ZH-T08R 8 通道电阻测量模块

使用说明书(V6.4)

注：此使用说明通讯举列如无特别说明，模块拨码地址都是以 01 为列，Modbus-TCP 协议前面 4 个字节都填 00。通讯字符串都是以十六进制表示。

一、概述

本模块采用高精度 32 位 AD 芯片+ARM32 位工业级 MCU，精度高，抗干扰好。可测量 0.02Ω至 40MΩ电阻，精度最高可达到千分之一，可广泛用于各种电阻测量场合。

具有以下特点：

- ✧ 具有宽电源供电 9-30V；
- ✧ 32 位高精度 AD，分辨率达 1mΩ，精度最高达千分之一，稳定度可达 50 万分之一以上；
- ✧ 每个通道量程独立，且可自行设置，可选 25Ω、1K、5K、20K、100K、1M、10M、40M 八种量程；
- ✧ 内部兼容 PT100、PT1000、Cu50、Cu100、NTC(10k B=3435)等温度探头的温度测量；
- ✧ 可测量二极管正反向；
- ✧ 可设置自动分段精测或固定档位快速测量；
- ✧ 具有四种采样速率可调；
- ✧ 可屏蔽不用通道，节省检测时间；
- ✧ 多个被测电阻有一端短路时(须开启共点模式)，不影响测试效果；
- ✧ 测大于 100k 电阻时，测试线最长可达 10 米，如用同轴线，则可达几十米；
- ✧ 可通过寄存器设置，修正因测试接线引起的误差；
- ✧ 低检测激励电压(高阻<2.6V，低阻<2V),低检测激励电流(<1mA)；
- ✧ 检测端口防浪涌防过压保护，端口最大能承受 60V 电压；
- ✧ 采集输入(通道间不隔离)、电源、通讯三者相互隔离，可靠性高；
- ✧ 可以用 RS485、以太网、CAN 做为通信接口，当采用以太网或 CAN 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；
- ✧ 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。

二、与旧版本区别

此最新 V6.xx 版本是旧版 V3.xx 升级产品，相对于旧版，新版改进列表如下：

表 1：新版 V6.xx 与旧版 V3.xx 区别

性能	新版 V6.xx	旧版 V3.xx
测试端口浪涌保护	有	无
测试端口耐压	最大 60V	最大 5V
高阻测量	可接长线测量最高 40M 电阻	大于 1M，只能接最长 20 厘米测试线
量程	每个通道可以独立设置量程 共 8 档，每个档位都可设置成分段测量	每个通道不可以独立设置 共 7 档，只有最大档位可设成分段测量
测量速度	更快速度；可关闭不用的通道，加快测量	速度慢；不能关闭不用通道
测量方式	只有 2 线制，改用调零校准去线阻	有 3 线制与 2 线制
抗干扰	硬件与软件都增强了抗干扰能力	抗干扰低
通讯支持	可定制 CAN 通讯 以太网版本可支持 8 通道测量	无 CAN 功能 以太网版本只支持 6 通道测量

三、使用注意事项

- ✧ 此模块仅限使用于低容低感的电阻场合，如测试负载中有大电容或大电感，请选用其它型号测量；
- ✧ 不能带电测电阻；
- ✧ 不用的通道，请用线短接两个测试端，减少干扰；
- ✧ 测试多个电阻共公共端的时，请对寄存器 0x0089 写 01 开启共点测试；开启共点测试后，测 1MΩ以上电阻容易受干扰，接线需尽量短；共点测试出厂默认关闭，以减小高阻测试干扰；
- ✧ 因采用的是低压低电流检测，大于 100k 的高阻测量时，容易受干扰，所以接线最大长度受实际环境、被测标的表面积大小、阻值大小、连接线材质、采集速率等影响；接线请参照下表：

表 2：接线参考表

测试负载阻值（采用 0.1%精度金属膜插件电阻测试）	**连接线材质**（8 通道同时连接同样材质与长度测试线）	**连接线长度**（共点测试关闭，数据不超过表 5 所示精度为合格）				**备注**
		第 1 档采样速率	第 2 档采样速率	第 3 档采样速率	第 4 档采样速率	
<5kΩ	26 号红黑双并线	>150 米	<25 米	<25 米	<15 米	
	75-2 同轴线	>200 米	>200 米	>200 米	>200 米	
5~20kΩ	26 号红黑双并线	<150 米	<10 米	<5 米	<3 米	
	75-2 同轴线	>200 米	>200 米	>200 米	>200 米	
20k~100k	26 号红黑双并线	<10 米	<1 米	--	--	
	75-2 同轴线	<150 米	<150 米	<150 米	<150 米	
100k~1M	26 号红黑双并线	<10 米	<1 米	--	--	
	75-2 同轴线	<70 米	<50 米	<30 米	--	
1M~40MΩ	26 号红黑双并线	<3 米	--	--	--	
	75-2 同轴线	<8 米	<8 米	--	--	

*注：以上测试只作参考，实际使用时受各因素影响，可能表现不同。

以上测试都是在关闭共点测试功能下进行，如开启共点测试功能，采用非同轴线时，第一档速率下，线长尽量不要超 3 米；采用同轴线时，视实际使用情况，尽量缩短接线。

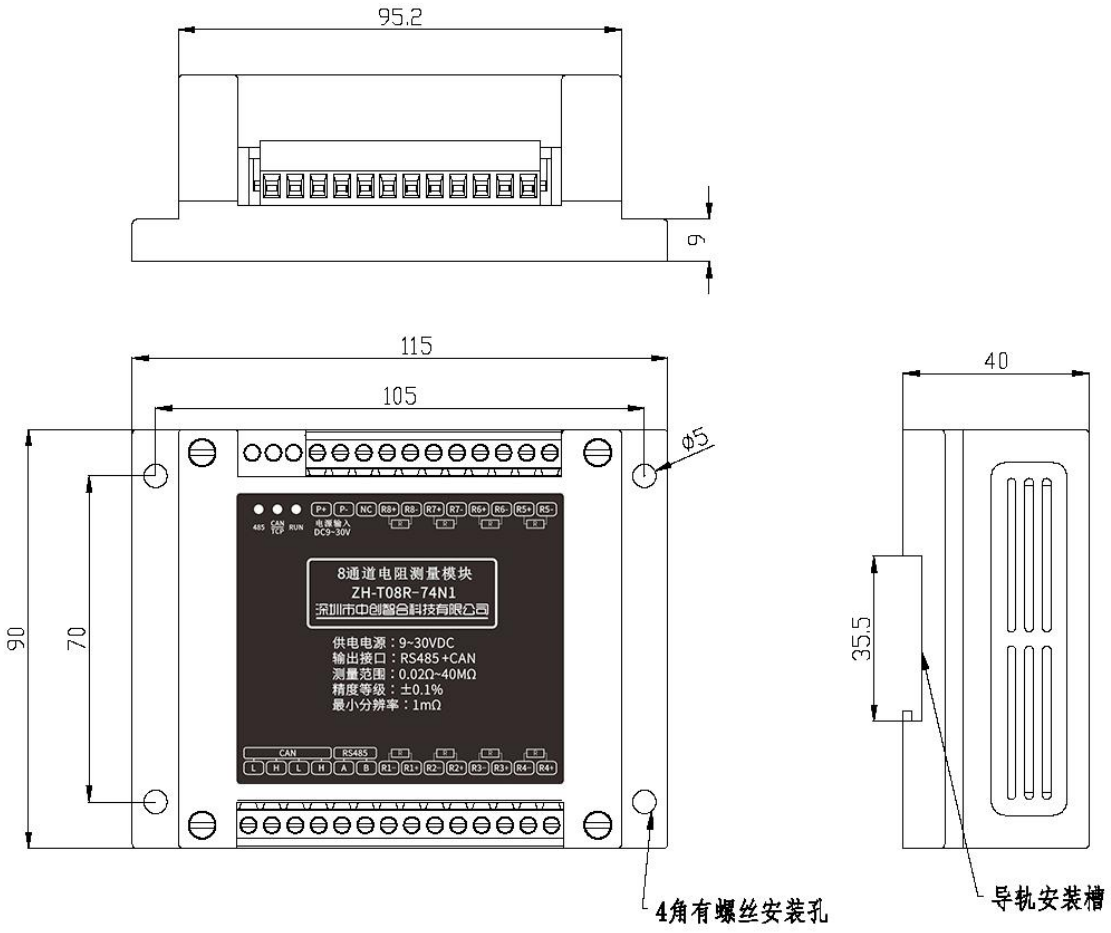
标注“--”时，建议不要使用此接线。

四、产品主型号

ZH-T08R-14N1 **8 通道电阻，RS485 接口；**
ZH-T08R-34N1 **8 通道电阻，以太网接口+RS485 接口；**
ZH-T08R-74N1 **8 通道电阻，CAN 接口+RS485 接口；**

