

ZH-T16TPi 16 路全隔离温度测量模块

使用说明书 (V6.07)

注：此版说明书只支持软件版本 V6.21 以上模块。

1、概述

本模块采用高精度 24 位 AD 芯片+ARM32 位工业级 MCU，采集通道间相互隔离，精度高，抗干扰好。支持 B、C、E、J、K、N、R、S、T 九种热电偶以及 PT100、PT1000、Cu50、Cu100 等热电阻测温，通过寄存器设置自由配置探头，可广泛用于各种温度测量场合。

特点概述：

- ✧ 具有宽电源供电 DC9-30V；
- ✧ 24 位高精度 AD，高分辨率；热电偶采集误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ （排除热电偶本身误差与冷端误差后的数值）；热电阻采集误差 $\leq \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ （排除热电阻本身误差后的值）；
- ✧ 全模块有 4 个冷端检测点，能更精确采集热电偶探头冷端，使热电偶温度采集更精准；
- ✧ 采集电路温度漂移 $\leq \pm 40\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ；
- ✧ 分辨率可达 0.01°C ；
- ✧ 支持各种热电偶与热电阻温度传感器，每个通道可独立设置探头，同一模块可混装不同探头；
- ✧ 热电阻模式时，支持读取探头实时阻值，可用于测量电阻场合；
- ✧ 采样周期具有 8ms, 80ms, 400ms, 800ms 四种速率可设置；
- ✧ 具有 $^{\circ}\text{C}$ (摄氏度) 与 $^{\circ}\text{F}$ (华氏度) 两种温度单位的数据寄存器可自由读取；
- ✧ 每一个通道间 1500VDC 相互隔离；测量通道、电源、通讯三种也相互 1500VDC 隔离，可靠性高；
- ✧ 可以用 RS485 或以太网做为通信接口，当采用以太网版本时，可同时使用 RS485 接口，使模块同时拥有两个通讯口，可用于冗余高可靠场合；
- ✧ 具有奇校验、偶校验、无校验、2 停止位等多种通讯格式可自由设定；
- ✧ 可灵活自选 Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 工业通信协议，与各种组态屏、工控软件以及模组进行可靠通信。

2、产品主型号

ZH-T16TPi-14M2	16 路测温通道全隔离，RS485 接口；
ZH-T16TPi-34M2	16 路测温通道全隔离，以太网接口+RS485 接口；
ZH-T16TPi-74M2	16 路测温通道全隔离，CAN+RS485(CAN 与 RS485 共用电源，不隔离)；

3、性能指标

表 3.1 性能参数表

测量参数		
项目	参数	说明
支持的探头类型	热电偶： B、C、E、J、K、N、R、S、T 热电阻： PT100、PT1000、Cu50、Cu100	通过修改 0x0200--0x020F 寄存器选择型号，同一模块每个通道可单独设置，可同时用不同的探头） 出厂默认:PT100 热电阻
热 电 偶	测温范围	50~1700℃ B 型
		0~2320℃ C 型
		-200~900℃ E 型
		0~750℃ J 型
		-200~1250℃ K 型
		-270~1300℃ N 型
		0~1450℃ R 型
		0~1450℃ S 型
		-200~350℃ T 型
	采集精度 (排除热电偶本身误差与冷端误差之后的精度)	±0.1℃ 最大 800 毫秒更新速率
		±0.1℃ 最大 400 毫秒更新速率 (出厂默认)
		±0.2℃ 最大 80 毫秒更新速率
		±1℃ 最大 8 毫秒更新速率
	冷端误差	典型值为±0.25℃，最大±0.5℃ 0~65℃时
		典型值为±0.5℃，最大±1℃ -40~0℃时
	实际误差	实际测温误差=采集误差+冷端误差+热电偶本身误差 (非简单相加，相互交错)
热 电 阻	测温范围	-200℃~+800℃ 配用 PT100 与 PT1000 热电阻时
		-50℃~+150℃ 配用 Cu50、Cu100 热电阻时
	采集精度 (排除热电阻本身误差后的值)	±0.1℃ 800 毫秒更新速率
		±0.1℃ 400 毫秒更新速率 (出厂默认)
		±0.1℃ 80 毫秒更新速率
		±0.2℃ 8 毫秒更新速率
	实际误差	实际测温误差=采集误差+热电阻本身误差 (非简单相加，相互交错)
阻 值 测 量	当探头类型设置为 PT100 或 PT1000 时，可以同步读取电阻值，此功能可用于测量电阻	
	测量范围 (量程)	0.02Ω~400Ω 输入类型需设置为 PT100 探头
		0.2Ω~4kΩ 输入类型需设置为 PT1000 探头
	测量精度	± 20mΩ 设置为 PT100 探头时
		± 200mΩ 设置为 PT1000 探头时
	分辨率	1mΩ 读取 0x1200:0x1201~0x121E:0x121F 32 位寄存器

