

目 录

1. C-4118 功能简介	1
1.1 主要技术指标	2
1.1.1 模拟量输入	2
1.1.2 系统参数	2
1.2 原理框图	2
1.3 端子信息	4
1.3.1 端子排列	4
1.3.2 端子描述	4
1.4 CAN 波特率和 MAC ID 设定	4
1.5 信号指示灯	9
1.6 CAN 总线的连接	10
1.7 模块的电源和通讯线的连接	11
1.8 机械规格	11
1.8.1 机械尺寸	11
1.8.2 安装方式	12
2. C-4118 热电偶测温功能	13
2.1 热电偶简介	13
2.2 C-4118 测温原理	13
2.3 热电偶接线方式	13
2.4 数据类型	13
2.4.1 ADC 数据类型	14
2.4.2 有符号整型	14
2.4.3 模拟量输出	14
2.4.4 量程百分比	15
3. C-4118 模块的参数配置	16
3.1 安装设备	16
3.2 操作设备	16
3.2.1 CAN 主机通信参数设置	16
3.2.2 模块信息配置	18
3.2.3 功能操作	20
4. 免责声明	21

1. C-4118 功能简介

C-4118 是热电偶温度采集模块，具有 8 路测温通道，适用于采集工业现场的温度值。

C-4118 模块的外观如图 1.1 所示。



图 1.1 C-4118 外观示意图

1.1 主要技术指标

1.1.1 模拟量输入

- ◆ 通道数：8 路
- ◆ 输入类型：热电偶、电压
- ◆ 热电偶类型及测温范围：

J	-210~1200℃	R	-50~1768.1℃
K	-270~1372℃	S	-50~1768.1℃
T	-270~400℃	B	250~1820℃
E	-270~1000℃	N	-200~1300℃

- ◆ 电压量程：±100MV、±50MV、±20MV、±10MV、0-100MV、0-50MV、0-20MV、0-10MV
- ◆ 输入阻抗：1.5MΩ
- ◆ 采样速率：可设置，单通道最低 24 次/秒，最高 240 次/秒
- ◆ 测温精度：0.2%
- ◆ 电压精度：0.2%
- ◆ 通道操作：可独立控制通道的打开/关闭

1.1.2 系统参数

- ◆ CPU：32 位 RISC ARM
- ◆ 操作系统：实时操作系统
- ◆ 隔离耐压：2500 VDC
- ◆ 供电电压：+10V~+30VDC，电源反接保护
- ◆ 系统功耗：1W@24V_{DC}
- ◆ 通信接口：隔离 2500 VDC，ESD、过压、过流保护
- ◆ 机械特性：工业级塑料外壳；标准 DIN 导轨安装
- ◆ 环境特性：工作温度（-35~75℃）；
- ◆ ESD ±6KV

1.2 原理框图

C-4118 模块的原理框图如图 1.2 所示。模块主要由供电电路、A/D 转换电路、冷端补偿电路、CAN 隔离通讯接口以及 MCU 等组成。模块的微控制器采用 32 位 RISC 的 ARM 芯片，具有非常快速的数据处理能力，并采用了看门狗电路，可以在出现意外时将系统重新启动，使得系统稳定可靠。

C-4118 是针对工业应用而设计的，其内部输入输出单元与控制单元之间采用磁耦隔离，并对输入信号进行滤波处理，大大地降低了工业现场的干扰对模块正常运行的影响，使模块具有很高的可靠性，其带隔离的 CAN 通信接口，避免了工业现场信号对微控制器通讯接口

