

DAM-3130D DAM模块

产品使用手册

V6.01.00



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	3
1.4 主要指标	4
1.5 模块使用说明	5
■ 2 配置说明	8
2.1 代码配置表	8
2.2 MODBUS 地址分配表	8
2.3 MODBUS 通讯实例	11
2.4 出厂默认状态	13
2.5 安装方式	13
■ 3 软件使用说明	14
3.1 上电及初始化	14
3.2 连接高级软件	14
3.3 模块校准	19
■ 4 产品注意事项及保修	20
4.1 注意事项	20
4.2 保修	20

1 产品说明

1.1 概述

DAM-3130D 为 16 路差分热电偶输入模块，16 位 AD，模拟量输入隔离，支持 RS485 和 RS232 两种通讯接口，带有标准 ModbusRTU 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

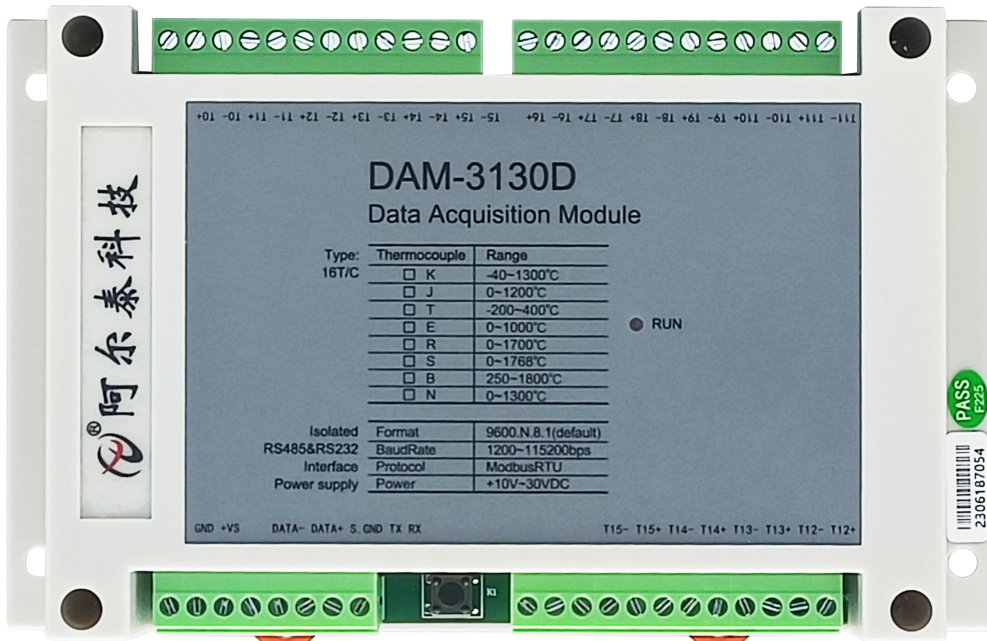


图 1

1.3 产品尺寸图

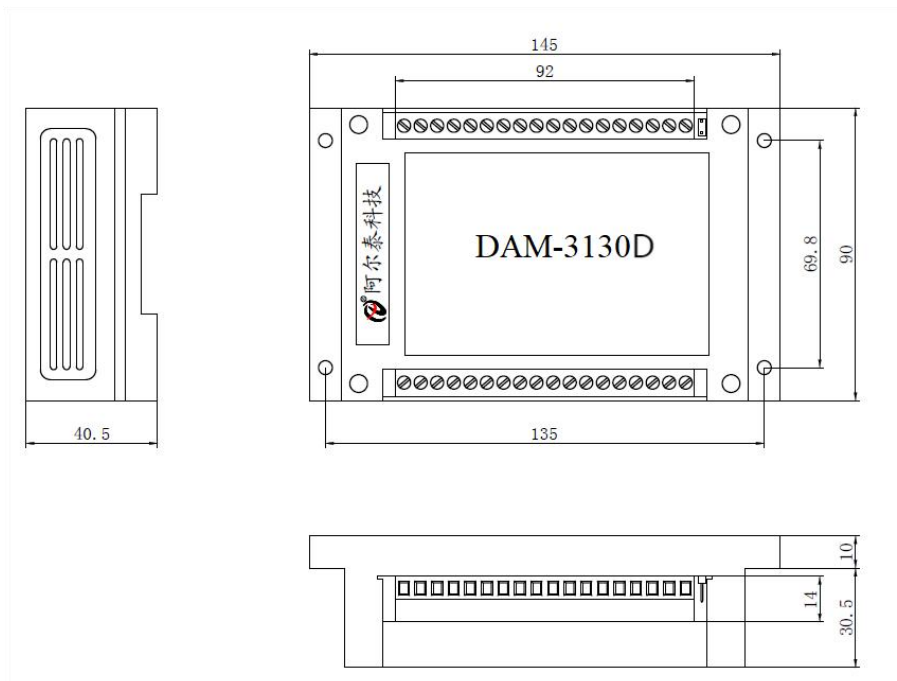


图 2

1.4 主要指标

16 路差分模拟量采集模块

模拟量输入		
输入通道	16 路差分模拟量输入	
输入类型	热电偶	
采集量程(可选)	DAM-3130D-K: K 型热电偶	-40~1300℃
	DAM-3130D-J: J 型热电偶	0~1200℃
	DAM-3130D-T: T 型热电偶	-200~400℃
	DAM-3130D-E: E 型热电偶	0~1000℃
	DAM-3130D-R: R 型热电偶	0~1700℃
	DAM-3130D-S: S 型热电偶	0~1768℃
	DAM-3130D-B: B 型热电偶	250~1800℃
	DAM-3130D-N: N 型热电偶	0~1300℃
	出厂量程需要客户选定	
采样速率 ^{注1}	前 8 路每通道采样率 = 16SPS / (前 8 路使能通道数) ^{注2} 后 8 路每通道采样率 = 16SPS / (后 8 路使能通道数)	
分辨率	16 位, 内部 ADC 采用 24 位芯片。	
采集精度	±0.1%	
隔离电压	1500V _{DC}	
通道断偶	具有断偶检测功能, 可通过 Modbus 寄存器读数断偶状态	
补偿方式	冷端补偿	
其他		
通讯接口	RS485 和 RS232	
波特率	1200~115200bps	
数据通讯速率 ^{注2}	最大 180 次/秒 (单模块, 115200bps 下)	
	最大 24 次/秒 (单模块, 9600bps 下)	
	最大 3 次/秒 (单模块, 1200bps 下)	
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 1W @ 24VDC	
操作温度	-10℃~+70℃	
存储温度	-40℃~+80℃	

注意:

- 1、采样速率: 此参数指的是 ADC 芯片采集速度, 由于 16 通道使用两片 ADC 芯片各采样 8 通道, 所以是前 8 路通道共享 16SPS, 后 8 路通道共享 16SPS。
- 2、使能通道数: 由上位机软件配置, “采样使能”下方勾选, 客户可自主选择使能采集的通道数量和通道号。

