

# ZH-40744A

# 三相 4 回路交流功率采集器

## 使用说明书

**关键词：** 电流电压真有效值、31 次谐波、三相 4 回路交流功率检测、RS485 通讯

### 一、产品概述

本产品为一款实时测量三相 4 回路电压、电流、功率、谐波、正反电量累积等电参数的数据采集模块，采用高精度电压电流互感器实现每个通道之间的隔离与传感。信号测量采用专用的真有效值测量芯片，可准确测量各种波形的电压电流、电压电流的 31 次谐波、有功功率、视在功率、无功功率、功率因素、正反有功电度值、正反无功电度值、总有功功率、总无功功率、总功率因素、总视在功率、每回路总累积电量等真有效值参数，具有电压电流相角、矢量和、相序检测功能，且精度高，稳定性好，通讯速率高；具有 RS485 接口通讯，标准 Modbus 协议；可应用于各种配电柜、动环监控、电力质量分析、电力大数据等场合。本产品具有特点以下：

- 4 回路**同步采样**相互独立 A/D，可单独测量每路电流功率电量等；
- 精度高，24 位 A/D 采样，**线性精度范围可达千分之一**，分辨率可达万分之一；
- **真有效值测量**，适用于各种波形，具有基波/谐波电压电流有效值测量，31 次谐波测量；
- 具有电压相序判断，电压与电流矢量和测量；
- 可扩展增加 4 路电流测量功能，使用外接互感器方式；
- 通讯地址和波特率具有拨码开关设置与软件设置两种方式可选；
- 可靠性高，每通道之间相互隔离，电源 DCDC 隔离，通讯专用芯片隔离，耐压大于 2500V；
- 电流穿孔输入，孔径 7.5mm，使用方便。
- 只需接入一回路三相总电压实现 4 回路功率测量，接线方便。

### 二、产品型号

**ZH-40744A-14P3/#V\*#A** 三相四回路交流功率穿孔型采集板，RJ485 通讯；

**ZH-40744B-14P3/#V\*#A** 三相四回路交流功率穿孔型采集板，RS485 通讯，带 4 路零序电流检测；

**注：** #号代表所需的电压与电流量程，如无特殊指定默认为 400V\*5A 量程；

### 三、性能指标

- 精度等级：电压电流：0.2%，功率：0.5%；
- 电流量程：5A/10A/20A/30A/50A/60A AC，具有 2 倍过载测量余量；可扩展为 4 路零序电流检测；
- 电流穿孔孔径：Φ7.5mm；
- 电压量程：10V/100V/300V/400V AC 等(相电压量程)，线电压量程乘上根号 3 倍；
- 过载范围：电流可过载 2 倍连续测量、电流瞬时冲击 10 倍持续 1S、电压瞬间冲击 2 倍持续 1S；
- 频响范围：30-1200Hz(可同步测频)；
- 输入阻抗：电压通道 2kΩ/V，电流通道 0 欧；
- 工作温度：-40℃~+70℃；
- 数据更新时间：600ms(谐波测量更新 5 秒左右，可关闭谐波功能)；
- 隔离耐压：输入、电源、通讯之间耐压大于 2500V DC，输入电压电流互感器隔离，通讯独立隔离，供电电源独立隔离；
- 辅助电源：9V-30V DC；额定功耗：<1W(典型值 24V 电源小于 32mA 功耗)；
- 输出接口：RS485；通讯协议：Modbus-RTU 协议；
- 数据输出：相电压、线电压、电流、总有功、总无功、总功率因数、总视在、有功电量、无功电量和每路每相有功功率、无功功率、功率因数、基波与谐波电压、电流、矢量和、相序、频率等；
- 通讯波特率：2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200 bps；
- 数据格式：奇校验/偶校验/无校验(默认)、8 个数据位、1 个停止位；
- 通讯设置：通讯地址和波特率具有拨码开关设置与软件设置两种方式可选，默认为软件设置方式；

