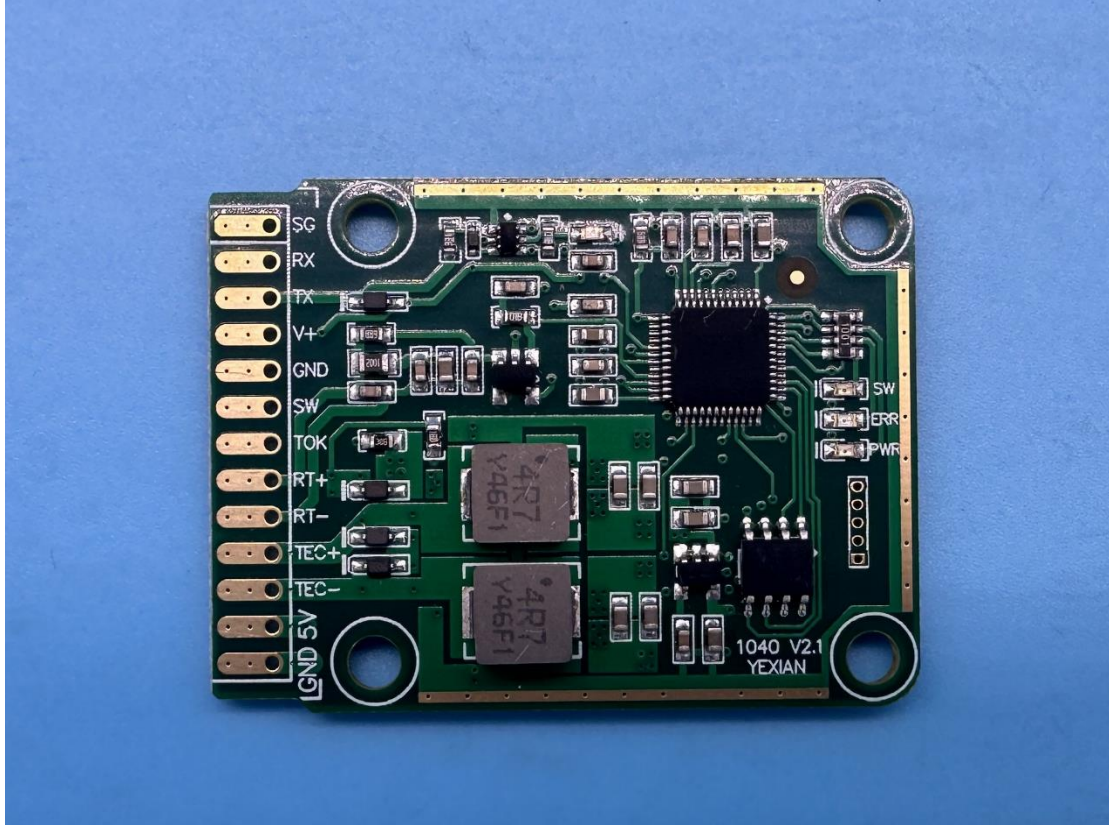


小型版温控模块

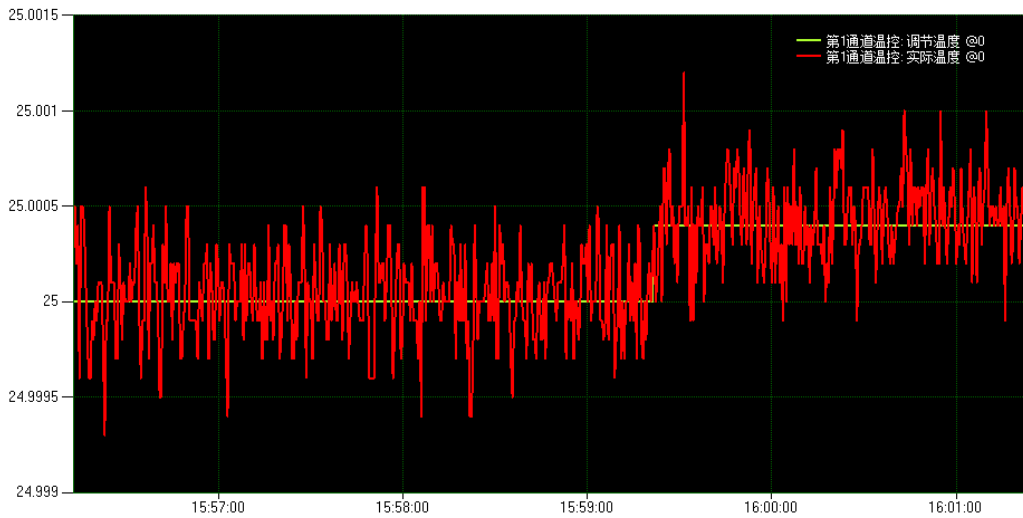


产品综述

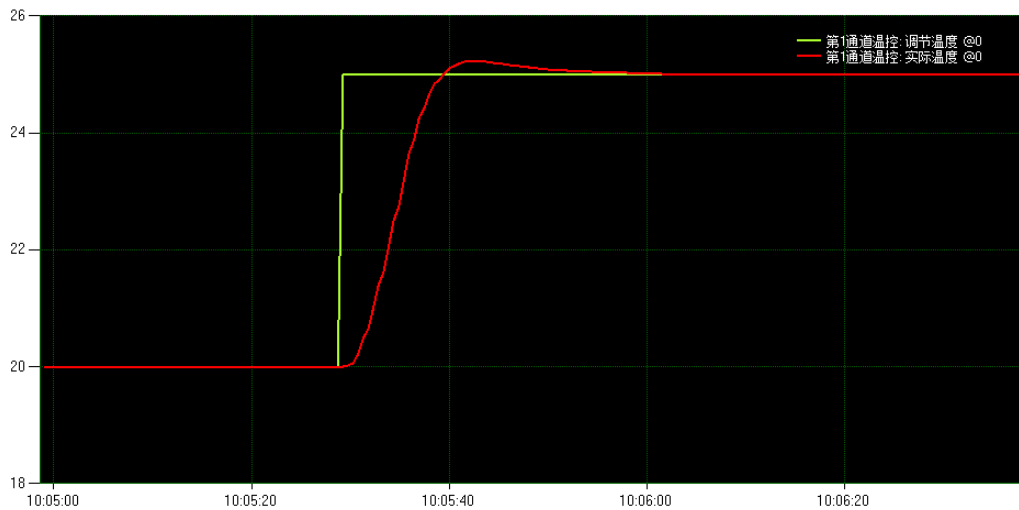
- TCM 系列温控模块，可用于驱动半导体制冷片 TEC 或者电阻发热式元件（比如陶瓷加热片/棒、PTC 加热片）。
- 支持 NTC 热敏电阻； $<0.002^{\circ}\text{C}$ 分辨率；传感器开路保护。
- $\pm 0.002^{\circ}\text{C}$ 的稳定性；PID 系数可调节；PID 系数自动整定功能。
- 致冷、加热和双向三种输出模式可选。
- 直流电压源输出，纹波小，延长半导体制冷片的寿命，提高制冷效率，提高稳定性。
- 过压、过温保护，可选的故障后自动恢复功能。
- 可独立运行，也可用手持用户接口模块或计算机进行实时控制、记录数据和实时曲线。
- 支持 RS232 串口通讯；支持 1 个串口控制多个温控模块；短路通讯跳线后，TCM1041 可支持 TTL 串口通讯。

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 and 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。



