MZR-ZP04D-34C 穿孔式全隔离 4 路直流功率采集模块

使用说明书

关键词： 电压电流组合测量、全隔离、RS485 通讯、以太网通讯、Modbus 协议、交直流通用、高速采集

一、产品概述

本产品为一款实时测量采集 4 路直流电压、4 路直流电流的电参数综合采集模块，采用高速隔离器件实现每通道信号之间的隔离，4 路电压通道采用线性光耦隔离每个通道，相互之间不共地，信号测量采用真有效值测量芯片，测量电流、 电压、功率、累积电量等有效值参数，精度高，稳定性好，采样速度快；具有 RS485 和以太网通讯接口，标准的 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 协议。广泛应用于产品老化、生产自动化检测、机房监控、非标自动化设备等。本产品具有特点以下：

- 4 路直流负载的电压、电流、功率、累积电量测量，真有效值适用各种波形,交直流通用测量；
- 采用闭环型电流传感器,精度高，线性误差小于 0.2%，内部为 24 位高精度 AD 采样；
- 可靠性高，4 路电压通道之间采用线性光耦相互隔离，电源、通讯与被测端全隔离，耐压大于 2500V；
- 具有单极性与双极性测量功能，可选择使用，具有最大值记录功能；
- 具有 RS485 和以太网通讯方式，通讯协议 Modbus-RTU 和 Modbus-TCP 协议可设；
- 具有硬件拔码开关设置地址与波特率和软件设置两种方式可选；
- 正面无电气性焊盘裸落，可避免环境干扰；

二、产品型号

MZR-ZP04D-34C/#V*#A	**直流 4 路电压 4 路电流组合采集器(RS485 接口)**
MZR-ZP04D-44C/#V*#A	**直流 4 路电压 4 路电流组合采集器(RS485 或以太网通讯)**
MZR-ZH04D-34C/#V*#A	**交直流通用 4 路电压 4 路电流组合采集器(RS485 接口)**
MZR-ZH04D-44C/#V*#A	**交直流通用 4 路电压 4 路电流组合采集器(RS485 或以太网通讯)**

三、性能指标

- 精度等级：优于 0.5%；分辨率：量程的万分之一；
- 电流量程：5A 、10A 、20A 、30A 、40A；
- 电压量程：5V 、10V 、30V 、60V 、100V 、250V 、400V 、500V 、1000VDC 等可订制；
- 电流穿孔孔径： Φ8.5mm；
- 输入阻抗： 电压通道大于 1MΩ(20V 以上量程)；
- 过载能力：1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间(<50mS)电流 5 倍， 电压过载 2 倍不损坏；
- 工作温度：-40℃~+70℃;
- 频率响应：0-1000Hz(交直流通用）
- 隔离耐压：>2500V DC；
- 辅助电源： +18V~36V DC；额定功耗：<4W（典型值 24V 电源 150mA）；
- 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 路直流电压、 电流、功率、累积电量、最大值；
- 通讯波特率：4800 、9600 、19200 、38400 、57600 、115200 bps；（可软件或硬件设置）
- 数据格式：无校验/奇校验/偶校验、8 个数据位、1 停止位/2 停止位；
- 安装方式：35mm 导轨安装； 外观尺寸：215X87X50mm；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:192.168.0.7,端口号:23;网页登录用户名:admin,登录密码:admin;

