

DAM-E3501N(T) DAM模块

产品使用手册

V6.00.03



前言

版权归阿尔泰科技所有，未经许可，不得以机械、电子或其它任何方式进行复制。
本公司保留对此手册更改的权利，产品后续相关变更时，恕不另行通知。

■ 免责声明

订购产品前，请向厂家或经销商详细了解产品性能是否符合您的需求。

正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。本公司对于任何因安装、使用不当而导致的直接、间接、有意或无意的损坏及隐患概不负责。

■ 安全使用小常识

1. 在使用产品前，请务必仔细阅读产品使用手册；
2. 对未准备安装使用的产品，应做好防静电保护工作(最好放置在防静电保护袋中，不要将其取出)；
3. 在拿出产品前，应将手先置于接地金属物体上，以释放身体及手中的静电，并佩戴静电手套和手环，要养成只触及其边缘部分的习惯；
4. 为避免人体被电击或产品被损坏，在每次对产品进行拔插或重新配置时，须断电；
5. 在需对产品进行搬动前，务必先拔掉电源；
6. 对整机产品，需增加/减少板卡时，务必断电；
7. 当您需连接或拔除任何设备前，须确定所有的电源线事先已被拔掉；
8. 为避免频繁开关机对产品造成不必要的损伤，关机后，应至少等待 30 秒后再开机。

目 录

■ 1 产品说明	3
1.1 概述	3
1.2 产品外形图	3
1.3 产品尺寸图	4
1.4 主要指标	5
1.5 不同尾缀对比说明	6
1.6 电流互感器说明	6
1.7 模块使用说明	7
■ 2 配置说明	11
2.1 MODBUS 通讯说明	11
2.2 计算说明	14
2.3 Modbus 通讯实例	15
2.3 出厂默认状态	18
■ 3 软件使用说明	19
3.1 上电及初始化	19
3.2 连接高级软件	19
3.3 模块校准	26
■ 4 产品注意事项及保修	27
4.1 注意事项	27
4.2 保修	27

1 产品说明

1.1 概述

DAM-E3501N(T)为单相智能交流电量采集模块，带 2 路集电极开路输出，外置 DS18B20 传感器接口，以太网通讯接口，支持标准 ModbusTCP 协议。配备良好的人机交互界面，使用方便，性能稳定。

1.2 产品外形图



图 1



图 2

1.3 产品尺寸图

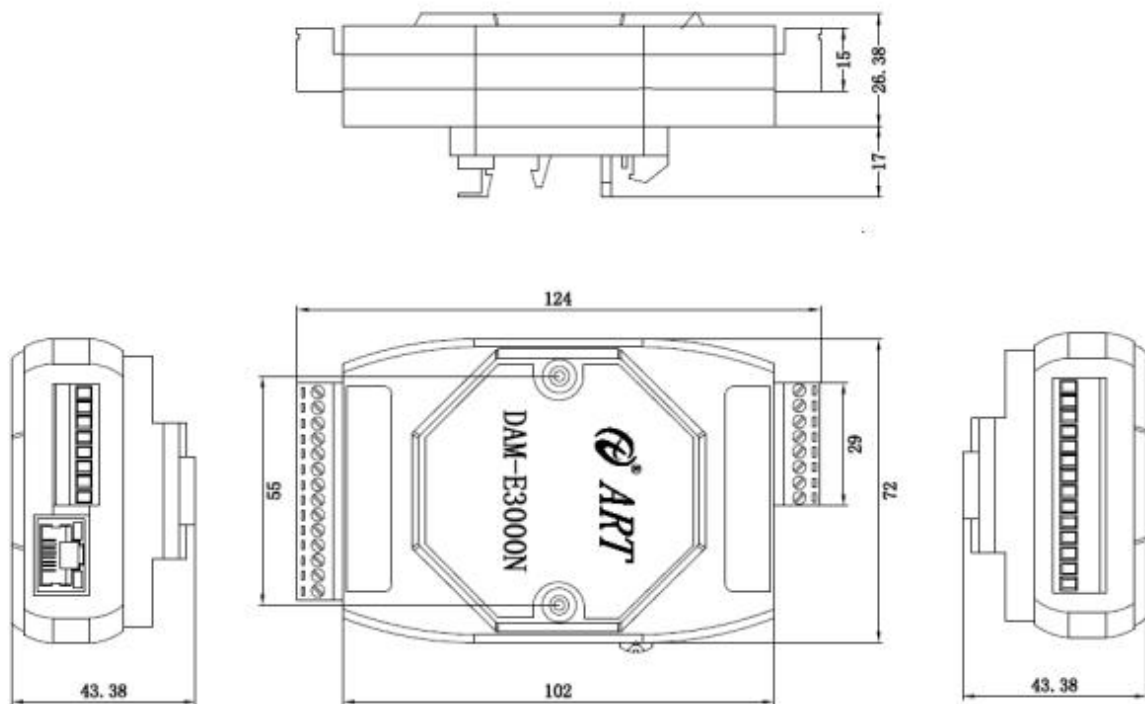


图 3

1.4 主要指标

单相智能交流电量采集模块

模拟量输入	
输入通道	单路交流电流通道、单路交流电压通道
输入类型	电压输入，电流输入
电压量程（有效值）	默认 400V（可定制，最大 500V）
电流量程（有效值）	默认内置互感器 10A 可定制内置互感器 1A、5A、10A 或者外置互感器 20A、30A、50A、60A、80A、100A、120A、150A、200A、250A、400A、500A 注意：内置互感器和外置互感器不同时定制。
输出参数	相电压、相电流、线电压、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、视在电度、有功电度、无功电度
采集信号	采集信号为电网标准交流信号，频率不超过 65Hz
采样周期	采集 50Hz 工频信号时 40ms~1000ms 可设；采集其他频率信号 500ms~1000ms 可设
分辨率	16 位
采集精度	2‰
内置温湿度测量	板载温湿度传感器，采集温度 -40~120°C，湿度 0~100%（仅 T 模块支持）
外置温度测量	一路 1-wire 接口，可最多接 4 路 DS18B20 传感器。 温度测量范围 -55~+125°C 注意：DS18B20 传感器出厂不配。
电流互感器	内置电流互感器或者外置互感器，见 1.5 互感器说明
能量	带能量存储功能
二次互感	带二次互感功能
隔离电压	1500V
数字量	
输出通道	2 路数字量输出
输出方式	集电极开路输出
输出信号	最大负载电压 30V，每通道最大负载电流 100mA
其他	
通讯接口	10/100M 以太网
看门狗	通信看门狗、软件看门狗
供电电压	+10V~30VDC
电源保护	电源反向保护
功耗	额定值 1.2W @ 24VDC

