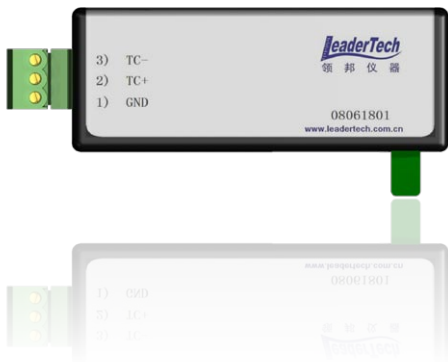


ESC-TC热电偶输入模块



型号	通道数	带宽	增益	用途
ESC-TC01	1	2Hz	100	普通热电偶
ESC-TC02	1	100kHz	100	快速响应热电偶
ESC-TC03	2	100kHz	100	快速响应热电偶

ESC-TC系列热电偶输入模块可对各种热电偶的输出信号进行调理。模块自带冷端补偿电路，保证测温准确性。该模块配合高精度数据采集卡及软件内嵌分度表，可实现极高精度的温度测量。

ESC-TC02/03快速热电偶输入模块主要针对美国NANMAC公司的快速响应热电偶（响应时间为微秒级）而设计，是目前市场上唯一的微秒级快速响应热电偶信号调理模块。

订货信息

- 产品名称：热电偶输入模块
- 产品型号：ESC-TCXX
- 标准产品供货期：5~10个工作日

特点

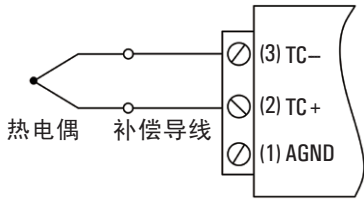
- 适用于各种热电偶
- 内置冷端补偿电路(TC01、TC02)
- 高带宽 100kHz,适用于瞬态测温
- 安装于ESC系列信号调理机箱内使用

规格

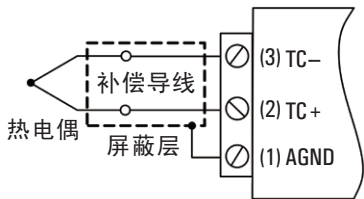
适用热电偶分度号	T、E、J、K、N、S、R、B和C型
输入通道数	1路差分(TC01、TC02) 2路差分(TC03)
输入范围	±100mV
输出范围	±10V
共模输入阻抗	1MΩ
差模输入阻抗	10MΩ
过压保护	±40V
共模抑制(50Hz)	≥80dB
增益	100
增益误差	≤0.8%(max)
非线性误差	≤0.05%FS
增益温度漂移	≤50ppm/°C
输出失调电压	≤200mV
输出失调电压温度系数	≤100μV/°C
冷端测温传感器	PT100热电阻(内置)
冷端测温范围	10°C~80°C
冷端测温精度	≤±0.5°C
带宽	2Hz(TC01) 100kHz(TC02、TC03)
噪声(RTO)	≤0.8mVrms(TC01) ≤2mVrms(TC02、TC03)
工作温度	0~40°C
相对湿度	5~90%不结露
储藏温度	-20~80°C

ESC-TC热电偶输入模块

输入连接



ESC-TC01推荐连接方式



ESC-TC02/03推荐连接方式

调零

模块输出失调电压小于20mV,精确的调零可经过软件进行，具体步骤为：

1. 用短导线将两输入端短路，通过和模块连接的数据采集系统测量模块的输出电压并保存，该电压即为输出失调电压 V_{os} 。
2. 实际测量时，通过软件将此失调电压从直接测量结果中减掉。

冷端补偿算法与实际温度值计算

通过软件计算热电偶实际温度值，软件需内置热电阻PT100和热电偶分度表。查表过程中可采用线性插值算法。

(1) 冷端温度

将软件采集到的冷端电压代入下式计算，得到对应的热电阻PT100的电阻值。

$$R_T = \frac{4404.23 v_c}{70 + 1.7 v_c}$$

根据计算得到的电阻值反查热电阻PT100分度表,得到冷端温度 t_c 。

(2) 冷端热电势

根据冷端温度 t_c ，查热电偶分度表，得出热电偶冷端热电势 v_{ch} 。

(3) 热端热电势

将软件采集到的热端电压 v_H 转换为热电势 v_h 。

$$v_h = \frac{v_H}{100}$$

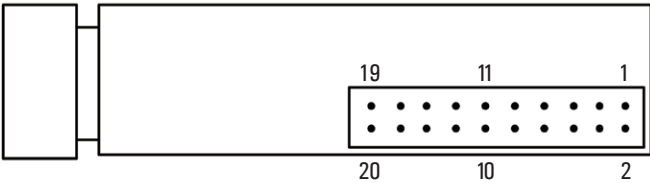
根据以下公式得到热电偶热端热电势 v_{h0} 。

$$v_{h0} = v_h + v_{ch}$$

(4) 计算实际温度值

根据热端热电势 v_{h0} ，反查热电偶分度表，得出 v_{h0} 对应的热电偶测量温度 t 。

引脚定义



序号	电气定义	序号	电气定义
1	热端输出	13	+15V
4	冷端输出	14	-15V
6	电源/信号地	15	+5V
11	电源/信号地	16	-5V
12	REF5V(基准电压)		

