



**NKWOD<sup>®</sup> 凌柯沃**

**LW TA7102C**

**隔离型 2 路电流输入**

**网络型智能模拟量采集器**

**使用说明**

# 目 录

第 1 章 产品概述.....	3
1.1 概述.....	3
1.2 性能特点.....	3
1.3 技术参数.....	4
第 2 章 外观尺寸.....	5
2.1 产品外观.....	5
2.2.1 前视图.....	5
2.2.2 后视图.....	6
2.2.3 侧视图.....	6
2.2.4 顶视图.....	6
第 3 章 产品接线图.....	7
产品接线图.....	7
第 4 章 引脚说明及指示灯.....	8
4.1 引脚定义.....	8
4.2 LED 指示灯.....	8
第 5 章 软件操作.....	9
5.1 搜索 IO 模块.....	9
5.2 设置 IO 模块.....	9
5.3 测试 IO 模块.....	11
5.3.1 模块作为服务器模式.....	12

5.3.2 模块作为客户端模式.....	16
第 6 章 通讯协议及寄存器定义.....	22
6.1 通讯协议.....	22
6.1.1 读保持寄存器.....	22
6.1.2 写单个保持寄存器.....	23
6.1.3 写多个保持寄存器.....	23
6.1.4 读保持寄存器.....	24
6.1.5 写单个保持寄存器.....	25
6.1.6 写多个保持寄存器.....	25
6.1.7 错误码表.....	26
6.2 寄存器定义.....	26
6.2.1 公共寄存器.....	26
6.2.2 TA7102C 寄存器.....	27
6.2.3 浮点数说明.....	28
6.3 协议应用范例.....	29
6.3.1 读寄存器命令举例.....	29
第 7 章 装箱清单.....	30

## 第 1 章 产品概述

### 1.1 概述

LW TA7102C 为网络型隔离智能模拟量采集器，2 路电流型模拟量输入，支持电流（量程为 4~20mA/0~20mA）两种可配置量程，采用单端输入设计。电源及 RJ-45 接口均加入防雷保护电路，产品稳定可靠；丰富的指示灯方便调试，运行状态一目了然；采用标准 Modbus TCP 协议，符合工业标准，方便系统集成商、工程商使用；方便与上位机通讯，可实现快速组网，构建监测系统；适用于各种工业场合及自动化系统。通过 TCP/IP 网络即可实现对远程模拟量设备的数据采集和控制。

本产品采用标准 Modbus TCP 通讯协议及常用功能码，使用户可以更加轻松实现与 SCADA 软件、HMI 设备及支持 Modbus TCP 协议的 PLC 等设备和系统的整合应用；提供协议和示例代码，使您的二次开发更加灵活、简便、高效。

### 1.2 性能特点

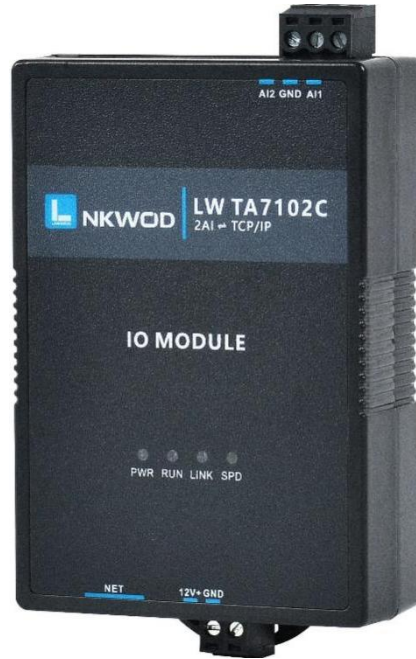
- 2 路模拟量电流输入
- AI 输入测量范围：4~20mA/0~20mA
- 16 位分辨率
- 精度 1‰
- AI 输入通道采取单端输入
- AI 输入与系统采用光电隔离
- AI 通道具有防雷保护功能
- 双硬件看门狗，绝不死机
- 采用 32 位 ARM 嵌入式 CPU，高性能低功耗
- 采用 Modbus TCP 通信协议，支持客户端和服务器模式
- 丰富的的指示灯，方便调试
- RJ-45 通信接口提供防雷保护
- 电源具有过流、过压、防反接及防雷保护
- 宽电源电压设计
- 工业级温度范围，应对严苛现场环境
- 标准导轨安装或螺钉固定

### 1.3 技术参数

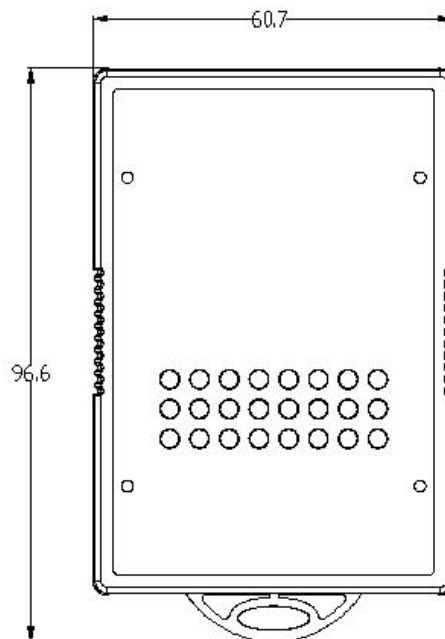
模拟量接口	AI	2路单端输入
	AI 分辨率	16bit
	AI 量程	4~20mA/0~20mA
	精度	1‰
	采集速度	100Hz
	AI 输入阻抗	200Ω
	防雷防护	200W
	端口过压保护	30V
	电源隔离度	1500V
网络通信参数	通讯接口	RJ-45
	速率	10/100M 自适应
	通讯协议	Modbus TCP
	嵌入协议	ARP, ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, DNS
	设置方式	设置程序
	防雷防护	250W
电源参数	电源规格	9-28VDC (推荐 12VDC)
	功耗	60mA@12VDC
	防雷防护	3000W
	端口压保护	30V (可自恢复)
工作环境	工作温度、湿度	-40~85°C, 5~90%RH, 不凝露
	储存温度、湿度	-60~125°C, 5~90%RH, 不凝露
其他	尺寸	87mm*58mm*26mm
	保修	6年质保

