



健思研科技

嵌入式电能计量行业开创者

JSY-MK-333 三相嵌入式计量模块

安装使用说明书 V1.0
深圳市健思研科技有限公司



申明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落、章节内容均不得摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询本司业务或当地代理商以获悉本产品的当前规格。

说明书修订记录

日期	旧版本	新版本	作者	修改内容
2024.02.21		V1.0	HCC	1. 新建

目录

1	简介	1
2	功能列表	1
3	技术参数	2
4	产品信息	3
5	接线与安装	5
6	应用说明	6
6.1	RS-485 网络的连接:	6
6.2	电能计量功能:	6
6.3	MODBUS 通讯应用	6
6.4	MODBUS – RTU 通讯规约示例:.....	8
6.4.1	功能码 0x03: 读多路寄存器	8
6.4.2	功能码 0x10: 写多路寄存器	8
6.4.3	说明.....	9
6.4.4	通讯报文举例	9
6.5	Modbus 寄存器列表	11
7	注意事项	20

1 简介

JSY-MK-333 三相嵌入式计量模块是我公司采用微电子技术 with 专用大规模集成电路，将模拟信号转变为数字量输出，是我公司自主研发生产且拥有完全自主知识产权的三相电能质量检查模块。该模块性能完全符合 IEC 62053-21 国家标准中 1S 级三相有功电能表的相关技术要求，能直接精确地测量额定频率为 50Hz 或 60Hz 三相交流电网中的电压、电流、功率、功率因数、相位角、电量、以及谐波等电参数。该模块内置 1 路 RS485 通讯接口、1 路 TTL 通讯接口，可根据实际需求自由选择通讯接口，模块采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议方便与各种监控系统通讯。具有可靠性高、体积小、重量轻、安装方便等特点。

JSY-MK-333 三相嵌入式计量模块可广泛应用于节能改造、电力、通信、铁路、交通、环保、石化、钢铁等行业中，用于监测交流设备的电流和电量消耗情况。

2 功能列表

表1 功能说明列表

功能	功能说明	备注
电能计量	有功电能计量(A/B/C/合相的总、正向、反向)	
	无功电能计量(A/B/C/合相的总、正向、反向)	
	视在电能计量(A/B/C/合相)	
电参数测量	U(线电压、相电压)、I	
	P、Q、S、PF、F	
	A/B/C 三相电压电流的 2~21 次谐波测量	
	电压、电流相位差	
脉冲输出	有功、无功脉冲输出	
通讯	1 路 RS485 接口 1 路 TTL 接口 同时支持 Modbus、DL/T645 协议	
指示灯	RUN：运行指示灯 ALARM：过压过流时常亮，数据通讯时闪烁	
拓展功能	支持定制	

3 技术参数

表2 技术参数说明

项目			性能参数	
规格			三相三线	三线四线
测量	电 压	参比电压	3×100V、3×380V	3×57.7/100V、3×220/380V
		电压范围	3×100V~3×450V	3×57.7/100V~3×260/450V
		阻抗	>1 kΩ / V	
		精度等级	误差±1.0%	
	电 流	电流规格	5A(可用于二次互感)、50A、100A、150A、250A、150A 以上等可选 (GB/T17215.321-2008)	
		精度等级	误差±1.0%	
	功率		有功、无功、视在功率，误差±1.0%	
	电网频率		45~65Hz，误差±1.0%	
	相位差		电压、电流、电压电流相位差：误差±1.0%	
计量	有功电能精度		1s 级（GB/T 17215.321-2008）	
脉冲	电量脉冲输出		1 路有功脉冲输出(CF1)，1 路无功脉冲输出(CF2)	
	脉冲宽度		80±20ms	
	脉冲常数		5A(10000imp/kWh)、150A(不含 150A) 以上规格(200imp/kWh)，其他规格 800imp/kWh	
通讯	接口		1 路 RS485、1 路 TTL	
	通讯规约		Modbus RTU 规约、DL/T645 规约	
	通讯地址范围		Modbus RTU:1~255	
	波特率		支持 600~38400bps	
	数据格式		可软件设置，“n, 8, 1”、“e, 8, 1”、“o, 8, 1”、“n, 8, 2”	
供电	独立电源供电		DC5~12V 供电时，峰值电压不得超过 15V；典型功耗：≤20mA	
环境	工作温度		-20~+60℃	
	存放温度		-40~+85℃	
	相对湿度		≤95%，无结露（在 40℃下）	
	海拔高度		0~3000 米	
	使用环境		无爆炸、腐蚀气体及导电尘埃，无显著摇动、振动和冲击的场所	
参数	温度漂移		≤100ppm/℃	
	安装方式		2.54mm 间距排针焊接	
	模块尺寸		65×57×41mm	

