

# 电能质量在线监测装置

## 说 明 书

保定市华航电气有限公司

# 目 录

第一章 简介.....	1
一、综述.....	错误! 未定义书签。
二、装置特点.....	3
第二章 安 装.....	4
一、装置的外观及开孔.....	4
二、装置的使用环境.....	5
三、装置的接线.....	5
第三章 基本操作与使用.....	15
一、显示屏与操作按键.....	15
二、测量数据显示的操作.....	16
三、参数的设定.....	18
第四章 通 讯.....	16
一、Modbus 协议简述.....	22
二、通讯应用格式说明.....	18
三、装置通讯地址表.....	29

# 第一章 简介

## 一、综述

理想的电力系统向用户提供的应该是一个恒定工频的正弦波形电压，而随着电力电子技术的发展，直流输电、大功率单相整流技术在工业部门和用电设备上被广泛应用，如大功率可控硅器件、开关电源、变频调速等，这些典型非线性负荷将从电网吸入或注入谐波电流，从而引起电网电压畸变，使电网波形受到污染，供电质量恶化，附加损失增加，传输能力下降，成为影响电能质量的重要因素。

在电网中，三相负荷不平衡、电力系统谐振接地等会产生负序，大功率整流和非线性设备等会产生谐波。负序和谐波严重影响了供电质量，它们首先影响了电力设备安全运行。谐波可能引起谐振，谐振高压加在电容器两端，因为高次谐波对电容器阻抗很小，所以电容器易过负荷而击穿；高次谐波电流流入变压器，铁芯损耗增加；高次谐波电流流入电动机，不仅铁芯损耗增加，而且使转子发生振动，严重影响加工质量；高次谐波使保护设备误动作，使系统损失加大；高次谐波使电力系统发生电压谐振，在线路上引起过电压，会击穿设备绝缘。负序和谐波对发电机不仅有热效应，产生局部发热，而且会使发电机组产生振动，并伴有噪音，严重威胁机组的安全稳定运行。

本公司生产的电能质量监测装置采用先进的 32 位 ARM 处理器，是具有高速采样、计算、分析、统计、通讯和显示等功能相结合的电能质量监测设备。可实时监测电网的高达 31 次的谐波含有率、谐波总畸变率 (THD)、三相电压零序不平衡度、三相电压负序不平衡度、三相电流零序不平衡度、三相电流负序不平衡度、闪变、电压偏差、电压波动、频率偏差等电能质量指标；以及实时监测电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、各种电度等电力参数的有效值。

在表 1.1 中，列出了电能质量在线分析仪的主要功能。

表 1.1 HH-DZFI 系列电能质量分析仪的主要功能

电力质量分析	能量与需量
相/线电压总谐波畸变率	四象限有功电度: Import、Export、Total、Net 四象限无功电度: Import、Export、Total、Net 有功、无功、容量需量
相/线电压各次谐波分量含有率	
各相电流总谐波畸变率	
各相电流各次谐波分量含有率	
电压和电流的负序、零序不平衡度。	
各相电压变动、电压闪变 (短闪和长闪)、电压偏差。	
频率偏差。	
数据统计	实时测量
多项实时测量数据的最大值	相电压: Ua、Ub、Uc、Ulnavg

多项实时测量数据的最小值 各种需量峰值	线电压: $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ac}$ 、 $U_{llavg}$ 电 流: $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、 $I_{avg}$ 、 $I_n$ 有功功率: 各分相与系统有功功率 无功功率: 各分相与系统无功功率 视在功率: 各分相与系统视在功率 功率因数: 各分相与系统功率因数 系统频率
<b>通 讯</b>	<b>远程控制</b>
RS485 通讯接口 Modbus RTU 通讯协议	4 路数字量输入 (干接点) 2 路继电器报警输出 2 路脉冲电度输出

## 二、装置特点

**1、多功能、精度高:** 电能质量在线监测仪具有强大的数据采集和处理功能,除了具有电能质量分析功能外,还可以测量几十种诸如电压、电流、功率、频率等常用电力参数,同时还具有需量测量、最大/最小值统计、越限报警、电能累计等功能。

**2、显示直观、易学易用:** 高清晰的液晶显示器,标识清楚,一目了然,显示直观、易学易用。所有测量数据均可通过按键轻松翻阅,需设置的各参数即可通过面板按键进行,亦可由通讯口写入。设定之参数存于非易失性 EEPROM 中,即使掉电也不会丢失。

**3、接线灵活方便:** 无论是高压系统还是低压系统,也无论是三相三线还是三相四线都可以与相连接,并且它还可以在单相系统中使用。

## 第二章 安 装

- ◆ 装置的外观及开孔尺寸
- ◆ 装置的使用环境
- ◆ 装置的接线

本章主要讲述如何安装装置,这是正确使用这种高科技产品非常关键的一

步，本章节中提供了许多尺寸图、安装示意图和表格，以及一些注意事项，在您进行安装工作之前，请仔细阅读这些内容。

## 一、装置的外观及开孔

### 1、装置的外观：

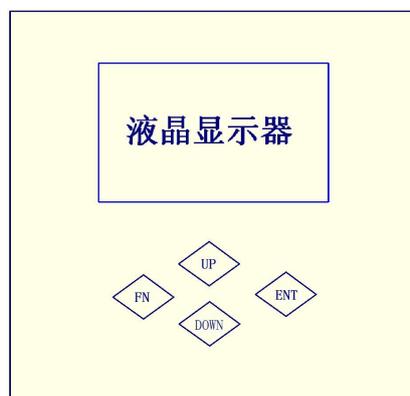


图 2.1 装置的外观

### 2、装置的开孔：

机箱尺寸(mm)： 112×151×175(宽×高×深)

开孔尺寸(mm)： 114×153 (宽×高)

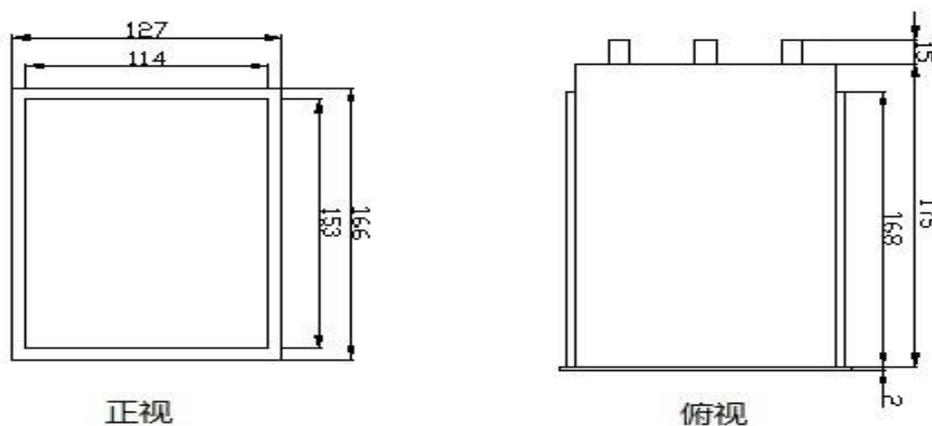


图 2.2 开孔尺寸

## 二、装置的使用环境

在安装装置之前，请您观察所要安装的位置周围的环境，并确认符合以下条件。

1、**温度**：装置允许的工作环境温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，装置允许的保存温度范围是： $-20^{\circ}\text{C}\sim 65^{\circ}\text{C}$ 。

