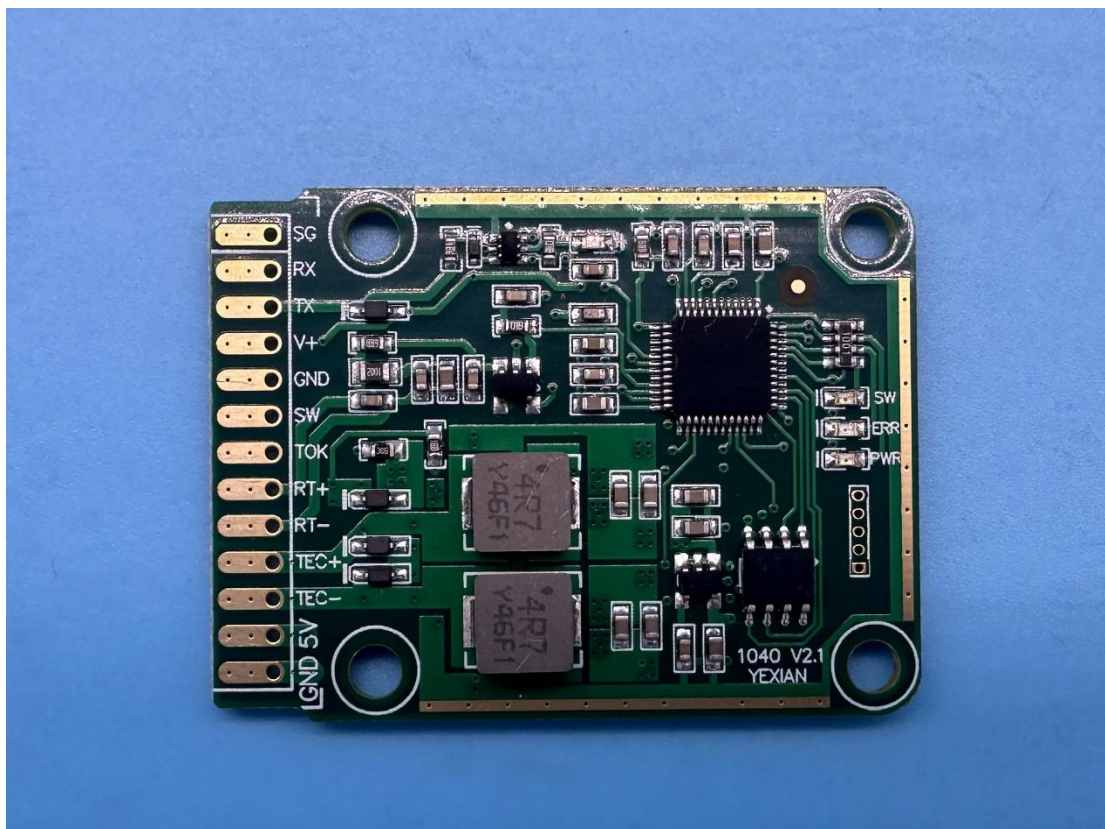


小型版温控模块

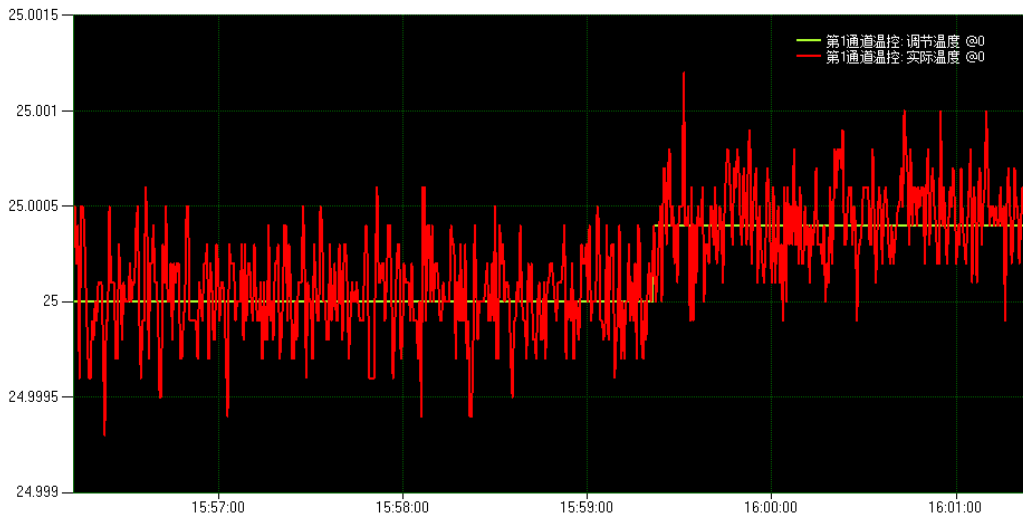


产品综述

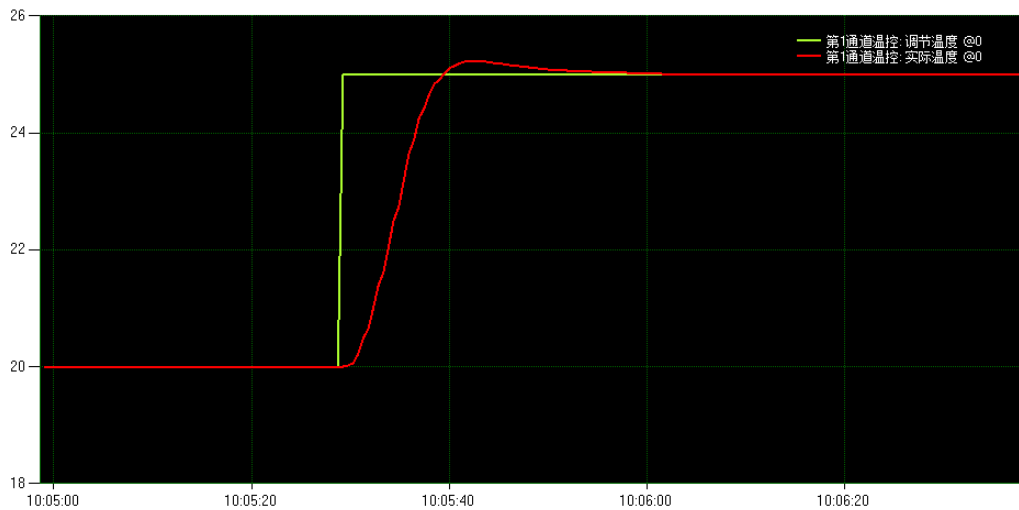
- TCM1040 (5V, RS232), TCM1041 (12V, RS232/TTL), TCM1042 (12V, RS485)。
- 可驱动半导体制冷片 TEC 或电阻发热元件（如陶瓷加热片/棒、PTC 加热片）。
- 支持 NTC 热敏电阻； $<0.002^{\circ}\text{C}$ 分辨率；传感器开路保护。
- $\pm 0.002^{\circ}\text{C}$ 的稳定性；PID 系数可调节；PID 系数自动整定功能。
- 致冷、加热和双向三种输出模式可选。
- 直流电压源输出，纹波小，延长半导体制冷片的寿命，提高制冷效率，提高稳定性。
- 过压、过温保护，可选的故障后自动恢复功能。
- 可独立运行，也可用手持用户接口模块或计算机进行实时控制、记录数据和实时曲线。

主要特色

- 高性能：精心设计的测温 and 控制系统，实现高分辨率、高稳定性。



- 自动整定功能：易使用的自动整定功能，简化 PID 系数设置难度；自动整定完成后会生成优化的 PID 系数，获得速度快、过冲小、振荡少的温控性能。



- 开放式平台：提供完整串口控制命令，用户可自己编程通过计算机或单片机控制温控模块；免费提供上位机软件，可实现参数观测、设置、数据记录和曲线显示等功能。
- 强大灵活性：各种参数都可以在用户软件中调节、设置、保存，方便用户在不同的温控系统中使用该温控模块。
 1. 传感器参数可灵活设置，支持不同规格参数的热敏电阻。
 2. 输出模式、最大输出电压等输出参数可灵活设置，可适应不同型号 TEC 需求。
 3. 各种保护的阈值可软件灵活设置。