- 外观尺寸：长\*宽\*高：175\*87\*52mm；
- 安装方式：标准 35mm 导轨安装； 产品重量：<360g。

#### 四、产品外观与安装尺寸

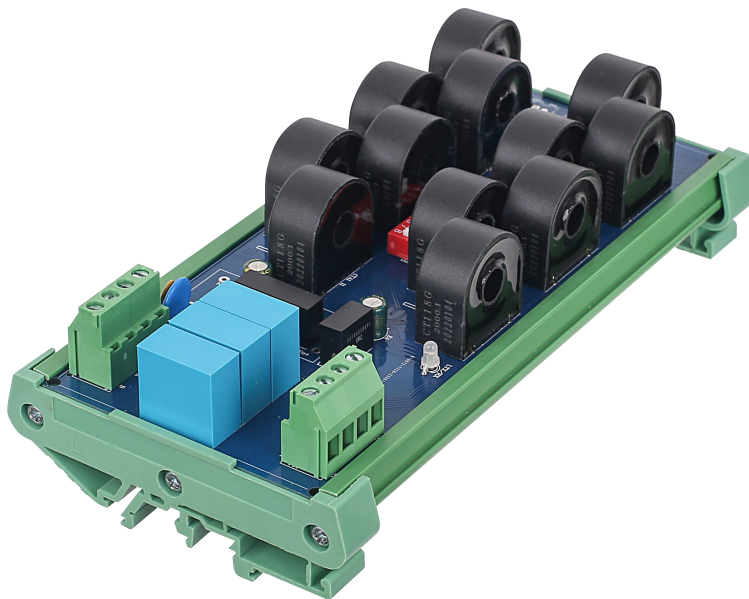


图 1、采集模块外形与尺寸

外观尺寸：175\*87\*52mm，螺钉安装尺寸 197\*101mm，安装孔径  $\phi$  4.5mm

#### 五、产品接线说明

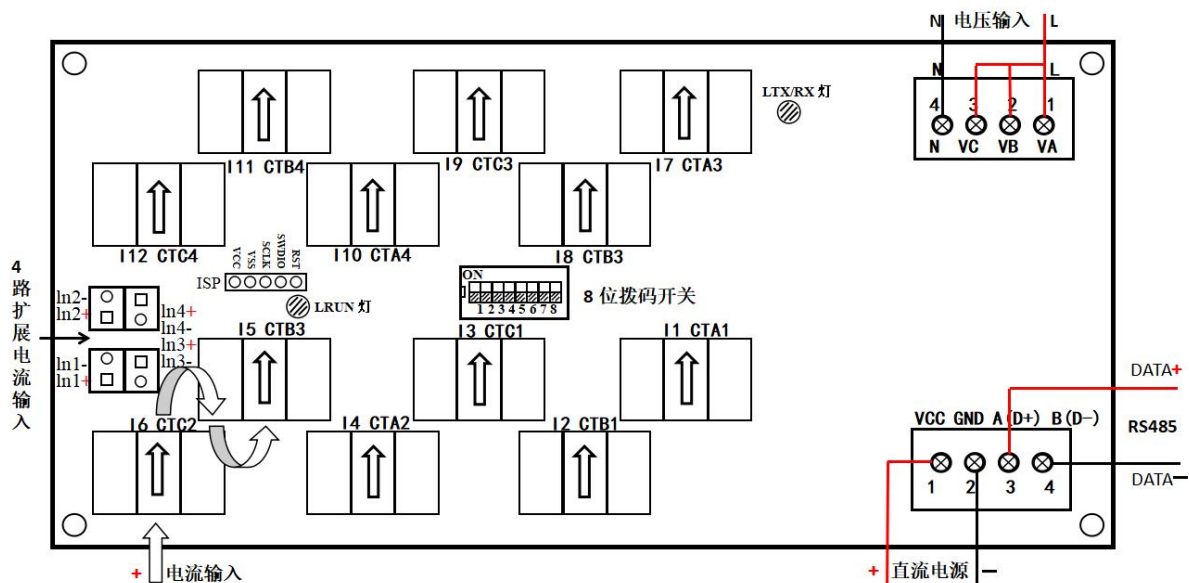


图 2、产品接线参考图

接线方式说明：产品测量输入三相电压，电流输入则按照板子上的电流指示符穿线(注意+号为正向端输入)，测量 4 路三相负载电流与功率，电压与电流一定要按图中所示极性接线，否则测量的功率为负值；