3、数据通讯速率：此参数指的是 MCU 控制器和上位机通讯速度。

1.5 模块使用说明

1、端子定义表

表 1

端子名称	说明
T0+	模拟量输入 0 通道正端
T0-	模拟量输入 0 通道负端
T1+	模拟量输入 1 通道正端
T1-	模拟量输入 1 通道负端
T2+	模拟量输入 2 通道正端
T2-	模拟量输入 2 通道负端
T3+	模拟量输入 3 通道正端
T3-	模拟量输入 3 通道负端
T4+	模拟量输入 4 通道正端
T4-	模拟量输入 4 通道负端
T5+	模拟量输入 5 通道正端
T5-	模拟量输入 5 通道负端
T6+	模拟量输入 6 通道正端
T6-	模拟量输入 6 通道负端
T7+	模拟量输入 7 通道正端
T7-	模拟量输入 7 通道负端
T8+	模拟量输入 8 通道正端
T8-	模拟量输入 8 通道负端
T9+	模拟量输入 9 通道正端
T9-	模拟量输入 9 通道负端
T10+	模拟量输入 10 通道正端
T10-	模拟量输入 10 通道负端
T11+	模拟量输入 11 通道正端
T11-	模拟量输入 11 通道负端
T12+	模拟量输入 12 通道正端
T12-	模拟量输入 12 通道负端
T13+	模拟量输入 13 通道正端
T13-	模拟量输入 13 通道负端
T14+	模拟量输入 14 通道正端
T14-	模拟量输入 14 通道负端
T15+	模拟量输入 15 通道正端
T15-	模拟量输入 15 通道负端
RX	RS232 接收

TX	RS232 发送
S.GND	RS232 地
DATA+	RS-485 接口信号正
DATA-	RS-485 接口信号负
VIN	直流正电源输入
GND	直流电源输入地
K1 按键	恢复出厂设置

注意：各通道模拟量输入正端和负端分别是独立的，模拟量输入、电源输入、485 以及 232 通讯三方是隔离的。

2、模块内部结构框图

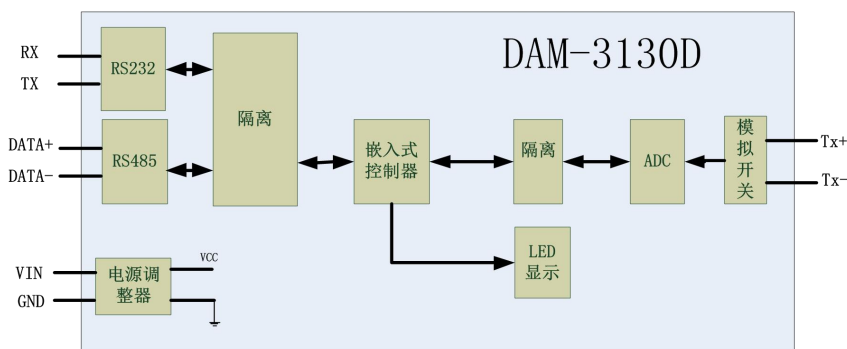


图 3

3、恢复出厂

模块端子上有 K1 按键，上电前摁下 K1，然后上电，指示灯快速闪烁后开始常亮，可以松开按键，恢复出厂设置成功。

4、指示灯说明

模块有 1 个运行指示灯。

运行指示灯：正常上电后，指示灯常亮；无数据发送时，指示灯常亮；有数据发送时，指示灯闪烁；上电前 K1 按键摁下，上电后指示灯闪烁，可以松开按键，开始恢复出厂，然后指示灯常亮，恢复出厂设置完成，模块正常运行。超过安全通信时间无数据发送则模块重启，指示灯会闪烁一次。

5、电源及通讯线连接

电源输入、RS485 以及 RS232 通讯接口如下图所示，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 4

6、模拟量输入连接

模块共有 16 路差分模拟量输入（0~15 通道），各通道模拟量输入正端和负端分别是独立的。

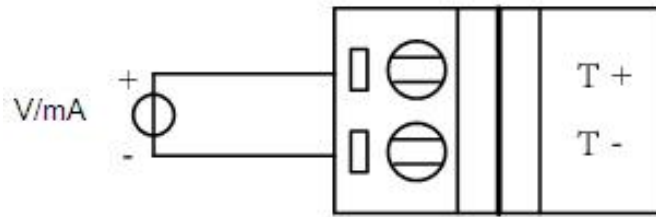


图 5

7、断偶检测说明

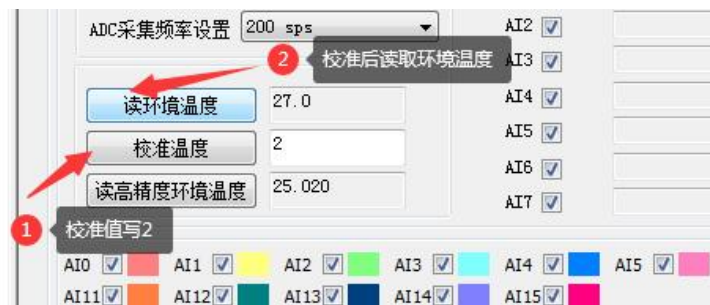
DAM-3130D 热电偶采集模块提供了热电偶量程下断线检测的功能，在热电偶传感器断线时,通过 0x01 功能码可以查询通道断偶状态。

8、温度偏移校准说明

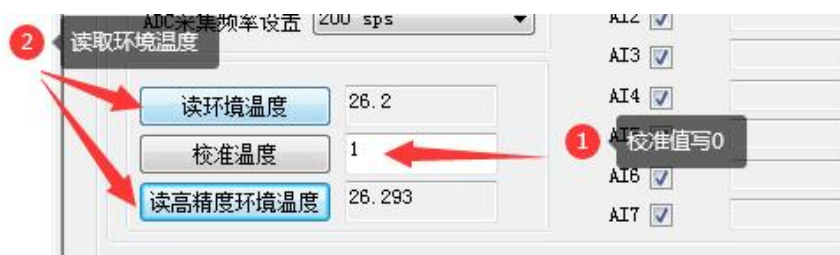
DAM-3130D 内部带有温度传感器，可测试环境温度，用来提供冷端补偿。可通过上位机高级程序对当前环境温度进行偏移校准来提高补偿温度的准确性。校准温度的偏移范围为-12.8℃~+12.7℃，超过此范围的数值不允许操作。比如模块读取到的环境温度值为 20℃，那么温度可偏移校准的范围为 7.2~32.7℃。通过填写实际环境温度与读取到的温度差值来校准温度，点击环境温度校准后，再次读取到的环境温度即为校准后的温度，并将此温度作为冷端补偿温度。温度校准值写错，可以在环境温度值处填写 0，进行温度校准，再次读取环境温度，此时为当前环境温度，填入正确校准温度值就可以校准。

“读高精度环境温度”和“读环境温度”功能都是读取模块当前环境温度，区别为：高精度环境温度是两个寄存器共同构成一个单精度浮点数，上位机可显示小数点后三位。读环境温度这两个都可以。

例如：实际环境温度为 27 度，通过上位机读取到环境温度为 25 度，校准温度框中填写 2，然后点击“校准温度”，再次“读取环境温度”也完成温度偏移校准。



若校准温度值错写为 1，进行了校准，读取到环境温度值为 26，校准温度值处写入 0，读取环境温度即为当前环境温度值，写入正确的校准温度值后再进行校准即可。



2 配置说明

2.1 代码配置表

1、波特率配置代码表

表 2

代码	0x0000	0x0001	0x0002	0x0003	0x0004	0x0005	0x0006	0x0007
波特率	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