## 第 2 章 外观尺寸

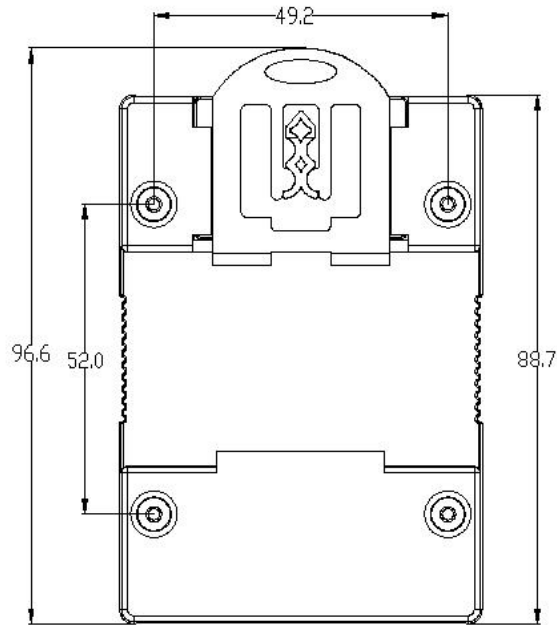
### 2.1 产品外观



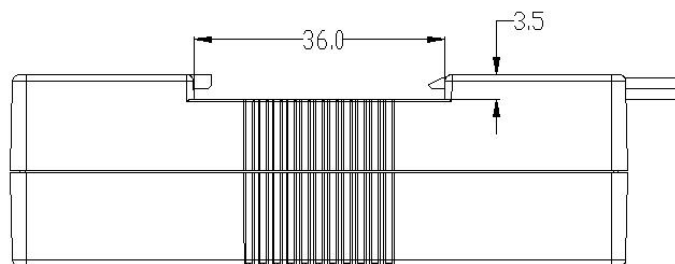
### 2.2.1 前视图



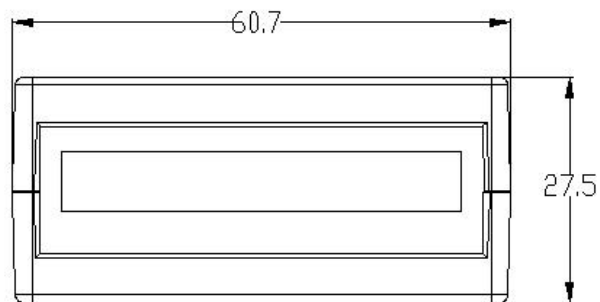
### 2.2.2 后视图



### 2.2.3 侧视图

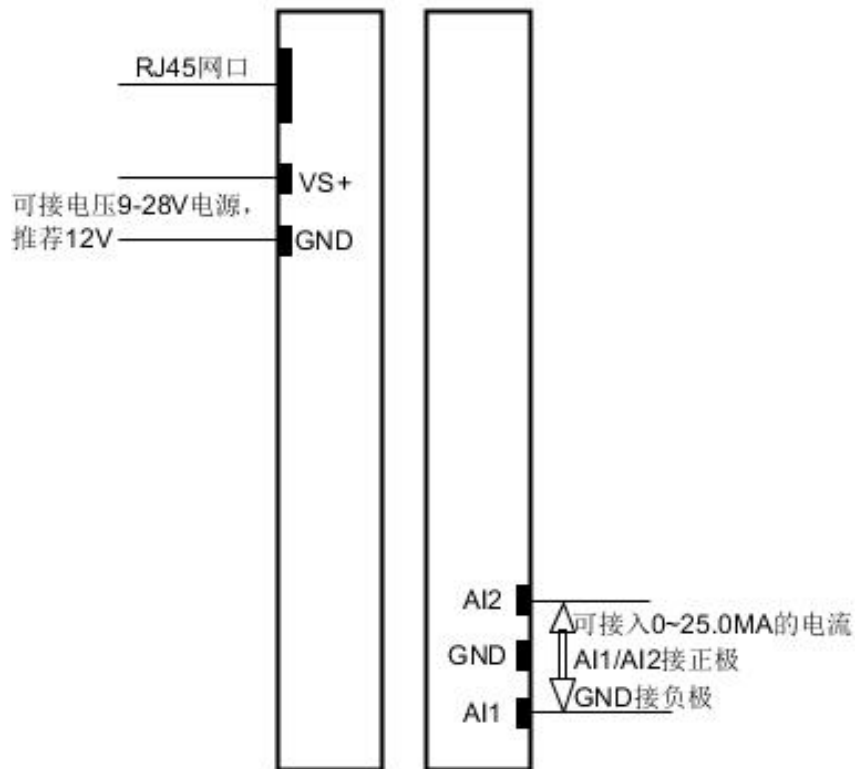


### 2.2.4 顶视图



### 第 3 章 产品接线图

#### 产品接线图





## 第 4 章 引脚说明及指示灯

### 4.1 引脚定义

引脚定义	说明
VS+	电源正
GND	电源负
NET	RJ-45 接口
AI(GND)	模拟量信号输入公共端
AI1~2	模拟量信号输入端

### 4.2 LED 指示灯

LW TA7102C 外设 4 个状态 LED 指示灯，能够准确及时报告设备的工作状态，为工程的施工和调试带来极大的方便。其说明如下表所示：

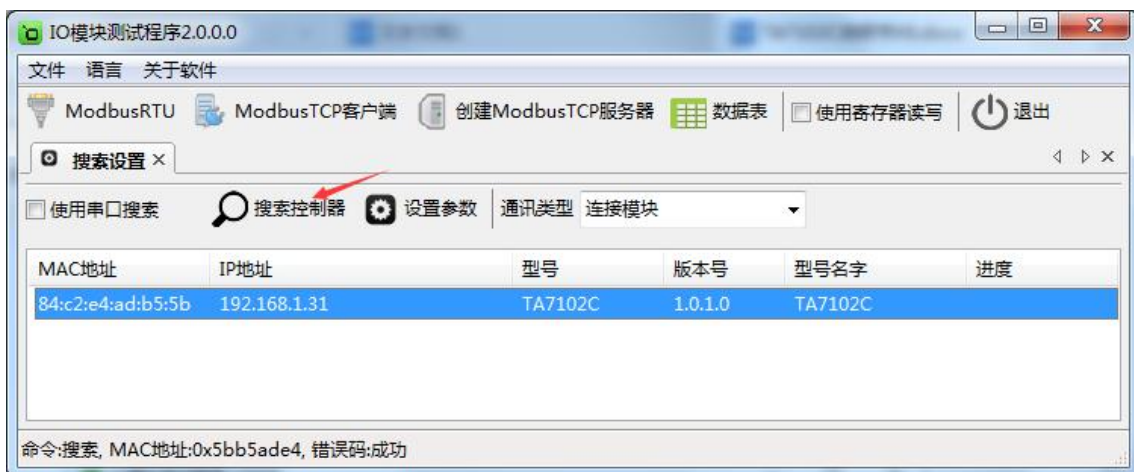
指示灯	指示灯说明
PWR	电源指示灯（亮：有电源连接；灭：无电源连接）
RUN	闪烁：正常运行；常亮或者不亮：工作不正常
LINK	亮：表示有网络连接，闪烁：表示有网络数据收发
SPD	亮：表示 100M 网速，不亮：表示 10M 网速