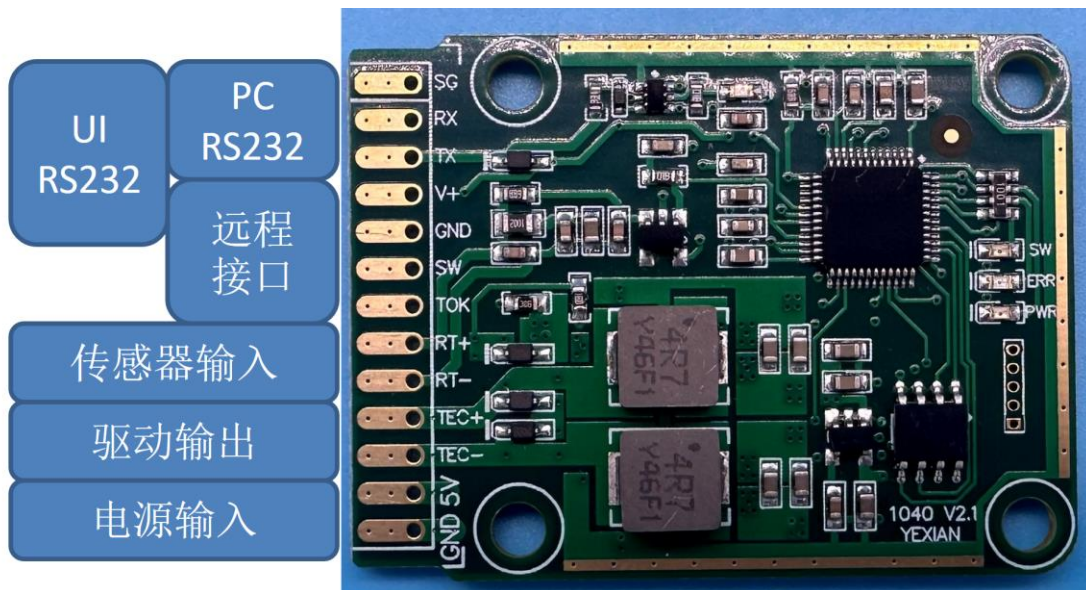
2. **显示模块 UIMx**: 如果不方便使用计算机控制, 可以使用显示模块 UIMx (需要另外选购) 实现参数显示设置。有三种可选: 可自定义数码管显示模块 UIME, 通用显示模块 UIM, 可自定义彩屏显示模块 UIMP。



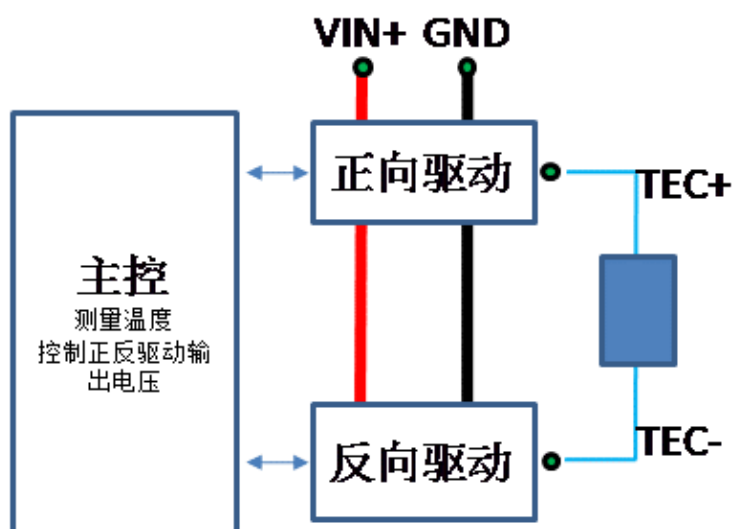
3. **单片机**: 可使用单片机的串口 (需转换为 RS232 电平) 与模块的串口通讯, 并控制模块。

