ZH-3408# 8 路全隔离高频电压电流采集器

使用说明书

关键词：高频、PWM 测量、峰值测量、占空比、脉宽、波形触发、交直流分量、以太网通讯、交直流通用

一、产品概述

本产品为一款高频带峰值与频率测量电压或电流信号的 8 路采集模块，采用高速隔离器件实现每通道信号之间的隔离，测量波形信号的频率、有效值、峰值、峰峰值、脉宽、上升时间、占空比、平均值参数，带一组波形采样数据输出，方便做波形分析使用；具有波形触发方式记录功能，具有 FFT 运算有效值功能、具有波形的交流分量与直流分量提取测量功能，输出可选 RS485 和以太网通讯接口，标准的 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 协议。可应用于各种 PWM 变频电源高频信号的测量场合。本产品具有特点以下：

- 8 路之间采用线性光耦相互隔离，交直流通用测量，可分别提取信号中的交流与直流有效值分量；
- 11 种采样率可调，最高 150K 采样率，具有一组 1024 个采样点波形记录输出；
- 具有波形触发记录功能，可设置门限触发波形记录与触发模式,可设置手动同步触发模式；
- 支持指定一路连续采样输出连续采样波形数据功能；
- 具有均方根与 FFT 有效值计算测量功能，测量频率最大 75kHz；
- 具有同步采样功能，采样速度可调(即可调采样点数)；
- 具有最大峰值保持、最大有效值保持、最大脉宽保存记录功能；
- 具有 RS485 和以太网通讯方式，通讯协议 Modbus-RTU 和 Modbus-TCP 协议可设；
- 可靠性高，8 路通道之间相互隔离，电源、通讯与被测端全隔离，耐压大于 2500V；
- 拔插端子，使用方便，外观精美，阻燃 ABS；

二、产品型号

ZH-34081-14M2/#V	8 路高频电压采集器(9V-30V 电源，RS485 接口)
ZH-34081-34M2/#V	8 路高频电压采集器(9V-30V 电源，RS485+以太网通讯接口)
ZH-34082-14M2/#A	8 路高频电流采集器(9V-30V 电源，RS485 接口)
ZH-34082-34M2/#A	8 路高频电流采集器(9V-30V 电源，RS485+以太网通讯接口)
ZH-34083-14M2/#V*#A	8 路高频电压电流组合采集器(9V-30V 电源，RS485 接口)
ZH-34083-34M2/#V*#A	8 路高频电压电流组合采集器(9V-30V 电源，RS485+以太网通讯接口)

注： 1、34083 组合型产品总路数为 8 路，可以指定如 4 路电压 4 路电流或其它路电压电流输入；
2、产品可提供 9-57V 供电产品，型号尾缀为“-15M2”或“-35M2”，5 代表电源类型；

三、性能指标

- 精度等级：0.5%
- 频率精度：<1kHz 时误差 0.01Hz,1kHz-10kHZ 时误差<0.1Hz,10kHz 以上误差<0.5Hz；
- 电流量程：1mA、5mA、20mA、50mA、100mA、200mA、500mA、1A、2A、5A、10A 等；
- 电压量程：75mV、1V、5V、10V、30V、60V、100V、250V、400V、500V 等可订制；
- 输入阻抗：电压通道大于 1MΩ；电流通道取样电压小于 0.1V；
- 过载能力：1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间(<50mS)电流 5 倍，电压 1.5 倍量程不损坏；
- 工作温度：-40℃～+70℃；
- 频率响应：0-50kHz 准确测量信号的有效值；触发模式测上升时间频率 3k 以内；
- 频率测量：最小 0.3Hz(采样率 100Hz)，最大可测量到 75kHz(采样率 150k)；
- 采 样 率：100Hz、500Hz、1k、2k、4k、5k、10k、20k、40k、50k、100k、150kHz；
- 更新时间：根据采样点有效值更新时间 150kHz 采样率约 100ms,2kHz 采样率约 500ms；
  (如需提高速度可减少采样率设置减少到四分之一，数据刷新时间快 4 倍，即最快为 40ms)
- 隔离耐压：>2500V DC；雷击浪涌：2kV；
- 辅助电源： +9V~30V 或+9V~57V；

- 额定功耗：<3W（24V 电源 485 接口模块典型值 90mA，带以太网接口模块 120mA）；
- 输出接口：RS485 或以太网 (标准 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 通讯协议)；
- 数据输出：8 路有效值、峰值、最大有效值、频率、脉宽、峰峰值、周期、占空比、上升时间、平均值、最大脉宽、FFT 有效值、交流分量、直流分量、1024 点采样波形数据；
- 通讯波特率：4800、9600、19200、38400、57600、115200、230400、460800、500000、1000000bps；（可软件或硬件设置，拆开外壳板内部有贴片拔码开关可做为硬件设置，详见开关设置说明）
- 数据格式：无校验/奇校验/偶校验、8 个数据位、1 停止位/2 个停止位；
- 安装方式：35mm 导轨安装； 外观尺寸：120X110.6X45.5 mm； 重量：300 克；

RS485 口出厂参数:地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位，1 个停止位;

RJ45 网口出厂参数:出厂 IP:192.168.2.7,端口号:20108;网页登录用户名:admin,登录密码:admin;

表 1、采样率指标

采样率	采样点	采样方式	适用频响范围	采样率	采样点	采样方式	适用频响范围
100Hz	512	同步采样	输入频率应该在采样率的一半以下，信号如需得到完整的采样应使用 10 倍以上的采样率。	10kHz	2048	同步采样	输入频率应该在采样率的一半以下，信号如需得到完整的采样应使用 10 倍以上的采样率。
500Hz	512	同步采样		20kHz	4096	同步采样	
1kHz	1024	同步采样		40kHz	4096	同步采样	
2kHz	1024	同步采样		50kHz	4096	同步采样	
4kHz	1024	同步采样		100kHz	16384	轮询采样	
5kHz	1024	同步采样		150kHz	16384	轮询采样	
说明：过采样原理,采样率根据实际输入的频率范围来选择,如选的采样率过高采到的干扰信号会越多；根据不同的频率选择合适的采样率会得到更好的采样精度；脉宽、占空比测量参数频率适用于 15kHz 以内，超频率范围误差偏大。							