2、模拟量输入范围配置代码表

表 3

输入类型	范围 1	最大误差 1	范围 2	最大误差 2	代码
K 型热电偶	-40~1300℃	±0.1%	-	-	0x0070
J 型热电偶	0~1200℃	±0.1%	-	-	0x0010
T 型热电偶	-200~400℃	±0.1%	-	-	0x0012
E 型热电偶	0~1000℃	±0.1%	-	-	0x0013
R 型热电偶	0~1700℃	±0.1%	0~500℃	±0.2%	0x0014
S 型热电偶	0~1768℃	±0.1%	0~500℃	±0.2%	0x0015
B 型热电偶	250~1800℃	±0.1%	250~500℃	±0.3%	0x0071
N 型热电偶	0~1300℃	±0.1%			0x0017

2.2 MODBUS 地址分配表

1、读取数据寄存器及设置模块参数等命令如表 4 和表 5:

表 4

地址 0X	描述	属性	说明
00001	第 0 路断偶状态	只读	0: 正常 1: 断偶
00002	第 1 路断偶状态	只读	
00003	第 2 路断偶状态	只读	
00004	第 3 路断偶状态	只读	
00005	第 4 路断偶状态	只读	
00006	第 5 路断偶状态	只读	
00007	第 6 路断偶状态	只读	
00008	第 7 路断偶状态	只读	
00009	第 8 路断偶状态	只读	
00010	第 9 路断偶状态	只读	
00011	第 10 路断偶状态	只读	
00012	第 11 路断偶状态	只读	
00013	第 12 路断偶状态	只读	
00014	第 13 路断偶状态	只读	
00015	第 14 路断偶状态	只读	

00016	第 15 路断偶状态	只读	
-------	------------	----	--

表 5

地址 4X	描述	属性	说明
40001	第 0 路模拟量输入	只读	例如：K 型热电偶温度范围为 -40-1300℃，读取数据为 0xFF00，转为 10 进制为 65280，则采集温度= ((1300+40)*65280/65536) -40=1294.76℃
40002	第 1 路模拟量输入	只读	
40003	第 2 路模拟量输入	只读	
40004	第 3 路模拟量输入	只读	
40005	第 4 路模拟量输入	只读	
40006	第 5 路模拟量输入	只读	
40007	第 6 路模拟量输入	只读	
40008	第 7 路模拟量输入	只读	
40009	第 8 路模拟量输入	只读	
40010	第 9 路模拟量输入	只读	
40011	第 10 路模拟量输入	只读	
40012	第 11 路模拟量输入	只读	
40013	第 12 路模拟量输入	只读	
40014	第 13 路模拟量输入	只读	
40015	第 14 路模拟量输入	只读	
40016	第 15 路模拟量输入	只读	
保留			
40129	模块类型寄存器	只读	如：0x31,0x30 表示 DAM3130
40130	模块类型后缀寄存器	只读	如：0x44, 0x20 (HEX) 表示‘D’ (ASC II)
40131	模块 MODBUS 协议标识	只读	‘+’: 2B20 (HEX) - ASC II
40132	模块版本号	只读	如：0x06,0x00 表示版本 6.00
40133	模块地址	读写	Bit15_Bit 8 必须输入为 0。 Bit7_Bit 0 模块地址，范围 1~255。 如：01
40134	模块波特率	读写	如：0x0003-9600bit/s，其他波特率见表 2
40135	奇偶校验选择	读写	0x0000：无校验； 0x0001：偶校验； 0x0002：奇校验；
40136	码值转换方式	读写	0x0000：线性映射 0x0001：温度直传 (*0.1℃)
保留			
40201	模拟量输入量程	只读	Bit15_Bit 8 必须为 0。 Bit7_Bit 0 输出量程。 如 0x0070：K 型热电偶

保留			
40221	通道使能	读写	Bit0~Bit15 分别对应 0~15 通道，=1 表示使能，=0 表示不使能
保留			
40288	校准温度	读写	Bit15~Bit8 输入为 0； Bit7~Bit0 校准温度值，有符号型； 公式：0x0~0x7f 对应 0~12.8 摄氏度 0x80~0xff 对应 -0.1~-12.7 摄氏度
保留			
40400	环境温度	读写	环境温度=（回读码值-400）/10
保留			
40519	重新启动电路板	读写	0: 正常工作模式； 1: 重新启动；
保留			
40521	校准	读写	0: 正常工作模式； 1: 校准；
保留			
40577	安全通信时间	读写	模块超过此时间没有跟主机通信上就复位模块，保证通讯和模块状态可控 0~65535，单位为 0.1S，默认为 0，设定为 0 时认为没有启用该功能
保留			
45001	高精度浮点数环境温度	只读	两个寄存器共同构成一个单精度浮点数，为小端模式，必须使用 16(0x10)功能码连续读保证读取到的是同一时刻的环境温度数据。 45001 地址读取浮点数温度的低 16 位，例如读取到 0x3333；45002 地址读取浮点数温度的高 16 位，例如读取到 0x41CD。即示例所指浮点数为 0x41CD3333，表示温度 25.650000。
45002			

2、数据寄存器的值与输入模拟量的对应关系（码值转换方式为线性映射时）：

表 6

模拟量输入量程	测量范围	数据寄存器的数码值（十进制）
K 型热电偶	-40℃ ~ +1300℃	0-65535（-40℃ 对应数码值 0，+1300℃ 对应数码值 65535）
J 型热电偶	0 ~ 1200℃	0-65535（0℃ 对应数码值 0，+1200℃ 对应数码值 65535）
T 型热电偶	-200 ~ 400℃	0-65535（-200℃ 对应数码值 0，+400℃ 对应数码值 65535）
E 型热电偶	0 ~ 1000℃	0-65535（0℃ 对应数码值 0，+1000℃ 对应数码值 65535）

R 型热电偶	0~1700℃	0-65535 (0℃对应数码值 0, +1700℃对应数码值 65535)
S 型热电偶	0~1768℃	0-65535 (0℃对应数码值 0, +1768℃对应数码值 65535)
B 型热电偶	250~1800℃	0-65535 (250℃对应数码值 0, +1800℃对应数码值 65535)
N 型热电偶	0~1300℃	0-65535 (0℃对应数码值 0, +1300℃对应数码值 65535)

