

24 路直流电流采集器(差分输入)

HY-4224-2 使用说明书

一、产品概述

本产品为一款实时测量采集 24 路直流电流信号的采集模块，电流输入测量内部采用差分方式检测，提高抗干扰能力，信号测量采用 24 路高精度 AD 同步测量，采样速度快；采用 RS485 或以太网接口通讯，标准 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 协议。广泛应用于老化测试设备、生产自动化检测、功能测试设备等行业。本产品具有特点以下：

- 24 路直流电流差分输入测量，适合被测设备一个电源集中供电场合；
- 速度快，最快只需 **20mS** 即可完成 24 路数据的采集；
- 精度高，采用 24 路 16 位 AD，线性测量范围可达 0.2%；
- 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；
- 宽电源供电 9-30VDC、9-55VDC 或者 85-265VAC 供电；
- 可订制主动上传功能，可订制更快刷新速度；
- 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；
- 7.62mm 大间距拔插端子，接线方便；

二、产品型号

HY-4224-2-88F2 24 路直流电流采集器(9V-30V 电源，RS485 接口)

HY-4224-2-85F2 24 路直流电流采集器(9V-55V 电源，RS485 接口)

HY-4224-2-68F2 24 路直流电流采集器(9V-30V 电源，以太网通讯)

HY-4224-2-65F2 24 路直流电流采集器(9V-55V 电源，以太网通讯)

注：220V 供电时尾缀型号为“-*9F2”

三、性能指标

- 精度等级：电流 0.5%；
- 电流量程：20mA、50mA、100mA、200mA、300mA、500mA、1A、2A、3A、5A、10A 等量程可选，也可接受其它量程的生产；
- 输入阻抗：电流量程/0.15V，即电流通道额定量程压降小于 0.15V；
- 过载能力：1.2 倍量程可持续且可测量；瞬间(<50mS)电流 2 倍；
- 工作温度：-20℃~+70℃；
- 数据采集更新时间：20mS、40mS、60mS、80mS、100mS（默认）、400mS、1000mS 可设置；
- 隔离耐压：>2500V DC；
- 辅助电源：+9V~30V 或+9V~55V；
- 额定功耗：<2W（典型值 24V 电源 60mA）；
- 输出接口：RS485 接口(Modbus-RTU 协议)；
- 数据输出：24 路直流电流信号；
- 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；
- 外壳：阻燃 ABS；
- 安装方式：35mm 导轨或螺丝钉安装；外观：217X109X47mm，螺钉安装：197*101mm，安装孔径 Φ 4.5mm；

注:本产品出厂默认为软件修改，参数为:地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位，1 个停止位；

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：217X109X47mm，螺钉安装尺寸 197*101mm，安装孔径 ϕ 4.5mm

五、产品接线说明



图二、产品引脚定义图

表一、引脚定义

功能	标号	定义	备注
第 1-24 路输入	I1+,I2+,I3+,I4+,I5+..... I23+,I24+	1-24 路信号输入正极接线端	电流测量串联在被测回路中,每一种电流为一进一出,可测量正负电流
	I1-,I2-,I3-,I4-,I5-..... I23-,I24-	1-24 路信号输入负极接线端	
供电电源	+	电源正极	模块的工作电源，宽电源供电 9-30VDC
	-	电源负极	
初始化	INT	初始化地址与波特率端	INT 与 G 短接后上电，即可恢复地址为 1，波特率为 9600，无校验，只有在软件设置模式下才有效，产品出厂默认为软件设置方式
	G		
RS485	A	RS485 正极	当为以太网接口时此为 RJ45 接口
	B	RS485 负极	
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；拨码开关边上的跳线冒短接开关设置有效，断开软件设置有效。	
运行/通讯灯		产品上电，LRun 运行灯 100ms 闪烁一次代表 AD 采集运行正常；通讯 LRX,LTX 灯在有数据收发时闪烁，LRX（绿）为通讯接收灯，LTX（红）为通讯发送灯；	

简单通讯故障判断:

- 1、如果在上电后接上 RS485 通讯线, LRX 绿灯常亮, 说明通讯线接反;
- 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

(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(寄存器分为带符号与不带符号测量寄存器)