四、产品外观与尺寸

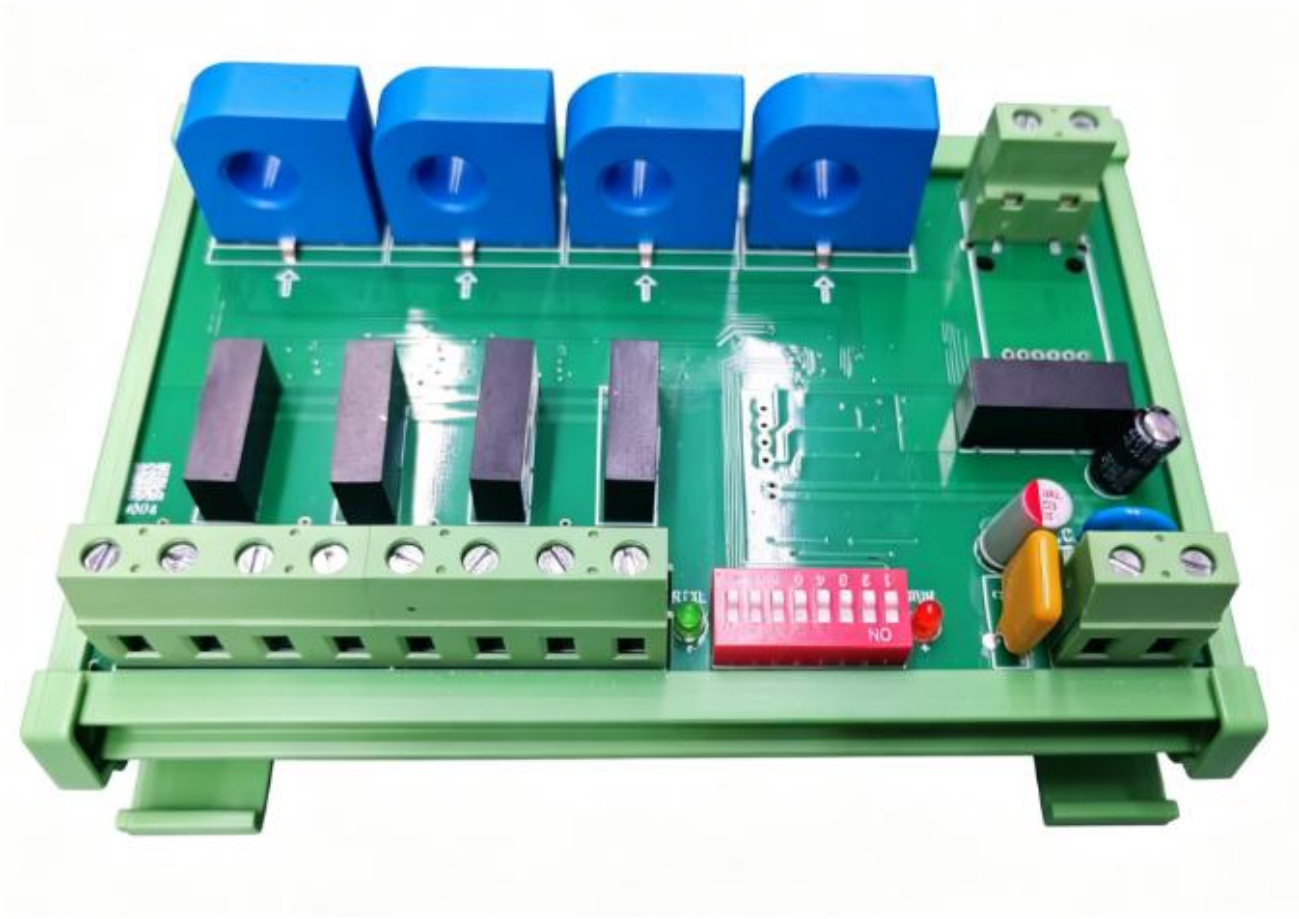


图4.1、产品实物图（导轨安装）（外观尺寸：130X80X50mm）

五、产品接线说明

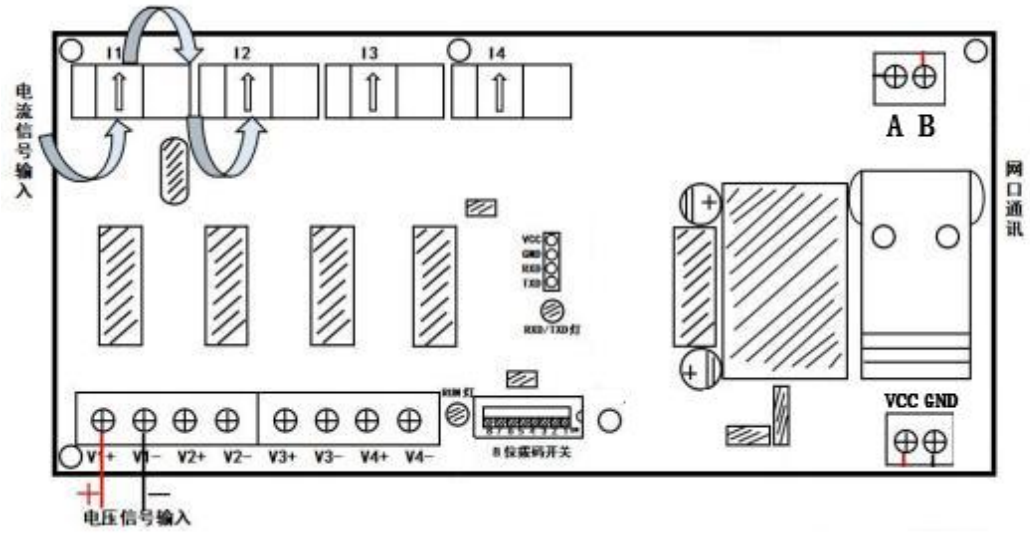


图 5.1、产品尺寸与引脚定义图

说明：电流穿孔输入端(即按穿孔方向把负载的正极或者负极导线按正确的电流流向从传感器的孔里穿过)，电压端子输入(电压正负极性可反接测量，反接可改善电压线性精度)

表 5.1、引脚定义

功能	标号	定义	功能	标号	定义
第 1 路输入	V1+	1 路电压正极	第2 路输入	V2+	2 路电压正极
	V1-	1 路电压负极		V2-	2 路电压负极
第 3 路输入	V3+	3 路电压正极	第4 路输入	V4+	4 路电压正极
	V3-	3 路电压负极		V4-	4 路电压负极
供电电源输入	VCC	电源正极	RS485 输出	A	RS485 正极
	GND	电源负极		B	RS485 负极
8 位拨码开关设置地址与波特率，详见第七项设置说明					

8 位拨码开关设置地址与波特率，详见第七项设置说明
运行灯：模块上电后板上RUN 运行灯(红灯)闪烁代表模块程序运行正常； 通讯灯：在板上有一个通讯灯，当模块接收到数据时绿灯闪烁

六、Modbus-RTU 通讯协议(Modbus-TCP 协议参考其它协议说明文档)

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)

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	寄存器状态	数据说明 (额定信号输入时输出 DATA 对应为 10000)
0000H (0)	1 路电压	只读	无符号,值=DATA/10000*电压量程 （如电压订货时的量程为60V，转换公式简化后即值=DATA*0.006 ，把后面的数据转换为常数) 注：最小值测量需设置004EH(78)寄存器的零点屏蔽值。
0001H (1)	2 路电压	只读	
0002H (2)	3 路电压	只读	
0003H (3)	4 路电压	只读	
0004H (4)	1 路电流	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程 （如电流订货时的量程为5A，转换公式简化后即值=DATA*0.0005 ，把后面的数据转换为常数) 注：最小值测量需设置004EH(78)寄存器的零点屏蔽值。
0005H (5)	2 路电流	只读	
0006H (6)	3 路电流	只读	
0007H (7)	4 路电流	只读	
0008H (8)	1 路功率	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程*电压量程 （如订货时电流量程5A 电压量程60V，转换公式简化后即值=DATA*0.03 ，把后面的数据转换为常数)
0009H (9)	2 路功率	只读	
000AH (10)	3 路功率	只读	
000BH (11)	4 路功率	只读	
000C-000DH (12-13)	1 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
000E-000FH (14-15)	2 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0010-0011H (16-17)	3 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0012-0013H (18-19)	4 路正向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0014-0015H (20-21)	1 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
0016-0017H (22-23)	2 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)

