

**ZH-4416#****16 路全隔离直流采集器****使用说明书**

**关键词：**16 路直流电压（或电流）测量、全隔离、差分输入、高精度、RS485 通讯、以太网通讯

**一、产品概述**

本产品为一款实时测量 16 路直流电压（或电流）信号的采集模块，每通道采用差分输入通道之间完全隔离，电源输入独立隔离、通讯专用芯片隔离，实现全隔离处理技术，使用工业级 32 位 ARM 内核 MCU，抗干扰能力强；模块具有最大值信号检测保持功能；输入信号测量采用 24 位高精度 AD 测量芯片检测直流信号检测，精度高，采样速度快；通讯方式采用 RS485 或以太网接口，通讯速率高。广泛应用于新能源储能行业、生产自动化检测等行业。本产品具有特点以下：

- 16 通道同步采样相互独立 A/D，可单独测量每路直流电压（或电流）信号；
- 精度高，24 位 A/D 采样，线性精度范围达万分之一，分辨率达十万分之一；
- 每个通道具有 1/2/4/8 倍四种放大倍数可调，具有浮点型数据输出；
- 可选 RJ45 以太网通讯或 RS485 通讯输出，支持 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 协议；
- 宽电源供电 9-30VDC 或 9-55VDC；
- 通讯地址和波特率具有拨码开关设置与软件设置两种方式可选；
- 采用差分输入的方式，可靠性高，每通道之间相互隔离，电源、通讯与被测端全隔离；
- 7.62mm 大间距拔插端子，使用方便；

**二、产品型号**

<b>ZH-44161-14F2/#V</b>	16 路全隔离直流电压采集器(9-30V 供电, RS485 通讯)；
<b>ZH-44161-34F2/#V</b>	16 路全隔离直流电压采集器(9-30VV 供电, 以太网通讯)；
<b>ZH-44162-14F2/#A</b>	16 路全隔离直流电流采集器(9-30V 供电, RS485 通讯)；
<b>ZH-44162-34F2/#A</b>	16 路全隔离直流电流采集器(9-30V 供电, 以太网通讯)；
<b>ZH-44163-14F2/#V*#A</b>	16 路全隔离直流电压电流组合采集器(9-30V 供电, RS485 通讯)；
<b>ZH-44163-34F2/#V*#A</b>	16 路全隔离直流电压电流组合采集器(9-30V 供电, 以太网通讯)；

注：需要 9-55V 供电时，产品型号尾缀为-\*5F2；

**三、性能指标**

- 精度等级：0.1%；性线精度优于 0.05%；
- 电流量程：1mA、20mA、50mA、100mA、200mA、0.5A、1A、2A、5A、10A DC 等可定制；
- 电压量程：75mV、5V、10V、30V、60V、100V、200V、300V、500V、1000V DC 等可定制；
- 过载能力：过载 1.2 倍连续测量；电压 100V 以下量程过载 300V 不损坏，100V 以上量程过载 1000V 不损坏；常规电流量程过载能力如下表(如有特殊要求下订单说明)：

电流量程	1mA	5mA-19mA	20mA-49mA	50mA-200mA	0.3A	0.5A	1A	2A-5A	10A
最大连续过载电流(不损坏)	0.1A	0.3A	1A	2A	3A	5A	5A	10A	12A

- 输入阻抗：1.9V 以下量程 100kΩ/2V 及以上 2MΩ；电流通道压降小于 25mV；
- 工作温度：-40℃~+70℃；
- 数据更新时间：0:400mS、1:200mS(默认)、2:100mS、3:50mS、4:25mS、5:12.5mS；
- 隔离耐压：信号输入端、电源端、通讯端之间耐压>2500V DC；
- 辅助电源：9V-30V DC；(可订制 9-55V 供电)
- 额定功耗：<2.2W(RS485 通讯 24V 电源典型值 90mA)、<3.2W(以太网通讯 24V 电源典型值 120mA)；
- 输出接口：RS485 或 RJ45 以太网接口(通讯协议 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 可选)；  
(注：网口通讯的 IP 地址与端口号可借助我司的小工具软件自行修改配置)
- 数据输出：16 路绝对平均值、最大值、双极性平均值；
- 通讯波特率：2400、4800、9600(默认)、19200、38400、57600、115200 bps；
- 数据格式：奇校验/偶校验/无校验(默认)、8 个数据位、1 个停止位；
- 通讯设置：通讯地址和波特率具有拨码开关设置与软件设置两种方式可选，默认为软件设置方式；

- 安装方式：35mm 导轨或螺丝钉安装；
- 外观尺寸：217\*109\*47mm，螺钉安装：197\*101mm，安装孔径  $\phi 4.5\text{mm}$ ；
- 重量：约 400 克；