控制方式/人机界面

1. **计算机**：可计算机控制，附送的连接线可连接模块至计算机的 RS232 串口；如计算机没串口，可使用 USB 转 DB9 公口串口线；上位机软件免费，中文界面，功能丰富，操作简单。



2. **显示模块 UIMx**：如果不方便使用计算机控制，可以使用显示模块 UIMx（需要另外选购）实现参数显示设置。有三种可选：可自定义数码管显示模块 UIME，通用显示模块 UIM，可自定义彩屏显示模块 UIMP。



3. **单片机**：可使用单片机的串口（需转换为相应电平）与模块的串口通讯，并控制模块。

4. **独立运行**：除了与用户交互的功能外，模块的所有核心功能都在模块自身上；因此，参数设置保存后，模块可以独立运行，不需要一直连接 UIM、计算机。

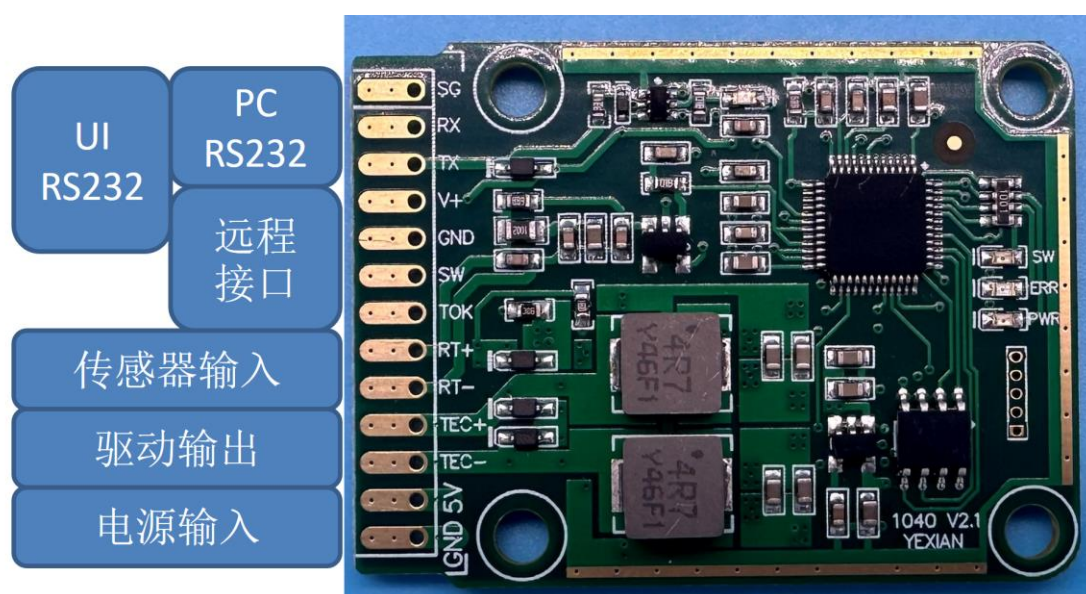
模块接口

模块接口定义如下：

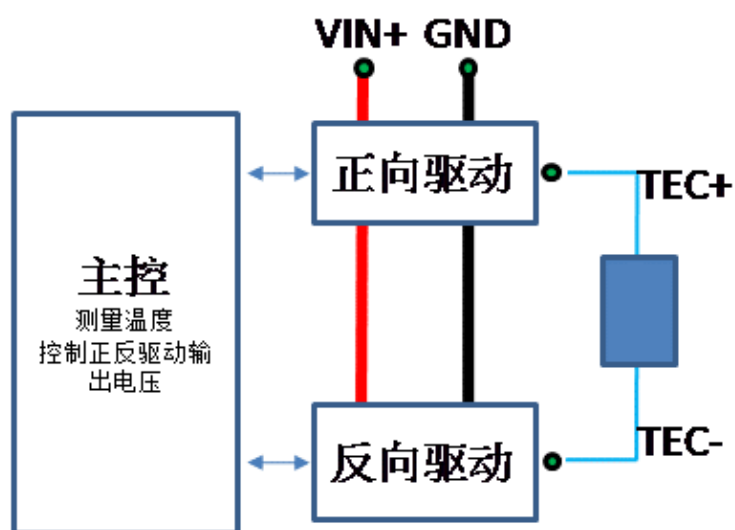
引脚	TCM1040	TCM1041	TCM1042
1	SG: 通讯信号地		
2	RX: RS232 接收	RX: RS232/TTL 接收	A: RS485 信号 A
3	TX: RS232 发送	TX: RS232/TTL 发送	B: RS485 信号 B
4	V+: 转接输出, 信号电源, 和模块供电电源电压相同		
5	GND: 控制信号地		
6	SW: 开关控制信号		
7	TOK: 温度保护结果指示输出		
8	RT+: 传感器输入正, 内部参考电阻: 高精度 10kOhm		
9	RT-: 传感器输入负		
10	TEC+: 温控 TEC 驱动输出正		
11	TEC-: 温控 TEC 驱动输出负		
12	电源输入 5V: 4.5~5.5V	电源输入 12V: 6~13.2V	电源输入 12V: 4.5~13.2V
13	GND: 电源输入地		