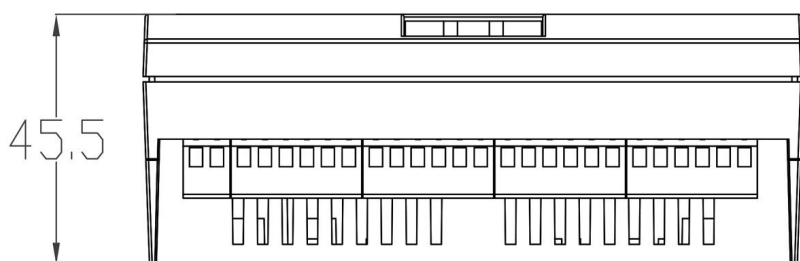
温度分辨率	0.1℃	读取 0x0000~0x000F 16 位寄存器
	0.01℃	读取 0x2080:0x2081~0x209E:0x209F 32 位寄存器
温度漂移	±40ppm/℃	
数据更新速率	8ms,80ms,400ms,800ms 共 4 种	速度越慢，精度会高越稳定 修改 0x0081 寄存器调整刷新时间 出厂默认：400ms 此刷新时间为模块所有通道总的刷新时间
电气参数		
项目	参数	说明
隔离耐压	1500V DC	电源、通信、采集电路三者相互隔离 每路采集电路之间相互隔离
供电电源	+9V~+30V DC	
额定功耗	非以太网型≤ 4W\以太网型≤ 5W	
通讯参数		
项目	参数	说明
输出接口	RS485	ZH-T16TPi-14M2
	以太网口+RS485	ZH-T16TPi-34M2
	CAN+RS485	ZH-T16TPi-74M2 CAN 与 RS485 共用电源，两者不隔离，但与模块输入电源隔离
通讯协议	RS485 与以太网： Modbus-RTU 或 Modbus-TCP	同步支持 Modbus-RTU 与 Modbus-TCP 协议，无需额外设置
	CAN： CAN2.0B 扩展通讯格式 私有协议	
通讯波特率	RS485 与以太网： 4800、9600、19200、38400、57600、115200bps 供选择	RS485 口通过修改 0x0051 寄存器调整，出厂默认为 9600
		网口与主控芯片间波特率通过修改 0x005A 寄存器调整，出厂默认为 115200，一般用户不需调整这个；
	CAN： 5kpbs、10kpbs、20kpbs、40kpbs、50kpbs、80kpbs、100kpbs、125kpbs、200kpbs、250kpbs、400kpbs、500kpbs、800kpbs、1000kpbs 供选择	通过修改 0x0061 寄存器修改波特率，出厂默认为 500kpbs
RS485 口出厂参数： 设备地址为 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： TCP server 模式，IP:192.168.0.7,端口号:20108 网页登录用户名:admin,登录密码:admin，可修改参数； 也可以用专用工具软件修改参数。		

CAN 通讯出厂参数: 设备地址为 1 号（ID 前 11 位的低 8 位，与 RS485 共用同一个设备号），ID 前 11 位的高 3 位为 0b111，波特率 500kpbs，采用 CAN2.0B 扩展格式。

其它参数

项目	参数	说明
工作温度	-40℃ ~ +85℃	
工作湿度	<90% 相对湿度	相对湿度
外观尺寸	120*110.6*45.5mm	
安装方式	导轨安装	
模块重量	约 320g	

4、外形尺寸图



单位：mm

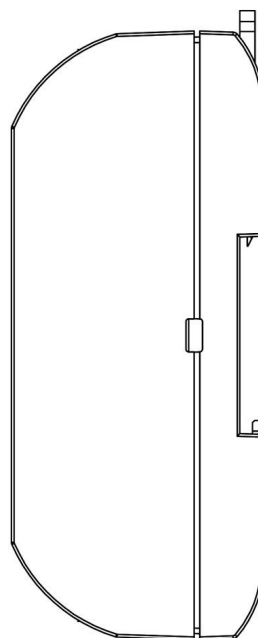
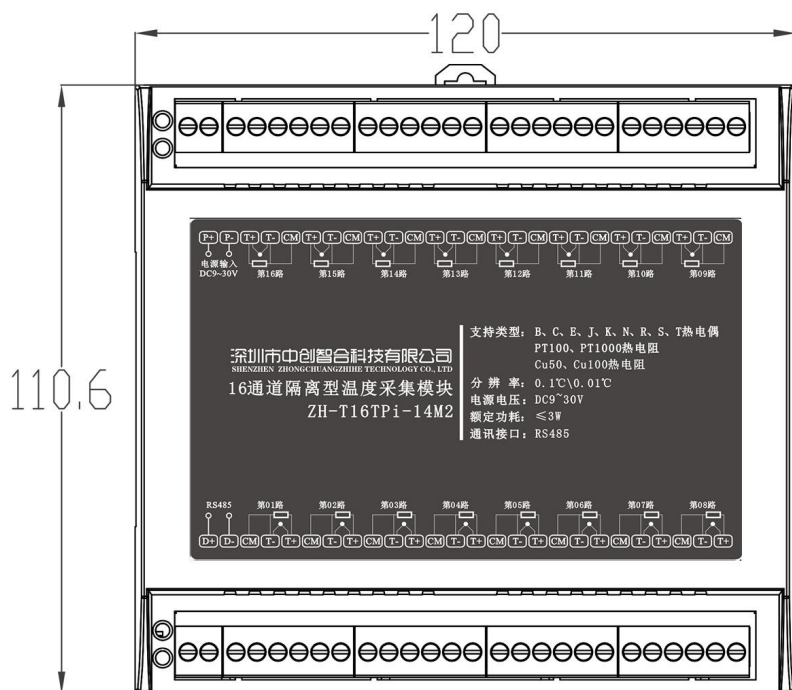


图 4.1

5、按键、指示灯、端子接线定义图

5.1 一键复位

一键复位功能能在设置出错时，一键复位至出厂状态，步骤如下：

- a. 打开外壳，按下 PCB 上的 SET 键不松开；
- b. 重新上电或按一下复位键；
- c. 此时保持 SET 键不松开，RUN 指示会先亮 1 秒，然后熄灭 2 秒；
- d. 当出现 RUN 指示灯慢闪时，如果松开 SET 键，则复位通讯设置；
- e. 如果想复位其它设置，则在出现 RUN 灯慢闪后，一直按住 SET 键不松开（约 30 秒），直到 RUN 熄灭，此时会复位所有设置，包括：通讯、采样速率、量程、电网设置等等，但不会复位校正参数。

