



图 1 ATLS200MA103 的实物照片

特性

超低噪音: $<2\mu\text{A}^*$
 大电流（免散热片）: 200mA
 高精度: $<0.1\%$
 高稳定性: $<100\text{ppm}/^\circ\text{C}$
 双调制端口: 高速和低速
 全屏蔽
 体积小巧
 提供 DIP 和 SMT 两种封装
 100%无铅，符合 RoHS 标准
 *总 RMS 在 0.1Hz ~ 0.5MHz 之间。

应用范围

低噪声驱动激光二极管: DPSSL, EDFA, SOA, 光纤激光器, 激光二极管等。

描述

表 1 引脚功能描述

引脚号	引脚名	引脚类型	描述
1	SDN	数字输入	关断控制: 负逻辑
2	GND	信号地	信号地引脚: 将 ADC 和 DAC 的地连接到此。
3	2.5VR	模拟输出	2.5V 参考电压: 将内部 DAC 作为参考电压。它可提供的最大电为 3mA, 在 0.1 到 10 Hz 条件下, 具有 $5\mu\text{Vp-p}$ 噪声, 最大稳定值为 $25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。
4	LILM	模拟输入	激光电流限制设置: 0V 到 2.5V 的电压限制激光电流从 0 到 220mA 线性变化。
5	LIS	模拟输入	激光电流设置: 0V 到 2.5V 的电压使激光电流从 0 到 200mA 线性变化。
6	LIO	模拟输出	激光电流输出指示: 0V to 2.5V 表示激光电流从 1A 到 200mA 线性变化。

ATLS200MA103是一款专为驱动激光二极管的电子模块，输出的低噪声电流达200mA。图一是 ATLS200mA103 的实物照片。5V供电时，输出电压范围为1.5V ~ 4V。

在控制器最大耗散功率小于1W的情况下，不需要散热片散热。控制器带有温度补偿网络，在控制器温度升高时，输出电流也能保持稳定。

为了防止控制器的温度超过预定极限，导致过热而损坏，一旦温度超过 120°C ，控制器将自动关闭。

ATLS200mA103的输出电流可通过直流输入电压线性设置，也可通过高达2MHZ带宽的外部信号调节，这使得输出电流上升和下降的最小时间是 $1\mu\text{s}$ 。

内置高稳定性，低噪音的2.5V参考电压可设置输出电流，也可用作外部ADC（模数转换器）和DAC（数模转换器）的参考电压。ADC是用来将模拟信号转换为数字信号，如LIO输出电流检测。DAC是用来将数字信号转换为模拟信号，如LIS设定输出电流。

ATLS200mA103采用六面体金属盒包装，屏蔽EMI（电磁干扰），防止控制器及其他电子元器件互相干扰。

警告：两种封装的驱动器都只能使用烙铁进行手焊，温度 $<310^\circ\text{C}(570^\circ\text{F})$ ，不能使用回流焊。

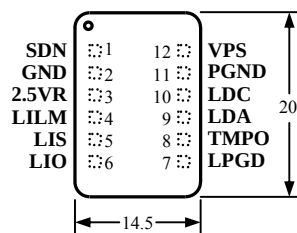


图 2 引脚名称和位置

图 2 是 ATLS200mA103 实际比例俯视图，图中标示了引脚名称和位置。其厚度为 5mm。引脚的功能描述参见表 1。



7	LPGD	数字输出	回路状态指示：控制器正常工作时，此引脚置于高电平，反之，则置于低电平。
8	TMPO	模拟输出	驱动器内部温度指示输出：在内部控制其温度。
9	LDA	模拟输出	激光二极管正极：将其连接到激光二极管的正极。此引脚用来驱动激光，激光的负极连接到盒子上并将此盒连接到地上。参见图 4 或图 5。
10	LDC	模拟输出	激光二极管阴极：将其连接到激光二极管的阴极，参见图 4 或图 5。
11	PGND	电源地	电源地引脚：直接将它连接到电源供给返回轨道。
12	VPS	电源输入	电源供应。驱动器的工作电压为 3.0V~5.5V。

规格

表 2 特性参数 ($T_{\text{ambient}} = 25^{\circ}\text{C}$)