4 产品信息

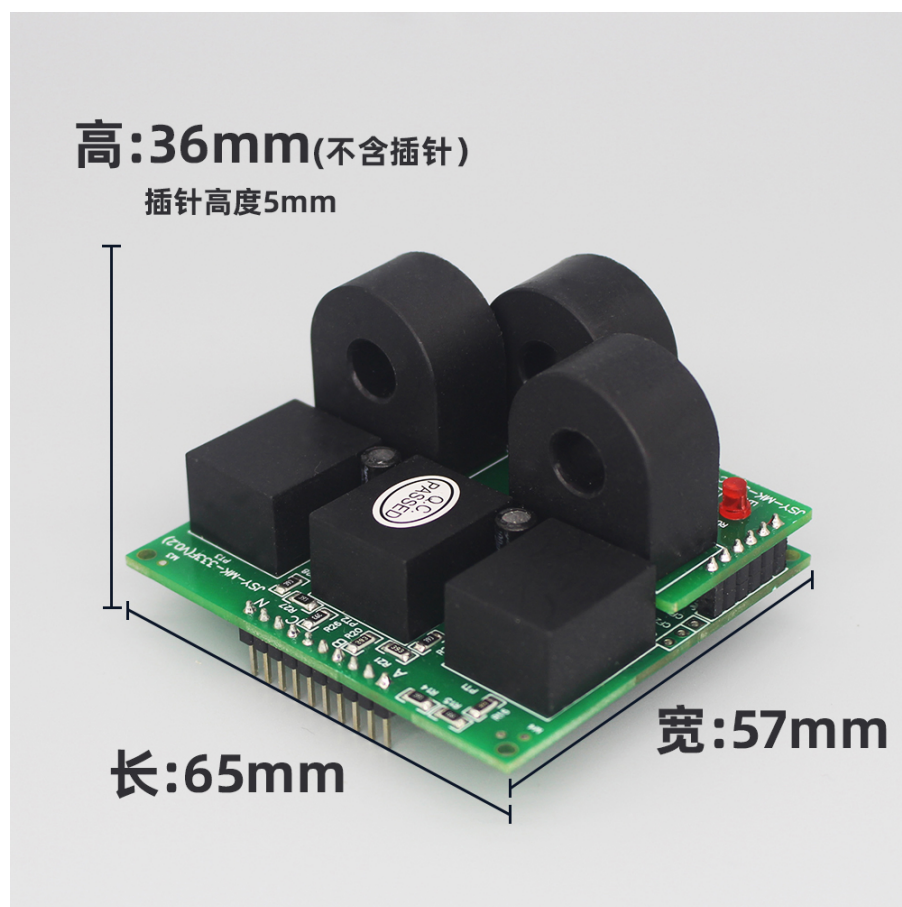


图1 产品外形图

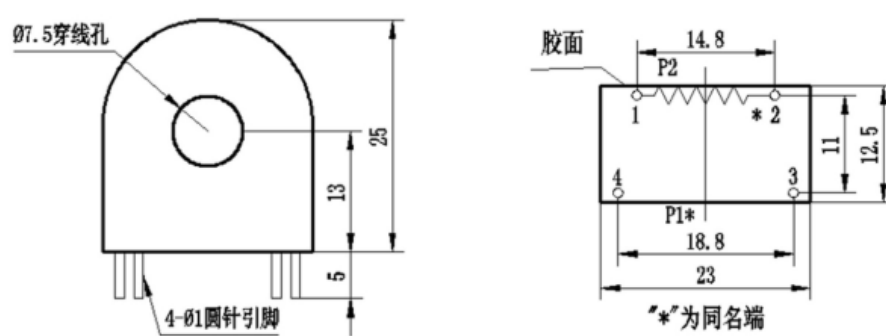


图2 50A 穿心式电流互感器外形尺寸图

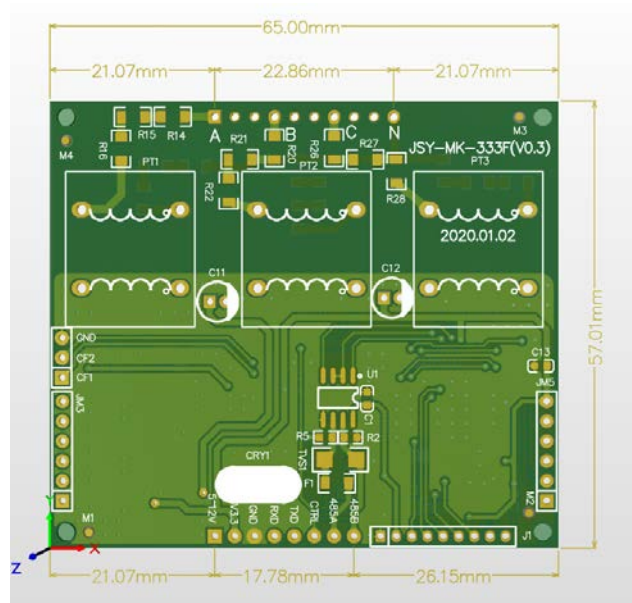


图 3 板框外形尺寸及功能引脚

表3 端子说明

端子	说明
A	被测 A 相电压输入端
B	被测 B 相电压输入端
C	被测 C 相电压输入端
N	被测零线输入端
5-12V	宽电压供电输入正极（5~24VDC）
3.3V	3.3VDC 供电输入正极（5-12V/3.3V 两脚只能二选一）
GND	电源输入负极
RXD	TTL 接收脚（3.3V 电平）
TXD	TTL 发送脚（3.3V 电平）
IO	预留功能
485A	485 通讯 A 口
485B	485 通讯 B 口

（注：未作说明的引脚均为空脚）

5 接线与安装

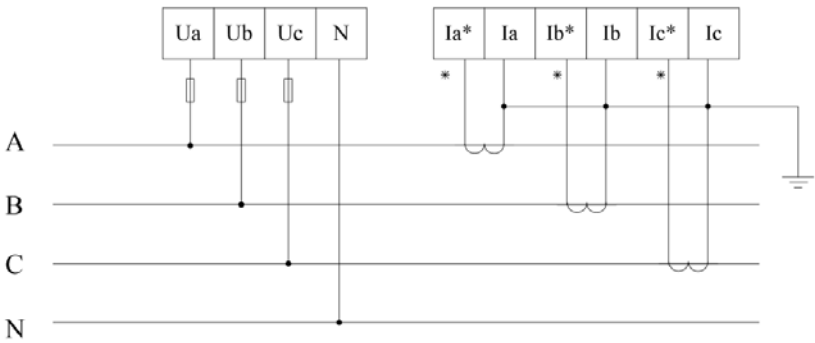


图 4 三相四线电压电流接法

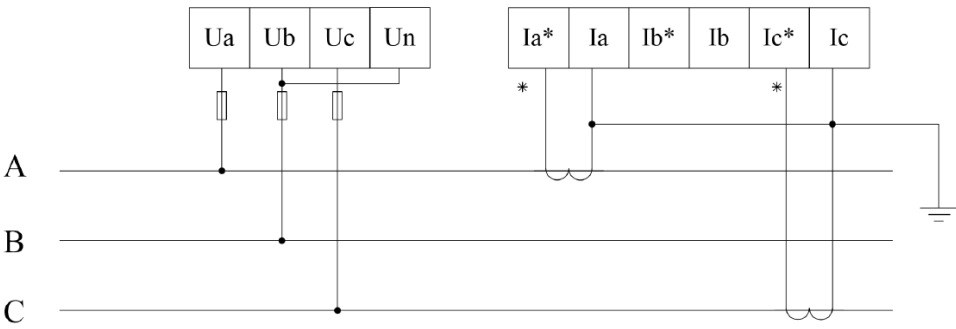


图 5 三相三线电压电流接法