5.2 端子定义：（以 PT100 为例，PT1000 接法相同）

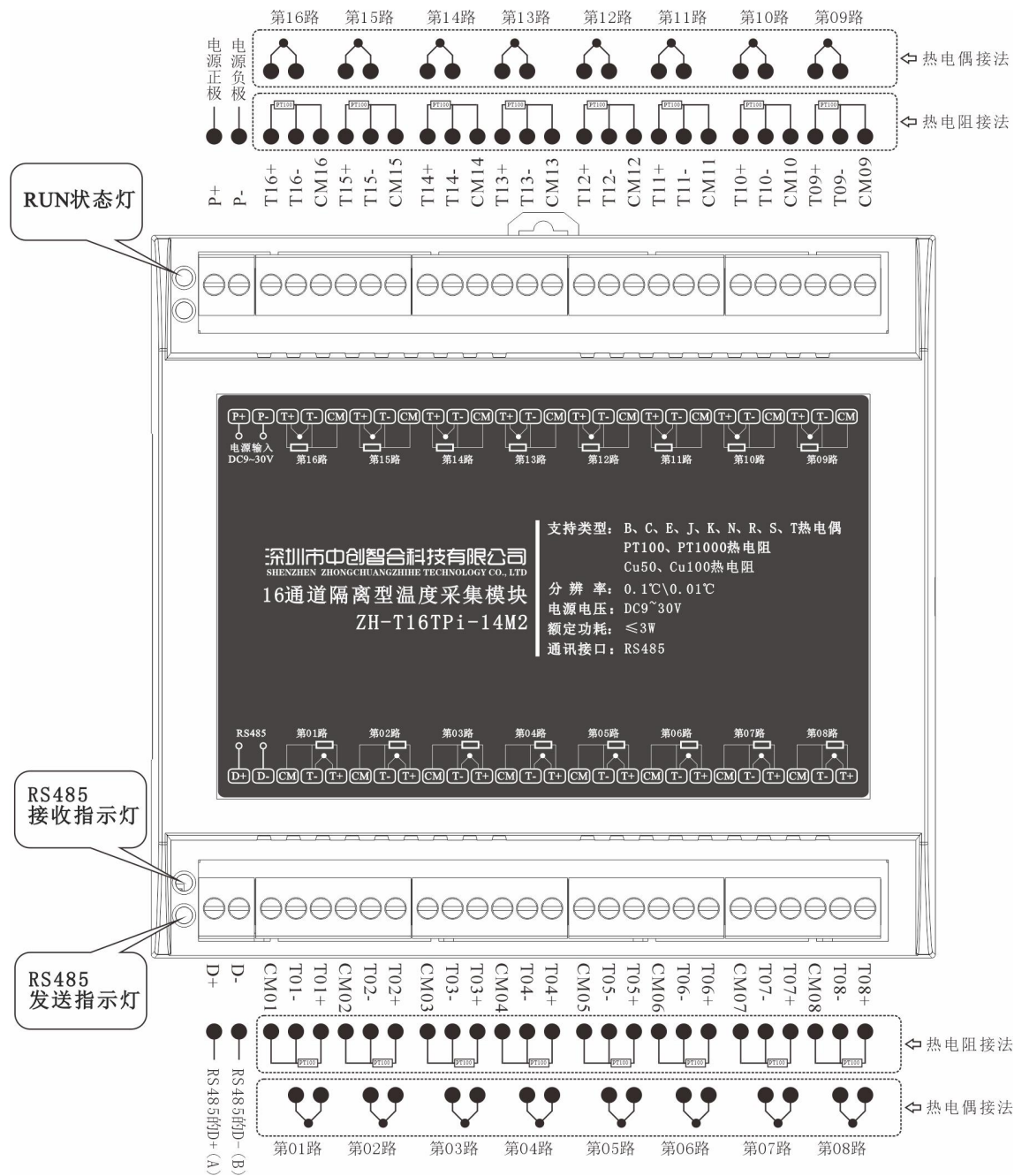


图 5.2.1：RS485 接口版本接线图

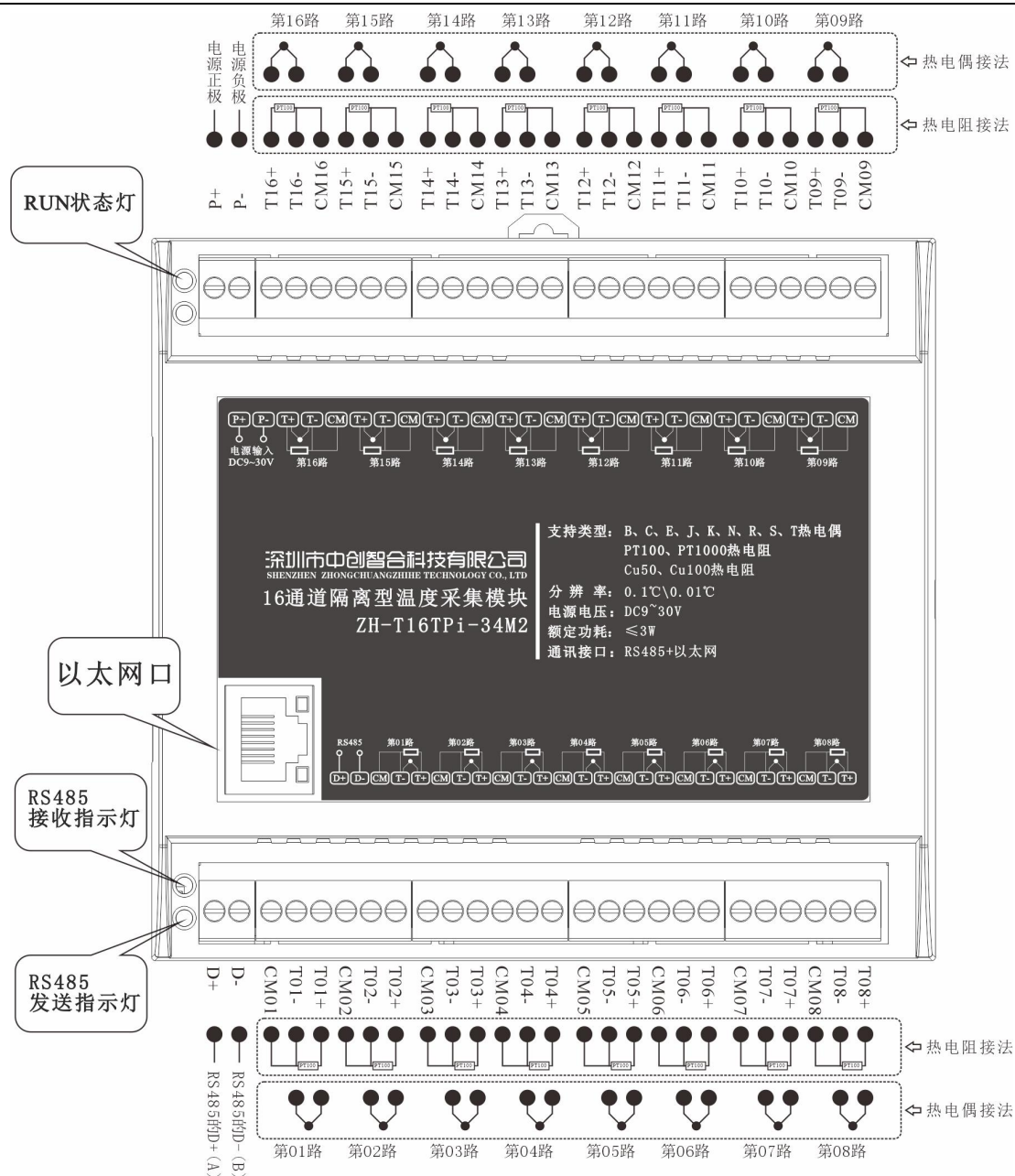


图 5.2.2: 以太网接口版本接线图

5.3 二线制热电阻与三线制热电阻的连接区别：

PT100 与 PT1000 有二线制与三线制区别，一般低精度要求时，可以用二线制；高精度要求时用三线制比较好。其接法如下：（二线制时，需要把 CM_x 与 T_x-（或 R_x-, 因版本不同，标示有所不同）接线端用线短接）

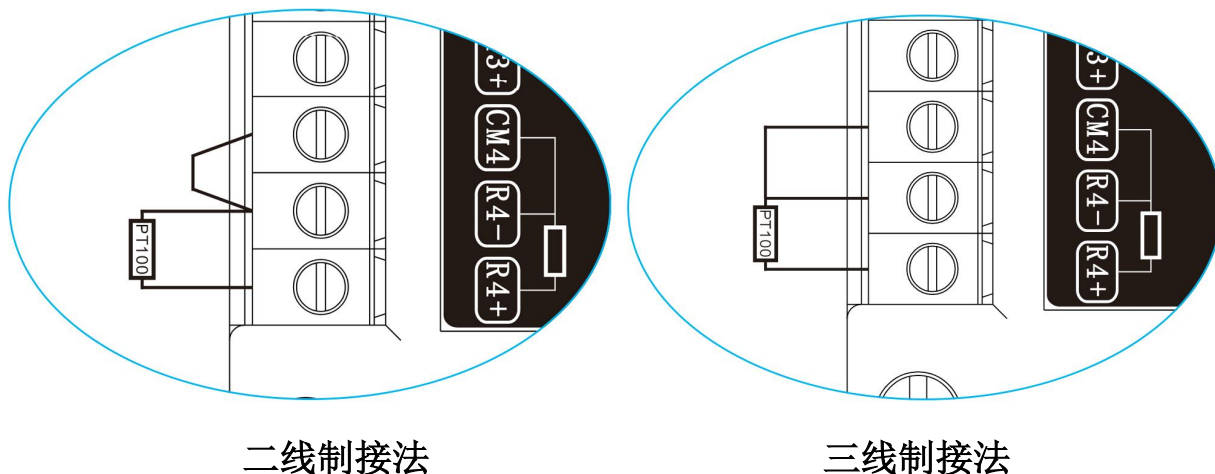


图 5.3.1

Cu50 与 Cu100 接法同 PT100.

5.4 各端子符号说明：

表 5.4.1 端子符号说明

符号	定义	说明
P+	电源正极	
P-	电源负极	
D+	RS485 接口 D+	也称 A 端
D-	RS485 接口 D-	也称 B 端
T+、T01+、T02+... T16+	热电阻激励输入正端 热电偶正端	三线制电阻的单线端
T-、T01-、T02-... T16-	热电阻激励输入负端 热电偶负端	三线制电阻的双线端的任意一条线
CM、CM01、CM02... CM16	三线制热电阻双线端中除掉 激励输入负端剩下的一条线	三线制电阻的双线端的任意一条线 热电偶时，此端子未用
RUN 指示灯	运行指示	会根据更新速率闪烁
RXD1	RS485 接收指示灯	收到数据会闪烁
TXD1	RS485 发送指示灯	发送数据会闪烁