参数	值	单位/备注
最大输出电流	200	mA
输出电流噪声 (0.1Hz 到 0.5MHz 带内均方值)	<2	μA
设置电流的电压范围	0 ~ 2.5	V
设置电流限制的电压范围	0 ~ 2.5	V
调制响应带宽	2	MHz
最小开断电压	$0.3 + 5 \times I_{\text{out}}$	V
电源供给电压范围	3.0 ~ 5.5	V
关断逻辑阈值电压	0.5~1.3	V
环境工作温度	-40 ~ 125	$^{\circ}\text{C}$
上升和下降沿时间	300	nS

操作原理

控制器内部方框图如图 3 所示。

关断电路在三种情况下会被激发：外部关断，输出电流超出限制，内部温度超过 120°C 。

控制器在被外部关断信号关断后，当检测到所有关断信号都释放后再重新启动。

因过流关断时，控制器自动关断，并将通过软启动立即重启。因此，输出电流是锯齿波：关断迅速，启动缓慢。

因过温关断时，控制器将等温度下降到限制温度 (120°C) 以下再重启。通常在重启之前，它需要几秒到几十秒的冷却时间。时间长短取决于控制器本身以及

控制器周围机械部件的散热能力，包括 PCB，PCB 印制线和散热器等。

控制器关断后，参考电压也被切断。

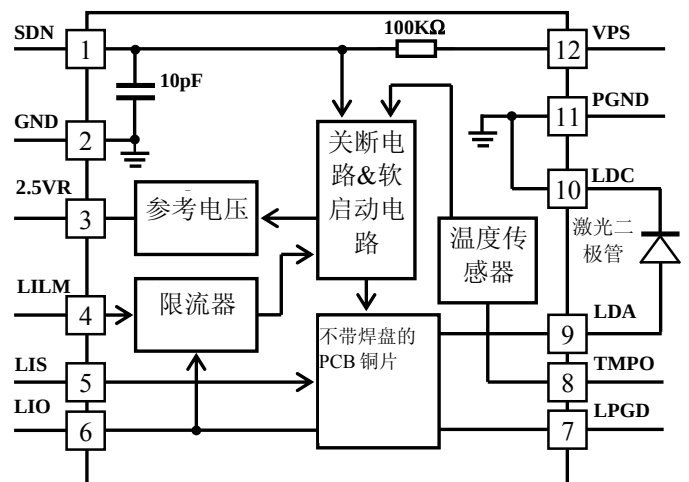


图 3 方框图

应用信息

图4是一个典型的控制器应用电路。W1和W2分别设置输出电流限制和输出电流。电阻R1和电容器C1组成低通滤波器，以降低参考电压的噪声。

激光二极管D1连接在LDA和PGND之间。值得一提的是电源返回端应连接到引脚11，PGND，激光二极管的阴极应连到引脚10，PGND。这两点不应在外部连接，它们已被控制器在内部连到了一起。