注意：电源电压如果高出允许范围，可能会造成永久性损坏。

下图 TCM1040 为例。



内部结构示意图

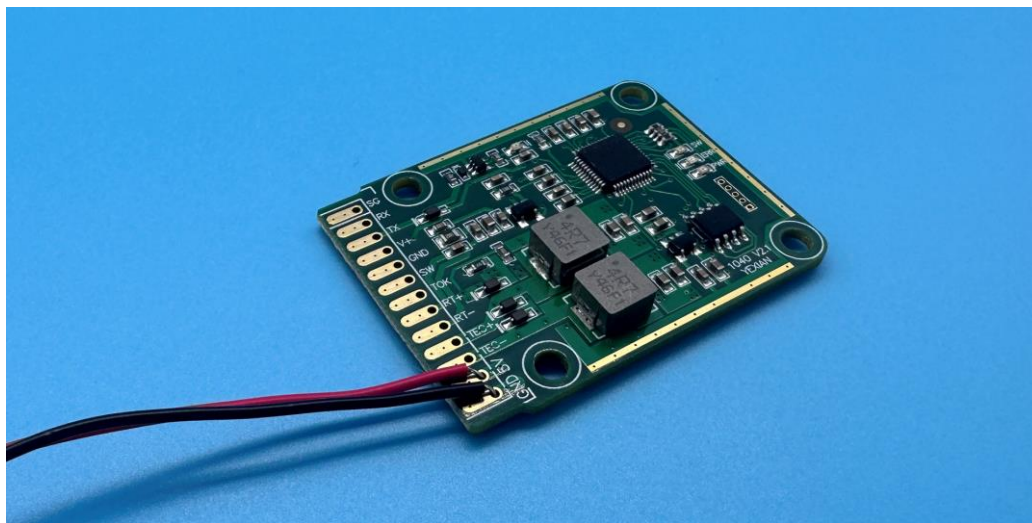


注 1. 信号处理、保护电路等未出现在上图中。

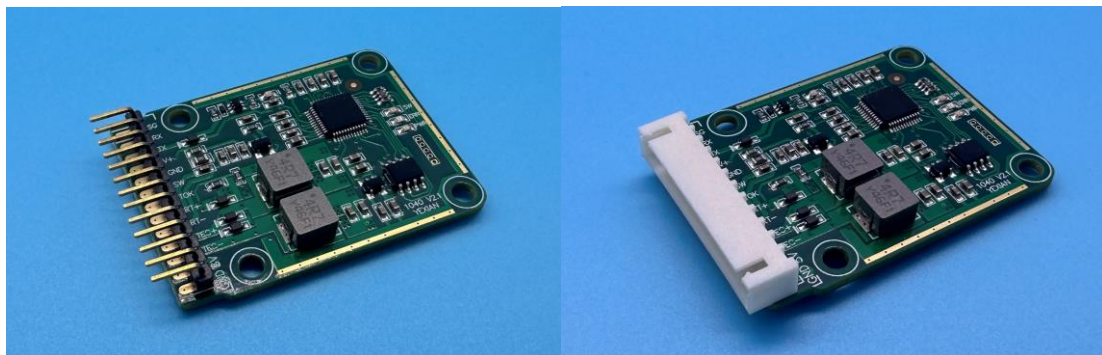
注 2. 如上图所示，双向温控的 TEC+和 TEC-都会输出 1 个电压，因此“TEC+”和“TEC-”都禁止与地短接，否则会造成输出电压与地短路，导致损坏设备；同理，“TEC+”与“TEC-”两端之间**不能直接串并联非电池供电的电流表或电压表**（因为这种表头的其中 1 个测量端子通常是与地短接的）！

接口使用

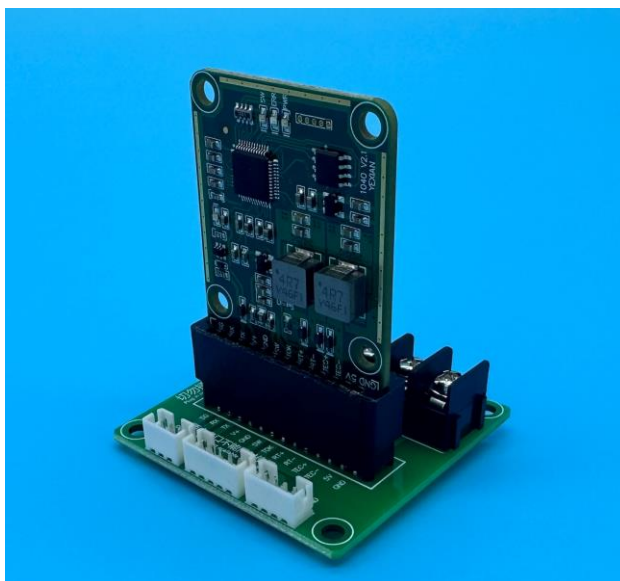
方法 1. 如果有需要，可以直接焊接线缆在端子上；



方法 2. 或焊接 2.54mm 间距的排针、端子，然后再转接到线缆插头、或其它电路板上；



方法 3. 或使用 2.54mm 的金手指插座，方便插拔。下图中的配件“TCM1040 测试工具”供客户选购，板有金手指插座，把引脚转换成其他常见的螺钉端子或排线插座。



常规性能

参数		TCM1040	TCM1041	TCM1042	单位
电源电压 VIN	额定电压	5	12	12	V
	极限范围 ¹	4.5~5.5	6~13.2	4.5~13.2	V
温控通道数量		1	1	1	
输出极性 ²		双向	双向	双向	
输出电压极限 ³		4	10	10	V
输出电流极限		3			A
工作 温度	环境温度	-10~65			°C
	自身温度 ⁴	-10~75			°C
	散热方式	自然冷却或强制散热			
输出过压保护		√	√	√	
输出过流保护				√	
输入保险丝		√	√	√	
通讯接口		RS232	RS232/TTL	RS485	
外形尺寸		50x37.5x7	50x37.5x7.5	50x37.5x7.5	mm
模块净重		<0.015			kg

注 1: 电源电压超过极限范围, 或带电插拔电源线而产生电压尖峰, 都易导致模块永久损坏。

注 2: 实际输出可以由用户软件设置为单向致冷、单向加热和双向自动 3 种模式之一。

注 3: 温控模块的最大输出电压可设置为 0 和该极限之间的任意值, 因此可适用于不同型号的 TEC。实际输出电压由 PID 计算得到, 在 0 和最大输出电压之间。

