

DAM-E3038N DAM模块

产品使用手册

V6.01.00



前言

版权归北京阿尔泰科技发展有限公司所有，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 模块使用说明	6
■ 2 配置说明	9
2.1 MODBUS 通讯说明	9
2.2 出厂默认状态	13
■ 3 软件使用说明	15
3.1 上电及初始化	15
3.2 连接高级软件	15
3.3 模块校准	19
■ 4 产品的应用注意事项、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-E3038N 是 8 路差分热电偶输入模块，16 位采集，模拟量输入隔离，有两个以太网通讯接口，模块内部集成以太网交换机，带有标准 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

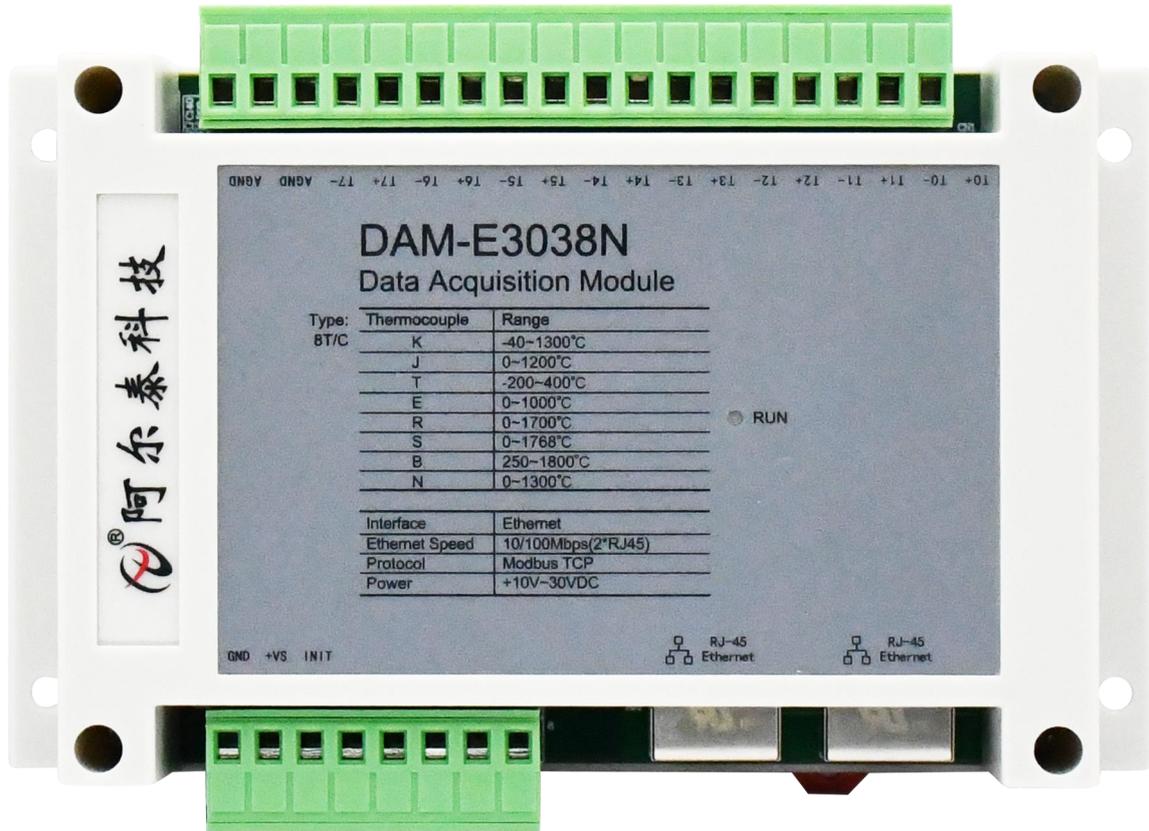


图 1

1.3 产品尺寸图

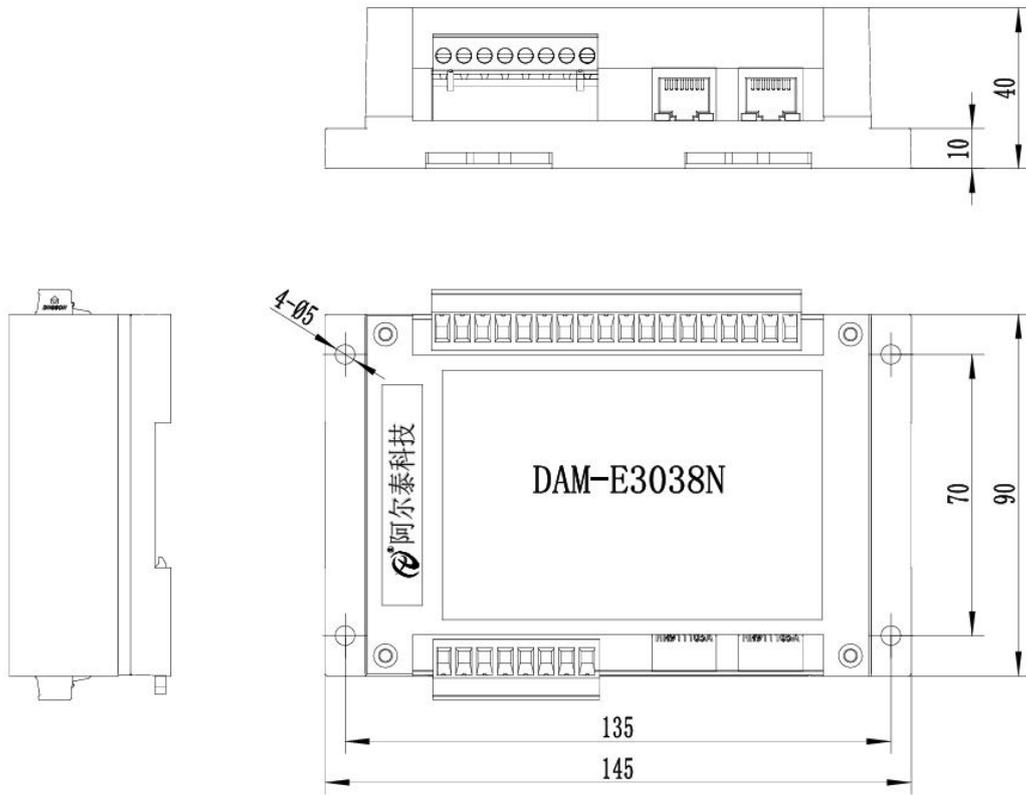


图 2

1.4 主要指标

模拟量输入		
输入通道	8 路热电偶采集模块	
输入类型	热电偶	
输入类型	K 型热电偶	-40~1300°C
	J 型热电偶	0~1200°C
	T 型热电偶	-200~400°C
	E 型热电偶	0~1000°C
	R 型热电偶	0~1700°C
	S 型热电偶	0~1768°C
	B 型热电偶	250~1800°C
	N 型热电偶	0~1300°C
采样速率 ^{注1}	每通道采样率 = 设置采样率 / 使能通道数 ^{注2} 可设置的采样率：500sps、330sps、250sps、200sps（出厂默认）、160sps、100sps、50sps、42sps、16sps、2sps	
分辨率	16 位，内部 ADC 采用 24 位芯片	