2、**湿度**：装置允许的保存湿度范围是：0~95%（不结露）。

3、位置：装置应安装于干燥、无粉尘处，并避免置于热源、辐射源、强干扰源的周围。

三、装置的接线

1、接线端子分布：装置的背板上有三组接线端子排，本手册中将三相电压、三相电流回路中的三相分别以 a、b、c 来表示。三组端子排如下图：

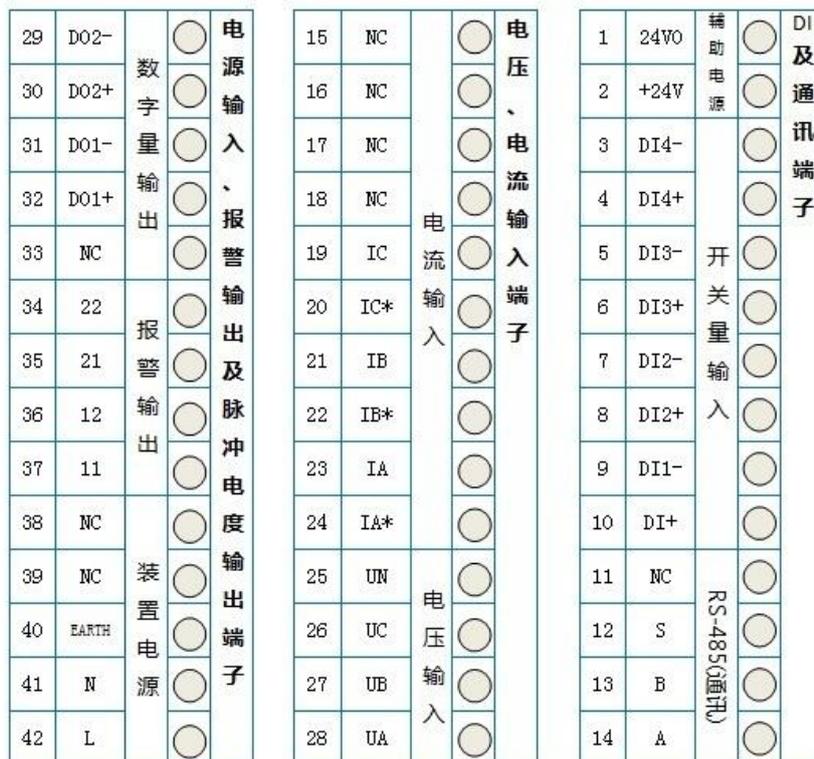
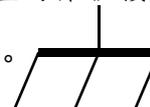


图 2.3 接线端子图

2、接地：在装置接线之前，请确认开关柜接地系统的完整性，装置的保护接地应被接入柜体的接地系统。下面接地符号用于本手册的各接线图中。



3、装置电源：电能质量监测仪的供电电源为 220Vac (50/60Hz)，或 220Vdc。装置在典型工况下的功率消耗非常小，仅为 10W，所以电源供电可以由独立电源回路供给，也可以从被测线路取得。建议在电源电压波动较大的条件下，应使用电压稳定装置。电源接线端子号分别为 42，41，40 (L，N，G)。典型的电源接线如下：

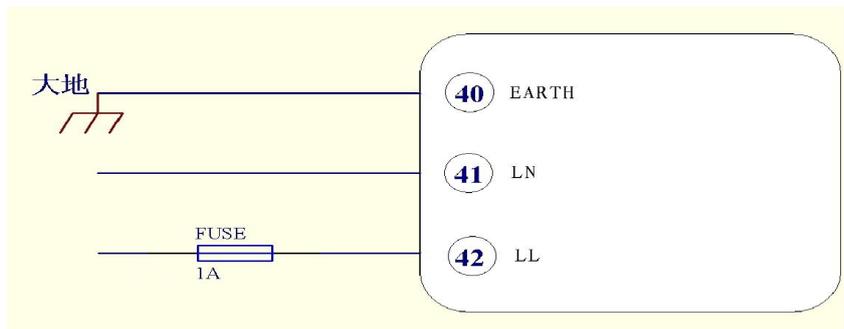


图 2.4 电源接线

装置供电的电源回路中必须加装保险丝或小型空气断路器，保险丝可选用 1A/250Vac，长延时型保险丝，如使用小型空气断路器，建议使用符合 IEC947 标准并通过 CE 认证的产品。

为了保证装置安全、正常工作，40 号端子（EARTH）必须可靠地连接大地。

如果装置供电的电源电力品质不佳或存在严重干扰，为了提高抗干扰能力，建议在供电电源回路中加装隔离变压器或 EMC 滤波器，如图 2.8 所示。

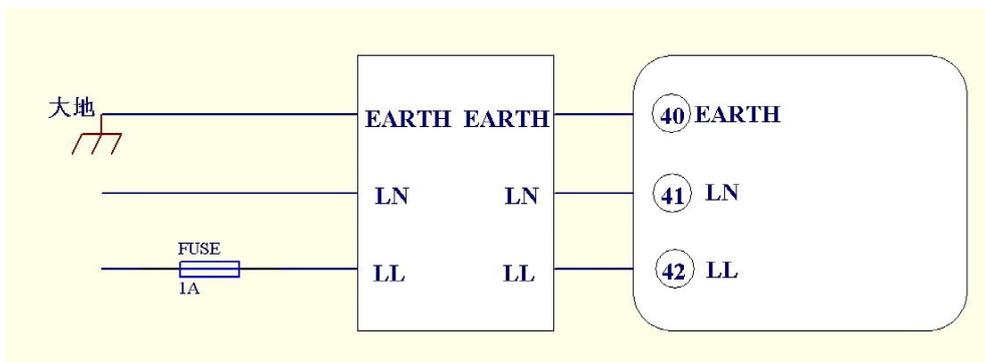


图 2.5 干扰条件下的电源接线

**4、电压输入信号：**装置的电压输入等级分为两档：100Vac 和 400Vac（订货时需说明，否则会影响测量精度，甚至损坏装置）。

100V 档适用于电压等级低于 120V 的三相低压系统或 PT 二次电压为 100V 的中高压系统，具体接线方法见接线说明。对于电压 100V 档的装置， $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$  三个输入端分别相对于  $U_n$  的电压不应超过 120Vac。

400V 适用于电压等级低于 480V 的三相低压系统，电压信号可直接接入装置，具体接线方法见接线说明。对于 400V 档的装置， $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$  三个输入端分别相对于  $U_n$  的电压不应超过 275Vac，如果高于此数值，应考虑加装 PT。

电压输入信号回路中必须安装保险丝或小型空气断路器，建议使用 1A 保险丝。

在测量高压系统电压时，必须使用 PT 将被测高电压按比例降至装置可测范围，电压互感器 PT 也常被称作 VT，一般的 PT 二次电压为 100V 或 120V。正确地选择 PT 关系到测量精度，对于星型系统接线，PT 的一次额定电压应等于或近似等于系统相电压，而对于三角型系统接线，PT 的一次额定电压应等于或近似等于系统线电压。电压信号输入回路的接线可选用 AWG16~22 或 0.6~1.5mm<sup>2</sup> 的电线。具体接法参见接线图。

**注意：**在任何情况下，PT 二次侧都不可短路。PT 的二次回路中必须有接地端。

**5、电流输入信号：**在实际的工程应用中，电流测量回路通常都需要安装电流互感器 CT，CT 的二次额定电流值一般为 5 安培，也有 1 安培的情况（对于 1 安培的规格，可向工厂特殊订货）。CT 的选择非常重要，关系到诸多测量数据的精度，建议 CT 精度优于 0.5%，容量不小于 3VA。CT 接线电缆应尽量短，过长的线路会带来额外的误差。在工程应用中，可能会出现实际负荷远远小于系统负荷容量的情况，这会影响到电流测量的精度，如果出现这种情况，建议提高 CT 精度等级，或在允许情况下依据实际负荷重新选择 CT。具体接法参见接线图。电流信号输入回路的接线可选用 AWG15~16 或 1.5~2.5mm<sup>2</sup> 的电线。