四、产品外观与尺寸



图 4.1、RS485 接口产品实物图（导轨安装）



图 4.2、以太网接口产品实物图（导轨安装）

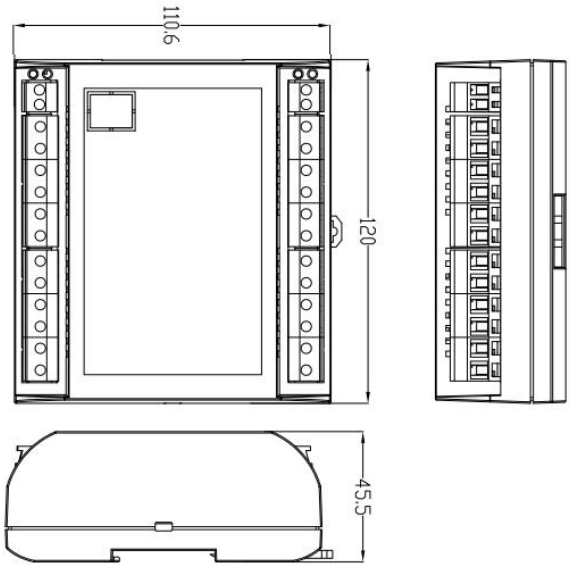


图 4.3、外观尺寸

五、产品接线说明



图 5.1、RS485 接口电压输入产品引脚定义图



图 5.2、以太网口组合型产品引脚定义图(带 RS485 口)



图 5.3、电流采集接线示意图(电流也可串联在正极回路中)

说明：电流输入产品可通过外接分流器或传感器来提高测量量程，外接传感器或分流器方式详见附页；

表一、引脚定义

功能	标号	定义	功能	标号	定义
1-8 路电流输入	I1+/I2+/..... I8+	1-8 路电流输入端	1-8 路电压输入	V1+/V2+/ ....V8+	1-8 路电压正极
	I1-/I2-/..... I8-	1-8 路电流输出端		V1-/V2-/.. ..V8-	1-8 路电压负极
供电电源	G	电源负极	RS485 或以太网接口	B	RS485 负极
	VCC	电源正极		A	RS485 正极
运行灯：模块上电后电源接线端子边上运行灯闪烁代表模块程序运行正常； 通讯灯：在 485 通讯端口位置有一个通讯接收 RX 绿灯闪烁代表有数据下发，一个通讯数据发送 TX 红灯代表命令正确数据有回传，如果命令或参数有误无数据响应 TX 发送回传指示灯会不闪；					

六、MODBUS 通讯协议

6.1、报文格式（数据前的 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

主设备报文

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---对从设备连续多个寄存器置数

主设备报文

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)
数据区字节数	(2*寄存器个数 1 字节)
写入寄存器的数据	(2*寄存器个数个字节)
CRC 校验码	(2 字节)

从设备正确报文

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置数

主设备报文

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)	
写入数据	(2 字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

从设备正确报文

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 检验码低位在前、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)

6.2、寄存器说明与命令格式

(1)、电参量数据寄存器定义表（电压、电流的量程详见产品的铭牌上，寄存器地址 0 对应 PLC 地址为 40001，以此类推 PLC 寄存器地址）

寄存器地址 (括号里为十进制)	寄存器内容	数据类型	数据长度	数据说明 (DATA 值为从模块读出来的数据)
0000H (0)	1 路有效值	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000 （如电压产品订货时的量程为 60V，转换公式简化后即值=DATA*0.006，把后面的数据转换为常数) （如电流产品订货时的量程为 5A，转换公式简化后即值=DATA*0.0005，把后面的数据转换为常数)
0001H(1)	2 路有效值	只读	16 位	
0002H (2)	3 路有效值	只读	16 位	
0003H (3)	4 路有效值	只读	16 位	
0004H (4)	5 路有效值	只读	16 位	
0005H (5)	6 路有效值	只读	16 位	
0006H (6)	7 路有效值	只读	16 位	
0007H (7)	8 路有效值	只读	16 位	
0008-000FH (8-15)	1-8 路峰值	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000 (具有峰值保持记录功能，读取后清零)
0010-0017H (16-23)	1-8 路有效值最大值	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000 (具有最大值记录功能，读取后清零)
0018-001FH (24-31)	1-8 路频率	只读	16 位	无符号整型,分辨率单位由 00EBH(235)寄存器设定；显示最大 65535 代表数据超范围溢出，注意 00EFH(239)采样率设置寄存器要大于输入频率才能准确测量； 值=DATA/100（分辨率为 0.01Hz） 值=DATA/10（分辨率为 0.1Hz,出厂默认） 值=DATA（分辨率为 1Hz） 值=DATA*10（分辨率为 10Hz）
0020-0027H (32-39)	保留	只读	16 位	空
0028-002FH (40-47)	1-8 路峰峰值	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000
0030-0037H (48-55)	1-8 路周期	只读	16 位	无符号整型,分辨率单位由 00EAH(234)寄存器设定；显示最大 65535 代表数据超范围溢出； 值=DATA/10（分辨率为 0.1us,出厂默认） 值=DATA（分辨率为 1us） 值=DATA*10（分辨率为 10us）
0038-003FH (56-63)	1-8 路直流平	只读	16 位	有符号,值=DATA*量程/10000

