

# ZH-40143

# 14 路交流组合采集器

## 使用说明书

**关键词：**14 路交流测量、全隔离、RS485 通讯、MODBUS 协议、交流电压检测、交流电流检测、高速采集

### 一、产品概述

本产品为一款实时测量采集 14 路交流信号的采集模块，可测量 7 路频率信号，可订制交直流组合测量；采用电磁隔离实现每通道信号之间的隔离，RS485 与以太网通讯隔离，真有效值测量，精度高，稳定性好，采样速度快；采用 RS485 总线或以太网通讯。广泛应用于列头柜、老化测试设备、生产自动化检测、机房监控、企业能耗检测大数据分析等。本产品具有特点以下：

- 14 路交流电压或电流或电压电流组合式测量，测量 7 路频率；
- 速度快，14 路独立 AD 同步采样，最快只需 20ms 即可完成 14 路所有电参数的数据采集；
- 精度高，万分之一分辨率，线性动态范围 1000: 1，电流线性范围可达 0.1%；
- 20ms、40ms、60ms、80ms、100ms、400ms、1000ms 七种采集速度可调，即在设定的时间内完成所有电参数的测量；要求速度快的可订制主动上传模式；
- 多种电源供电方式，宽电源供电 9-30VDC 或 9-55VDC 或 220VAC；
- 可靠性高，每通道之间相互隔离，电源、通讯与被测端全隔离，耐压大于 2500V；
- 具有硬件拨码开关设置地址与波特率和软件设置两种方式可选；
- 支持 RS485 或以太网通讯，协议 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 可选；

### 二、产品型号

ZH-40141-14N2/#V	14 路交流电压采集器(9V-30V 电源, RS485 接口)
ZH-40142-14N2/#A	14 路交流电流采集器(9V-30V 电源, RS485 接口)
ZH-40143-14N2/#V*#A	14 路交流电压电流组合采集器(9V-30V 电源, RS485 接口)
ZH-40141-34N2/#V	14 路交流电压采集器(9V-30V 电源, RS485+以太网接口)
ZH-40142-34N2/#A	14 路交流电流采集器(9V-30V 电源, RS485+以太网接口)
ZH-40143-34N2/#V*#A	14 路交流电压电流组合采集器(9V-30V 电源, RS485+以太网接口)

注：220V 供电时尾缀型号为 “-\*9N2”；9-55V 供电时尾缀型号为 “-\*5N2”；

### 三、性能指标

- 精度等级：0.2%，线性测量范围千分之一；
- 电流量程：20mA、100mA、1A、5AAC 等可订制；
- 电压量程：1V、10V、50V、100V、250V、400V、500VAC 等可订制；
- 频率测量：30Hz-100Hz；
- 输入阻抗：电压通道  $>2\text{ k}\Omega/\text{V}$ ；电流通道  $0\Omega$ ；
- 过载能力：1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间( $<50\text{ms}$ )电流 5 倍，电压 1.5 倍量程不损坏；
- 工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；
- 频响范围：30Hz-1200Hz
- 数据采集更新时间：20ms、40ms、60ms、80ms、100ms、400ms（默认）、1000ms 可设置；  
注：当输入交流信号频率不为 50Hz/60Hz 时建议采样速度调为 400ms。
- 隔离耐压： $>2500\text{V DC}$ ；
- 辅助电源： $+9\text{V}\sim30\text{V}$  或  $+9\text{V}\sim55\text{V}$  或 85-265V 供电；
- 额定功耗： $<1.7\text{W}$ (RS485 典型值 24V 电源 27mA, 带网口电源电流 70mA)；
- 输出接口：RS485 或以太网(标准 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 通讯协议)；  
注：出厂通讯协议为 Modbus-RTU, 需要使用 Modbus-TCP 协议需要进行协议转换, 参照寄存表 0060H 说明进行设置)
- 数据输出：14 交流电压或电流信号/7 路频率；**可订制数据主动上传模式；**
- 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 个停止位(为 1 或 0)可选；
- 雷击浪涌：大于 2KV；
- 安装方式：35mm 导轨或螺丝钉安装；外观:145X90X40 mm；
- 螺钉安装：135X70mm;安装孔径  $\phi$  5mm；
- 重 量：350g；

