



## 控制方式

- 计算机**: 可用计算机串口控制; 如计算机没有串口, 可使用 USB 转串口线; 提供免费的上位机软件, 中文界面, 功能丰富, 操作简单。



- 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。



- 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。
- 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 UIMx、计算机。

## 常规性能

参数		LPM1231	单位
工作环境	环境温度	-20~65	°C
	自身温度 <sup>1</sup>	-40~75	°C
电源电压 VIN	标称电压	12	V
	极限范围 <sup>2</sup>	10~15	V
驱动通道数量		1	
温控通道数量		1	
信号发生器数量		1	

注 1: 模块自身的温度超过 65 度时, LD 驱动输出关闭; 超过 75 度时, 温控驱动输出关闭。

注 2: 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。

## LD 恒流驱动

- 输出电压自适应; 输出电流可软件设置; 电流软启动时间可软件设置。
- 可以连续或脉冲输出电流。

参数		LPM1231	单位
最大输出电流		20	A
输出电压范围		<b>10~40%VIN<sup>1</sup></b>	V
电流精度	典型值	0.2	A
	最大值 <sup>2</sup>	$<2\% \cdot I_{out} + 0.3$	A
电流纹波 (20A 2V 输出时)		<0.3	A
数字调制时上升时间		15~50	us
保护功能		过压、过流、过温	

注 1: 即 12V 供电时, 建议负载工作电压在 1.2~4.8V 之间。

注 2:  $I_{out}$  指实际输出电流。

## TEC 温控

该表所列为温控模块本身性能，未包含传感器的误差、老化。

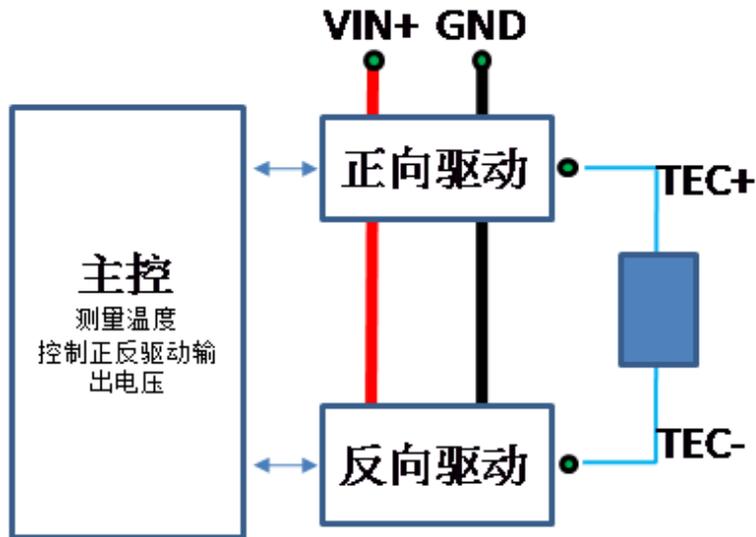
参数	条件	LPM1231 <sup>1</sup>	单位
输出极性		双向	
输出电压极限		$\pm 85\% \cdot V_{IN}$	V
输出电流极限		10	A
保护功能		过压、过流、过温	
最佳稳定性 <sup>2</sup>	跟整个系统相关	$< \pm 0.01$	°C
测温范围	$< 0.01$ °C分辨率	0~40	°C
参考电阻 10k	$< 0.02$ °C分辨率	-20~60	°C
初始测温精度 <sup>3</sup>	典型值	$< 0.06$	°C
	最大值	$< 0.2$	°C
温漂 <sup>4</sup>	典型值，模块自身变化 30°C	$< 0.03$	°C
工作 8000 小时测温	典型值，模块自身温度 25°C	$< 0.03$	°C
精度老化漂移 <sup>5</sup>	典型值，模块自身温度 55°C	$< 0.06$	°C