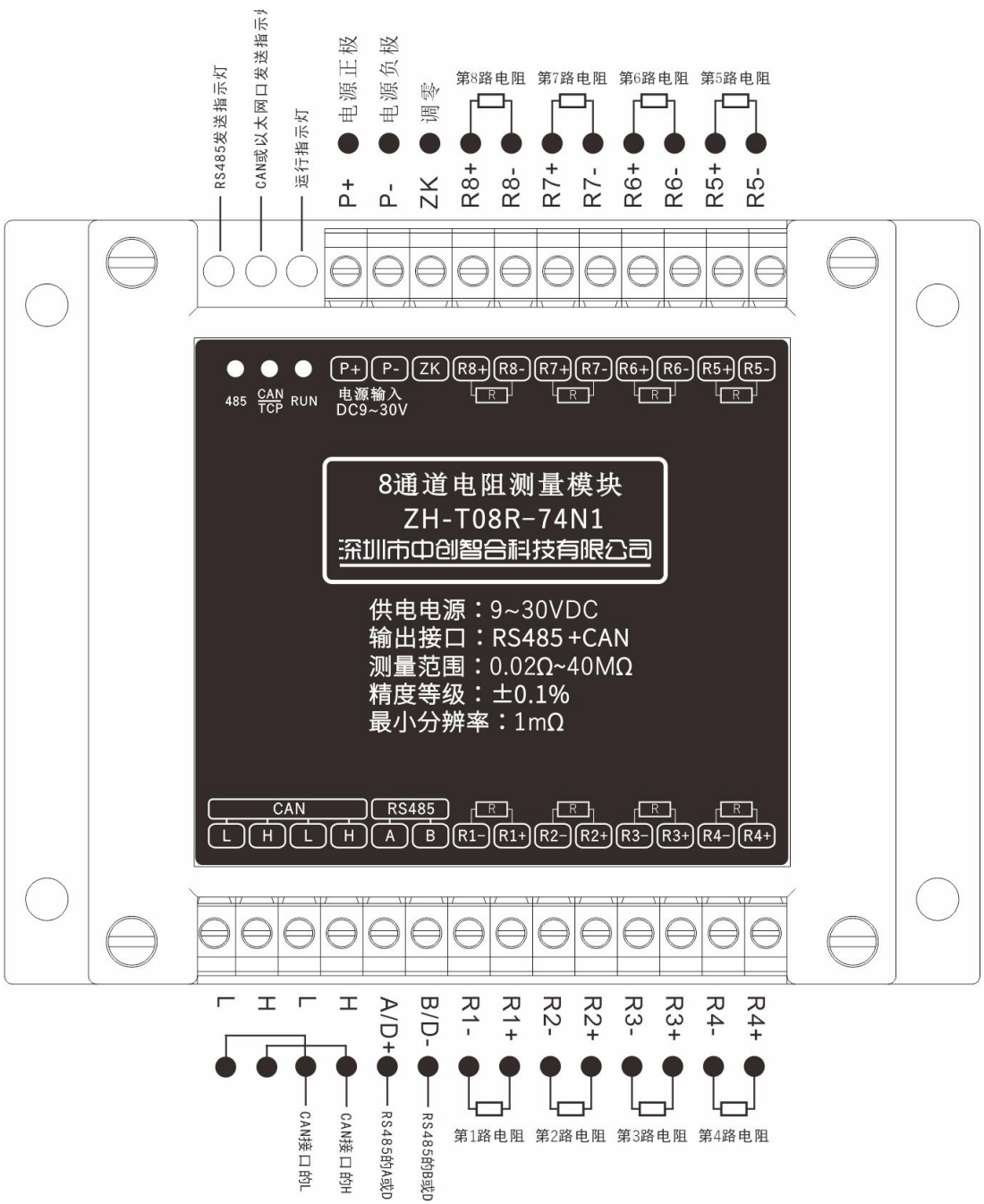
五、外形与尺寸图


深圳市中创智合科技有限公司
8路电阻值采集模块
ZH-T08R-34N1
TCP/IP
RS485


95.2
9
115
105
Φ5
90
70
40
35.5
8通道电阻测量模块
ZH-T08R-74N1
深圳市中创智合科技有限公司
供电电源：9~30VDC
输出接口：RS485+CAN
测量范围：0.02Ω~40MΩ
精度等级：±0.1%
最小分辨率：1mΩ
4角有螺丝安装孔
导轨安装槽

六、端子接线定义图

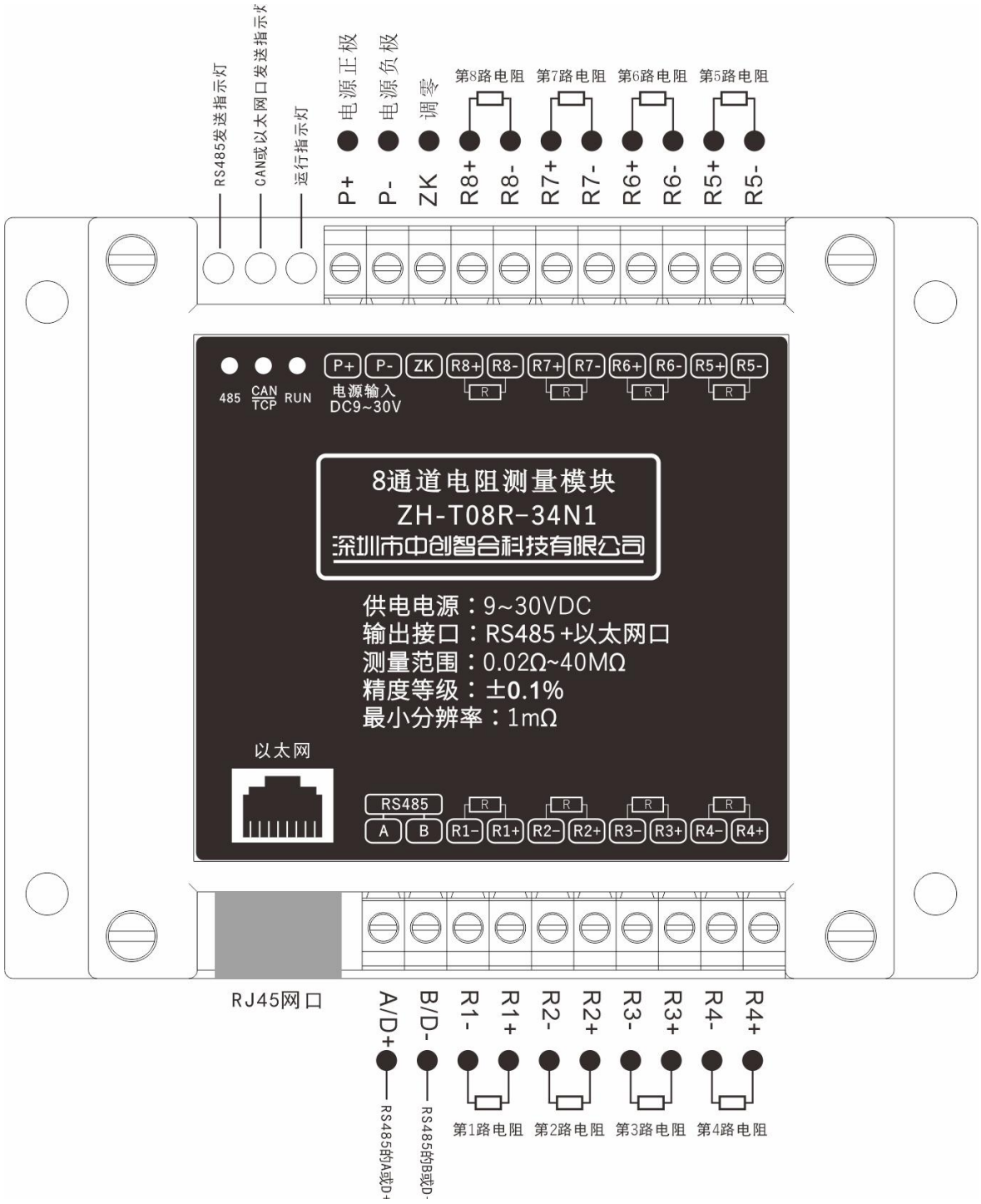
A. CAN 或 RS485 版本端子与接线图:



CAN 接口版本接线图

RS485 版本仅有 485 接口，CAN 接口无效

B. 以太网口版本端子与接线图：



以太网口版本接线图

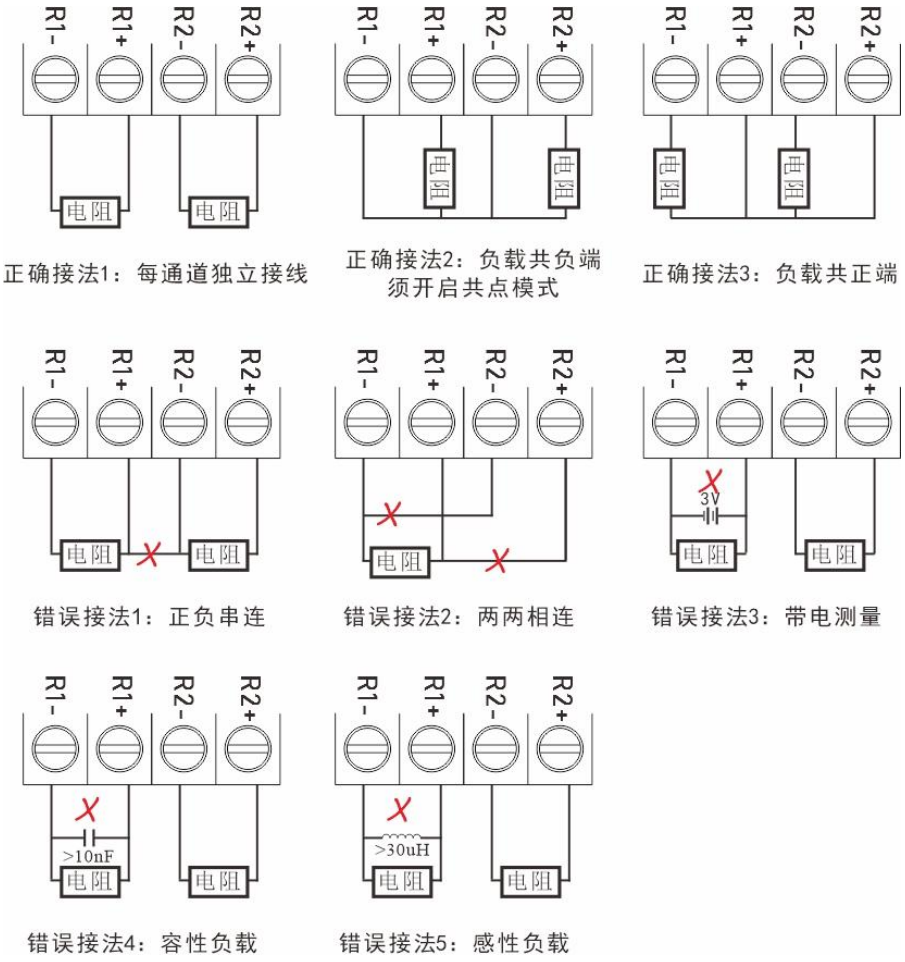
C. 端子定义说明表

表 3：端子定义说明表

端子名称	端子用途
P+	电源正极
P-	电源负极
D+、A	RS485 端口数据线 A
D-、B	RS485 端口数据线 B
H	CAN 接口 H 端口
L	CAN 接口 L 端口
R1+、R2+.....R8+	电阻正端输入
R1-、R2-.....R8-	电阻负端输入
ZK	调零按键，与 P-短路进行调零
运行灯状态说明	RUN 灯：产品上电运行正常时会闪动；闪动频率与采样转换速率一样。 RS485 灯：本模块的 RS485 有数据发送时会闪烁 CAN/TCP 灯：本模块的 CAN 或以太网口有数据发送时会闪烁

D. 电阻接线方式

请按以下图示正确接线与设置：



七、性能指标

- **检测激励电流：**

检测时，检测电路会加载一定的激励电压与电流在被测负载上；
激励电压为 2.6V~1.4V，阻值越大，激励电压越大；
激励电流见表：

表 4：被测阻值与检测电压电流

阻值	激励电流	激励电压
二极管	<10uA	
<1KΩ	<1mA	<1.5V
>1KΩ	<0.8mA	<1.7V
>10KΩ	<0.2mA	<2V
>100KΩ	<30uA	<2.6V
>1MΩ	<3uA	<2.6V
>10MΩ	<0.3uA	<2.6V

- **精度误差：**

测试条件：8 通道同时接 2 米长 75-2 同轴线连接测试电阻；
环境温度约 25℃；环境相对湿度约 50%。

表 5：精度与更新速率、量程关系表

量程方式	量程	采集速率			
		第 1 档	第 2 档	第 3 档	第 4 档
档位固定 （档位固定时，不会出现多次切段测量，所以测试速度快，但阻值越小，误差的百分比越大）	25Ω	±0.01Ω	±0.02Ω	±0.1Ω	±0.4Ω
	1KΩ	±0.01%FS	±0.01%FS	±0.02%FS	±0.03%FS
	5KΩ	±0.01%FS	±0.01%FS	±0.02%FS	±0.03%FS
	20KΩ	±0.01%FS	±0.01%FS	±0.02%FS	±0.03%FS
	100KΩ	±0.01%FS	±0.02%FS	±0.04%FS	±0.04%FS
	1MΩ	小于 100k 时：精度为±100Ω 大于 100k 时：精度为±0.2%	小于 100k 时：精度为±300Ω 大于 100k 时：精度为±0.5%	--	--
	10MΩ			--	--
	40MΩ			--	--
自动分段精测 （自动分段精测时，会自动分段测量，使每段电阻精度提高，但采集速度会变慢）	0.02Ω~25Ω	±0.01Ω	±0.02Ω	±0.1Ω	±0.4Ω
	0.02Ω~1KΩ	±0.1%	±0.1%	±0.2%	±0.3%
	0.02Ω~5KΩ	±0.1%	±0.1%	±0.2%	±0.3%
	0.02Ω~20KΩ	±0.1%	±0.1%	±0.2%	±0.3%
	0.02Ω~100KΩ	±0.1%	±0.2%	±0.3%	±0.4%
	0.02Ω~1MΩ	小于 100k 时：精度为±0.1% 大于 100k 时：精度为±0.2%	小于 100k 时：精度为±0.1% 大于 100k 时：精度为±0.5%	--	--
	0.02Ω~10MΩ			--	--
	0.02Ω~40MΩ			--	--

- ◆ 此测量精度受限于出厂校正系统，实际使用时，精度会更高；
- ◆ 阻值大于 100kΩ时，用第 3 与第 4 档速率测量时，阻值波动大，建议不要使用；
- ◆ 如果测试接线比较长，建议用同轴线。

◆ 用户可以通过修改 0x02E0~0x02E7 来修正误差，这样精度可以达到更高；
0x02E0~0x02E7 寄存器分别对第 1 至第 8 通道修正误差，其值为一个 16 位的有符号数，单位为 mΩ，最大可修正范围为-32768mΩ~+32767mΩ。
计算方法为：实际电阻=测量电阻+此寄存器补偿值。
用户可以先把测量的引线负载端短路，用模块测到电阻值，再把引线电阻值改成负数填入寄存器。修改此寄存器，需先向 0x8000 寄存器写 0x000A 解锁。
如：
当第 2 通道的引线短路后测出的阻值为 18mΩ，则在 0x02E1 寄存器填入 0xFFEE，即-18。这样读电阻值寄存器时，就会自动减去这个误差了。修改寄存器按以下步聚进行：
协议为 Modbus-RTU 时：
第一步：发送 01 06 80 00 00 0A 20 0D，此步只要发送一次，后面修改同类寄存器时，不再需要发送。
成功解锁时，模块会发回 01 06 80 00 00 0A 20 0D。
第二步：发送 01 06 02 E1 FF EE 19 F8，修改成功，会发回 01 06 02 E1 FF EE 19 F8。

协议为 Modbus-TCP 时：
第一步：发送 00 00 00 00 00 06 01 06 80 00 00 0A ，此步只要发送一次，后面修改同类寄存器时，不再需要发送。
成功解锁时，模块会发回 00 00 00 00 00 06 01 06 80 00 00 0A。
第二步：发送 00 00 00 00 00 06 01 06 02 E1 FF EE；
修改成功，会发回 00 00 00 00 00 06 01 06 02 E1 FF EE

◆ 通过修改 0x0085 寄存器，可以开启自动分段精测(出厂默认开启),使量程内每一段阻值精度提高；此寄存器值为 0 时开启自动分段精测，为 1 时关闭自动分段；
修改方法如下：
协议为 Modbus-RTU 时：
发送 01 06 00 85 00 00 98 23 开启自动分段
发送 01 06 00 85 00 01 59 E3 关闭自动分段
协议为 Modbus-TCP 时：
发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 85 00 00 开启自动分段
发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 85 00 01 关闭自动分段