的影响。模块具有很高的抗 ESD 打击能力以及过压、过流保护功能。

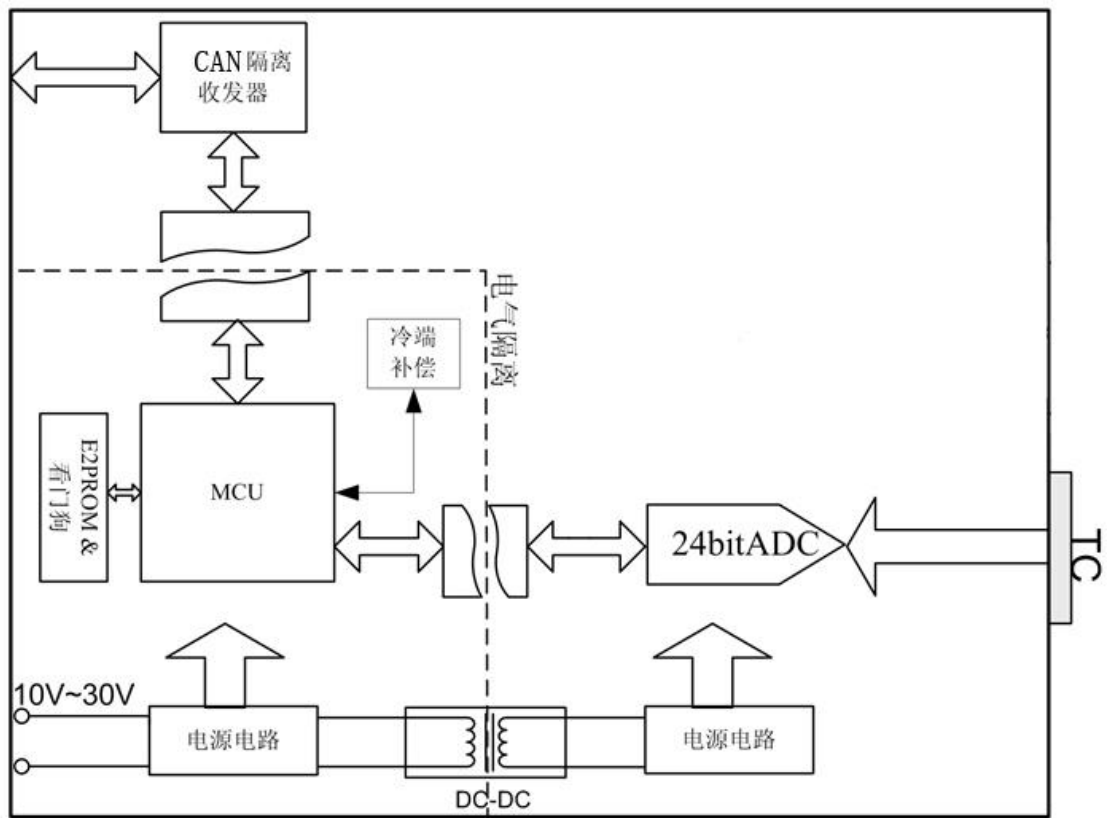


图 1.2 C-4118 原理框图

1.3 端子信息

1.3.1 端子排列

C-4118 共有 26 个端子，壳体上端子排列如图 1.3 所示。



图 1.3 C-4118 端子排列

1.3.2 端子描述

C-4118 的端子说明如下：

- ◆ GND, +VIN 为模块的电源输入端，GND 接电源负端，+VIN 接电源正端；
- ◆ EARTH 为模块的接大地端子，将此端子与大地连接可以提高 EMC 性能；
- ◆ CANGND, CANH, CANL 为隔离的 CAN 接口端子，CANGND 为通信接口的隔离地，CANH 接 CAN 收发器的 H 端，CANL 接 CAN 收发器的 L 端。
- ◆ TC0±~TC7±为模块的 8 路热电偶接线端口，接线方式请参考 2.3 节；
- ◆ BANDRATE, ADDRESS 为模块设置波特率和地址的拨码开关

1.4 CAN 波特率和 MAC ID 设定







在使用 CAN 系列功能模块时，首先需要设置模块的 CAN 的波特率以及模块的 MAC ID 地址。模块的 CAN 波特率和 MAC ID 是通过拨码开关设定的。



图 1.4 C-5081 拨码开关

如图 1.4 所示，CAN 波特率由一个 4 位拨码开关控制（1 为高位 4 为低位），其中波特率开关设置如表 1.1 所示。

表 1.1 波特率开关设定

示意图	波特率	示意图	波特率
	1000K		125K
	800K		50K
	500K		20K
	250K		10K

注意：当拨码开关超过 0111 时，模块的 CAN 波特率自动默认为 1000Kbps。

模块的 MAC ID 设置是模块 MAC ID 由一个 8 位拨码开关控制（1 位高位 8 为低位）决定的，注意模块的 MAC ID 不能为 0 也不能超过 127，当模块设置地址超过 127 或为 0 时，模块 MAC ID 默认为 1。MAC ID 开关设置如表 1.2 所示。（拨码改变后要重新上电才生效）

表 1.2 MAC ID 开关设定

拨码 1	拨码 2	拨码 3	拨码 4	拨码 5	拨码 6	拨码 7	拨码 8	模块 ID
0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	0	0	0	0	0	1	1	3
0	0	0	0	0	1	0	0	4
0	0	0	0	0	1	0	1	5
0	0	0	0	0	1	1	0	6
0	0	0	0	0	1	1	1	7
0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	0	1	0	0	1	9
0	0	0	0	1	0	1	0	10
0	0	0	0	1	0	1	1	11
0	0	0	0	1	1	0	0	12
0	0	0	0	1	1	0	1	13
0	0	0	0	1	1	1	0	14
0	0	0	0	1	1	1	1	15
0	0	0	1	0	0	0	0	16
0	0	0	1	0	0	0	1	17
0	0	0	1	0	0	1	0	18

0	0	0	1	0	0	1	1	19
0	0	0	1	0	1	0	0	20
0	0	0	1	0	1	0	1	21
0	0	0	1	0	1	1	0	22
0	0	0	1	0	1	1	1	23
0	0	0	1	1	0	0	0	24
0	0	0	1	1	0	0	1	25
0	0	0	1	1	0	1	0	26
0	0	0	1	1	0	1	1	27
0	0	0	1	1	1	0	0	28
0	0	0	1	1	1	0	1	29
0	0	0	1	1	1	1	0	30
0	0	0	1	1	1	1	1	31
0	0	1	0	0	0	0	0	32
0	0	1	0	0	0	0	1	33
0	0	1	0	0	0	1	0	34
0	0	1	0	0	0	1	1	35
0	0	1	0	0	1	0	0	36
0	0	1	0	0	1	0	1	37
0	0	1	0	0	1	1	0	38
0	0	1	0	0	1	1	1	39
0	0	1	0	1	0	0	0	40
0	0	1	0	1	0	0	1	41
0	0	1	0	1	0	1	0	42
0	0	1	0	1	0	1	1	43
0	0	1	0	1	1	0	0	44
0	0	1	0	1	1	0	1	45
0	0	1	0	1	1	1	0	46
0	0	1	0	1	1	1	1	47
0	0	1	1	0	0	0	0	48
0	0	1	1	0	0	0	1	49