3、数据寄存器的值与输入模拟量的对应关系（码值转换方式为温度直传时）：

数据寄存器的值=温度值*10 （此值为 16 进制数，如需直观显示温度值）

2.3 MODBUS 通讯实例

1、01 功能码

用于读开关量输入\开关量输出

对应数据操作地址:00001~000016

举例：

3130D 模块地址为 01，读通道 0~通道 15 断偶状态

主机发送：01 01 00 00 00 16 CRC 校验

 设备地址 功能码 寄存器地址 00001 寄存器数量

设备返回：01 01 02 06 80 CRC 校验

 设备地址 功能码 字节数量 数据

通道 0、3、通道 4~通道 14 为非断偶状态；

通道 1、2、15 为断偶状态；

2、02 功能码

用于读开关量输入\开关量输出

对应数据操作地址:00001~000016

举例：同 01 功能码

3、03 功能码

用于读保持寄存器，读取的是十六位整数或无符号整数

对应数据操作地址: 40001~45002

举例：

3130D 模块地址为 01，搜索模块

主机发送：01 03 00 80 00 08 CRC 校验

 设备地址 功能码 寄存器地址 40129 寄存器数量

设备返回：01 03 10 31 30 4D 20 2B 20 06 00 00 01 00 03 00 00 00 01 CRC 校验

 设备地址 功能码 字节数量 数据

 模块类型：3130

 模块类型后缀：D 空

 MODBUS 协议标识：+空

 模块版本号：6.00

 模块地址：1

 模块波特率：9600bps

 校验方式：无校验

数据转换方式：温度直传

4、04 功能码

用于读输入寄存器，读取的是十六位整数或无符号整数

对应的数据操作地址：30001~35002

举例：

3130D 模块地址为 01，读取通道 0~7 的采样值

主机发送：	<u>01</u>	<u>04</u>	<u>00 00</u>	<u>00 08</u>	CRC 校验
	设备地址	功能码	寄存器地址 40001	寄存器数量	
设备返回：	<u>01</u>	<u>04</u>	<u>10</u>	<u>0F FF 0F FF 0F FF 0F FF 0F FF 0F FF 0F FF</u>	
	设备地址	功能码	字节数量	数据	
				通道 0 采样值：0F FF	
				通道 1 采样值：0F FF	
				通道 2 采样值：0F FF	
				通道 3 采样值：0F FF	
				通道 4 采样值：0F FF	
				通道 5 采样值：0F FF	
				通道 6 采样值：0F FF	
				通道 7 采样值：0F FF	

5、06 功能码

用于写单个保存寄存器

对应数据操作地址：40001~45002

举例：

3130D 模块地址为 01，设置模块地址为 2

主机发送：	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 84</u>	<u>00 02</u>	CRC 校验
	设备地址	功能码	寄存器地址 40133	数据	
				模块地址：2	
设备返回：	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 84</u>	<u>00 02</u>	CRC 校验
	设备地址	功能码	寄存器地址 40133	寄存器数量	

6、16 (0x10) 功能码

用于写多个保持寄存器

对应数据操作地址：40001~45002

举例：

3130D 模块地址为 01，设置模块地址为 2 和波特率为 9600，无校验

主机发送：	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 84</u>	<u>00 03</u>	<u>06</u>	<u>00 02 00 03 00 00</u>	CRC 校验
	设备地址	功能码	寄存器地址 40133	寄存器数量	字节数量	数据	
						模块地址：2	
						波特率：9600	
						校验位：无	
设备返回：	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 84</u>	<u>00 03</u>			CRC 校验

设备地址 功能码 寄存器地址 40133 寄存器数量

7、错误响应

如果设备地址和校验位都正确，但是命令中的寄存器地址不在 DAM-3130D 地址协议范围内，则设备返回错误指令。

其他错误情况无返回。

错误指令格式：设备地址+差错码（0x80+功能码）+异常码(0x02)+CRC 校验

举例：

3130D 模块地址为 01，错误地址为 40137（此地址无定义，具体可查上方地址表）

主机发送：01 10 00 88 00 05 0A 00 02 00 03 00 00 00 00 00 CRC 校验

设备地址 功能码 寄存器地址 40137 寄存器数量 字节数量 数据

模块地址：2

波特率：9600

校验位：无

数据转换方式：线性映射

40137 地址内容

设备返回：01 90 02 CRC 校验

设备地址 差错码 异常码

2.4 出厂默认状态

模块地址：1

波特率：9600bps、8、1、N（无校验）

显示类型：工程单位

数据传输方式：线性映射

2.5 安装方式

DAM-3130D 模块可方便的安装在 DIN 导轨、面板上，方便用户使用。信号连接可以通过导线插入螺钉式端子进行连接。

3 软件使用说明

3.1 上电及初始化

- 1) 连接电源：“VIN”接电源正，“GND”接地，模块供电要求：+10V~ +30V。
- 2) 连接通讯线：DAM-3130D 通过转换模块 RS485 或者 RS232，连接到计算机。RS485 方式：电脑端“DATA+”和“DATA-”分别接转换模块的“DATA+”和“DATA-”端；RS232 方式：电脑端“RX”、“TX”和“GND”分别接转换模块的“TX”、“RX”和“S.GND”端。
- 3) 恢复出厂：模块端子上有 K1 按键，上电前摁下 K1，然后上电，指示灯快速闪烁后开始常亮，可以松开按键，恢复出厂设置成功。