0018-0019H (24-25)	3 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
001A-001BH (26-27)	4 路反向电度	读/写	无符号,值=DATA*电流量程*电压量程/(1000*3600)
带符号测量数据寄存器			
001CH (28)	1 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
001DH (29)	2 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
001EH (30)	3 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
001FH 31)	4 路电压	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电压量程
0020H (32)	1 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
0021H (33)	2 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
0022H (34)	3 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
0023H (35)	4 路电流	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程
0024H (72)-004FH (79)	保留	只读	特殊功能功率因数
最大值记录寄存器			
0070H (112)-0073H (115)	1-4 路电压最大值记录	只读	无符号，值=DATA/10000*电压量程，通讯读取数据后将自动清零。
0074H (116)-0077H (129)	1-4 路电流最大值记录	只读	无符号，值=DATA/10000*电流量程，通讯读取数据后将自动清零。
以下为五万分之一测量高分辨率寄存器			
0080H (128)	1 路电压	只读	无符号,值=DATA/50000*电压量程 （如电压订货时的量程为60V，转换公式简化后即值=DATA*0.0012，把后面的数据转换为常数)
0081H (129)	2 路电压	只读	
0082H (130)	3 路电压	只读	
0083H (131)	4 路电压	只读	
0084H (132)	1 路电流	只读	无符号,值=DATA/50000*电流量程 （如电流订货时的量程为5A，转换公式简化后即值=DATA*0.0001，把后面的数据转换为常数)
0085H (133)	2 路电流	只读	
0086H (134)	3 路电流	只读	
0087H (135)	4 路电流	只读	
交直流通用产品特殊要求指定此功能才会增加以下功率因数检测功能，常规产品无此参数			
0100H (256)	1 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0101H (257)	2 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0102H (258)	3 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0103H (259)	4 路功率因数	只读	有符号,值=DATA/10000
0104H (260)	1 路无功功率	只读	有符号,负数补码方式,值=DATA/10000*电流量程*电压量程 （如订货时电流量程5A 电压量程60V，转换公式简化后即值=DATA*0.03，把后面的数据转换为常数)
0105H (261)	2 路无功功率	只读	
0106H (262)	3 路无功功率	只读	
0107H (263)	4 路无功功率	只读	
0104H (260)	1 路视在功率	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程*电压量程
0105H (261)	2 路视在功率	只读	
0106H (262)	3 路视在功率	只读	
0107H (263)	4 路视在功率	只读	
0100H (256)	1 路频率	只读	无符号,值=DATA/100
0101H (257)	2 路频率	只读	无符号,值=DATA/100

0102H (258)	3 路频率	只读	无符号,值=DATA/100
0103H (259)	4 路频率	只读	无符号,值=DATA/100

数据范围说明：0~10000(十进制)为额定量程范围值,即输出的 1000 对应就是被测电量的量程值。

(2)、地址、波特率等寄存器定义表

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
004EH(78)	零点屏蔽寄存器	1	写	可设置小于 0.5%以下的值屏蔽(设置0-50 个字)
0050H(80)	地址	1	读/写	地址(1-253,默认 1，255 为广播地址)
0051H(81)	波特率	1	读/写	波特率(00-10 ，默认9600) (注 1)
0052H(82)	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，标志位；4-2 停止位，空格位；
0053H83)	电压量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0054H(84)	电流量程	1	读/写	0-65536（不参与计算）
0055H(85)	模块名称-高	1	读/写	默认为:3434H
0056H(86)	模块名称-中	1	读/写	默认为:3038H
0057H(87)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3431H
0058H(88)	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--38000bps, 04--2400bps, 05--4800bps, 06--9600bps, 07--19200bps, 08--38400bps, 09--57600bps, 0A--115200bps ；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;

(2) 、协议转换设置(网络通讯接口产品可选择使用 Modbus-TCP 协议)

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
0060H	协议转换	1	写	00：Modbus-RTU 协议 01：Modbus-TCP 协议

发命令修改通讯协议举例，由Modbus-RTU协议改为Modbus-TCP协议：

从设备地址	功能码	寄存器地址		数据内容		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	60H	00H	01H	48H	14H

返回相同内容;

(3)、电度量清零寄存器定义表（支持 06H 与 10H 功能码）

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	所有电度量全部清零	1	写	0
00E1H	正向电度量全部清零	1	写	0
00E2H	反向电度量全部清零	1	写	0

(5)、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	10H	44H	06H

说明：从寄存器0开始连续读 16 个寄存器数据，每一路电流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 32 个字节数据 16 个参数)	CRC-L	CRC-H
01H	03H	20H	12 56 27 11 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代表电压4694 ;如电压量程为30V，即实际电压=4694/10000*30=4694*0.003=14.082V；

2711H 代表电压10001 ;如电压量程为30V,即实际电压=10001/10000*30=10001*0.003=30.003V ;

B：修改地址发送命令举例：(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	50H	00H	01H	02H	00H	02H	2BH	C1H

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	50H	00H	01H	01H	D8H

C:修改地址命令举例(修改地址为2号，用06功能码单个寄存器修改举例)：

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	50H	00H	02H	08H	1AH

返回01 06 00 50 00 02 08 1A相同的值修改成；

D：电度量全部清零命令举例：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	88H	3CH

说明：写入的数据为零.同样可用 10功能清零。

数据返回格式：

从设备地址	功能码	起始寄存器地址		写入寄存器的数据		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	E0H	00H	00H	88H	3CH