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	无符号,值=DATA/10000*电流量程(量程详见产品标签)
0001H (1)	第 2 路	只读	无符号,值=DATA/10000*电流量程 (如量程为 5A, 简化后即实际值=DATA*0.0005)
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	
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)	第 15 路	只读	
000FH (15)	第 16 路	只读	
0010H (16)	第 17 路	只读	
0011H (17)	第 18 路	只读	
0012H (18)	第 19 路	只读	
0013H (19)	第 20 路	只读	
0014H (20)	第 21 路	只读	
0015H (21)	第 22 路	只读	
0016H (22)	第 23 路	只读	
0017H (23)	第 24 路	只读	
0024H (36)	第 1 路	只读	
0025H (37)	第 2 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0026H (38)	第 3 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0027H (39)	第 4 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0028H (40)	第 5 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0029H (41)	第 6 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
002AH (42)	第 7 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
002BH (43)	第 8 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程

002CH (44)	第 9 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
002DH (45)	第 10 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
002EH (46)	第 11 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
002FH (47)	第 12 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0030H (48)	第 13 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0031H (49)	第 14 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0032H (50)	第 15 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0033H (51)	第 16 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0034H (52)	第 17 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0035H (53)	第 18 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0036H (54)	第 19 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0037H (55)	第 20 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0038H (56)	第 21 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
0039H (57)	第 22 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
003AH (58)	第 23 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
003BH (59)	第 24 路	只读	极性测量,带符号,值=DATA/10000*电流量程
最大值记录寄存器			
0070H (112)-0087H (135)	1-24 路最大值记录	只读	无符号, 值=DATA/10000*量程, 通讯读取数据后将自动清零。

数据范围说明: 10000(十进制)输出对应额定量程值, 数据输出可到 13000, 过量程 1.3 倍; 2 个字节为一个参数, 高字节在前; 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。

(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	读/写	0-100, 即代表屏蔽量程值的 0-1% 范围不测量显示, 如设置 50 代表量程的 0.5% 以下不测量输出为 0, 设置为 0 即不屏蔽。
004FH(79)	数据更新时间	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(0-256) (注 1)
0051H(81)	波特率	1	读/写	波特率(00-10)
0052H(82)	寄偶校验	1	读/写	0-无校验; 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)	电压量程标示	1	读/写	0-65536 (不参与计算, 只为备注参数用)
0054H(84)	电流量程标示	1	读/写	0-65536 (不参与计算, 只为备注参数用)
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:3234H
0057H(87)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3131H

(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(以太网通讯接口通讯协议可修改, 出厂默认为 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(默认)
--	--	--	--	-----------------------

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

(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	18H	45H	C0H

说明：从寄存器 0 开始连续读 24 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	返回数据区	CRC-L	CRC-H
01H	03H	30H	XX	XX

说明：数据区总共有 24 组数据，每组数据占用 2 个字节，48 个字节；CRC 校验码要根据实际数据得出；数据最小为:0000H, 额定量程值输出为:2710H(十六进制), 10000D(十进制)；

B: 修改地址发送命令举例：(地址由原来的 01 号变为 02 号)

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	D8H

C: 修改波特率发送命令举例：(由 9600 改为 19200)

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	51H	00H	01H	02H	00H	02H	2AH	10H

说明：“写入寄存器的数据”高字节默认为 0;第二字节为修改的波特率代码;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	51H	00H	01H	50H	18H

七、硬件拨盘地址与软件地址选择功能

1、硬件或软件设置功能选择

在拨码开关边上设有一个硬件地址和软件地址选择跳线开关 DZ01, 当跳线短接时, 为硬件设置通讯地址和波特率方式(出厂默认);不插短接块时为软件设置通讯地址和波特率方式。

硬件设置地址和波特率：开关短接 

软件设置地址和波特率：开关断开

2、拨码开关设置地址与波特率说明

本板内部再设有一个 8 位 DIP 双列拨盘开关,当选择硬件设置通讯地址和波特率方式时,用于地址和波特率设定,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	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