## 第 5 章 软件操作

本软件为无安装的绿色测试软件，拷贝过来即可使用，软件只对设备产品进行配置和测试，不做其他用途，在使用软件对IO模块进行操作时，请保证模块正常加电并连接好通讯线缆。

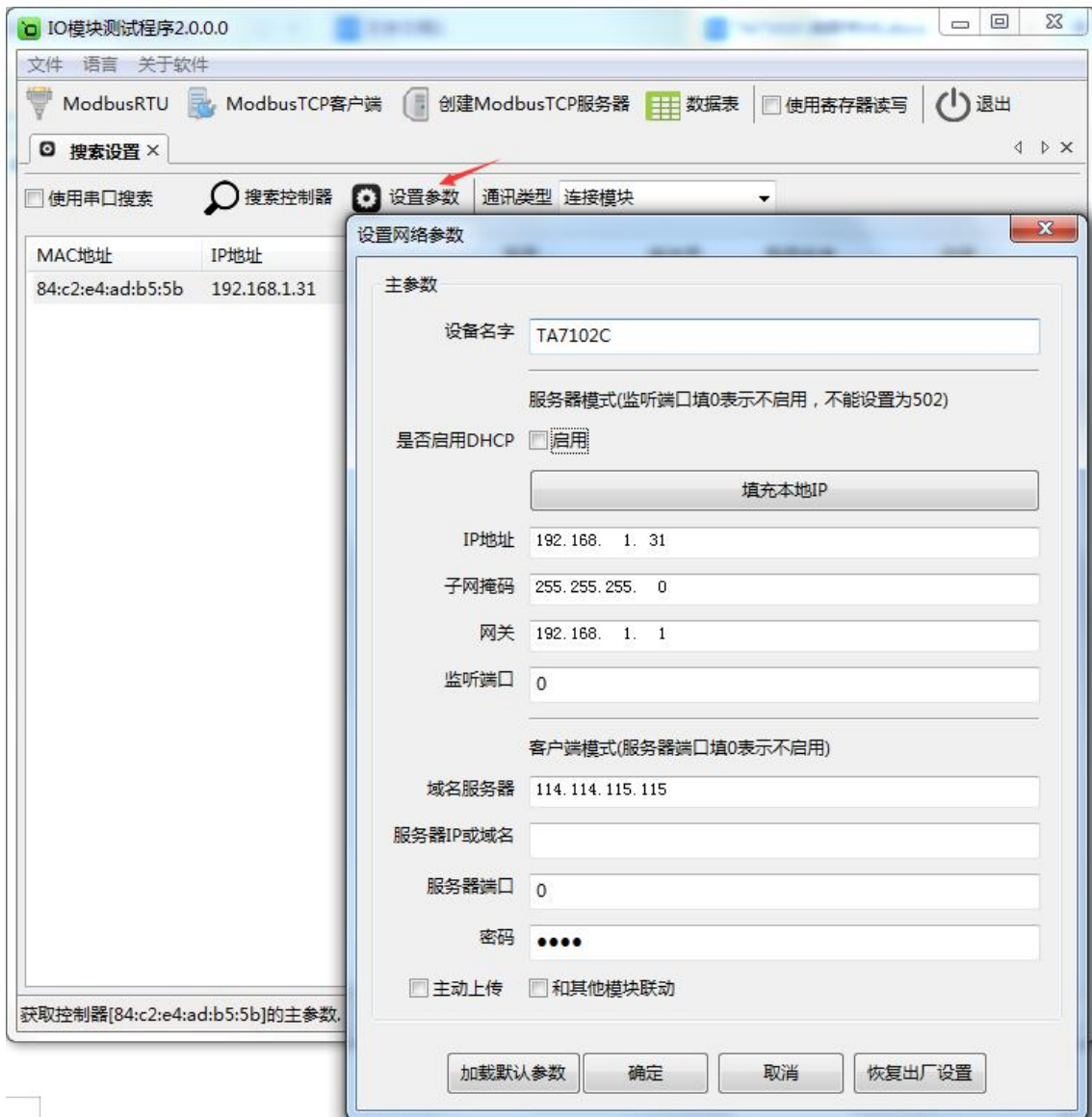
### 5.1 搜索 IO 模块

打开 IO 模块测试程序，该程序默认“使用网络搜索”，点击“搜索控制器”图标，局域网内的所有模块会展示在设备列表框中，页面会显示设备的参数包括 MAC 地址，IP 地址（IO 模块默认出厂 IP 地址为 192.168.1.31），型号，版本号，控制器名字。如下图：

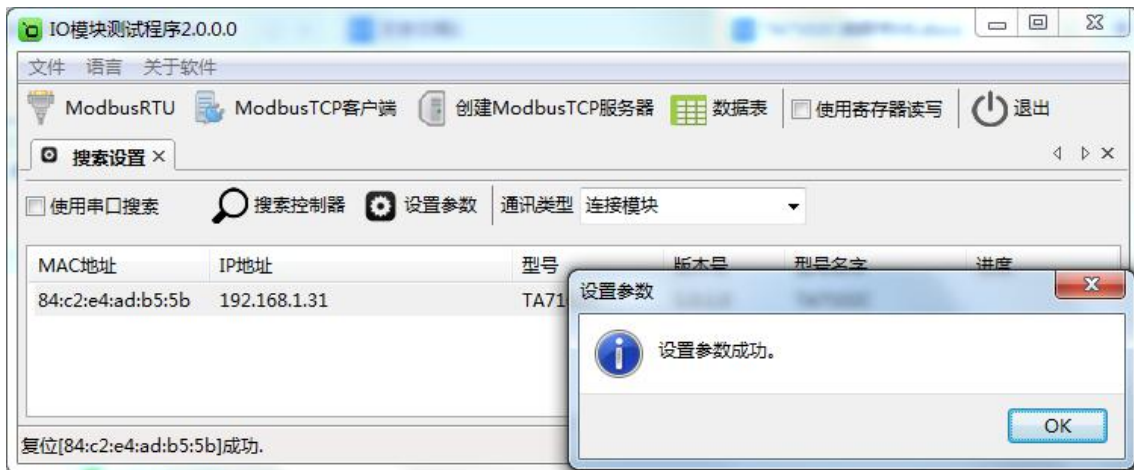


### 5.2 设置 IO 模块

选中模块，双击或者点击“设置参数”图标（双击设备列表中的模块会把 IP 地址自动导入“设置网络参数”界面，使用“设置网络参数”界面之前请确保要测试的模块 IP 地址与电脑在同一网段），该模块的默认参数会显示于“设置网络参数”界面中，按需要修改其参数，如下图：