	均值			(平均值公式计算直流)
0040-0047H (64-71)	1-8 路占空比	只读	16 位	无符号,值=DATA/100 (单位:%,频率大于 15kHz 误差会超过 1%,频率越高误差越大不保证精度)
0048-0057H (72-87)	1-8 路脉宽最大值	只读	32 位	无符号，值=DATA/10（分辨率为 0.1us） (具有最大值记录功能，读取后清零)
0058-0067H (88-103)	1-8 路频率	只读	32 位	无符号，值=DATA/100（分辨率为 0.01Hz）
0068-0077H (104-119)	1-8 路脉宽	只读	32 位	无符号，值=DATA/10（分辨率为 0.1us）;如 00E1H(225)寄存器设置为触发一次模式，数据产生后不会清除可缓存，需对 00E0H(224)寄存器发对应通道的清除功能清除数据后下一次波形数据产生触发达到条件后得到新数据；
0078-007FH (120-127)	1-8 路上升时间（支持频率≤3kHz）	只读	16 位	无符号整型,分辨率单位由 00EAH(234)寄存器设定；显示最大 65535 代表数据超范围溢出； 值=DATA/10（分辨率为 0.1us,出厂默认） 值=DATA（分辨率为 1us） 值=DATA*10（分辨率为 10us） 值=DATA*100（分辨率为 100us） 如 00E1H(225)寄存器设置为触发一次模式，数据产生后不会清除可缓存，需对 00E0H(224)寄存器发对应通道的清除功能清除数据后下一次波形数据产生达到触发条件后得到新数据；
00D0-00FAH (208-250)	参数设置	读/写	16 位	详见下面<<参数配置寄存器说明表>>
00FEH(254)	采样点数	只读	16 位	总的采样点数，不同采样率采样点数不同，参照表 1
00FFH(255)	空	只读	16 位	保留
0100-0107H (256-263)	1-8 路有效值	只读	16 位	**有符号**,值=DATA*量程/10000
0108-010FH (264-271)	1-8 路 FFT 法有效值	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000 （采用 FFT 法提取计算）
0110-0117H (272-279)	1-8 路直流分量	只读	16 位	无符号,值=DATA*量程/10000 （从信号中分别提取出直流成分与交流成分）
0118-011FH (280-287)	1-8 路交流分量	只读	16 位	
以下为相同参数只是实现输出顺序组合方式不同				
0201-0209H(513-521)	第 1 路信号的有效值/峰值/最大值/频率/脉宽/峰峰值/周期/平均值/占空比	只读	16 位	每个参数的计算方法参照上述表格中 0-71 号寄存器数据的计算说明,此寄存器地址只是把每一路的所有参数排列在一起方便通讯读取。
020A-0212H(522-530)	第 2 路信号的有效值/峰值/最大值/频率/脉宽/峰峰值/周期/平均值/占空比	只读	16 位	每个参数的计算方法参照上述表格中 0-71 号寄存器数据的计算说明,此寄存器地址只是把每一路的所有参数排列在一起方便通讯读取。
0213-0248H(531-584)	..。。。。排到 8	只读	16 位	每 9 个寄存器组合为一路参数，依次为 3-8 路信号的组合输出参数。

	路			
以下输出谐波测量数据				
0300H~0307H	1~8 路波峰系数	只读	16 位	读出值/1000
0308H~030FH	1~8 畸变系数	只读	16 位	单位%，读出值/100
0310H~0317H	1~8 基波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0318H~031FH	1~8 路谐波总含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0320H~0327H	1~8 路奇次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0328H~032FH	1~8 路偶次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0400H~0426H	1 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0427H~044DH	2 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
044EH~0474H	3 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0475H~049BH	4 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
049CH~04C2H	5 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
04C3H~04E9H	6 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
04EAH~0510H	7 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
0511H~0537H	8 路 2~40 次谐波含量	只读	16 位	单位%，读出值/100
校准补偿功能寄存器				
1000H (4096)	AD 校准系数密码锁	写	16 位	写入 0x55AA 解锁后，1-8 通道校准系数才可修改。断电重启后，自动上锁，如需修改，需重新解锁。
1001H (4097)	1 通道校准系数	读/写	16 位	**有符号 16 位**，该寄存器用于修正 DATA 输出值的精度，输入数值范围±100 内(默认为 0)，即修正输入信号的精度范围在±0.1%内： 注：需要先对 0x1000 寄存器写入 0x55AA 解锁后才可修改； 例：电流量程 10A 为例，写入 1 等于正偏 0.1mA，如输入信号为 10mA 时，10mA+0.1mA=10.1mA；写入-10(补码 FFF6)等于负偏 1mA，如输入信号为 10.001A 时，10.001A-1mA=10.000A。
1002H.....1008H (4098.....4104)	2-8 通道校准系数	读/写	16 位	
以下输出为每路触发模式记录的缓存波形数据				
4E21H(20001)	第 1 路触发记录波形数据	只读	16 位	每组波形返回固定的 1024 个采样点，2048 个字节数据，2 个字节为一个采样点数据；读取命令举例如下 6.3.6，非标准 Modbus 指令格式。值=DATA*量程/10000；手动同步触发模式(00E1H 需设置为 4，00DFH 写入 1，00DEH 读回为 2)时，8 路波形数据为同步采样记录；(波形无掉电保存功能，触发模式功能设置详见
4E22H(20002)	第 2 路触发记录波形数据	只读	16 位	
4E23-4E28H (20003-20008)	从 3 路到 8 路采集触发记录波形			