0	0	1	1	0	0	1	0	50
0	0	1	1	0	0	1	1	51
0	0	1	1	0	1	0	0	52
0	0	1	1	0	1	0	1	53
0	0	1	1	0	1	1	0	54
0	0	1	1	0	1	1	1	55
0	0	1	1	1	0	0	0	56
0	0	1	1	1	0	0	1	57
0	0	1	1	1	0	1	0	58
0	0	1	1	1	0	1	1	59
0	0	1	1	1	1	0	0	60
0	0	1	1	1	1	0	1	61
0	0	1	1	1	1	1	0	62
0	0	1	1	1	1	1	1	63
0	1	0	0	0	0	0	0	64
0	1	0	0	0	0	0	1	65
0	1	0	0	0	0	1	0	66
0	1	0	0	0	0	1	1	67
0	1	0	0	0	1	0	0	68
0	1	0	0	0	1	0	1	69
0	1	0	0	0	1	1	0	70
0	1	0	0	0	1	1	1	71
0	1	0	0	1	0	0	0	72
0	1	0	0	1	0	0	1	73
0	1	0	0	1	0	1	0	74
0	1	0	0	1	0	1	1	75
0	1	0	0	1	1	0	0	76
0	1	0	0	1	1	0	1	77
0	1	0	0	1	1	1	0	78
0	1	0	0	1	1	1	1	79
0	1	0	1	0	0	0	0	80

0	1	0	1	0	0	0	1	81
0	1	0	1	0	0	1	0	82
0	1	0	1	0	0	1	1	83
0	1	0	1	0	1	0	0	84
0	1	0	1	0	1	0	1	85
0	1	0	1	0	1	1	0	86
0	1	0	1	0	1	1	1	87
0	1	0	1	1	0	0	0	88
0	1	0	1	1	0	0	1	89
0	1	0	1	1	0	1	0	90
0	1	0	1	1	0	1	1	91
0	1	0	1	1	1	0	0	92
0	1	0	1	1	1	0	1	93
0	1	0	1	1	1	1	0	94
0	1	0	1	1	1	1	1	95
0	1	1	0	0	0	0	0	96
0	1	1	0	0	0	0	1	97
0	1	1	0	0	0	1	0	98
0	1	1	0	0	0	1	1	99
0	1	1	0	0	1	0	0	100
0	1	1	0	0	1	0	1	101
0	1	1	0	0	1	1	0	102
0	1	1	0	0	1	1	1	103
0	1	1	0	1	0	0	0	104
0	1	1	0	1	0	0	1	105
0	1	1	0	1	0	1	0	106
0	1	1	0	1	0	1	1	107
0	1	1	0	1	1	0	0	108
0	1	1	0	1	1	0	1	109
0	1	1	0	1	1	1	0	110
0	1	1	0	1	1	1	1	111

0	1	1	1	0	0	0	0	112
0	1	1	1	0	0	0	1	113
0	1	1	1	0	0	1	0	114
0	1	1	1	0	0	1	1	115
0	1	1	1	0	1	0	0	116
0	1	1	1	0	1	0	1	117
0	1	1	1	0	1	1	0	118
0	1	1	1	0	1	1	1	119
0	1	1	1	1	0	0	0	120
0	1	1	1	1	0	0	1	121
0	1	1	1	1	0	1	0	122
0	1	1	1	1	0	1	1	123
0	1	1	1	1	1	0	0	124
0	1	1	1	1	1	0	1	125
0	1	1	1	1	1	1	0	126
0	1	1	1	1	1	1	1	127

1.5 信号指示灯

CAN 系列模块具有 2 个指示灯，RUN 为绿色指示灯，ERR 为红色指示灯，可以从外壳面板上看到，用于指示模块的工作状态，其含义如表 1.3 所示。

表 1.3 指示灯指示状态

指示灯	灯状态	代表的状态描述	备注
RUN	长灭	总线有错误发生	检查是否供电正常，通讯接线是否正常
	长亮	工作状态	开始 CAN 数据收发
ERR	长灭	正常，总线无错误	
	闪烁	总线有错误发生	检查 CANH 和 CANL 之间的 120 欧姆电阻是否连接可靠

1.6 CAN 总线的连接

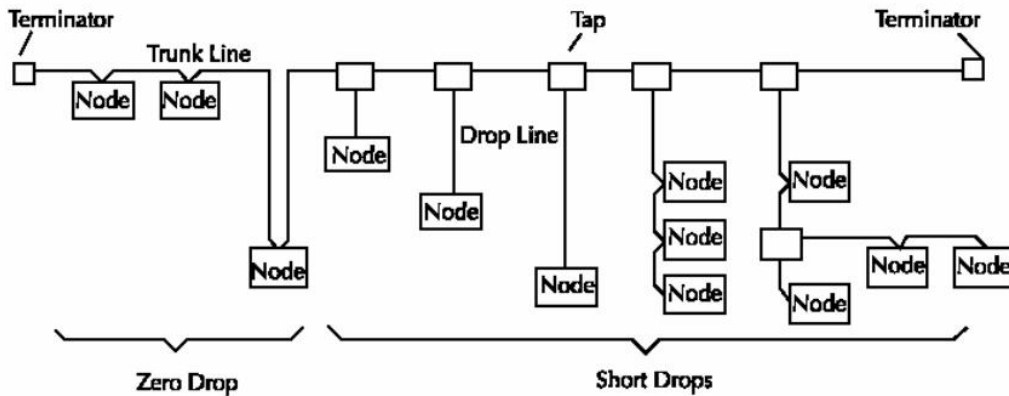


图 1.5 CAN 网络拓扑结构

CAN 网络为总线式拓扑结构，建议网路布线时尽可能减小支线长度。在 CAN 网络的主干线的末端需要接终端电阻。CAN 网络的干线长度由数据传输速率和所使用的电缆类型决定。电缆系统中任两点间的电缆距离不允许超过波特率允许的最大电缆距离。两点间的电缆距离为两点间的干线和支线电缆的长度和。支线长度是指从干线端子到支线上节点的各个收发器之间的最大距离。此距离包括可能永久连接在设备上的支线电缆。网络上允许支线的总长度由取决于数据传送速率。在决定干线长度、支线的长度和数量需要参考 CAN 网络通讯波特率与通讯距离之间的关系，如表 1.3 所示。