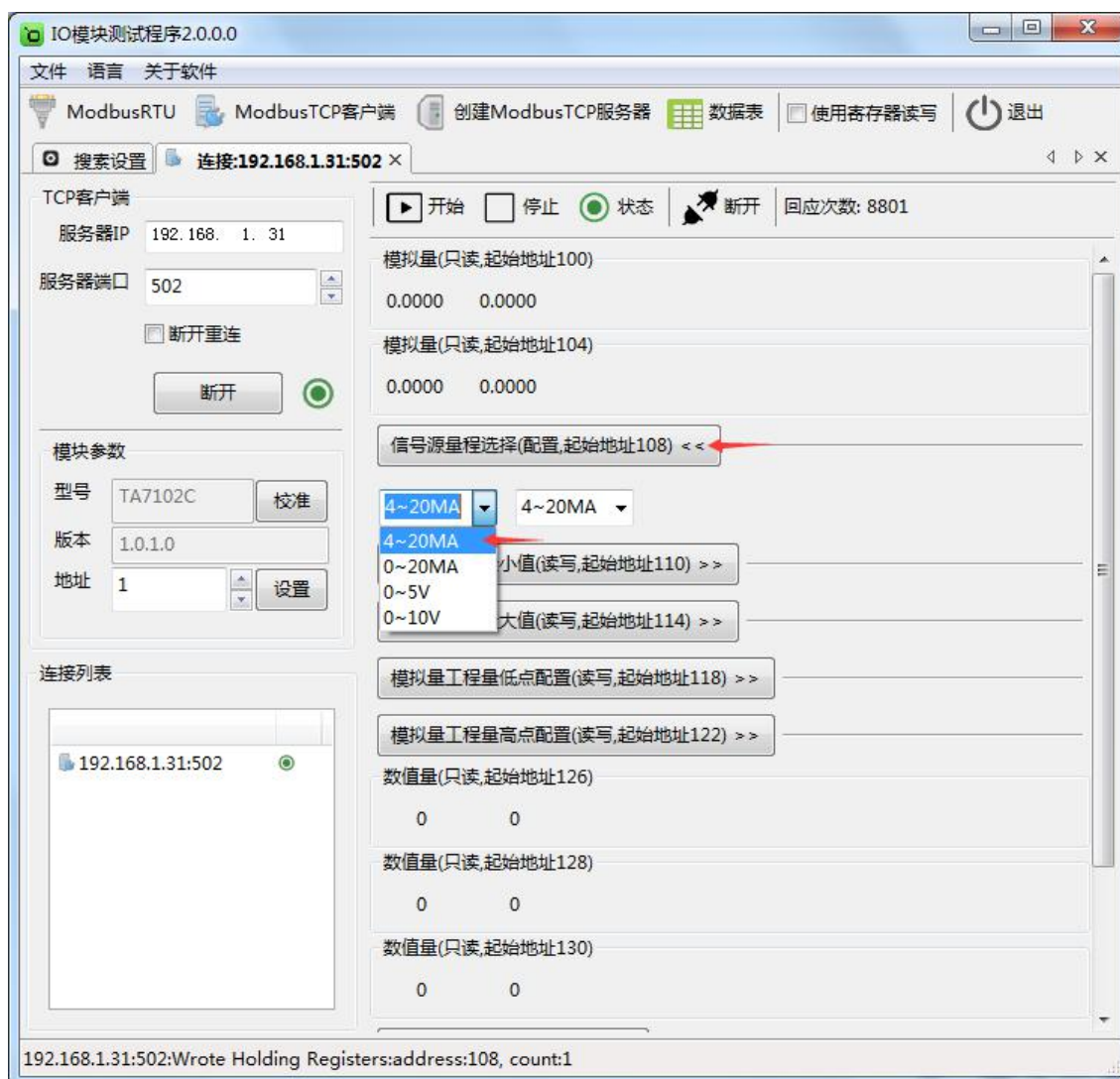


如果模块作为客户端连接到一个服务器，则“服务器IP或域名”和“服务器端口”也要设置，再点击“确定”图标，模块会保存新的参数并重启。如下图：



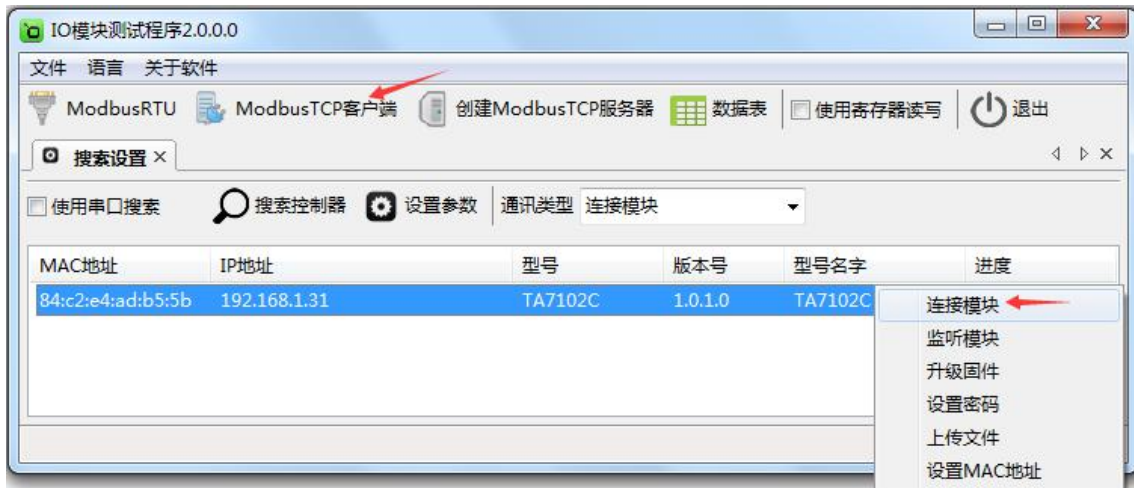
### 5.3 测试 IO 模块

模块支持 4~20mA 和 0~20mA 两种量程，默认量程 4~20mA，可以在下拉菜单中选择，如下图：

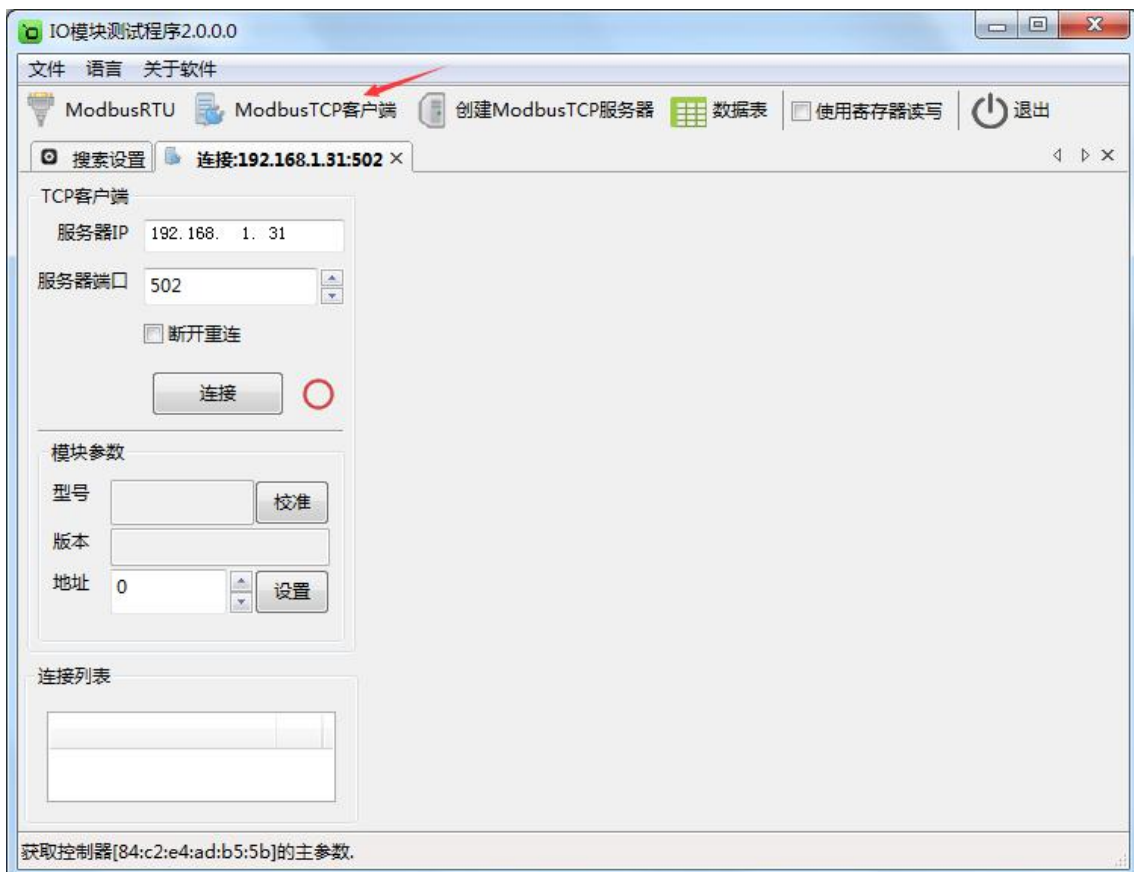


### 5.3.1 模块作为服务器模式

选中要设置的模块，点击“Modbus TCP 客户端”图标或者鼠标右键选择“连接模块”，如下图：



然后鼠标左键选择“连接模块”，如下图：



点击“连接”图标，模块网络连接建立之后，“连接”按钮会变为“断开”按钮，同时测试界面左半部

分显示为设备的 TCP 客户端参数 (IP 地址 (默认 192.168.1.31), 服务器端口 (默认 502)), 模块参数 (型号, 版本, 地址), 连接列表会显示所有该局域网的 IO 网络模块。默认量程是 4~20mA, 可以在“信号源量程选择”里选择。右半边测试软件会根据产品型号自动显示所对应的测试界面, 从上到下依次显示为**模拟量工程量** (只读, 起始地址 100)、**模拟量测量值** (浮点数, 只读, 起始地址 104)、**信号源量程选择** (配置, 起始地址 108)、**模拟量量程最小值** (工程量最小值, 读写, 起始地址 110)、**模拟量量程最大值** (工程量最大值, 读写, 起始地址 114)、**模拟量工程量低点配置** (读写, 起始地址 118)、**模拟量工程量高点配置** (读写, 起始地址 122)、**数值量** (只读, 起始地址 126)、**数值量** (只读, 起始地址 128)、**数值量** (只读, 起始地址 130)、**数值量** (配置, 起始地址 132)、**正负数数值选择** (配置, 起始地址 134)、**数值量** (配置, 起始地址 136), 可以很直观地看到它各路的状态。如下图:





备注:



1、模拟量（只读，起始地址 100）：工程量值，举例：4mA 对应 0，20mA 对应 500，则该模拟量显示 0-500 的值。

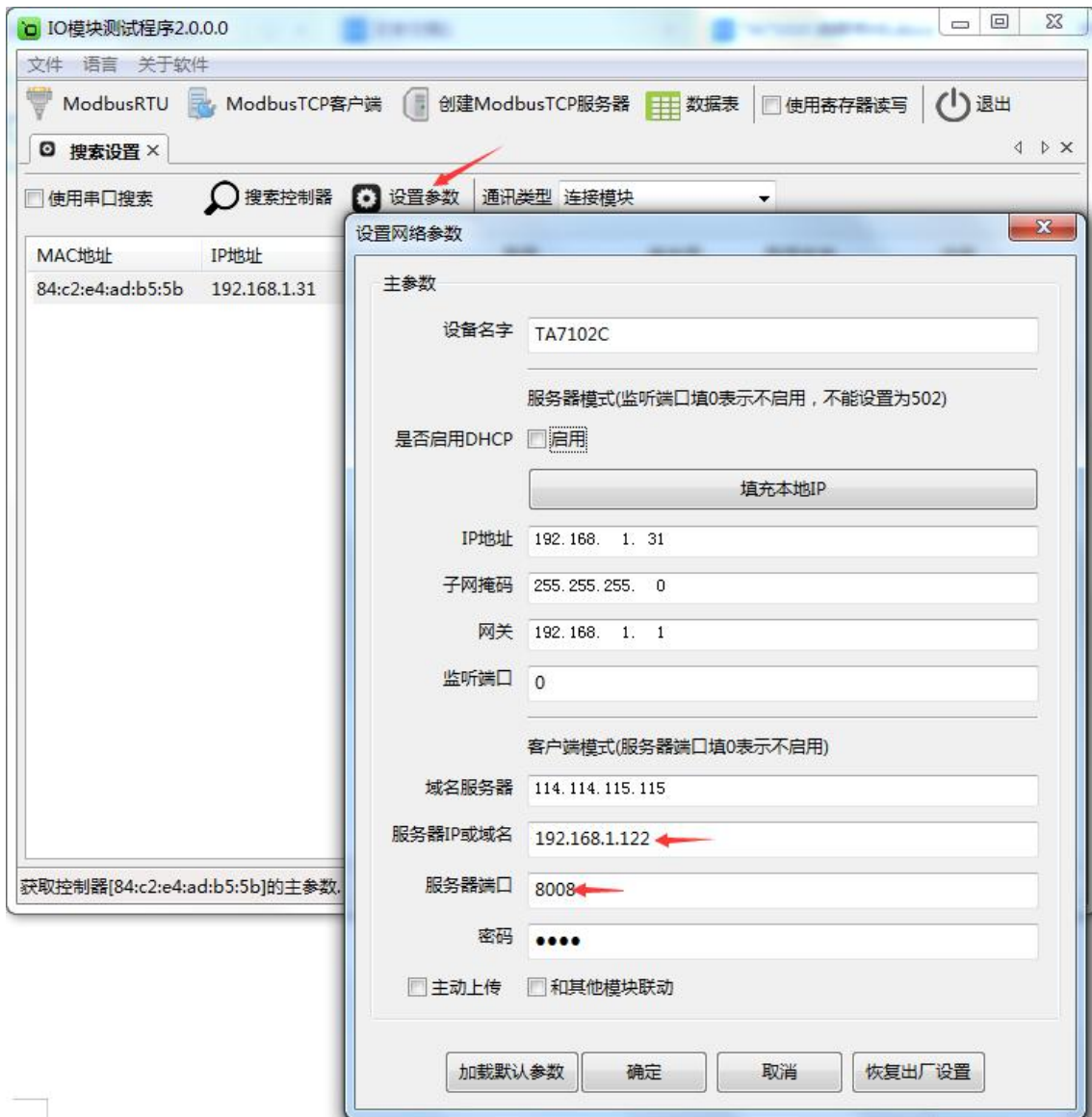
2、模拟量量程最小值（读写，起始地址 110）：工程量最小值，举例：4mA 对应 0，则输入 0 敲回车便写入。

3、模拟量量程最大值（读写，起始地址 114）：工程量最大值，举例：20mA 对应 500，则输入 500 敲回车便写入。

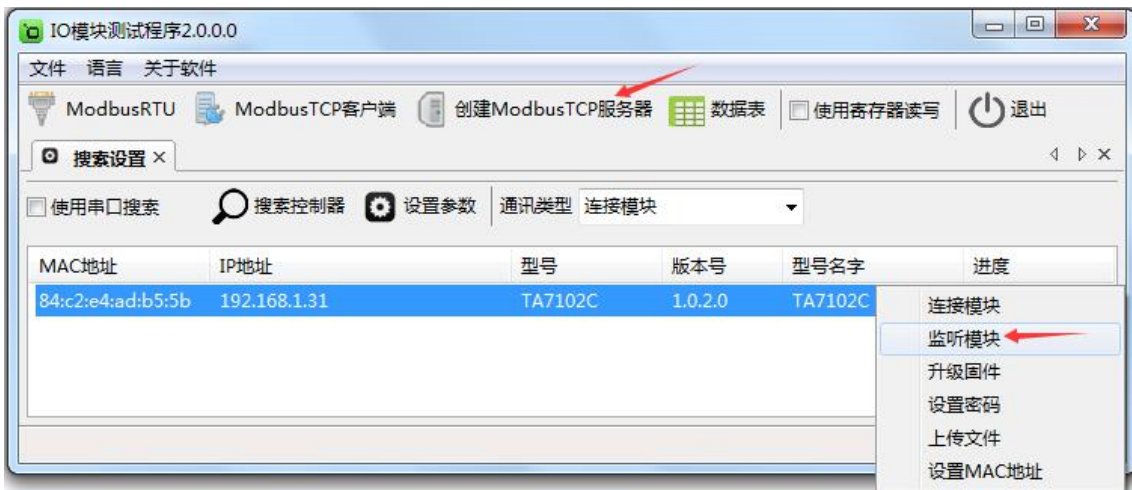
### 5.3.2 模块作为客户端模式

模块作为客户端连接到一个服务器，需设置“服务器IP或域名”和“服务器端口”参数，例：服务器IP或域名设为“192.168.1.122”，服务器端口设为“8008”，再点击“确定”图标，模块会保存新的参数并重启。如下图：

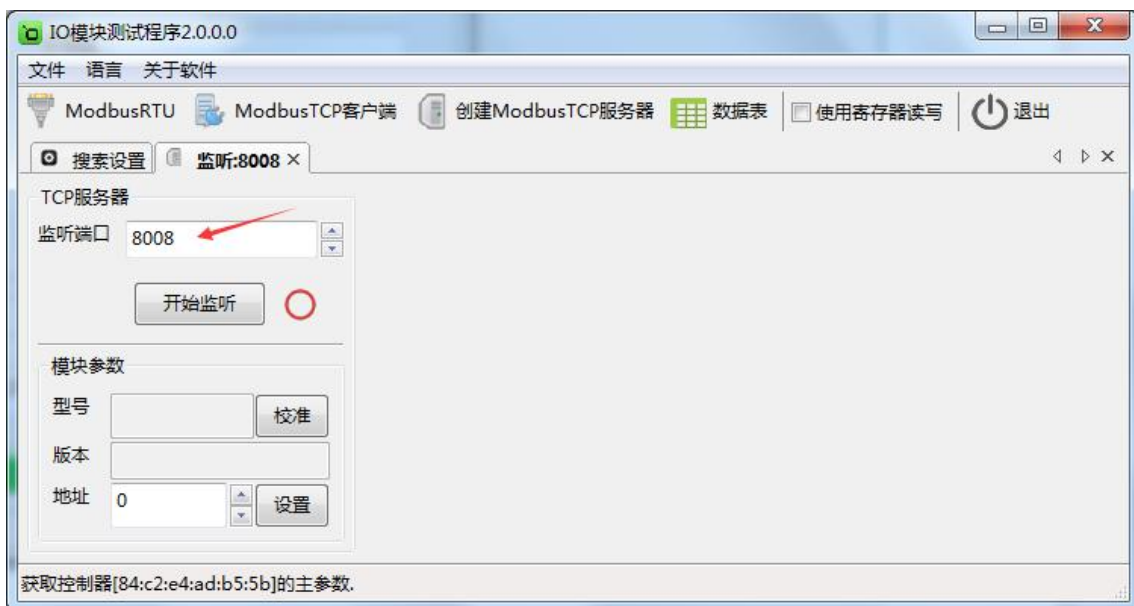
备注：如果在广域网中使用IO模块，需设置“域名服务器”参数。



选中要设置的模块, 点击“创建 Modbus TCP 服务器”图标或者鼠标右键选择“监听模块”, 如下图:



然后鼠标左键选择“监听模块”，如下图：



监听端口输入“8008”（注意：此端口号一定和服务器端口号一致，否则不能通讯），点击“开始监听”图标，模块网络连接建立之后，“开始监听”按钮会变为“结束监听”按钮，同时测试界面左半部分显示为设备的 TCP 服务器参数（监听端口“8008”），模块参数（型号，版本，地址），连接列表会显示所有该局域网的 IO 网络模块。测试量程是 0~20mA，在“信号源量程选择”里选择 0~20mA 即可。右边边测试软件会根据产品型号自动显示所对应的测试界面，从上到下依次显示为**模拟量工程量**（只读，起始地址 100）、**模拟量测量值**（浮点数，只读，起始地址 104）、**信号源量程选择**（配置，起始地址 108）、**模拟量量程最小值**（工程量最小值，读写，起始地址 110）、**模拟量量程最大值**（工

程量最大值，读写，起始地址 114)、**模拟量工程量低点配置**（读写，起始地址 118）、**模拟量工程量高点配置**（读写，起始地址 122）、**数值量**（只读，起始地址 126）、**数值量**（只读，起始地址 128）、**数值量**（只读，起始地址 130）、**数值量**（配置，起始地址 132）、**正负数数值选择**（配置，起始地址 134）、**数值量**（配置，起始地址 136），可以很直观地看到它各路的状态。如下图：



备注:

1、模拟量（只读，起始地址 100）：工程量值，举例：0mA 对应 0，20mA 对应 500，则该模拟量显示 0-500 的值。

2、模拟量量程最小值（读写，起始地址 120）：工程量最小值，举例：0mA 对应 0，则输入 0 敲回车便写入。

3、模拟量量程最大值（读写，起始地址 128）：工程量最大值，举例：20mA 对应 500，则输入 500 敲回车便写入。

## 第 6 章 通讯协议及寄存器定义

### 6.1 通讯协议

遵循标准 MODBUS TCP 协议，协议格式如下：

传输标志	协议标志	长度	单元标志	功能码	数据
2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	N 字节

传输标志：MODBUS 请求和响应传输过程中序列号，客户端生成，应答时复制该值，高位在前；

协议标志：Modbus 协议默认为 0，高位在前；

长度：后续字节的长度，高位在前；

单元标志：从机标志（从机地址）；

功能码：读写 IO 模块 DIO 状态的功能码；

数据：根据功能码和寄存器个数确定数据的大小；

#### 6.1.1 读保持寄存器

功能码：0x03

上位机报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x03
起始寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器个数	2 字节，高位在前

IO 模块正常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x03
字节数	1 字节，即是寄存器个数 x2，因为每个保持寄存器两个字节
数据	各个保持寄存器的值，每个保持寄存器占用 2 字节，并且高位在前

IO 模块异常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x80+0x03
数据	1 字节，错误码，见错误码表

### 6.1.2 写单个保持寄存器

功能码：0x06

上位机报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x06
寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器值	2 字节，高位在前

IO 模块正常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x06
寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器值	2 字节，高位在前

IO 模块异常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x80+0x06
数据	1 字节，错误码，见错误码表

### 6.1.3 写多个保持寄存器

功能码：0x10

上位机报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x10
起始寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器个数	2 字节，高位在前
字节数	1 字节，即是寄存器个数 x2，因为每个保持寄存器占用 2 个字节
数据	各个保持寄存器的值，每个保持寄存器占用 2 字节，并且



	高位在前
--	------

IO 模块正常应答报文:

从设备地址	1 字节, 内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节, 内容为 0x10
起始寄存器地址	2 字节, 高位在前
寄存器个数	2 字节, 高位在前

IO 模块异常应答报文:

从设备地址	1 字节, 内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节, 内容为 0x80+0x10
数据	1 字节, 错误码, 见错误码表

## 6.1.4 读保持寄存器

功能码: 0x03

上位机报文:

从设备地址	1 字节, 内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节, 内容为 0x03
起始寄存器地址	2 字节, 高位在前
寄存器个数	2 字节, 高位在前

IO 模块正常应答报文:

从设备地址	1 字节, 内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节, 内容为 0x03
字节数	1 字节, 即是寄存器个数 x2, 因为每个保持寄存器两个字节
数据	各个保持寄存器的值, 每个保持寄存器占用 2 字节, 并且高位在前

IO 模块异常应答报文:

从设备地址	1 字节, 内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节, 内容为 0x80+0x03
数据	1 字节, 错误码, 见错误码表

### 6.1.5 写单个保持寄存器

功能码：0x06

上位机报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x06
寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器值	2 字节，高位在前

IO 模块正常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x06
寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器值	2 字节，高位在前

IO 模块异常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x80+0x06
数据	1 字节，错误码，见错误码表

### 6.1.6 写多个保持寄存器

功能码：0x10

上位机报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x10
起始寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器个数	2 字节，高位在前
字节数	1 字节，即是寄存器个数 x2，因为每个保持寄存器占用 2 个字节
数据	各个保持寄存器的值，每个保持寄存器占用 2 字节，并且高位在前

IO 模块正常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x10

起始寄存器地址	2 字节，高位在前
寄存器个数	2 字节，高位在前

IO 模块异常应答报文：

从设备地址	1 字节，内容为 0x00-0xff
功能码	1 字节，内容为 0x80+0x10
数据	1 字节，错误码，见错误码表

## 6.1.7 错误码表

错误码	意义
0x01	无效功能码
0x02	无效寄存器地址
0x03	寄存器值无效
0x04	从机设置错误
0x05	ACK，一般用于长时间执行某项任务
0x06	从机忙状态
0x07	NEGATIVE ACK
0x08	MEMORY PARITY ERROR

## 6.2 寄存器定义

### 6.2.1 公共寄存器

寄存器地址	功能	种类	读写状态	取值范围
0	型号高位	保持寄存器	只读	
1	型号低位	保持寄存器	只读	
2	序列号高位	保持寄存器	只读	
3	序列号低位	保持寄存器	只读	
4	版本高位	保持寄存器	只读	
5	版本低位	保持寄存器	只读	
6	BOOT 版本高位	保持寄存器	只读	
7	BOOT 版本低位	保持寄存器	只读	
8	波特率高位	保持寄存器	读写	300~115200
9	波特率低位	保持寄存器	读写	
10	地址	保持寄存器	读写	0~255
11	型号名字 1	保持寄存器	只读	字符串格式的型号名字，例如：TA7102C
12	型号名字 2	保持寄存器	只读	
13	型号名字 3	保持寄存器	只读	
14	型号名字 4	保持寄存器	只读	