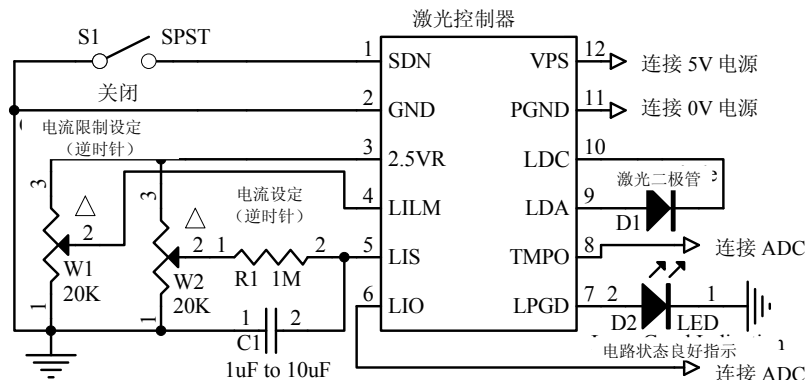


图4 典型的独立应用电路

开启与关断

控制器的开启和关断可以分别通过设置SDN引脚的电平高低来实现。建议按以下顺序打开控制器：

开启：通过给控制器提供电源电压来开启电源，将SDN引脚悬空来开启控制器。

关断：通过降低SDN引脚的电压来关闭控制器，通过停止VPS引脚的电压供给来关断电源。

当不由SDN引脚控制时，将此引脚空置，通过电源来控制控制器的开启和关断。

图4中，S1是关断开关。SDN引脚的内部等效输入电路是由一个连接VPS的100K上拉电阻和一个10pF的电容并联接地。开关S1同样可以是带有开路漏极或推/拉输出的电子开关，例如微控制器的I/O引脚。如果不用开关S1控制激光器，将SDN引脚空置。D2是LED，用来指示控制回路正常工作与否，即当输出电流等于输入设置值时，回路正常工作。此引脚有一个5K的内部上拉电阻，连接到电源引脚10，VPS。下拉电阻为200Ω。5K的上拉电阻能够直接驱动高效LED。如果需要更大的上拉电流来驱动大电流LED，则需要在VPS和LPGD之间放置一个外部电阻。这个电阻不能太小，否则在电路状态不良时，下拉电阻就不能将此引脚拉低。若不用LED指示工作状态，则将LPGD空置。

系统中应用软件或是固件时，LPGD引脚也可以用来连接微控制器的数字输入引脚。

设置输出电流

输出电流限制通过调节W1来设置，即设置引脚4，LILM的输入电压。输出电流为：

$$I_{\text{output}} = 220 \times \text{LILM (V)} / 2.5 \text{V (mA)}$$

LILM 永远都不能悬空，否则输出电流限制可能会设置的过高，导致激光器损坏。

输出电流由W2来设置，即设置引脚5，LIS引脚上的电流。输出电流为：

$$I_{\text{output}} = 200 \times \text{LIS (V)} / 2.5 \text{V (mA)}$$

电路不需要调制时，建议使用RC低通滤波器，即图4中的R1和C1，以降低电压参考源的交流噪声。此滤波器的时间常数介于几秒到十几秒之间。时间越长，输出噪声越低，但是同时输出电流的增大也需要更长的时间。

在LILM和LIS两者之中，仅LIS能够用DAC进行配置，代替图4中的W1和W2。确保DAC输出低噪音，如果不需要调制，则可以在DAC和LIS引脚之间增加一个RC低通滤波器，与图4类似。

LIS可以通过高达350KHz带宽的信号来调节输出电流，即在正弦波信号调节LIS引脚时，输出电流响应曲线将会减弱到3dB，或是电流全部响应量的0.71倍。理想状态下，若使用方波来调节LIS引脚的输出电流，则输出电流的上升和下降沿时间约为1μs。

如果调制信号是方波且需要低输出噪声，可以使用低通滤波器来降低输出噪声。电路图见图5所示。R1的阻值在10K和1M之间，取决于开关漏电流产生的误差电压的大小。LILM引脚可由POT设置，如图4所示，或连接到2.5VR。

建议始终将LIS引脚的电压保持在>0.05V，不要将其设置为0V。原因是激光二极管有2.5V的结点电压，如果LIS引脚的电压为0，输出电压将会在0V到2.5V之间震荡，造成轻微颤动。