				00DE-00E3H 寄存器，00E1H 寄存器如设置为连续采样模式此寄存器无效，需读 31001-31008 寄存器的波形数据)
以下为每路最后一次采样缓存的波形数据				
7531H(30001)	第 1 路采样波形缓存数据	只读	16 位	每组波形返回固定的 1024 个采样点，2048 个字节数据，2 个字节为一个采样点数据；读取命令举例如下 6.3.6，非标准 Modbus 指令格式。值=DATA*量程/10000；（波形无掉电保存功能）
7532H(30002)	第 2 路采样波形缓存数据	只读	16 位	
7533-7538H (30003-30008)	从 3 路到 8 路采样波形缓存数据			
以下为连续采样模式输出的波形数据				
7918H(31000)	第 1 路连续采样波形数据	只读	16 位	0xE1 寄存器需设置为“3：连续采样模式”才能有效，否则无法读取，其它参数只针对触发波形 20001-20008 寄存器有效； 此寄存器为连续输出采样模式，每次只可输出一路的采样波形数据，通过下发读取指令控制启动波形数据输出，每包数据传输出 2048 个字节；如需要启动第 1 路波形传输出，发 01 03 79 18 00 XX CRC；命令举例如下 6.3.7； 其中：XX 代表连续采样多少包波形数据； 01：传输 1 包数据后结束(1 包数据为 1024 个采样点)； 02：传输 2 包数据后结束； 03：传输 3 包数据后结束； 04：传输 4 包数据后结束； .... FF：代表一直传输； 不标准 MODBUS 协议，数据返回字节为 2048 字节，2 个字节一个数据点，高位在前，带符号位； 启用第 2 路波形输出，发 01 03 7D 00 00 XX CRC；
7D00H(32000)	第 2 路连续采样波形数据	只读	16 位	
80E8H(33000)	第 3 路连续采样波形数据	只读	16 位	
84D0H(34000)	第 4 路连续采样波形数据	只读	16 位	
88B8H(35000)	第 5 路连续采样波形数据	只读	16 位	
8CA0H(36000)	第 6 路连续采样波形数据	只读	16 位	
9088H(37000)	第 7 路连续采样波形数据	只读	16 位	
9470H(38000)	第 8 路连续采样波形数据	只读	16 位	

说明：上述表格中 us 单位符号代表为微秒；

(2)、参数配置寄存器说明表

寄存器地址 Hex (十进制)	寄存器内容	寄存器个数(16 位)	寄存器状态	数据范围
00DFH(223)	手动同步触发（指令控制）	1	读/写	1：立即锁定当前采样时刻为全部 8 路通道的基准触发点，采样完触发波形后自动停止(采集过程中寄存器状态保持为 1，采集结束后值变为 0)；再次写入 1 后，使用新数据覆盖旧数据；写 00E0H 寄存器可手动清除已记录的缓存波形数据。 0 或其它值无效，采集完成返回为 0； (触发模式为 0/1/2/3 时或采样率为 100kHz/150kHz 时，写入 1 手动同步触发无效)。
00E0H(224)	触发波形数据清零	1	写	1：写入 1 代表第 1 通道清零； 2-8：写入 2-8 代表第 2-8 通道波形清零； 255：所有通道触发的波形数据点清零；
00E1H(225)	触发模式（针对波形记录	1	读/写	0：持续触发(缺省)； 1：触发一次，手动写 00E0H 寄存器清除缓存；

	功能）			2：触发一次，读取数据后自动清零； 3：连续采样模式(只针对波形连续输出功能)； 4：手动同步触发控制模式；
00E2H(226)	触发前数据点	1	读/写	解发前的波形采样点，范围 0~1000 个采样点(缺 50),占用波形总采样 1024 点长度采样点,根据需求设置。
00E3H(227)	自动触发门限	1	读/写	数据范围-12000~12000；10000 代表额定值（缺省 1000）； 正数：高于阈值触发; 负数(补码方式)：低于阈值触发;
00E4H(228)	滤波类型	1	读/写	0：对所有采集数据滤波； 1：仅对有效值滤波； 2：仅对峰值、峰峰值、脉宽、占空比滤波；
00E5H(229)	网口地址	1	读/写	1-250(默认 1，255 为广播地址)
00E6H(230)	网口波特率	1	读/写	默认 921600bps (可更改为 230400/256000/460800/921600bps)
00E7H(231)	网口参数	1	读	保留
00E8H(232)	FFT 计算滤波设置 (此寄存器只针对 FFT 法有效值寄存器计算的参数有效)	1	读/写	0: 不滤波 1：5Hz 高通 2：10Hz 高通(默认) 3：20Hz 高通 4：40Hz 高通 5：100Hz 高通 6：200Hz 高通 7：500Hz 高通 8：1kHz 高通 9：2kHz 高通 10：5kHz 高通 11：10kHz 高通 12：20kHz 高通 13：30kHz 高通 14：15Hz~35Hz 带通 15：40Hz~60Hz 带通 16：50Hz~70Hz 带通 17：1650Hz~1750Hz 带通 18：1950Hz~2050Hz 带通 19：2250Hz~2350Hz 带通 20：2550Hz~2650Hz 带通 21：350Hz~450Hz 带通 22：350Hz~850Hz 带通 23：0Hz~5Hz 低通 24：0Hz~10Hz 低通 25：0Hz~20Hz 低通 26：0Hz~40Hz 低通 27：0Hz~100Hz 低通 28：0Hz~200Hz 低通 29：0Hz~500Hz 低通 30：0Hz~1000Hz 低通 31：0Hz~2000Hz 低通 32：0Hz~5000Hz 低通 33：0Hz~10kHz 低通 34：0Hz~20kHz 低通 35：0Hz~30kHz 低通
00E9H(233)	更新时间设置	1	读/写	0：正常时间(缺省采样点） 1：时间减半(采样点减半) 2：四分之一时间(采样点减少到四分之一个)
00EAH(234)	脉宽、周期、上升时间单位	1	读/写	0：0.1us(缺省) 1：1us 2：10us 3：100us 4：1000us (us=微秒) (针对 0020-0027H 脉宽/0030-0037H 周期/0078-007FH 上升时间寄存器设置)
00EBH(235)	频率分辨率设置	1	读/写	0：0.01Hz 1：0.1Hz(缺省) 2: 1Hz 3: 10Hz (针对 0018H-001FH 频率数据寄存器设置)
00ECH(236)	网口通讯协议	1	读/写	0：代表 modbus-RTU 和 modbus-TCP 协议兼容(默认) 1：代表 modbus-TCP 协议(指定)
00EDH(237)	滤波器设置	1	读/写	0：不滤波(交直流叠加) 1：5Hz 高通滤波(默认) 2：10Hz 高通滤波 3：60Hz 高通滤波 4：5Hz 四分之一采样率带通滤波