15	型号名字 5	保持寄存器	只读	
16	IO 模块寄存器基址	保持寄存器	只读	
17	IO 模块寄存器个数	保持寄存器	只读	
18	IO 模块配置总个数	保持寄存器	只读	
19	寄存器个数 1	保持寄存器	只读	某种类型的寄存器个数
20	寄存器类型 1	保持寄存器	只读	类型取值为: 0 保持寄存器, 1 线圈寄存器
21	寄存器属性 1	保持寄存器	只读	属性按位表示:1 可读, 2 可写, 3 可配置, 4 电平型 DI, 5 脉冲型 DI
22	是否浮点数 1	保持寄存器	只读	
...	...	保持寄存器	只读	
22+4N	寄存器个数 N	保持寄存器	只读	某种类型的寄存器个数
23+4N	寄存器类型 N	保持寄存器	只读	类型取值为: 0 保持寄存器, 1 线圈寄存器
24+4N	寄存器属性 N	保持寄存器	只读	属性按位表示:1 可读, 2 可写, 3 可配置, 4 电平型 DI, 5 脉冲型 DI
25+4N	是否浮点数 N	保持寄存器	只读	

## 6.2.2 TA7102C 寄存器

寄存器地址	功能	种类	读写状态	取值范围
100	工程量测量值 1	保持寄存器	读写	浮点数表示
102	工程量测量值 2	保持寄存器	读写	浮点数表示
104	电流测量值 1	保持寄存器	读写	0~25.0mA, 浮点数表示
106	电流测量值 2	保持寄存器	读写	0~25.0mA, 浮点数表示
108	信号源量程 1	保持寄存器	读写	0.1.2.3; 0:4~20mA, 1: 0~20mA, 2: 0~5V, 3: 0~10V
109	信号源量程 2	保持寄存器	读写	0.1.2.3; 0:4~20mA, 1: 0~20mA, 2: 0~5V, 3: 0~10V
110	工程量最小值 1	保持寄存器	读写	浮点数表示
112	工程量最小值 2	保持寄存器	读写	浮点数表示
114	工程量最大值 1	保持寄存器	读写	浮点数表示
116	工程量最大值 2	保持寄存器	读写	浮点数表示
118	4mA 校准 1	保持寄存器	读写	浮点数表示
120	4mA 校准 2	保持寄存器	读写	浮点数表示
122	20mA 校准 1	保持寄存器	读写	浮点数表示
124	20mA 校准 2	保持寄存器	读写	浮点数表示
126	工程量整型 1	保持寄存器	只读	整型
127	工程量整型 2	保持寄存器	只读	整型
128	整数电流测量值 1	保持寄存器	只读	0~25000, 正整数表示
129	整数电流测量值 2	保持寄存器	只读	0~25000, 正整数表示
130	ADC 原始值 1	保持寄存器	只读	0~32767, 正整数表示

131	ADC 原始值 2	保持寄存器	只读	0~32767, 正整数表示
132	滤波次数 1	保持寄存器	读写	0~65535, 正整数表示
133	滤波次数 2	保持寄存器	读写	0~65535, 正整数表示
134	工程量截断配置 1	保持寄存器	读写	0.1; 0: 正数, 1: 自然数
135	工程量截断配置 2	保持寄存器	读写	0.1; 0: 正数, 1: 自然数
136	浮点数数据类型	保持寄存器	读写	0.1.2.3; 0: ABCD, 1:DCBA, 2:BADC, 3:CDA B
137	浮点数转整型的倍 数	保持寄存器	读写	0~65535, 正整数表示
138	使能工厂设置	保持寄存器	读写	0.1; 0: 不能, 1: 使能
139	回复出厂设置	保持寄存器	读写	0.1; 0: 不, 1: 恢复

### 6.2.3 浮点数说明

浮点数数据格式与 IEEE-754 标准 (32) 有关, 长度 32 位。四个字节的浮点数传送顺序为先低字节后高字节。浮点数格式见表 A8:

表 A8 浮点数格式

D31	D30~D23	D22~D0
浮点数符号位	阶码	尾数

浮点数的数值 =  $((-1)^{\text{符号位}}) \times 1.\text{尾数} \times 2^{(\text{阶码}-127)}$

浮点数需要使用两个寄存器表示, 假设电流测量 1 的值为 10.56mA, 则在内存表示的字节如下:

0xC3	0xF5	0x28	0x41
低内存地址		高内存地址	

在使用两个寄存器表示则是:

寄存器 1: 0x4128

寄存器 2: 0xF5C3

因为在传输过程中保持寄存器需要高位在前, 则传输的字节顺序为:

0x41	0x28	0xF5	0xC3
低内存地址		高内存地址	

## 6.3 协议应用范例

### 6.3.1 读寄存器命令举例

以下为读取 IO 模块的 2 路电流浮点数举例，假定 2 路电流各个电流值分别为：1.20, 2.45, IO 模块地址为 1，则上位机发送的数据如下（十六进制表示）：

**00 01 00 00 00 06 01 03 00 64 00 02**

**00 01** 传输标志，序列号，表示 0x0001，原值返回；

**00 00** 协议标志，默认为 0x0000，表示 Modbus 协议；

**00 06** 后续字节长度，6 个字节；

**01** IO 模块的地址，1 字节；

**03** 功能码：读取线圈状态的功能码；

**00 64** 起始寄存器，即是寄存器 100；

**00 02** 寄存器个数，2 个，每个浮点数占用了两个寄存器；

如果一切正常，则从机应答的数据如下（十六进制表示）：

**00 01 00 00 00 34 01 03 08 3f 99 99 9a 40 1c cc cd**

**00 01** 传输标志，序列号，表示 0x0001，原值返回；

**00 00** 协议标志，默认为 0x0000，表示 Modbus 协议；

**00 34** 后续字节长度，6 个字节；

**01** IO 模块的地址，1 字节；

**03** 功能码：读取线圈状态的功能码；

**08** 所有寄存器总共占用的字节数；

**3f 99 99 9a 40 1c cc cd** 分别表示各路电流值，每 4 个字节表示一路，例如 3f 99 99 9a 表示第一路的电流为 1.20，以此类推。



## 第 7 章 装箱清单

序号	名称	数量	单位	备注
1	主设备 LW TA7102C	1	台	
2	产品简易说明书	1	张	
3	合格证	1	张	