七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能

本产品上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；

硬件地址：当任意一位开关拔到 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7.1：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

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：192.168.0.7；端口号：23；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

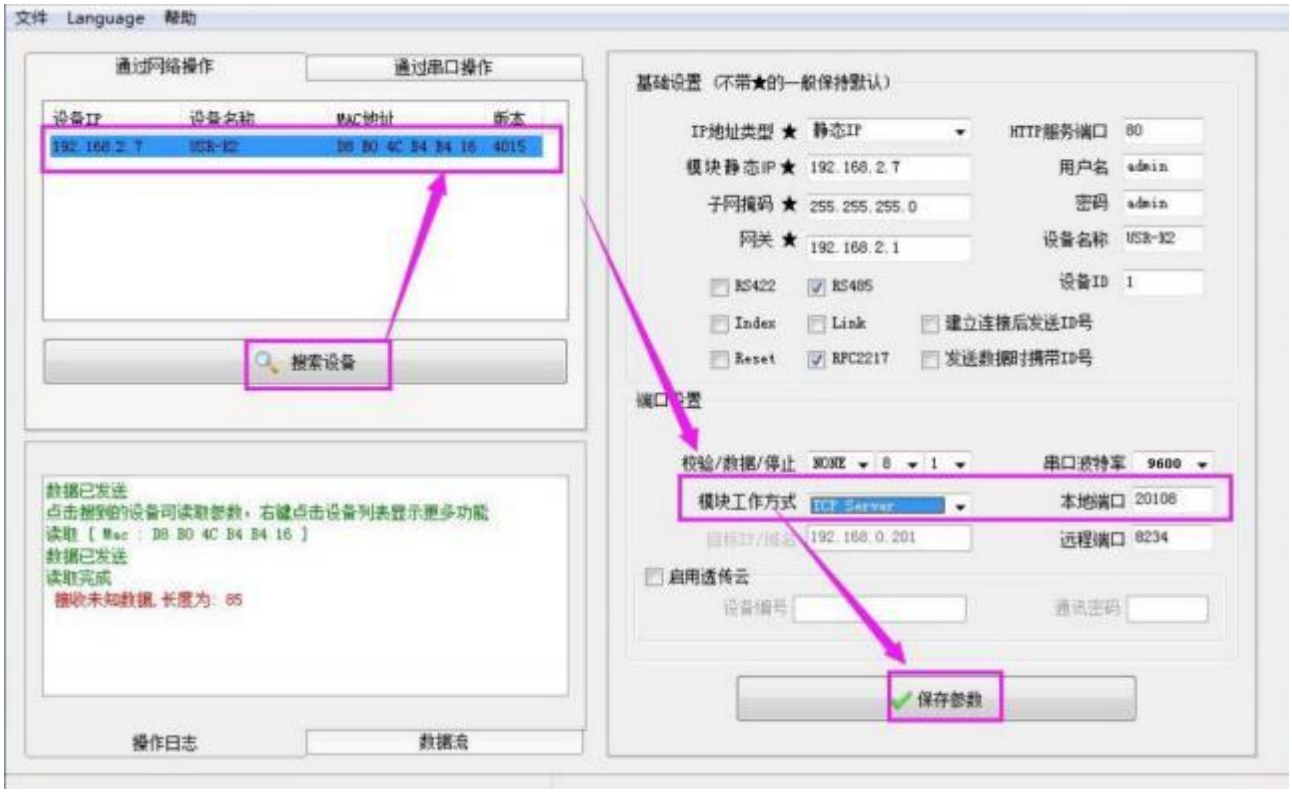


图3、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

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192.168.0.7，端口为23 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