**RS485 默认参数:**地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位, 1 个停止位;

**RJ45 网口默认参数:**IP:192.168.2.7,端口号:20108;可网页登录修改 IP, 用户名:admin,登录密码:admin;

#### 四、产品外观与尺寸



图一、产品实物图（导轨安装或螺钉）

外观尺寸：145X90X40 mm，螺钉安装尺寸,135X70mm，安装孔径  $\phi$  5mm

#### 五、产品接线说明

拨码开关		初始化 INIT	V8L	V8N	V9L	V9N	V10L	V10N	V11L	V11N	V12L	V12N	V13L	V13N	V14L	V14N		
运行	●	●	第8路	第9路	第10路	第11路	第12路	第13路	第14路									
 <b>深圳市中创智合科技有限公司</b> 产品名称：14路交流组合采集模块 产品型号：ZH-40141-14N2 输入量程：AC 250V 供电电源：DC 9-30V 输 出：RS485 (Modbus)		 20180319005																
		电源	RS485	第1路	第2路	第3路	第4路	第5路	第6路	第7路								
V+	G	B	A	GND	V1L	V1N	V2L	V2N	V3L	V3N	V4L	V4N	V5L	V5N	V6L	V6N	V7L	V7N

图二、RS485 接口产品引脚定义图（此图为 14 路电压输入引脚定义图）



## 1、报文格式(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（产品的电压/电流量程详见产品标签上）

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)	第 1 路	只读	16 位无符号, 值=DATA/10000*量程 (如产品标签上标注电压量程为 400V, 即实际值=DATA*0.04, 具体实际量程都在产品铭牌上有标注)
0001H (1)	第 2 路	只读	
0002H (2)	第 3 路	只读	
0003H (3)	第 4 路	只读	
0004H (4)	第 5 路	只读	
0005H (5)	第 6 路	只读	
0006H (6)	第 7 路	只读	
0007H (7)	第 8 路	只读	16 位无符号, 值=DATA/10000*量程 (如产品标签上标注电流量程为 5A, 即实际值=DATA*0.0005, 具体实际量程都在产品铭牌上有标注)
0008H (8)	第 9 路	只读	
0009H (9)	第 10 路	只读	
000AH (10)	第 11 路	只读	
000BH (11)	第 12 路	只读	
000CH (12)	第 13 路	只读	
000DH (13)	第 14 路	只读	
000EH(14)	频率 1	只读	16 位无符号, 值=DATA/100 (从第 1 路信号取频率) 16 位无符号, 值=DATA/100 (从第 2 路信号取频率) .....频率依次从 3 路-7 路信号取值  值=DATA/100 (测频 10Hz-100Hz, 输入信号需达到量程的 10%以上, 速度比较慢, 数据更新周期 6 秒左右)
000FH(15)	频率 2	只读	
0010H(16)	频率 3	只读	
0011H(17)	频率 4	只读	
0012H(18)	频率 5	只读	
0013H(19)	频率 6	只读	
0014H(20)	频率 7	只读	

说明: DATA 代表从模块读到的数据; 电压(或电流)量程参数详见产品标签上的输入量程值。

(2)、配置寄存器定义表

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	1	写	0-70 (代表屏蔽值为量程的 0-0.7%), 默认 10
004FH(79)	响应时间	1	写	0:100 mS(默认);1:80 mS;2:60 mS;3:40 mS;4:20 mS;5:400 mS;6:1000mS
0050H(80)	地址	1	读/写	地址(0-254) (注 1)
0051H(81)	波特率	1	读/写	波特率(00-10)(默认 06: 9600)
0052H(82)	奇偶校验	1	读/写	0-无校验(默认); 1-奇校验; 2-偶校验; 3-2 停止位, 标志位; 4-2 停止位, 空格位;
0053H(83)	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:3430H
0056H(86)	模块名称-中	1	读/写	默认为:3134H
0057H(87)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3131H
0058H(88)	软件版本	1	读	
<b>需出厂订制为主动发送模式才有效 (短接主传上传开关)</b>				
0059H(89)	主动上传寄存器个数	1	读/写	主动上传多少个数据; 如设置 24 即上传 0-23 寄存器的数据;
005AH(90)	主动上传间	1	读/写	(保留) 现默认按设置的采集更新的周