操作温度	-10°C~+70°C
存储温度	-40°C~+80°C

1.5 不同尾缀对比说明

模块型号	DAM-E3501N	DAM-E3501NT
是否带内置温湿度	否	是

1.6 电流互感器说明

1.6.1 内置电流互感器

内置电流互感器图片如下所示，测量 0~10A 电流，其中互感器穿线的圆孔直径为 6mm。注：一次侧的进线方向是 P1 流向 P2。

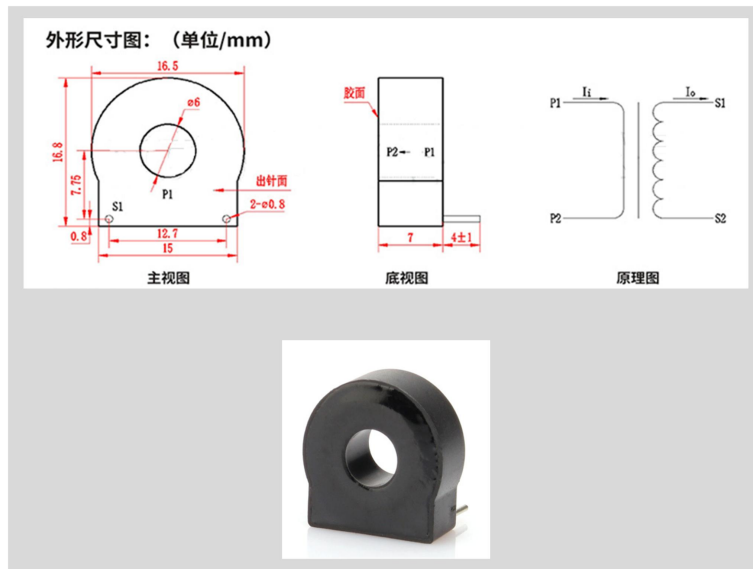


图 4

1.6.2 外置电流互感器

外置电流互感器可选择闭环互感器，也可选择开环互感器，默认情况下配闭环互感器。默认的闭环互感器图片如下所示，互感器穿线的圆孔直径为 12mm。注：一次侧按图中箭头方向穿线。

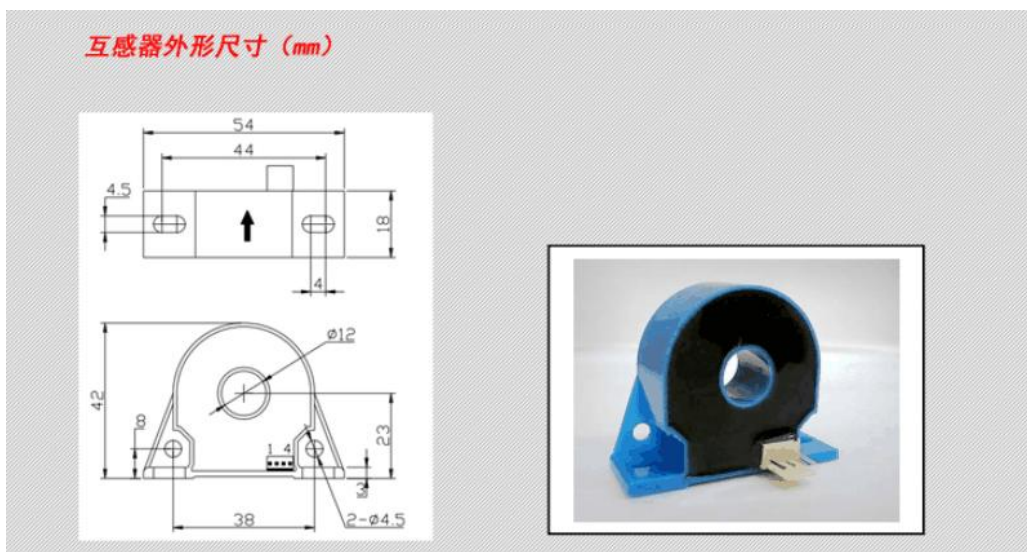


图 5

开环互感器图片如下所示，互感器穿线的圆孔直径为 16mm。（注意：150A 以上互感器的穿线孔径为 24mm）。注：一次侧按图中箭头方向穿线。

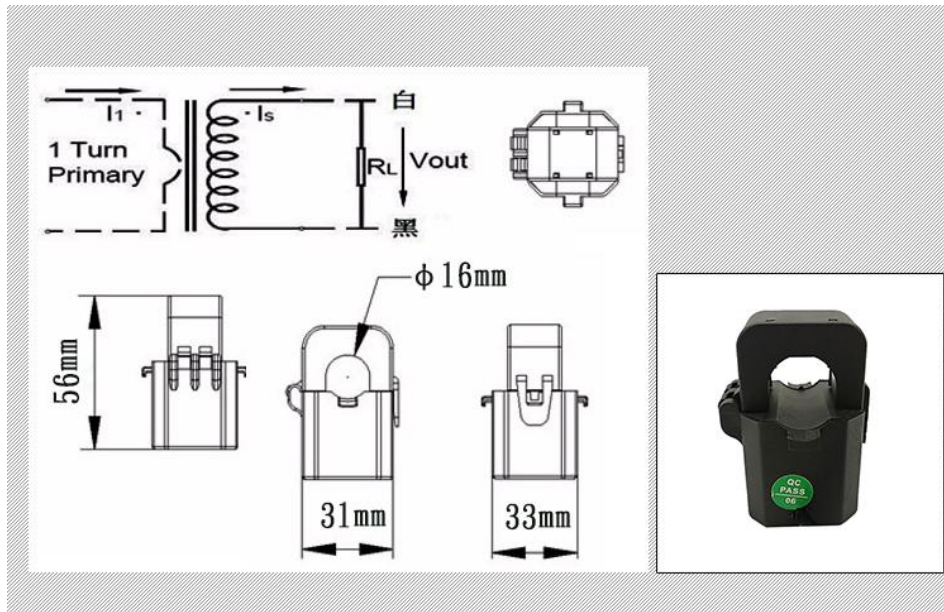


图 6

1.7 模块使用说明

1、端子定义表

表 1

端子	名称	说明
1	IAO	电流信号-端接至此引脚
2	IAI	电流信号+端接至此引脚
3	保留	未连接，保留
4	UA	电压信号+端接至此引脚
5	保留	未连接，保留
6	UGND	电压信号-端接至此引脚
7	保留	未连接，保留
8	INIT*	复位端，与 GND 脚短接后上电使复位
9	+VS	直流正电源输入，+10~+30VDC
10	GND	直流电源输入地

表 2

端子	名称	说明
1	GND	数字量输出接地端
2	GND	数字量输出接地端
3	DO1	数字量输出通道 1
4	DO0	数字量输出通道 0
5	保留	未连接，保留
6	GND	DS18B20 温度传感器接地端

7	DQ	DS18B20 温度传感器信号输入/输出端
8	VOUT	DS18B20 温度传感器电源输入端, +5VDC

2、模块内部结构框图

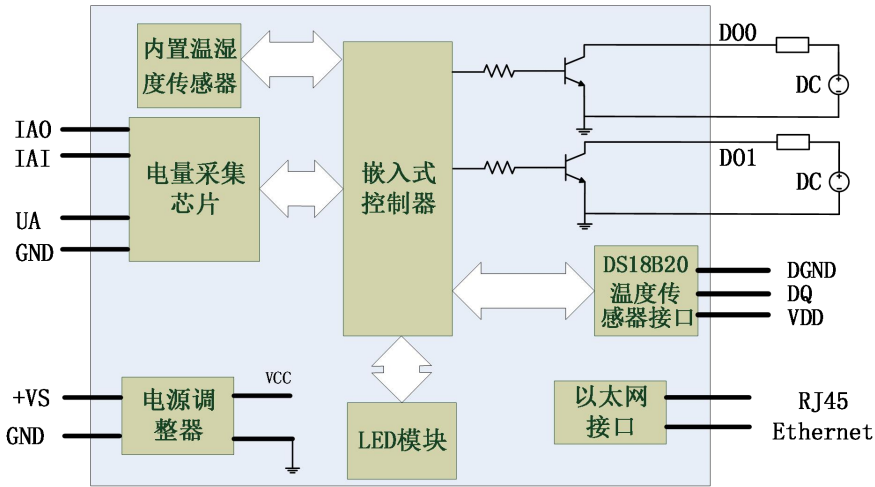


图 5

3、复位说明

将 INIT*端与 GND 端短接, 在+Vs 端和 GND 端间加+10~+30VDC 电压, 上电后, 模块指示灯快速闪烁 3 次, 指示灯闪烁停止后, 模块已经完成复位。