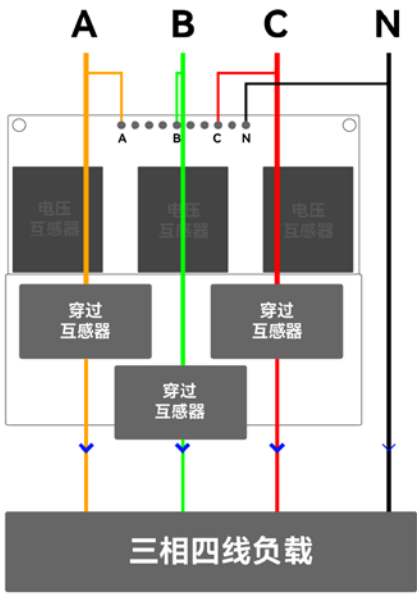


图 6 三相四线接线示例

注：Ia、Ib、Ic 可不接地。

6 应用说明

请根据产品规格型号，参照以上图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。

接通电源后，“电源”运行指示灯常亮，“通讯”指示灯在通讯数据传输时同步闪烁。

产品出厂时，均设置为默认配置：地址 1 号、波特率 9600bps、数据格式“n, 8, 1”、数据更新速率为 1000ms、变比为 1；

可通过我们提供的 JSY-MK-333 产品测试软件来更改设置产品参数及产品的一般性测试。

6.1 RS-485 网络的连接：

与设备通讯建议使用带隔离型的 485 转换器，以提高系统的可靠性；

一条总线上所有设备的 A+端并接，B-端并接，不可接反，一条线路上可以同时连接多达 32 个网络模块，每个网络模块均可设定其通讯地址，通讯连接应使用带有屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm²。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境。