ESC-TC热电偶输入模块

ESC-TC02/03 模块配合 NANMAC 快速响应热电偶实现瞬态测温

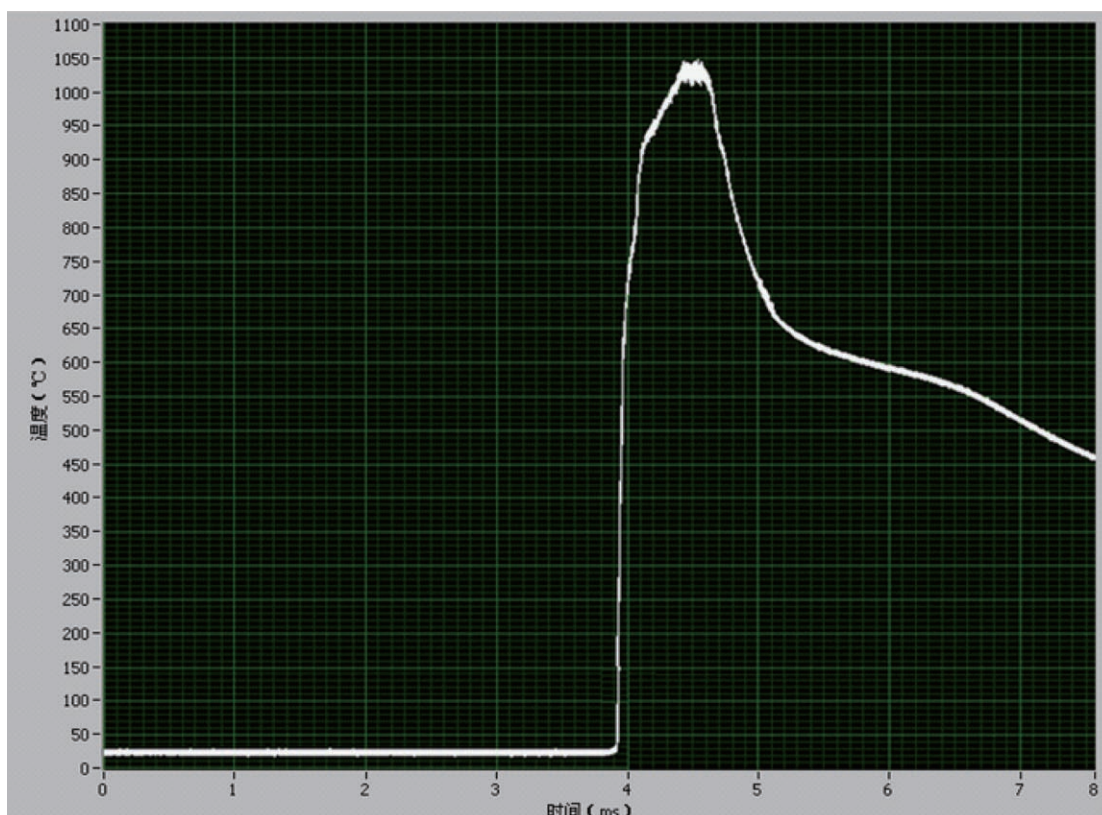
在检测爆炸气体温度、火药爆炸瞬间温度、枪炮膛温等需要快速测温的场合，普通的热电偶及其后端的信号处理设备变得难以胜任。究其原因，在于温度发生设备难以做到理想的绝热，测量温度时必须考虑热量散失导致的温度降低。在测量例如爆炸气体温度时，由于其热容量小，并且与环境温度温差巨大，导致初始温度急剧下降，为了准确测量温度的变化，必须要求热电偶的热响应时间以及后级信号调理设备的响应时间远大于被测温度的变化速度。



E系列快速响应热电偶

美国NANMAC公司的快速响应热电偶，响应时间10微秒，耐压可达400MPa, 测温上限可达2300°C。E12系列侵蚀型快速响应热电偶，反复使用可达1万次以上。

选用ESC-TC02/03热电偶信号调理模块配合NANMAC快速响应热电偶，以及高速数据采集设备和专用测温软件可快速方便的搭建瞬态测温系统, 实现对瞬态温度的快速测量。下图所示为利用该系统获取的瞬态温度变化曲线。



密闭爆发器内表面瞬态温度实测曲线