4、电源线

电源输入接口如下图所示, 输入电源的最大电压为 30V, 超过量程范围可能会造成模块电路的永久性损坏。

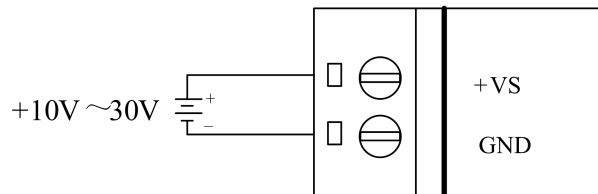


图 6

5、电量信号输入连接

电压信号连接方法:

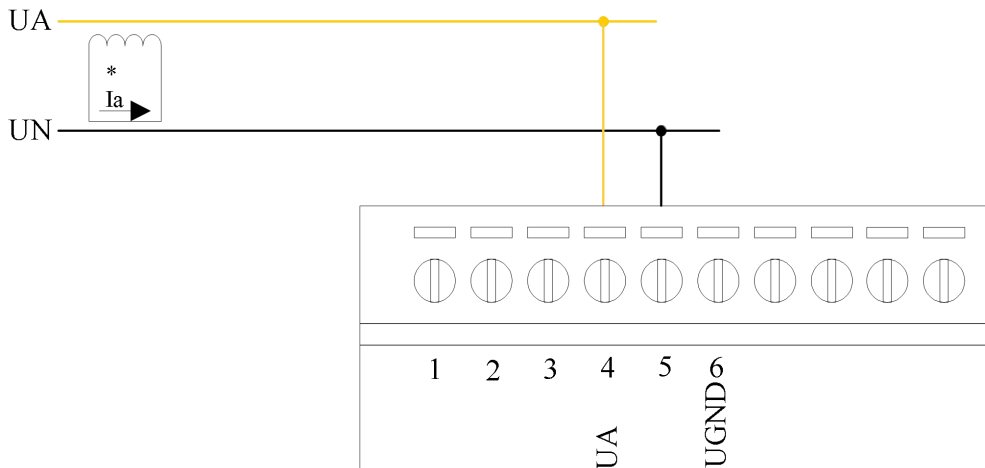


图 7

电流信号连接方法：

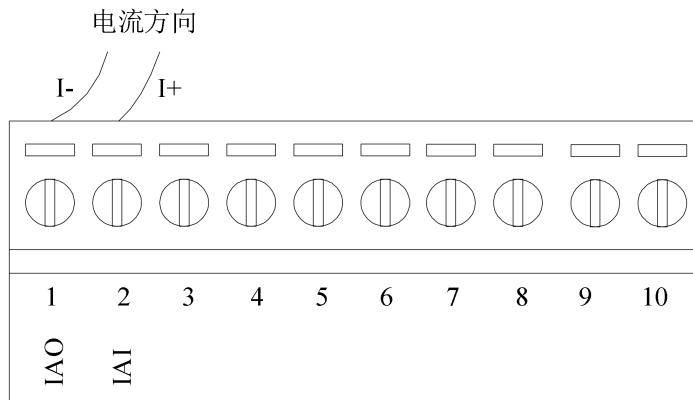


图 8

二次电流互感器接线方法：

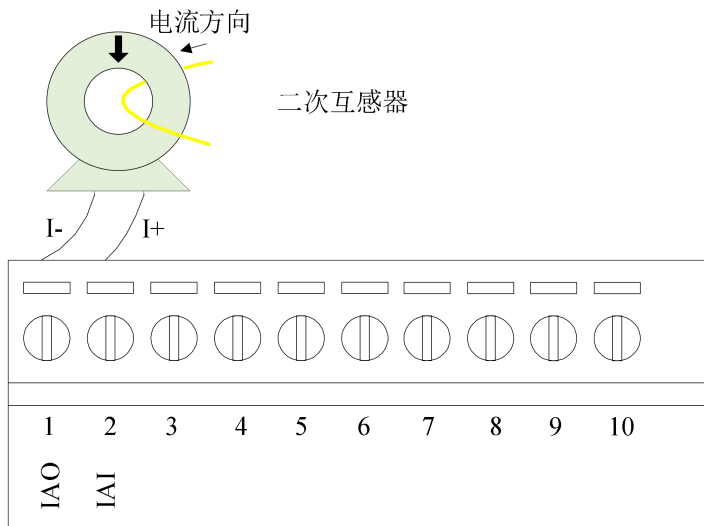


图 9

注意：二次互感器穿线方式要统一。当现场采用二次互感器时，需要在上位机软件上设置二次互感器变比。例如当无二次电流互感器或者二次电流互感器变比为 1 时，上位机上二次互感器变比配置为 1。如下图：



图 10

当二次电流互感器变比为 2 时，上位机上二次互感器变比配置为 2，如下图：

量程设置

电压量程 400 V

电流量程 10 A

电压变比 1

电流变比 2

电度精度 0、1/10000 度

采样周期 400ms

设置量程

图 11

此变比务必要与二次互感器变比一致，此值会影响电流值，功率值，电度值的计算。

2 配置说明

2.1 MODBUS 通讯说明

1、DI、DO 状态及控制信息

功能码：01H、05H、0FH

说明：读取离散数据

数据说明：DO 状态及控制信息

地址(十进制)	描述	属性	说明
10065	DO0 输出状态	读写	0=未导通, 1=导通
10066	DO1 输出状态	读写	0=未导通, 1=导通
保留			
10657	DO0 上电值	读写	0=未导通, 1=导通
10658	DO1 上电值	读写	0=未导通, 1=导通
保留			
10721	DO0 安全值	读写	0=未导通, 1=导通
10722	DO1 安全值	读写	0=未导通, 1=导通
保留			
10801	DO0-电压超限报警	读写	0=未报警, 1=报警
10802	DO1-电流超限报警	读写	0=未报警, 1=报警

2、模块参数及控制信息

功能码：03H、10H

说明：读写取保持寄存器的值

数据：十六位整数或无符号整数

地址(十进制)	描述	属性	说明
40257	电压量程	读写	0~65535, 码值即为电压值, 例如电压量程为 400V, 码值即为 0x0190
40258	电流量程	读写	0~65535, 码值即为电流值, 例如电流量程为 5A, 码值即为 0x0005
40259	电度精度单位		仅作为上位机演示程序显示小数点后有效位的个数的依据
40260	电流互感器变比 (N) ①	读写	1~65535, 码值即为变比值
40261	电压互感器变比 (N) ①	读写	1~65535, 码值即为变比值
保留			
40263	采样周期	读写	4~100, 对应 40ms~1000ms,
保留			
40268	清所有电度值	写	1: 清除 (只写)
保留			
40301	DO0-电压上限报警值	读写	0 表示未设置, 该相量程对应 65535