**注意：**在任何情况下，CT 回路都不允许开路，CT 回路中不允许加装保险丝和任何形式的开关。实际应用中 CT 的一端应连接大地。

**6、Un 的连接：**Un 是装置输入电压信号的电位参考点，优质的低阻抗的 Un 连接线会对测量精度有帮助。Un 的连接方法与系统接线方式有很大关系，连接方法参见接线图。

**7、三相系统的接线方法：**在开始连线之前，请仔细研究下面的部分，以选择合适于您的系统的接线方法，并确认电压等级和 PT 一二次额定电压适合装置，确认电流等级和 CT 一二次额定电流适合于装置。接线图如下：

**1) 三相四线制 3PT 3CT 接线方式：**

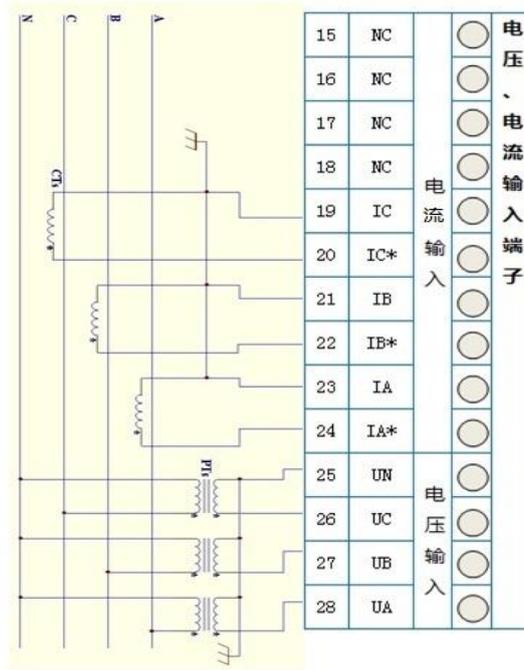


图 2.6 三相四线制 3PT 3CT 接线方式

**注意：**如果您选择的是适用于低压系统的装置且应用于低压系统（400Vac 及以下），则不需要 PTs, 电压信号直接接入装置内。

**2) 三相四线制 3PT 2CT 接线方式：**

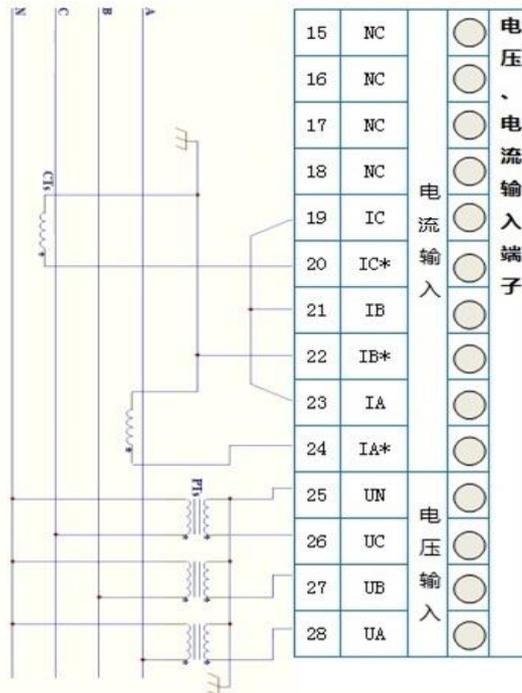


图 2.7 三相四线制 3PT 2CT 接线方式

**注意：**如果您选择的是适用于低压系统的装置且应用于低压系统（400Vac 及以下），则不需要 PTs, 电压信号直接接入装置内。

### 3) 三相三线制 2PT 3CT 接线方式

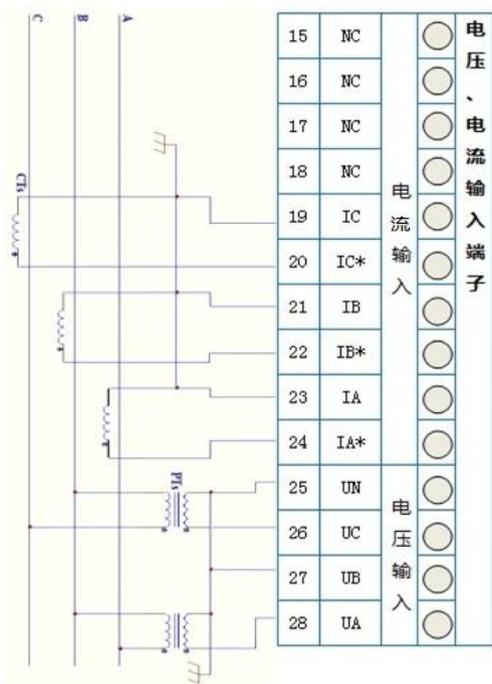


图 2.8 三相三线制 2PT 3CT 接线方式

**注意：**如果您选择的是适用于低压系统的装置且应用于低压系统（400Va 及以下），则不需要 PTs, 电压信号直接接入装置内。

### 4) 三相三线制 2PT 2CT 接线方式：

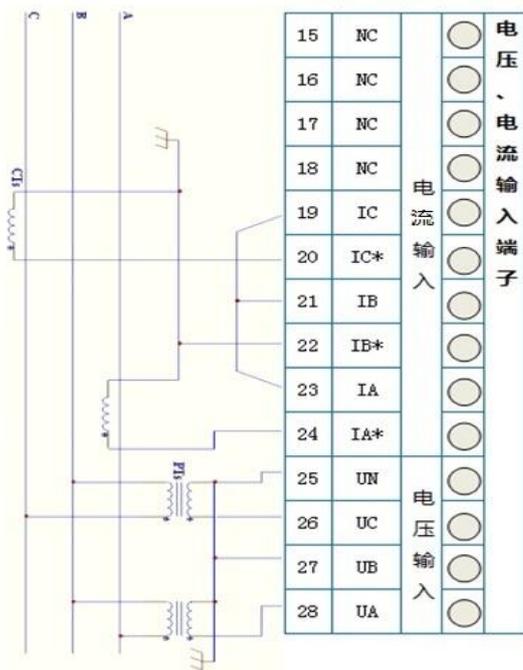


图 2.9 三相三线制 2PT 2CT 接线方式

**注意：**如果您选择的是适用于低压系统的装置且应用于低压系统（400Vac 及以下），则不需要 PTs，电压信号直接接入装置内。

**8、数字（开关）量输入信号连接：**装置带有 4 路无源干接点的开关量输入，接线端子分别是：DI1-、DI1+(9、10)；DI2-、DI2+(7、8)；DI3-、DI3+(5、6)；DI4-、DI4+(3、4)。DI 接线可选用 AWG22~16 或 0.5~1.5mm<sup>2</sup> 的电线，接线图如下：