RS-485 的通讯线应使用屏蔽双绞线；485 的通讯距离可达 1200 米，当一条总线上连接的 RS485 设备很多，或者使用波特率较高时通讯距离就会相应缩短，此时可使用 485 中继器进行扩展。

RS-485 组网有多种拓扑结构，一般采用线型连接，即从上位主机开始自近及远将多台设备一个接一个连入网络。在最远端可接 120~300Ω/0.25 瓦的终端匹配电阻（需视具体的通讯质量确定，即通讯很好时可不必安装）。

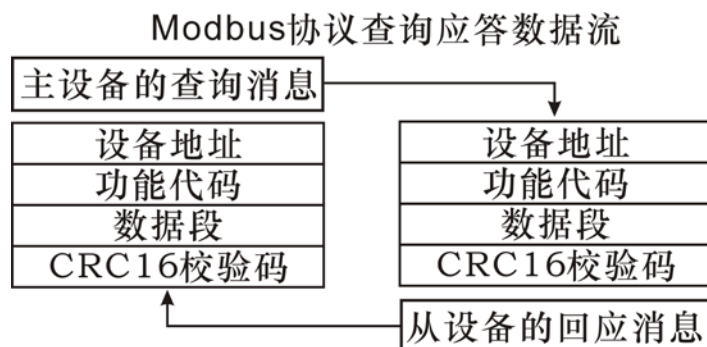
6.2 电能计量功能：

可以提供三相电压，电流，功率，功率因数，有功无功电能等参数；

电度的数据是 4 字节的无符号数，连续累计 10 年不会溢出，数据掉电保存。

6.3 MODBUS 通讯应用

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，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。



主机查询：查询消息帧包括设备地址、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；功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码 03 或 04 是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息，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。

从机响应：如果从设备产生正常的回应，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：像寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

我们规定在本模块中采用的通讯数据格式：每个字节的位（1 个起始位、8 个数据位、奇校验或偶校验或无校验、1 个或 2 个停止位）。

数据帧的结构,即报文格式：

设备地址	功能代码	数据段	CRC16校验码
1个byte	1个byte	N个byte	2个byte(低字节在前)

设备地址：由一个字节组成，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相应的查询。

功能代码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出该系列模块所支持的功能代码，以及它们的功能。

功能代码	功能
03H	读一个或多个寄存器的值
10H	写一个或多个寄存器的值

数据段：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。

校验码：CRC16 占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC16 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 CRC16 的值。

代码示例：

```

uint16_t GetModBusCRC16(uint8_t *aucData, ul6 iBytesCount)
{
    uint8_t wHi = 0;
    uint8_t wLo = 0;
    uint16_t wCRC = 0xFFFF;
    ul6 i, j;
    uint8_t wCheck = 0;
    for (i = 0; i < iBytesCount; i++)
    {
        Wdt_Feed();
        wCRC ^= aucData[i];
        for (j = 0; j < 8; j++)
        {
            wCheck = wCRC & 1;
            wCRC = wCRC >> 1;
            wCRC = wCRC & 0x7fff;
            if (wCheck == 1)
                wCRC = wCRC ^ 0xa001;
            wCRC = wCRC & 0xffff;
        }
    }
    wHi = wCRC / 256;
    wLo = wCRC % 256;
    wCRC = (wHi << 8) | wLo;
    return wCRC;
}