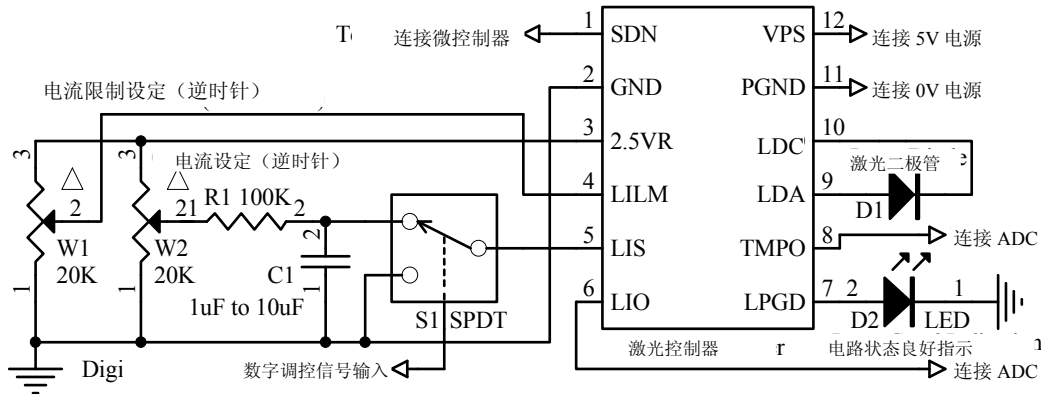


图5低噪声数字调制电路

在调制LIS引脚时，LIO可用来监测输出电流。LIO信号的带宽>10MHz，足够监测由LIS信号调节的输出电流。

监测输出电流

通过测量LIO引脚的电压就可以监测控制器的输出电流。这一功能对于提供ADC且需要实时监控电流的微控制器系统极其有用。此引脚提供与输出电流成比例的低噪声电压信号：

$$LIO(V) = I_{out} \times 12.5(V).$$

例如：输出信号为2.5V时，输出电流为200mA。

此引脚的输出阻抗为10Ω，可用来直接驱动ADC。同样它可以在调试时由万用表测量。

监测控制器的内部温度

控制器内部的温度可通过测量 TMPO 引脚的电压来监测。TMPO 的电压与温度的关系是：

$$T = -1525.04 + 10^3 \sqrt{2.4182 + \frac{1.8015 - TMPO}{3.479}} (^\circ C) \quad (1)$$

这里 TMPO 是此引脚的电压。

此公式约等于一个线性等式：

$$T = 192.7 - 90.31 \times TMPO (^\circ C) \quad (2)$$

在常见的 0°C to 100°C 的温度范围内，约在 1.5V 时温度误差是最大的，此时由(1)式和线性等式(2)式得出的计算数据的误差为 0.4°C，其中线性数据数值稍低。两组数据见图 10 曲线。

请注意 TMPO 引脚具有若驱动能力：最大的源电流为 1μA，最大的吸收电流为 40μA。

TMPO 引脚也可作为输入控制引脚：如果将 TMPO 的电压强行降到 0.4V 以下，控制器将会关断。

控制器功耗

控制器的功耗可计算为：

$$P_{controller} = I_{output} \times (V_{PS} - V_{LDA}),$$

这里 I_{output} 是输出电流；

V_{PS} 是电源电压；

V_{LDA} 是激光二极管上的电压。

如果 $P_{controller}$ 的功率超过 1W，可能需要散热片散热。在这种情况下，如果不用散热片，则还有一种选择：通过降低 V_{PS} ，电源电压来减少控制器的功耗。请确保：

$$V_{PS} \geq V_{LD_max} + 1V,$$

这里 V_{LD_max} 是激光二极管的最大电压。

第一次上电

激光器是昂贵且易损的仪器。焊接过程中的连接错误或损害都能够造成驱动器永久损坏。

为了保护激光器，我们强烈建议您在第一次上电时使用 3 到 4 个 >200mA 的常规二极管做成一个“虚拟激光器”，用它替代真正的激光二极管。在上电和掉电时，用示波器监测 LDA 电压，确保不存在过冲电压。同时，在虚拟激光器上串联一个电流表，确保输出电流正确。

在检查无误之后，拆除虚拟激光器，连接上真正的激光器。

在用 5V 的电源供电时，驱动器输出电压范围在 0.5V 到 4V 之间。

外形尺寸与安装

ATLS200mA103 有两种封装：直插式封装和贴片封装。前者通常叫做 DIP（双列直插式）封装或 D（DIP 的简写），这种封装的型号为 ATLS200mA103-D，后者通常叫做 SMT 封装（表面贴片技术）或 SMD 封装（表面贴片器件），型号为 ATLS200mA103-S，见图 6 和图 7。



