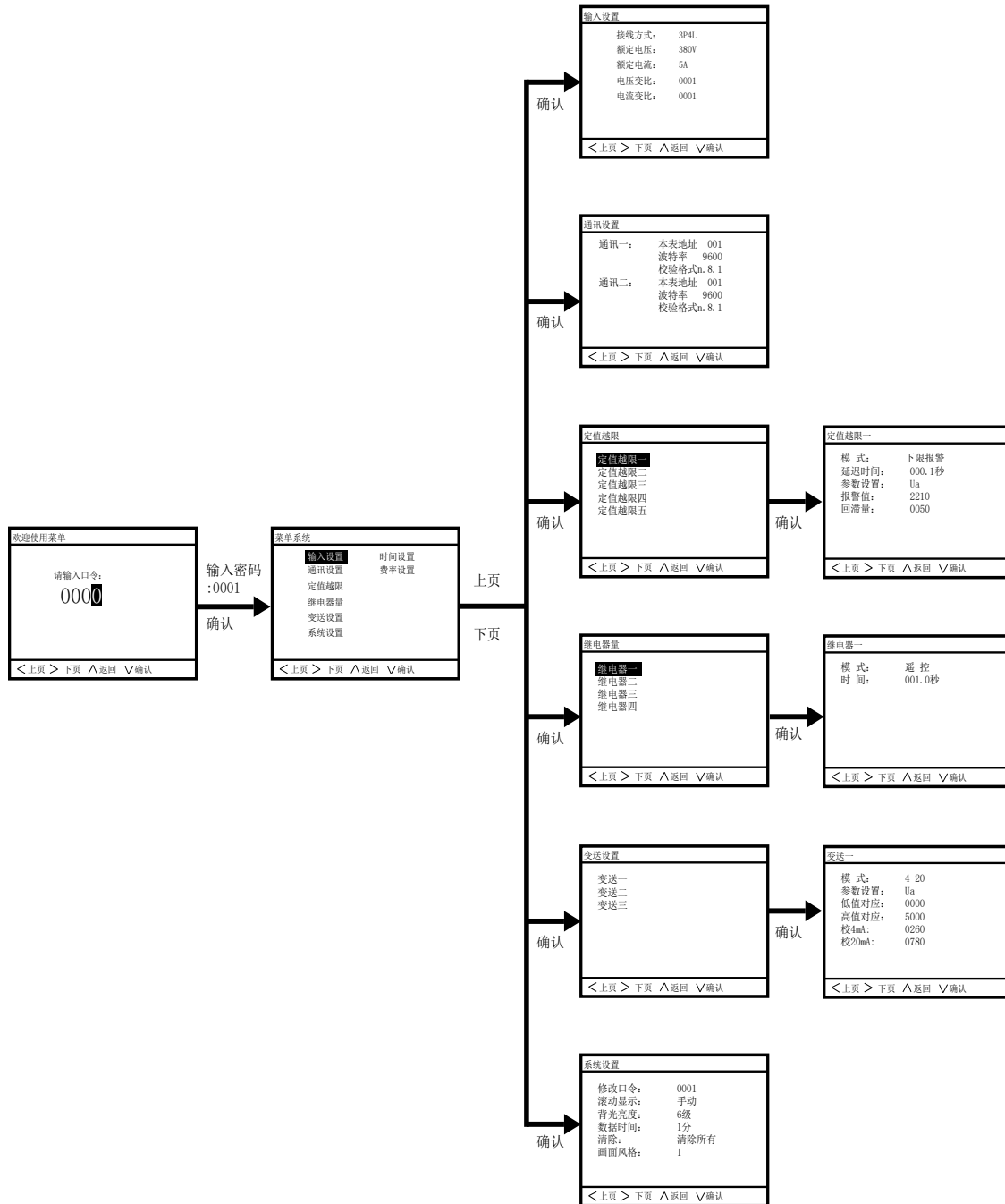
步骤 4：在所有修改完成后，按菜单键一步步退出，直至出现‘是否保存’字样后，按“YES”键确认保存修改，若按“NO”键，则修改不保存。