采集精度	±0.1%（部分量程有区别，详见）	
隔离电压	3000V _{DC}	
量程设置	所有通道共用一个量程	
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	
通用		
通讯接口	每个模块 2 路 10/100M 以太网，内部集成以太网交换机	
看门狗	软件看门狗和硬件看门狗	
供电电压	+10V~30VDC	
电源保护	电源反向保护	
功耗	1.5W@24VAC	
操作温度	-10°C~+70°C	
存储温度	-40°C~+80°C	

注意：

- 1、采样速率：此参数指的是 ADC 芯片采集速度，各通道平均分配该采集速度。采样速率可设，详细可看 Modbus 协议内容。
- 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。

1.5 模块使用说明

1、面板定义表

表 1

名称	说明
GND	电源输入地
+VS	+10~30V 电源输入正
INIT	恢复出厂设置
RJ45	以太网口（两个以太网口内部有交换机）
RJ45	以太网口（两个以太网口内部有交换机）
T0+	热电偶模拟量输入 0 通道正端
T0-	热电偶模拟量输入 0 通道负端
T1+	热电偶模拟量输入 1 通道正端
T1-	热电偶模拟量输入 1 通道负端
T2+	热电偶模拟量输入 2 通道正端
T2-	热电偶模拟量输入 2 通道负端
T3+	热电偶模拟量输入 3 通道正端
T3-	热电偶模拟量输入 3 通道负端
T4+	热电偶模拟量输入 4 通道正端
T4-	热电偶模拟量输入 4 通道负端
T5+	热电偶模拟量输入 5 通道正端
T5-	热电偶模拟量输入 5 通道负端
T6+	热电偶模拟量输入 6 通道正端
T6-	热电偶模拟量输入 6 通道负端
T7+	热电偶模拟量输入 7 通道正端
T7-	热电偶模拟量输入 7 通道负端
AGND	模拟量输入隔离地
AGND	模拟量输入隔离地