			<p>例如量程为 400, 设置上限报警值为 220 时, 上传码值计算方式为: $220 / 400 * 65535 = 0x8CCC$</p> <p>注意: 设置上下限时, 必须保证上限值大于下限值, 否则会出现设置参数失败情况。如果设置参数失败, 就先设置上限值和下限值为 0, 然后重新设置新的上下限值。</p>
40302	DO1-电流上限报警值	读写	<p>0 表示未设置, 该相量程对应 65535</p> <p>例如量程为 400, 设置上限报警值为 220 时, 上传码值计算方式为: $220 / 400 * 65535 = 0x8CCC$</p> <p>注意: 设置上下限时, 必须保证上限值大于下限值, 否则会出现设置参数失败情况。如果设置参数失败, 就先设置上限值和下限值为 0, 然后重新设置新的上下限值。</p>
保留			
40365	DO0-电压下限报警值	读写	<p>0 表示未设置, 该相量程对应 65535</p> <p>例如量程为 5, 设置下限报警值为 1.6 时, 上传码值计算方式为: $1.6 / 5 * 65535 = 0x51EB$</p> <p>注意: 设置上下限时, 必须保证上限值大于下限值, 否则会出现设置参数失败情况。如果设置参数失败, 就先设置上限值和下限值为 0, 然后重新设置新的上下限值。</p>
40366	DO1-电流下限报警值	读写	<p>0 表示未设置, 该相量程对应 65535</p> <p>例如量程为 5, 设置下限报警值为 1.6 时, 上传码值计算方式为: $1.6 / 5 * 65535 = 0x51EB$</p> <p>注意: 设置上下限时, 必须保证上限值大于下限值, 否则会出现设置参数失败情况。如果设置参数失败, 就先设置上限值和下限值为 0, 然后重新设置新的上下限值。</p>
保留			

40431	DO0-电压上下限报警模式	读写	0: 表示不报警; 1: 表示锁存报警; 2: 表示实时报警模式
40432	DO1-电流上下限报警模式	读写	0: 表示不报警; 1: 表示锁存报警; 2: 表示实时报警模式
保留			
40513	看门狗控制寄存器	读写	Bit0: 1 使能, 0 不使能
40514	看门狗溢出时间寄存器	读写	看门狗超时时间常数, 单位 s
保留			
40516	UDP 端口	读写	5000~60000 (出厂设置 5001)
保留			
40518	TCP 连接空闲超时时间		看门狗超时时间常数, 单位 s
40519	重新启动寄存器	读写	0x0000: 不启动; 0x0001: 重新启动
40520	恢复出厂	读写	0x0000: 不恢复 0x0001: 恢复
保留			
40601	DO0-电压报警范围选择	读写	0x0000 为上下限报警 0x0001 为中间值报警
40602	DO1-电流报警范围选择	读写	0x0000 为上下限报警 0x0001 为中间值报警

①**备注:** 当模块电压、电流互感器上接二次互感时通过设定互感器变比可以使模块的采集数据符合相应的比例关系, 如果不接二次互感, 相当于二次互感的变比为 1, 此项应当设置为 1。

3.读输入寄存器

功能码: 04H

说明: 读取输入数据

数据说明: 读取的是十六位整数或无符号整数

地址	描述	说明
30001	电流有效值	0 ~N* I _{max} 对应 0~65535 I _{max} 值为模块的电流量程值 N 为电流变比值
保留		
30004	电压有效值	0 ~M*V _{max} 对应 0~65535 V _{max} 值为模块的电压量程值 M 为电压变比值
保留		
30010	有功功率	-N*I _{max} *M*V _{max} ~ N*I _{max} * M*V _{max} 对应 0~65535
保留		
30013	无功功率	I _{max} 值为模块的电流量程值 V _{max} 值为模块的电流量程值
保留		

30016	视在功率	N 为电流变比值
保留		M 为电压变比值
30019	正相有功电度低	32 位无符号长整型 0~0xFFFFFFFF 对应(-2147483647~ +2147483647)*电压量程*电流量程 *电压变比*电流变比/3600/1000 kwh
30020	正相有功电度高	
保留		
30025	正相无功电度低	
30026	正相无功电度高	
保留		
30031	视在电度低	
30032	视在电度高	
保留		
30037	功率因数	
保留		
30053	内置温度（仅限型号中含 T 的）	16 位无符号整型 -40~120℃(型号中带"T"模块支持) 计算公式：码值/65535*160-40
30054	内置湿度（仅限型号中含 T 的）	16 位无符号整型 0%~100%(型号中带"T"模块支持) 计算公式：码值 /65535*100
保留		
30057	01 号 DS18B20 传感器温度值	-55~+125℃对应 0~65535 计算公式：码值/6553*180-55
30058	02 号 DS18B20 传感器温度值	
30059	03 号 DS18B20 传感器温度值	
30060	04 号 DS18B20 传感器温度值	

计算方法见 2.2 计算说明。

2.2 计算说明

1、电压和电流值计算

举例说明：电流最大值为 5A，电压最大值为 400V，电流变比 N 为 1，电压变比 M 为 1，假设：当前电流有效值的码值为 0xE808，则实际电流有效值= $(0xE808 \div 0xFFFF) \times 5 \times 1 = 4.53A$
当前电压有效值的码值为 0x8CCC，则实际电压有效值= $(0x8CCC \div 0xFFFF) \times 400 \times 1 = 220.0V$
当前线电压有效值的码值为 0x8CCC，则实际电压有效值= $(0x8CCC \div 0xFFFF) \times 800 \times 1 = 440.0V$

2、功率值计算

举例说明：电流最大值为 5A，电压最大值为 400V，电流变比 N 为 1，电压变比 M 为 1，假设：有功功率码值为 0xC683， $I_{max} V_{max}$ 为模块量程
则实际有功功率= $(0xC683 \div 0xFFFF) \times (I_{max} * V_{max} * N * M - (-I_{max} * V_{max} * N * M)) + (-I_{max} * V_{max} * N * M)$
= $0.77545 \times 4000 - 2000$
= $1101.8W$

无功功率、视在功率计算方法与有功功率相同。

用于给传感器编号，包含自动编号和手动编号 2 个命令，当传感器第一次接到模块上时，需要进行自动编号，用于获取传感器的 ID 号和给传感器分配编码。如果要调整传感器的顺序号，则需要手动编号。具体步骤见后面软件使用说明。

(1) 自动编号

① 主机发送格式：【包头】【0x42】【00】【00】【0xFF】【00】；

② 模块回应：【包头】【0x42】【00】【00】【00】【0X01】；

举例：

主机发送：	<u>00 00 00 00 00 06 00</u>	<u>42</u>	<u>00 00</u>	<u>FF</u>	<u>00</u>
	包头	功能码		自动编号	
设备返回：	<u>00 00 00 00 00 06 00</u>	<u>42</u>	<u>00</u>	<u>00</u>	<u>01</u>
	包头	功能码			

(2) 手动设置新编号

① 主机发送格式：【包头】【0x42】【所在的通道号】【所在通道内序号】【新编号】【旧编码】；

② 模块回应：修改成功，原样返回。【包头】【0x42】【通道号】【通道内序号】【新编号】【旧编码】；

举例：

主机发送：	<u>00 00 00 00 00 06 00</u>	<u>42</u>	<u>00</u>	<u>02</u>	<u>01</u>	<u>02</u>
	包头	功能码	所在通道号	通道内序号	新编号	旧编号
设备返回：	<u>00 00 00 00 00 06 00</u>	<u>42</u>	<u>00</u>	<u>02</u>	<u>01</u>	<u>02</u>
	包头	功能码	所在通道号	通道内序号	新编号	旧编号

7.2 67 (0x43) 功能码

用于读传感器参数

对应数据操作地址：30057~30060

① 主机发送格式：【包头】【0x43】【00】【00】【00】【编号 (0~3)】

② 模块回应：【包头】【0x43】【编号】【所在的通道号】【通道内序号】【温度高字节】【温度低字节】【ID 号 1】【ID 号 2】【ID 号 3】【ID 号 4】【ID 号 5】【ID 号 6】【ID 号 7】【ID 号 8】。

举例：

主机发送：	<u>00 00 00 00 00 06 00</u>	<u>43</u>	<u>00 00 00</u>	<u>01</u>		
	包头	功能码		传感器编号		
设备返回：	<u>00 00 00 00 00 0F 00</u>	<u>43</u>	<u>01</u>	<u>00</u>	<u>01</u>	<u>00</u>
	包头	功能码	传感器编号	所在通道号	通道内序号	温度高字节
	<u>00</u>	<u>00 00 00 00 00 00 00 00</u>				
	温度低字节	ID 号 1~8				