表一、端子引脚定义

功能	标号	定义	备注
三相电流输入	IA1/IB1/IC1/IA2/IB2/IC2/IA3/IB3/IC3/IA4/IB4/IC4	每路单独一个互感器，电流穿孔输入电流流向需要按箭头方向流入。	A/B/C 相序需正确对应；电流输入需正确方向接入，否则会导致功率测量极性错或测量值错误。
三相电压输入	VA/VB/VC	测量三相总电压	
供电电源	VCC	电源正极	模块的工作电源，宽电源供电 9-30VDC。
	GND	电源负极	

RS485	A(DATA+)	RS485 正极	RS485 为全隔离
	B(DATA-)	RS485 负极	
扩展输入	In1/In2/In3/In4 位置为可扩展的 4 路电流输入端，采用插头式外接互感器方式输入；		
拨码开关	1-6 位设置地址；7-8 设置波特率；ON 有效，具体设置拨码参见最后七部分；当任意一位开关不为 OFF 时即自动切换为拨码开关设置方式,当开关全为 OFF 时即为软件设置模式。		
运行/通讯灯	产品上电，LRun 运行灯闪烁一次代表 AD 采集运行正常；通讯 LTX/RX 灯在有数据收发时闪烁，LRX（绿）时为通讯接收灯，LTX（红）时为通讯发送灯。 <b>简单通讯故障判断：</b> 1、如果在上电后接上 RS485 通讯线，发命令 LRX 绿灯常亮说明地址错误或 RS485 正负极接反； 2、在通讯主机发送命令时只有 LRX 灯闪烁，LTX 灯不闪烁说明通讯命令有误或串口参数有误，模块有接收到命令但数据不正确，未响应发送数据； 3、在主机发送命令时，模块上的通讯灯都不闪请检查硬件通讯线路，串口设置有误或通讯线路有故障数据未下发到模块端口上来。		

## 六、MODBUS 通讯协议

### 1、报文格式(以下“0x|”代表数据为 16 进制格式)

(1)、功能码 0x03---查询从设备寄存器内容

主设备发送命令报文格式

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x03	1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)	
寄存器个数	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

从设备正确响应报文

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x03	1 字节)
数据区字节数	(2*寄存器个数	1 字节)
数据区	(寄存器内容	2*寄存器个数字节)
CRC 校验码	(2 字节)	

(2)、功能码 0x10---对从设备多个寄存器写数

主设备发送命令报文格式

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x10	1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)	
寄存器个数	(2 字节)	
数据区字节数	(2*寄存器个数	1 字节)
写入寄存器的数据	(2*寄存器个数	1 字节)
CRC 校验码	(2 字节)	

从设备正确响应报文

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x10	1 字节)
起始寄存器地址	(2 字节)	
寄存器个数	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

(3)、功能码 0x06---对从设备单个寄存器写数

## 主设备发送命令报文格式

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x06	1 字节)
寄存器地址	(2 字节)	
写入的数据	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

## 从设备正确响应报文

从设备地址	(0x01-0xFF	1 字节)
功能码	(0x06	1 字节)
寄存器地址	(2 字节)	
写入的数据	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

注：1、CRC 校验码低位在前、高位在后，寄存器地址，寄存器个数，数据均为高位在前、低位在后；

2、寄存器字长为 16bit(两个字节)