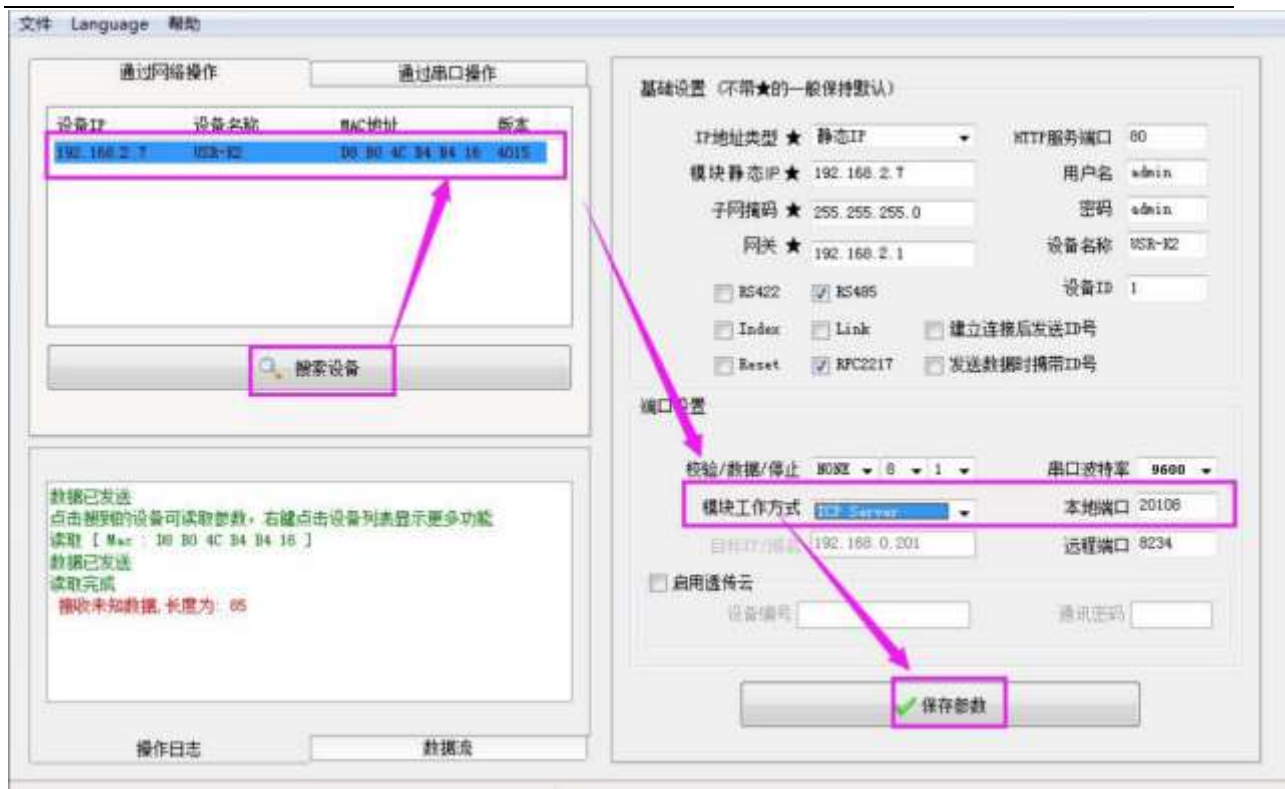


图 3、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

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 192.168.2.7，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;