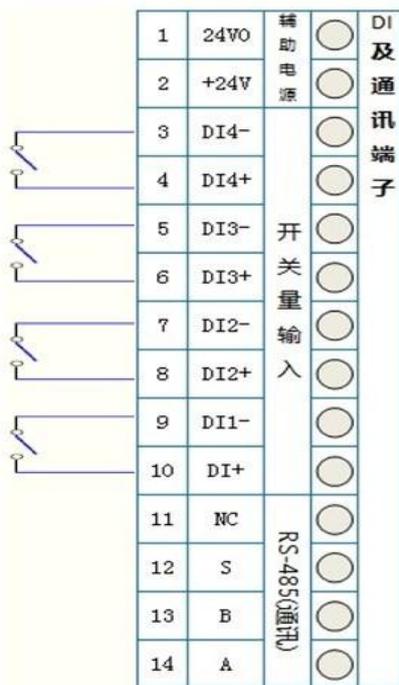


图 2.10 DI 输入接线

**9、继电器报警输出：**装置提供两组继电器报警输出，当出现电能质量指标越限时，继电器将动作（闭合）（详见表 3.6 继电器动作一览表）。接点容量为 5A/250Vac 或 5A/30Vdc。被控负载电流较大时，我们建议使用中间继电器。

继电器控制回路接线可选用 AWG22~16 或 0.5~1.5mm<sup>2</sup> 的电线。

**10、脉冲电度输出：**装置有两路脉冲电度输出，分别是端子 D01-、D01+（31，32）；D02-、D02+（29，30）。脉冲电度输出采用光电耦合的集电极开路（OC）输出方式，内部简化电路如下图所示：

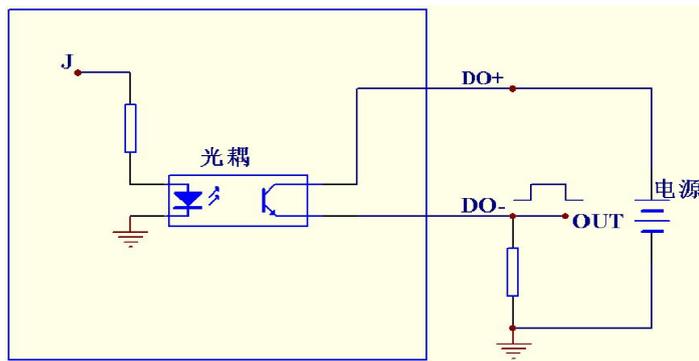


图 2.11 脉冲电度输出电路示意图

图 2.11 中当 J 为低电平时，光电耦合器的二极管侧无电流通过，三极管处于截止状态，OUT 端为低电平；当 J 为高电平时，光电耦合器的二极管侧有电流通过，三极管处于导通状态，OUT 端为高电平。这样 OUT 的高、低电平就完全受控于内部逻辑。在 J 发出脉冲信号，便会在 OUT 端出现相同的脉冲信号。

脉冲电度输出端口最大电流为 30mA，正向最大电压为 40V。禁止反向 DO1、DO2 可独立编程来选择要输出的电度量（本装置所能测量的所有电度量）：例如：DO1 输出有功电度，DO2 输出无功电度。脉冲宽度，脉冲常数可设定。

**11、通讯：**装置的通讯使用 RS485 接口，采用 Modbus-RTU 通讯协议。接线端子分别为 A、B、S（14、13、12）。“A”有时也被称为差动信号的“+”；“B”有时也被称为差动信号的“-”；“S”接屏蔽双绞线屏蔽层的铜网。RS485 的传输介质为屏蔽双绞线，通讯距离可达 1200 米，当一条线路上连接的 RS485 设备很多，或者使用的波特率较高时通讯距离就会相应缩短。装置一般在系统中作为从机（Slave），上位机（Master）可以是 PC 机、PLC、数据集中器或 RTU 等设备。

如果上位机不带 RS485 接口而只有 RS232 接口，可通过 RS232/485 转换器（一种用于 RS232 与 RS485 接口电平转换的设备）连接。实际应用中 RS485 组网有多种拓扑结构，如线型、环形、星型等。

### 第三章 基本操作与使用

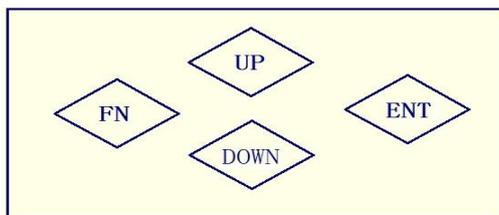
- ◆ 显示屏与操作按键
- ◆ 测量数据显示操作
- ◆ 参数的设定
- ◆ 装置量测参数及功能

#### 一、显示屏与操作按键

装置的前面板外形我们已在第二章的图 2.1 中看到了, 主要由一个液晶显示屏和四只小按键组成。

1、**显示器**: 装置的所有的测量值显示和参数设定都是中文菜单操作, 简单直观, 就是没有使用手册也能够进行操作。

2、**按键**: 按键的分布如下图所示:



1) **Fn 键**: 在菜单操作时用作“退出键”; 在输入设定数值时用作“移动光标键”, 以指示需要修改数值的位置。

2) **UP 键**: 在菜单操作时, 向上移动光标, 选择需要查看或设定的项目; 在输入设定数值时, 用作“加一键”。

3) **DOWN 键**: 在菜单操作时, 向下移动光标, 选择需要查看或设定的项目; 在输入设定数值时, 用作“减一键”。

4) **ENT 键**: 是“确认键”用于确认所选项目或所设定的参数。

## 二、测量数据显示的操作

装置上电后显示 A 相电压、A 相电流、总有功功率、总无功功率和总视在功率。如下图 3.2:

电压:	100.000	V
电流:	05.0001	A
有功:	001.500	KW
无功:	000.000	KVar
视在:	001.500	KVA

图 3.2 第 1 屏

**主菜单**	
量值查阅	量值分类
系统设置	波形显示
系统状态	事件记录

图 3.3 第 2 屏

在此状态下按“Fn 键”或“ENT 键”进入下一屏显示内容。如图 3.3 所示。

在第 2 屏下, 按“UP 键”或“DOWN 键”移动光标, 按“Fn 键”退回上一级菜单, 按“ENT 键”进入所选择的下一级菜单。选择量值查阅并按“ENT 键”, 进入可连续查阅测量值页面。如图 3.4

<b>Ua:</b>	<b>100.029 V</b>	△	位置指示块
<b>Ub:</b>	<b>100.013 V</b>	□	
<b>Uc:</b>	<b>099.963 V</b>		
<b>Ulnavg:</b>	<b>099.920 V</b>	▽	
相电压			内容指示区

图 3.4 第 3 屏

在第 3 屏下，按“UP 键”或“DOWN 键”，可翻阅测量的的大多数参数（各次谐波含有率、电压波峰系数、电压谐波因数、电流 K 系数除外）按“Fn 键”退回上一级菜单。

在第 2 屏下，选择“量值分类”并按“ENT 键”可进入“测量值分类”页面，如图 3.5,按“UP 键”或“DOWN 键”移动光标，选择要查看的项目。按“ENT 键”，进入相应的页面，进行翻阅。按“Fn 键”退回上一级菜单。

<b>**测量值分类**</b>	
电压电流	功率相关
电能质量	电度显示
统计显示	谐波相关
负荷指示	其它信息

图 3.5 第 4 屏

下面举个例子：在第 4 屏下，假定选择了“功率相关”，并按了“ENT 键”，则进入如图 3.6 所示页面，按”UP 键”或”DOWN 键”，可翻阅装置所能测量和功率相关的参数。按 Fn 键退回上一级菜单。其它分类测量值的查阅方法和功率相关类似。

<b>Pa:</b>	<b>00.5002 KW</b>	△	位置指示块
<b>Pb:</b>	<b>00.4998 KW</b>	□	
<b>Pc:</b>	<b>00.5001 KW</b>		
<b>Psum:</b>	<b>00.4999 KW</b>	▽	
有功功率			内容指示区

图 3.6 第 5 屏

在第 2 屏下，按 UP 键或 DOWN 键移动光标，选择系统状态，并按 ENT 键，可查看系统状态，如图 3.7 所示：



图 3.7 第 6 屏

本页面显示通讯状态（若和上位机有通讯则显示图示的网络标志，否则隐去）、电度脉冲（若装置有电度脉冲输出，则显示图示的脉冲标志，否则隐去）、系统的实时数字量输入状态（开、闭）和实时时钟。按“Fn 键”退回上一级菜单。

在第 2 屏下，选择“事件记录”并按“ENT 键”可查看事件记录，一共可以查看 9 笔报警的记录信息。按“UP 键”或“DOWN 键”，可依次翻阅。如图 3.8 所示。按“UP 键”或“DOWN 键”，可翻阅装置所记录的所有事件信息。按“Fn 键”退回上一级菜单。

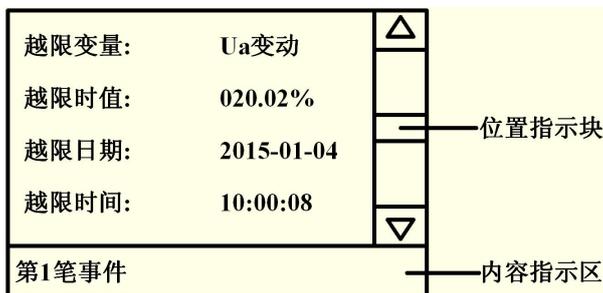


图 3.8 第 7 屏

### 三、参数的设定

在第 2 屏下，选择“系统设置”并按“ENT 键”可进入“系统设置保护密码”页面，如图 3.9。输入保护密码 (0011)，则进入“系统设置选项”页面，如图 3.10。