6、寄存器说明

6.1 温度与阻值寄存器（支持用 03 和 04 功能码读，不能改写）

表 6.1.1 温度寄存器表

寄存器内容		寄存器地址 (十进制)	对应 PLC 或组 态软件配置地 址	寄存器数据说明
16 位 摄氏 格式 (分辨率 0.1℃)	第 1 通道温度值	0000	40001	1、数据是 16 位有符号二进制数据（2 字节），高字节在前，低字节在后。 2、采集的温度分辨率为 0.1℃。 3、温度值 = 寄存器的数据 ÷ 10（请参考下表例子）。 4、当数值为 0x7FFF 时，表示传感器断开或过温；0x8000 时，表示传感器短路或超低温。
	第 2 通道温度值	0001	40002	
	第 3 通道温度值	0002	40003	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
32 位 摄氏 温度值 (分辨率 0.01℃)	第 1 通道	8320:8321	48321:48322	1、数据是 32 位有符号二进制数据，2 个 16 位寄存器组成 1 个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2、采集的温度分辨率为 0.01℃。 3、温度值 = 寄存器的数据 ÷ 100 4、当数值为 0x7FFFFFFF 时，表示传感器断开或过温；0x80000000 时，表示传感器短路或超低温。
	第 2 通道	8322:8323	48323:48324	
	第 3 通道	8324:8325	48325:48326	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
16 位 华氏 格式 (分辨率 0.1°F)	第 1 通道温度值	0176	40177	1、数据是 16 位有符号二进制数据（2 字节），高字节在前，低字节在后。 2、采集的温度分辨率为 0.1°F。 3、温度值 = 寄存器的数据 ÷ 10 4、当数值为 0x7FFF 时，表示传感器断开或过温；0x8000 时，表示传感器短路或超低温。
	第 2 通道温度值	0177	40178	
	第 3 通道温度值	0178	40179	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
32 位 电阻值 (分辨率 1mΩ)	第 1 通道电阻值	4608:4609	44609:44610	1、数据是 32 位无符号二进制数据，2 个 16 位寄存器组成 1 个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2、采集的阻值分辨率为 1mΩ。 3、阻值(Ω) = 寄存器的数据 ÷ 1000 4、当数值为 0xFFFFFFFF 时，表示超量程
	第 2 通道电阻值	4610:4611	44611:44612	
	.	.	.	
	.	.	.	
	.	.	.	
	第 15 通道电阻值	4636:4637	44637:44639	
冷 端 温度	第 1 冷端	8704	48705	对应第 1 至 4 通道热电偶冷端
	第 2 冷端	8705	48706	对应第 5 至 8 通道热电偶冷端

摄氏度 格式 (分辨率 0.1℃)	第 3 冷端	8706	48707	对应第 9 至 12 通道热电偶冷端
	第 4 冷端	8707	48708	对应第 13 至 16 通道热电偶冷端
	当 4 个冷端其中有一个异常时,模块会自动把当前异常冷端对应通道切换至距离最近的冷端源。			

数据举例:

读摄氏度格式 0.1℃分辨率寄存器时:

数值 16 进制时为 0x058E, 转成 10 进制为 1422, 则温度为 142.2℃;

数值 16 进制时为 0xFDA3, 第 16 位为 1, 则为负数, 转成 10 进制为-605, 则温度为-60.5℃.

读摄氏度格式 0.01℃分辨率寄存器时:

数值 16 进制时为 0x0000058E, 转成 10 进制为 1422, 则温度为 14.22℃;

数值 16 进制时为 0xFFFFFDA3, 第 16 位为 1, 则为负数, 转成 10 进制为-605, 则温度为-6.05℃.

读取第 1 通道电阻值寄存器时:

如 4608 (16 进制 0x1200) 寄存器值为 0x0000, 4609 (16 进制 0x1201) 寄存器值为 0x058E, 则合并后数值 16 进制时为 0x0000058E, 转成 10 进制为 1422, 则阻值为 1.422Ω;

6.2 配置字寄存器

此类寄存器只能用 03 功能码读或 06 与 16 功能码写, 见表如下:

表 6.2.1 配置字寄存器表

寄存器地址 (Hex)	保持寄存器内容	寄存器 个数	寄存器 状态	数据范围
0050H	地址	1	读/写	地址(此值可填 1-253, 254 与 255 为广播地址)(默认 01)
0051H	波特率 (RS485 口)	1	读/写	0000 设置波特率-115200bps 0001 设置波特率-9600bps(默认) 0002 设置波特率-19200bps 0003 设置波特率-38000bps 0004 设置波特率-2400bps 0005 设置波特率-4800bps 0006 设置波特率-9600bps 0007 设置波特率-19200bps 0008 设置波特率-38400bps 0009 设置波特率-57600bps 000A 设置波特率-115200bps
0052H	奇偶校验 (RS485 口)	1	读/写	0000 无校验, 1 个停止位(默认) 0001 奇校验, 1 个停止位 0002 偶校验, 1 个停止位 0003 无校验, 2 个停止位

				0004 奇校验，2 个停止位 0005 偶校验，2 个停止位
0055H	模块名称--高	1	读/写	默认:5A31H (T1 的 ASCII 码)
0056H	模块名称--中	1	读/写	默认:3653H (6T 的 ASCII 码)
0057H	模块名称--低	1	读/写	默认:5069H (Pi 的 ASCII 码)
0058H	软件版本	1	读	3033: 03 的 ASCII 码
0059H	软件子版本	1	读	3031: 01 的 ASCII 码
005AH	网口与 MCU 通讯速率	1	读/写	同 0051H
005BH	网口与 MCU 通讯奇偶校验	1	读/写	同 0052H
0060H	CAN 标准帧 11 位 ID 高 3 位	1	读/写	出厂默认为: 07, 即 3 位都是 1
0061H	CAN 的波特率	1	读/写	数值定义: 0--5kpbs 1--10kpbs 2--20kpbs 3--40kpbs 4--50kpbs 5--80kpbs 6--100kpbs 7--125kpbs 8--200kpbs 9--250kpbs 10--400kpbs 11--500kpbs 12--800kpbs 13--1Mbps 出厂默认为: 11--500kpbs
0063H	可改写或控制本模块的上位机 ID (CAN 的前 11 位 ID)	1	读/写	出厂默认为: 0x07FF
0081H	采样速率	1	读/写	0--刷新时间 800 毫秒 1--刷新时间 400 毫秒 (默认) 2--刷新时间 80 毫秒 3--刷新时间 8 毫秒 刷新时间越慢, 精度越高越稳定。 此刷新时间为模块所有通道总刷新时间
0082H	电网配置	1	读/写	其值为: 50--适用频率为 50HZ 的电网 60--适用频率为 60HZ 的电网
0083H	校正标志	1	读/写	其值为 0x5AF0 时, 表示出厂已校正
01FAH	通讯协议定义	1	读/写	此版本支持 Modbus TCP 与 Modbus RTU 协议同时混用, 无需再设置
01FBH	RS485 接口与以太网口	1	读/写	Bit4: 控制 RS485 口主动上传功能开启或关闭