```

6.4 MODBUS—RTU 通讯规约示例：

6.4.1 功能码 0x03：读多路寄存器

例子：主机要读取地址为 01，开始地址为 0100H 的 3 个从机寄存器数据

主机发送： 01 03 01 00 00 03 04 37

地址 功能码 起始地址 数据长度 CRC 码

从机响应： 01 03 06 56 11 56 22 56 33 1F 77

地址 功能码 返回字节数 寄存器数据 1 寄存器 2 寄存器 3 CRC 码

6.4.2 功能码 0x10：写多路寄存器

例子：主机要把 0104H, 01F4H 保存到地址为 0020H, 0021H 的从机寄存器去（从机地址码为 0x01）

主机发送: 01 10 00 20 00 02 04 01 04 01 F4 B1 9D

地址 功能码 起始地址 写寄存器数量 字节计数 保存数据 1 2 CRC 码

从机响应: 01 10 00 20 00 02 40 02

地址 功能码 起始地址 写寄存器数量 CRC 码

6.4.3 说明

MODBUS-RTU 通讯规约中的寄存器指的是 16 位（即 2 个字节），并且高位在前。

设置参数时，注意不要写入非法数据（即超过数据范围限制的数据值）；

从机返回的错误码格式如下：

地址码：1 字节

功能码：1 字节（最高位为 1）

错误码：1 字节

CRC： 2 字节

响应回送如下错误码：

81：非法的功能码，即接收到的功能码模块不支持。

82：读取或写入非法的数据地址，即数据位置超出模块的可读或可写的地址范围。

83：非法的数据值，即模块收到主机发送的数据值超出相应地址的数据范围。

6.4.4 通讯报文举例

读数据寄存器 (功能码 03H)：读三相电压的 3 个寄存器值，结果为：A 相电压 220.33V，B 相电压 220.5V，C 相电压 220.67V，模块地址为 1。

主机读数据帧：

地址	命令	起始地址 (高位在前)	寄存器数 (高位在前)	校验码 (低位在前)
01H	03H	01H, 00H	00H, 03H	04H, 37H

模块回应数据帧：

地址	命令	数据长度	数据段 (6 字节)	校验码
01H	03H	06H	56H, 11H, 56H, 22H, 56H, 33H	1FH, 77H

写数据寄存器 (功能码 10H)：设置电压上限为 260V，电流上限为 50A，模块地址为 1。

主机写数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	字节数	数据段	校验码
01H	10H	00H, 20H	00H, 02H	04H	01H, 04H, 01H, F4H	B1H, 9DH

模块回应数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H, 20H	00H, 02H	40H, 02H

清零所有电能数据（功能码 10H，写 000CH 开始的 2 个寄存器，写入的数据为 4 个字节的 00H）：

地址	命令	起始地址	寄存器数	字节数	数据段	校验码
01H	10H	00H, 0CH	00H, 02H	04H	00H, 00H, 00H, F0H	F3H, FAH

模块回应数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H, 0CH	00H, 02H	81H, CBH

6.5 Modbus 寄存器列表

表4 测量电参数寄存器和通讯数据表（功能码 03H，只读）

序号	定义	寄存器地址	读/写	数据类型与计算说明
1	A 相电压	0100H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 V
2	B 相电压	0101H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 V
3	C 相电压	0102H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 V
4	A 相电流	0103H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 A 5A 版本：无符号数，值=DATA/1000, 单位 A
5	B 相电流	0104H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 A 5A 版本：无符号数，值=DATA/1000, 单位 A
6	C 相电流	0105H	读	无符号数，值=DATA/100, 单位 A 5A 版本：无符号数，值=DATA/1000, 单位 A
7	A 相有功功率	0106H	读	无符号数，值=DATA，单位为 W 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10W
8	B 相有功功率	0107H	读	无符号数，值=DATA，单位为 W 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10W
9	C 相有功功率	0108H	读	无符号数，值=DATA，单位为 W 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10W
10	三相有功总功率	0109H 010AH	读	无符号数，值=DATA，单位为 W (0109H 寄存器对应的是高 16 位)
11	A 相无功功率	010BH	读	无符号数，值=DATA，单位为 var 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10var
12	B 相无功功率	010CH	读	无符号数，值=DATA，单位为 var 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10var
13	C 相无功功率	010DH	读	无符号数，值=DATA，单位为 var 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10var
14	三相无功总功率	010EH 010FH	读	无符号数，值=DATA，单位为 var
15	A 相视在功率	0110H	读	无符号数，值=DATA，单位为 VA 150A 以上版本：无符号数，值=DATA, 单位 10VA
16	B 相视在功率	0111H	读	无符号数，值=DATA，单位为 VA

				150A 以上版本: 无符号数, 值=DATA, 单位 10VA
17	C 相视在功率	0112H	读	无符号数, 值=DATA, 单位为 VA 150A 以上版本: 无符号数, 值=DATA, 单位 10VA
18	三相总视在功率	0113H 0114H	读	无符号数, 值=DATA, 单位为 VA (0114H 寄存器对应的是高 16 位)
19	电压频率	0115H	读	无符号数, 值= DATA/100, 单位为 Hz
20	A 相功率因数	0116H	读	无符号数, 值=DATA/1000
21	B 相功率因数	0117H	读	无符号数, 值=DATA/1000
22	C 相功率因数	0118H	读	无符号数, 值=DATA/1000
23	三相总功率因数	0119H	读	无符号数, 值=DATA/1000
24	A 相有功电能	011AH 011BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
25	B 相有功电能	011CH 011DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
26	C 相有功电能	011EH 011FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
28	三相有功总电能	0120H 0121H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
29	A 相无功电能	0122H 0123H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvarh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvarh
30	B 相无功电能	0124H 0125H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvarh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvarh
31	C 相无功电能	0126H 0127H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvarh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvarh
32	三相无功总电能	0128H 0129H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvarh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvarh
33	A 相视在电能	012AH 012BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kVAh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kVAh
34	B 相视在电能	012CH 012DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kVAh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kVAh
35	C 相视在电能	012EH 012FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kVAh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kVAh
36	三相视在总电能	0130H 0131H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kVAh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kVAh
37	当前功率方向	0132H	读	高字节未用, 低字节 bit7~bit0 分别为总无功,