## 2、寄存器说明与命令格式

(1)、电参量数据寄存器定义表（**量程值在订货时确定，具体值详见产品标签上电压与电流量程**）

寄存器地址 Hex(十进制)	寄存器内容	寄存器 个数	寄存器 状态	量程内数据范围 (DATA 代表从模块读到的数据，量程 见产品标签)	数据类型备 注说明
0000H(0)	电压相序	1	只读	2 错序，1 正序，0 无信号	
0001H(1)	频率	1	只读	值=DATA/1000	无符号 16 位
0002H(2)	UA 相电压	1	只读	值=DATA/10000*电压量程 (如产品标签上标注电压量程为 400V，即实际=DATA*0.04)	无符号 16 位
0003H(3)	UB 相电压	1	只读		
0004H(4)	UC 相电压	1	只读		
0005H(5)	IA1	1	只读	值=DATA/10000*量程 对应电流为 4 个三相回路的电流（如 产品标签上标注电流量程为 20A，即实 际=DATA*0.002，具体实际量程都在产 品铭牌上有标注）	无符号 16 位
0006H(6)	IB1	1	只读		
0007H(7)	IC1	1	只读		
0008H(8)	IA2	1	只读		
0009H(9)	IB2	1	只读		
000AH(10)	IC2	1	只读		
000BH(11)	IA3	1	只读		
000CH(12)	IB3	1	只读		
000DH(13)	IC3	1	只读		
000EH(14)	IA4	1	只读		
000FH(15)	IB4	1	只读		
0010H(16)	IC4	1	只读		
0011H(17)	1 回路总有功 $\Sigma P1$	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程 *3 (如产品标签上标注电压量程为 400V, 电流量程为 20A，即实际=DATA*2.4)	有符号 16 位
0012H(18)	2 回路总有功 $\Sigma P2$	1	只读		
0013H(19)	3 回路总有功 $\Sigma P3$	1	只读		
0014H(20)	4 回路总有功 $\Sigma P4$	1	只读		
0015H(21)	1 回路总无功 $\Sigma Q1$	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程 *3 (转换简化公式同上)	
0016H(22)	2 回路总无功 $\Sigma Q2$	1	只读		
0017H(23)	3 回路总无功 $\Sigma Q3$	1	只读		
0018H(24)	4 回路总无功 $\Sigma Q4$	1	只读		
0019H(25)	1 回路总因数 COS1	1	只读	值=DATA/10000	
001AH(26)	2 回路总因数 COS2	1	只读		

001BH(27)	3 回路总因数 COS3	1	只读		
001CH(28)	4 回路总因数 COS4	1	只读		
001DH(29)	1 回路总视在 $\Sigma S1$	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程 *3 (转换简化公式同上)	无符号 16 位
001EH(30)	2 回路总视在 $\Sigma S2$	1	只读		
001FH(31)	3 回路总视在 $\Sigma S3$	1	只读		
0020H(32)	4 回路总视在 $\Sigma S4$	1	只读		
0021-0021H (33-34)	1 回路正向有功电量	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)	无符号 32 位 (F3H/F4H 需写入量程值, 参与电量的计算)
0023-0021H (35-36)	2 回路正向有功电量	2	读/写		
0025-0021H (37-38)	3 回路正向有功电量	2	读/写		
0027-0021H (39-40)	4 回路正向有功电量	2	读/写		
0029-0021H (41-42)	1 回路正向无功电量	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)	
002B-0021H (43-44)	2 回路正向无功电量	2	读/写		
002D-0021H (45-46)	3 回路正向无功电量	2	读/写		
002F-0021H (47-48)	4 回路正向无功电量	2	读/写		
0031-0021H (49-50)	1 回路反向有功电量	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)	
0033-0021H (51-52)	2 回路反向有功电量	2	读/写		
0035-0021H (53-54)	3 回路反向有功电量	2	读/写		
0037-0021H (55-56)	4 回路反向有功电量	2	读/写		
0039-0021H (57-58)	1 回路反向无功电量	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)	
003B-0021H (59-60)	2 回路反向无功电量	2	读/写		
003D-0021H (61-62)	3 回路反向无功电量	2	读/写		
003F-0021H (63-64)	4 回路反向无功电量	2	读/写		
0041H(65)	1 回路有功功率 PA1	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程 (如产品标签上标注电压量程为 400V, 电流量程为 20A, 即实际=DATA*0.8)	有符号 16 位
0042H(66)	1 回路有功功率 PB1	1	只读		
0043H(67)	1 回路有功功率 PC1	1	只读		
0044H(68)	2 回路有功功率 PA2	1	只读		
0045H(69)	2 回路有功功率 PB2	1	只读		
0046H(70)	2 回路有功功率 PC2	1	只读		
0047H(71)	3 回路有功功率 PA3	1	只读		
0048H(72)	3 回路有功功率 PB3	1	只读		