➢ **采集时间**

采集速率可通过 0x0081 寄存器设置，共 4 档（出厂默认为第 1 档）；采集时间与采集速率、阻值大小、是否开启自动分段精测有关。

下表列出单通道在不同采集速率与阻值时的更新时间，8 个通道的采集时间需要在此基础上乘以 8。可以通过设置 0x0200~0x0207 寄存器，关闭通道，而减少整体的采集时间。

表 6：单通道采集时间表(0x0081 寄存器可更改采集速度)

测量方式	设置的量程	每通道采样时间			
		第 1 档	第 2 档	第 3 档	第 4 档
档位固定	100k 以下量程	140ms	80ms	50ms	35ms
	1MΩ量程	330ms	140ms	--	--
	10MΩ量程	450ms	270ms		
	40MΩ量程	600ms	400ms		
自动分段精测	100k 以下量程	140~420ms	80~240ms	50~150ms	35~100ms
	1MΩ量程	140~420ms	80~240ms	--	--

	10MΩ量程	140~450ms	80~270ms	--	--
	40MΩ量程	140~600ms	80~400ms	--	--

◆ 如要检测速度快可以采取以下方法：

1. 通过设置 0x0200~0x0207 寄存器关闭不使用的通道；
2. 通过 0x0200~0x0207 寄存器设置合适的量程，设置方法见第八节；
3. 通过 0x0081 寄存器设置合适的采集速率；
4. 把 0x0085 寄存器设成 0x01，关闭自动分段精测，设置方法见表 5。

◆ 0x0081 寄存器设置采集速率，其数值表示如下：

00--第 1 档，最慢档；01--第 2 档；02--第 3 档；03--第 4 档，最快档。

◆ 修改转换速率的方法举列

协议为 Modbus-RTU 时：

发送 01 06 00 81 00 01 18 22 转换速率调至第 2 档

发送 01 06 00 81 00 00 D9 E2 转换速率调至第 1 档

协议为 Modbus-TCP 时：

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 81 00 01 转换速率调至第 2 档

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 81 00 00 转换速率调至第 1 档

➢ **分辨率：**

最小可至 1mΩ，多个种类的寄存器存储不同分辨率数据，用户可以按需读取，列表如下：

表 7：寄存器与分辨率关系表

寄存器地址（16 进制）	分辨率	数据位数	能指示的阻值范围	说明
0x0000:0x0001~ 0x000E:0x000F 或 0x1240:0x1241~ 0x124E:0x124F	0.01Ω	32	0.00Ω~40MΩ	两个 16 位寄存器组成一个 32 位寄存器， 高 16 位在前，低 16 位在后； 显示 0xFFFFFFFF 时，表示超量程或断线
0x1200:0x1201~ 0x120E:0x120F	0.001Ω	32	0.00Ω~ 4.294967295MΩ	两个 16 位寄存器组成一个 32 位寄存器， 高 16 位在前，低 16 位在后； 显示 0xFFFFFFFF 时，表示超量程或断线
0x1280:0x1281~ 0x128E:0x128F	0.1Ω	32	0.00Ω~40MΩ	两个 16 位寄存器组成一个 32 位寄存器， 高 16 位在前，低 16 位在后； 显示 0xFFFFFFFF 时，表示超量程或断线
0x12C0:0x12C1~ 0x12CE:0x12CF	1Ω	32	0Ω~40MΩ	两个 16 位寄存器组成一个 32 位寄存器， 高 16 位在前，低 16 位在后； 显示 0xFFFFFFFF 时，表示超量程或断线
0x1000~0x1007	0.001Ω	16	0.000Ω~65.534Ω	显示 0xFFFF 时表示超显示**范围**
0x1040~0x1047	0.01Ω	16	0.00Ω~655.34Ω	
0x1080~0x1087	1Ω	16	0Ω~65534Ω	
0x10C0~0x10C7	0.1kΩ	16	0.0kΩ~6553.4kΩ	
0x1100~0x1107	1kΩ	16	0kΩ~40000kΩ	显示 0xFFFF 时表示超量程或断线

➢ **工作温度：**-40℃～+70℃；

➢ **温度漂移：**≤±30ppm/℃；

➢ **辅助电源：**+9V~+30VDC；

- **额定功耗**：<0.6W（无以太网口时）；
  <3W（有以太网口时）
- **安装方式**：标准 35mm 导轨或螺丝安装，螺丝安装尺寸 105*70mm，Φ5mm；
- **产品重量**：约 150g
- **输出接口**：RS485 接口或以太网+RS485 接口或 CAN+RS485 接口；
- **通讯协议**：Modbus-RTU 或 Modbus-TCP 通讯协议可配置；
- **通讯波特率**：4800、9600、19200、38400、57600、115200bps；
- **数据格式**： 8 个数据位，可自由配置无校验/奇校验/偶校验、1 位停止位/2 位停止位；
- **隔离耐压**：>1500V DC（电源与通讯电路、电源与检测电路、通讯与检测电路相互隔离）；

RS485 口出厂参数: 地址为 1 号,波特率 9600,无校验,8 个数据位，1 个停止位;默认 Modbus-RTU 协议

RJ45 网口出厂参数: TCP server 模式，IP:192.168.0.7,端口号:20108;默认 Modbus-TCP 协议
输入默认 IP 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。

八、电阻量程与测温设置

可通过修改测量类型寄存器 0x0200~0x0207（分别对应 1 至 8 路测量通道的属性）来设置电阻测量量程或温度采集功能。

每一个通道都可以独立设置电阻量程或温度采集。

测量温度时，会自动调至 40M 量程并分段检测电阻，可通过读取电阻值寄存器正常读取电阻；通过读取温度寄存器 0x2000~0x2007 来取得测量温度。

温度寄存器的分辨率为 0.1℃。如排除探头精度影响，在测量速度为第 1 档与第 2 档时，温度值的精度为±0.1%；在测量速度为第 3 档与第 4 档时，精度为±1%。

测量二极管时，所有的阻值寄存器会显示为 0 或 1，为 0 时表示二极管正向，为 1 时表示二极管反向；同时可通过读取 0x2300~0x2307 来取得二极管电压，因二极管电压受电流影响，所以此值只做参考，不是精准值。

目前此模块兼容的温度探头与电阻量程设置如下表：

表 8：量程与输入类型设置

寄存器地址（16 进制）	权限	数据位数	数值代表所接探头类型或量程（十进制）	说明
0x0200:0x0207	读/写	16	9：PT100 10：PT1000 11：NTC 10k B=3435 12：PTC 14：Cu50 15：Cu100 16：NTC 100k B3950 17：NTC 10k B3950 31：二极管 200：电阻 0~25Ω量程 201：电阻 0~1k 量程 202：电阻 0~5k 量程 203：电阻 0~20k 量程	当设为温度时，阻值寄存器正常显示传感器阻值，通过读取温度寄存器 0x2000~0x2007 得到温度； 当设成 PTC 时，温度寄存器不是指示的温度，而是基数为 0.1Ω的电阻值 。 当设成二极管时，阻值寄存器会显示 0 或 1，0 为二极管正向，1 为二极管反向；0x2300~0x2307 寄存器显示二极管的参考电压值。 当设为 200 以上时，温度寄存器