2、模块内部结构框图

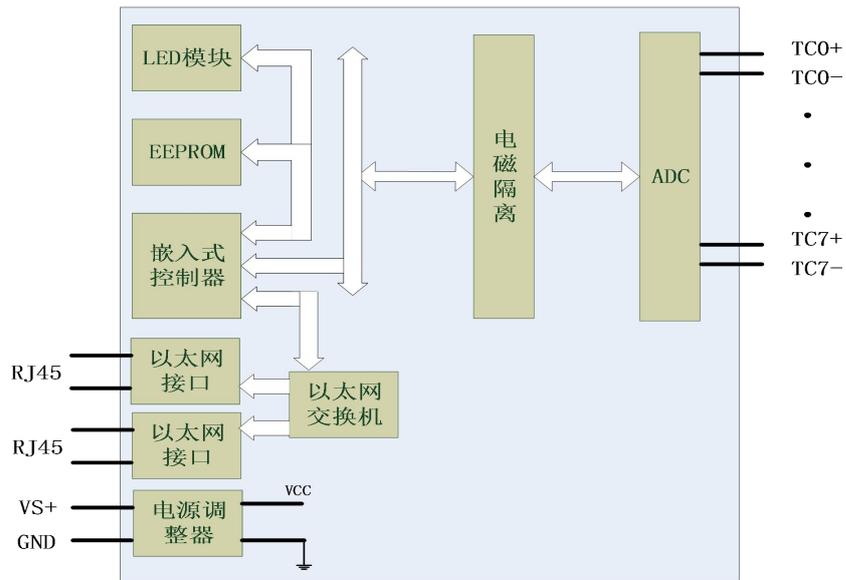


图 3

3、恢复出厂说明

首先将模块断电，连接模块 INIT 端子和 GND 端子，再将模块上电，RUN 指示灯闪烁三下，此时可断开 INIT 和 GND，即恢复出厂设置成功。

4、指示灯说明

模块有 1 个运行指示灯。

运行指示灯：正常上电并且无数据发送时，指示灯常亮；有数据发送时，指示灯闪烁；INIT 短接上电时，指示灯快速闪烁 3 次。

5、电源接线

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。

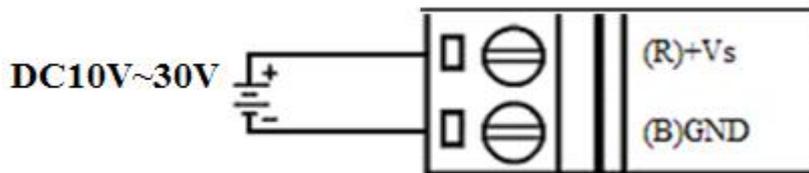


图 4

6、模拟量输入连接

模块有 8 路差分模拟量输入（0~7 通道），8 种热电偶量程，10 种采样速率，具体热电偶类型与采样速率需要连接高级软件后进行设置，出厂默认设置为 K 偶-40~1300℃。各通道模拟量输入正端和负端分别是独立的。单个通道的最大输入电压为±1.8V，超过此电压可能会造成模块电路的永久性损坏。

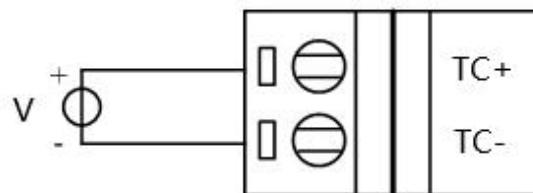


图 5

7、断偶检测说明

DAM-E3038N 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

每个模块内部都带有温度传感器，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，点击校准温度后，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。

若温度校准值写错，可以在校准温度值处填写 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。



图 6

例如:实际环境温度为 27 度，通过上位机读取到环境温度为 26.9 度，校准温度框中填写 0.1，然后点击“校准温度”，再次点击“读环境温度”完成温度偏移校准。



图 7

若校准温度值错写为 1，进行了校准，读取到环境温度值如下图，



图 8

校准温度值处写入 0，点击校准温度，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。



图 9

2 配置说明

2.1 MODBUS 通讯说明

本热电偶采集单元通讯协议为 ModbusTCP 协议，地址表分配如下说明。

1、读写开关量

支持功能码：01、02、05、15

数据起始地址：00001~00008

说明：读写开关量的值（不区分离散量输入或线圈，开关量均可使用 01、02 功能码处理）

地址 0X	描述	属性	说明
00001	第 0 路热电偶断偶状态	只读	0: 正常 1: 断偶
00002	第 1 路热电偶断偶状态	只读	
00003	第 2 路热电偶断偶状态	只读	
00004	第 3 路热电偶断偶状态	只读	
00005	第 4 路热电偶断偶状态	只读	
00006	第 5 路热电偶断偶状态	只读	
00007	第 6 路热电偶断偶状态	只读	
00008	第 7 路热电偶断偶状态	只读	
保留			

2、读写寄存器

功能码：03、04、06、16

数据起始地址：40001~45232

说明：读写寄存器的值（不区分保持或输入寄存器，寄存器均可使用 03、04 功能码处理）

数据说明：读取的是十六位整数或无符合整数

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°C 线性映射下读取数据为 0xFF00，转为 10 进制为 65280，则采集温度 = $((1300+40)*65280/65536) - 40 = 1294.76^{\circ}\text{C}$ 温度直传下读取数据为 0x3293，转为 10 进制为 12947，则采集温度 = $12947*0.1 = 1294.7^{\circ}\text{C}$ 详见表 3、表 4
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	
保留			
40136	码值转换方式	读写	0x0000: 线性映射

			0x0001: 温度直传 (*0.1°C)
保留			
40201	模拟量输入量程	读写	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	Bit15~Bit 8 必须为 0。 Bit7~Bit0 分别对应 7~0 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			
40507	采样速率	读写	具体对应关系见表 2 (采样率在有干扰时并不是越快越好。在采集到有干扰, 波动较大的温度时, 请调整合适的采样率来获得较为稳定的温度)
保留			
40513	看门狗控制寄存器	读写	0x0000: 不使能; 0x0001: 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 此值小于 5 不生效 (超过此时间无通信则重启模块)
保留			
40516	UDP 搜索端口号	读写	5000~60000 (出厂设置 5001)
保留			
40518	TCP 超时	读写	超时时间常数,单位 s (超过此时间无通信则断开 TCP)
40519	重新启动模块	读写	0x0000: 不启动; 0x0001: 重新启动
保留			
40521	校准模式	读写	0x0001: 进入校准模式 (请勿在自行修改该寄存器)
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

45002			浮点数，为小端模式（即符合 32 Bit Float 的 Little-endian byte swap 的构造规则）。必须使用 16(0x10) 功能码连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。
保留			
45101	二次校准使能	读写	0x0000：不使能； 0x0001：使能
保留			
45201	第 0 路二次校准 K 值低 16 位	读写	两个寄存器共同构成一个单精度浮点数，为小端模式（即符合 32 Bit Float 的 Little-endian byte swap 的构造规则）。可使用 16(0x10) 功能码读取到所有通道的 K、B 值。构造规则同 45001、45002 寄存器。 具体使用方式详看第 7 点热电偶二次校准
45202	第 0 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45203	第 0 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45204	第 0 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45205	第 1 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45206	第 1 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45207	第 1 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45208	第 1 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45209	第 2 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45210	第 2 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45211	第 2 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45212	第 2 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45213	第 3 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45214	第 3 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45215	第 3 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45216	第 3 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45217	第 4 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45218	第 4 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45219	第 4 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45220	第 4 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45221	第 5 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45222	第 5 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45223	第 5 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45224	第 5 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45225	第 6 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45226	第 6 路二次校准 K 值高 16 位	读写	