	主动上传控制			Bibt5:控制以太网口主动上传功能开启或关闭 当相应位为 1 时，主动上传开启，当相应位为 0 时，主动上传关闭。 主动上传格式请参照主动上传小节
0200H~020FH	热电阻型号设置	16	读/写	对应 1 至 16 路传感器型号。其值为： 0--B 型热电偶 1--C 型热电偶 2--E 型热电偶 3--J 型热电偶 4--K 型热电偶 5--N 型热电偶 6--R 型热电偶 7--S 型热电偶 8--T 型热电偶 9--PT100(可用于测量 0.02Ω~400Ω电阻) 10--PT1000(可用于测量 0.2Ω~4kΩ电阻) 11--Cu50 12--Cu100 出厂默认为 PT100 型热电阻
02C0H~02CFH	客户温度补偿	16	读/写	对应 1 至 16 通道温度补偿，用户可填入正负数值修正温度误差。 此值单位为:0.1℃ 实际温度=测量温度+此补偿值 如要改写此值，必须向 8000H 寄存器写 0x0A，改写完后，向 8000H 寄存器写 0x05 加锁保护。
0x0900~0x090F	冷端温度补偿	16	读/写	16 个寄存器依次对应 16 个通道冷端补偿； 用户可通过对此寄存器写正数或负数来校正冷端温度。 参与运算的冷端温度=测量出的值+此误差值 如要改写此值，必须向 8000H 寄存器写 0x0A，改写完后，向 8000H 寄存器写 0x05 加锁保护。
8000H	温度补偿与报警值写保护	1	读/写	向此寄存器写 0x0A 才能改写温度补偿寄存器；改写完后，写 0x05 锁存，并生效温度补偿

版本： V6.01 2025.10.14 初始版

V6.02 2025.11.03 增加阻值测量寄存器

V6.03 2025.11.06 修改输入类型描述

V6.04 2026.07.09 修正 TCP 协议中协议标示符错误

V6.06 2026.08.11 修改协议类型设置描述

V6.07 2026.08.11 修改了错误表述

附件 1

Modbus-RTU 通讯协议

Modbus-RTU 通讯协议举例

如下所有命令都是以硬件地址为 01 来举例说明；

1. 读模块配置字寄存器命令（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	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
2	03	功能码	1
3	00 55	数据起始寄存器地址，高 8 位在前，低 8 位在后；参照“配置字寄存器表”	2
4	00 02	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
5	D4 1B	CRC 校验码（低位在前，高位在后）	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	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
2	03	功能码	1
3	04	返回的数据字节个数，2 个寄存器*2	1
4	35 39 30 39	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	可变
5	F1 E0	CRC 校验码（低位在前，高位在后）	2

2. 读 8 路温度命令（支持 04 功能码，字节读）

主设备发送报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
2	03	功能码	1
3	00 00	起始通道序号，高 8 位在前，低 8 位在后；参照“温度寄存器表”	2
4	00 08	读取 8 个通道温度，高 8 位在前，低 8 位在后	2
5	44 0C	CRC 校验码（低位在前，高位在后）	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	01	从设备地址, 可变 (1-253, 254 与 255 为广播地址) (此列为 01 设备地址)	1
2	03	功能码	1
3	10	返回的数据字节个数, 8 个寄存器*2	1
4	01 37 03 05 00 00 ...	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 “温度寄存器表”	可变
5	CRC	CRC 校验码 (低位在前, 高位在后)	2

3. 配置寄存器修改命令:

3.1 单个寄存器修改命令 (06 功能码, 每次只能修改一个寄存器, 举例修改通讯地址)

主设备发送报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	01	从设备地址, 可变 (1-253, 254 与 255 为广播地址) (此列为 01 设备地址)	1
2	06	功能码	1
3	00 50	寄存器地址, 高 8 位在前, 低 8 位在后, 参照 “配置字寄存器表”	2
4	00 02	寄存器数据, 参照 “配置字寄存器表”	2
5	08 1A	CRC 校验码 (低位在前, 高位在后)	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	01	从设备地址, 可变 (1-253, 254 与 255 为广播地址) (此列为 01 设备地址)	1
2	06	功能码	1
3	00 50	寄存器地址, 返回相同	2
4	00 02	寄存器数据, 返回相同	2
5	08 1A	CRC 校验码, 返回相同	2

3.2 连续修改多个寄存器命令 (16 功能码, 举例修改各通道补偿值)

主设备发送报文

序列	数据举例 (16 进制)	数据说明	字节数
1	01	从设备地址, 可变 (1-253, 254 与 255 为广播地址) (此列为 01 设备地址)	1
2	10	功能码	1
3	04 40	起始寄存器, 高 8 位在前, 低 8 位在后 参照 “配置字寄存器表”	2
4	00 04	写入寄存器长度, 高 8 位在前, 低 8 位在后 (此列写入 4 个寄存器)	2
5	08	写入字节长度 (写入寄存器长度 x2)	1

6	00 00 00 01 00 03 00 06	写入的数据, 每 2 个字节表示一个寄存器数据, 高位在前, 低位在后; 此列表示把 0440H 寄存器写入数据 0000H, 0441H 寄存器写入数据 0001H, 0442H 寄存器写入数据 0003H, 0443H 寄存器写入数据 0006H	按序列 8 表示的字节数
7	F4 03	CRC 校验码 (低位在前, 高位在后)	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	01	从设备地址, 与主设备发送报文保持一致	1
2	10	功能码	1
3	04 40	起始寄存器, 高 8 位在前, 低 8 位在后 与主设备发送的报文相同	2
4	00 04	写入寄存器长度, 高 8 位在前, 低 8 位在后 与主设备发送的报文相同	2
5	C1 2E	CRC 校验码 (低位在前, 高位在后)	2