注 1：使用理想热敏电阻（10k B=3950）在 25°C 的性能表现。

注 2：优化状况下，稳定性能够达到标称分辨率；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。



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）！

## 信号发生器

- 集成两个信号发生器。1 个为主信号发生器，1 个为同步信号发生器。
- 主信号发生器可以实现内调制、触发、外部、与门等多种形式的脉冲输出。
- 主信号发生器的外部调制信号由 DIM 口输入，通过 DO 输出。
- 主信号发生器的输出可以给内部恒流驱动使用，生成脉冲电流驱动；也可以由 DO 口输出给外部其它模块使用，比如作为 Q 开关驱动的触发信号。
- 同步信号发生器可由主信号发生器触发生成同步信号输出，触发延迟、极性等可设置。

内触发频率范围	1-1M	Hz
内触发频率精度	<2%	
脉宽设置范围	0.0002-1000	ms
内触发脉宽精度	<（100 ns 和 2%较大者）	

## 风扇驱动

- 支持两线风扇开关式控制，温度高时打开输出、温度降低后关闭输出。
- 支持两线风扇低频 PWM 驱动，部分小功率的风扇可以使用此种方式。
- 支持三线风扇高频 PWM 驱动，性能更好更稳定，PWM 频率在音频范围外，降低噪音。
- 两线风扇驱动，最大电流 **0.5A**；三线驱动无限制。
- 温度、转速、PWM 频率可以设置。

## 软件触发器

- 内置软件触发器。
- 可以实现参数之间，参数和接口外部信号之间，接口外部信号之间的联动。
- 相当于简化的自动化脚本。
- 接口通过自定义可以提供两个模拟输入，4 个数字 IO 口。

## 模块接口-输出侧

标识	含义	备注
PD-	光探测器输入负	内部可选偏置为 0V（光伏模式）或 0.5V（光导模式）
PD+	光探测器输入正	内部放大器电阻 RF 是 80.6k 和 50k 电位器并联
RT1	热敏电阻 1 正	温控 1 的温度传感器输入正
RT0	热敏电阻 0 正	风扇 1 的温度传感器输入正
GND	热敏电阻负	温度传感器共用地
LD+	恒流驱动输出正	电流大于 4A 时建议焊接。
LD-	恒流驱动输出负	电流大于 4A 时建议焊接。
TC+	温控输出正	电流大于 4A 时建议焊接。
TC-	温控输出负	电流大于 4A 时建议焊接。

## 模块接口-输入控制侧

标识	含义	备注
GND	电源输入地	电流大于 4A 时建议焊接。
VIN+	电源输入正	10~15V。必要时外接保险丝。电流大于 4A 时建议焊接。 无负载时，典型上电输入冲击电流<2A
MFIO	多功能输出接口	开漏输出，最大电流 0.5A，默认功能：风扇控制 默认上拉电压 5V，上拉电阻 1k，脉冲输出时上升沿约 500ns，下降沿约 200ns。
V+	信号电源	输出电压值 4.5~5V，最大输出电流 50mA
SW	恒流驱动的开关	输入：高，2~5V；低，0~0.8V；输入阻抗~10kOhm 输出：高，2~3.3V；低，0~1V；输出阻抗~10kOhm
DIM	调制信号输入	数字信号输入：高，2~5V；低，0~0.8V；数字阻抗约 1k 脉冲信号输入：上升沿触发，要求脉宽>200ns 模拟信号输入：0~3.3V；内有 16k+49.9k 分压，比值约 0.7572
DO	脉冲信号输出	高，2~3.3V；低，0~1V；
DET	光电二极管放大输出	0~5V
GND	信号地	通讯信号地、控制信号地
RXD	RS232 串口接收 <sup>1</sup>	输入高：2.4~15V；低：-15~0.6V；输入阻抗约 4.99kOhm
TXD	RS232 串口发送 <sup>2</sup>	输出高（负载>3kOhm）：3.5~5V，上拉电阻约 0.33kOhm； 输出低：0~0.4V，下拉电阻约 4.99kOhm。