				C相无功, B相无功, A相无功, 总有功, C相有功, B相有功, A相有功状态对应位(0为正向, 1为反向), 见状态字1
38	当前报警状态	0133H	读	高字节 bit0 为 1 时代表逆相序, 为 0 正常; 低字节 bit6~bit4 为 C~A 相电流超标, bit2~bit0 为 C~A 相电压超标, 见状态字 2
39	A 相正向有功电能	0134H 0135H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
40	B 相正向有功电能	0136H 0137H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
41	C 相正向有功电能	0138H 0139H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
42	三相正向总有功电能	013AH 013BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
43	A 相反向有功电能	013CH 013DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
44	B 相反向有功电能	013EH 013FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
45	C 相反向有功电能	0140H 0141H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
46	三相反向总有功电能	0142H 0143H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kWh 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kWh
47	A 相正向无功电能	0144H 0145H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
48	B 相正向无功电能	0146H 0147H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
49	C 相正向无功电能	0148H 0149H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
50	三相正向总无功电能	014AH 014BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
51	A 相反向无功电能	014CH 014DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
52	B 相反向无功电能	014EH 014FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
53	C 相反向无功电能	0150H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah

		0151H		5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
54	三相反向总无功电能	0152H 0153H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位为 kvah 5A 版本: 无符号数, 值=DATA/1000, 单位 kvah
55	Uab 线电压	0154H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位 V
56	Ubc 线电压	0155H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位 V
57	Uca 线电压	0156H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位 V
58	Y_Uab 电压相位角差	0157H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
59	Y_Ubc 电压相位角差	0158H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
60	Y_Uca 电压相位角差	0159H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
61	Y_Iab 电流相位角差	015AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
62	Y_Ibc 电流相位角差	015BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
63	Y_Ica 电流相位角差	015CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
64	Y_UaIab 电压电流相位角差	015DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
65	Y_UbIb 电压电流相位角差	015EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
66	Y_UcIc 电压电流相位角差	015FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位°
67	A 相电压总谐波	0160H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
68	B 相电压总谐波	0161H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
69	C 相电压总谐波	0162H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
70	A 相电流总谐波	0163H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
71	B 相电流总谐波	0164H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
72	C 相电流总谐波	0165H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

1	A 相电压总谐波	0200H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0160H)
2	A 相电压 2 次谐波	0201H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
3	A 相电压 3 次谐波	0202H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
4	A 相电压 4 次谐波	0203H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
5	A 相电压 5 次谐波	0204H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
6	A 相电压 6 次谐波	0205H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
7	A 相电压 7 次谐波	0206H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
8	A 相电压 8 次谐波	0207H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

9	A 相电压 9 次谐波	0208H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
10	A 相电压 10 次谐波	0209H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
11	A 相电压 11 次谐波	020AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
12	A 相电压 12 次谐波	020BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
13	A 相电压 13 次谐波	020CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
14	A 相电压 14 次谐波	020DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
15	A 相电压 15 次谐波	020EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
16	A 相电压 16 次谐波	020FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
17	A 相电压 17 次谐波	0210H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
18	A 相电压 18 次谐波	0211H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
19	A 相电压 19 次谐波	0212H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
20	A 相电压 20 次谐波	0213H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
21	A 相电压 21 次谐波	0214H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
22	B 相电压总谐波	0215H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0161H)
23	B 相电压 2 次谐波	0216H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
24	B 相电压 3 次谐波	0217H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
25	B 相电压 4 次谐波	0218H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
26	B 相电压 5 次谐波	0219H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
27	B 相电压 6 次谐波	021AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
28	B 相电压 7 次谐波	021BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
29	B 相电压 8 次谐波	021CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
30	B 相电压 9 次谐波	021DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
31	B 相电压 10 次谐波	021EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
32	B 相电压 11 次谐波	021FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
33	B 相电压 12 次谐波	0220H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
34	B 相电压 13 次谐波	0221H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
35	B 相电压 14 次谐波	0222H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
36	B 相电压 15 次谐波	0223H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
37	B 相电压 16 次谐波	0224H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
38	B 相电压 17 次谐波	0225H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
39	B 相电压 18 次谐波	0226H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
40	B 相电压 19 次谐波	0227H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
41	B 相电压 20 次谐波	0228H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
42	B 相电压 21 次谐波	0229H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