3.2 连接高级软件

- 1) 连接好模块后上电，打开 DAM-3000M 高级软件，点击连接的串口，出现下面界面，选择波特率 9600，其它的选项默认，点击搜索按钮。

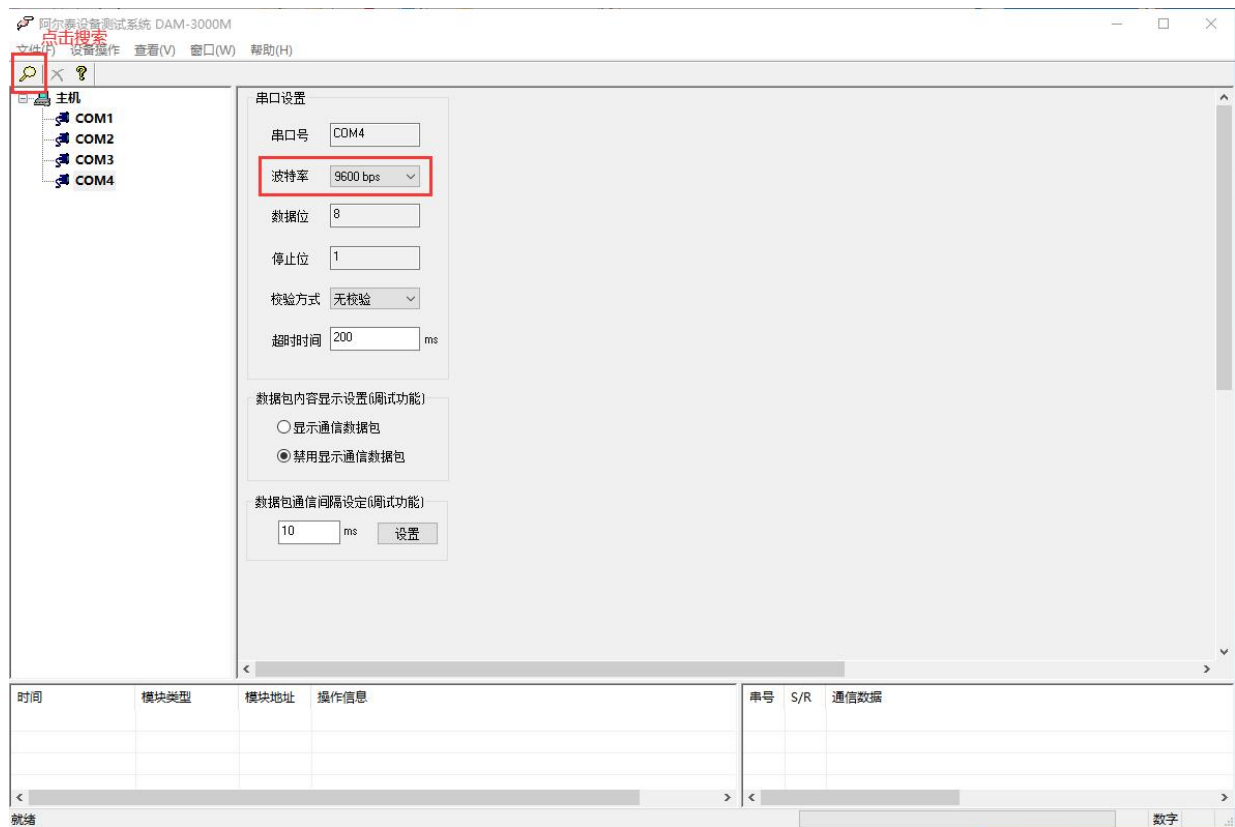


图 6

- 2) 出现如下配置界面则正常，若不出现模块信息则需重复以上步骤。

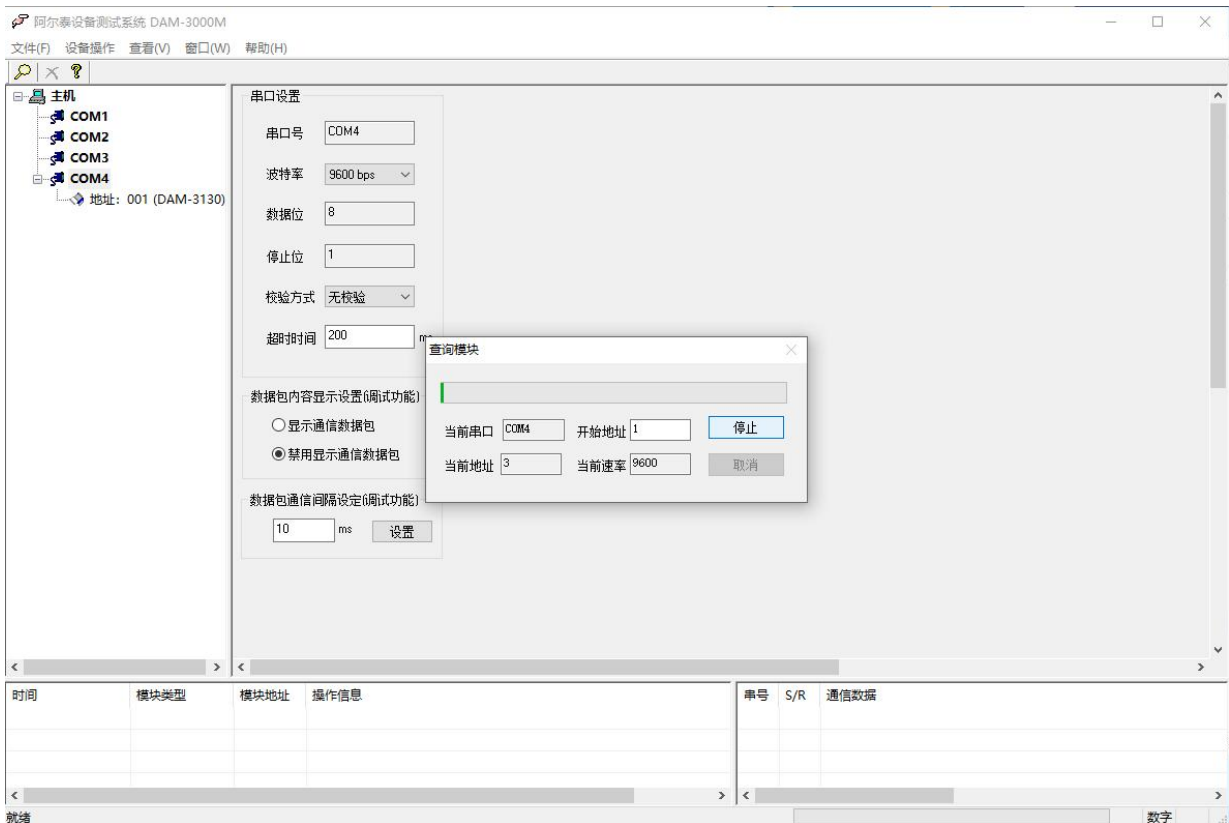


图 7

- 3) 点击模块信息则出现配置信息界面，采集量程为出厂量程不可修改，一个量程将同时作用于 16 个通道。

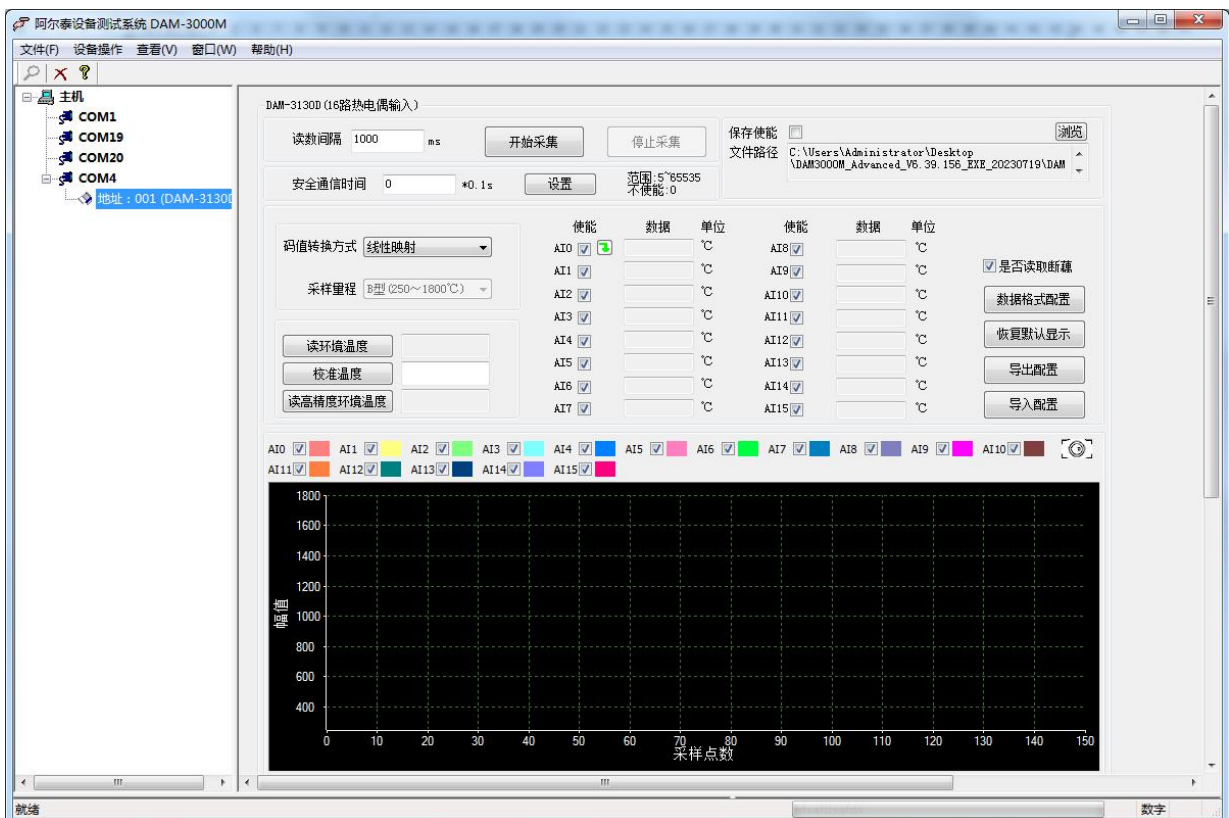


图 8