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



内部结构示意图

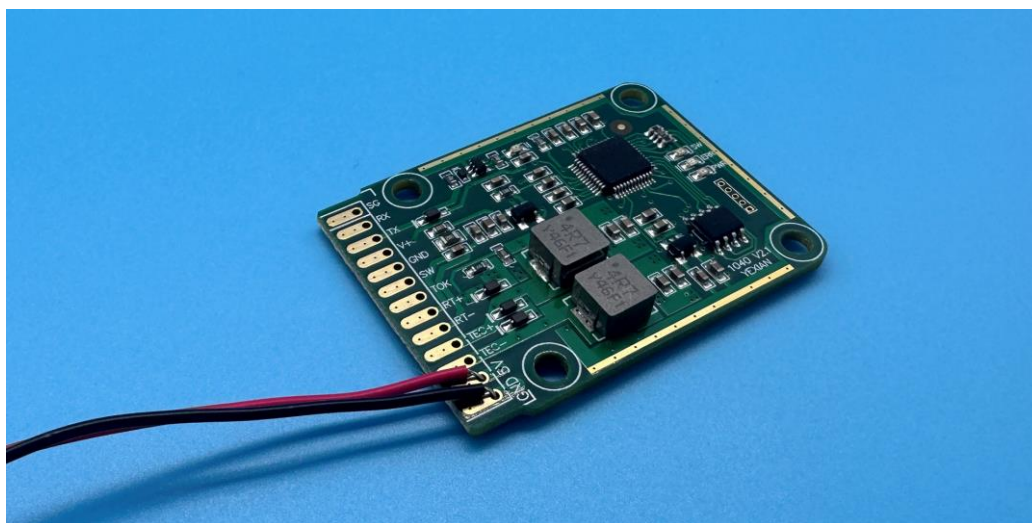


注 1. 信号处理、保护电路等未出现在上图中。

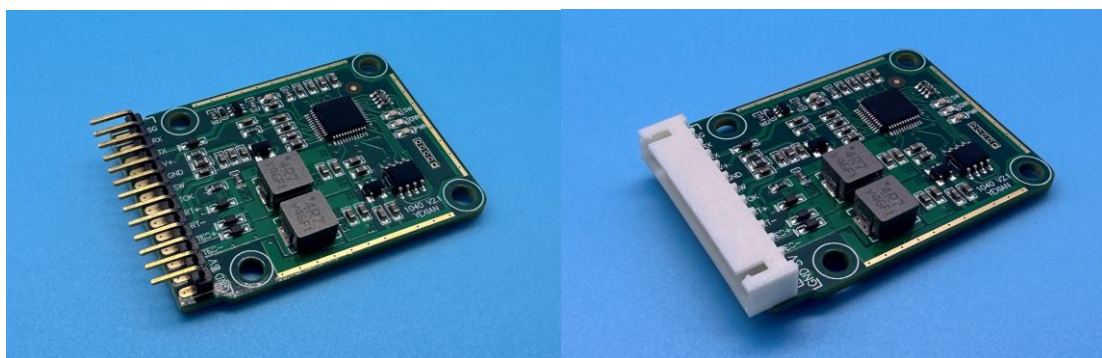
注 2. 如上图所示，双向温控的 TEC+和 TEC-都会输出 1 个电压，因此“TEC+”和“TEC-”都禁止与地短接，否则会造成输出电压与地短路，导致损坏设备；同理，“TEC+”与“TEC-”两端之间**不能直接串并联非电池供电的电流表或电压表**（因为这种表头的其中 1 个测量端子通常是与地短接的）！

接口使用

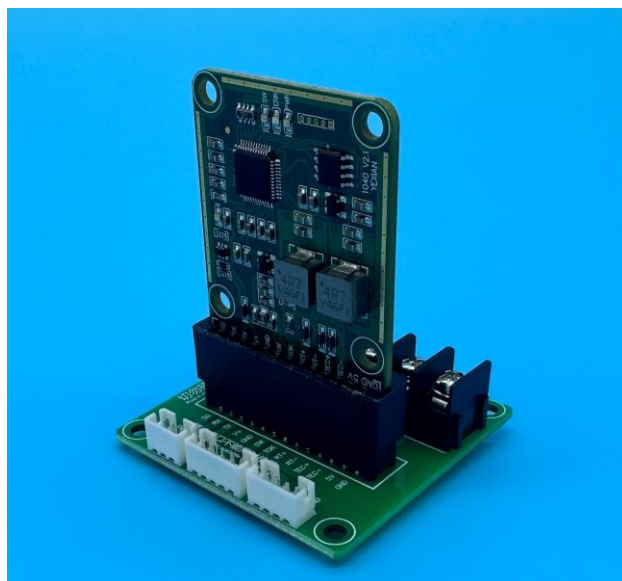
方法 1. 如果有需要，可以直接焊接线缆在端子上；



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	单位
电源电压 VIN	额定电压	5	12	V
	极限范围 ¹	4.5~5.5	6-13.2	V
温控通道数量		1		
输出极性 ²		双向		
输出电压极限 ³		4	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		√		
外形尺寸		50x37.5x7	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。

温控性能

传感器	参数	附加条件	TCM1040、TCM1041	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 参考电阻 10k	<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
	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 精度老化漂移	模块自身温度 25°C	<0.01	°C
		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。