43	C 相电压总谐波	022AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0162H)
44	C 相电压 2 次谐波	022BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
45	C 相电压 3 次谐波	022CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
46	C 相电压 4 次谐波	022DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
47	C 相电压 5 次谐波	022EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
48	C 相电压 6 次谐波	022FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
49	C 相电压 7 次谐波	0230H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
50	C 相电压 8 次谐波	0231H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
51	C 相电压 9 次谐波	0232H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
52	C 相电压 10 次谐波	0233H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
53	C 相电压 11 次谐波	0234H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
54	C 相电压 12 次谐波	0235H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
55	C 相电压 13 次谐波	0236H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
56	C 相电压 14 次谐波	0237H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
57	C 相电压 15 次谐波	0238H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
58	C 相电压 16 次谐波	0239H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
59	C 相电压 17 次谐波	023AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
60	C 相电压 18 次谐波	023BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
61	C 相电压 19 次谐波	023CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
62	C 相电压 20 次谐波	023DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
63	C 相电压 21 次谐波	023EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
64	A 相电流总谐波	023FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0163H)
65	A 相电流 2 次谐波	0240H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
66	A 相电流 3 次谐波	0241H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
67	A 相电流 4 次谐波	0242H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
68	A 相电流 5 次谐波	0243H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
69	A 相电流 6 次谐波	0244H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
70	A 相电流 7 次谐波	0245H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
71	A 相电流 8 次谐波	0246H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
72	A 相电流 9 次谐波	0247H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
73	A 相电流 10 次谐波	0248H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
74	A 相电流 11 次谐波	0249H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
75	A 相电流 12 次谐波	024AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
76	A 相电流 13 次谐波	024BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

77	A 相电流 14 次谐波	024CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
78	A 相电流 15 次谐波	024DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
79	A 相电流 16 次谐波	024EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
80	A 相电流 17 次谐波	024FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
81	A 相电流 18 次谐波	0250H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
82	A 相电流 19 次谐波	0251H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
83	A 相电流 20 次谐波	0252H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
84	A 相电流 21 次谐波	0253H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
85	B 相电流总谐波	0254H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0164H)
86	B 相电流 2 次谐波	0255H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
87	B 相电流 3 次谐波	0256H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
88	B 相电流 4 次谐波	0257H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
89	B 相电流 5 次谐波	0258H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
90	B 相电流 6 次谐波	0259H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
91	B 相电流 7 次谐波	025AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
92	B 相电流 8 次谐波	025BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
93	B 相电流 9 次谐波	025CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
94	B 相电流 10 次谐波	025DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
95	B 相电流 11 次谐波	025EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
96	B 相电流 12 次谐波	025FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
97	B 相电流 13 次谐波	0260H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
98	B 相电流 14 次谐波	0261H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
99	B 相电流 15 次谐波	0262H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
100	B 相电流 16 次谐波	0263H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
101	B 相电流 17 次谐波	0264H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
102	B 相电流 18 次谐波	0265H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
103	B 相电流 19 次谐波	0266H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
104	B 相电流 20 次谐波	0267H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
105	B 相电流 21 次谐波	0268H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
106	C 相电流总谐波	0269H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%(同 0165H)
107	C 相电流 2 次谐波	026AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
108	C 相电流 3 次谐波	026BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
109	C 相电流 4 次谐波	026CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
110	C 相电流 5 次谐波	026DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

111	C 相电流 6 次谐波	026EH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
112	C 相电流 7 次谐波	026FH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
113	C 相电流 8 次谐波	0270H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
114	C 相电流 9 次谐波	0271H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
115	C 相电流 10 次谐波	0272H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
116	C 相电流 11 次谐波	0273H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
117	C 相电流 12 次谐波	0274H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
118	C 相电流 13 次谐波	0275H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
119	C 相电流 14 次谐波	0276H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
120	C 相电流 15 次谐波	0277H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
121	C 相电流 16 次谐波	0278H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
122	C 相电流 17 次谐波	0279H	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
123	C 相电流 18 次谐波	027AH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
124	C 相电流 19 次谐波	027BH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
125	C 相电流 20 次谐波	027CH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%
126	C 相电流 21 次谐波	027DH	读	无符号数, 值=DATA/100, 单位%