出厂串口参数：地址 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位, 1 个停止位(默认为软件修改)；

出厂网口参数：IP:192.168.2.7，端口号:20108，网页登录帐号 admin，密码 admin，波特率 115200；

#### 四、产品外观与安装尺寸

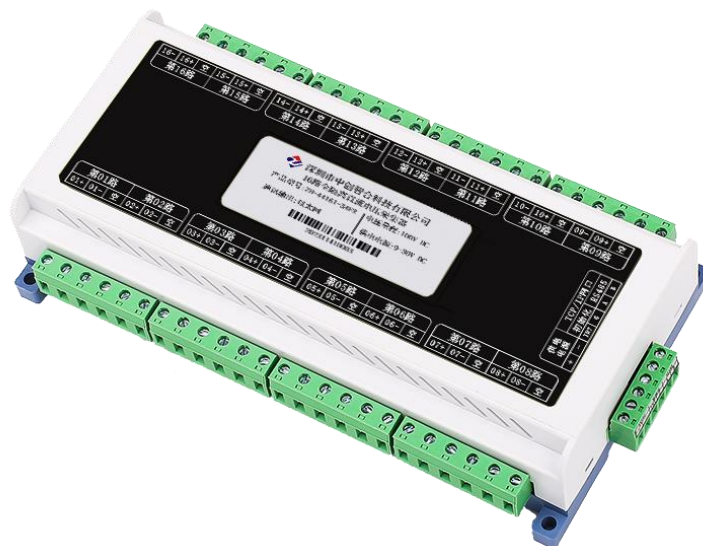


图 1、产品实物图（导轨安装或螺钉）

外观尺寸：217\*109\*47mm，螺钉安装尺寸 197\*101mm，安装孔径  $\phi 4.5\text{mm}$

#### 五、产品接线说明



图 2、产品接线参考图

接线说明：按产品指示符接线(+号为正输入)，支持正、负反接正量极性，当为电流输入时正、负接线端子串在回路里测量，串正极或串负极都可以；组合型产品电压通道在前，电流通道在后；

表一、端子引脚定义

功能	标号	定义	备注
直流信号 1-16 路输入	01+/02+/03+/04+/...../ 15+/16+	第 1-16 路信号输入正端	测量电流时串联在回路中+为输入端，-为电流输出端；当为电压电流组合输入时，电压输入在前，电流输入在后（如 1-8 路电压/9-16 路电流），具体以
	01-/02-/03-/05-/...../ 15-/16-	第 1-16 路信号输入负端	

			产品实物铭牌标签为准。
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	
RS485	A(DATA+)	RS485 正极	RS485 为全隔离；当为以太网接口时，此为 RJ45 接口。
	B(DATA-)	RS485 负极	
初始化	INT	初始化地址、波特率、校验位	先断电，后短接 INT 与 G，重新上电，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		
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；当任意一位开关不为 OFF 时即自动切换为拨码开关设置方式,当开关全为 OFF 时即为软件设置模式。		
运行/通讯灯	<p>产品上电，LRun（红）时为电路运行灯，250mS 闪烁一次代表 AD 采集运行正常，LRun（绿）时为通讯完成灯，闪烁一次代表一次通讯数据的收发完成；通讯 LTX/RX 灯在有数据收发时闪烁，LRX（绿）时为通讯接收灯，LTX（红）时为通讯发送灯。</p> <p><b>简单通讯故障判断：</b></p> <p>1、如果在上电后接上 RS485 通讯线，发命令 LRX 绿灯常亮说明地址错误或 RS485 正负极接反；</p> <p>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；</p> <p>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。</p>		

## 六、MODBUS 通讯协议

### 1、报文格式(以下“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

主设备发送命令报文格式

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)	

从设备正确响应报文

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---对从设备多个寄存器写数

主设备发送命令报文格式

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*寄存器个数字节)	
CRC 校验码	(2 字节)	

## 从设备正确响应报文

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写数

## 主设备发送命令报文格式

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)	