	隔时间设置			期时间上传,更改 4F 寄存器即可更改主动上传速度;
--	-------	--	--	----------------------------

(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; 当硬件拨码开关设置波特率时请参照最后一页的设置方法;

(3)、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:

(4)、Modbus-rtu 协议命令举例 (Modbus-tcp 指令说明见附 2)

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: Modbus-RTU 协议指令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	0FH	05H	CEH

说明: 从寄存器 0 开始连续读 14 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 30 个字节数据 15 个参数)	CRC-L	CRC-H
01H	03H	1EH	12 56 27 01 11 EC.....	XX	XX

说明: 数据区总共有 15 组数据, 30 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 300V, 即实际电压=4694/10000\*300=4694\*0.03=140.82V;

2701H 代表电压 10001; 如电压量程为 300V, 即实际电压=10001/10000\*300=10001\*0.03=300.03V;

B: 修改地址发送命令举例: (地址由原来的 01 号变为 02 号, 10 功能码示例)

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: 修改波特率发送命令举例: (由 9600 改为 19200, 06 功能码示例)

从设备地址	功能码	寄存器地址		数据内容		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	51H	00H	02H	59H	5AH

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;

数据返回格式:

从设备地址	功能码	寄存器地址		数据内容		CRC-L	CRC-H
01H	06H	00H	51H	00H	02H	59H	5AH

## 七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能（网络接口产品无此开关）

产品上的 8 位拨码开关, 可做为硬件与软件设计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;

**硬件设置:** 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) 0-63 (十进制)

7-8 为波特率设置, 可选波特率为, 00H-03H (十六进制) 0-3 (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 (网络产品无此开关)	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		

说明: 拨码设置按 16 进制的 8421 编码来定义

## 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。

当前状态	参数
本机IP设置	模块名称： 4041
端口参数	当前IP： 192.168.0.7
扩展功能	MAC地址： d8-b0-4c-46-35-80
高级设置	已连接远端IP/网络发送/接收-1 : 192.168.0.201 / 0 byte / 0 byte
模块管理	-2 : 0.0.0.0/ 0 byte / 0 byte
	-3 : 0.0.0.0/ 0 byte / 0 byte
	-4 : 0.0.0.0/ 0 byte / 0 byte
	-5 : 0.0.0.0/ 0 byte / 0 byte
	网络发送/接收总数： 0/ 0 bytes

图一、网页工作状态显示页面



图 2、模块参数网页设置页面(其它未圈的参数默认不用修改)