				5：10Hz 四分之一采样率带通滤波 6：60Hz 四分之一采样率带通滤波 (注：开启滤波后波形采样更新会变慢)
00EEH(238)	零点屏蔽	1	读/写	0-100，寄存器的值小于此值以下输出为 0，100 代表屏蔽值为量程的 1%
00EFH(239)	采样率	1	读/写	0:100Hz 1:500Hz 2:1kHz 3:2kHz 4:4kHz 5:5kHz 6:10kHz 7:20kHz(缺省) 8:40kHz 9:50kHz 10:100kHz(波形触发记录功能无效) 11:150kHz(波形触发记录功能无效) (过采样原理,采样率根据实际输入的频率范围来选择,如选的采样率过高采到的干扰信号就越多)
00F0H(240)	地址	1	读/写	地址(1-254,默认 1 号地址，255 为广播地址)
00F1H(241)	波特率	1	读/写	波特率(00-14，默认 9600) (注 1)
00F2H(242)	寄偶校验	1	读/写	0-无校验(默认)；1-寄校验；2-偶校验； 3-2 停止位，无校验；
00F3H(243)	电压量程	1	读/写	1-65536（不参与计算，参数备注用）
00F4H(244)	电流量程	1	读/写	1-65536（不参与计算，参数备注用）
00F5H(245)	模块名称-高	1	读/写	默认为:3334H
00F6H(246)	模块名称-中	1	读/写	默认为:3038H
00F7H(247)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3131H
00F8H(248)	软件版本	1	读	软件版本

(注 1):波特率代码设置：00--115200bps,01--9600bps,02--19200bps,03--38400bps,04--2400bps,05--4800bps,06--9600bps,07--19200bps,08--38400bps,09--57600bps,0A--115200bps,0B--230400bps,0C--256000bps,0D--460800bps,0E--921600bps;当硬件拔码开关设置波特率时请参照最后一页的设置方法;

6.3、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；

6.3.1：读所有数据发送命令举例：

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	47H	05H	F8H

说明：从寄存器 0 开始连续读 72 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	数据区数据(16 进制 2 个字节为一个参数,返回 142 个字节数据 72 个参数)	CRC-L	CRC-H
01H	03H	8EH	12 56 27 01 11 EC.....	XX	XX

说明：数据区总共有 16 组数据，32 个字节，每组数据为 2 个字节，高字节在前低字节在后；CRC 校验码要根据实际数据得出；如下为举例，其它所有参数依此类推。

其中:数据区 1256H 代表数据 4694;如电压量程为 30V,即实际电压=4694/10000*30=4694*0.003=14.082V;

2701H 代表数据 10001;如电压量程为 30V,即实际电压=10001/10000*30=10001*0.003=30.003V;

6.3.2：用 10 功能码修改地址命令举例：(地址由原来的 01 号变为 02 号，支持 06 功能码)

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		寄存器个数		数据字节个数	写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	10H	00H	F0H	00H	01H	02H	00H	02H	33H	61H

说明：”写入寄存器的数据”高字节默认为 0;第二字节为修改的地址码;同样可用 06 功能码修改；

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	F0H	00H	01H	01H	FAH

6.3.3:修改采样率命令举例(修改采样率为 50kHz,代码值 09)：

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	EFH	00H	09H	78H	39H

返回 01 06 00 EF 00 09 78 39 相同的值修改成；

6.3.4:修改波特率命令举例(修改波特率为 19200)：

从设备地址	功能码	寄存器地址		写入的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	F1H	00H	07H	99H	FBH

返回 01 06 00 F1 00 07 99 FB 相同的值修改成；

6.3.5：零点屏蔽命令举例(屏蔽 50 个字)：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	EEH	00H	32H	68H	2AH