45227	第 6 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45228	第 6 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
45229	第 7 路二次校准 K 值低 16 位	读写	
45230	第 7 路二次校准 K 值高 16 位	读写	
45231	第 7 路二次校准 B 值低 16 位	读写	
45232	第 7 路二次校准 B 值高 16 位	读写	
保留			

3、采样速率配置代码表

表 2

采样速率	代码
500sps	0x0000
330sps	0x0001
250sps	0x0002
200sps (出厂默认)	0x0003
160sps	0x0004
100sps	0x0005
50sps	0x0006
42sps	0x0007
16sps	0x0008
2sps	0x0009

4、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 热电偶	-40~1300°C	±0.1%	-	-	0x0070
J 热电偶	0~1200°C	±0.1%	-	-	0x0010
T 热电偶	-200~400°C	±0.1%	-	-	0x0012
E 热电偶	0~1000°C	±0.1%	-	-	0x0013
R 热电偶	0~1700°C	±0.1%	0~500°C	±0.2%	0x0014
S 热电偶	0~1768°C	±0.1%	0~500°C	±0.2%	0x0015
B 热电偶	250~1800°C	±0.1%	250~500°C	±0.3%	0x0071
N 热电偶	0~1300°C	±0.1%			0x0017

5、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 4

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°C~+1300°C	0-65535（-40°C对应数码值 0，+1300°C对应数码值 65535）
J 型热电偶	0~1200°C	0-65535（0°C对应数码值 0，+1200°C对应数码值 65535）
T 型热电偶	-200~400°C	0-65535（-200°C对应数码值 0，+400°C对应数码值 65535）
E 型热电偶	0~1000°C	0-65535（0°C对应数码值 0，+1000°C对应数码值 65535）
R 型热电偶	0~1700°C	0-65535（0°C对应数码值 0，+1700°C对应数码值 65535）
S 型热电偶	0~1768°C	0-65535（0°C对应数码值 0，+1768°C对应数码值 65535）
B 型热电偶	250~1800°C	0-65535（250°C对应数码值 0，+1800°C对应数码值 65535）
N 型热电偶	0~1300°C	0-65535（0°C对应数码值 0，+1300°C对应数码值 65535）

6、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，请转换为 10 进制再*0.1）
即温度值 = 数据寄存器的值 * 0.1

7、热电偶温度的二次校准

二次校准具体作用原理：

二次校准不使能则正常采集温度值，此时的采集值为一次校准后的温度值（一次校准为出厂时的校准，不可更改）。使能二次校准后温度值将会被再次校准

$$\text{二次校准后的采集值} = \text{一次校准后采集值} * \text{该通道二次校准 K 值} + \text{B 值}$$

该方法一般适用于两种情况：

第一种情况是将模块与热电偶同时至于同一环境温度下，模块环境温度与热电偶采集到的温度不一致。同意环境下，采集到不同的温度，大部分都是热电偶的差异会导致采集不准确，可以二次校准修正。大部分情况下，无需关注此差异，但如果需要此功能，按如下操作。使能二次校准，并将 B 值改为模块环境温度值（可先按 1.5 中的第 8 点校准环境温度）与热电偶采集到的一次校准采集值的差值即可。例如，模块环境温度为 25 度，可是热电偶采集到的值为 24 度。此时在 B 值中填入 1.0（25 - 24 = 1.0）并使能二次校准，再次采集，即可采集到 25 度。

第二种情况是使用现场有标准的参考温度，根据两个相差较大参考温度下采集到的一次校准后的采集值，用两点带入一次函数 $y=kx+b$ 计算 K B 值，使能二次校准并填入计算好的 K B 值即可完成二次校准。

无特殊要求，不推荐使能二次校准。

2.2 出厂默认状态

IP 地址:	192.168.2.80
默认子网掩码:	255.255.255.0
默认网关:	192.168.2.1
量程全为:	K 偶（-40~1300°C）
默认采样速率:	200sps
看门狗使能:	不使能（此处指通信看门狗，硬件看门狗永久使能）
看门狗超时时间:	720s
TCP 超时时间:	60s

默认二次校准: 不使能
默认二次校准 K 值: 1.00
默认二次校准 B 值: 0.00

3 软件使用说明

3.1 上电及初始化

- 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-E3038N 通过 RJ45 接口同计算机连接。
- 3) 恢复出厂设置：INT 内有一按钮，将机箱断电，按下按钮，再将机箱上电，RUN 指示灯闪烁三下，此时可松开按钮，即恢复出厂设置成功。

3.2 连接高级软件

- 1) 连接好模块后上电，打开 DAM-E3000N 高级上位机软件，点击箭头处，出现下图界面，填入 IP 地址，其它的选项默认，点击“连接设备”按钮。也可使用动态连接“搜寻设备”，找到设备后，连接设备。