注 4: 温控模块自身温度超过 65 度时, 报警; 超过 75 度时关闭输出。TCM1042 在自身温度超过 65 度时, 会自动降额输出。

温控性能

传感器	参数	附加条件	TCM1040、TCM1041、TCM1042	单位
热敏电阻 @25°C ¹	相对稳定性 ²	跟整个系统相关	< ±0.002	°C
	测温范围	<0.002°C分辨率	5~45	°C
		<0.01°C分辨率	-30~80	°C
		<0.02°C分辨率	-40~95	°C
	参考电阻 10k	<0.01°C分辨率	-30~80	°C
		<0.02°C分辨率	-40~95	°C
	初始测温精度 ³	典型值	<0.02	°C
		最大值	<0.06	°C
	温漂 ⁴	模块自身变化 30°C	<0.01	°C
工作 8000 小时测温	模块自身温度 25°C	<0.01	°C	
精度老化漂移	模块自身温度 55°C	<0.02	°C	

注意：该表所列为温控模块本身性能，未包含传感器的误差、老化。

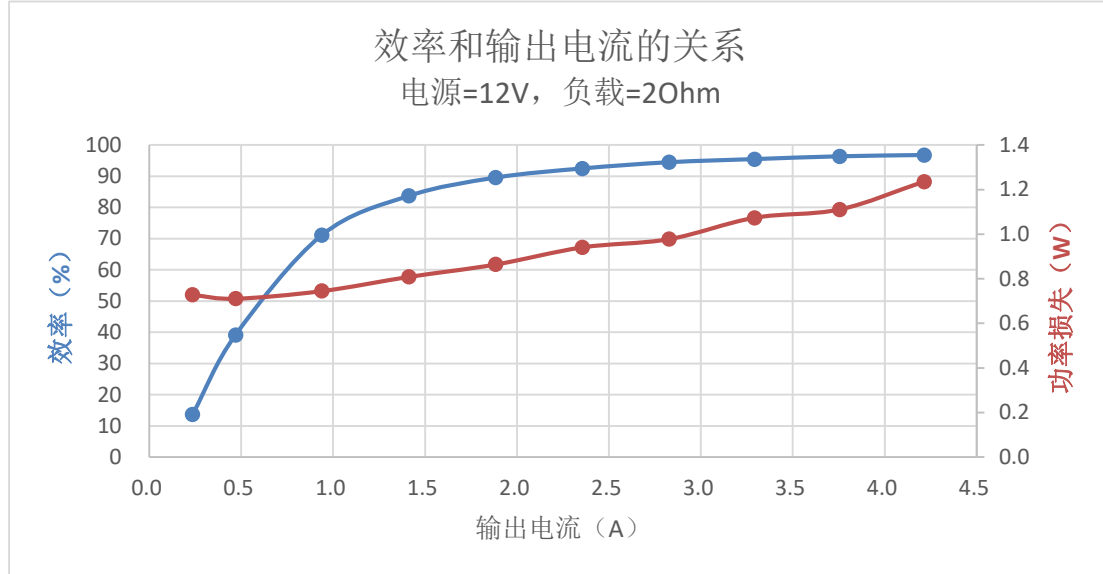
注 1：使用标配热敏电阻（10k 1% B=3950）在 25°C 的性能表现。使用不同的热敏电阻会左右移动高分辨率测温范围。