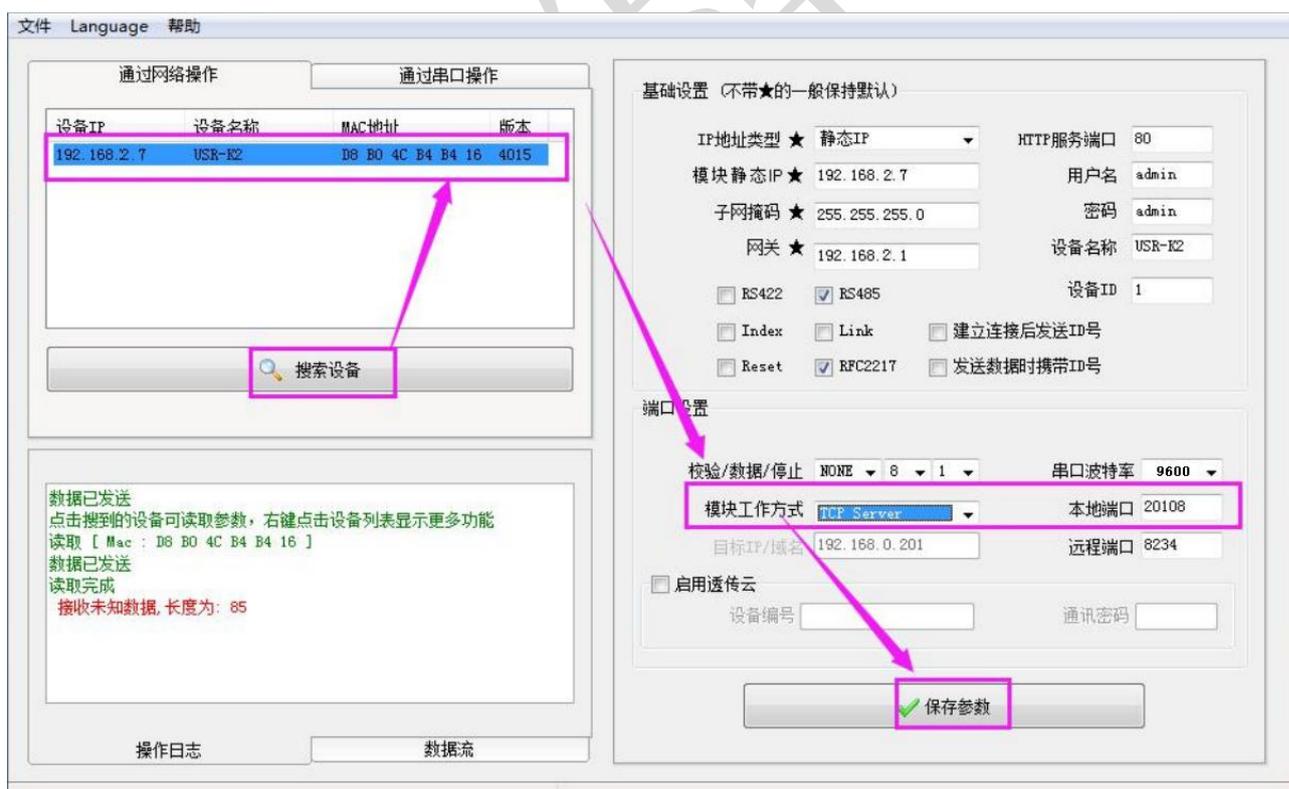


图 3、模块参数软件设置页面

(波特率和校验方式默认不用修改, 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 需选择正确的本机电脑 IP;