0049H(73)	3 回路有功功率 PC3	1	只读	值=DATA/10000	有符号 16 位
004AH(74)	4 回路有功功率 PA4	1	只读		
004BH(75)	4 回路有功功率 PB4	1	只读		
004CH(76)	4 回路有功功率 PC4	1	只读		
004DH(77)	1 回路功率因数 CA1	1	只读		
004EH(78)	1 回路功率因数 CB1	1	只读		
004FH(79)	1 回路功率因数 CC1	1	只读		
0050H(80)	2 回路功率因数 CA2	1	只读		
0051H(81)	2 回路功率因数 CB2	1	只读		
0052H(82)	2 回路功率因数 CC2	1	只读		
0053H(83)	3 回路功率因数 CA3	1	只读		
0054H(84)	3 回路功率因数 CB3	1	只读		
0055H(85)	3 回路功率因数 CC3	1	只读		
0056H(86)	4 回路功率因数 CA4	1	只读		
0057H(87)	4 回路功率因数 CB4	1	只读		
0058H(88)	4 回路功率因数 CC4	1	只读		
0059H(89)	1 回路无功功率 QA1	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程 (如产品标签上标注电压量程为 400V, 电流量程为 20A, 即实际=DATA*0.8)	有符号 16 位
005AH(90)	1 回路无功功率 QB1	1	只读		
005BH(91)	1 回路无功功率 QC1	1	只读		
005CH(92)	2 回路无功功率 QA2	1	只读		
005DH(93)	2 回路无功功率 QB2	1	只读		
005EH(94)	2 回路无功功率 QC2	1	只读		
005FH(95)	3 回路无功功率 QA3	1	只读		
0060H(96)	3 回路无功功率 QB3	1	只读		
0061H(97)	3 回路无功功率 QC3	1	只读		
0062H(98)	4 回路无功功率 QA4	1	只读		
0063H(99)	4 回路无功功率 QB4	1	只读		
0064H(100)	4 回路无功功率 QC4	1	只读		
0065H(101)	UAB 线电压	1	只读	值=DATA/10000*电压量程	无符号 16 位
0066H(102)	UBC 线电压	1	只读		
0067H(103)	UCA 线电压	1	只读		
0068-0021H (104-105)	正向有功电量 A1	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)	无符号 32 位, 对应 1-12 通道 正有功电
006A-0021H (106-107)	正向有功电量 B1	2	读/写		
006C-0021H (108-109)	正向有功电量 C1	2	读/写		
006E-0021H (110-111)	正向有功电量 A2	2	读/写		
0070-0021H (112-113)	正向有功电量 B2	2	读/写		
0072-0021H (114-115)	正向有功电量 C2	2	读/写		
0074-0021H (116-117)	正向有功电量 A3	2	读/写		
0076-0021H	正向有功电量 B3	2	读/写		

(118-119)							
0078-0021H (120-121)	正向有功电量 C3	2	读/写				
007A-0021H (122-123)	正向有功电量 A4	2	读/写				
007C-0021H (124-125)	正向有功电量 B4	2	读/写				
007E-0021H (126-127)	正向有功电量 C4	2	读/写				
0080-0021H (128-129)	正向无功电量 A1	2	读/写	值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程，如果有外接互感器需乘上变比量程)	无符号 32 位，对应 1-12 通道正无功电量 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程，如果有外接互感器需乘上变比量程)		
0082-0021H (130-131)	正向无功电量 B1	2	读/写				
0084-0021H (132-133)	正向无功电量 C1	2	读/写				
0086-0021H (134-135)	正向无功电量 A2	2	读/写				
0088-0021H (136-137)	正向无功电量 B2	2	读/写				
008A-0021H (138-139)	正向无功电量 C2	2	读/写				
008C-0021H (140-141)	正向无功电量 A3	2	读/写				
008E-0021H (142-143)	正向无功电量 B3	2	读/写				
0090-0021H (144-145)	正向无功电量 C3	2	读/写				
0092-0021H (146-147)	正向无功电量 A4	2	读/写				
0094-0021H (148-149)	正向无功电量 B4	2	读/写				
0096-0021H (150-151)	正向无功电量 C4	2	读/写				
0098-0021H (152-153)	反向有功电量 A1	2	读/写			值=DATA/1000 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程，如果有外接互感器需乘上变比量程)	无符号 32 位，对应 1-12 通道反有功电量 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程，如果有外接互感器需乘上变比量程)
009A-0021H (154-155)	反向有功电量 B1	2	读/写				
009C-0021H (156-157)	反向有功电量 C1	2	读/写				
009E-0021H (158-159)	反向有功电量 A2	2	读/写				
00A0-0021H (160-161)	反向有功电量 B2	2	读/写				
00A2-0021H (162-163)	反向有功电量 C2	2	读/写				
00A4-0021H	反向有功电量 A3	2	读/写				