			204：电阻 0~100k 量程 205：电阻 0~1M 量程 206：电阻 0~10M 量程 207：电阻 0~40M 量程 255：通道关闭	的数值无意义。

◆ 设置量程寄存器举列如下：

协议为 Modbus-RTU 时：

发送 01 06 02 00 00 C8 89 E4

把 0x0200 寄存器值设成 200(0x00C8)，即把第 1 通道设成 0~25Ω电阻量程

发送 01 06 02 01 00 C8 D8 24

把 0x0201 寄存器值设成 200(0x00C8)，即把第 2 通道设成 0~25Ω电阻量程

发送 01 06 02 02 00 09 E9 B4

把 0x0202 寄存器值设成 9(0x0009)，即把第 3 通道设成 PT100 温度采集

协议为 Modbus-TCP 时：

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 02 00 00 C8

把 0x0200 寄存器值设成 200(0x00C8)，即把第 1 通道设成 0~25Ω电阻量程

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 02 01 00 C8

把 0x0201 寄存器值设成 200(0x00C8)，即把第 2 通道设成 0~25Ω电阻量程

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 02 02 00 09

把 0x0202 寄存器值设成 9(0x0009)，即把第 3 通道设成 PT100 温度采集

九、寄存器说明

A. 电阻寄存器（支持用 03 和 04 功能码读，不能改写）

表 9： 阻值寄存器表

寄存器内容		寄存器地址（十六进制）	对应 PLC 或组态软件配置地址（十进制）	寄存器数据说明
×0.01Ω 32 位 阻值 寄存器	第 1 通道	0x0000:0x0001	40001:40002	1. 此寄存器由两个 16 位寄存器组合成一个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2. 电阻数据分辨率为 0.01Ω，无符号数； 3. 电阻值=寄存器的数据 ÷100，比如：寄存器数据为 0x00010100,转成十进制为 65792，则阻值为 657.92Ω。 4. 当阻值超过 40MΩ时，则数据为 0xFFFFFFFF。
	第 2 通道	0x0002:0x0003	40003:40004	
	第 3 通道	0x0004:0x0005	40005:40006	
	第 4 通道	0x0006:0x0007	40007:40008	
	第 5 通道	0x0008:0x0009	40009:40010	
	第 6 通道	0x000A:0x000B	40011:40012	
	第 7 通道	0x000C:0x000D	40013:40014	
	第 8 通道	0x000E:0x000F	40015:40016	
×0.001Ω 32 位 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1200:0x1201	44609:44610	1. 此寄存器由两个 16 位寄存器组合成一个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2. 电阻数据分辨率为 0.001Ω，无符号数； 3. 电阻值=寄存器的数据 ÷1000，比如：寄存器数据为 0x00010100,转成十进制为 65792，则阻值为 65.792Ω。 4. 最大可指示 4.294967294MΩ，当数据为 0xFFFFFFFF，表示阻值超数据范围。
	第 2 通道	0x1202:0x1203	44611:44612	
	第 3 通道	0x1204:0x1205	44613:44614	
	第 4 通道	0x1206:0x1207	44615:44616	
	第 5 通道	0x1208:0x1209	44617:44618	
	第 6 通道	0x120A:0x120B	44619:44620	
	第 7 通道	0x120C:0x120D	44621:44622	
	第 8 通道	0x120E:0x120F	44623:44624	

×0.01Ω 32 位 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1240:0x1241	44673:44674	此组寄存器同 0x0000:0x0001~0x000E:0X000F 寄存器。
	第 2 通道	0x1242:0x1243	44675:44676	
	第 3 通道	0x1244:0x1245	44677:44678	
	第 4 通道	0x1246:0x1247	44679:44680	
	第 5 通道	0x1248:0x1249	44681:44682	
	第 6 通道	0x124A:0x124B	44683:44684	
	第 7 通道	0x124C:0x124D	44685:44686	
	第 8 通道	0x124E:0x124F	44687:44688	
×0.1Ω 32 位 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1280:0x1281	44737:44738	1. 此寄存器由两个 16 位寄存器组合成一个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2. 电阻数据分辨率为 0.1Ω，无符号数； 3. 电阻值=寄存器的数据 ÷10，比如：寄存器数据为 0x00010100,转成十进制为 65792，则阻值为 6579.2Ω。 4. 当阻值超过 40MΩ时，则数据为 0xFFFFFFFF
	第 2 通道	0x1282:0x1283	44739:44740	
	第 3 通道	0x1284:0x1285	44741:44742	
	第 4 通道	0x1286:0x1287	44743:44744	
	第 5 通道	0x1288:0x1289	44745:44746	
	第 6 通道	0x128A:0x128B	44747:44748	
	第 7 通道	0x128C:0x128D	44749:44750	
	第 8 通道	0x128E:0x128F	44751:44752	
×1Ω 32 位 阻值 寄存器	第 1 通道	0x12C0:0x12C1	44801:44802	1. 此寄存器由两个 16 位寄存器组合成一个 32 位寄存器，高字节在前，低字节在后。 2. 电阻数据分辨率为 1Ω，无符号数； 3. 电阻值=寄存器的数据，比如：寄存器数据为 0x00010100,转成十进制为 65792，则阻值为 65792Ω。 4. 当阻值超过 40MΩ时，则数据为 0xFFFFFFFF
	第 2 通道	0x12C2:0x12C3	44803:44804	
	第 3 通道	0x12C4:0x12C5	44805:44806	
	第 4 通道	0x12C6:0x12C7	44807:44808	
	第 5 通道	0x12C8:0x12C9	44809:44810	
	第 6 通道	0x12CA:0x12CB	44811:44812	
	第 7 通道	0x12CC:0x12CD	44813:44814	
	第 8 通道	0x12CE:0x12CF	44815:44816	
×0.001Ω 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1000	44097	1. 此寄存器存 16 位 0.001Ω级电阻值； 2. 电阻数据分辨率为 0.001Ω 3. 电阻值=寄存器的数据 ÷ 1000，比如：寄存器数据为 0x0100,则阻值为 0.256Ω。 4. 当数值为 0xFFFF 时(十进制 65535)，表示电阻超过了 65.534Ω。
	第 2 通道	0x1001	44098	
	第 3 通道	0x1002	44099	
	第 4 通道	0x1003	44100	
	第 5 通道	0x1004	44101	
	第 6 通道	0x1005	44102	
	第 7 通道	0x1006	44103	
	第 8 通道	0x1007	44104	
×0.01Ω 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1040	44161	1. 此寄存器存 16 位 0.01Ω级电阻值； 2. 电阻数据分辨率为 0.01Ω 3. 电阻值=寄存器的数据 ÷ 100，比如：寄存器数据为 0x0100, 则阻值为 2. 56Ω。 4. 当数值为 0xFFFF 时(十进制 65535)，表示电阻超过了 655.34Ω。
	第 2 通道	0x1041	44162	
	第 3 通道	0x1042	44163	
	第 4 通道	0x1043	44164	
	第 5 通道	0x1044	44165	
	第 6 通道	0x1045	44166	
	第 7 通道	0x1046	44167	
	第 8 通道	0x1047	44168	

×1Ω 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1080	44225	1. 此寄存器存 16 位 1Ω级电阻值； 2. 电阻数据分辨率为 1Ω 3. 电阻值=寄存器的数据 ，比如：寄存器数据为 0x0100, 则阻值为 256Ω。 4. 当数值为 0xFFFF 时(十进制 65535)，表示电阻超过了 65534Ω。
	第 2 通道	0x1081	44226	
	第 3 通道	0x1082	44227	
	第 4 通道	0x1083	44228	
	第 5 通道	0x1084	44229	
	第 6 通道	0x1085	44230	
	第 7 通道	0x1086	44231	
	第 8 通道	0x1087	44232	
×0.1kΩ 阻值 寄存器	第 1 通道	0x10C0	44289	1. 此寄存器存 16 位 0.1kΩ级电阻值； 2. 电阻数据分辨率为 0.1kΩ 3. 电阻值=寄存器的数据÷ 10 ，比如：寄存器数据为 0x0100, 则阻值为 25. 6kΩ。 4. 当数值为 0xFFFF 时(十进制 65535)，表示电阻超过了 6553.4kΩ。
	第 2 通道	0x10C1	44290	
	第 3 通道	0x10C2	44291	
	第 4 通道	0x10C3	44292	
	第 5 通道	0x10C4	44293	
	第 6 通道	0x10C5	44294	
	第 7 通道	0x10C6	44295	
	第 8 通道	0x10C7	44296	
×1kΩ 阻值 寄存器	第 1 通道	0x1100	44353	1. 此寄存器存 16 位 kΩ级电阻值； 2. 电阻数据分辨率为 1kΩ 3. 电阻值=寄存器的数据，比如：寄存器数据为 0x0100, 则阻值为 256kΩ。 4. 当数值为 0xFFFF 时(十进制 65535)，表示电阻超过了 40000kΩ。
	第 2 通道	0x1101	44354	
	第 3 通道	0x1102	44355	
	第 4 通道	0x1103	44356	
	第 5 通道	0x1104	44357	
	第 6 通道	0x1105	44358	
	第 7 通道	0x1106	44359	
	第 8 通道	0x1107	44360	

B. 温度寄存器（支持用 03 和 04 功能码读，不能改写）

表 10：温度寄存器表

寄存器内容		寄存器地址（十六进制）	对应 PLC 或组态软件配置地址（十进制）	寄存器数据说明
16 位 摄氏温度 寄存器	第 1 通道	0x2000	48193	1. 此寄存器存 16 位有符号的摄氏温度值； 2. 此寄存器数值分辨率为 0.1℃； 3. 温度值=寄存器的数据 ÷10，比如：寄存器数据为 0x001F,则温度值为+3.1℃； 4. 如值为 0xFF1F,则温度值为-22.5℃。
	第 2 通道	0x2001	48194	
	第 3 通道	0x2002	48195	
	第 4 通道	0x2003	48196	
	第 5 通道	0x2004	48197	
	第 6 通道	0x2005	48198	
	第 7 通道	0x2006	48199	
	第 8 通道	0x2007	48200	
16 位 华氏温度 寄存器	第 1 通道	0x2100	48449	1. 此寄存器存 16 位有符号的华氏温度值（由摄氏温度寄存器的值换算而来）； 2. 此寄存器数值分辨率为 0.1℉；
	第 2 通道	0x2101	48450	
	第 3 通道	0x2102	48451	