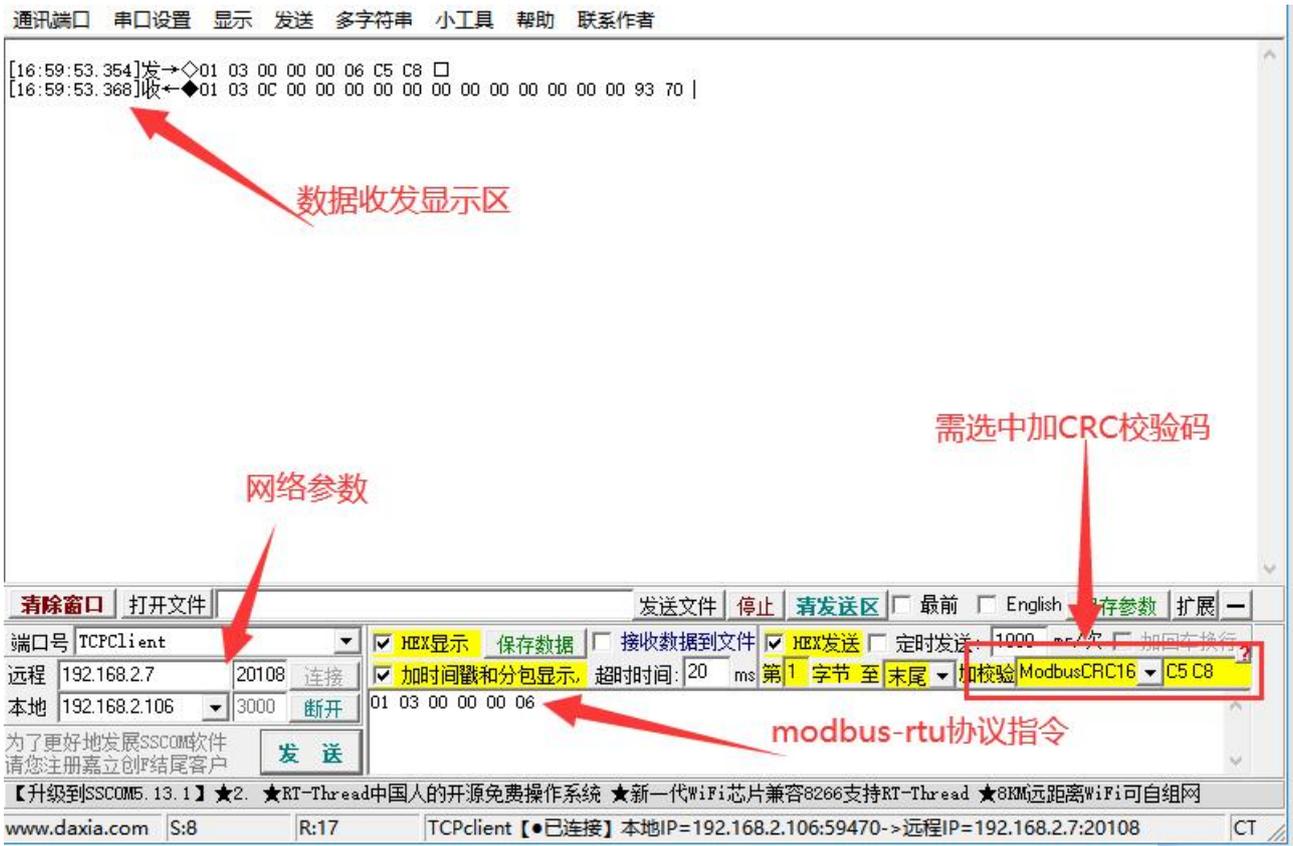


图 4、modbus-rtu 协议指令测试页面