- 4) 如果需要修改模块信息则双击左侧的模块地址信息，出现以下界面，可以更改模块的波特率、地址和校验方式，更改完成后需要点击删除按钮重新连接模块。

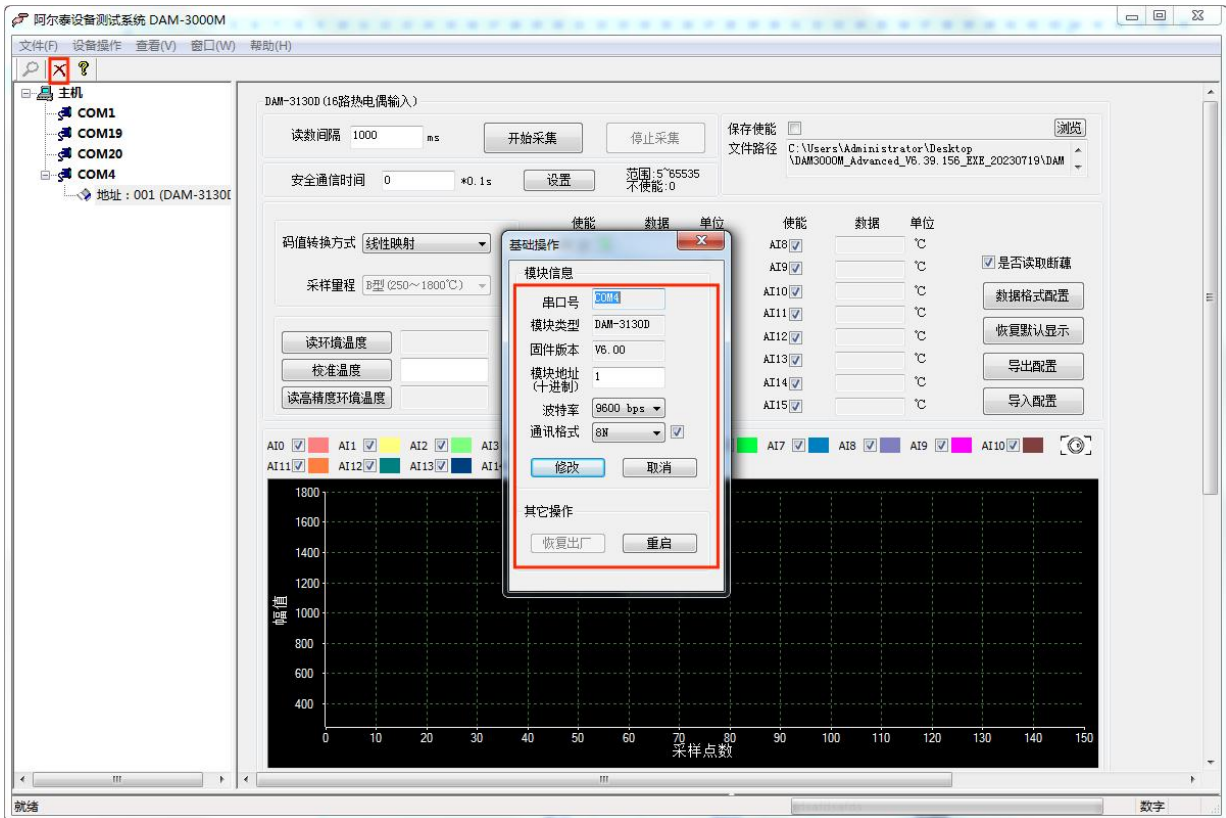


图 9

- 5) 模块搜索成功后即完成模块重设置，重复上面的步骤 3-5 即可正常采样。
- 6) 数据格式配置，可配置为“工程单位”、“原码值”两种类型，工程单位时显示温度值，原码值显示 0~0xFFFF 16 进制数据。码值转换方式为线性映射时， $\text{温度值} = \text{原码值} / 0xFFFF * (\text{最高温度} - \text{最低温度}) + \text{最低温度}$ ；码值转换方式为温度时， $\text{温度值} = (\text{源码值表示的 10 进制数}) / 10$ 。显示界面见下图。