返回 01 06 00 EE 00 32 68 2A 相同的值修改成；

6.3.6：读一组触发波形命令举例(读第一组触发波形数据，注非标准 Modbus-RTU 协议指令)：

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	4EH	21H	00H	01H	C3H	28H

返回数据：

从设备地址	功能码	数据区字节数		寄存器内容	CRC-L	CRC-H
01H	03H	08	00	返回 2048 个字节	XX	XX

返回数据说明:每两个字节一个采集数据，带符号位，高位在前，一共 1024 个采样点。

6.3.7:读第 1 组连续采样波形命令举例(读 10 个连续采样数据包,注非标准 Modbus-RTU 协议指令)：

从设备地址	功能码	寄存器地址		寄存器个数		CRC-L	CRC-H
01H	03H	79H	19H	00H	0AH	0DH	56H

返回 10 包如下格式数据：

从设备地址	功能码	数据区字节数		寄存器内容	CRC-L	CRC-H
01H	03H	08	00	返回 2048 个字节	XX	XX

返回数据说明:每两个字节一个采集数据，带符号位，高位在前，每包数据 1024 个采样点，连续发回 10 次采样点数据。

七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能

本板内部有一个贴片的 8 位拔码开关,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

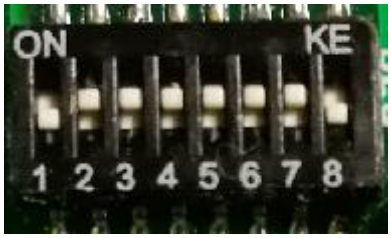


表 1：地址码对照表

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	01	1	7、8 号 OFF	115200
2 号 ON 状态，1/3-6 号 OFF 状态	02	2	7 号 ON,8 号 OFF	9600
1/2 号 ON 状态，3-6 号 OFF 状态	03	3	7 号 OFF,8 号 ON	19200
3 号 ON 状态，1-2/4-6 号 OFF 状态	04	4	7、8 号 ON	38400
1/3 号 ON 状态，2/4-6 号 OFF 状态	05	5		
2/3 号 ON 状态，1/4-6 号 OFF 状态	06	6		
……..	…	…		
2 号 OFF 状态，1/3-6 号 ON 状态	3D	61		
1 号 OFF 状态，2-6 号 ON 状态	3E	62		
1-6 号 ON 状态	3F	63		

附 1：网络接口模块测试与设置方法

1、**网口功能特点**:

- 10/100Mbps 自适应以太网接口，支持 AUTO-MDIX 网线交叉直连自动切换;
- 工作模式可选择 TCP Serve、TCP Client、UDP Client、UDP Server、Httpd Client;
- 自定义心跳包机制，保证连接真实可靠，可用来检测死连接;
- 自定义注册包机制，可检测连接状态，识别模块，也可做自定义包头;
- TCP Server 模式下，连接 Client 的数量可在 1 到 16 个之间任意设置，默认 4 个，已连接 Client 的 IP 可在内置网页状态界面显示，按连接计算发送/接收数据;
- TCP Server 模式下，当连接数量达到最大值时，新连接是否踢掉旧连接可设置;
- 支持 TCP Client 短连接功能，短连接断开时间自定义;
- 支持超时重启（无数据重启）功能，重启时间自定义;
- TCP 连接建立前，数据缓存是否清理可设置;
- DHCP 功能，能够自动获取 IP;
- MAC 地址可修改，出厂烧写全球唯一 MAC，支持自定义 MAC 功能;
- DNS 功能，域名解析； DNS 服务器地址可自定义;
- 支持虚拟串口，可提供配套的虚拟串口软件;
- 可以跨越网关，交换机，路由器运行; 可以工作在局域网，也可访问外网;

网口默认参数：工作模式：TCP Serve；IP：192.168.2.7；端口号：20108；用户名：admin；密码:admin

2、模块工作方式设置（可网页登录设置或用专用的设置软件方式）：

自带内置的网页服务器，与常规的网页服务器相同，用户可以通过网页登录设置参数也可以通过网页查看模块的相关状态。网页服务器的端口号可设置，默认为 80。

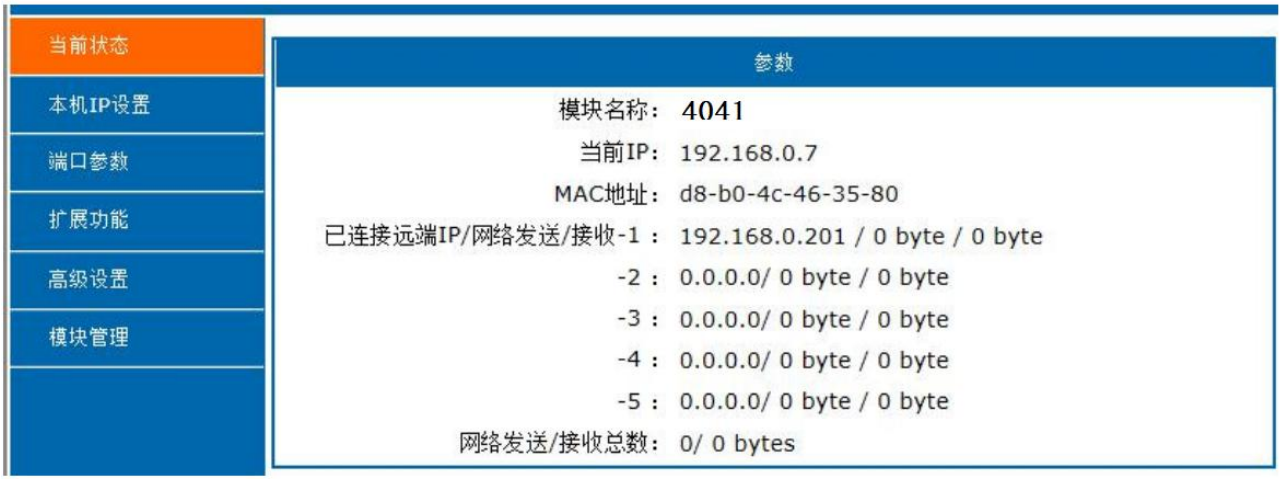
默认首页为当前状态界面，每隔 10s 刷新一次，显示模块工作状态：

网络发送总数：通过网络发送数据可以判断 模块发送多少数据到外网;

网络接收总数：通过接收计数可以判断有多少数据从网络发向模块;

已连接远端 IP/ 网络发送/ 接收：通过此项，可以看到 模块 与哪一个设备进行连接，该连接发送和接收的数据量有多少，目前只支持 5 个连接状态显示。

UDP Server 模式下，只显示发送/接收数据，不显示连接 IP。



图一、网页工作状态显示页面



图 2、模块参数网页设置页面

超时重启（无数据复位）功能主要用于保证模块长期稳定工作， 当网口长时间接收不到数据，或者网络长时间未接收到数据时，模块将在特定时间内重启，从而避免异常情况对通信造成影响。超时重启的时间可以通过网页进行设置，设置范围为 60~65535s，默认值为 3600s。，当时间小于 60s 时，默认设置为 0，即关闭该功能。设置示意图如下