## 从设备正确响应报文

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 (十进制)	寄存器内容	寄存器 位数	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	16 位	只读	16 位无符号(最大范围 65536), 分辨率为量程的万分之一; 实际值=读值/10000*量程; 如电压量程为 50V, 即实际值=读值*0.005;  如设置了量程寄存器(00F3-00F4)的值为产品铭牌上的量程,则输出计算说明如下: 量程值寄存器设置为(1-6)时, 实际值=读值/10000; 量程值寄存器设置为(7-65)时, 实际值=读值/1000; 量程值寄存器设置为(66-655)时, 实际值=读值/100; 量程值寄存器设置为(656-6553)时, 实际值=读值/10; 如: 量程为 50V(同步设置量程值寄存器), 实际值=49995/1000=49.995V。 电流转换方法类同。
0001H (1)	第 2 路	16 位	只读	
0002H (2)	第 3 路	16 位	只读	
0003H (3)	第 4 路	16 位	只读	
0004H (4)	第 5 路	16 位	只读	
0005H (5)	第 6 路	16 位	只读	
0006H (6)	第 7 路	16 位	只读	
0007H (7)	第 8 路	16 位	只读	
0008H (8)	第 9 路	16 位	只读	
0009H (9)	第 10 路	16 位	只读	
000AH (10)	第 11 路	16 位	只读	
000BH (11)	第 12 路	16 位	只读	
000CH (12)	第 13 路	16 位	只读	
000DH (13)	第 14 路	16 位	只读	
000EH (14)	第 15 路	16 位	只读	
000FH (15)	第 16 路	16 位	只读	
0010H (16)	第 1 路最大值	16 位	只读	16 位无符号, 最大值记录, 分辨率为量程的万分之一, 通讯读取数据后将自动清零。实际值=读值/10000*量程; 如电压量程为 50V, 即实际值=读值*0.005;
0011H (17)	第 2 路最大值	16 位	只读	
0012H (18)	第 3 路最大值	16 位	只读	
0013H (19)	第 4 路最大值	16 位	只读	
0014H (20)	第 5 路最大值	16 位	只读	
0015H (21)	第 6 路最大值	16 位	只读	



0016H (22)	第 7 路最大值	16 位	只读	如设置了量程寄存器(00F3-00F4)的值为产品铭牌上的量程,则输出计算说明如下: 量程值寄存器设置为(1-6)时, 实际值=读值/10000; 量程值寄存器设置为(7-65)时, 实际值=读值/1000; 量程值寄存器设置为(66-655)时, 实际值=读值/100; 量程值寄存器设置为(656-6553)时, 实际值=读值/10; 如: 量程为 50V(同步设置量程值寄存器), 实际值=49995/1000=49.995V。 电流转换方法类同。
0017H (23)	第 8 路最大值	16 位	只读	
0018H (24)	第 9 路最大值	16 位	只读	
0019H (25)	第 10 路最大值	16 位	只读	
001AH (26)	第 11 路最大值	16 位	只读	
001BH (27)	第 12 路最大值	16 位	只读	
001CH (28)	第 13 路最大值	16 位	只读	
001DH (29)	第 14 路最大值	16 位	只读	
001EH (30)	第 15 路最大值	16 位	只读	
001FH (31)	第 16 路最大值	16 位	只读	
0020H (32)	第 1 路	32 位	只读	
0022H (34)	第 2 路	32 位	只读	
0024H (36)	第 3 路	32 位	只读	
0026H (38)	第 4 路	32 位	只读	
0028H (40)	第 5 路	32 位	只读	
002AH (42)	第 6 路	32 位	只读	
002CH (44)	第 7 路	32 位	只读	32 位无符号, 分辨率为量程的十万分之一; 举例: 实际值=读值/100000*量程; 如电压量程为 50V, 即实际值=读取*0.0005;  如设置了量程寄存器(00F3-00F4)的值为产品铭牌上的量程,则输出计算说明如下: 量程值寄存器设置为(1-6)时, 实际值=读值/100000; 量程值寄存器设置为(7-65)时, 实际值=读值/10000; 量程值寄存器设置为(66-655)时, 实际值=读值/1000; 量程值寄存器设置为(656-6553)时, 实际值=读值/100; 如: 量程为 50V(同步设置量程值寄存器), 实际值=499985/10000=49.9985V。 电流转换方法类同。
002EH (46)	第 8 路	32 位	只读	
0030H (48)	第 9 路	32 位	只读	
0032H (50)	第 10 路	32 位	只读	
0034H (52)	第 11 路	32 位	只读	
0036H (54)	第 12 路	32 位	只读	
0038H (56)	第 13 路	32 位	只读	
003AH (58)	第 14 路	32 位	只读	
003CH (60)	第 15 路	32 位	只读	
003EH (62)	第 16 路	32 位	只读	
0040H (64)	带极性第 1 路	32 位	只读	
0042H (66)	带极性第 2 路	32 位	只读	
0044H (68)	带极性第 3 路	32 位	只读	
0046H (70)	带极性第 4 路	32 位	只读	
0048H (72)	带极性第 5 路	32 位	只读	
004AH (74)	带极性第 6 路	32 位	只读	32 位有符号极性测量, 分辨率为量程的十万分之一; 举例: 实际值=读值/100000*量程; 如电压量程为 50V, 即实际值=读取*0.0005;  如设置了量程寄存器(00F3-00F4)的值为产品铭牌上的量程,则输出计算说明如下: 量程值寄存器设置为(1-6)时, 实际值=读值/100000; 量程值寄存器设置为(7-65)时, 实际值=读值/10000; 量程值寄存器设置为(66-655)时, 实际值=读值/1000; 量程值寄存器设置为(656-6553)时, 实际值=读值/100; 如: 量程为 50V(同步设置量程值寄存器), 实际值=499985/10000=49.9985V。 电流转换方法类同。
004CH (76)	带极性第 7 路	32 位	只读	
004EH (78)	带极性第 8 路	32 位	只读	
0050H (80)	带极性第 9 路	32 位	只读	
0052H (82)	带极性第 10 路	32 位	只读	
0054H (84)	带极性第 11 路	32 位	只读	
0056H (86)	带极性第 12 路	32 位	只读	
0058H (88)	带极性第 13 路	32 位	只读	
005AH (90)	带极性第 14 路	32 位	只读	
005CH (92)	带极性第 15 路	32 位	只读	
005EH (94)	带极性第 16 路	32 位	只读	
0060H(96)-0061H (97)	功率 1	32 位	只读	
0062H(98)-0063H (99)	功率 2	32 位	只读	