注：步骤 2-3 倍率修改顺序可随意；也可对个别菜单进行重置；上文数据仅作参考。

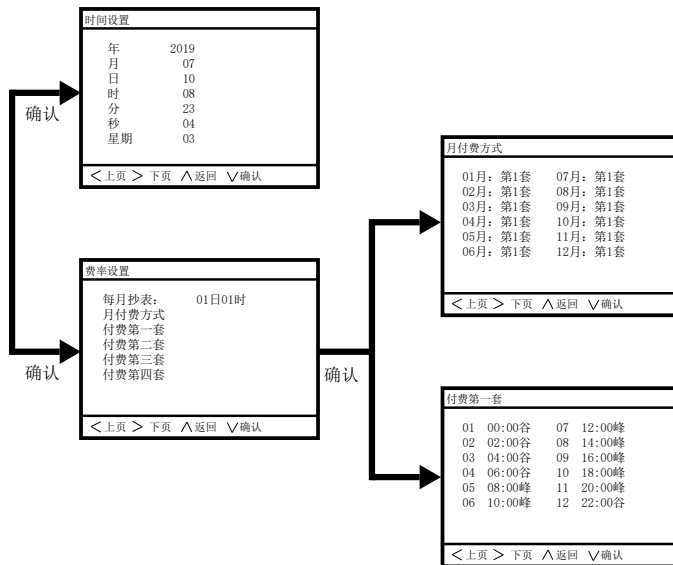
5.2 菜单流程图

5.2.1 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。

1.主菜单的组织结构如下：



2. 可选功能菜单组织结构如下：



注：1-2 菜单的组织结构有省略之处，具体菜单组织结构以实际仪表上的菜单为准。

5.2.2 流程图部分解释说明

第 1 层	第 2 层	第 3 层	第 4 层	描述
输入设置	接线方式	3P4L、3P3L 2CT、 3P3L 3CT		选择输入信号的网络接线方式
	额定电压	100V、380V		选择电压信号的量程
	额定电流	5A、1A		选择电流信号的量程
	电压变比	上次设置值（默认 0001）	输入 1~9999	设置电压信号变比
	电流变比	上次设置值（默认 0001）	输入 1~9999	设置电流信号变比
通讯设置	通讯一 通讯二	本表地址（默认 0001）	输入 1~247	设置仪表通讯地址
		波特率	2400、4800、9600（默认 4800）	设置通讯速率（波特率）
		校验格式	n.8.1、o.8.1、e.8.1（默认 n.8.1）	设置通讯数据格式
定值越限	定值越限一 定值越限二 定值越限三 定值越限四 定值越限五	模式	上限报警、下限报警、关闭	报警模式选择有 3 种工作模式
		延迟时间	上次设置值（默认 001.0 秒）	报警条件满足后，延迟报警的时间
		参数设置	Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、...	选择对应参数
		报警值	上次设置值（默认 5500）	设置对应的报警值，报警值是按二次值设置的（比如 AC100V、AC5A）和变

				比无关系.电压单位是 0.1V;电流单位是 0.001A;有功功率单位是 0.1W;无功功率单位是 0.1VAR;功率因数是 0.001;频率是 0.01HZ;
		回滞量	上次设置值 (默认 0050)	设置对应的回滞量
继电器量	继电器一 继电器二 继电器三 继电器四	模式	遥控 定值超限一 定值超限二 定值超限三 定值超限四 定值超限五 强制合 强制分	动作模式选择有 8 种工作模式
		时间	上次设置值 (默认 001.0 秒)	动作条件满足后,延迟动作的时间,在遥控模式下为脉冲时间
变送设置	变送一 变送二	模式	4-20mA,0-20mA,12-20mA (默认 4-20)	选择输出方式
		参数设置	Ua、Ub、Uc.....FR(默认 Ua)	选择对应的参数
		低值对应	上次设置值 (默认 0000)	输出零点对应二次值
		高值对应	上次设置值 (默认 5000)	输出满量程对应二次值
系统设置	修改口令	上次设置值 (默认 0001)		设置用户级密码
	滚动显示	手动		选择手动切换
		数值 1-9		切换时间,单位为秒,例如显示'1',表示屏与屏之间切换时间为 1 秒
	背光时间	上次设置值 (默认 0005)		液晶背光亮的时间,单位为分
	数据时间	上次设置值 (默认 0001)		大容量数据保存时间间隔,单位为分
	清除	清除所有,清除电能、清除需量、清除事件、清除数据		选择要清除的项目,按“确认”键清除
时间设置(选配)	年	输入范围 00-99		设置时间年
	月	输入范围 1-12		设置时间月
	日	输入范围 1-31		设置时间日
	时	输入范围 00-23		设置时间小时
	分	输入范围 00-59		设置时间分