注 2：优化状况下的短期稳定性；跟系统整体相关，跟 PID 参数设置相关。

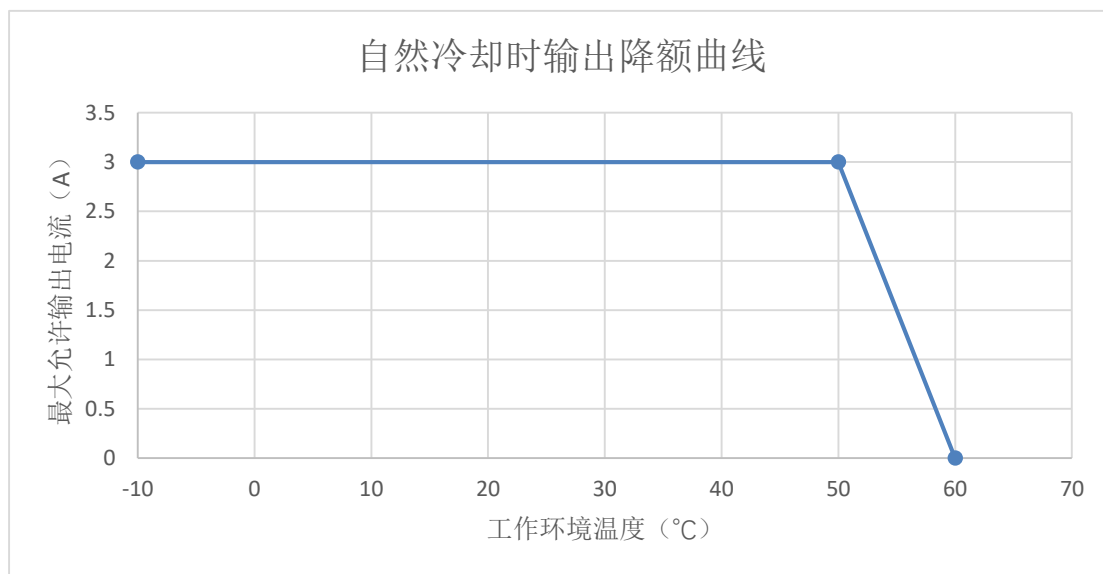
注 3：温控模块初始测温精度（假设使用无误差理想传感器，模块自身温度为 25°C）。

注 4：温控模块自身温度变化（工作环境温度的影响，或自身功率器件发热的影响）造成的测温精度变化。

效率和降额



TCM1041 的效率和输出电流关系



TCM1041 的降额曲线

4 脚远程接口

其中 4 个管脚可以用于远程控制。

远程接口	含义
V+	远程线高电平电源，UI RS232 中的 UIM 电源，等于输入电源电压
GND	地
SW	TC1 的开关控制。内部默认下拉。SW 和 V+短接代表上电自启动温控输出。
TOK	TC1 的过温保护结果输出

管脚的性能参数如下：

	1040	1041、1042	单位
TOK 输出高电平	2~3.3	开漏输出	V
TOK 输出低电平	0~1		V
TOK 输出阻抗	<1.5		kOhm
SW 输入高电平	2~5（可以使用模块自身接口的 V+输出）		V
SW 输入低电平	0~0.8		V
SW 输入阻抗	>75		kOhm
GND 最大电流（注 1）	100		mA
V+最大输出电流	30		mA
V+电压	等于电源电压		

注 1：此 GND 只用于信号通讯，不允许作为温控模块供电的大电流回路。

注 2：接口的具体用法见用户手册。

串口通讯参数

串口通讯参数	值
数据位	8
停止位	1
奇偶校验	NONE
串口波特率	57600

RS232 接口

TCM1040、TCM1041 使用 RS232 通讯。

RS232 接口	含义
SG	信号地
RXD	RS232 信号线的接收
TXD	RS232 信号线的发送

接口参数	值	单位
RXD 输入高电平（注 1）	2.4~15	V
RXD 输入低电平（注 1）	-15~0.6	V
RXD 输入阻抗	~5	kOhm
TXD 输出典型电压（注 2）	高电平（负载>3kOhm）：3.5~5 低电平：0~0.4	V
TXD 高电压输出上拉电阻	~0.33	kOhm
TXD 低电压输出下拉电阻（注 2，注 3）	TCM1040：>50	kOhm
	TCM1041：~5	kOhm

注 1：输入能接受标准 RS232 电平（逻辑 1：-3~-15V，逻辑 0：+3~+15V）。

注 2：输出通过三极管实现，所以输出下拉电阻较大，电平是非标准 RS232 电平，但该电平能被绝大多数 RS232 芯片识别接受，不建议用于远距离传输。

注 3：将 TCM1041 电路板上丝印标记为 TTL 的跳线短路，即可切换到 TTL 电平通讯。注意：因为下拉电阻较大，因此有信号指示灯的 USB 转 TTL 模块可能无法正常通讯。