0064H(100)- 0065H (101)	功率 3	32 位	只读	第 5 通道电压对应第 12 通道电流; 第 6 通道电压对应第 11 通道电流; 第 7 通道电压对应第 10 通道电流; 第 8 通道电压对应第 9 通道电流; 实际功率值 $W = \text{读值} / 100000 * (\text{量程电压 } V * \text{量程电流 } A)$ ; 举例: $2000(W) = 100090 / 100000 * (400V * 5A)$ ;
0066H(102)- 0067H (103)	功率 4	32 位	只读	
0068H(104)- 0069H (105)	功率 5	32 位	只读	
006AH(106)- 006BH (107)	功率 6	32 位	只读	
006CH(108)- 006DH (109)	功率 7	32 位	只读	
006EH(110)- 006FH (111)	功率 8	32 位	只读	
0070H (112)	第 1 路	16 位	只读	无符号, 值 = $DATA / 10000 * \text{电流量程}$ (特殊功能寄存器: 4-20mA 输入去零点 4mA 输出方式, 即输入 4-20mA, 对应寄存器输出 0-10000 的数据)
0071H (113)	第 2 路	16 位	只读	
0072H (114)	第 3 路	16 位	只读	
0073H (115)	第 4 路	16 位	只读	
0074H (116)	第 5 路	16 位	只读	
0075H (117)	第 6 路	16 位	只读	
0076H (118)	第 7 路	16 位	只读	
0077H (119)	第 8 路	16 位	只读	
0008H (120)	第 9 路	16 位	只读	
0079H (121)	第 10 路	16 位	只读	
007AH (122)	第 11 路	16 位	只读	
007BH (123)	第 12 路	16 位	只读	
007CH (124)	第 13 路	16 位	只读	
007DH (125)	第 14 路	16 位	只读	
007EH (126)	第 15 路	16 位	只读	
007FH (127)	第 16 路	16 位	只读	
1000H(4096)- 1001H(4097)	1 通道 AD 原始值	32 位	只读	符号型, 19 位 AD 原始值;
1002H(4098).... 101FH(4127)	2-16 通道 AD 原始值	32 位	只读	符号型, 19 位 AD 原始值;
2000H(8192)	1 通道校准系数	16 位	读/写	<b>有符号 16 位</b> , 该寄存器用于修正 DATA 输出值的精度, 输入数值范围 $\pm 100$ 内(默认为 0), 即修正输入信号的精度范围在 $\pm 0.1\%$ 内; 注: 需要先对 0x00EB 寄存器写入 0x55AA 解锁后方可修改; 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 -11(补码 FFF5)等于负偏 1.1mA, 如输入信号为 501.3mA 时, $501.3 - 1.1mA = 500.2mA$ 。
2001H(8193).... 200FH(8207)	2-16 通道校准系数	16 位	读/写	
3000H-3001H (12288-12289)	1 通道	32 位	只读	32 位浮点型, 值 = DATA; IEEE 754 格式高字节在前。 例: 以电压量程 10V 为例(产品量程详见产品铭牌标签, 需设置量程寄存器(00F3/F4H)的值为产品铭牌上的量程, 当为多量程时部分寄存器无法输出真实值。
3002H.....301FH (12290.....12319)	2-16 通道	32 位	只读	