	秒	输入范围 00-59		设置时间秒
	星期	输入范围 1-7		设置时间星期几
费率设置(选配)	每月抄表日	上次设置值(默认 01 日 01 时)		设置抄表时间
	月付费方式	01 月、02 月...12 月	可选为第 1、2、3、4 套	配置每月的付费方式
		费率 E.Mod	TInE(尖)、PEAK(峰)、FLAt(平)、LOW(谷)	设置费率
	付费第一套	时段 01、02、03...12	01 00: 00 谷 02 02: 00 谷 12 22: 00 平	可灵活设置 12 时段, 每个时段的持续时间, 尖、峰、平、谷四种模式

	付费第四套			

费率单位标定:

表内有尖\峰\平\谷 4 种费率.

在每套付费方式中可以将一天最多分为 12 个时段,当然也可以不用设置这么多,比如只想 4 个时段,那么只要第 05 段时间比第 04 段小或者全部为 0 就可以了.那么当判断到第 04 段就将第 04 段以后到回到第 01 段内所有时间段作为第 04 段.

举例:

月付费方式: 05 月: 2 套

当前时间正处于五月份

付费第二套中有如下设置:

01 00:00 谷

02 06:00 峰

03 22:00 谷

04 00:00 任何

这里其实是将时间分成 3 段计费

从零点到 6 点按谷计量; 从 6 点到晚 10 点按峰计量,从晚 10 点到零点按谷计量; SEG4 只要设置成 0000 后面的第 05 段到第 12 段就不用去管了.

时段设置中的时段一抄表时间是以小时和分钟为单位的, 比如第 01 段设置为 04:00 则表示第一段时间从 4 点 0 分开始计算.

6. 主要功能说明

6.1 电能脉冲

本装置提供总有功、总无功电能计量, 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。

集电极开路的光耦继电器的电能脉冲(电阻信号)实现有功电能(吸收)和无功电能(感性)远传, 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。另外此输出方式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

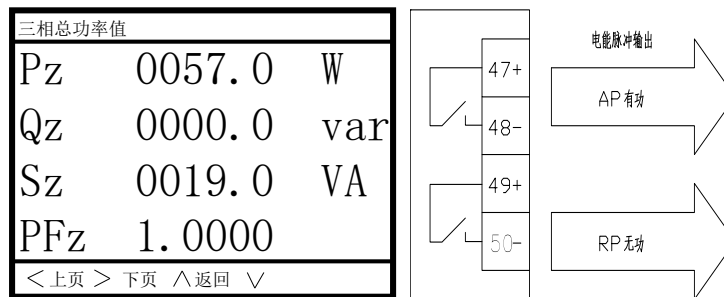
差比较方法)。

- 1). 电气特性: 集电极开路电压 $VCC \leq 48V$ 、 $I_z \leq 50mA$ 。
- 2). 脉冲常数: 根据不同的额定电压和电流配置如下

电压 (V)	电流 (A)	脉冲常数 (imp /kWh)
380 或 220	5	5000
	1	20000
100	5	20000
	1	80000

以 5000 imp /kWh 为例,脉冲高电平为 80ms.其意义为: 当仪表累积 1 kWh 时脉冲输出个数为 5000 个, 需要强调的是 1 kWh 为电能的 2 次电能数据, 设 PT、CT 接入的情形下, 相对的 N 个脉冲数据对应 1 次侧电能等于 $1 kWh \times \text{电压变比 PT} \times \text{电流变比 CT}$ 。