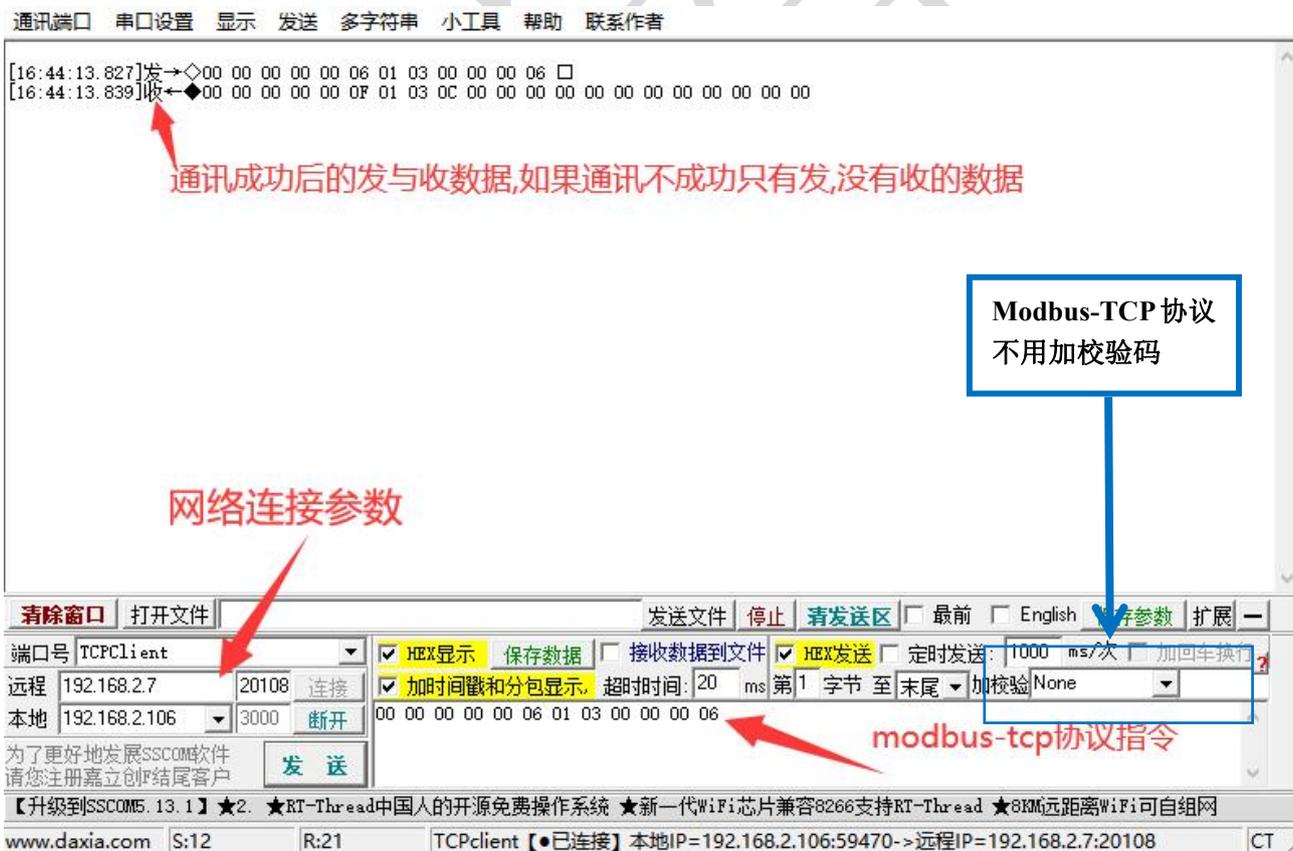
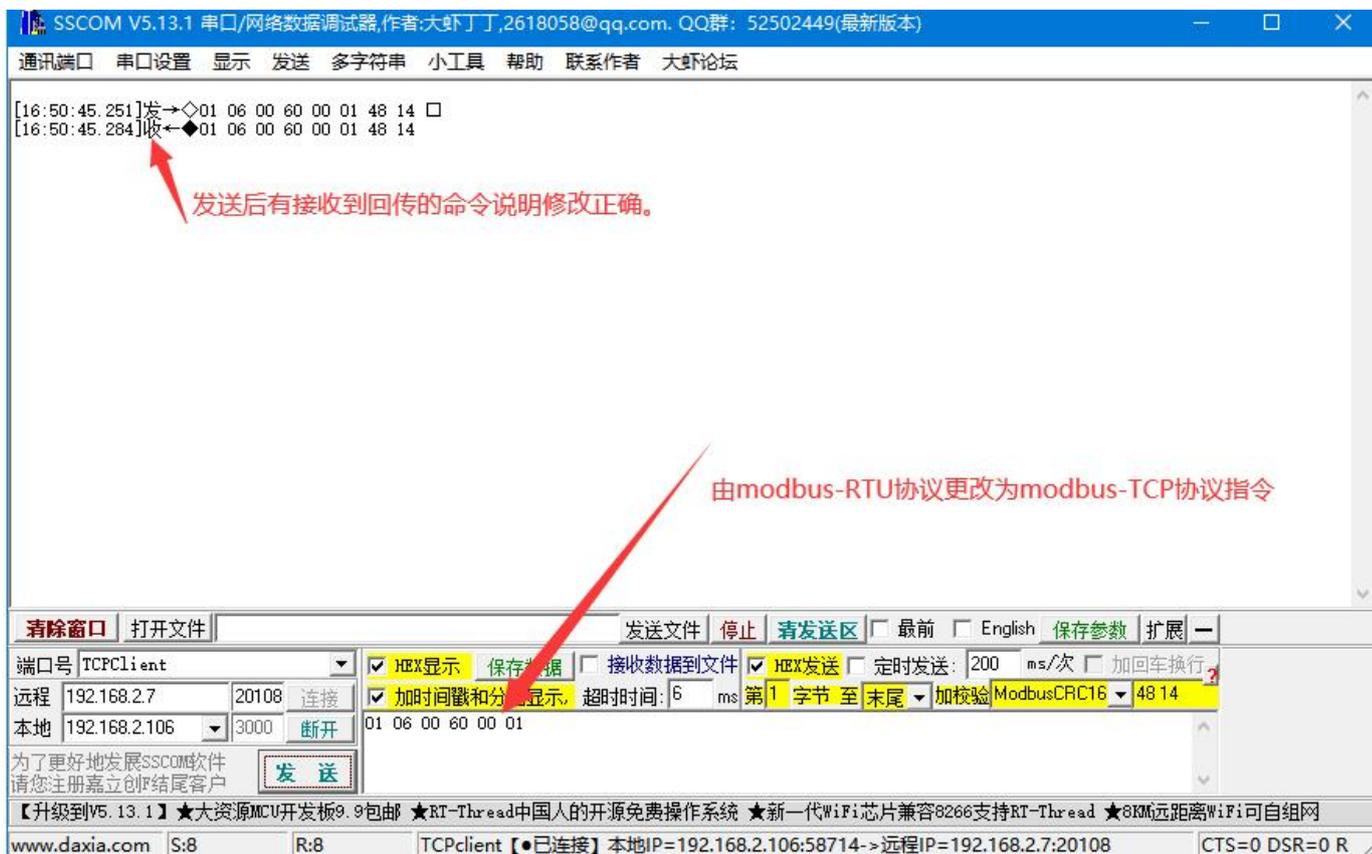