如读到的数据为 16 进制为 41200347H, 则输出实际值  
=10.0008V。

说明：电压(或电流)量程参数详见产品标签上的输入量程值。

## (2)、地址、波特率等寄存器定义表

寄存器地址 (十进制)	寄存器内容	寄存器 个数	寄存器状态	数据范围
00D7(215)	1 通道放大倍数设置	1	读/写	放大倍数设置：1 (默认)、2、4、8, 共 4 种 倍数设置, 如设置为 2, 则将输入信号放大 2 倍。修改后, 断电重启模块。
00D8(216)- 00E6(230)	2-16 通道放大倍数 设置	1	读/写	
00EB(235)	AD 值系数修改开关	1	读/写	0x0000: 关闭系数修改模式(默认) 0x55AA: 开启系数修改模式
00EC(236)	协议转换	1	读/写	0: Modbus-RTU 协议与 TCP 协议兼容 1: Modbus-TCP 协议(指定)
00ED(237)	保留	1	读/写	
00EE(238)	零点屏蔽寄存器	1	读/写	0-100(默认:4), 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。
00EF(239)	数据更新时间	1	读/写	0:400mS/1:200mS(默认)/2:100mS/3:50mS /4:25mS/5:12.5mS;修改后, 断电重启模块。
00F0(240)	地址	1	读/写	地址(1-254)(默认:1; 255 是广播地址)
00F1(241)	波特率	1	读/写	波特率(00-10)(默认:9600, 代码见注 1)
00F2(242)	奇偶校验	1	读/写	0-无校验,1 停止位(默认); 1-奇校验,1 停止位; 2-偶校验,1 停止位;
00F3(243)	1-8 通道量程系数	1	读/写	写入产品铭牌上的量程值, 不可任意修改, 如有外接传感器可按比例系数乘上后写入新 的量程关系值
00F4(244)	9-16 通道量程系数	1	读/写	
00F5(245)	模块名称-高	1	读/写	默认为:3434H
00F6(246)	模块名称-中	1	读/写	默认为:3136H
00F7(247)	模块名称-低	1	读/写	默认为:3331H
00F8(248)	软件版本	1	读	软件版本
出厂为主动上传版本需设置为主动发送模式才有效 (DZ01 跳线冒闭合有效, 订制程序功能)				
00F9(249)	主动上传寄存器个 数	1	读/写	(保留) 主动上传多少个数据; 如设置 16 即 上传 0-15 寄存器的数据;
00FA(250)	主动上传间隔时间 设置	1	读/写	(保留) 现默认按设置的采集更新的周期时 间上传

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; 当硬件拨码开关设置波特率时请参照最后七部分的设置方法。

## (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;

A: 读前 16 组数据发送命令举例:

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	27 11……(返回 18 个字节)	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;  
(如设置了 243/244 寄存器的量程系数值, 则实际输出值按寄存器表直接除 10 的倍数即可;

B: 修改地址与波特率发送命令举例: (地址由原来的 01 号变为 02 号, 波特率改为 9600<代码为 01>)

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 02H	04H	00H 02H 00H 01H	41H	FBH

说明: ”写入寄存器的数据” 02 代表地址码; 第四字节为修改后的波特率代码; 波特率代码定义如上  
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 02H	41H	FBH

C: 协议修改命令举例:

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 ECH	00H 01H	89H	FFH

说明: 用 06 功能码协议修改为 Modbus-TCP 通讯协议;

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 ECH	00H 01H	89H	FFH

D: 读最大值记录命令举例:

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 10H	00H 10H	45H	C3H

说明: 最大值寄存器通过 03 功能码读取后会自动清零;

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	27 11……(返回 18 个字节)	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;

## 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 位拨码开关, 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



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 OFF,8 号 ON	19200
1/2 号 ON 状态，3-6 号 OFF 状态	03	3	7 号 ON,8 号 OFF	9600
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 2：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;波特率 115200；**

## 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

当前状态	参数
本机IP设置	波特率: 115200 bps
端口参数	数据位: 8 bit
扩展功能	校验位: None
高级设置	停止位: 1 bit
模块管理	本地端口: 20108 (1~65535)
	远程端口: 8234 (1~65535)
	工作方式: TCP Server
	远程服务器地址: 192.168.0.201
	RESET: <input type="checkbox"/>
	LINK: <input checked="" type="checkbox"/>
	INDEX: <input type="checkbox"/>
	类RFC2217: <input checked="" type="checkbox"/>
	保存设置 不保存设置