7.3 68 (0x44) 功能码

导入编号功能。只更换模块不更换传感器时，可以借用高级软件将原来的传感器信息从旧模块中导出，之后再导入到新模块上。具体步骤见后面软件使用说明。

① 主机发送格式：【包头】【0x44】【编号 (0~3)】【所在的通道号】【通道内序号】【ID 号 1】【ID 号 2】【ID 号 3】【ID 号 4】【ID 号 5】【ID 号 6】【ID 号 7】【ID 号 8】；

② 模块回应：【包头】【0x44】【00】【00】【00】【编号 (0~3)】；

举例：

主机发送：	<u>00 00 00 00 00 0D 00</u>	<u>44</u>	<u>01</u>	<u>00</u>	<u>01</u>	<u>00 00 00 00</u>
	包头	功能码	传感器编号	所在通道号	通道内序号	ID 号 1~8

00 00 00 00

设备返回: 00 00 00 00 00 06 00 44 00 00 00 01
 包头 功能码 传感器编号

2.3 出厂默认状态

IP 地址: 192.168.2.80
默认网关: 255.255.255.0
子网掩码: 192.168.2.1
量程全为: 400V/10A

3 软件使用说明

3.1 上电及初始化

模块上电：1) 连接电源：“+VS”接电源正，“GND”接地，模块供电要求：+10V~+30V。

2) 连接通讯线：DAM-E3501N(T)通过转换模块 RJ45 接口同计算机连接。

模块复位：将模块 INIT*和 AGND 端子短接，指示灯开始闪烁，将 INIT*和 AGND 端子断开，直至指示灯停止闪烁则完成恢复出厂操作，模块进入正常采样状态（在模块信息不确定或者需要将模块恢复至出厂设置时，可通过此操作恢复出厂）。

3.2 连接高级软件

1) 通过网线连接好模块后上电，打开 DAM-E3000N 高级软件，点击箭头处，出现下面界面，此界面中提供两种连接模块的方式：

第一种方式：静态连接。若知道模块 IP，且模块 IP 和 PC 机 IP 在同一网段，则可直接输入模块地址进行连接。操作方法：选择静态连接，在 IP 地址文本框中填入模块 IP（默认 IP 地址为：192.168.2.80），其它的选项默认，点击“连接设备”按钮。