	第 4 通道	0x2103	48452	3. 温度值=寄存器的数据 ÷10，比如：寄存器数据为 0x001F,则温度值为+3.1℉； 4. 如值为 0xFF1F,则温度值为-22.5℉。
	第 5 通道	0x2104	48453	
	第 6 通道	0x2105	48454	
	第 7 通道	0x2106	48455	
	第 8 通道	0x2107	48456	

C. 二极管电压寄存器（支持用 03 和 04 功能码读，不能改写）

表 11：二极管电压存器表

寄存器内容		寄存器地址（十六进制）	对应 PLC 或组态软件配置地址（十进制）	寄存器数据说明
16 位电压寄存器	第 1 通道	0x2300	48961	1. 此寄存器存 16 位有符号的二极管电压值； 2. 此寄存器数值分辨率为 1mV； 3. 如值为 0x200,转成十进制为 512，则电压值为 512mV.
	第 2 通道	0x2301	48962	
	第 3 通道	0x2302	48963	
	第 4 通道	0x2303	48964	
	第 5 通道	0x2304	48965	
	第 6 通道	0x2305	48966	
	第 7 通道	0x2306	48967	
	第 8 通道	0x2307	48968	

D. 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 12：设置寄存器表

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
0x0050	地址	1	读/写	地址(此值可填 1-253，254 与 255 为广播地址)(默认 01)
0x0051	RS485 口波特率	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

0x0052	RS485 口 寄偶校验	1	读/写	0000 无校验，1 个停止位(默认) 0001 寄校验，1 个停止位 0002 偶校验，1 个停止位 0003 无校验，2 个停止位 0004 寄校验，2 个停止位 0005 偶校验，2 个停止位
0x0055	模块名称--高	1	读/写	默认:5A54H（ZT 的 ASCII 码）
0x0056	模块名称--中	1	读/写	默认:3038H（08 的 ASCII 码）
0x0057	模块名称--低	1	读/写	默认:5250H（R0 的 ASCII 码）
0x0058	软件版本	1	读	3036：06 的 ASCII 码
0x0059	软件子版本	1	读	3037：07 的 ASCII 码
0x005A	网口与 MCU 通讯 速率	1	读/写	同 0x0051
0x005B	网口与 MCU 通讯 寄偶校验	1	读/写	同 0x0052
0x0081	采样速率	1	读/写	0--第一档，最慢速率（出厂默认） 1--第二档 2--第三档 3--第四档 刷新时间越快，精度越低。
0x0082	电网配置	1	读/写	其值为： 50--适用频率为 50HZ 的电网（出厂默认） 60--适用频率为 60HZ 的电网
0x0083	校正标志	1	读/写	其值为 0x5AF0 时，表示出厂已校正
0x0085	自动分段精测使能	1	读/写	自动分段精测使能： 0--自动分段精测（出厂默认） 1--关闭自动分段，精度降低，检测速度加快。
0x0089	共点测量使能	1	读/写	多个电阻一端接同一点时，必须使能此寄存器： 0--关闭共点功能，加强抗干扰 1--开启共点功能。
0x01FA	通讯协议定义	1	读/写	详见附件 《如何切换 Modbus-RTU 与 Modbus-TCP 协议》

0x01FB	主动上传控制	1	读/写	Bit4: 控制 RS485 口主动上传功能开启或关闭 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第十节
0x0200~0x0207	测量类型与量程	8	读/写	其值表示测量类型或量程： 9： PT100 10：PT1000 11：NTC 10K B=3435 12：PTC 14：Cu50 15：Cu100 16：NTC 100K B=3950 17：NTC 10K B=3950 31：二极管测量 200：电阻 0.02Ω~25Ω量程 201：电阻 0.02Ω~1kΩ量程 202：电阻 0.02Ω~5kΩ量程 203：电阻 0.02Ω~20kΩ量程 204：电阻 0.02Ω~100kΩ量程 205：电阻 0.02Ω~1MΩ量程 206：电阻 0.02Ω~10MΩ量程 207：电阻 0.02Ω~40MΩ量程 255：通道关闭
0x02C0~0x02C7	温度误差补偿	8	读/写	对应 1 至 8 通道的测温误差补偿，用户可填入正负数值修正温度误差。 此值单位为 0.1℃，数值范围为 -128 至+127。即可修正-12.8℃至 +12.7℃。 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 或重新上电加锁保护。

0x02E0~ 0x02E7	线阻补偿	8	读/写	对应 1 至 8 通道电阻补偿，用户可填入正负数值修正电阻误差。此值单位为 0.001Ω.范围为-32768~+32767（负数为补码），即可以修正最大误差为-32.768Ω~+32.767Ω 实际电阻=测量电阻+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 或重新上电加锁保护。
0x7240	转换控制	1	读/写	向此寄存器写 0x5A，模块会停止转换电阻值，并把所有阻值寄存器复位； 向此寄存器写除 0x5A 以外的任何值，模块重新转换。
0x8000	补偿与报警值写保护	1	写	向此寄存器写 0x0A 才能改写误差补偿寄存器；改写完后，写 0x05 锁存，并生效误差补偿

十、一键复位功能

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；重新上电或按一下复位键；
b. 此时保持 SET 键不松开，RUN 指示会先亮 1 秒，然后熄灭 2 秒；
c. 当出现 RUN 指示灯慢闪时，如果松开 SET 键，则复位通讯设置；
d. 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。

十一、一键调零

当测试连接线比较长时，可以通过一键调零功能补偿连接线电阻。调零方法如下：

a. 把测试线接入模块测试端子，并把测试线连接负载的末端短路；
b. 把模块上电，此时 RUN 灯为闪烁，表示正在进行正常测试模式；
c. 把“ZK”端与“P-”短接，等待 3 秒，此时 RUN 灯常亮，表示调零完成；
d. 只有采集到接入的阻值小于 25Ω的通道才会调零，大于 25Ω的通道不会自动调零；所以可以把无需调零的通道断开，这样此通道不受调零影响。
e. 被调零的通道测出的线阻取反后会自动填入 0x2E0~0x2E7 线阻补偿寄存器，用户可以手

动修改此寄存器进行后期修正。

f. 0x2E0~0x2E7 线阻补偿寄存器的数值范围为-32768mΩ至+32767mΩ，模块测出的阻值与线阻补偿寄存器阻值叠加后再存入阻值寄存器，所以要注意线阻补偿数值的正负。

十二、共点测试功能

当多个被测负载负端相连时，需要开启共点测试功能才能正确测试；默认情况下此功能关闭，以加强抗干扰。向 0x0089 寄存器写 1，就可以开启此功能。修改方法举如下：

协议为 Modbus-RTU 时：

发送 01 06 00 89 00 01 99 E0 开启共点测试

发送 01 06 00 89 00 00 58 20 关闭共点测试

协议为 Modbus-TCP 时：

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 89 00 01 开启共点测试

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 00 89 00 00 关闭共点测试

十三、主动上传

此模块可以开启主动上传功能，开启后，在每次采样完所有通道后就会通过通信口上传 8 个通道的 32 位电阻寄存器值，所以上传频率与采样频率是同步的。

上传格式按 Modbus-RTU 协议的 03 功能返回码格式，如下表：

表 12：主动上传

排列顺序	数据字符 (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	20	返回的数据字节个数，8 个寄存器*4	1
4	01 37 03 05 00 00 ...	依次上传 8 个通道的 32 位电阻寄存器数据，每 4 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，第 8 个寄存器数据在最后，	32
5	CRC	CRC 校验码（低位在前，高位在后）	2

开启与关闭主动上传举列：

协议为 Modbus-RTU 时：

发送 01 06 01 FB 00 10 F8 0B 开启 RS485 接口主动上传，关闭网口主动上传

发送 01 06 01 FB 00 20 F8 1F 开启网口主动上传 ，关闭 RS485 接口主动上传

发送 01 06 01 FB 00 00 F9 C7 关闭 RS485 接口与网口主动上传

协议为 Modbus-TCP 时：

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 01 FB 00 10 开启 RS485 接口主动上传，关闭网口主动上传

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 01 FB 00 20 开启网口主动上传 ，关闭 RS485 接口主动上传

发送 00 00 00 00 00 06 01 06 01 FB 00 00 关闭 RS485 接口与网口主动上传

版本： V6.0 2023.10.26 进行重大升级，加强了端口保护，改进了高阻检测性能。

V6.3 2024.01.04 完善检测。

V6.4 2024.03.06 更新二极管测量与一键调零

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

排列顺序	数据字符（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

排列顺序	数据字符（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 路电阻值(以 1Ω分辨率寄存器为列）命令（支持 04 与 03 功能码,字节读）