表 1.3 CAN 网络通讯波特率与通讯距离之间的关系

CAN 波特率	通讯最大距离
1000Kbps	40m
800Kbps	100m
500Kbps	130m
250Kbps	270m
125Kbps	530m
50Kbps	1300m
20Kbps	3300m
10Kbps	6700m

注意：CAN 通讯线可以使用双绞线、屏蔽双绞线。若通讯距离超过 1KM，应保证线的截面积大于 $\Phi 1.0\text{mm}^2$ ，具体规格应根据距离而定，常规是随距离的加长而适当加大。

CAN 网络要求在干线的两个末端安装终端电阻，电阻的要求为：

- ◆ 120 欧姆；
- ◆ 1% 金属膜；
- ◆ 1/4 瓦。

注意：终端电阻只应安装在干线两端，不可安装在支线末端。

1.7 模块的电源和通讯线的连接

模块的电源和 CAN 通讯线在接线时，要注意：模块的+VS 引脚连接输入电源的正极性端，GND 引脚连接输入电源的负极性端，连接时避免电源连接的极性错误。多个模块连接到同一个电源时，所有的+VS 引脚连接到电源正端，GND 引脚连接到电源负端。CAN 通讯线在连接时，网络上所有的模块 CAN_L 端必须连接到同一根 CAN_L 信号线，所有的模块 CAN_H 端必须连接到同一根信号线，否则会引起网络的通讯异常。如图 1.6 所示。