请注意，SMT 封装的控制器不能使用回流炉进行焊接，必须手动焊接。

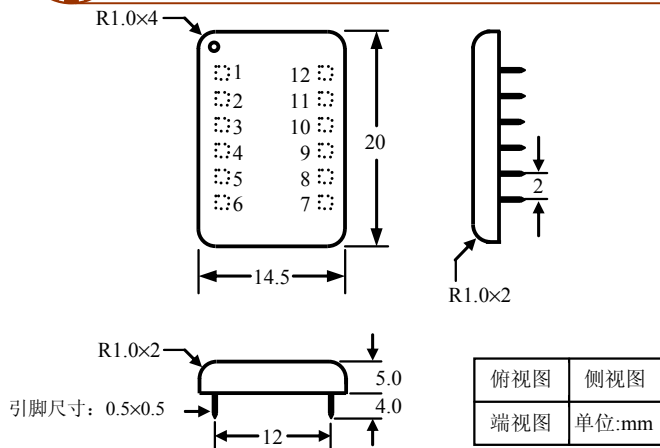


图 6 DIP 封装控制器的尺寸

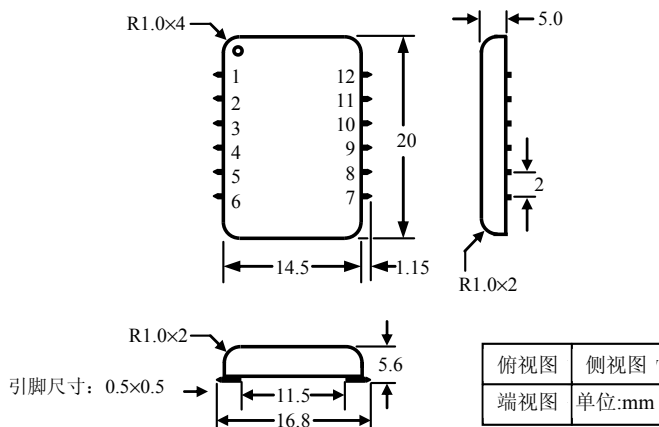


图 7 SMT 封装控制的尺寸

图 8 是 PCB 管脚的俯视图，他是一个透视图。

图 9 是 PCB 管脚的底视图。

将所有通孔置于控制器之下（也就是用阻焊层覆盖通孔），否则，整个电路将被从内部接地的驱动器底盘所短路。

请注意，在推荐的 DIP 封装管脚图中，引脚 2 到 6 和 8 到 12 的插孔 要大于引脚实际所需，如需修正时，将控制器从 PCB 上移除会更加便捷。引脚 1 和 7 的插孔 较小，能够将控制器固定在正确的位置。