(164-165)					
00A6-0021H (166-167)	反向有功电量 B3	2	读/写		
00A8-0021H (168-169)	反向有功电量 C3	2	读/写		
00AA-0021H (170-171)	反向有功电量 A4	2	读/写		
00AC-0021H (172-173)	反向有功电量 B4	2	读/写		
00AE-0021H (174-175)	反向有功电量 C4	2	读/写		
00B0-0021H (176-177)	反向无功电量 A1	2	读/写		
00B2-0021H (178-179)	反向无功电量 B1	2	读/写		
00B4-0021H (180-181)	反向无功电量 C1	2	读/写		
00B6-0021H (182-183)	反向无功电量 A2	2	读/写		
00B8-0021H (184-185)	反向无功电量 B2	2	读/写		
00BA-0021H (186-187)	反向无功电量 C2	2	读/写		
00BC-0021H (188-189)	反向无功电量 A3	2	读/写		
00BE-0021H (190-191)	反向无功电量 B3	2	读/写		
00C0-0021H (192-193)	反向无功电量 C3	2	读/写		
00C2-0021H (194-195)	反向无功电量 A4	2	读/写		
00C4-0021H (196-197)	反向无功电量 B4	2	读/写		
00C6-0021H (198-199)	反向无功电量 C4	2	读/写		
00C8H(200)	1 组电压矢量和	1	只读		
00C9H(201)	1 组电流矢量和	1	只读		
00CAH(202)	2 组电流矢量和	1	只读		
00CBH(203)	3 组电流矢量和	1	只读		
00CCH(204)	4 组电流矢量和	1	只读		
0100H(256)	A1 相电压角度	1	只读	固定为 0 度 (参照点 A1 相电压)	三相电压角度
0101H(257)	B1 相电压角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
0102H(258)	C1 相电压角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
0103H(259)	A1 相电流角度	1	只读	固定为 0 度 (参照点 A1 相电流)	三相电流角度
0104H(260)	B1 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	

值=DATA/1000  
 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)

无符号 32 位, 对应 1-12 通道反无功电 (F3H/F4H 寄存器需写入正确的产品铭牌上的量程, 如果有外接互感器需乘上变比量程)

无符号, 值=DATA/10000\*电压量程  
 (每一组三相 A/B/C 的信号求得矢量和参数)

无符号 16 位



0105H(261)	C1 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	三相电流角度
0106H(262)	A2 相电流角度	1	只读	固定为 0 度 (参照点 A2 相电流)	
0107H(263)	B2 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
0108H(264)	C2 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
0109H(265)	A3 相电流角度	1	只读	固定为 0 度 (参照点 A3 相电流)	三相电流角度
010AH(266)	B3 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
010BH(267)	C3 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	三相电流角度
010CH(268)	A4 相电流角度	1	只读	固定为 0 度 (参照点 A4 相电流)	
010DH(269)	B4 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
010EH(270)	C4 相电流角度	1	只读	范围 0-36000,2 位小数, 0.01 度	
010FH(271)	扩展 1 路电流	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	无符号 16 位
0110H(272)	扩展 2 路电流	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0111H(273)	扩展 3 路电流	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0112H(274)	扩展 4 路电流	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
<b>谐波型产品增加以下寄存器参数</b>					
020CH(524)	IA1 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	每个通道占用一个寄存器,16 位数据; 每个 A/B/C 为各自独立的一个通道寄存器, 可单独读出数据。
020DH(525)	IB1 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
020EH(526)	IC1 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
020F-0211H (527-529)	IA2/IB2/IC2 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0212-0214H (530-532)	IA3/IB3/IC3 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0215-0217H (533-535)	IA4/IB4/IC4 基波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0218-021AH (536-538)	VA1/VB1/VC1 基波电压有效值	1	只读	值=DATA/10000*电压量程	
021B-021DH (539-541)	IA1/IB1/IC1 谐波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
021E-0220H (542-544)	IA2/IB2/IC2 谐波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0221-0223H (545-547)	IA3/IB3/IC3 谐波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0224-0226H (548-550)	IA4/IB4/IC4 谐波电流有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
0227-0229H (551-553)	VA1/VB1/VC1 谐波电压有效值	1	只读	值=DATA/10000*电流量程	
022A-022CH (554-556)	IA1/IB1/IC1 谐波总含量	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
022D-022FH (557-559)	IA2/IB2/IC2 谐波总含量	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0230-0232H (560-562)	IA3/IB3/IC3 谐波总含量	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0233-0235H (563-565)	IA4/IB4/IC4 谐波总含量	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0236-0238H (566-568)	VA1/VB1/VC1 谐波总含量	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	