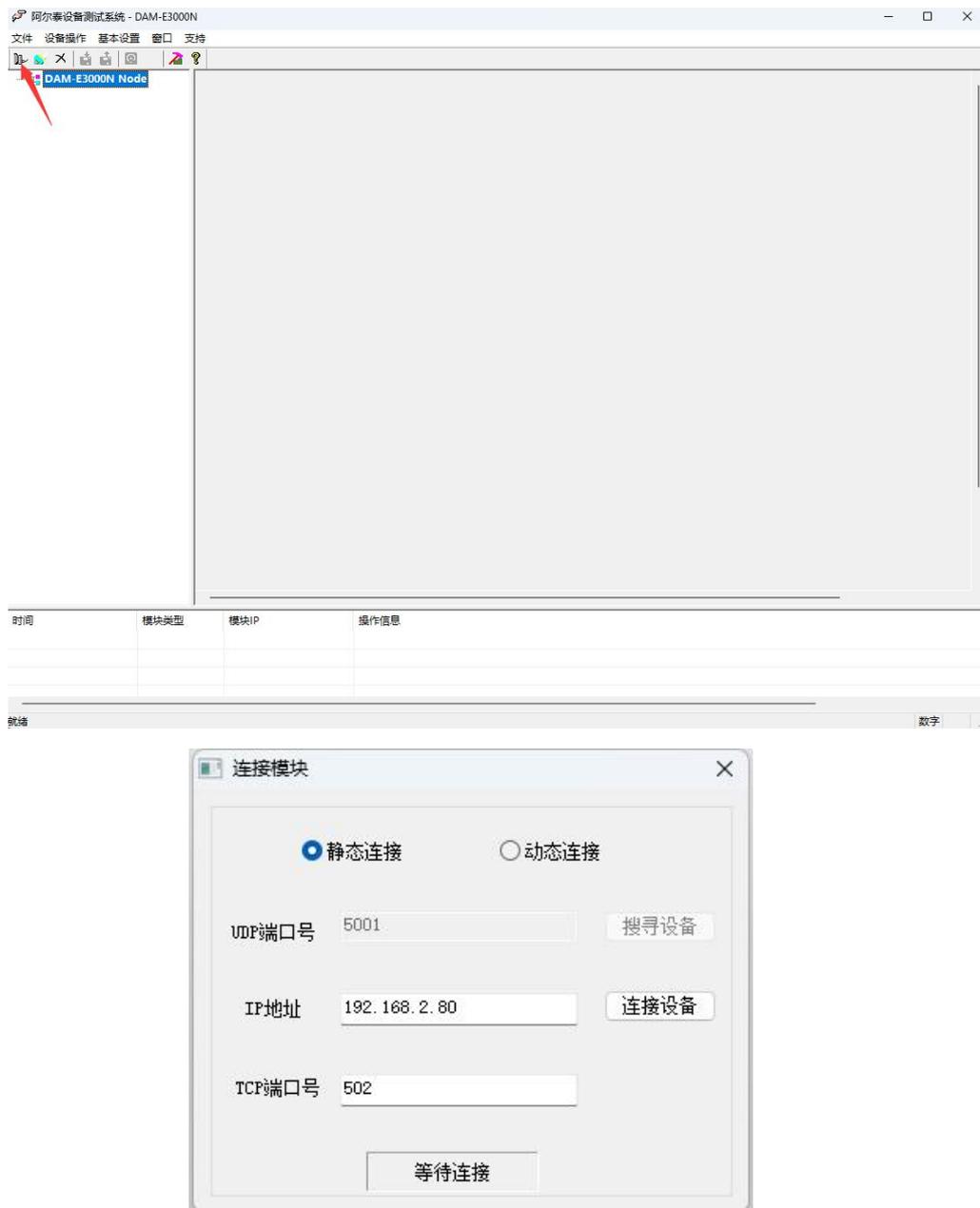


图 10

- 2) 出现如下配置界面提示输入密码，若不出现模块信息则需重复以上步骤。默认密码为“666666”