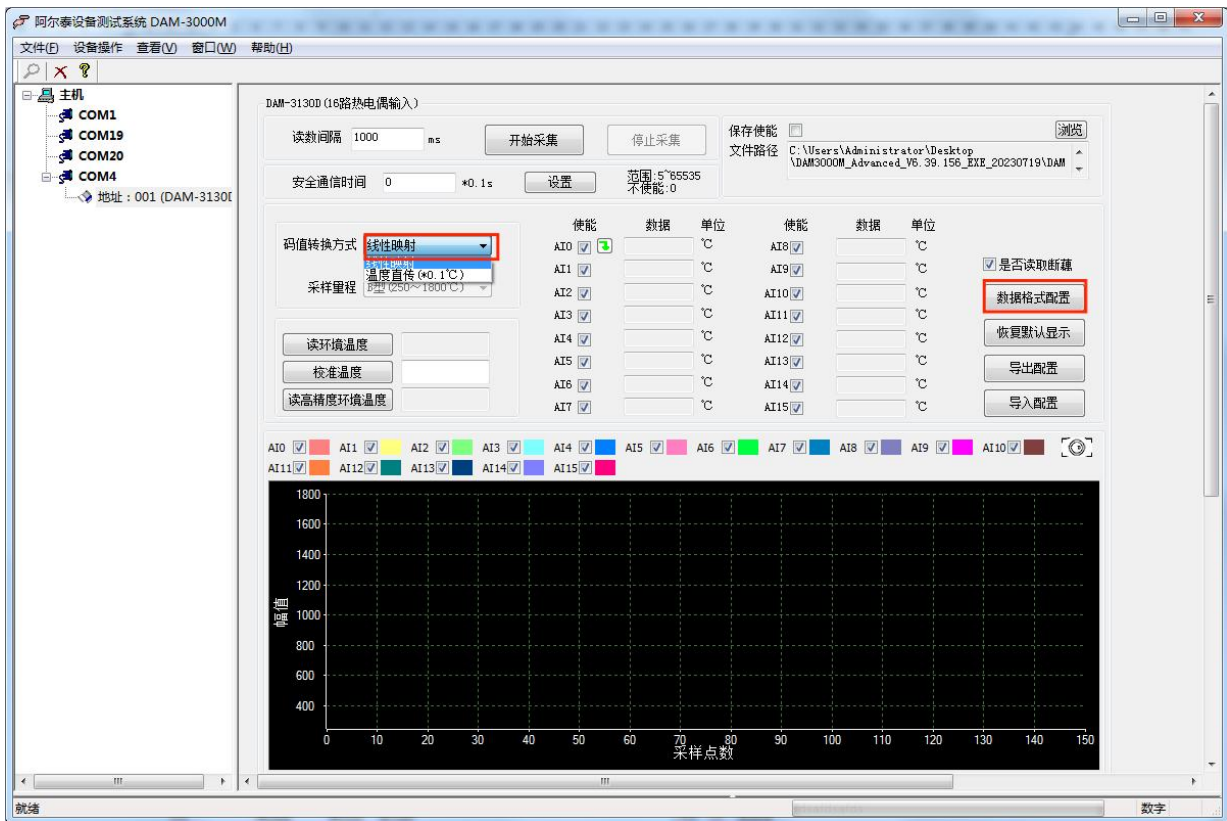


图 10

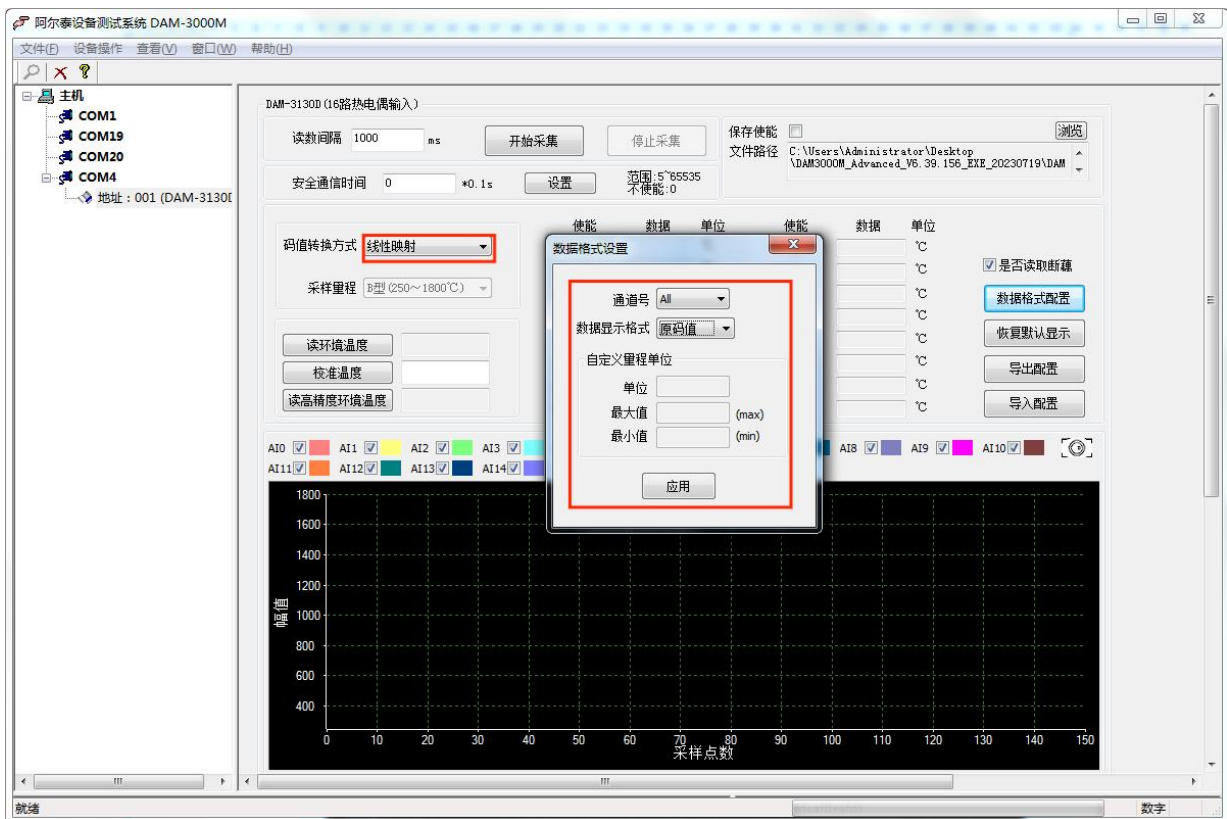


图 11

- 7) excel 格式保存，客户通过 excel 方式打开数据并分析，如下图所示。点击浏览选择保存的路径，之后勾选保存使能，将自动在选择好的路径生成文件记录数据。