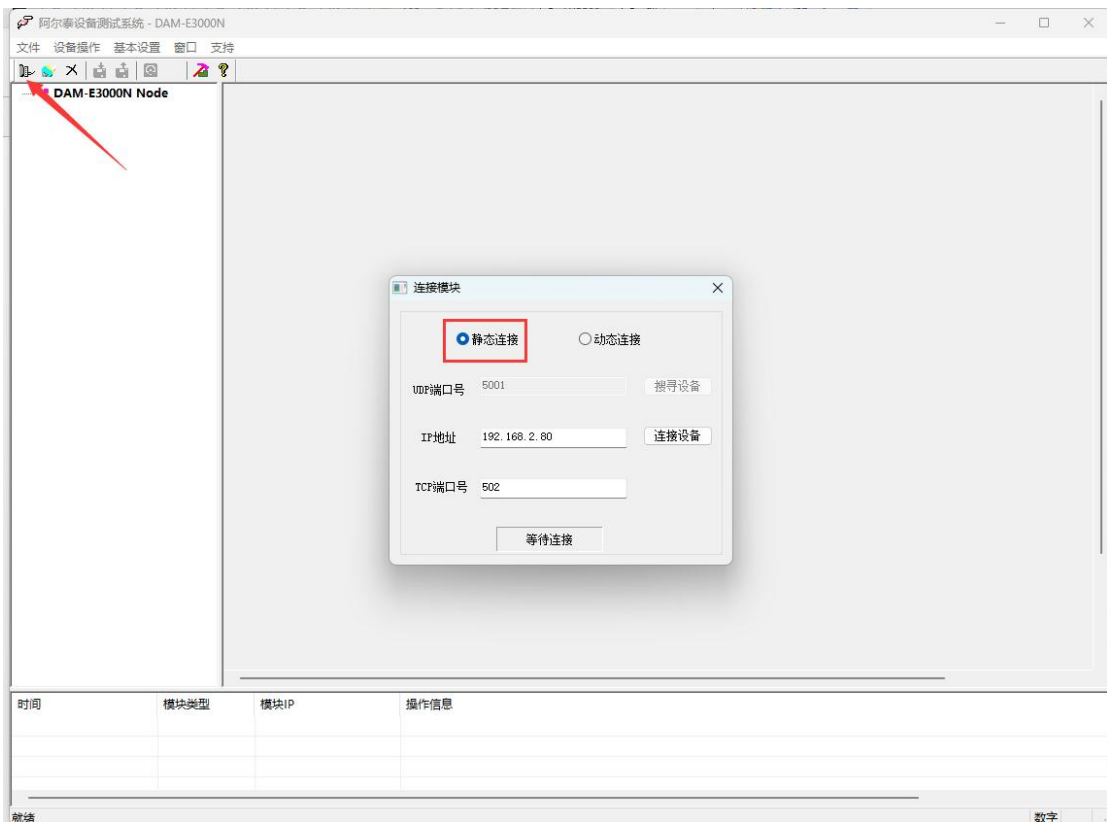


图 12

第二种方式：动态连接。若 IP 地址未知，可采用此种方式连接模块。操作方法：若模块 IP 和 PC 机 IP 在同一网段，选择“动态连接”，点击“搜寻设备”。

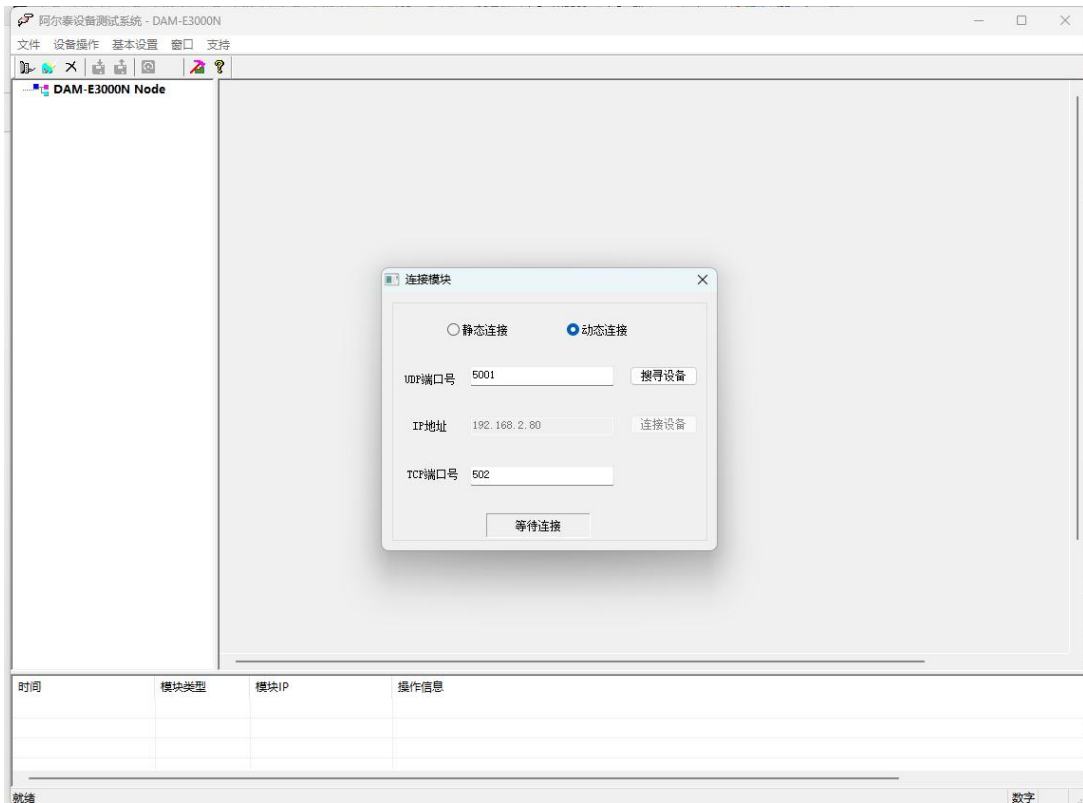


图 13

若网段不同，搜寻到设备之后点击模块信息，出现下图界面，更改模块 IP 与 PC 机 IP 为同一网段，点击“设置”，会再次搜寻到模块。

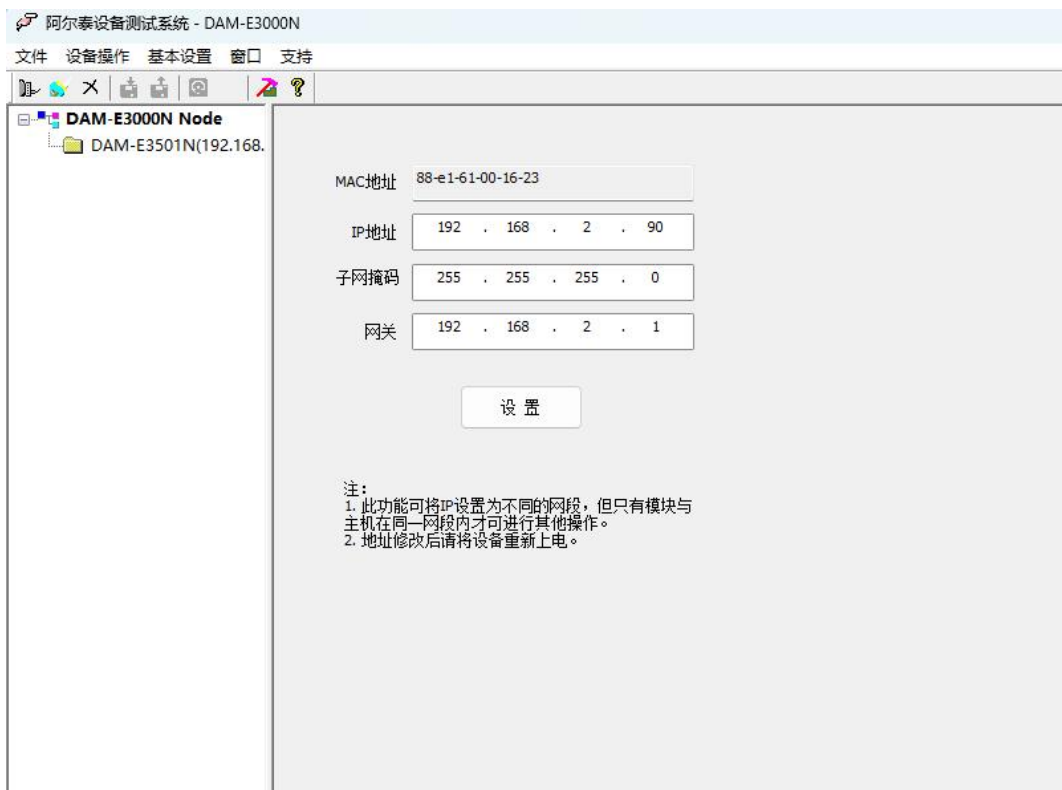


图 14

2) 当搜到模块时点击左侧模块信息出现如下配置界面提示输入密码（默认密码为“666666”），若不出现模块信息则需重复以上步骤。

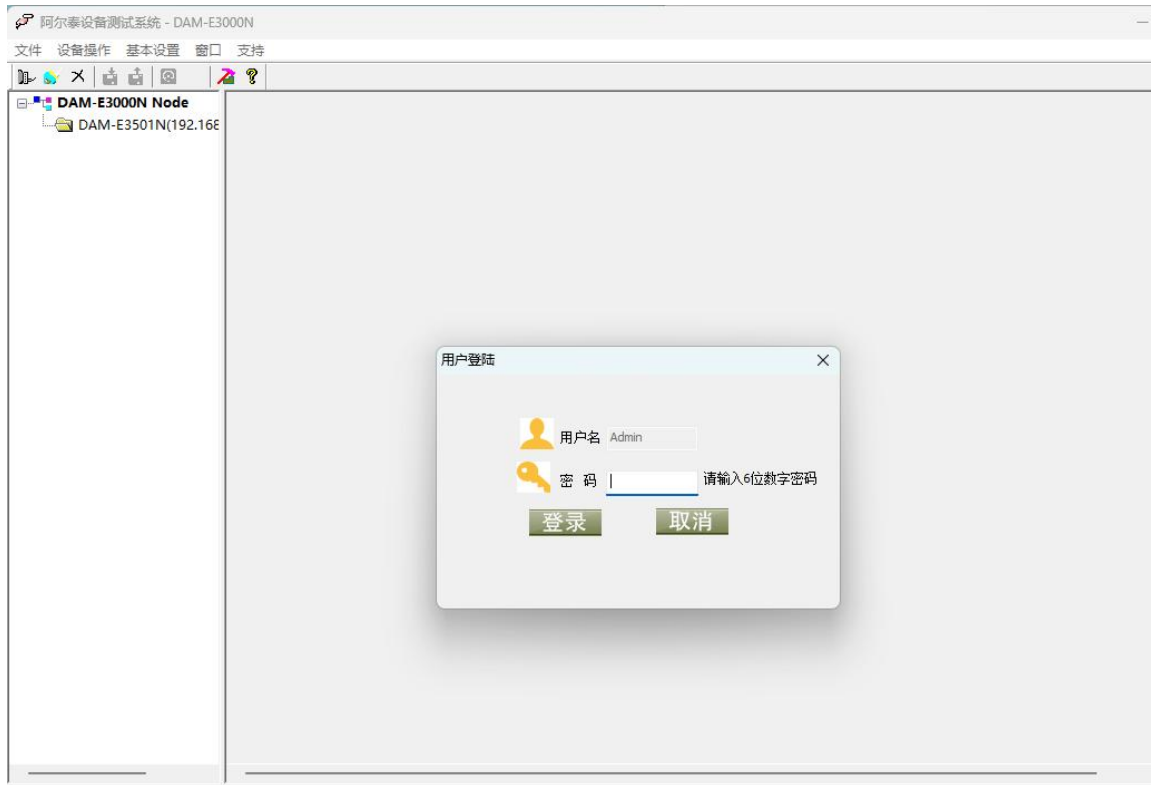


图 15

3) 连接上模块后，出现如下信息界面，完善电压、电流量程，电压、电流互感器二次变比、设定模块的采样周期、选择上位机的读数间隔后，点击开始采集按钮，模块开始采集电量和温湿度数据。模块默认的电流量程为 400V，电流量程为 10A，模块的默认读数间隔是 1000ms。注：模块的采样周期可选择 40ms~1000ms，设定采集周期后模块需要重新上电。