图 2、模块参数网页设置页面

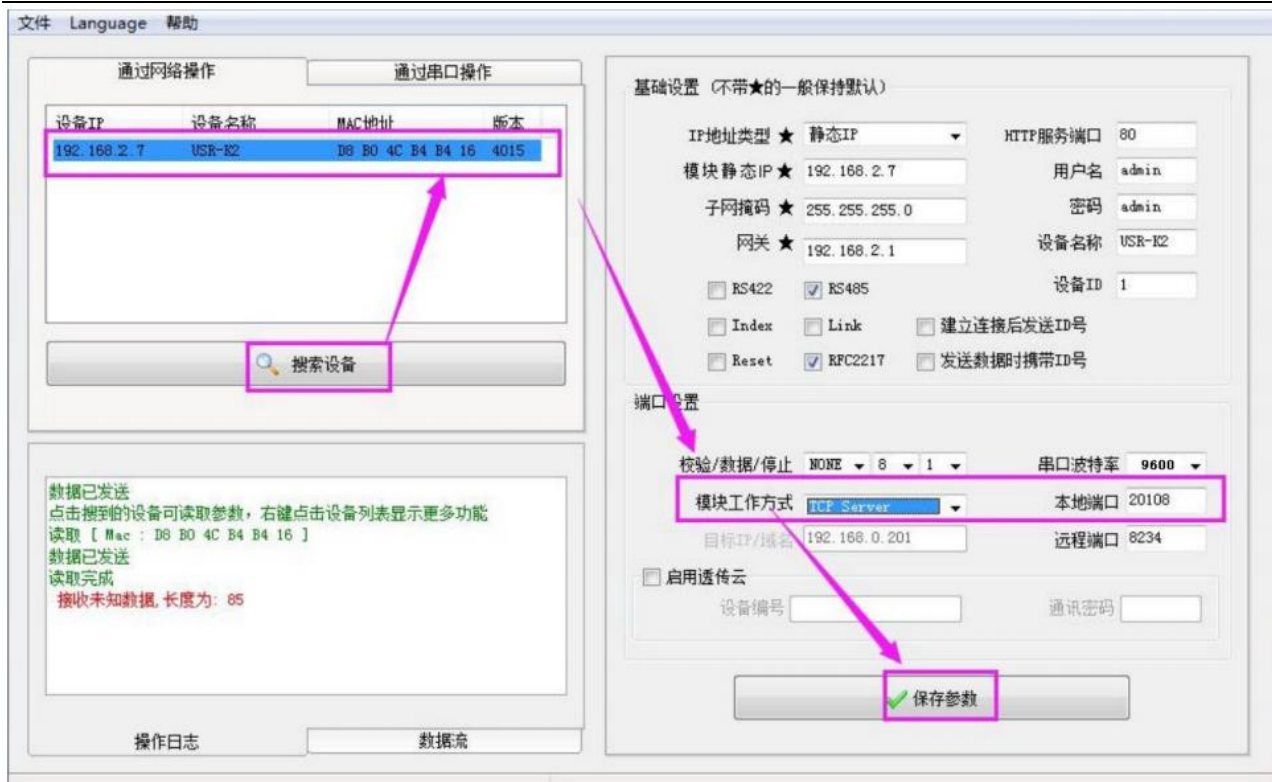


图 3、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

### 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;