3). 应用举例: PLC 终端采用 DI 开关采集终端, 假定在 T 的一段时间内采集脉冲数据为 N 个, 仪表输入为: 10kV/100V 400A/5A, 则该时间 T 仪表电能累积为: $N/5000 \times 100 \times 80$ 度电能 (下图中表示有功功率为 3302 W, 无功功率为 0 var, 功率因数为 1.000)。

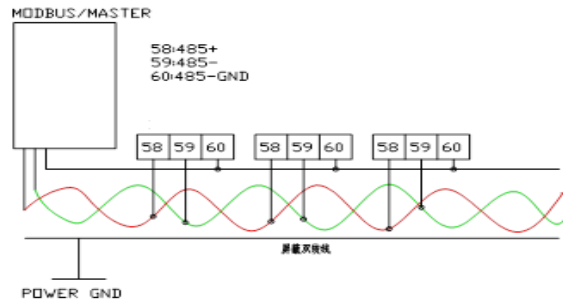


6.2 数字通讯

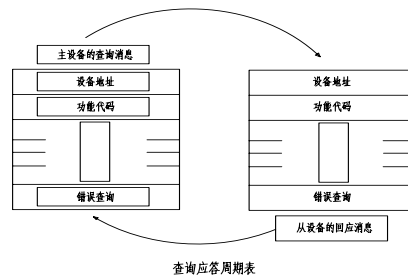
96 型表提供串列异步半双工 **RS485** 通讯接口, 采用 **MODBUS-RTU** 协议, 各种数据信息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时并联多达 32 个网络电力仪表, 每个网络电力仪表均可设定其通讯地址 (**Address No.**), 不同系列仪表的通讯接线端子号码不同, 通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线, 线径不小于 0.5mm。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境, 推荐采用 T 型网络的连接方式, 不建议采用星形或其他连接方式。

6.2.1 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 等）和终端设备之间通讯，而不支持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。



6.2.2 主机查询：

查询信息帧包括：*设备地址码、功能代码、数据信息码、校准码*。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寄存器的内容；数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读及要读的寄存器数量；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方法，它采用 **CRC16** 的校准规则。

6.2.3 从机响应：

如果从设备产生正常的回应，在回应的信息帧中，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：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，发送低位、有无奇偶校验位、1 个停止位（无校验时），2 个位（有校验时）。

6.2.4 数据帧的结构：

即报文格式。

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

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便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码: 告诉被寻址到的终端执行何种功能。我公司仪表只支持 03/04 的功能码。

代码	功能	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

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,数据域则需要指明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, CRC。

生成一个 CRC 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 CRC 的值。

通讯报文举例: 1. 读数据 (功能码: 03/04): 此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数没有限制, 但不能超出定义的地址范围。下面的例子是读地址为 12 的从机读 6 个采集到的基本数据 UA、UB、UC、IA、IB、IC (数据帧中数据每个地址占用 2 个字节, UA 的开始地址为 00: 00H 开始, 数据长度为 12: 0CH 个字。)

查询数据帧 (主机)

地址	命令	寄存器起始地址 (高位)	寄存器起始地址 (低位)	寄存器个数 (高位)	寄存器个数 (高位)	CRC16 (低位)	CRC16 (高位)
0CH	03H	00H	00H	00H	0CH	44H	D2H

响应数据帧 (从机)

地址	命令	数据长度	数据 (24 个字节)	CRC16 (低位)	CRC16 (高位)
0CH	03H	18H	19H 9AH 43H 5CH 33H 33H 43H 5CH E6H 66H 43H 5BH EFH 9EH 40H 9FH 00H 00H 40H A0H 10H 62H 40H A0H	10H	4DH

一次数据现已采用 IEEE754 单精度浮点数格式, 读出的数据高低字颠倒后, 即是浮点数的存储形式: 如以上读出的 UA 为 19H 9AH 43H 5CH, 高低字颠倒后为