图 11

- 3) 连接上模块后，设备基本信息界面如下

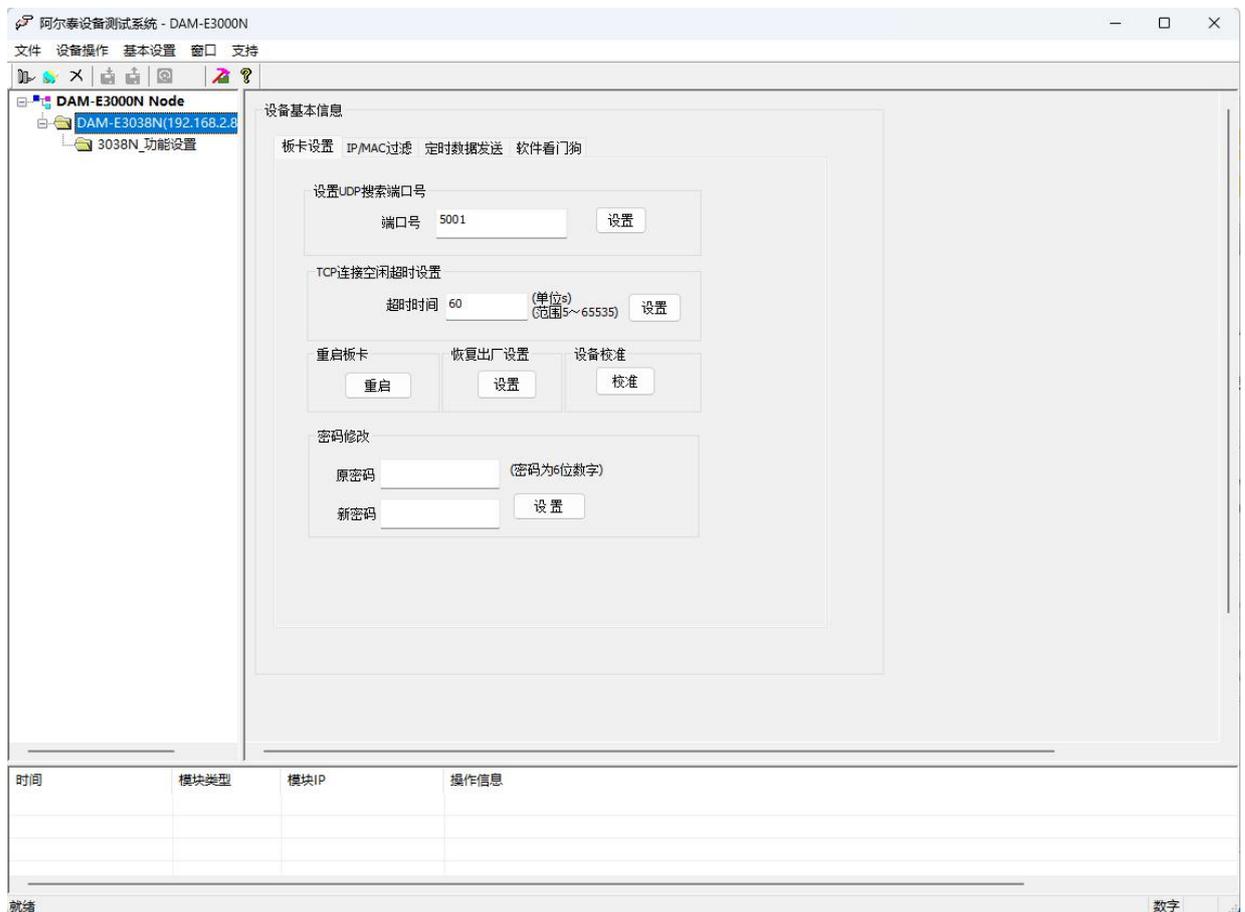


图 12

- 4) 点击功能设置，出现如下信息界面。点击开始采集将自动按照读数间隔读取模块采集数据，勾选开始采集后自动读取环境温度将同时读取环境温度（默认情况下需要在搜索到模块一分钟内读取数据，否则模块可能触发 TCP 超时导致 TCP 断连）。勾选保存使能即可保存采集数据。

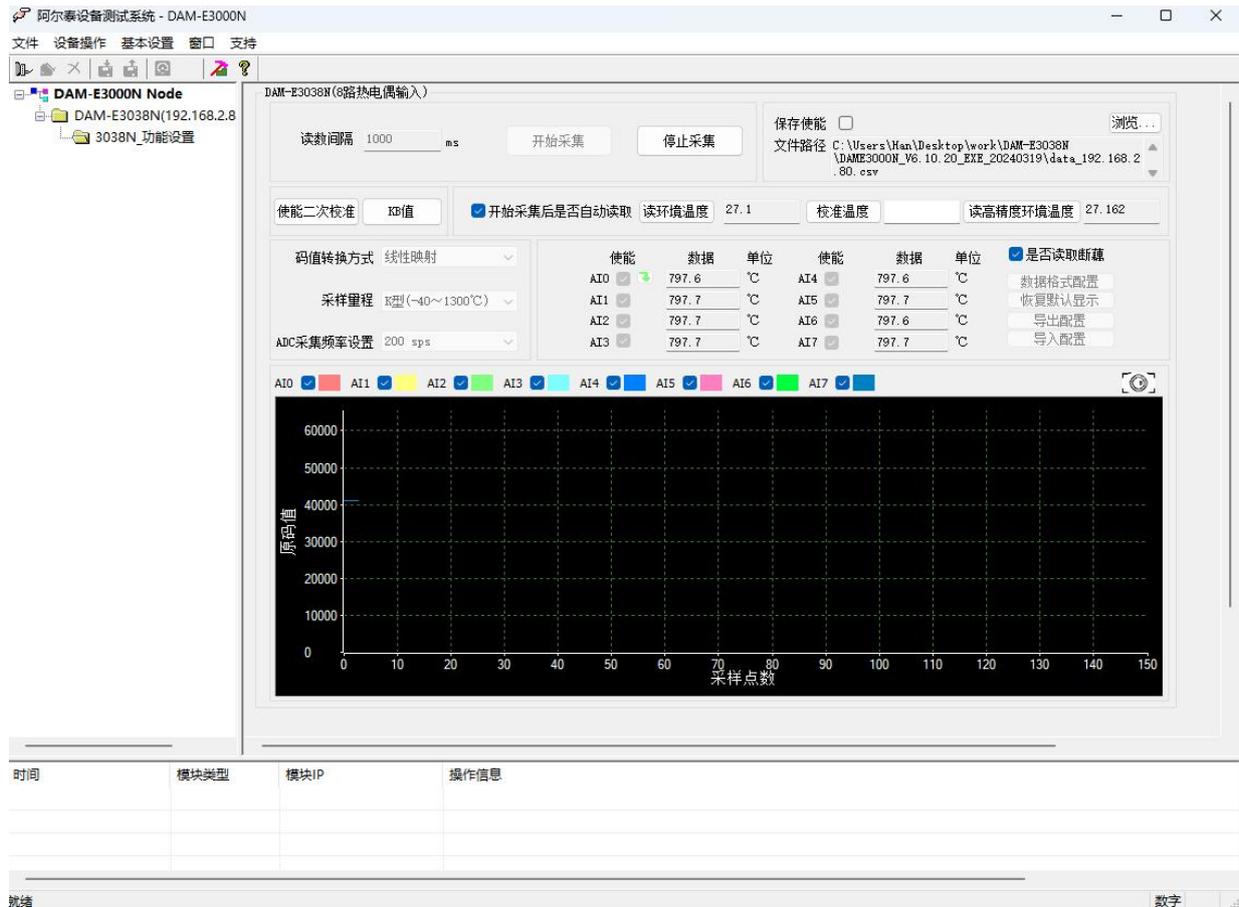


图 13

- 5) 点击采用量程和 ADC 采集频率设置可以修改量程和采用频率。请根据现场情况选取合适的量程和采样频率。（采样频率过大，可能会导致采集对干扰的过滤变小，请根据实际情况选取采样率）