主设备发送报文

排列顺序	数据字符（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 80	起始通道序号，高 8 位在前，低 8 位在后；参照”阻值寄存器表”	2
4	00 08	读取 8 个通道电阻值，高 8 位在前，低 8 位在后	2
5	41 24	CRC 校验码（低位在前，高位在后）	2

从设备返回正确报文

排列顺序	数据字符（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 6.1	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

排列顺序	数据字符（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

排列顺序	数据字符（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

排列顺序	数据字符（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

排列顺序	数据字符（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

排列顺序	数据字符（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，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

排列顺序	数据字符（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 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 路电阻值(以 1Ω分辨率寄存器为列）命令（支持 04 与 03 功能码,字节读）

主设备发送报文

排列顺序	数据字符（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	2

		在后（此列表示后面跟随有 6 个字节的数据）	
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	10 80	起始通道序号，高 8 位在前，低 8 位在后；参照”阻值寄存器表”	2
7	00 08	读取 8 个通道电阻值，高 8 位在前，低 8 位在后	2

从设备返回正确报文

排列顺序	数据字符（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 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”阻值寄存器表”	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

排列顺序	数据字符（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，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

排列顺序	数据字符（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，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

排列顺序	数据字符（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 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	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

排列顺序	数据字符（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，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

附件 3：

如何切换 Modbus-RTU 与 Modbus-TCP 协议

（本说明适用 ZH-T16xx 与 ZH-T08xx 全系列产品）

如何在产品中切换 Modbus-TCP、Modbus-RTU、自定义协议以及用 Modbus-RTU 扩展下联模块？

A. 只需要用 06 功能码修改 0x1FA 寄存器就可改变串口的通信协议和工作方式。

B. 0x1FA 寄存器为 16 位寄存器，每 4 位对应一个通讯口设置，列表如下:

表（1）

0x1FA 寄存器位	对应产品通讯接口序号	对应产品通信接口	数据含义代码（16 进制）
Bit3:Bit0	第一通讯口	RS485 口	0x0--从机 Modbus-RTU 协议（RS485 出厂默认协议） 0x1--从机 Modbus-TCP 协议(以太网口出厂默认协议） 0x4--从机自定义协议 1 0x6--从机自定义协议 2
Bit7:Bit4	第二通讯口	以太网口	

C. 注意：因为所有通讯口的协议格式存储在同一寄存器（0x1FA)的不同位上(16 位 2 个字节)，而我们用 06 或 16 功能码修改时，是按字节修改的，所以在修改一个通讯口的协议时，要把其它通讯口的原协议代码保留填入，否则会同步修改。

D. 举例，当 RS485 口为 Modbus-RTU 协议时，通过 RS485 口更改通讯协议：

➢ RS485 口保持 Modbus-RTU 协议不变，以太网口协议修改为 Modbus-TCP，则需发送命令如下：

命令：01 06 01 FA 00 10 A9 CB(返回相同代码即修改成功)，解析如下表：

设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的数据		CRC校验码	
		高8位	低8位	高8位(Bit15:Bit8)	低8位 (Bit7:Bit0)	高8位	低8位
01	06	01	FA	00 第4通讯口格式 第3通讯口格式	10 第2通讯口格式 第1通讯口格式	A9	CB

注：表中第 4 通讯口与第 3 通讯口未用到，填 0 就可以了。

➢ 当需要把 RS485 由当前通讯协议 Modbus-RTU 更改为 Modbus-TCP 协议，以太网口通讯协议改为 Modbus-RTU 时，，则需发送命令如下：

命令：01 06 01 FA 00 01 69 C7(返回相同指令即修改成功)；解析如下表：

设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的数据		CRC校验码	
		高8位	低8位	高8位	低8位	高8位	低8位
01	06	01	FA	00 第4通讯口格式 第3通讯口格式	01 第2通讯口格式 第1通讯口格式	69	C7

E. 举例，由 Modbus-TCP 协议更改为 Modbus-RTU：

➢ RS485 口与以太网口当前通讯协议为 Modbus-TCP，如要全改成 Modbus-RTU 协议，则需要发命令：

命令：00 00 00 00 00 06 01 06 01 FA 00 00(返回相同代码即修改成功)；解析如下表：

事务标示符		协议标示符		数据长度		设备地址	功能码	改写的寄存器		改写的数据	
高8位	低8位	高8位	低8位	高8位	低8位			高8位	低8位	高8位	低8位
00	00	00	00	00	06	01	06	01	FA	00 第4通讯口格式 第3通讯口格式	00 第2通讯口格式 第1通讯口格式