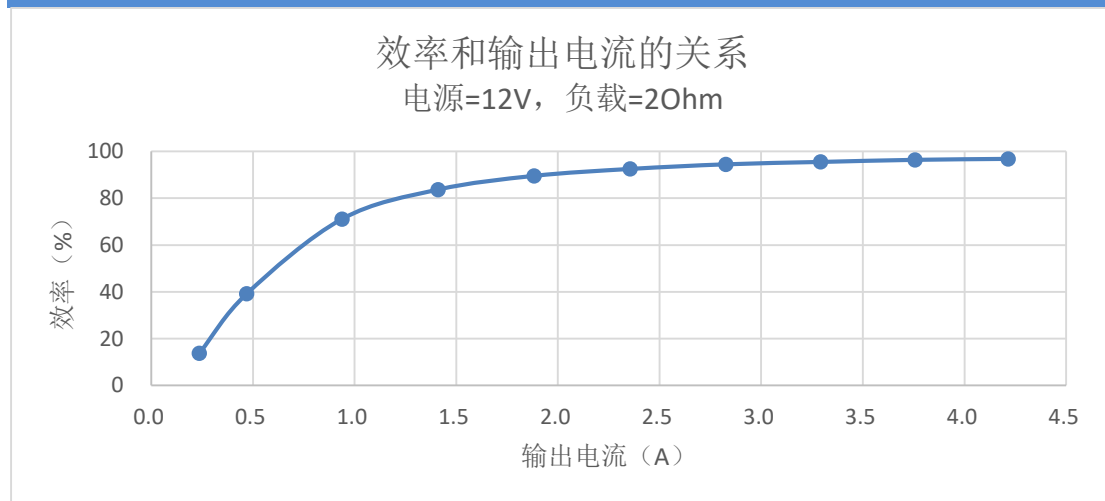
注 1：使用标配热敏电阻（10k 1% B=3950）在 25°C 的性能表现。使用不同的热敏电阻会左右移动高分辨率测温范围。

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。

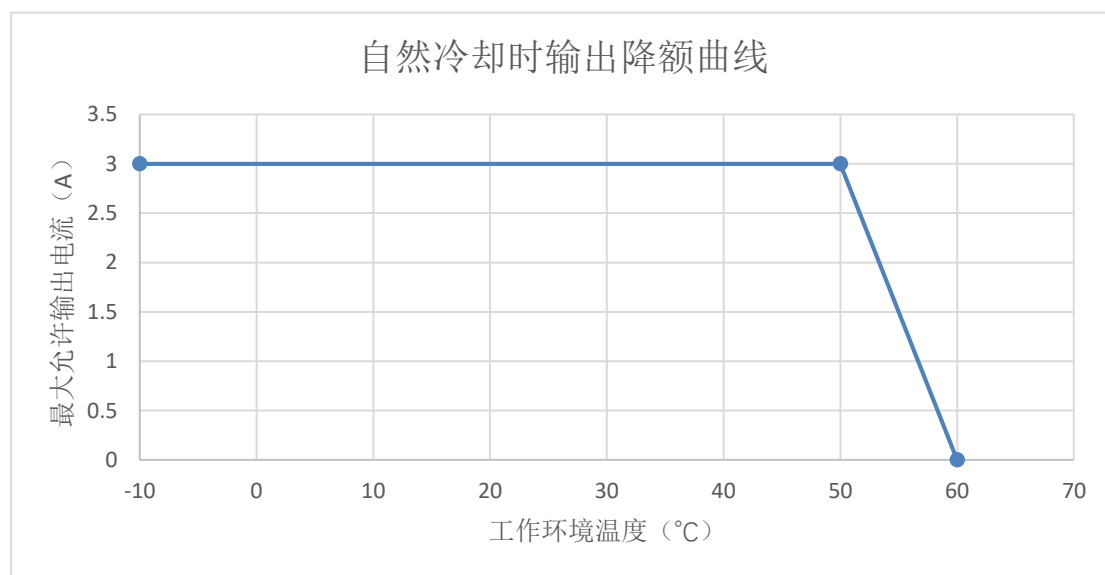
注 3：温控模块初始测温精度（假设使用无误差理想传感器，模块自身温度为 25°C）。