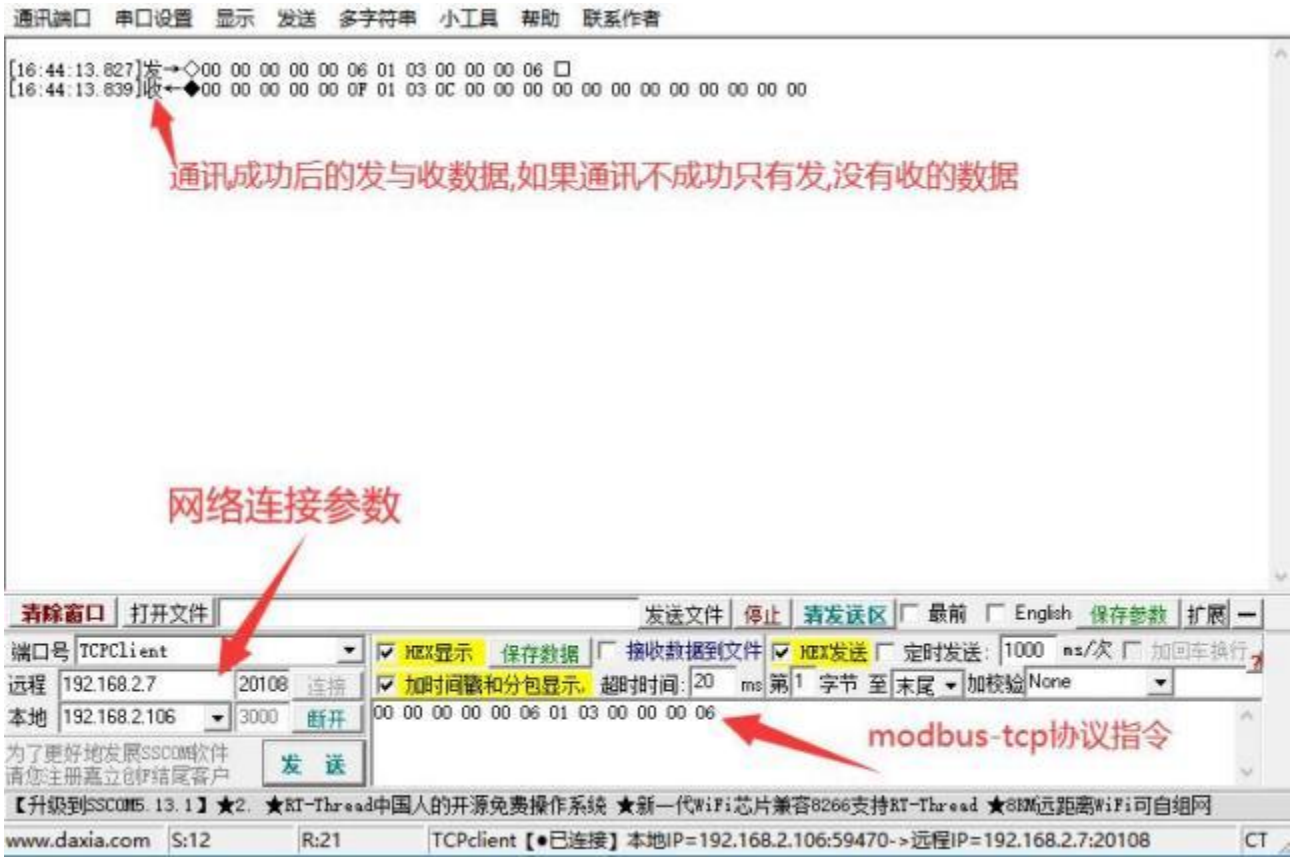
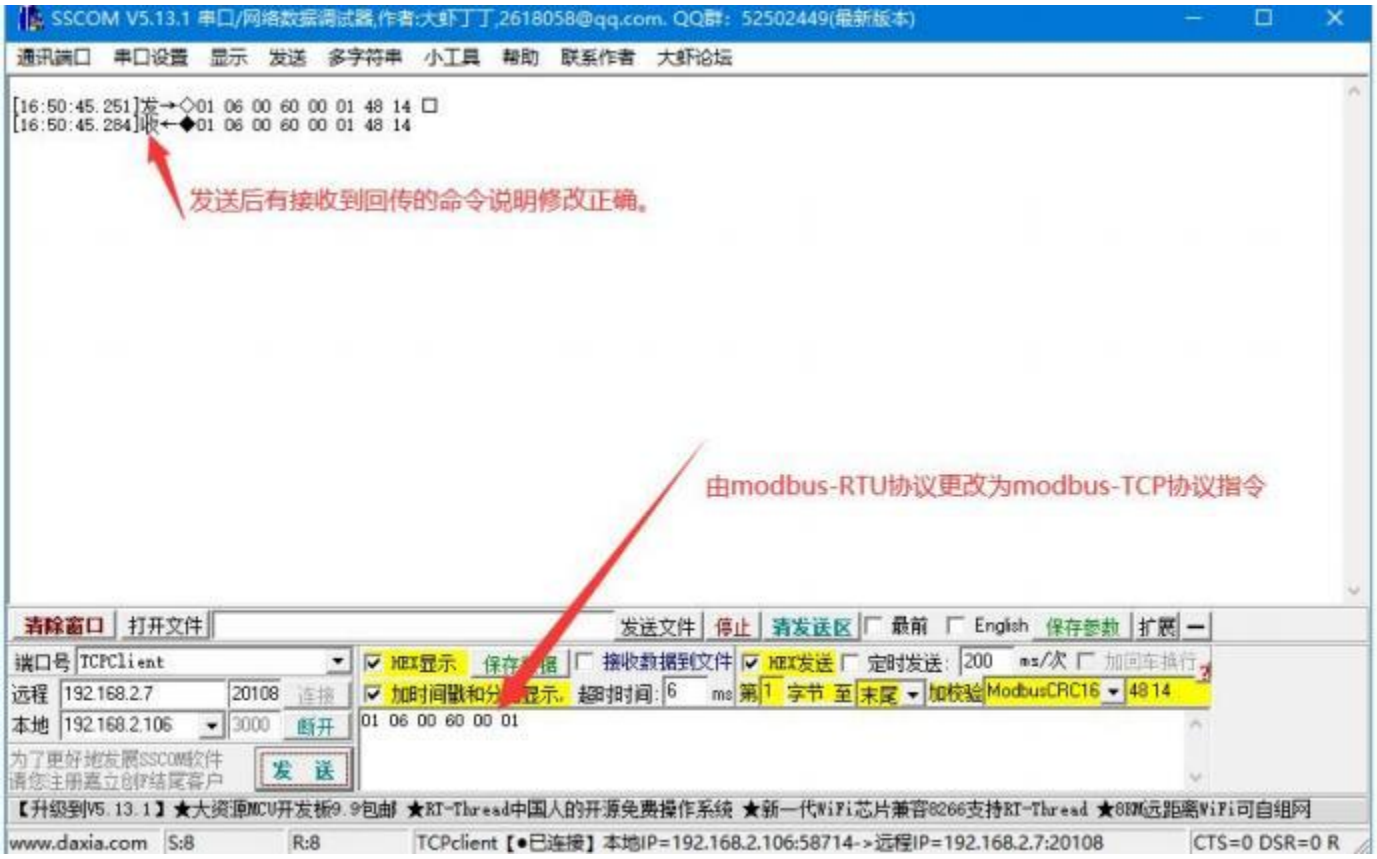