图 3、无数据复位设置页面(复位后网络链接会断开需要重新建立网络连接)

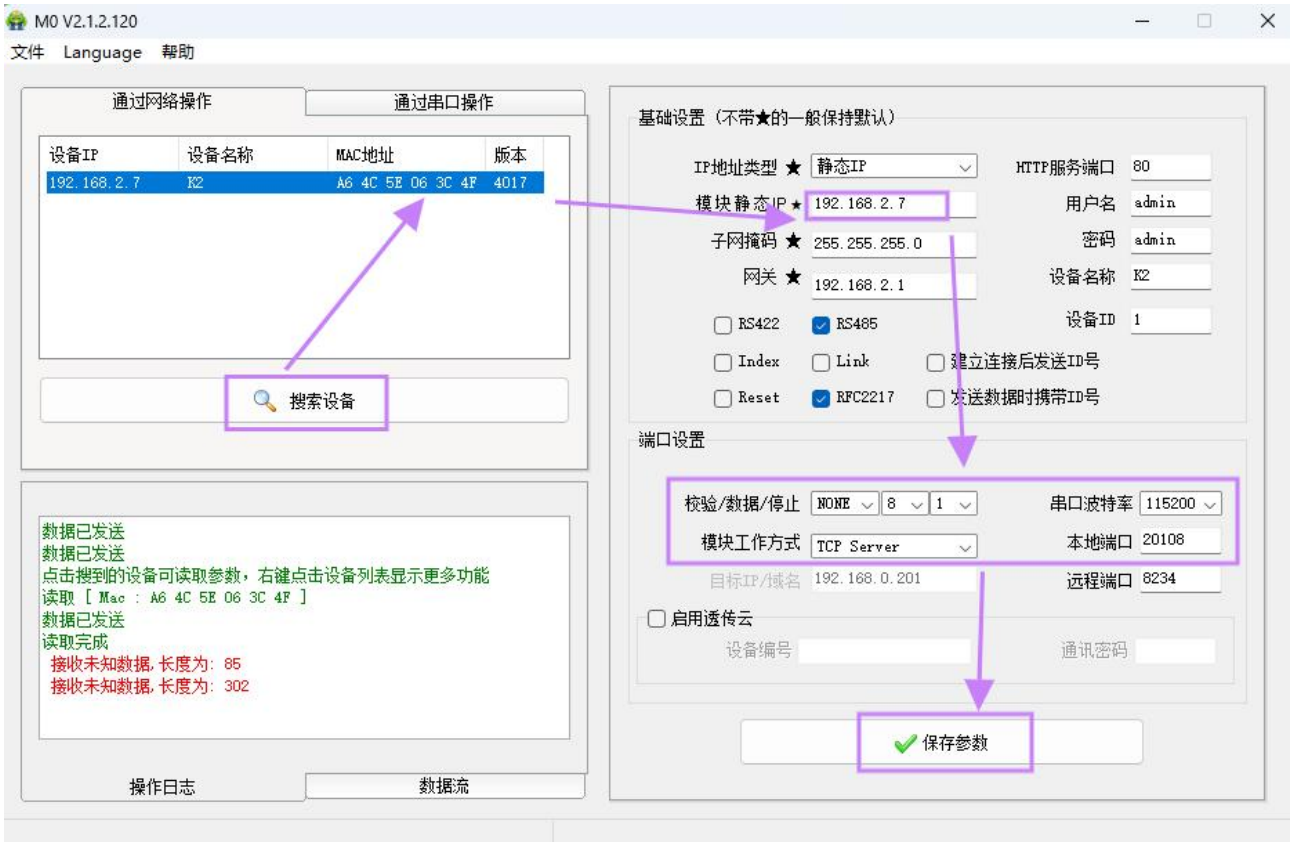


图 4、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

3、TCP Serve 模式通讯实例

模块设置按默认的出厂参数 TCP Serve 模式，IP 为 192.168.2.7，端口为 20108 的情况下，打开调试助手软件（本软件可以在本公司网站下载“串口调试助手”）按以下页面设置,本地 IP 需选择正错的本机电脑 IP;