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

功率接口

包含电源输入和驱动输出接口：

	含义	注意
TEC+	TEC 驱动正极	
TEC-	TEC 驱动负极	
5V, 12V	电源输入 5V 或 12V	5V (4.5~5.5V), 12V (6-13.2V)
GND	电源输入地	

特别提醒：必须使用额定电压供电（1040 为 5V，1041 为 12V），超过该电压会造成永久性损坏。

1040 版本 V2 以上的模块、1041 模块在内部电源输入线上内置了 5A 的自恢复电子保险丝。

传感器输入接口

RT+和 RT-为传感器接口。传感器接入后，温控器使用内部 10k0hm 的高精度参考电阻作为标准来测量传感器代表的温度值。

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/5V 输出(1040)/12V 输出(1041)
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	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。

RS232 接口

3 个管脚用于 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

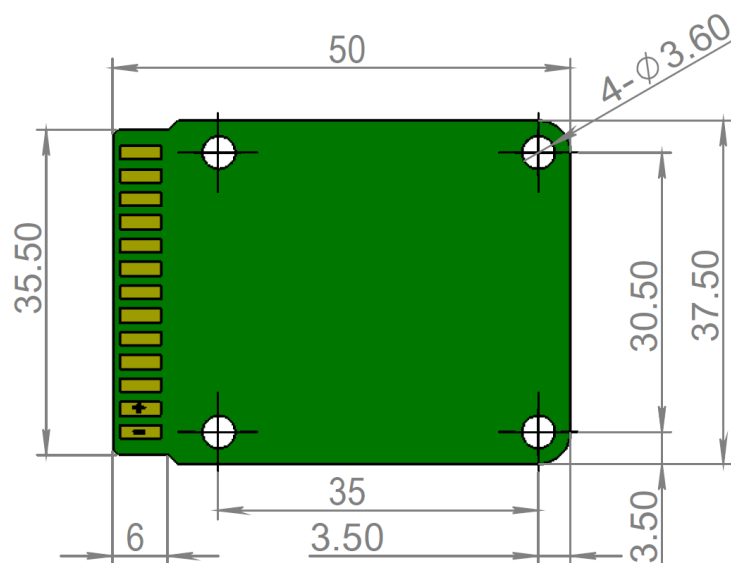
注 1: 输入能接受标准 RS232 电平 (逻辑 1: -3~-15V, 逻辑 0: +3~+15V)。

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。

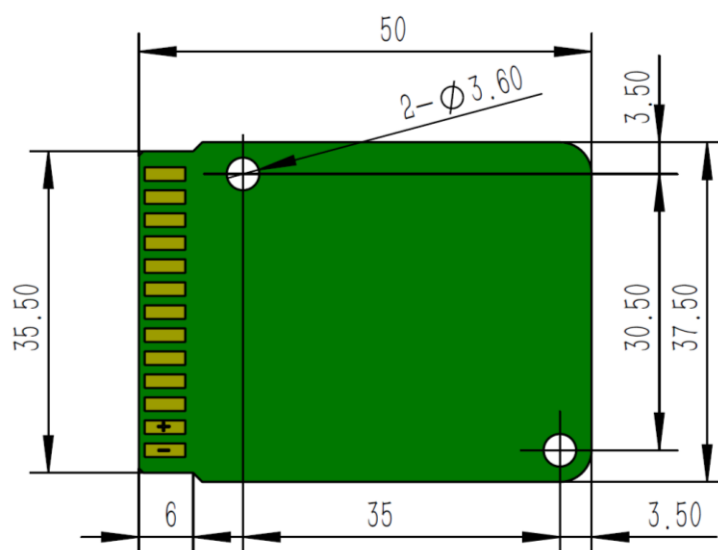
注 3: 将 TCM1041 电路板上丝印标记为 TTL 的跳线短路, 即可切换到 TTL 电平通讯。注意: 因为下拉电阻较大, 因此有信号指示灯的 USB 转 TTL 模块可能无法正常通讯。

RS232 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

外形尺寸



TCM1040 (4个安装孔)



TCM1041 (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