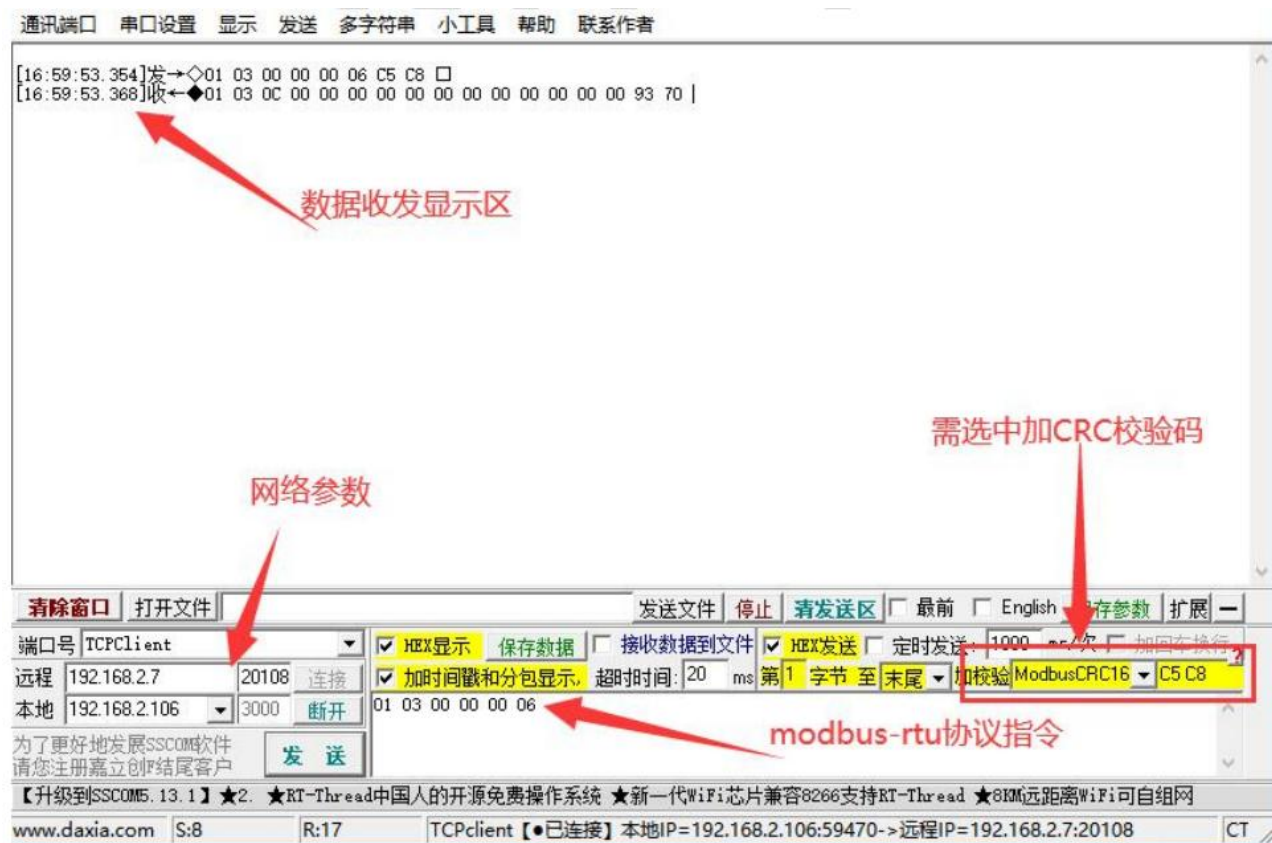


图 4、modbus-rtu 协议指令测试页面



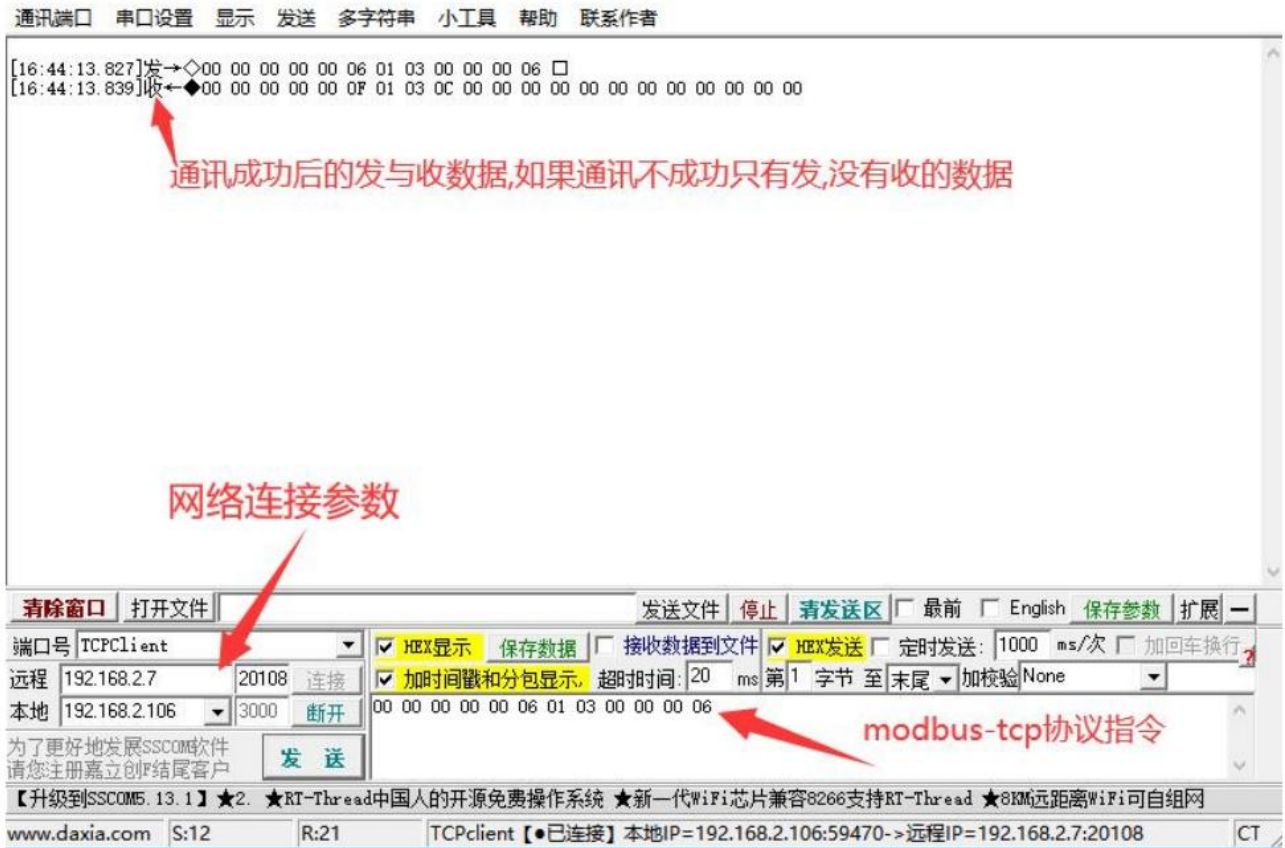


图 5、modbus-tcp 协议指令测试页面