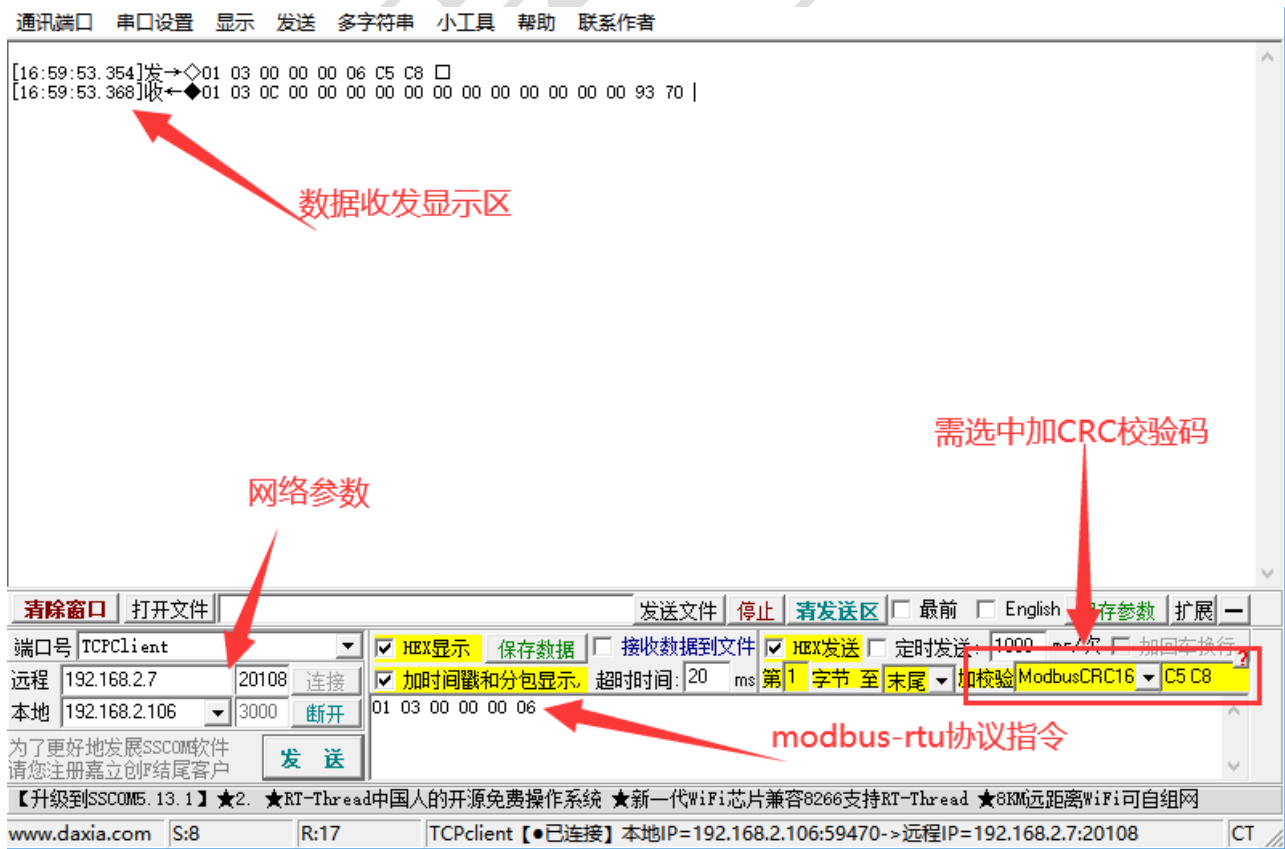


图 4、modbus-RTU 协议指令测试页面

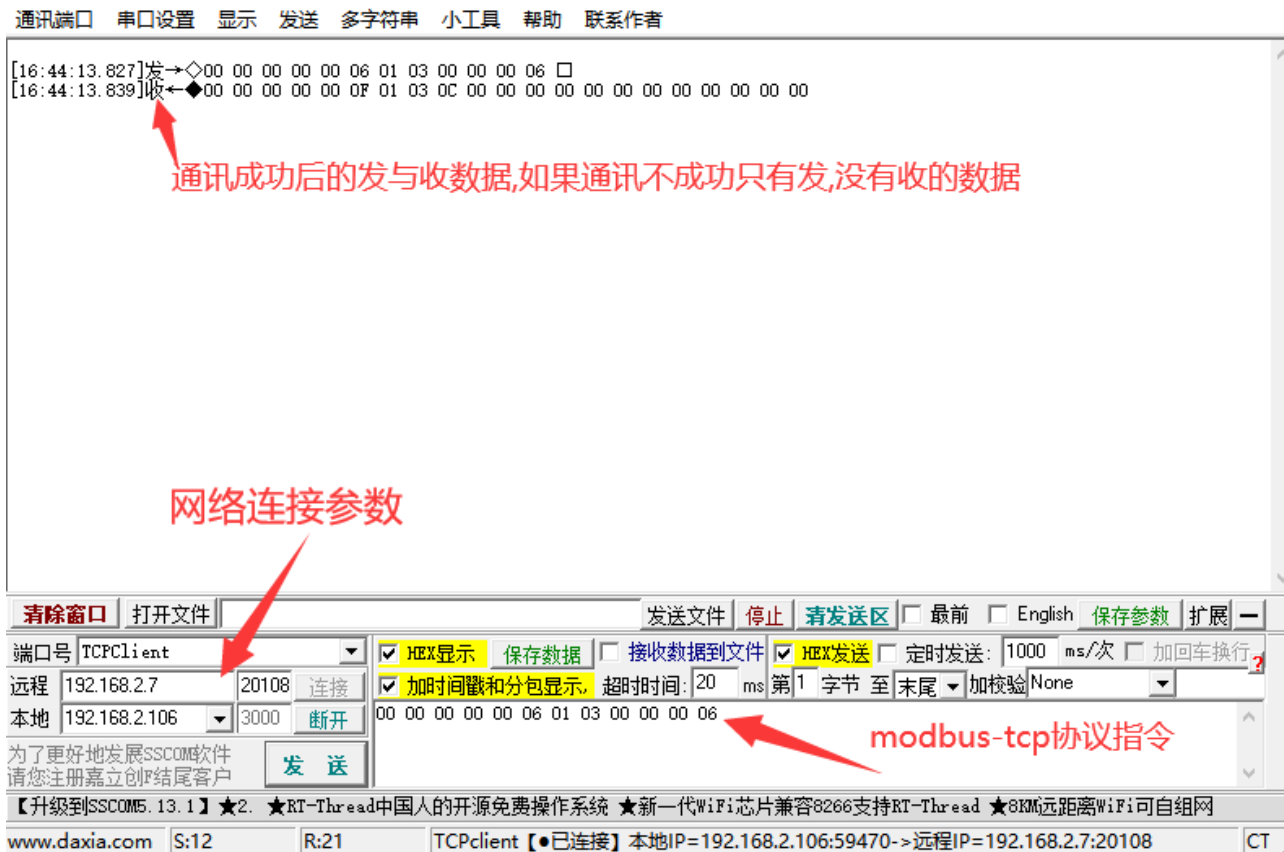
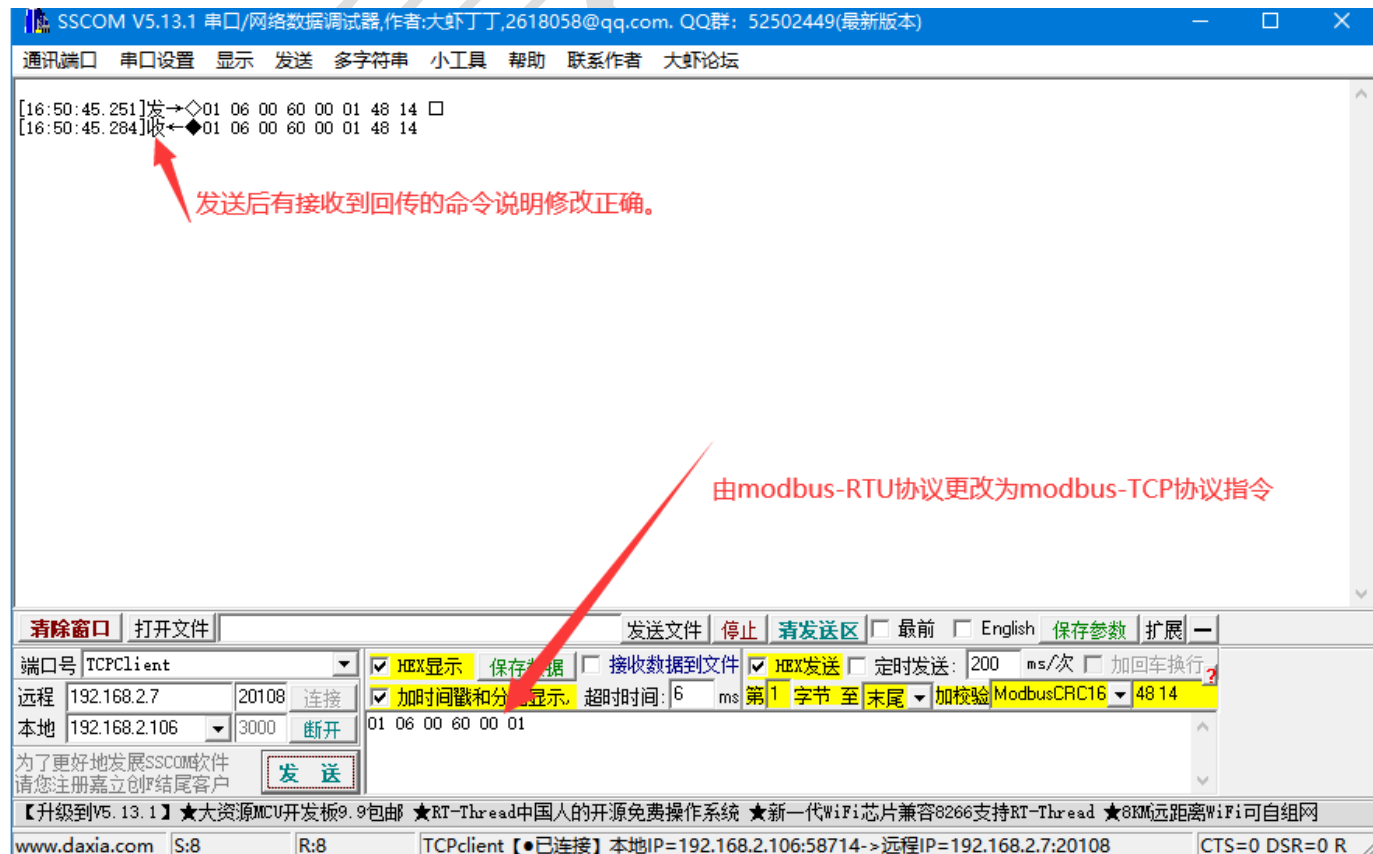


图 5、modbus-TCP 协议指令测试页面

4、通讯协议 Modbus-RTU 修改为 Modbus-TCP 协议举例(只针对网络通讯接口):

建立网络链接后发指令设置 60H 寄存器进行协议切换; (此产品以太网接口出厂已默认为 Modbus-TCP); 下述举例是由 modbus-RTU 协议修改为 modbus-TCP 协议。



版本: @2023.3