0239-023BH (569-571)	PA1/PB1/PC1 基波有功功率	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程	
023C-023EH (572-574)	PA2/PB2/PC2 基波有功功率	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程	
023F-0241H (575-577)	PA3/PB3/PC3 基波有功功率	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程	
0242-0244H (578-580)	PA4/PB4/PC4 基波有功功率	1	只读	值=DATA/10000*电压量程*电流量程	
0400H-041DH (1024-1053)	IA1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	有效值小于 0.5%以下不测量, 下同
041EH-043BH (1054-1083)	IB1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
043CH-0459H (1084-1113)	IC1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
045AH-0477H (1114-1143)	IA2 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0479H-0495H (1144-1173)	IB2 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0496H-04B3H (1174-1203)	IC2 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
04B4H-04D1H (1204-1233)	IA3 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
04D2H-04EFH (1234-1263)	IB3 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
04F0H-050DH (1264-1293)	IC3 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
050EH-052BH (1294-1323)	IA4 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
052CH-0549H (1324-1354)	IB4 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
054AH-0567H (1354-1383)	IC4 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0568H-0585H (1384-1413)	UA1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
0586H-05A3H (1414-1443)	UB1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	
05A4H-05C1H (1444-1473)	UC1 路 2-31 次谐波	1	只读	值=DATA/100, 0.01%	

数据范围说明：输出 10000 对应为量程值。DATA 为从采集器读到的原始数据值，量程值可在采集器的标签上查看；当有功功率为负值时有功电度不累加也不递减。

(2)、地址与波特率等参数设置寄存器定义表

寄存器地址 Hex (十进制)	寄存器内容	寄存器 个数	寄存器状态	数据范围
00ECH(236)	协议修改 (保留)	1	读/写	(保留)
00EDH(237)	谐波测量设置	1	读/写	0 或 1 (默认 0), 0 为谐波测量关

				闭, 1 为 2-31 次谐波测量开启
00EEH(238)	零点屏蔽	1	读/写	0-100 (默认 10), 写 100 代表屏蔽零点 100 个字以下不显示, 即量程的 1% 以下
00EFH(239)	保留	1	读/写	
00F0H(240)	地址	1	读/写	地址 (1-254) (广播地址 255)
00F1H(241)	波特率	1	读/写	波特率 (00-10) (注 1, 默认 9600)
00F2H(242)	奇偶校验	1	读/写	0: 无校验 (默认); 1: 奇校验; 2: 偶校验; 3: 无校验, 2 停止位;
00F3H(243)	电压量程	1	读/写	0-65536 (只参与电量计算, 输入实际值)
00F4H(244)	电流量程	1	读/写	0-65536 (只参与电量计算, 输入实际值)
00F5H(245)	模块名称-高	1	读/写	默认为: 3430H
00F6H(246)	模块名称-中	1	读/写	默认为: 3734H
00F7H(247)	模块名称-低	1	读/写	默认为: 3441H
00F8H(248)	软件版本	1	读	
00F9H(249)	特殊功能状态	1	读	0-4

说明: 波特率代码定义: 00--115200bps 01--9600bps 02--19200bps 03--38400bps 04--2400bps 05--4800bps 06--9600bps 07--19200bps 08--38400bps 09--57600bps 0A--115200bps; 当硬件拨码开关设置波特率时请参照最后一页的设置方法;