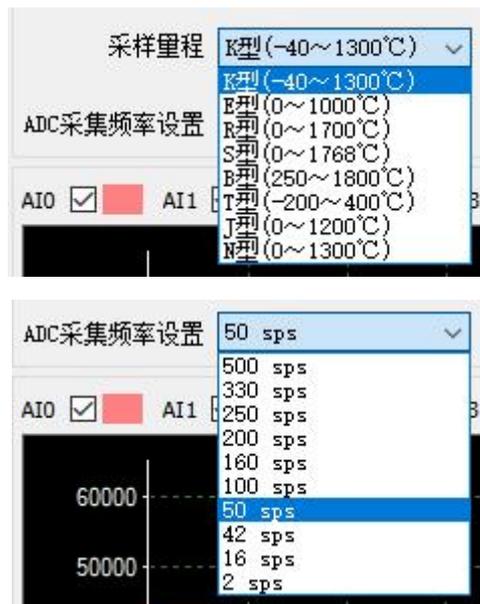


图 14

- 6) 如果需要修改模块信息则双击左侧的模块信息“DAM-E3038N”，出现以下界面，可以更改模块的 IP 等信息。

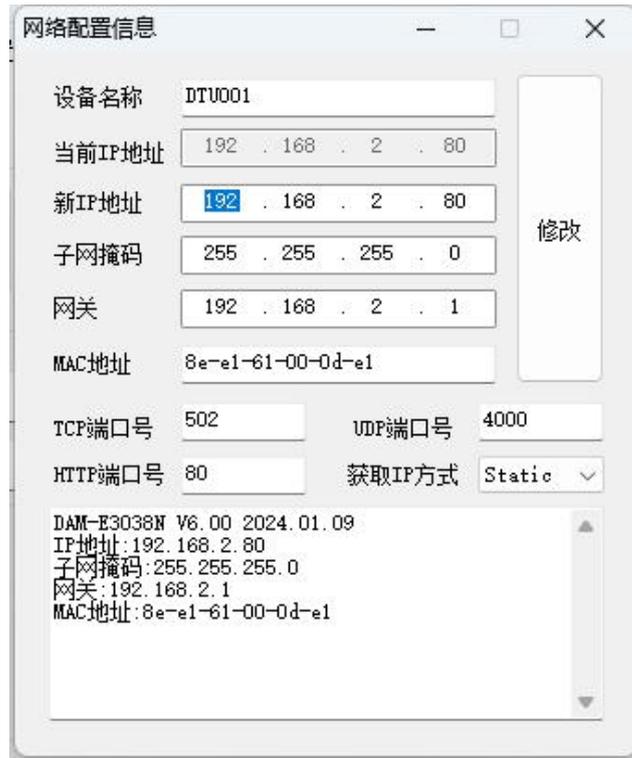


图 15

- 7) 修改 IP 信息后，需要对模块重新上电才可以生效修改的配置信息。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。