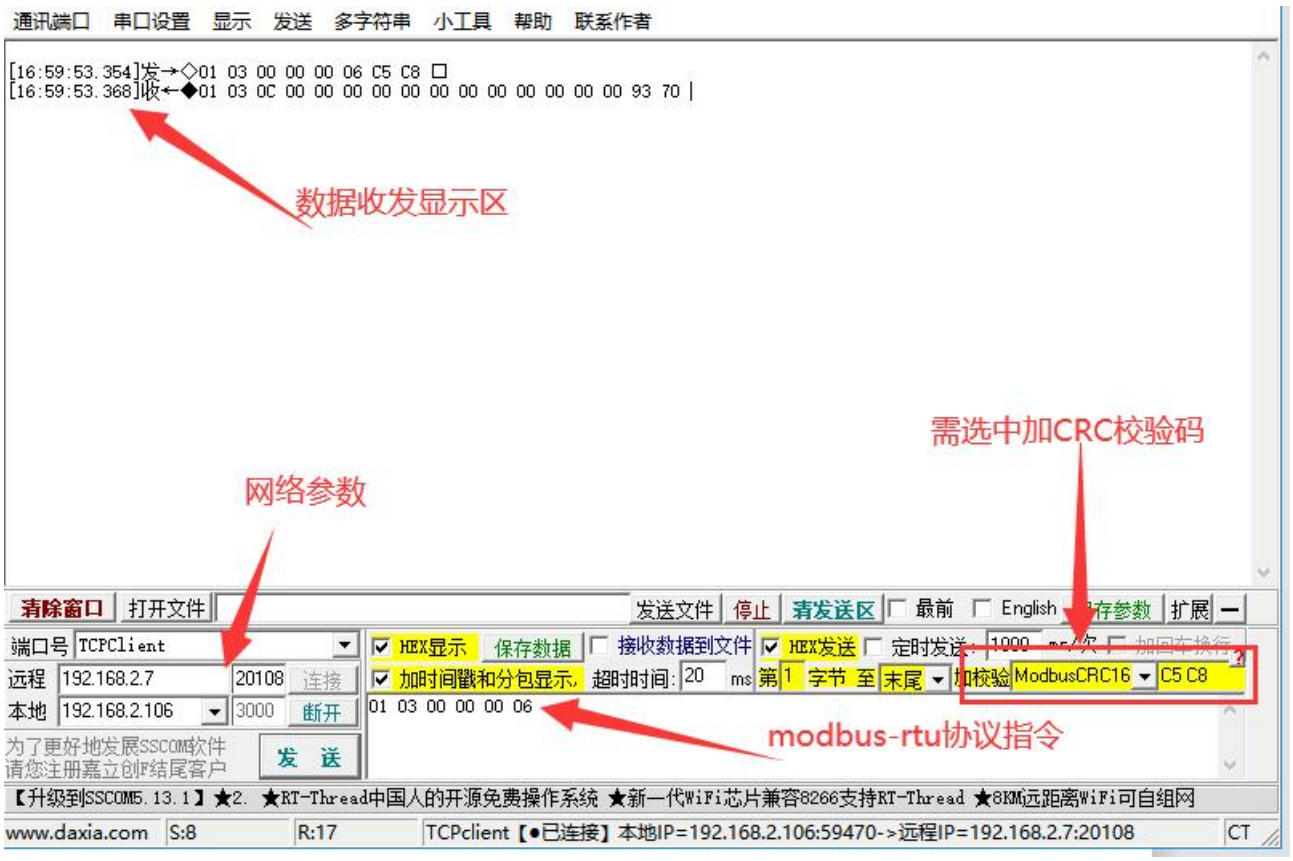


图 4、modbus-rtu 协议指令测试页面

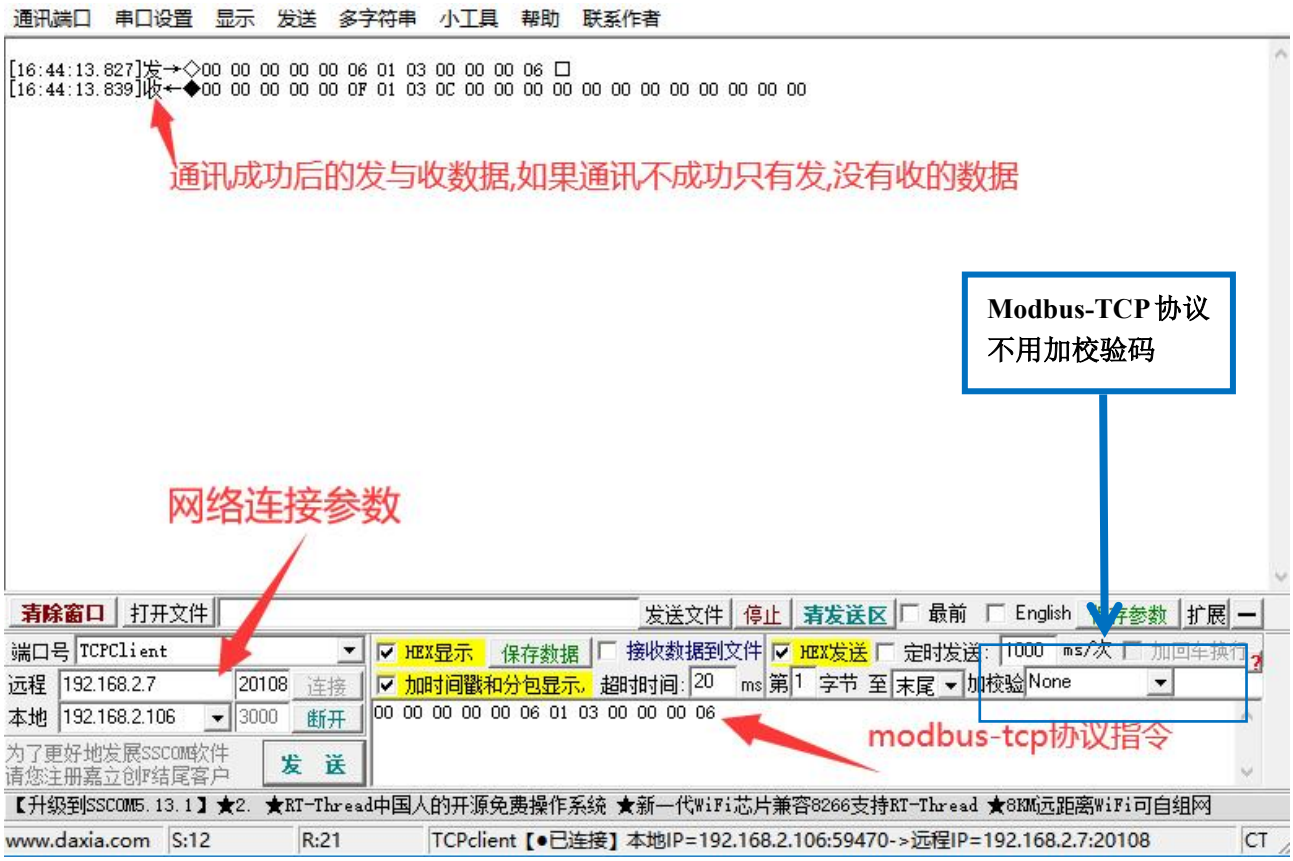


图 5、modbus-tcp 协议指令测试页面

版本：V25.8 升级增加谐波量测量；

V25.10 改协议兼容；

V26.10 增加手动同步触发 8 路波形记录功能；