图 3.9 第 8 屏

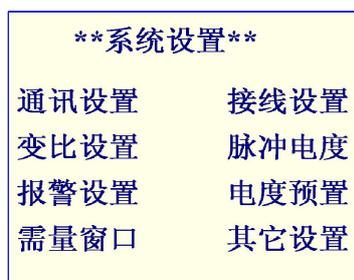


图 3.10 第 9 屏

在第9屏下，选择通讯设置并按ENT键可进入通讯设置页面，如图3.11。

- 1、在第10屏下，按“Fn键”移动光标，选择要修改的数值位置（首先是通讯地址的数值），按“UP键”或“DOWN键”修改通讯地址。
- 2、按“ENT键”确认当前的修改，此时开始修改通讯速率，按“UP键”或“DOWN键”修改通讯速率。
- 3、按“ENT键”确认当前的修改，此时进入“是否保存修改”页面（如图3.12），按“Fn键”移动光标，选择是否保存，按“ENT键”确认当前的操作。并退回上一级菜单。



图 3.11 第 10 屏



图 3.12 第 11 屏

在第9屏下的其它系统设置项目的设置方法和“通讯设置”的设置方法类似，只是所设置的项目多少不一样，为了表述的更加清晰，把系统设置各项制成表格。

### 1、通讯设置：

通讯地址	1~247 间的任意整数
通讯速率	1200、2400、4800、9600、19200

表 3.1 通讯设置一览表

### 2、接线设置：

接线类型	“3相4线”或“3相3线”
------	---------------

表 3.2 接线设置一览表

### 3、变比设置：

PT 一次	100~500000V
PT 二次	100~400V
CT 一次	5~5000A
CT 二次	5A

表 3.3 变比设置一览表

**4、脉冲电度设置：**

脉冲电度 输出 1 选项	消耗有功电度、发出有功电度、感性无功电度、容性无功电度、 总和有功电度、净有功电度、总和无功电度、净无功电度、无 输出。
脉冲电度 输出 2 选项	同上
脉冲宽度	1~50 (单位：20ms)
脉冲常数	1~6000 (单位：0.1KWH 或 0.1KvarH)

表 3.4 脉冲电度设置一览表

**5、需量窗口设置：**

需量窗口宽度	1~30 (单位：分钟)
--------	--------------

表 3.5 需量窗口设置一览表

**6、报警设置：**

	继电器 1	继电器 2
动作类型	常开动合	同继电器 1
越 限 变 量	1、电压、电流的总谐波畸变率。 2、电压、电流的负序和零序不平衡度。 3、电压变动、电压短闪、电压长闪。 4、电压偏差、频率偏差。	同继电器 1
动作越限值	和越限变量相对应的值	同继电器 1

表 3.6 继电器动作一览表

**7、电度预置：**

Ep_imp(消耗有功电度)	0~99999999.9 (单位：KWH)
Ep_exp(发出有功电度)	0~99999999.9 (单位：KWH)
Ep_total(总和有功电度)	0~99999999.9 (单位：KWH)
Ep_net(净有功电度)	0~99999999.9 (单位：KWH)
Eq_imp(感性无功电度)	0~99999999.9 (单位：KVarH)

Eq_exp(容性无功电度)	0~99999999.9 (单位: KVarH)
Eq_total(总和无功电度)	0~99999999.9 (单位: KVarH)
Eq_net(净无功电度)	0~99999999.9 (单位: KVarH)

表 3.7 电度预置一览表

在第 9 屏下, 选择“其它设置”并按“ENT 键”, 可进入“其它设置”页面, 如图 3.13。

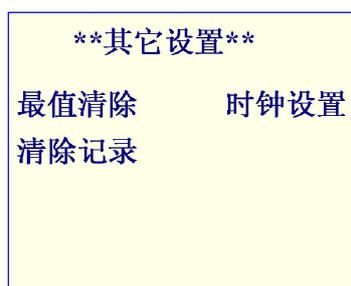


图 3.13 第 12 屏

在第 12 屏下, 可以选择“最值清除”, 把装置当前的最值删除, 使装置重新获取当前的最值。可以选择“清除记录”, 把装置的报警事件记录表清空。“时钟设置”用来校对装置的时钟。

## 第四章 通 讯

- ◆ Modbus 协议简述
- ◆ 通讯应用格式说明
- ◆ 装置通讯地址表

本章主要讲述如何使用通讯来读取装置的测量参数和进行设定。

### 一、Modbus 协议简述

本装置使用 MODBUS—RTU 通讯协议, MODBUS 协议详细定义了数据序列和校验码, 这些都是数据交换的必要内容。MODBUS 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接(半双工)。首先主计算机发出信号寻址某一台唯一的终端设备(从机)。被寻址终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机。

MODBUS 协议只允许在主机(PC 机或 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。

**1、传输方式：**传输方式是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。

二进制编码 (Coding System)	8 位
起始位 (Start bit)	1 位
数据位 (Data bits)	8 位
校验 (Parity)	无奇偶校验
停止位 (Stop bit)	1 位
错误检测 (Error checking )	CRC (循环冗余校验)

**2、协议：**当数据帧到达终端设备时，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址 (Address)、被执行了的命令 (Function)、执行命令生成的被请求数据 (Data) 和一个校验码 (check)。发生任何错误都不会成功的响应。

### 3、数据帧格式

Address	Function	Data	Check
8-Bits	8-Bits	N*8-Bits	16-Bits

表 4.1 数据帧格式

**4、地址 (Address) 域：**地址域在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 1~247。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响应包含了该地址的查询。当终端发回一个响应，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。

**5、功能 (Funtion) 域：**功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表

4.2 列出了装置用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意 义	行 为
01	读继电器状态	获得继电器输出的当前状态 (ON/OFF)
02	读 DI 状态	获得数字输入的当前状态 (ON/OFF)

03	读寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
16	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多个寄存器中

表 4.2 功能码

**6、数据 (Data) 域：**数据域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、参量地址或者设置值。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，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

**7、错误校验 (Check) 域：**该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全和效率，出错校验使用了 16 位循环冗余的方法 (CRC16)。

更详细的有关 Modbus 的信息，可访问 [www.modbus.org](http://www.modbus.org) 获取更详细的信息。

## 二、通讯应用格式说明

下面所举实例将遵循并使用表 4.3 所示的格式，(数字为 16 进制)。

Addr	Fun	Data Start reg Hi	Data Start reg Lo	Data #of regs Hi	Data #of regs Lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
06H	03H	00H	00H	00H	21H	84H	65H

表 4.3 协议例述

### 1、表中各部分含义

Addr: 从机地址

Fun: 功能码

Data Start reg Hi: 数据起始地址 寄存器高位

Data Start reg Lo: 数据起始地址 寄存器低位

Data #of regs Hi: 数据读取个数 寄存器高位

Data #of regs Lo: 数据读取个数 寄存器低位

CRC16 Hi: 循环冗余校验 高位

CRC16 Lo: 循环冗余校验 低位

## 2、读继电器输出状态（功能码 01）

1) **查询数据帧：** 查询数据帧，主机发送给从机的数据帧。01 号功能允许用户获得指定地址的从机的继电器输出状态 ON/OFF (1==ON, 0=OFF)，除了从机地址和功能域，数据帧还需要在数据域中包含将被读取继电器的初始地址和要读取的继电器数量。装置中继电器的地址 0000H 开始 (Relay1=0000h, Relay2=0001H)。装置有两个继电器，继电器地址为：0000H-0001H。

表 4.4 的例子是从地址 17 的从机读取 Relay1 到 Relay2 的状态。

Addr	Fun	Relay Start reg Hi	Relay Start reg Lo	Relay #of regs Hi	Relay #of regs Lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	01H	00H	00H	00H	02H	BFH	5BH