图 5 、modbus-tcp 协议指令测试页面

4 、通讯协议Modbus-RTU 修改为Modbus-TCP 协议举例：

产品出厂默认为 modbus-rtu 协议,如需使用 modbus-tcp 协议需要先发指令设置60H 寄存器进行协议切换;


SSCOM V5.13.1 串口/网络数据调试器,作者:大虾丁丁,2618058@qq.com. QQ群：52502449(最新版本)
通讯端口 串口设置 显示 发送 多字符串 小工具 帮助 联系作者 大虾论坛
[16:50:45.251]发→◇01 06 00 60 00 01 48 14
[16:50:45.284]收←◆01 06 00 60 00 01 48 14
发送后有接收到回传的命令说明修改正确。
由modbus-RTU协议更改为modbus-TCP协议指令
清除窗口 打开文件 发送文件 停止 清发送区 最前 English 保存参数 扩展
端口号 TCPClient
远程 192.168.2.7 20108 连接
本地 192.168.2.106 3000 断开
HEX显示 接收数据到文件 HEX发送 定时发送: 200 ms/次 加回车换行
加时间戳和分包显示, 超时时间: 6 ms 第 1 字节 至 末尾 加校验 ModbusCRC16 48 14
01 06 00 60 00 01
为了更好地发展SSCOM软件
请您注册嘉立创P结尾客户
发 送
【升级到V5.13.1】★大资源MCU开发板9.9包邮 ★RT-Thread中国人的开源免费操作系统 ★新一代WiFi芯片兼容8266支持RT-Thread ★8KM远距离WiFi可自组网
www.daxia.com S:8 R:8 TCPclient【●已连接】本地IP=192.168.2.106:58714->远程IP=192.168.2.7:20108 CTS=0 DSR=0 R

版本：V24.11