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

注 2：串口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。

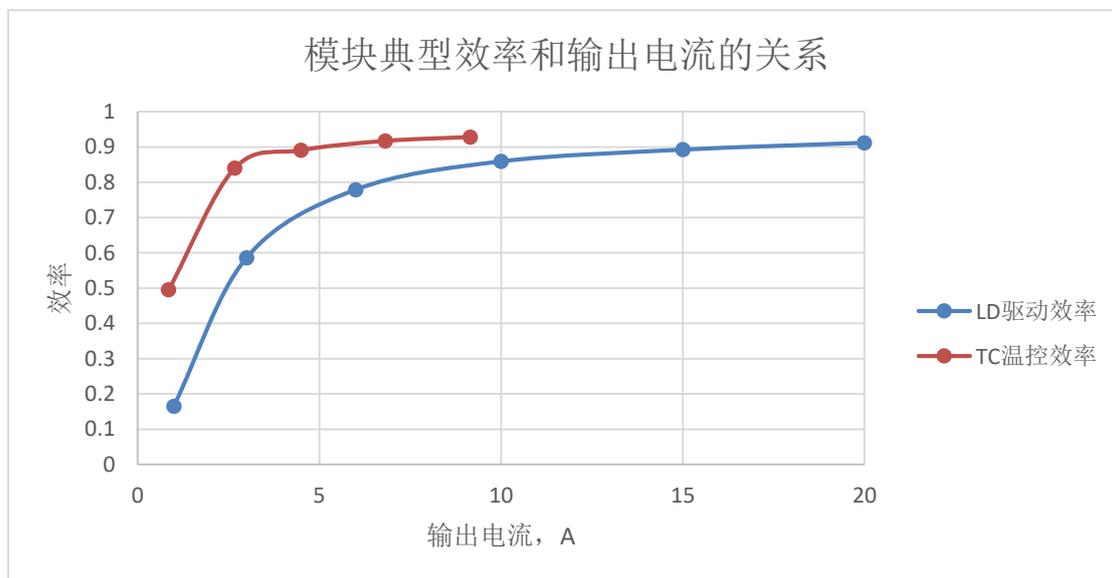
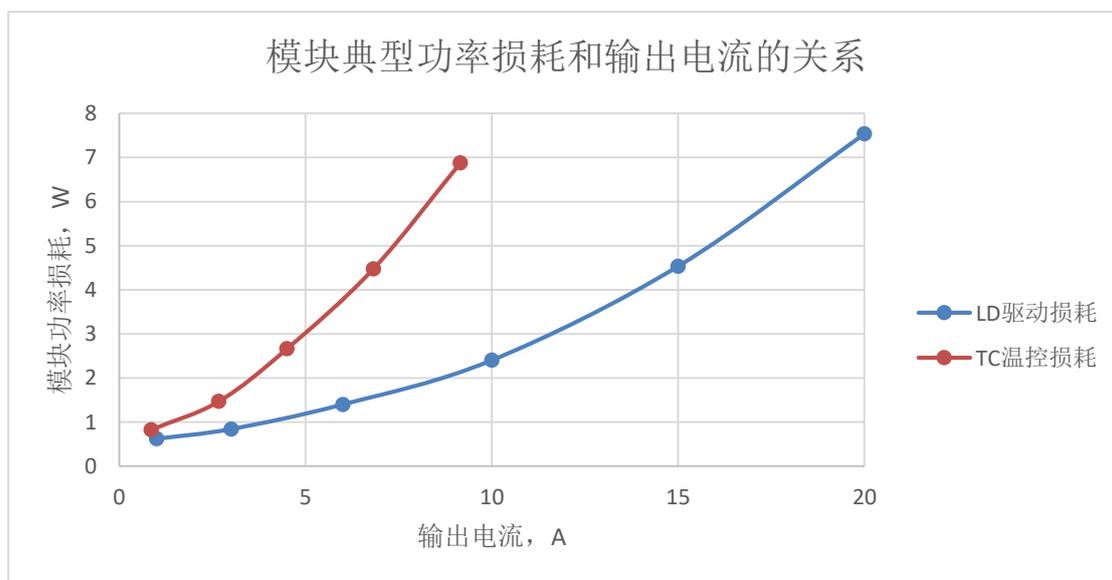
RS232 串口通讯参数	值
数据位	8
停止位	1
奇偶校验	NONE
串口波特率	57600