表 4.4 读继电器状态的查询数据帧

2) **响应数据帧：** 响应数据帧，从机回应主机的数据帧。包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验，数据包中每个继电器状态占用一位 (1==ON, 0==OFF)，第一个字节的最低位为寻址到的继电器状态值，其余的依次向高位排列，无用位填为 0。

表 4.5 所示为读数字输出状态响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	01H	01H	02H	D4H	89H

Data 字节内容

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0

MSB

LSB

(Relay1=OFF, Relay2=ON)

表 4.5 读继电器状态的响应数据帧

## 2. 读数字输入状态（功能码 02）：

1) **查询数据帧：** 此功能允许用户获得数字输入量 DI 的状态 ON/OFF (1=ON,

0=OFF), 除了从机地址和功能域, 数据帧还需要数据域中包含将被读取 DI 的初始地址和要读取的 DI 数量。装置中 DI 的地址从 0000H 开始 (DI1=0000H, DI2=0001H, DI3=0002H, DI4=0003H)。

表 4.6 的例子是从地址为 17 的从机读取 DI1 到 DI4 的状态。

Addr	Fun	DI Start addr Hi	DI Start addr Lo	DI NUM Hi	DI NUM Lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	02H	00H	00H	00H	04H	7BH	59H

表 4.6 读 DI1 到 DI4 的查询

**2) 响应数据帧:** 响应包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验, 数据帧中每个 DI 占用一位 (1=ON, 0=OFF), 第一个字节的最低位为寻址到的 DI 值, 其余的依次向高位排列, 无用位填为 0。

表 4.7 所示为读数字输入状态 (DI1=ON, DI2=ON, DI3=OFF, DI4=OFF) 响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	02H	01H	03H	E5H	49H

Data 字节内容

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	1

MSB

LSB

表 4.7 读 DI1 到 DI4 的状态响应

### 3. 读数据 (功能码 03) :

**1) 查询数据帧:** 此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。

表 4.8 的例子是从 17 号从机读 3 个采集到的基本数据 (数据帧中每个地址占用 2 个字节) F、Ua、Ub, 装置中 F 的地址为 0100H, Ua 的地址为 0101H, Ub 的地址为 0102H。

Addr	Fun	Data Start Addr	Data Start Addr	Data #of regs Hi	Data #of regs Lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
------	-----	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	-------------	-------------

		Hi	Lo				
11H	03H	01H	00H	00H	03H	06H	A7H

表 4.8 读 F、Ua、Ub 的查询数据帧

2) 响应数据帧：响应包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验。

表 4.9 的例子是读取 F、Ua、Ub (F=1388H (50.00Hz), Ua=270FH(99.99V), Ua=2711H(100.01V)) 的响应。

Addr	Fun	Byte count	Data 1 Hi	Data 1 Lo	Data 2 Hi	Data 2 Lo	Data 3 Hi	Data 3 Lo	CRC1 6 Hi	CRC1 6 Lo
11H	03H	06H	13H	88H	27H	0FH	27H	11H	EFH	42H

表 4.9 读 F、Ua、Ub 的响应数据帧

#### 4. 预置多寄存器

1) 查询数据帧：功能码 16 (十进制) (十六进制为 10H) 允许用户改变多个寄存器的内容，装置中系统参数和电度量等数据可用此功能码写入。

下面的例子是预置地址为 17 号的从机的消耗有功电度为 17807783.3，装置存储电度的单位是 0.1KWH，因此写入的数值应为 178077833，转换为 16 进制数即为 0A9D4089H，消耗有功电度的对应地址为 0130H、0131H，占用 4 个字节。下发数据帧如下：

Addr	Fun	Data Start reg Hi	Data Start reg Lo	Data #of regs Hi	Data #of regs Lo	Byte Count
11H	10H	01H	30H	00H	02H	04H

Value Hi	Value Lo	Value Hi	Value Lo	CRC16 Hi	CRC16 Li
0AH	9DH	40H	89H	CBH	BBH

表 4.10 预置多寄存器查询数据帧

2) 响应数据帧：对于预置多寄存器的正常响应是在寄存器值改变以后回应机器地址、功能码、数据起始地址、数据个数、CRC 校验码。如下表：

Addr	Fun	Data Start reg Hi	Data Start reg Lo	Data #of regs Hi	Data #of regs Lo	CRC16 Hi	CRC16 Li
11H	10H	01H	30H	00H	02H	42H	ABH

表 4.11 预置多寄存器响应数据帧

### 三、装置通讯地址表

1、基本测量参数区：本区域的各参数均为实时测量参数，采用 Modbus 协议 03 号功能码读取。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	Ua 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0001H	Ub 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0002H	Uc 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0003H	电压平均总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0004H	Ia 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0005H	Ib 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0006H	Ic 总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0007H	电流平均总谐波畸变率	0~65535	Word	R
0008H	电压负序不平衡度	0~65535	Word	R
0009H	电压零序不平衡度	0~65535	Word	R
000AH	电流负序不平衡度	0~65535	Word	R
000BH	电流零序不平衡度	0~65535	Word	R
000CH	Ua 电压变动	0~65535	Word	R
000DH	Ub 电压变动	0~65535	Word	R
000EH	Uc 电压变动	0~65535	Word	R
000FH	Ua 电压短闪	0~65535	Word	R
0010H	Ub 电压短闪	0~65535	Word	R
0011H	Uc 电压短闪	0~65535	Word	R
0012H	Ua 电压长闪	0~65535	Word	R
0013H	Ub 电压长闪	0~65535	Word	R

0014H	Uc 电压长闪	0~65535	Word	R
0015H	Ua 电压偏差	0~65535	Word	R
0016H	Ub 电压偏差	0~65535	Word	R
0017H	Uc 电压偏差	0~65535	Word	R
0018H	频率偏差	0~65535	Word	R
0100H	系统频率 F	0~65535	Word	R
0101H	相电压 Ua	0~65535	Word	R
0102H	相电压 Ub	0~65535	Word	R
0103H	相电压 Uc	0~65535	Word	R
0104H	相电压均值 U <sub>Iavg</sub>	0~65535	Word	R
0105H	线电压 Uab	0~65535	Word	R
0106H	线电压 Ubc	0~65535	Word	R
0107H	线电压 Uac	0~65535	Word	R
0108H	线电压均值 U <sub>llavg</sub>	0~65535	Word	R
0109H	相(线)电流 Ia	0~65535	Word	R
010AH	相(线)电流 Ib	0~65535	Word	R
010BH	相(线)电流 Ic	0~65535	Word	R
010CH	三相电流平均值 I <sub>avg</sub>	0~65535	Word	R
010DH	中线电流 I <sub>n</sub>	0~65535	Word	R
010EH	分相有功功率 Pa	-32768~32767	Integer	R
010FH	分相有功功率 Pb	-32768~32767	Integer	R
0110H	分相有功功率 Pc	-32768~32767	Integer	R
0111H	系统有功功率 P <sub>sum</sub>	-32768~32767	Integer	R
0112H	分相无功功率 Qa	-32768~32767	Integer	R
0113H	分相无功功率 Qb	-32768~32767	Integer	R
0114H	分相无功功率 Qc	-32768~32767	Integer	R

0115H	系统无功功率 Qsum	-32768~32767	Integer	R
0116H	分相视在功率 Sa	0~65535	Word	R
0117H	分相视在功率 Sb	0~65535	Word	R
0118H	分相视在功率 Sc	0~65535	Word	R
0119H	系统视在功率 Ssum	0~65535	Word	R
011AH	分相功率因数 PFa	-1000~1000	Integer	R
011BH	分相功率因数 PFb	-1000~1000	Integer	R
011CH	分相功率因数 PFc	-1000~1000	Integer	R
011DH	系统功率因数 PF	-1000~1000	Integer	R
011EH	无意义	0~30000	Word	R
011FH	无意义	0~30000	Word	R
0120H	有功功率需量 Dmd_P	-32768~32767	Integer	R
0121H	无功功率需量 Dmd_Q	-32768~32767	Integer	R
0122H	视在功率需量 Dmd_S	0~65535	Word	R