435C199A, 对照 IEEE754 格式, 运算后其实际值为 220.100006, 一般取到小数点后一位, 即得到 $U_A=220.1$, 类似可得 $U_B=220.2$ 、 $U_C=29.9$ 、 $I_A=4.998$ 、 $I_B=5.000$ 、 $I_C=5.002$ 。

注: 在大多后台软件中, 以上数制转换可以自动完成, 例如以上 U_A 值高低字跌倒后为 435C199A, 可以强制类型转换为 float 型, 其显示数值即是 220.100006。

6.3 定值越限

本装置默认自带 5 路定值越限报警功能。

以第一路为例: 进入设置菜单后首先选择定值越限, 进入定值越限一, 可编程内容有: 模式(有 3 种模式: 上限报警、下限报警、关闭)、延迟时间、参数设置、报警值、回滞量。

1、模式:

(1)、上限报警: 在此模式下, 当对应“参数设置”>“报警值”时, 定值越限报警“延迟时间”启动, 当定值越限报警启动后, 后台监控能接受到相关信息, 同时测量主界面最上面一行会闪烁切换显示定值越限信息, 背光也会闪烁, 告知报警发生; 当对应“参数设置”< (“报警值” - “回滞量”) 时, 退出定值越限报警。

(2)、下限报警: 在此模式下, 当对应“参数设置”< “报警值”时, 定值越限报警“延迟时间”启动, 其他方面与上面(1)相同。

(3)、关闭: 定值越限功能关闭, 此为出厂默认值。

2、延迟时间: 当定值越限发生时, 延迟启动报警的时间。

3、参数设置: 定值越限监视的参数, 有 U_a 、 U_b $DI6$ 等等, 以实际界面为准。

4、报警值: 对应参数报警设定值, 用户可参照菜单流程图及解释说明自行设置。

5、回滞量: 对应参数回滞量设定值, 用户可参照菜单流程图及解释说明自行设置。

举例说明:

例如用户需要设置: 当 $I_a > 5.5A$ 时, 延迟 1 秒钟启动定值越限一报警, 当 $I_a < 5.4A$ 时, 退出越限报警, 可按如下方式设置:

定值越限一: 模式为“上限报警”, 延迟时间为“001.0 秒”, 参数为“ I_a ”, 报警值为“5500”, 回滞量为“0100”。

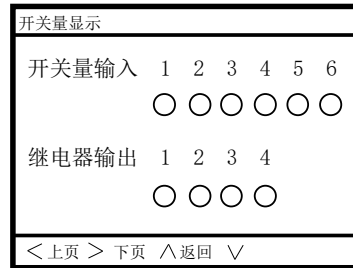
6.4 模拟量输出(选配)

本装置可以选择配置 1-3 路模拟量输出功能。(用户订货时需说明)

模拟量输出可以把预先选定好的电参量以 4~20mA 的模拟量形式输出, 用户可以根据输出的模拟量的变化来计算所关注的相应电参量的变化。用户可以选择对应的电参量有: I_a , I_b , I_c , U_a , U_b , U_c , U_{Ab} , U_{bC} , U_{CA} , P_a , P_b , P_c , PS , Q_a , Q_b , Q_c , QS , S_a , S_b , S_c , SS , PF , Fr 。

6.5 开关量输入与输出(选配)

本装置可选配开关量输入和输出功能, 一般是两路开关量输出和四路开关量输入。



上图所示为开关量的状态显示。其中上半部分为开关量输入状态；下半部分为开关量输出状态。对于开关量输出的状态表示，根据菜单设置，可有 8 种不同的输出方式。

以第一路为例：进入设置菜单后首先选择继电器量，进入继电器一，可编程内容有：模式(有 8 种模式：遥控、定值越限一、定值越限二.....定值越限五、强制合、强制分)、时间。