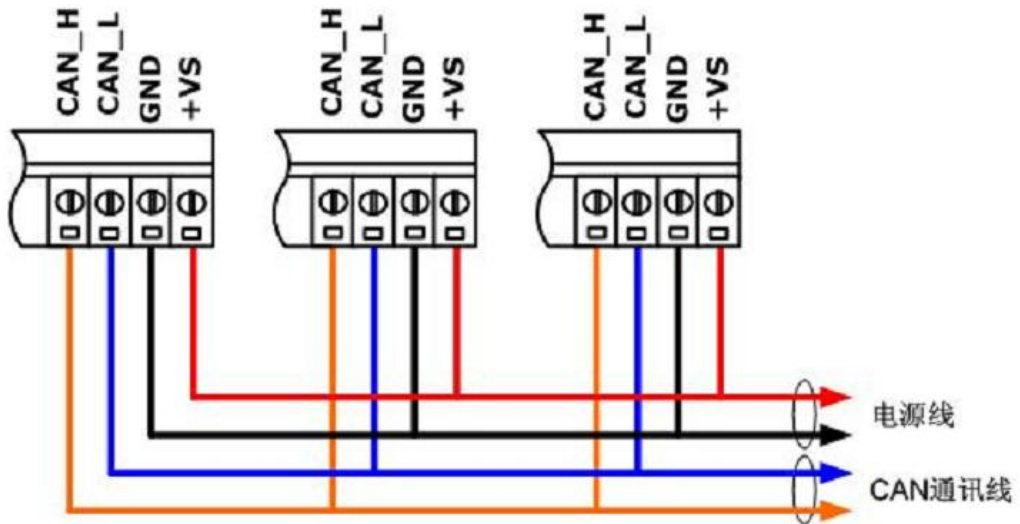


图 1.6 电源和通讯线的连接

1.8 机械规格

1.8.1 机械尺寸

CAN 系列数据采集模块采用塑料外壳，其外形尺寸如图 1.5 所示。

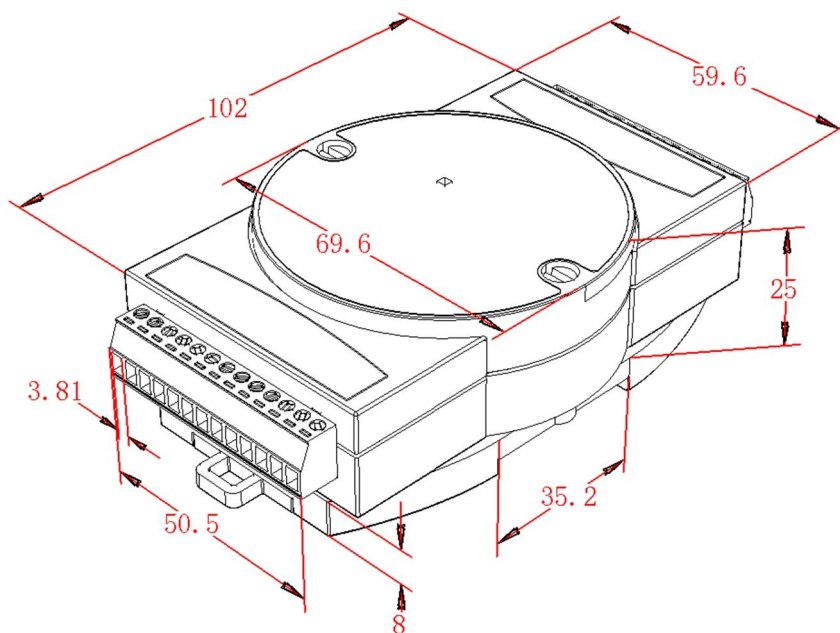


图 1.5 机械尺寸示意图

1.8.2 安装方式

CAN 系列数据模块外壳配有导轨底板，如图 1.6 所示，可以直接安装在标准的 DIN 导轨（35mm 宽 D 型导轨）上，用户也可以采用其它的简便的安装方式。

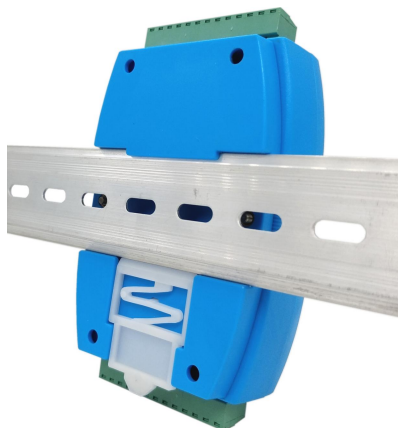


图 1.6 导轨底板示意图

安装时，先将 CAN 模块与导轨底板锁紧后，将导轨底板钩住导轨的上边沿，然后将底板上的红色卡座往下拉，将模块底板贴紧导轨后，松开红色卡座，即把模块装在导轨上，图 1.7 为安装过程示意图。

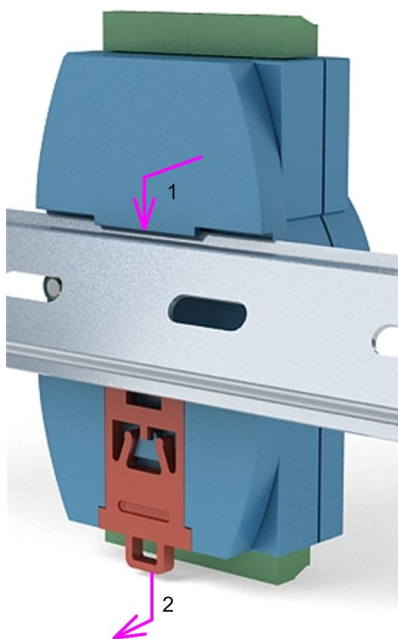


图 1.7 安装示意图

2. C-4118 热电偶测温功能

2.1 热电偶简介

很多过程控制场合，都需要对温度进行测量，因此温度传感器的使用非常广泛，热电偶就是其中之一。热电偶有着测温范围宽，反应速度快以及成本低廉的优势，使其在工业控制领域应用十分广泛。典型应用环境包括：钢铁企业、冶金工业、火力发电、机械制造、污水处理以及化学化工等。

热电偶有两种不同类型的金属连接组成，连接点成为热端或测量端，非连接点为冷端。热电偶工作机理为塞贝克效应，即两种不同金属连接在一起时，将在冷端产生一个热电势 V ，其值为热端温度 T 的函数，数学表达形式为 $V=f(T)$ 。通过测量热电势 V ，然后通过 $V-T$ 函数的反函数 $T=f^{-1}(V)$ 就可以求出热端的温度。

目前热电偶有 8 种类型：J 型、S 型、T 型、K 型、R 型、B 型、N 型、E 型。不同类型的热电偶其材料不同，从而测温范围、灵敏度各不相同，用户应该根据实际应用的需要来选型。

2.2 C-4118 测温原理

C-4118 模块通过测量热电偶产生的热电势，并对热电势进行冷端补偿来求得热端热电势；通过热端热电势，从分度表中查出其对应的热端温度值来实现温度的测量。

热电势首先通过抗混迭滤波器的处理，以防止采样后频谱的混迭；ADC 对滤波后的电压信号进行采样，然后传送给 MCU；MCU 将对此电压值进行冷端补偿，然后查找分度表获取热端的温度值。C-4118 前端测量电路的基本结构如图 2.1 所示。

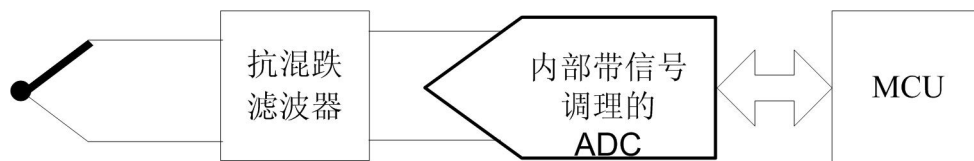


图 2.1 前端电路

2.3 热电偶接线方式

C-4118 具有 8 路热电偶输入通道，其接线方式很简单，只需将热电偶正、负端分别接到模块某一输入通道的 $TCi+$ 和 $TCi-$ 上。通道 0 接法如图 2.2 所示。

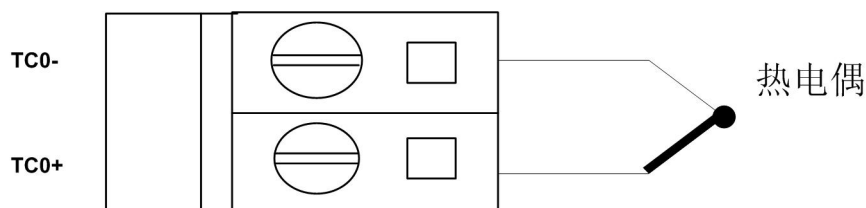


图 2.2 热电偶接线方式

2.4 数据类型

C-4118 将计算出来的温度转换成特定数据类型后存放于指定的 16 位寄存器中。CAN 主机可以通过命令读取指定通道的数据。用户可根据实际应用的要求通过配置软件对数据类型进行配置。

配置软件对数据类型寄存器写入数据类型代码来实现对数据类型的选择。类型代码和数据类型的对应关系如表 2.1 所示。配置数据类型后，模块把温度值转换成设定的数据类型后存储在对应通道的寄存器中。配置软件对模块中的超限寄存器进行配置时，也需要将浮点