## 功耗和效率

模块输出时有一定的功率损耗, 典型值如下图所示(测试时, 接线采用焊接的方式降低损耗)。

损失的功率基本都转化为热, 因此模块在使用时要注意散热。

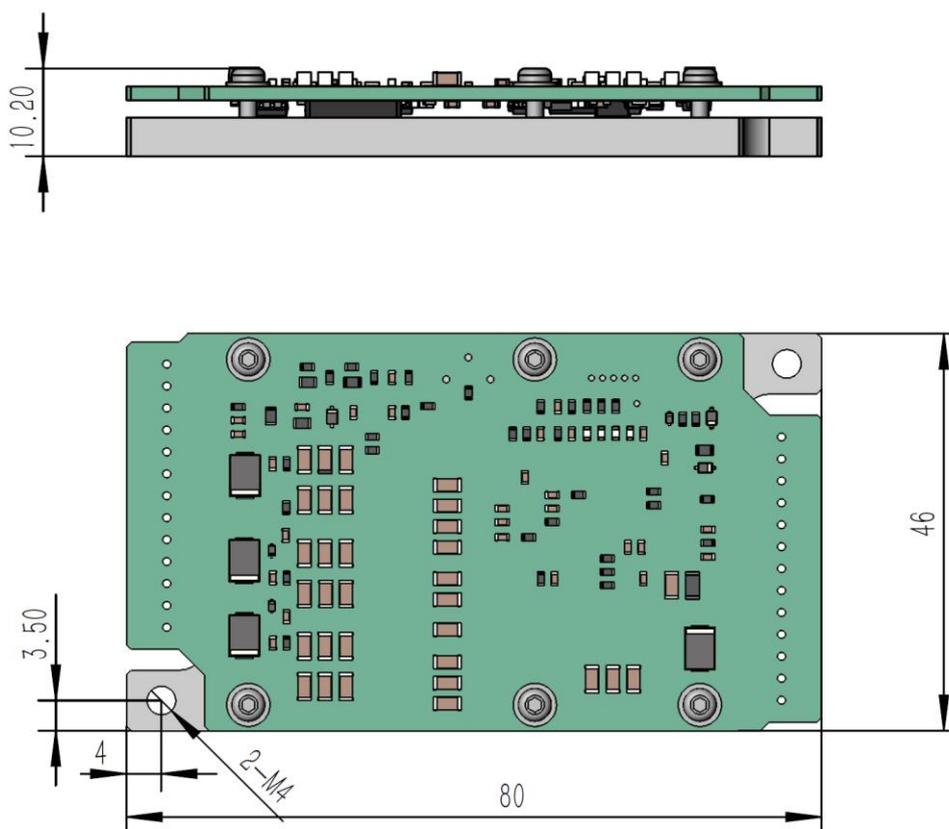
如果同时打开了 LD 驱动和温控的输出, 则计算损耗时要将两者的损耗相加。



## 接地说明

1. LD-与 GND 内部短接。LD+是电压自适应的，禁止和地短路。
2. 所有标识为 GND 的接口，都是内部相通的；但是，非电源接口的 GND 请勿通过大电流。
3. GND 和散热底板是导通的。

## 安装尺寸



## 装箱清单

- E1: 模块 1 个。
- E2: 热敏电阻 2 根。

## 文档更新说明

新产品，文档频繁更新中，随时会对文档中的描述进行修改，恕不提前通知，请关注厂家信息，重要问题请和厂家确认。

## 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](http://www.yexian.com)

邮箱：[Sales@yexian.com](mailto:Sales@yexian.com)