### (3)、所有电度量清零寄存器定义表

寄存器地址(Hex)	寄存器内容	寄存器个数	寄存器状态	数据范围
00E0H(224)	四组电度量同步清零	1	写	0
00E1H(225)	正向电度量全部清零	1	写	0
00E2H(226)	反向电度量全部清零	1	写	0

注: 单个电量参数支持 10 功能码修改底数或清零, 需一次性写入 4 个字节长度;

### (4)、命令举例

命令中所有寄存器地址字节、寄存器个数字节、数据字节高位在前, 低位在后; CRC 校验码低位字节在前, 高位字节在后;

A: 读前 24 组数据发送命令举例:

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	00H	00H	00H	18H	45H	COH

说明: 从寄存器 0 开始连续读 24 个寄存器数据, 每一路数据占用一个寄存器;

数据返回格式:

从设备地址	功能码	数据区字节个数	返回数据区	CRC-L	CRC-H
01H	03H	30H	00 01 13 88 27 11.....	XX	XX

说明: 返回数据区总共有 24 组数据, 48 个字节, 2 个字节代表一个参数, CRC 校验码要根据实际数据算出; 返回数据区解释如下: 0001H 代表电压相序, 1 为正序;

1388H 代表频率 5000; 即实际频率=5000/1000=50.00Hz;

2711H 代表电压 10001; 如电压量程为 400V, 即实际即实际电压=10001/10000\*400=10001\*0.04=400.04V; 参数的详细定义见《电参量数据寄存器定义表》

B: 修改地址与波特率发送命令举例: (地址由原来的 01 号变为 02 号, 波特率改为 9600<代码为 01>)

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		写入寄存器的数据				CRC-L	CRC-H	
01H	10H	00H	50H	00H	02H	04H	00H	02H	00H	01H	96H	93H

说明：“写入寄存器的数据” 02 代表地址码；第四字节为修改后的波特率代码；波特率代码定义如上数据返回格式：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	50H	00H	02H	41H	D9H

C: 四组电度量同步清零命令举例：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	B8H	30H

数据返回格式：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	B8H	30H

## 七、硬件拨盘地址选择功能

本板有一个 8 位拨码开关, 可做为硬件与软件设置通讯地址和波特率的切换开关, 具体如下:

**软件设置:** 当 1-8 位开关都在 OFF 状态下, 即为软件设置地址与波特率 (出厂默认为全 OFF, 即开关无效软件设置);

**硬件地址:** 当任意一位开关拨到 ON 状态时即硬件开关设置通讯地址和波特率方式生效, 此时需设置正确的开关状态方式, 确保正确的通讯参数, 开关位于“ON”时为“1”; “OFF”时为“0”。

1-6 为地址设置, 可选地址为: 00H-3FH (十六进制) 0-63D (十进制)

7-8 为波特率设置, 可选波特率代码为, 00H-03H (十六进制) 0-3D (十进制)

代码定义: 0--115200bps 1--9600bps 2--19200bps 3--38400bps



附 1: 地址码对照表

开关地址设置	地址码 (HEX)	地址码 (十进制)	波特率设置	波特率
1 号 ON 状态, 2-6 号 OFF 状态	1	0	7、8 号 OFF	115200
2 号 ON 状态, 1/3-6 号 OFF 状态	2	1	7 号 ON, 8 号 OFF	9600
1/2 号 ON 状态, 3-6 号 OFF 状态	3	2	7 号 OFF, 8 号 ON	19200
3 号 ON 状态, 1-2/4-6 号 OFF 状态	4	3	7、8 号 ON	38400
1/3 号 ON 状态, 2/4-6 号 OFF 状态	5	4		
2/3 号 ON 状态, 1/4-6 号 OFF 状态	6	5		
.....	...	...		
2 号 ON 状态, 1/3-6 号 OFF 状态	3D	61		
1 号 ON 状态, 2-6 号 OFF 状态	3E	62		
1-6 号 FF 状态	3F	63		

注: 如对 16 进制的 8421 编码不熟的可自行查税相关资料说明;

版本: @2023.7