类型的温度值转换成“ADC 数据类型”后再发送给下位机的超限寄存器，转换公式如下：

$$X = 0x8000 + \frac{\text{Alarm_Value}}{\text{FSR}} \times 0X7FFF$$

注：Alarm_Value 为浮点温度值；X 强制类型转换为 16-bit 的数据后发送给下位机。

表 2.1 AI 采样值数据类型设置

类型代码	数据类型
01	ADC 数据类型
02	有符号整型
03	模拟量输出
04	量程百分比

2.4.1 ADC 数据类型

类型代码为 01 时，表示模块数据为 ADC 数据类型，16 位有效数据，0x8000 为 0 值，0x8001~0xFFFF 表示采样值为正数，0~0x7FFF 表示采样值为负数。用户从模块读取数据后，需要使用如下转换公式转换后才能显示出温度值：

$$\text{Data_display} = \frac{(X - 0x8000) \times \text{FSR}}{0X7FFF}$$

其中 Data_display 为需要显示的数值；X 为从模块读取的数值；FSR 为满量程值。不同的热电偶，其满量程值不同，其对应关系如表 2.2 所示，以下同。

表 2.2 热电偶量程对应表

热电偶类型	满量程值 FSR(°C)
J 型	1200
S 型	1768
T 型	400
K 型	1372
R 型	1768
B 型	1820
N 型	1300
E 型	1000

2.4.2 有符号整型

类型代码为 02 时，表示模块数据为 16 位整型数据，采用补码方式。用户从模块读取数据后，需要使用如下转换公式转换后才能显示出温度值：

$$\text{Data_display} = \frac{X \times \text{FSR}}{0X7FFF}$$

其中 Data_display 为需要显示的数值；X 为从模块读取的数值，当做有符号数来处理。

2.4.3 模拟量输出

类型代码为 03 时，C-4118 模块将温度值乘以 10 后采用补码方式存储在指定的寄存器上。用户从模块读取数据后，需要使用如下转换公式转换后才能显示出温度值：

$$\text{Data_display} = \frac{X}{10}$$

其中 Data_display 为需要显示的数值；X 为从模块读取的数值，当做有符号数来处理。

2.4.4 量程百分比

类型代码为 04 时，模块的数据为量程百分比类型。其值表示此时的采样值占的量程的百分比，单位为 0.01%。用户从模块读取数据后，需要使用如下转换公式转换后才能显示出温度值：

$$\text{Data_display} = \frac{X \times \text{FSR}}{10000}$$

其中 Data_display 为需要显示的数值；X 为从模块读取的数值，当做有符号数来处理。

3. C-4118 模块的参数配置

3.1 安装设备

CAN 系列模块是基于 CAN 接口的数据采集模块，将各个数据采集模块进行组网时，需要配备以下设备及工具：

- CAN 数据采集模块；
- CAN 调试器；
- 供电电源（+10V~+30V）；
- CAN 测试软件

CAN 系列模块的通信参数是通过软件进行配置，并保存在模块内部的 E²PROM 中。

3.2 操作设备

3.2.1 CAN 主机通信参数设置

使用 PC 机和 USBCAN 调试器作为 CAN 主机，连接好接线后，给 USBCAN 调试器和 CAN 设备供电，在 PC 机上打开 CAN-TOOL 测试软件，软件界面如图 3.1 所示。