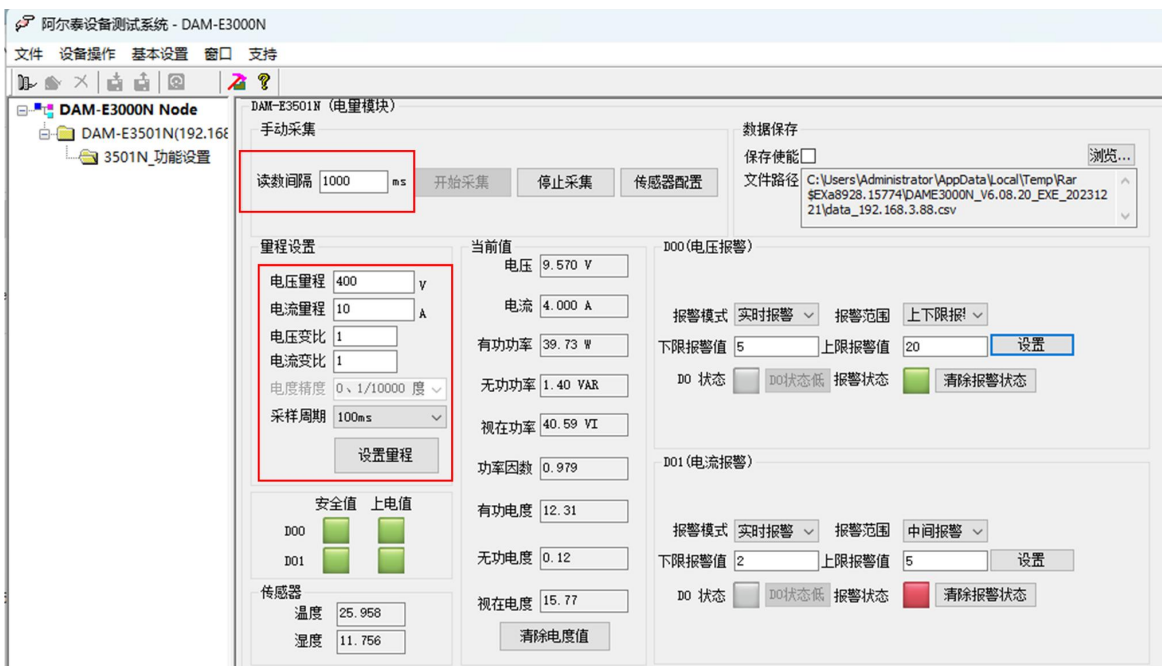


图 16

4) 配置 DO 的功能模式：DO 的报警模式：不报警、实时报警、锁存报警。在不报警模式下，DO 具有立即输出功能：上位机控制 DO 的输出状态，模块立即反应，即上位机控制输出和模块输出状态同步，周期一致。



图 17

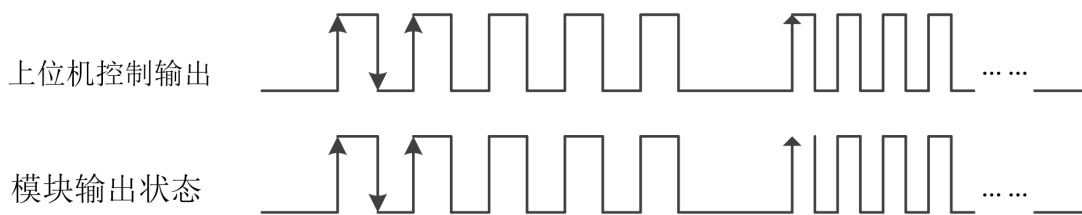


图 18

5) 在锁存报警和实时报警模式下，DO0 对应电压报警状态，DO1 对应电流报警状态。在此模式下，需要设置报警范围：上下限报警和中间值报警；设置上下限报警值，然后点击“设置”按钮即可完成设置。



图 19



图 20

6) 点击传感器配置按钮，弹出配置窗口，可以读取 DS18B20 采集到的温度，并对传感器的顺序进行调整，如下图所示。



图 21



图 22

如果是模块第一次接传感器，可以点击初始化编号，模块会自动获取传感器的 ID 号，并给 4 个传感器编号。如果是用新模块替换旧模块，传感器不变化，可以点击导出编号按钮，高级程序会保存当前模块的信息到指定路径文件中。



图 23

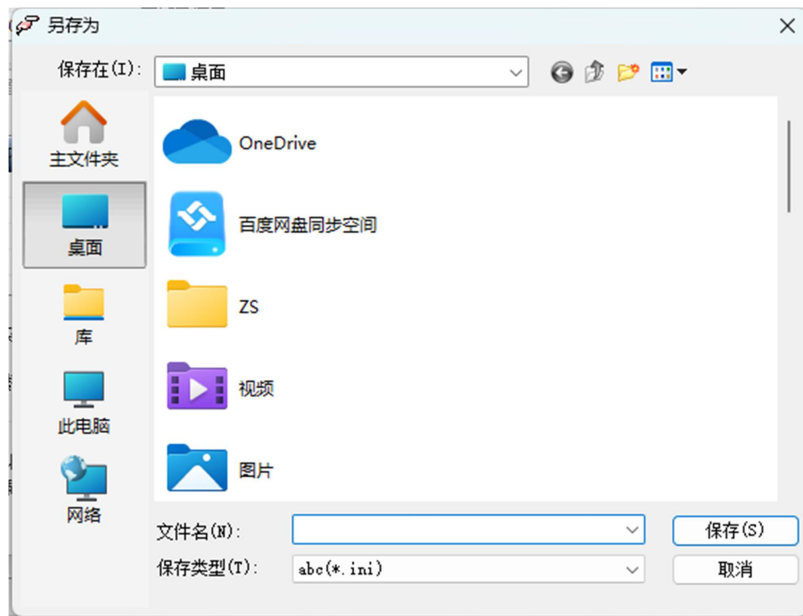


图 24

替换为新模块后，重新打开传感器配置选项卡，点击加载编号，选择之前保存的 DAM-E3501N(T).ini 文件，点击打开，软件下方提示加载编号成功。



图 25

传感器布好之后，需要手动调整编号顺序。点击旧编号的下拉箭头选择要修改的编号，点击匹配编号，选择新编号，点击 OK，软件下方提示手动编号成功。

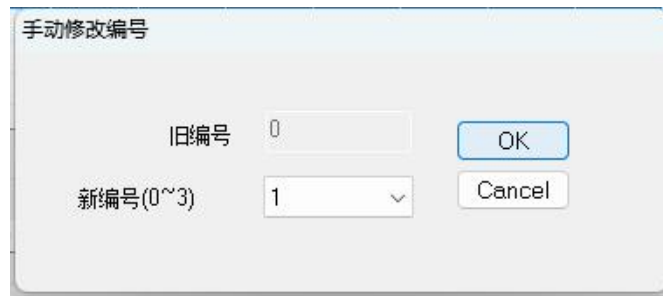


图 26

注意：匹配编号时，如果将小编号改为大编号，2 者之间的编号会向前平移 1 个号，例如把 1 号改成 3 号，原来的 2 号和 3 号会变成 1 号和 2 号。如果将大编号改成小编号，则 2 这之间的编号会向后平移一个号，例如把 2 号改成 0 号，原来的 0 号和 1 号会变成 1 号和 2 号。

7) 软件看门狗功能：设置软件看门狗的超时时间，点击“启动看门狗”，即可设置成功。当断开通信时间超过看门狗超时时间，模块复位。



图 27

8) IP/MAC 过滤功能：将用户指定的安全 IP 地址填入 IP 地址框中，前面的使能框打对勾，模块会开启 IP 过滤功能，此时只有设置为安全 IP 地址的电脑主机可以访问模块。