0x0300~0x0322 寄存器为模块测量数值乘上电压电流变比后的数值。

1	A 相电压	0300H	读	浮点数, 单位 V
2	B 相电压	0302H	读	浮点数, 单位 V
3	C 相电压	0304H	读	浮点数, 单位 V
4	A 相电流	0306H	读	浮点数, 单位 A
5	B 相电流	0308H	读	浮点数, 单位 A
6	C 相电流	030AH	读	浮点数, 单位 A
7	A 相有功功率	030CH	读	浮点数, 单位为 W
8	B 相有功功率	030EH	读	浮点数, 单位为 W
9	C 相有功功率	0310H	读	浮点数, 单位为 W
10	三相有功总功率	0312H	读	浮点数, 单位为 W
11	A 相无功功率	0314H	读	浮点数, 单位为 var
12	B 相无功功率	0316H	读	浮点数, 单位为 var
13	C 相无功功率	0318H	读	浮点数, 单位为 var
14	三相无功总功率	031AH	读	浮点数, 单位为 var
15	A 相视在功率	031CH	读	浮点数, 单位为 VA

16	B 相视在功率	031EH	读	浮点数，单位为 VA
17	C 相视在功率	0320H	读	浮点数，单位为 VA
18	三相总视在功率	0322H	读	浮点数，单位为 VA

表5 系统参数寄存器地址和通讯数据表（功能码 03H 读，10H 写）

序号	定义	寄存器地址	读/写	具体说明
1	型号 1	0000H	读	值为 333H
2	硬件版本	0001H	读	0x1001->V1.00.1
3	软件版本	0002H	读	0x1001->V1.00.1
4	协议版本	0003H	读	0x1001->V1.00.1
5	地址及波特率	0004H	读/写	<p>默认值为 0106H；默认地址为 01H，默认通讯格式为 8，N，1，9600bps</p> <p>说明：</p> <p>高字节 8 位为地址，1~255；0 为广播地址；</p> <p>低字节的高 2 位为数据格式位，</p> <p>为“00”表示为 10 位，无校验，即“8，N，1”；</p> <p>为“01”表示为 11 位，偶校验，即“8，E，1”；</p> <p>为“10”表示为 11 位，奇校验，即“8，O，1”；</p> <p>为“11”表示为 11 位，无校验，2 个停止位，即“8，N，2”；</p> <p>低字节的低四位为波特率，2—600bps，3—1200bps，4—2400bps，5—4800bps，6—9600bps，7—19200bps，8—38400bps</p> <p>（485 口和 TTL 口的通讯波特率均与此寄存器相关，且两者的波特率是一致的）</p>

表6 设置参数寄存器和通讯数据表（功能码 03H 读，10H 写）

序号	定义	寄存器地址	读/写	具体说明
1	电压上限	0020H	读/写	默认值 0x104=260V
2	电流上限	0021H	读/写	默认值 0x1F4, 0x1F4/10=50A
3	电压互感器变比	0022H	读/写	默认值 0x0001;变比 1
4	电流互感器变比	0023H	读/写	默认值 0x0001;变比 1
5	电流噪声	00024H	读/写	默认值 0x000A, 单位 mA
6	模式选择	00025H	读/写	默认值 0x0001, 0x0001 三相三线，其他值为三相四线

表7 功率方向寄存器（状态字 1）

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
总无功:	C 相无功:	B 相无功:	A 相无功:	总有功:	C 相有功:	B 相有功:	A 相有功:
1—反向	1—反向	1—反向	1—反向	1—反向	1—反向	1—反向	1—反向
0—正向	0—正向	0—正向	0—正向	0—正向	0—正向	0—正向	0—正向

表8 报警状态指示字意义（状态字 2）：

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
未用	C 相电流:	B 相电流:	A 相电流:	未用	C 相电压:	B 相电压:	A 相电压:
	1—过流	1—过流	1—过流		1—过压	1—过压	1—过压
	0—正常	0—正常	0—正常		0—正常	0—正常	0—正常

7 注意事项

- 1) 注意产品标签上的辅助电源信息，产品的辅助电源等级和极性不可接错，否则有可能损坏产品。
- 2) 请根据产品规格型号，参照图示正确接线。接线前要确保断开所有信号源及电源，避免发生危险及损坏设备。检查确认接线无误后，再接通电源测试。
- 3) 电压回路或 PT 的二次回路不可短路。
- 4) 在 CT 一次侧有电流时，CT 的二次回路严禁开路；严禁带电接线或拔下端子；
- 5) 产品在有强电磁干扰的环境中使用，请注意输入输出信号线的屏蔽。
- 6) 集中安装时，最小安装间隔不应小于 10mm。
- 7) 本系列产品内部未设置防雷击电路，当模块的输入、输出馈线暴露于室外恶劣气候环境之中时，应注意采取防雷措施。
- 8) 请勿损坏或修改产品的标签、标志，请勿拆卸或改装产品，否则本公司将不再对该产品提供“三包”（包换、包退、包修）服务

深圳市健思研科技有限公司

地址:深圳市光明区玉塘街道同观路泰嘉乐科技园 1 栋 901

电话:0755-86524536

传真:0755-26628850