#### 4、通讯协议 Modbus-RTU 修改为 Modbus-TCP 协议举例：

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;

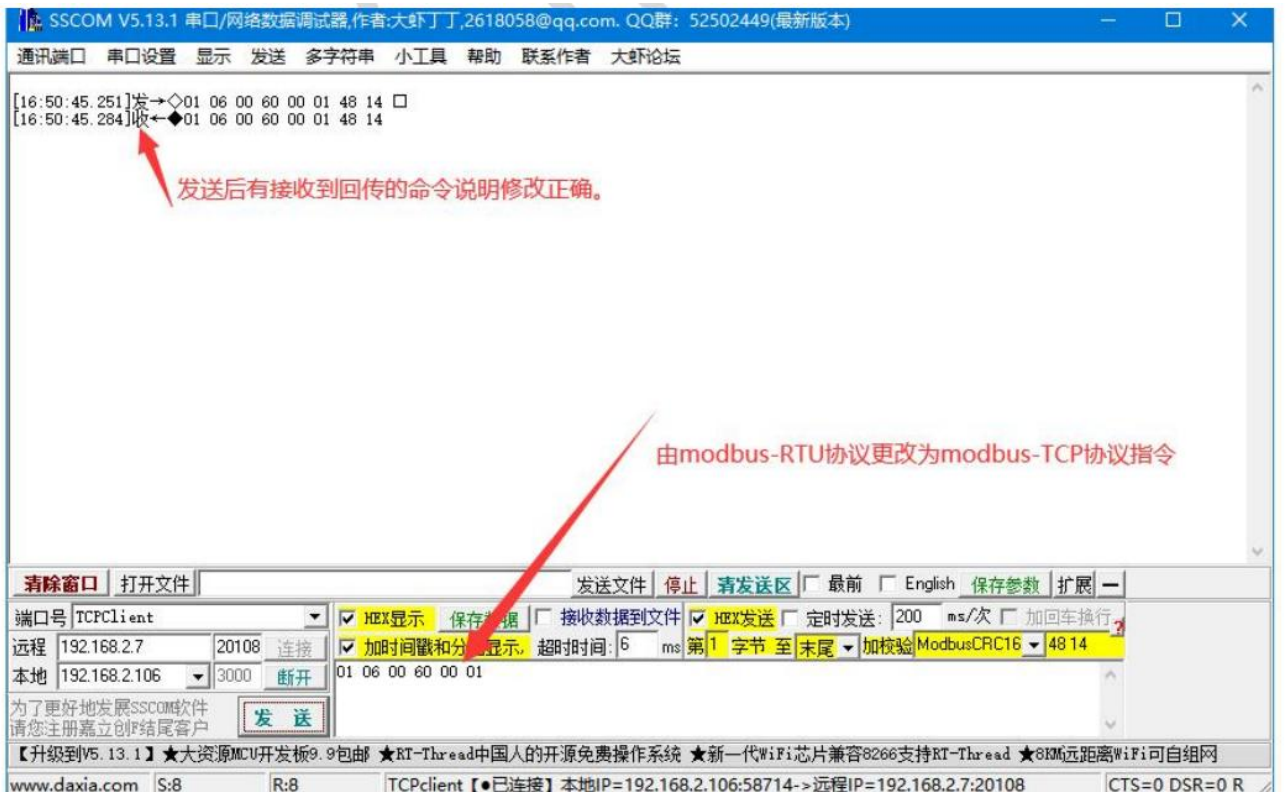


图 6、modbus-tcp 协议修改指令测试页面

版本：@2024.12