图 28

9) 修改 IP 信息后，需要对模块重新上电配置信息才可以配置 IP 信息。可以点击如下窗口的“重启”按钮。待电源指示灯常亮，然后重复连接模块步骤，即可连接上模块。

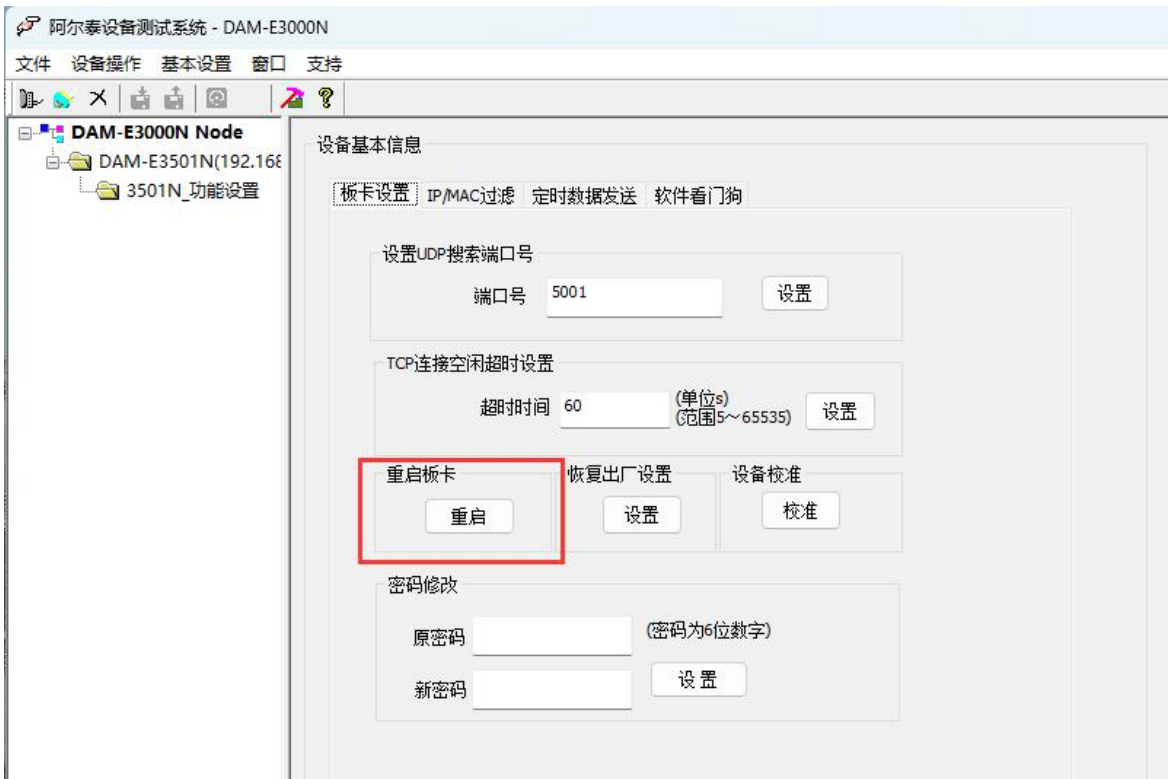


图 29

3.3 模块校准

模块出厂前已经校准，如需校准必须返厂由专业人员进行校准，任何非专业人士的校准都会引起数据采集异常。

■ 4 产品注意事项及保修

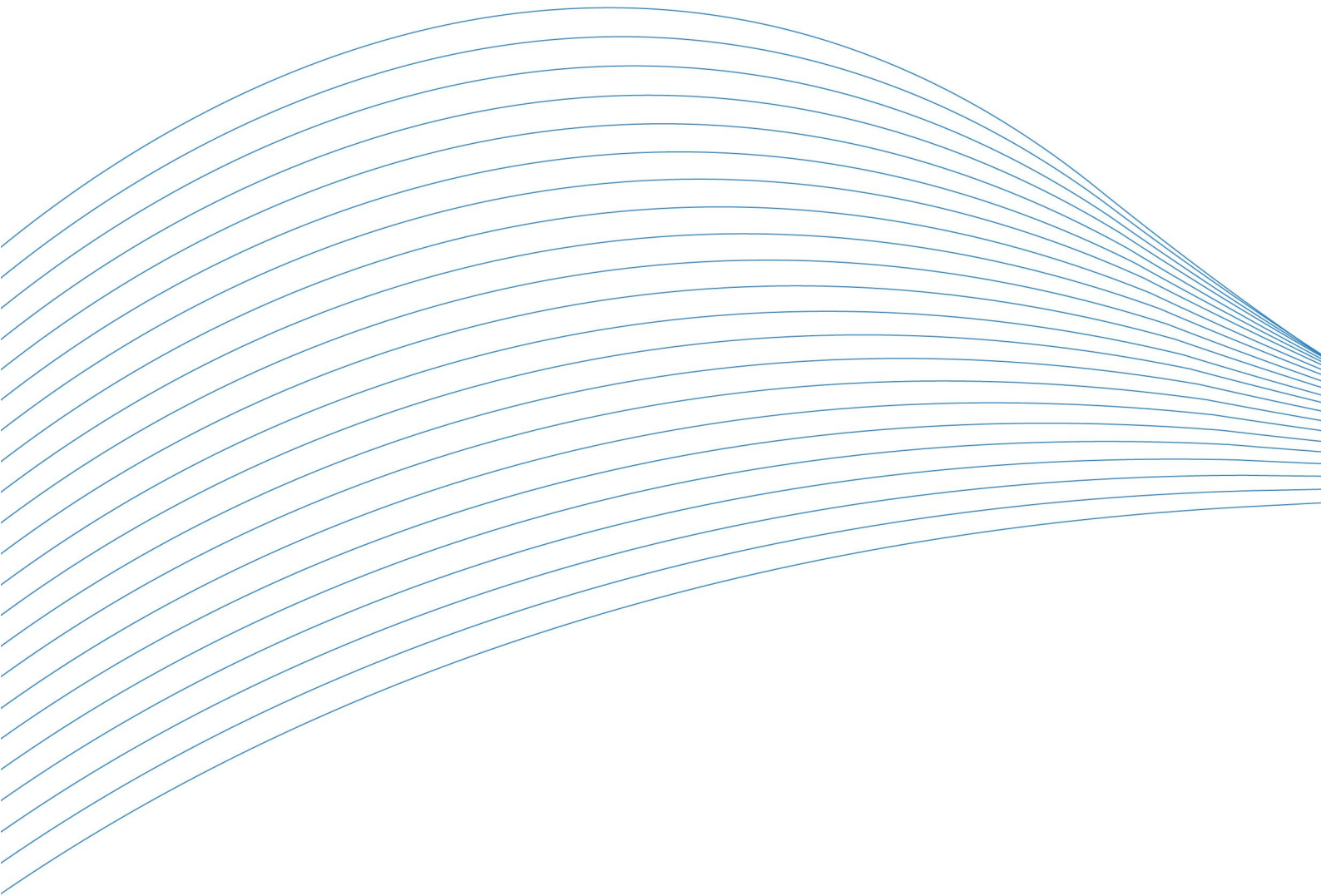
4.1 注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到这DAM-E3501N(T)系列和产品质保卡。产品质保卡请用户务必妥善保存，当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品质保卡同产品一起，寄回本公司，以便我们能尽快的帮助用户解决问题。

在使用 DAM-E3501N(T)系列时，应注意 DAM-E3501N(T)系列正面的 IC 芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。

4.2 保修

DAM-E3501N(T)系列自出厂之日起，两年内凡用户遵守运输，贮存和使用规则，而质量低于产品标准者公司免费维修。



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com