附件 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 读模块配置字寄存器命令（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 00	表示协议标识符 固定	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，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	03	功能码	1
6	00 55	数据起始寄存器地址，高 8 位在前，低 8 位在后； 参照“配置字寄存器表”	2
7	00 02	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 00	表示协议标识符，固定	2
3	00 07	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 7 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 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	35 39 30 39	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	可变

2 读 8 路温度命令（支持 04 与 03 功能码，字节读）

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 00	表示协议标识符 固定	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，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	03	功能码 03 或 04	1
6	00 00	起始通道序号，高 8 位在前，低 8 位在后；参照“温度寄存器表”	2
7	00 08	读取 8 个通道温度，高 8 位在前，低 8 位在后	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 00	表示协议标识符，固定	2
3	00 13	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 19 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	03	功能码 03 或 04	1
6	10	返回的数据字节个数，8 个寄存器*2	1
7	01 37 03 05 00 00 ...	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“温度寄存器表”	可变

3 配置寄存器修改命令：

3.1 单个寄存器修改命令（06 功能码，每次只能修改一个寄存器，举例修改通讯地址）

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 00	表示协议标识符 固定	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，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	06	功能码	1
6	00 50	寄存器地址，高 8 位在前，低 8 位在后，参照“配置字寄存器表”	2
7	00 02	寄存器数据，参照“配置字寄存器表”	2

从设备返回正确报文

序列	数据举例	数据说明	字节数
----	------	------	-----

	(16 进制)		
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 00	表示协议标识符，固定	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（此列表示后面跟随着 6 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	06	功能码	1
6	00 50	寄存器地址，返回相同	2
7	00 02	寄存器数据，返回相同	2

3.2 连续修改多个寄存器命令（16 功能码，举例修改各通道补偿值）

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 00	表示协议标识符 固定	2
3	00 0F	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（此列表示后面跟随着 6 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，可变（1-253, 254 与 255 为广播地址）（此列为 01 设备地址）	1
5	10	功能码	1
6	04 40	起始寄存器，高 8 位在前，低 8 位在后 参照“配置字寄存器表”	2
7	00 04	写入寄存器长度，高 8 位在前，低 8 位在后 （此列写入 4 个寄存器）	2
8	08	写入字节长度（写入寄存器长度 x2）	1
9	00 00 00 01 00 03 00 06	写入的数据，每 2 个字节表示一个寄存器数据，高位在前，低位在后；此列表示把 0440H 寄存器写入数据 0000H, 0441H 寄存器写入数据 0001H, 0442H 寄存器写入数据 0003H, 0443H 寄存器写入数据 0006H	按序列 8 表示的字节数

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 00	表示协议标识符，固定	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（此列表示后面跟随着 6 个字节的数据）	2
4	01	从设备地址，与主设备发送报文保持一致	1
5	10	功能码	1
6	04 40	起始寄存器，高 8 位在前，低 8 位在后 与主设备发送的报文相同	2

7	00 04	写入寄存器长度，高 8 位在前，低 8 位在后 与主设备发送的报文相同	2
---	-------	--	---

附 3:

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;

**网口出厂默认参数：工作模式：TCP Serve；IP：192.168.0.7；端口号：20108；用户名：admin；密码：admin
与主芯片通信波特率 115200pbs,数据位 8 位，1 位停止位，无奇偶校验。**

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）：

2.1 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: ☐
	LINK: ☒
	INDEX: ☐
	类RFC2217: ☒
	保存设置 不保存设置