图 5、modbus-tcp 协议指令测试页面

#### 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;



## 附 2: Modbus-TCP 通讯协议

如下所有命令都是以硬件地址为 01 来举例说明;

### 1 读所有数据命令举例 (03 功能码)

主设备发送报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	3D 46	为此次通信事务处理标识符, 一般每次通信之后将被要求加 1 以区别不同的通信数据报文 (此处以 3D 46 为列)	2
2	00 01	表示协议标识符 (此处以 00 01 为列)	2
3	00 06	为数据长度, 用来指示接下来数据的长度, 高 8 位在前, 低 8 位在后 (此列表示后面跟随有 6 个字节的数据)	2
4	01	从设备地址, (255 为广播地址) (此列为 01 设备地址)	1
5	03	功能码	1
6	00 00	数据起始寄存器地址, 高 8 位在前, 低 8 位在后; 参照“寄存器表”	2
7	00 0E	读取寄存器个数, 高 8 位在前, 低 8 位在后 (此列读取 2 个寄存器数据)	2

从设备返回正确报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	3D 46	为此次通信事务处理标识符, 应答报文要求与先前对应的主设备发送报文保持一致	2
2	00 01	表示协议标识符, 与主设备发送报文保持一致	2

3	00 1F	为数据长度，用来指示接下来数据的长度，高 8 位在前，低 8 位在后（此列表示后面跟随有 31 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，（255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	03	功能码	1
6	04	返回的数据字节个数，2 个寄存器*2	1
7	27 12 27 19.....	读取的寄存器数据，每 2 个字节表示一个寄存器数据，高位在前，低位在后；第 1 个寄存器数据在前；数据还原参照寄存器表说明	可变

## 2 配置寄存器修改命令：

2.1 单个寄存器修改命令（06 功能码，每次只能修改一个寄存器，举例修改零点屏蔽值）

### 主设备发送报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	3D 46	为此次通信事务处理标识符，一般每次通信之后将被要求加 1 以区别不同的通信数据报文（此处以 3D 46 为列）	2
2	00 01	表示协议标识符（此处以 00 01 为列）	2
3	00 06	为数据长度，用来指示接下来数据的长度，高 8 位在前，低 8 位在后（此列表示后面跟随有 6 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，（255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	06	功能码	1
6	00 4E	寄存器地址，高 8 位在前，低 8 位在后，参照“配置寄存器表”	2
7	00 20	寄存器数据，参照“配置寄存器表”	2

### 从设备返回正确报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	3D 46	为此次通信事务处理标识符，应答报文要求与先前对应的主设备发送报文保持一致	2
2	00 01	表示协议标识符，与主设备发送报文保持一致	2
3	00 06	为数据长度，用来指示接下来数据的长度，高 8 位在前，低 8 位在后（此列表示后面跟随有 6 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，（255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	06	功能码	1
6	00 4E	寄存器地址，返回相同	2
7	00 20	寄存器数据，返回相同	2

版本：@2023.7 增加网口功能；