表 4.12 实时测量参数地址表

用户通过通讯读取的测量值与实际值之间的对应关系如下表所示：（其中 Rx 为通讯读出的数值）

适用参量	对应关系	单位
电压 Ua、Ub、Uc、Ulnavg、Uab、Ubc、 Uac、Ullavg	$U=R_x*(PT1/PT2)/100$	伏 (V)

电流 $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ 、 $I_{avg}$ 、 $I_n$	$I=R_x*(CT1/5)/1000$	安培 (A)
有功功率 $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P_{sum}$ 需量 $Dmd\_P$	$P=R_x*(PT1/PT2)*(CT1/5)$	瓦 (W)
无功功率 $Q_a$ 、 $Q_b$ 、 $Q_c$ 、 $Q_{sum}$ 需量 $Dmd\_Q$	$Q=R_x*(PT1/PT2)*(CT1/5)$	乏 (Var)
视在功率 $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ 、 $S_{sum}$ 需量 $Dmd\_S$	$S=R_x*(PT1/PT2)*(CT1/5)$	伏安 (VA)
功率因数 $PF_a$ 、 $PF_b$ 、 $PF_c$ 、 $PF$	$PF=R_x/1000$	无单位
频率 $F$	$F=R_x/100$	赫兹 (Hz)
电压、电流总谐波畸变率	$(R_x/100)\%$	无单位
电压、电流负序和零序不平衡度	$(R_x/100)\%$	无单位
电压变动	$(R_x/100)\%$	无单位
电压短时、长时闪变	$R_x/100$	无单位
电压偏差	$(R_x/100)\%$	无单位
频率偏差	$R_x/100$	赫兹 (Hz)

表 4.13 实时测量参数换算表

**2、电度量参数区：**本区域的各参数为电能累计量，可采用 Modbus 协议 03 号功能码读取，或使用 16 号功能码设置。

地 址	参 数	数值范围	数据类型	读写属性
0130H (高 16 位)	消耗有功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
0131H (低 16 位)				
0132H (高 16 位)	发出有功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
0133H (低 16 位)				
0134H (高 16 位)	绝对值和有功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
0135H (低 16 位)				
0136H (高 16 位)	净有功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
0137H (低 16 位)				
0138H (高 16 位)	感性无功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
0139H (低 16 位)				

013AH (高 16 位)	容性无功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
013BH (低 16 位)				
013CH (高 16 位)	绝对值和无功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
013DH (低 16 位)				
013EH (高 16 位)	净无功电度	0~99999999.9	Dword	R/W
013FH (低 16 位)				

表 4.14 电度量参数地址表

用户通过通讯读取的电度数与实际值之间的对应关系如下表所示：(其中 Rx 为通讯读出的数值)

适用参量	对应关系	单 位
有功电度 (消耗、发出、总和、净)	$E_p = R_x / 10$	Kwh
无功电度 (感性、容性、总和、净)	$E_q = R_x / 10$	Kvarh

表 4.15 电度量参数换算表

**3、谐波参数区：**本区域的各参数是与电能质量相关的数据，如总谐波畸变率、各次谐波分量、波峰系数等，这些数据可采用 Modbus 协议 03 号功能码读取。

地 址	参 数	数值范围	数据类型	读写属性
0150H	Ua 或 Uab 总谐波畸变率 THD_Ua	0~10000	Word	R
0151H	Ub 或 Uac 总谐波畸变率 THD_Ua	0~10000	Word	R
0152H	Uc 或 Ubc 总谐波畸变率 THD_Ua	0~10000	Word	R
0153H	相或线电压平均总谐波畸变率 THD_UIn	0~10000	Word	R
0154H	Ia 总谐波畸变率 THD_Ia	0~10000	Word	R
0155H	Ia 总谐波畸变率 THD_Ib	0~10000	Word	R
0156H	Ia 总谐波畸变率 THD_Ic	0~10000	Word	R
0157H	相或线电流平均总谐波畸变率 THD_Iavg	0~10000	Word	R

0158H ~ 0175H	Ua 或 Uab 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
0176H	Ua 或 Uab 波峰系数	0~65535	Word	R
0177H	Ua 或 Uab 电话谐波波形因数	0~10000	Word	R
0178H ~ 0195H	Ub 或 Uac 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
0196H	Ub 或 Uac 波峰系数	0~65535	Word	R
0197H	Ub 或 Uac 电话谐波波形因数	0~10000	Word	R
0198H ~ 01B5H	Uc 或 Ubc 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
01B6H	Uc 或 Ubc 波峰系数	0~65535	Word	R
01B7H	Uc 或 Ubc 电话谐波波形因数	0~10000	Word	R
01B8H ~ 01D5H	Ia 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
01D6H	Ia K 系数	0~65535	Word	R
01D7H ~ 01F4H	Ib 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
01F5H	Ib K 系数	0~65535	Word	R
01F6H ~ 0213H	Ic 谐波含有率 (2~31 次)	0~10000	Word	R
0214H	Ic K 系数	0~65535	Word	R

表 4.16 电能质量参数表

用户通过通讯读取的各数值与实际值之间的对应关系如下表所示：(其中 Rx 为通讯读出的数值)

适用参量	对应关系	单位
总谐波畸变率	$THD = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位
各次谐波含有率	$THD = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位
电压波峰系数	$CF = Rx/1000$	无单位
电话波形因数 THFF	$THFF = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位

电流 K 系数	$KF=R_x/10$	无单位
---------	-------------	-----

表 4.17 谐波参数换算表

4、时钟参数区：本区域存储日历时钟参数，这些数据可使用 Modbus 协议 03 号功能码读取，可使用 16 号功能码设置。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0220H	年	00~99	Word	R/W
0221H	月	1~12	Word	R/W
0222H	日	1~31	Word	R/W
0223H	时	0~23	Word	R/W
0224H	分	0~59	Word	R/W
0225H	秒	0~59	Word	R/W

表 4.18 时钟参数地址表

5、报警设定区：本区域存储事件报警的设定参数，可使用 Modbus 协议的 16 号功能码设置，使用 03 号功能码读取。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0230H	电压总谐波畸变率限值	0~59999	Word	R/W
0231H	电流总谐波畸变率限值	0~59999	Word	R/W
0232H	电压负序不平衡度限值	0~59999	Word	R/W
0233H	电压零序不平衡度限值	0~59999	Word	R/W
0234H	电流负序不平衡度限值	0~59999	Word	R/W
0235H	电流零序不平衡度限值	0~59999	Word	R/W
0236H	电压变动限值	0~59999	Word	R/W
0237H	电压短时间闪变限值	0~59999	Word	R/W
0238H	电压长时间闪变限值	0~59999	Word	R/W
0239H	电压偏差限值	0~59999	Integer	R/W
023AH	频率偏差限值	0~59999	Word	R/W

表 4.19 事件报警参数地址表

用户通过通讯读取或设定的各报警参数的含义对照如下表（ $R_x$  为通讯读取或设定的寄存器值）。

参 量	含 义	单 位
继电器越限限值	越限的门槛值（换算关系同表 4.13）	和越限参量对应

表 4.20 事件报警设定参含义表

6、报警记录区：本区域存储 9 笔报警事件，这些数据可采用 Modbus 协议 03 号功能码读取。

地 址	参 数	数值范围	数据类型	读写属性
0250H	第 1 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0251H	第 1 笔记录报警值	0~59999	Word	R
0252H	第 1 笔记录年	0~99	Word	R
0253H	第 1 笔记录月	1~12	Word	R
0254H	第 1 笔记录日	1~31	Word	R
0255H	第 1 笔记录时	0~23	Word	R
0256H	第 1 笔记录分	0~59	Word	R
0257H	第 1 笔记录秒	0~59	Word	R
0258H	第 2 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0259H	第 2 笔记录报警值	0~59999	Word	R
025AH	第 2 笔记录年	0~99	Word	R
025BH	第 2 笔记录月	1~12	Word	R
025CH	第 2 笔记录日	1~31	Word	R
025DH	第 2 笔记录时	0~23	Word	R
025EH	第 2 笔记录分	0~59	Word	R
025FH	第 2 笔记录秒	0~59	Word	R