图 2、模块参数网页设置页面

2.2 可至我司网站下载专用的设置工具软件，设置更直观快捷。

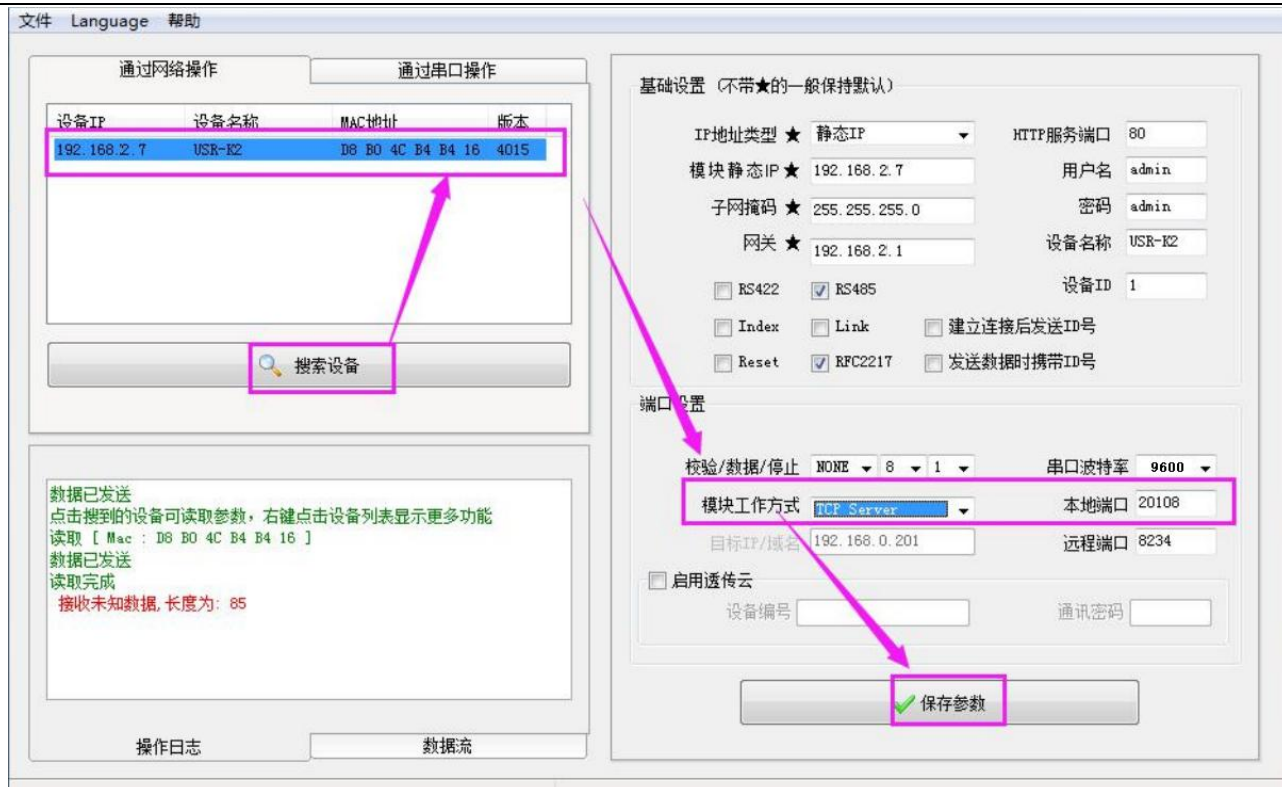


图 3、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

3、TCP Serve 模式通讯实例

模块设置为 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;

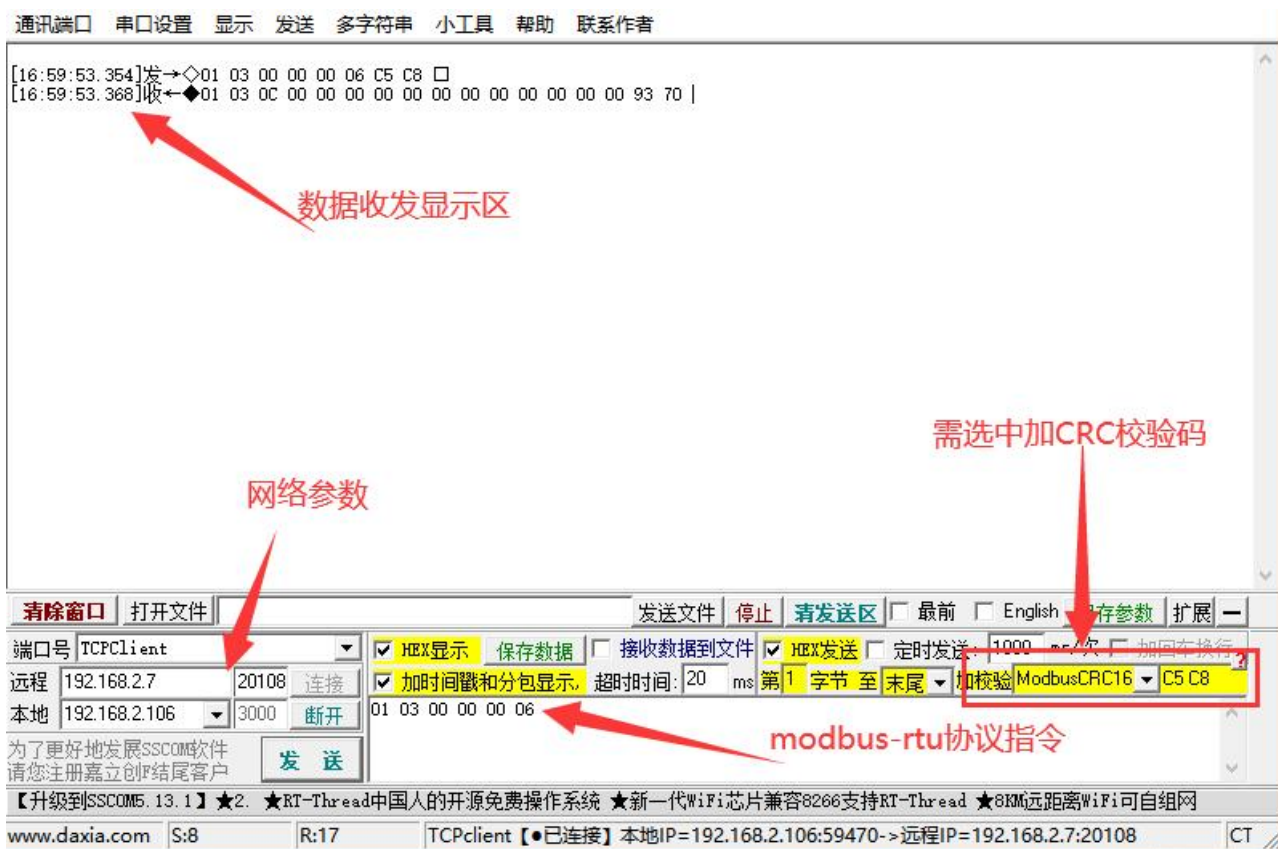


图 4、modbus-rtu 协议指令测试页面

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

[16:44:13.827]发→00 00 00 00 06 01 03 00 00 00 06 □
[16:44:13.839]收←00 00 00 00 00 0F 01 03 0C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

通讯成功后的发与收数据,如果通讯不成功只有发,没有收的数据

网络连接参数

清除窗口 打开文件 发送文件 停止 请发送区 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

为了更好地发展SSCOM软件
请您注册嘉立创结尾客户

发送

☒ HEX显示 保存数据 ☐ 接收数据到文件 ☒ HEX发送 ☐ 定时发送: 1000 ms/次 ☐ 加回车换行

☒ 加时间戳和分包显示 超时时间: 20 ms 第1 字节 至 末尾 加校验 None

00 00 00 00 00 06 01 03 00 00 00 06

modbus-tcp协议指令

【升级到SSCOM5.13.1】★2. ★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:12 R:21 TCPClient 【●已连接】本地IP=192.168.2.106:59470->远程IP=192.168.2.7:20108 CT

图 5、modbus-tcp 协议指令测试页面