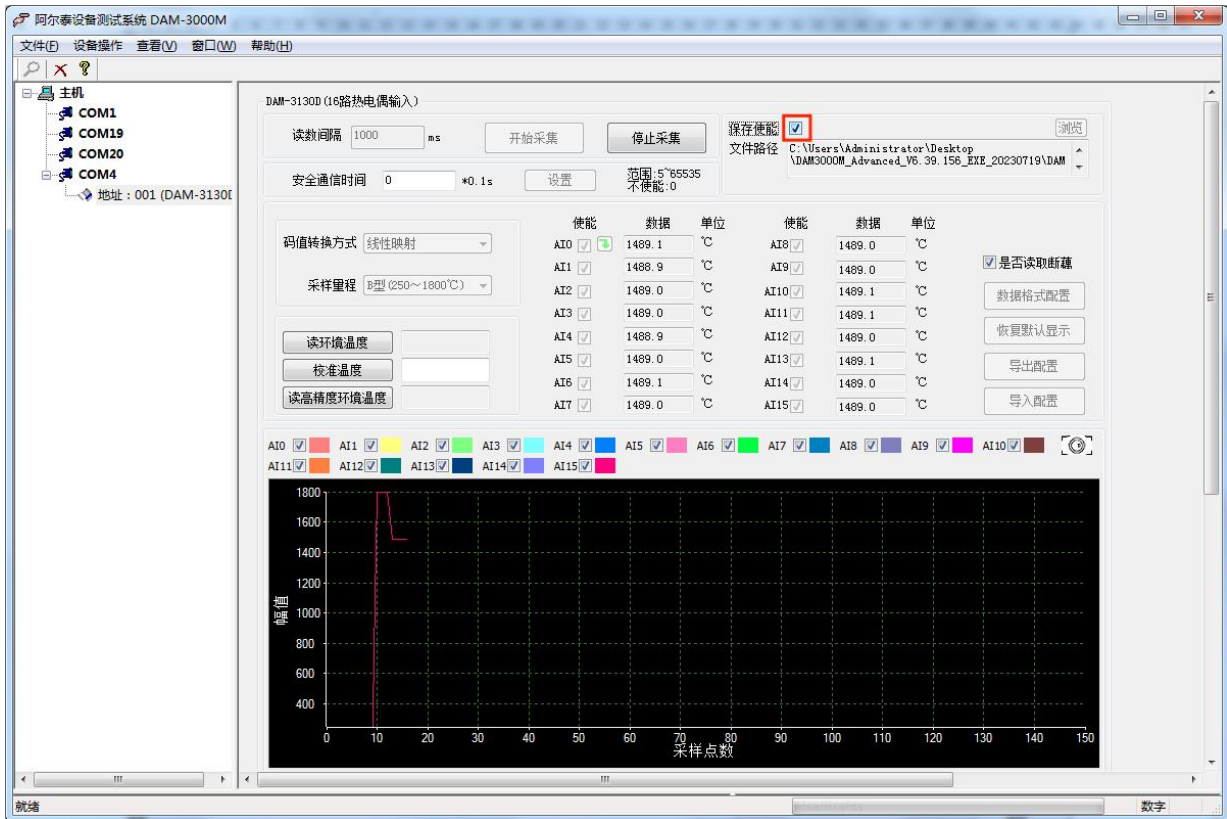


图 12

8) 本软件可显示 ModbusRTU 通讯数据内容，在打开软件上选择“显示通讯数据包”，然后搜索到模块后，数据会显示在右下角，如下图所示。

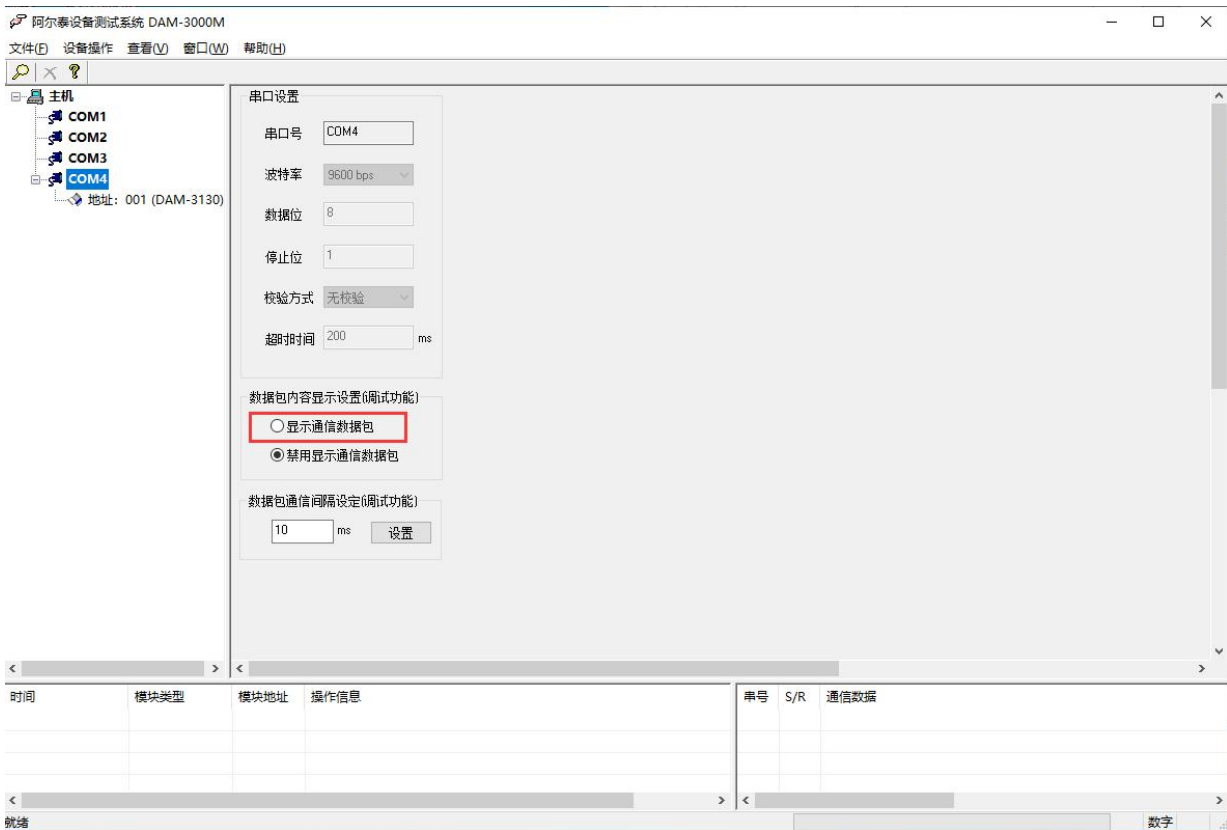


图 13

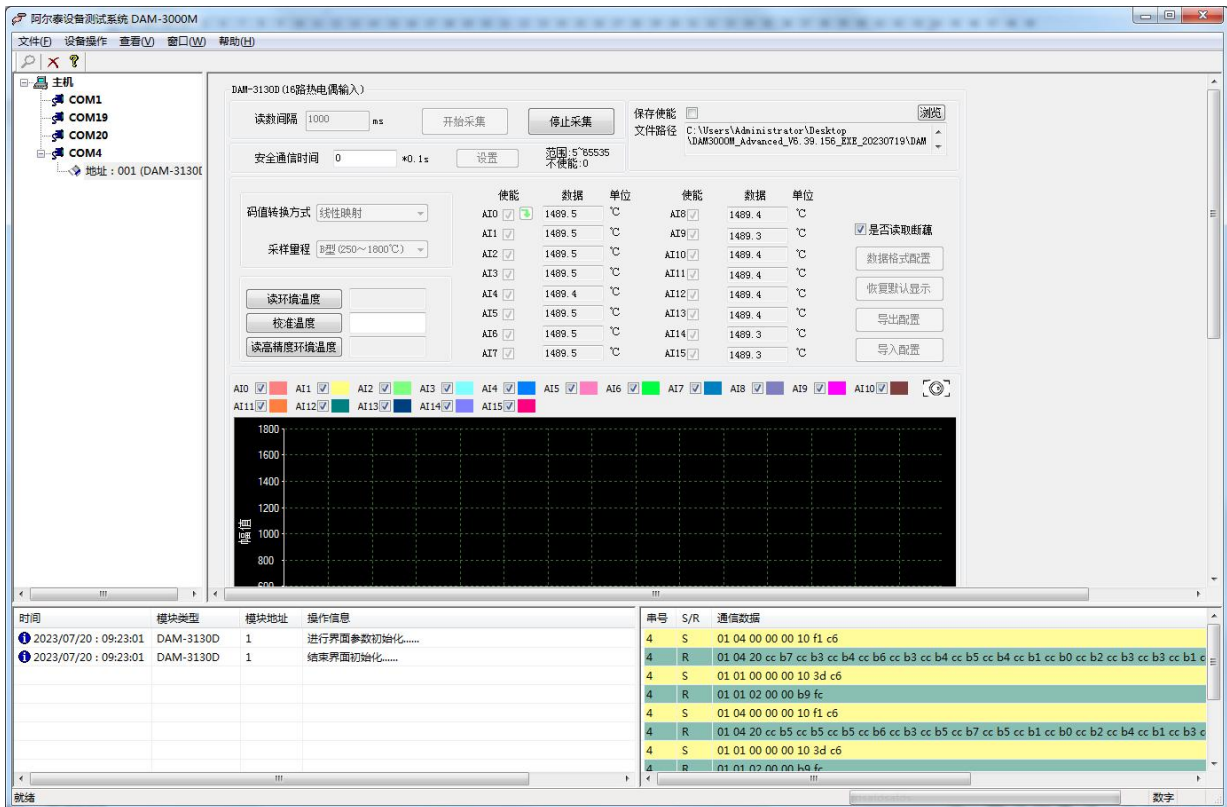


图 14

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，用户将会找到产品DAM-3130D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-3130D 时，应注意 DAM-3130D 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-3130D 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。