1、模式：

(1)、遥控：在此模式下，继电器只接受上位机的命令来决定是否闭合，遥控时开关量输出方式有两种：电平方式和脉冲方式。当设置“时间”为“000.0 秒”时遥控输出为电平方式；当设置“时间”为非“000.0 秒”时遥控输出为脉冲方式，脉宽由“时间决定”。

(2)、定值越限一：在此模式下，只有对应的“定值越限一”发生越限报警时，继电器才会闭合，而当“定值越限一”退出越限报警时，继电器断开，“时间”设定定值越限发生后，继电器延迟动作的时间。

(3)、定值越限二、定值越限三、定值越限四、定值越限五与上面类似。

(4)、强制合、强制分表示继电器不响应任何内部信号，恒定处于某种状态。

2、时间：

(1)、在遥控模式下，设置为“000.0 秒”表示电平触发方式，当设置为其他数值时表示脉冲持续的时间。

(2)、在定值越限模式下，表示定值越限发生后，继电器延迟动作的时间。

(3)、在强制模式下，此处设定无意义。

3、遥控命令：

我公司产品采用的是 ModBus-RTU 通信协议，(上文中已介绍)

遥控输出的命令格式：

主机请求

01	05	00 01	FF 00	DD FA
从机地址	功能码	继电器地址	继电器动作值 (FF00 闭合 0000 断开)	CRC

从机响应

01	05	00 01	FF 00	DD FA
从机地址	功能码	继电器地址	继电器动作值 (FF00 闭合 0000 断开)	CRC

当选择电平输出时继电器动作值 FF00 为闭合，0000 为断开，

当选择脉冲输出时继电器动作值 FF00 为输出一个宽度可调的脉冲。

6.6 大容量数据保存(选配)

本装置可以选择配置 128M 大容量内存，用于保存长时间的负荷数据(电压、电流，有功，无功、功率因数，频率)，默认每 1 分钟保存 1 次，则可以保存半年的数据，如果将保

存间隔设为 2 分钟，则可以保存 1 年的数据，依次类推。保存的数据可通过通讯端口读出，每组数据为 22 个字，命令如下：

在读之前需要先写入一个数据组编号，每次可最多读 5 组数据，例如要读取第 60 组数据(最近保存的数据为第 1 组)开始的 5 组数据：

第 1 步：在地址 10000(十六进制 0x2710) 用 0x10 命令写入 32 位长整型数据 60(十六进制 0x0000003c)

01 10 27 10 00 02 04 00 00 00 3C 41 02

01 10 27 10 00 02 4A B9

数据组编号修改正确；

第 2 步：在地址 10000(十六进制 0x2710)用 0x03 命令读出 110 个数据，即 5 组数据，分别对应第 60、59、58、57、56 组数据

01 03 27 10 00 6E CF 57

01 03 DC;

信息表：

6.7 电能质量-电压偏差和频率偏差(选配)

本装置可以选配电压偏差和频率偏差分析，公式如下：

$$\text{电压偏差 (\%)} = \frac{\text{实测电压} - \text{系统标称电压}}{\text{系统标称电压}} \times 100(\%)$$

$$\text{频率偏差 (\%)} = \frac{\text{实测频率} - \text{标准频率}}{\text{标准频率}} \times 100(\%)$$

装置实时采集电压线频率，通过软件计算以上参数，每 0.5 秒更新一次，在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

6.8 电能质量-三相电压电流不平衡度(选配)

本装置可以选配三相电压电流不平衡度分析，公式如下：

$$\varepsilon_U = \frac{U_2}{U_1} \times 100(\%) \qquad \varepsilon_I = \frac{I_2}{I_1} \times 100(\%)$$

式中电压或电流不平衡度分别用 ε_U 或 ε_I 表示， U_1 表示正序电压， U_2 表示负序电压， U_0 表示零序电压， I_1 表示正序电流， I_2 表示负序电流， I_0 表示零序电流

装置通过实时采集的电压电流数据，由软件合相应的正序、负序、零序值，再计算相应的不平衡度，每 0.5 秒更新一次，在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

6.9 电能质量-公用电网谐波(选配)