附 4：

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。

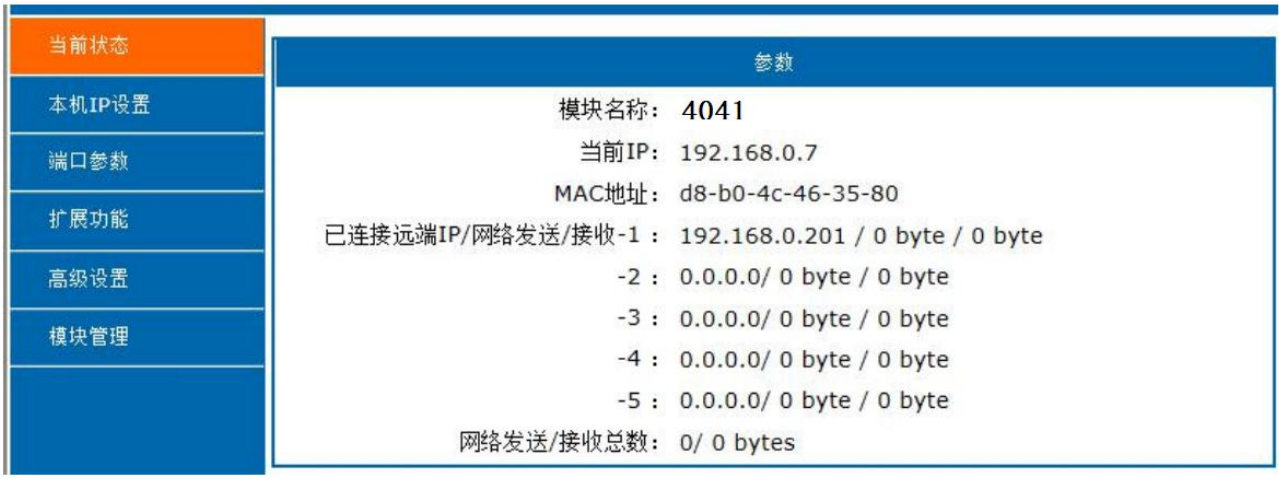
默认首页为当前状态界面，每隔 10s 刷新一次，显示模块工作状态：

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。



图一、网页工作状态显示页面

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。

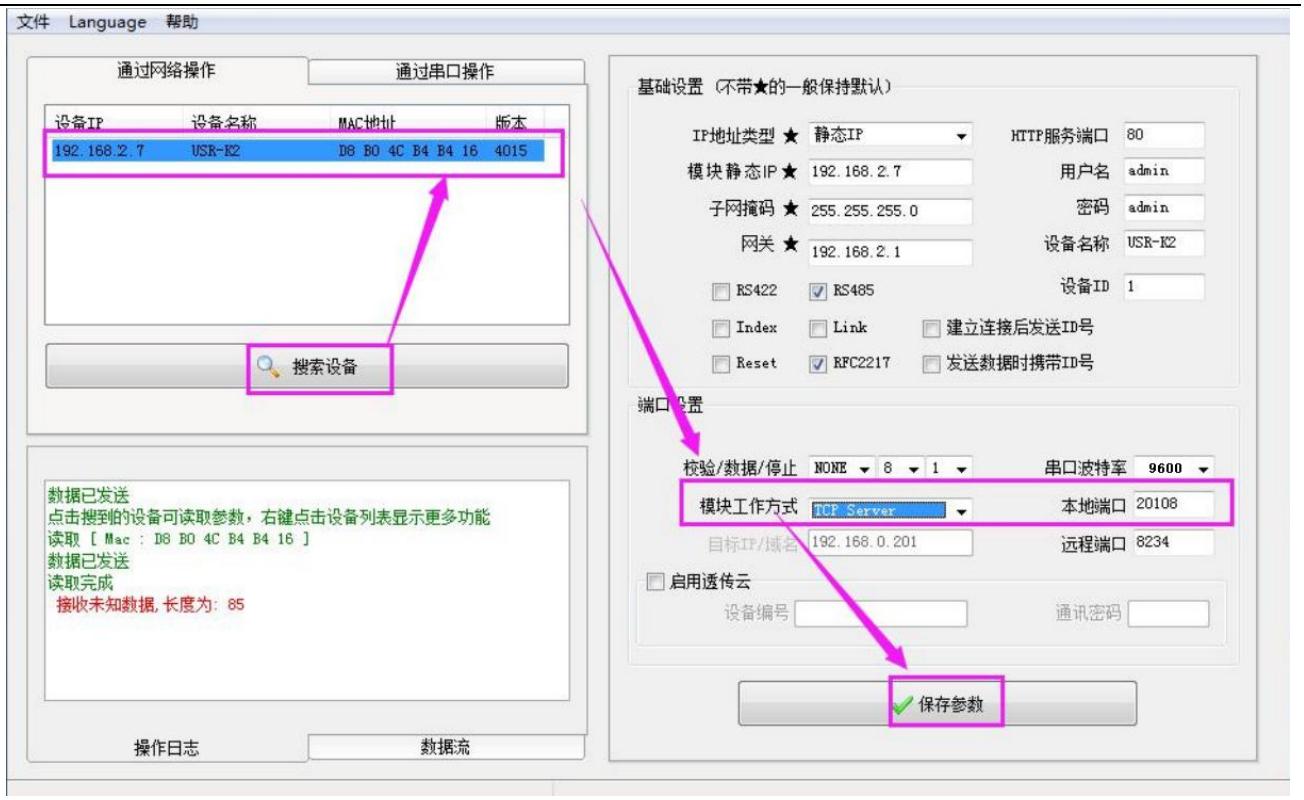


图 3、模块参数软件设置页面（可到本公司官网下载“网络设置软件”）

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;

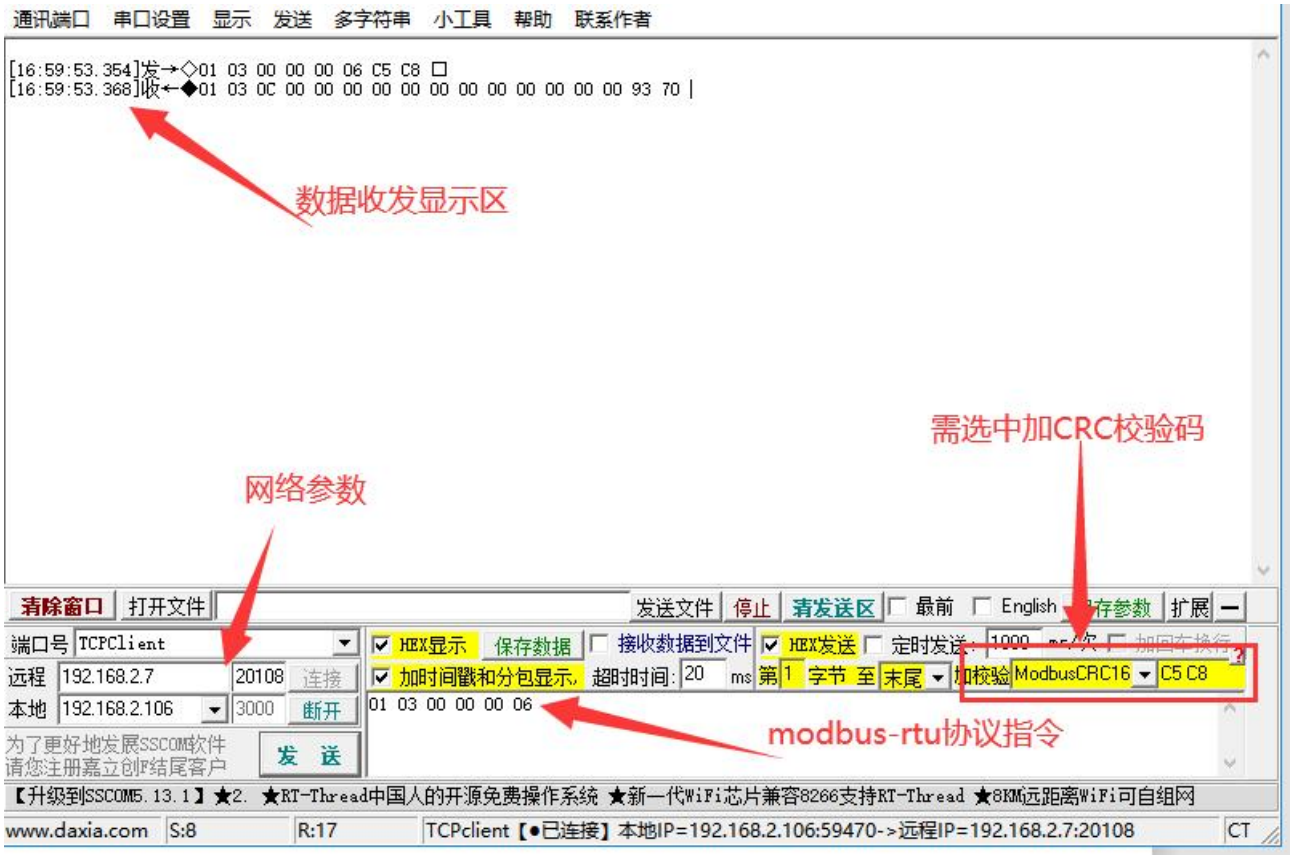


图 4、modbus-rtu 协议指令测试页面

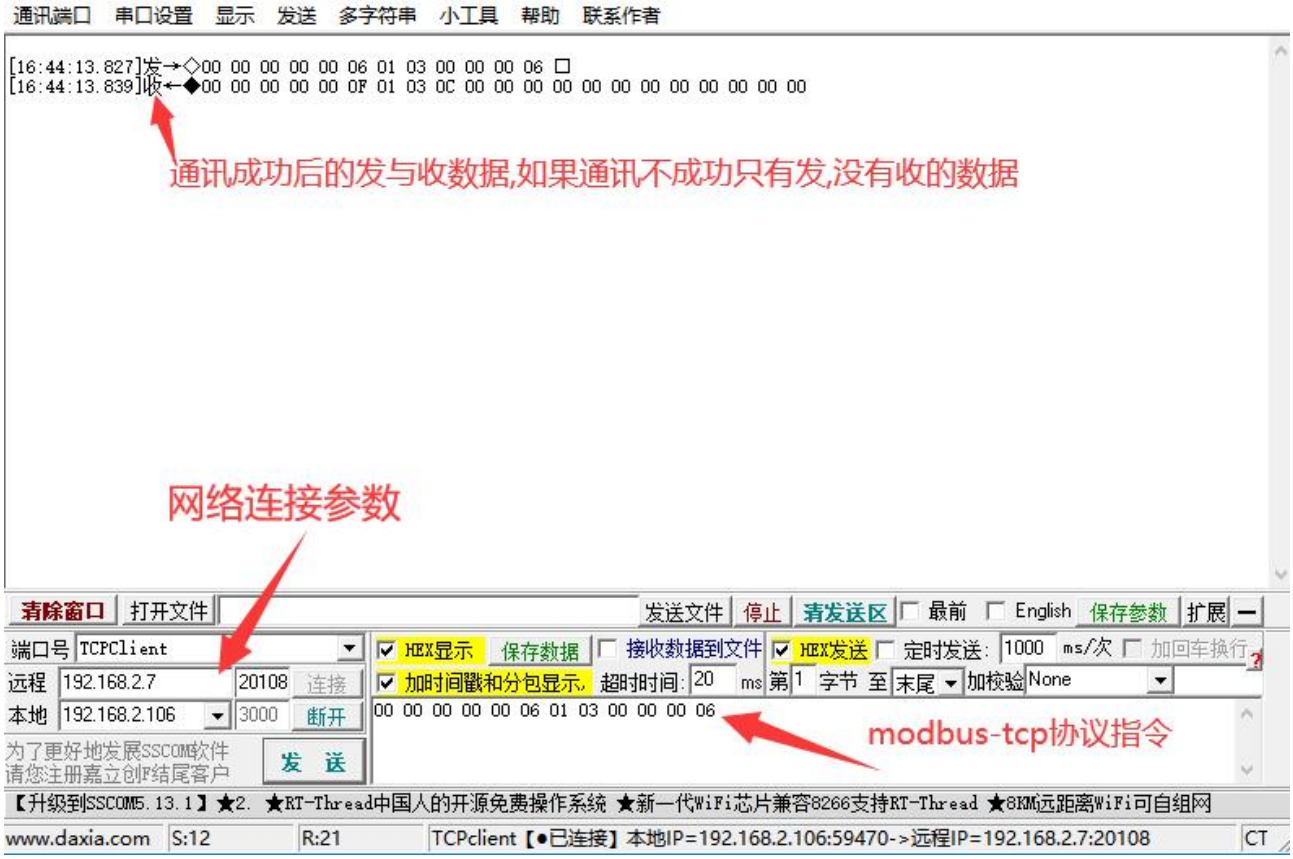


图 5、modbus-tcp 协议指令测试页面