0260H	第 3 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0261H	第 3 笔记录报警值	0~59999	Word	R
0262H	第 3 笔记录年	0~99	Word	R
0263H	第 3 笔记录月	1~12	Word	R
0264H	第 3 笔记录日	1~31	Word	R
0265H	第 3 笔记录时	0~23	Word	R
0266H	第 3 笔记录分	0~59	Word	R
0267H	第 3 笔记录秒	0~59	Word	R
0268H	第 4 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0269H	第 4 笔记录报警值	0~59999	Word	R
026AH	第 4 笔记录年	0~99	Word	R
026BH	第 4 笔记录月	1~12	Word	R
026CH	第 4 笔记录日	1~31	Word	R
026DH	第 4 笔记录时	0~23	Word	R
026EH	第 4 笔记录分	0~59	Word	R
026FH	第 4 笔记录秒	0~59	Word	R
0270H	第 5 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0271H	第 5 笔记录报警值	0~59999	Word	R
0272H	第 5 笔记录年	0~99	Word	R
0273H	第 5 笔记录月	1~12	Word	R
0274H	第 5 笔记录日	1~31	Word	R
0275H	第 5 笔记录时	0~23	Word	R
0276H	第 5 笔记录分	0~59	Word	R
0277H	第 5 笔记录秒	0~59	Word	R
0278H	第 6 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0279H	第 6 笔记录报警值	0~59999	Word	R
027AH	第 6 笔记录年	0~99	Word	R
027BH	第 6 笔记录月	1~12	Word	R
027CH	第 6 笔记录日	1~31	Word	R

027DH	第 6 笔记录时	0~23	Word	R
027EH	第 6 笔记录分	0~59	Word	R
027FH	第 6 笔记录秒	0~59	Word	R
0280H	第 7 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0281H	第 7 笔记录报警值	0~59999	Integer	R
0282H	第 7 笔记录年	0~99	Word	R
0283H	第 7 笔记录月	1~12	Word	R
0284H	第 7 笔记录日	1~31	Word	R
0285H	第 7 笔记录时	0~23	Word	R
0286H	第 7 笔记录分	0~59	Word	R
0287H	第 7 笔记录秒	0~59	Word	R
0288H	第 8 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0289H	第 8 笔记录报警值	0~59999	Word	R
028AH	第 8 笔记录年	0~99	Word	R
028BH	第 8 笔记录月	1~12	Word	R
028CH	第 8 笔记录日	1~31	Word	R
028DH	第 8 笔记录时	0~23	Word	R
028EH	第 8 笔记录分	0~59	Word	R
028FH	第 8 笔记录秒	0~59	Word	R
0290H	第 9 笔事件参量序号	0~22	Word	R
0291H	第 9 笔记录报警值	0~59999	Word	R
0292H	第 9 笔记录年	0~99	Word	R
0293H	第 9 笔记录月	1~12	Word	R
0294H	第 9 笔记录日	1~31	Word	R
0295H	第 9 笔记录时	0~23	Word	R
0296H	第 9 笔记录分	0~59	Word	R
0297H	第 9 笔记录秒	0~59	Word	R

表 4.21 报警事件记录地址表

读取的数值	0	1	2	3
-------	---	---	---	---

参量名称	Ua 总谐波畸变率超限	Ub 总谐波畸变率超限	Uc 总谐波畸变率超限	Ia 总谐波畸变率超限
读取的数值	4	5	6	7
参量名称	Ib 总谐波畸变率超限	Ic 总谐波畸变率超限	电压负序不平衡度	电压零序不平衡度
读取的数值	8	9	10	11
参量名称	电流负序不平衡度	电流零序不平衡度	Ua 电压变动	Ub 电压变动
读取的数值	12	13	14	15
参量名称	Uc 电压变动	Ua 电压短闪	Ub 电压短闪	Uc 电压短闪
读取的数值	16	17	18	19
参量名称	Ua 电压长闪	Ub 电压长闪	Uc 电压长闪	Ua 电压偏差
读取的数值	20	21	22	
参量名称	Ub 电压偏差	Uc 电压偏差	频率偏差	

表 4.22 事件参量序号含义对照表

**7、系统参数区：**本区域存储与设备工作相关的系统参数，包括通讯参数、接线方式、I/O 设定等，可采用 Modbus 协议 03 号功能码读取，或使用 16 号功能码设置。

地址	参 数	读写属性	数值范围	数据类型
02A0H	通讯地址	R/W	1~247	Word
02A1H	通讯波特率	R/W	0~4 <sup>①</sup>	Word
02A2H	接线方式	R/W	0: 三相四线, 1: 三相三线	Word
02A3H	PT1 高字	R/W	100~500000	Dword
02A4H	PT1 低字			
02A5H	PT2	R/W	100~400	Word
02A6H	CT1	R/W	5~5000	Word
02A7H	D01 口脉冲输出电度量选择	R/W	0~8 <sup>②</sup>	Word
02A8H	D02 口脉冲输出电度量选择	R/W	同 D01	Word

02A9H	D0 脉冲宽度设定	R/W	1~50	Word
02AAH	电度量脉冲常数	R/W	1~6000	Word
02ABH	需量滑动窗时间	R/W	1~30	Word

表 4.23 系统参数地址表

有关本区域的参数设定说明可参考第三章的内容。

对表 4.23 的提示：

①、0：1200，1：2400，2：4800，3：9600，4：19200

②、0：无输出，1：消耗有功电度，2：发出有功电度，3：感性无功电度，4：容性无功电度。5：绝对值和有功电度，6：净有功电度，7：绝对值和无功电度，8：净无功电度。

**8、数字量输入 DI 状态：**本区域为当前数字量输入 DI 状态，用户可采用 Modbus 协议 02 号功能码读取。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	DI1	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0001H	DI2	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0002H	DI3	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0003H	DI4	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0004H	Ua 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0005H	Ub 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0006H	Uc 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0007H	Ia 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0008H	Ib 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0009H	Ic 总谐波畸变率超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000AH	电压负序不平衡度超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000BH	电压零序不平衡度超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000CH	电流负序不平衡度超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000DH	电流零序不平衡度超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000EH	Ua 变动超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
000FH	Ub 变动超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R

0010H	Uc 变动超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0011H	Ua 短时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0012H	Ub 短时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0013H	Uc 短时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0014H	Ua 长时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0015H	Ub 长时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0016H	Uc 长时间闪变超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0017H	Ua 偏差超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0018H	Ub 偏差超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0019H	Uc 偏差超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R
001AH	频率偏差超限	1=ON, 0=OFF	Bit	R

表 4.24 数字量输入地址表

**9、继电器状态：**本区域存储继电器状态，用户可使用 Modbus 协议 01 号功能码读取当前状态。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	D01	1=ON, 0=OFF	Bit	R
0001H	D02	1=ON, 0=OFF	Bit	R

表 4.25 继电器状态地址表

**说明：**

1) 数据类型：“Bit”指二进制位，“Word”指 16 位无符号整数，“Integer”指 16 位有符号整数，“Dword”指 32 位无符号整数。

2) 读写属性：“R”为只读属性，数字量输入、继电器状态、数据参量分别用 02 号、01 号和 03 号命令读取。“R/W”为可读写属性，写数据参量用 16 号命令，禁止向不具有可写属性的地址进行写入操作。

3) 电度量是以 32 位无符号数存储的，其高位、低位各占一个地址。上位软件应将读取到的高位数据乘以 65536 与低位数据相加，得到电度量结果，单位为 0.1Kwh 或 0.1Kvarh。电度量累积到 100000000Kwh (Kvarh) 时会自动清零，重新累计。电度量是可写的，可通过通讯对其进行清零或

预置。