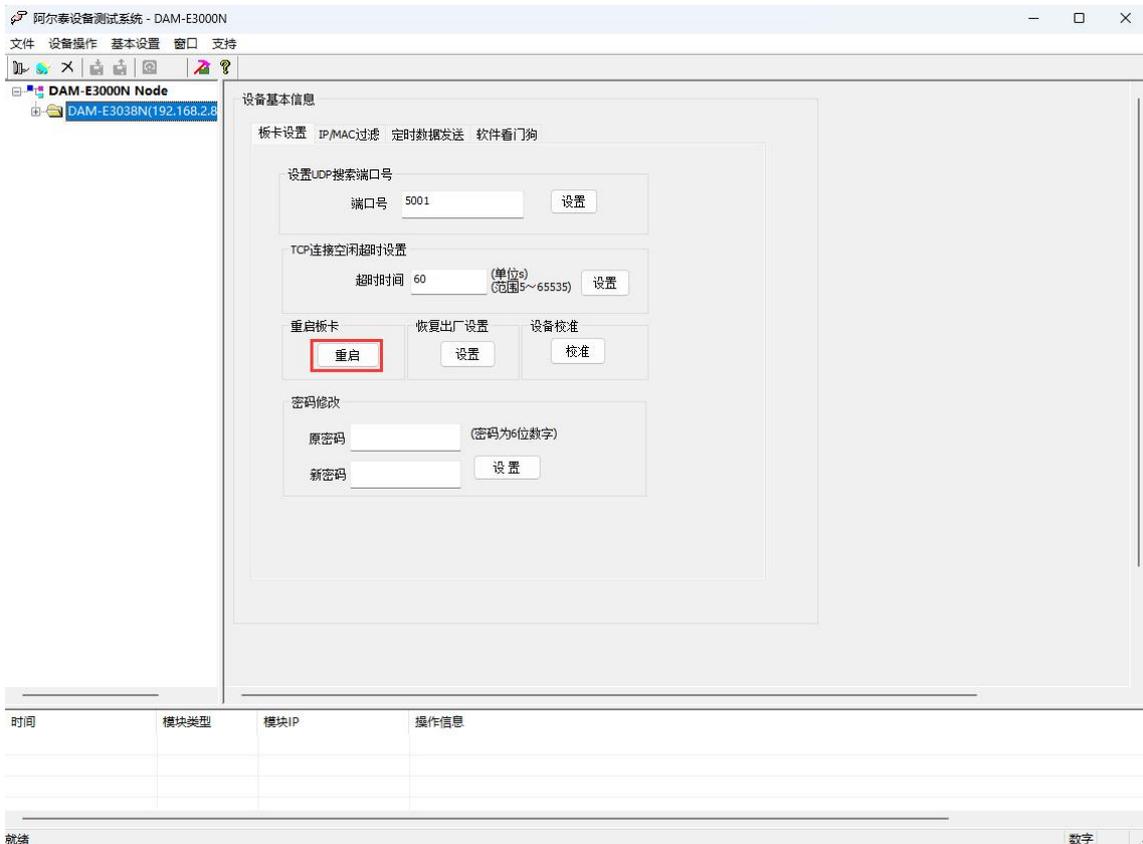


图 16

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 产品的应用注意事项、保修

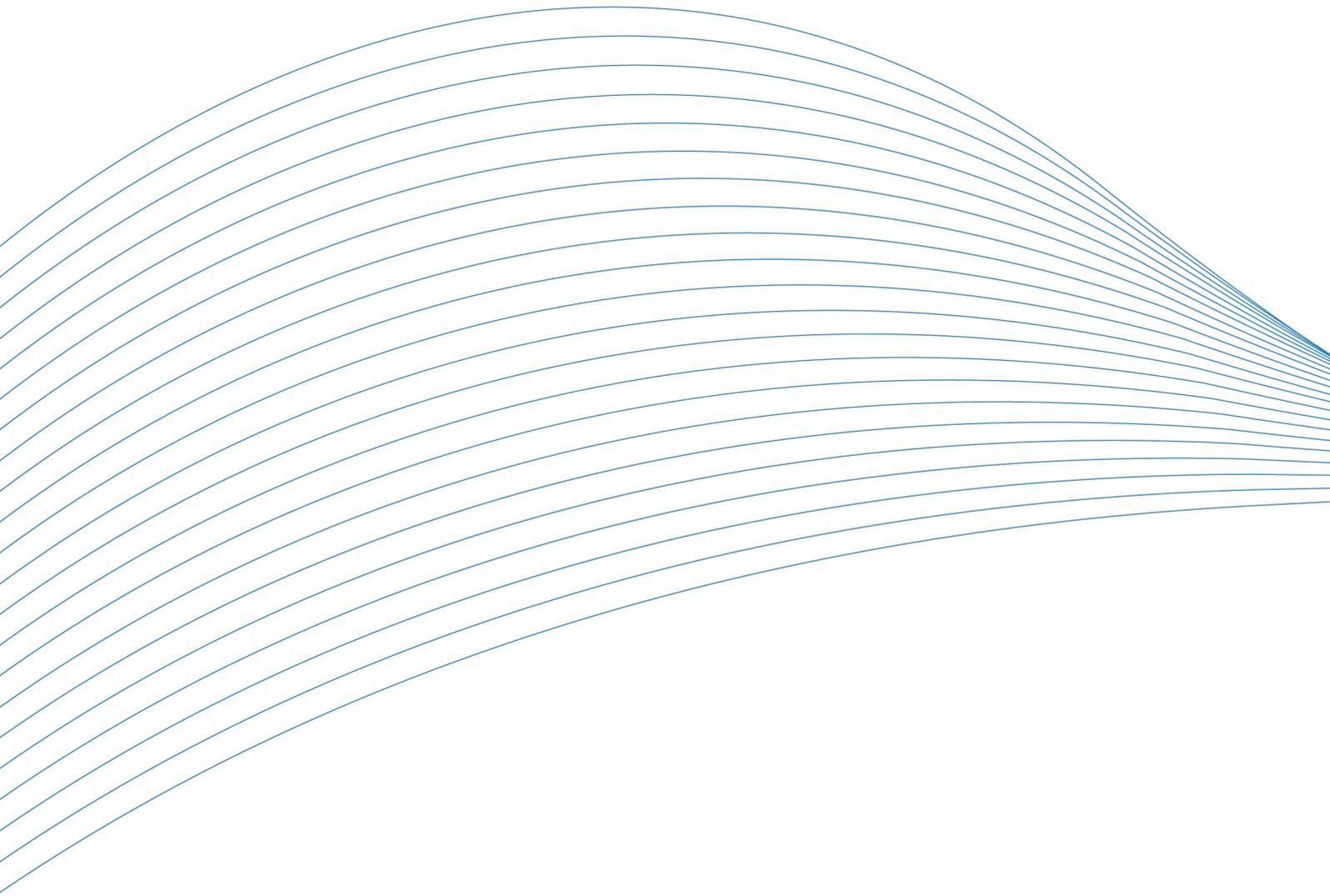
4.1 注意事项

在公司售出的产品包装中，用户将会找到产品DAM-E3038N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，以便我们能最快的帮用户解决问题。

在使用本产品时，应注意产品正面的IC芯片不要用手去摸，防止芯片受到静电的危害。

4.2 保修

本产品自出厂之日起，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修理。



阿尔泰科技

服务热线：400-860-3335

网址：www.art-control.com