本装置可以选配三相电压电流 2-51 次谐波分析，可分析的参数有：电压和电流总谐波畸变率、电压电流 2~51 次谐波分量、奇次谐波畸变率、偶次谐波畸变率、电压电话谐波因数、电压波峰因子、电流 K 系数。

装置通过同步采样算法，最大程度避免了频谱泄漏，由软件进行分析计算，每 1 秒更新一次，在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

6.10 电能质量-电压波动和闪变(选配)

本装置可以选配三相电压波动和闪变分析

电力系统的电压波动和闪变主要是由具有冲击性功率的负荷引起的，如变频调速装置、炼钢电弧炉、电气化铁路和轧钢机等。这些非线性、不平衡冲击性负荷在生产过程中有功和无功功率随机或周期性的大幅度变动，当其波动电流流过供电线路阻抗时产生变动的压降，导致同一电网上其它用户电压以相同的频率波动。这种电压幅值在一定范围内（通常为额定值的 90%~110%）有规律或随机地变化，称为电压波动。

电压波动通常会起许多电工设备不能正常工作，如影响电视画面质量、使电动机转速脉动、使电子仪器工作失常、使白炽灯光发生闪烁等等。由于一般用电设备对电压波动的敏感度远低于白炽灯，因此选择人对白炽灯照度波动的主观视感，即“闪变”，作为衡量电压波动危害程度的评价指标。

(1) 电压波动(ΔV): 为一系列电压变动或工频电压包络线的周期性变化。电压波动值为电压半波有效值的两个相邻的极值之差、常以其额定电压 U_N 的百分数表示其相对百分值，即

$$\Delta V = (U_{\max} - U_{\min}) / U_N * 100\%$$

按国标要求每 10 分钟保存一个电压波动记录，取 10 分钟内电压波动的最大值连同该 10 分钟时间段结束的时刻，构成一条完整的电压波动记录。本装置统计每 10 分钟电压波动最大值，在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

(2) 闪变：电压闪变的衡量指标主要有 10 分钟短时间闪变 P_{st} 和 2 小时长时间闪变 P_{lt} ，分别定义为：

$$P_{st} = \sqrt{0.0314P_{0.1} + 0.0525P_1 + 0.0657P_3 + 0.28P_{10} + 0.08P_{50}}$$

式中 $P_{0.1}$ 、 P_1 、 P_3 、 P_{10} 、 P_{50} 分别为瞬时闪变视感度 $S(t)$ 超过 0.1%、1%、3%、10%、50% 时间比的 P_k 值。

$S(t)$: 瞬时闪变视感度，闪变强弱的瞬时值随时间变化的一系列值。

P_k : 某一瞬时视感度 $S(t)$ 值在整个检测时间段内所占比

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N P_{st,k}^3}$$

式中 $P_{st,k}$ 为第 k 次所测量的 P_{st} 值， N 为 2 小时每隔 10 分钟所测的 P_{st} 值的个数。

装置通过内部软件进行分析计算，每 10 分钟更新一次短时闪变，每 2 小时更新一次长

时闪变在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

(注：闪变的相关概念可参考 GB12326—2008 和 IEC-61000-4-15 等相关标准)

6.11 电能质量-电压骤降(选配)

本装置可以选配三相电压骤降记录

电压骤降是指电压有效值下降至标称值(nominal value)的 90%以下，且持续 0.5 周波至数秒，现今的精密制程设备、微电脑信息设备，变频器等用电负载对电压骤降均非常敏感，持续 16ms 的 85%至 90%电压即可能导致工业制程设备跳机。

本装置可以选配三相电压骤降记录，能够得到电压骤降极值、骤降持续时间、骤降发生的时间等参数，装置通过内部软件进行分析计算，在显示屏和后台通讯都能采集到实时更新的数据。

注：以上内容如有不详之处敬请谅解，如有需要敬请垂询。



企业网址: <http://www.xbdq.net/>

迅博电气（北京）有限公司

企业联系电话: 010-67826112 服务热线: 400-1500-830

企业邮箱号: xunbo@xbdq.net

公司地址: 北京市大兴区金星路 16 号