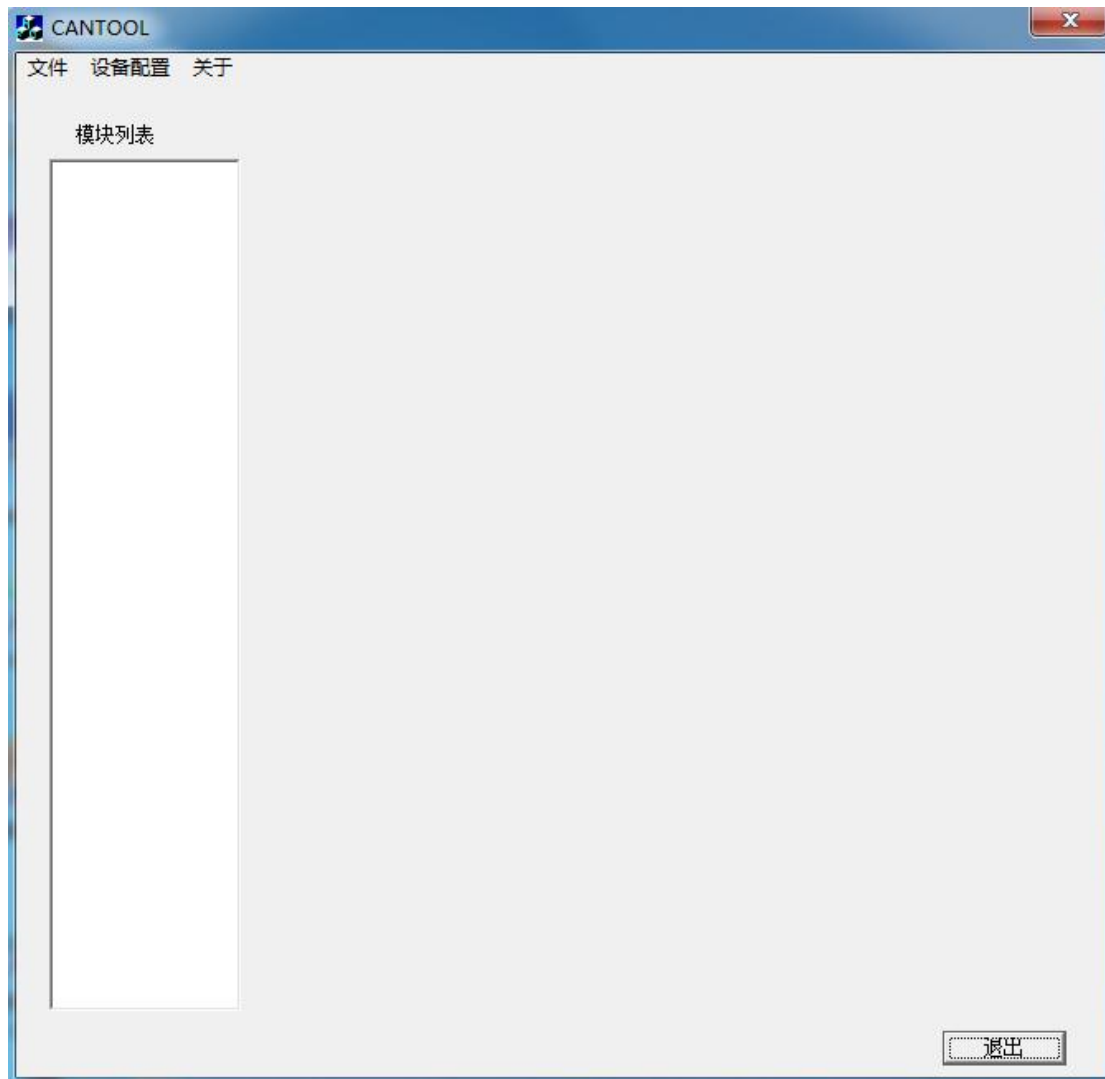


图 3.1 CAN 系列模块测试软件界面

在测试软件上点击“设备配置”将弹出设备的配置对话框，如图 3.2 所示。设置好 CAN 设备类型和波特率后，点击“打开设备”按钮打开 CAN 设备，将弹出对话框，提示对应的设备是否成功初始化。在成功初始化后，单击“搜索设备”按钮，进行 CAN 模块的搜索。点击“退出”按钮可以返回测试软件主界面。



图 3.2 主机通信参数设置示意图

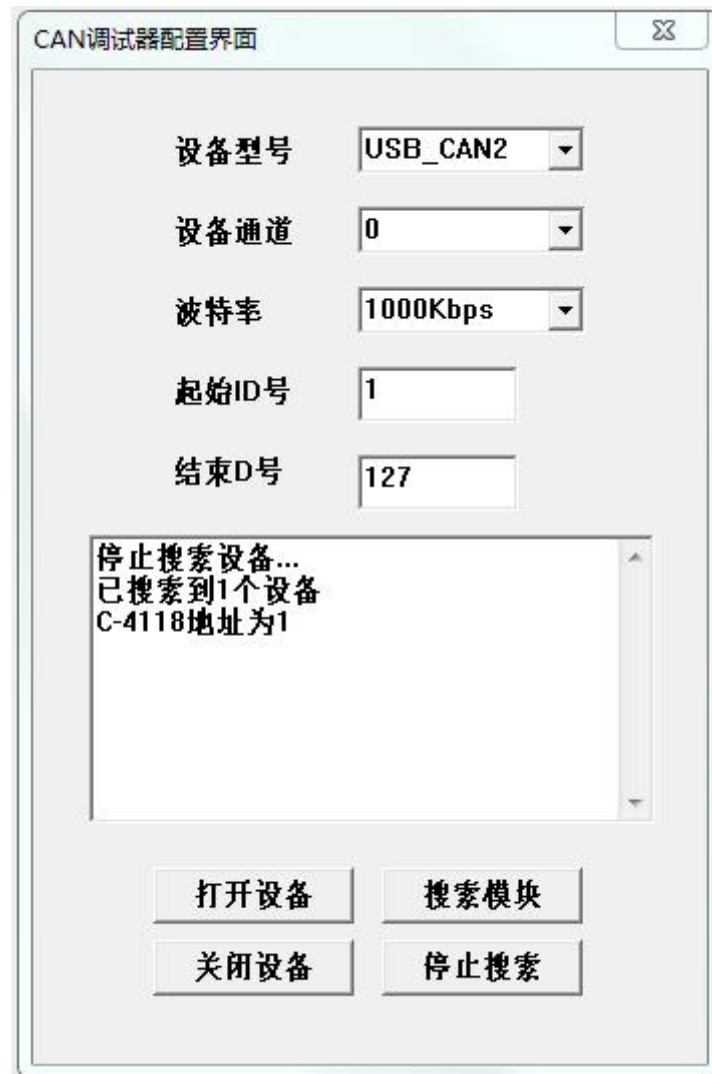


图 3.3 搜索设备

弹出的搜索设备对话框如图 3.3 所示，根据 CAN 模块地址设置正确的起始地址和结束地址后，单击“开始搜索”按钮开始搜索设备，搜索到的设备信息将在对话框中显示出来。软件将在搜索完结束地址后停止搜索，用户可以根据需要点击“停止搜索”停止当前搜索。搜索到设备后单击“退出”按钮，测试软件将关闭“CAN 调试器配置”界面，返回测试软件主界面，并在系统设备信息栏添加搜索到的 CAN 设备信息。