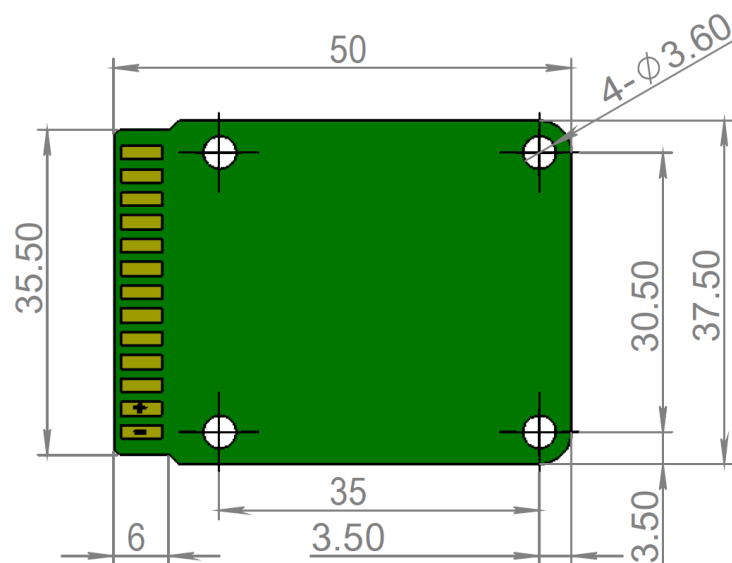
RS485 接口

TCM1042 的串口通讯为 RS485 通讯。

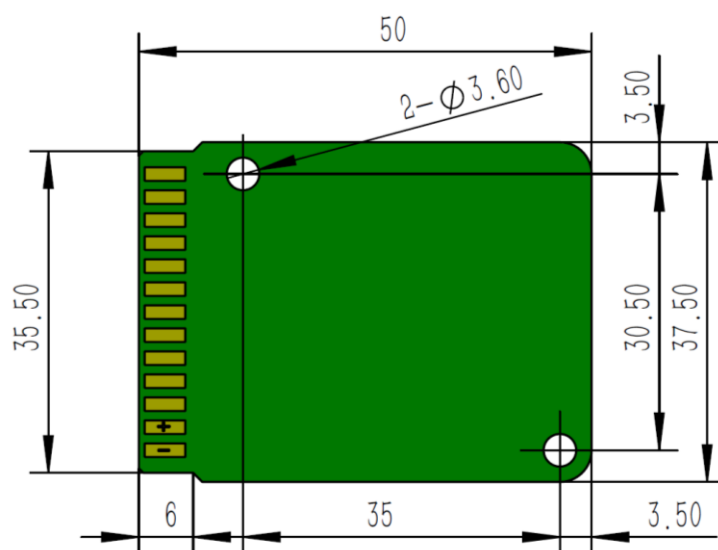
RS232 接口	含义
SG	信号地
A	RS485 信号 A
B	RS485 信号 B

A、B 接口设有静电保护和最高 500V 的浪涌保护。

外形尺寸



TCM1040 (4 个安装孔)



TCM1041、TCM1042 (两个安装孔)

装箱清单

E1: TCM 数字温控模块 1 个。

E2: NTC 热敏电阻 1 只, 参数 10k B=3950 1%, 使用温度范围 -40°C ~ $+105^{\circ}\text{C}$; 探头环氧树脂封装, 直径 $<2.5\text{mm}$, 长度 $<6\text{mm}$; 引线 28AWG, 2 根引线并排截面尺寸 $<1\text{mm}\times 2\text{mm}$, 长度 50cm。

保修说明

- 一年保修：自交货之日起1年内，提供产品质量问题的免费维修。超过保修期，或者因意外因素或使用不当造成的损坏，收取维修费。因保修产生的运费，双方各付一半。
- 请客户联系厂家保修。被非我公司或其授权人员拆卸、维修过的产品，失去我司的维修服务资格。如客户确有自行拆卸和维修的需求，请自行承担相关风险。
- 详细保修说明请到我司网站查询相关文档。
- 除手册明确说明的保证以外，我司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下，我司对间接的，特殊的或继起的损失不承担任何责任。

联系信息

业贤科技

网址：www.yexian.com

邮箱：Sales@yexian.com