3.2.2 模块信息配置

在系统设备信息栏点击搜索到的设备，测试软件将根据实际的模块型号打开采集界面，如图 3.4 所示。

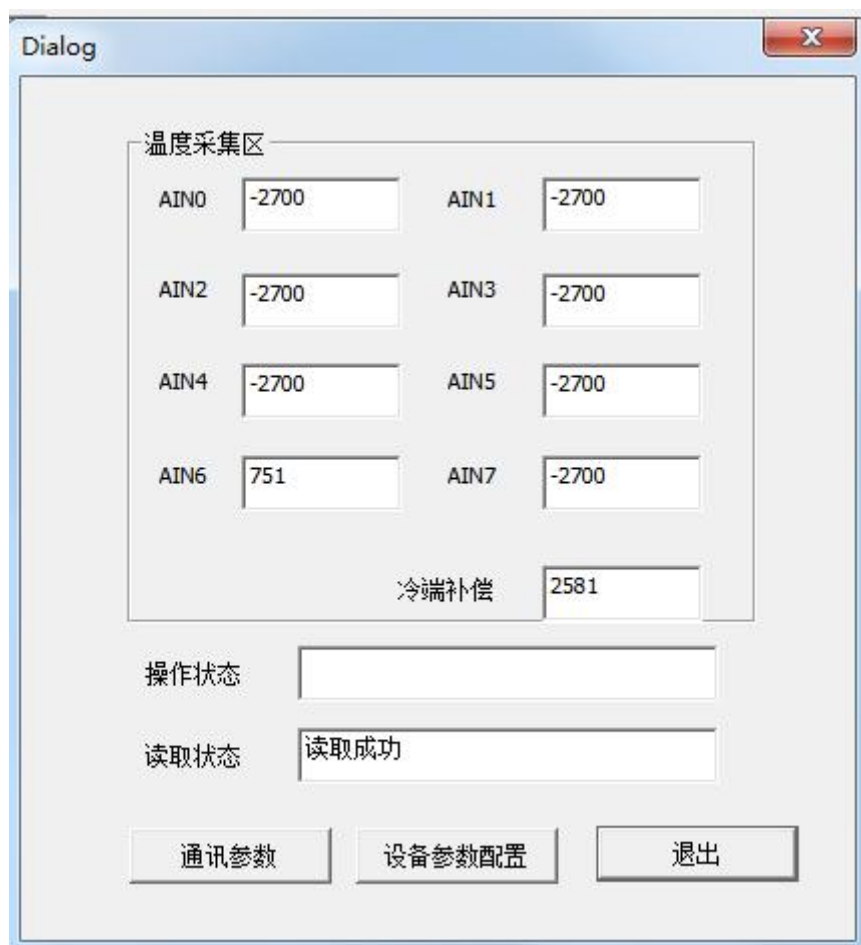


图 3.4 测试软件运行界面

1. 功能参数配置信息

CAN 模块的功能参数信息可通过点击“设备参数配置”按钮，弹出对应模块的设备功能参数对话框，进行参数的读取和配置，如图 3.5 所示。

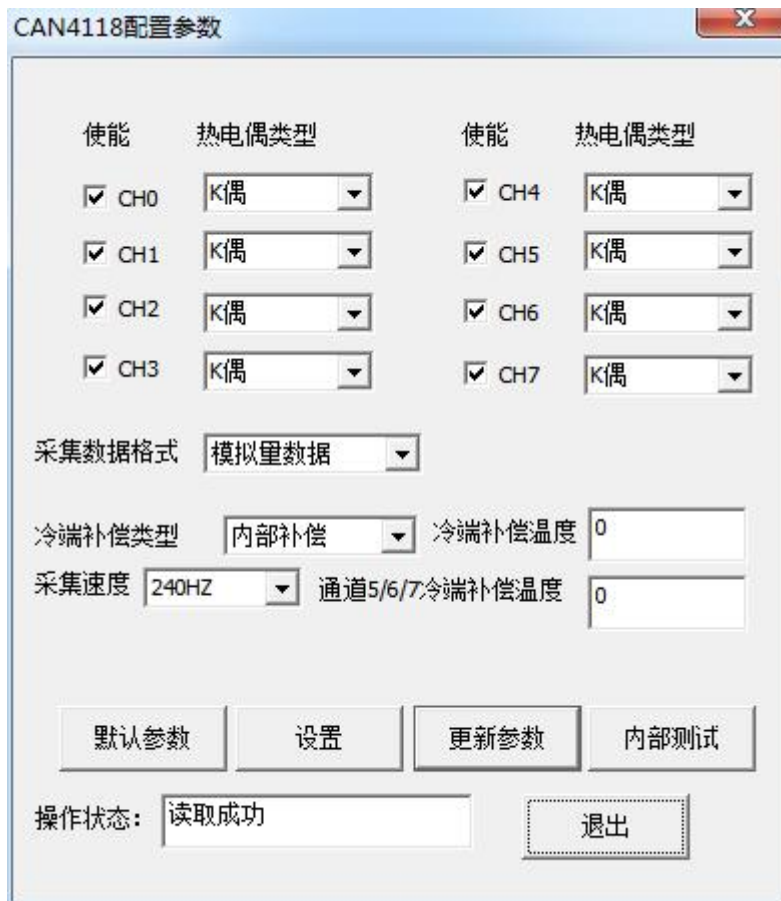


图 3.5 功能参数配置界面

设备的功能参数配置信息包括设备支持的功能的配置参数，CAN 系列模块中不同的功能模块，功能参数配置信息不同，在任何状态下都可以直接通过软件配置功能参数。

在测试软件上对设备功能配置参数进行修改后，需要点击“设置”按钮将配置参数保存在 CAN 模块内部。点击“读取”按钮可以更新功能配置参数，保持测试软件和设备的同步。

3.2.3 功能操作

不同的 CAN 型号，功能不同，软件采集运行界面也不相同。在进行功能操作前，需要对功能参数进行正确的配置。

C-4118 具有 8 路热电偶采集通道。

1. 热电偶输入

AIN 通道的采样数据直接在数据采集区显示出来，在界面上，读取相对应通道的采集值就可以得到该通道采集的热电偶数据。

4. 免责声明

版权

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属泉州市凌力电子科技有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

修改文档的权利

泉州市凌力电子科技有限公司保留任何时候在不事先声明的情况下对本手册的修改的权力。