同样，建议用大铜块填充 VPS，PGND 和 LDC 引脚，如果可能的话，其他引脚也采用这种做法，如此来降低模块和 PCB 之间的热阻，并降低模块的温度。

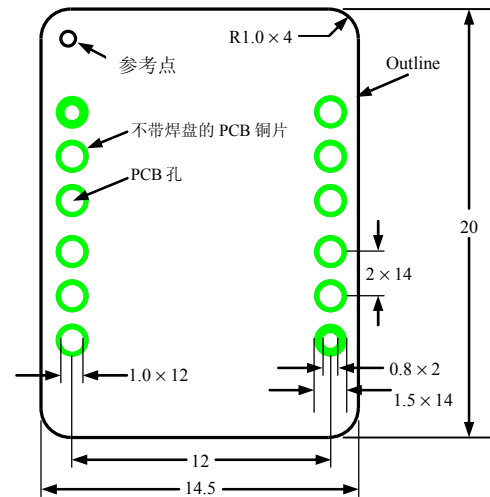


图 8 DIP 封装控制器的 PCB 管脚俯视图

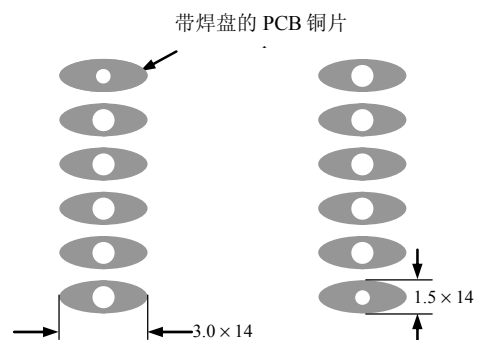
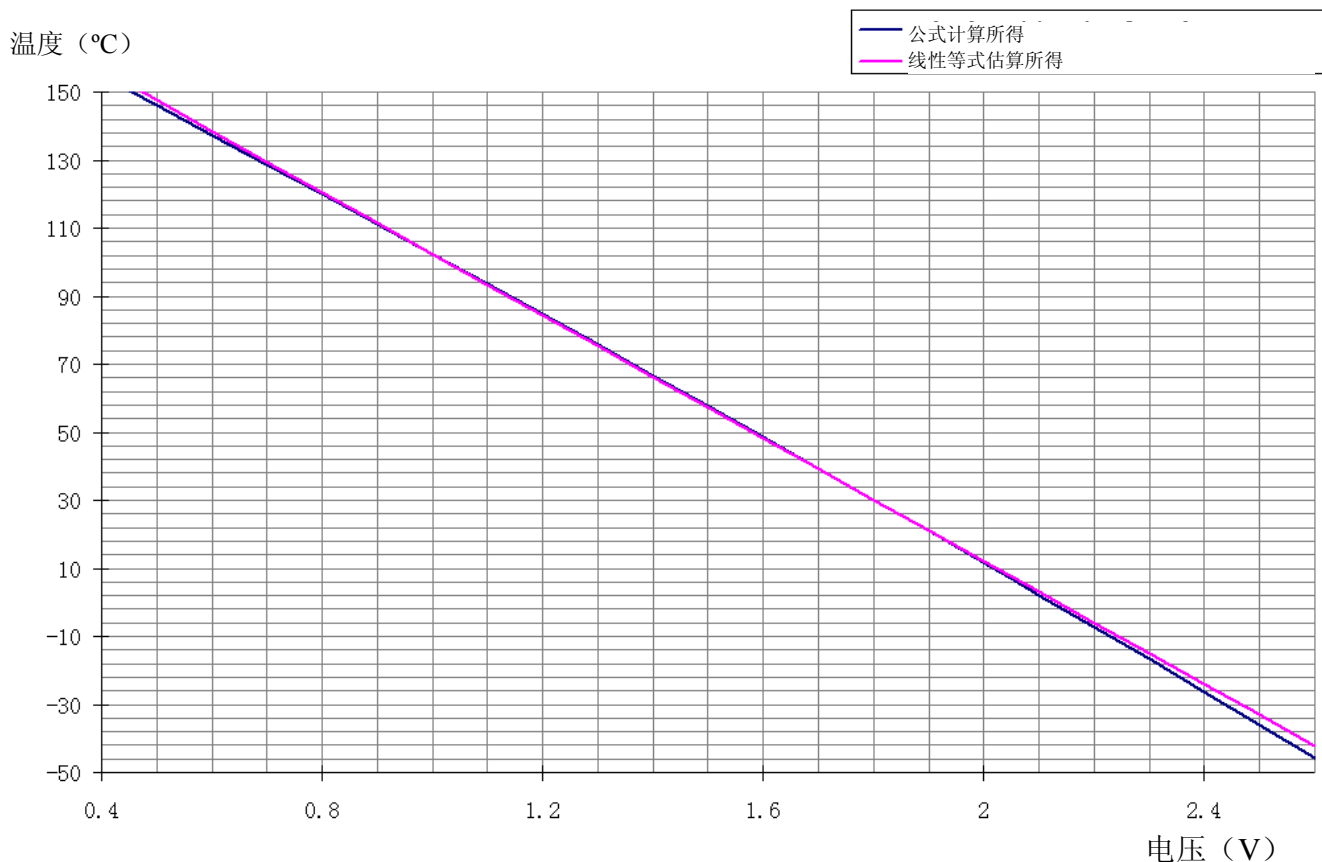


图 9 PCB 管脚底部的俯视图



订购信息

表 3 型号

型号	描述
ATLS200mA103-D	DIP 封装
ATLS200mA103-S*	SMT 封装

警告：此驱动器只能使用烙铁进行手焊，温度< 310° °C(570°F)，不能使用回流焊。

价格

表 4 单价

数量	1 – 9	10 – 49	50 – 199	200-499	≥500
ATLS200mA103-D ATLS200mA103-S	\$75.0	\$71.3	\$67.5	\$63.8	\$60.0

声明

- ATI 产品保质期为自售出之日起一年。在一年保质期内，按规范使用而不过度滥用，ATI 可以保证产品的性能，在此期间，凡发现 ATI 产品本身有质量问题可以免费更换。
- ATI 保留更改、废止任何产品或服务的权利，恕不预先通知。ATI 会建议客户在下订单之前获取全部最新的相关资料并校验。

3. 所有的产品的状态及条款均以确认订单之时起为准，包括与保单，专利侵权和责任限制相关的内容。ATI 可用测试以及其他的质量控制技术来支持本质量保证。每件产品所有参数的测试无需全部展示，政府要求的情况除外。
4. 客户对 ATI 产品的使用负责。为了减少客户的使用风险，顾客必须提供完善的设计以及安全操作措施来减少固有的或者是程序性的危害。ATI 没有帮助客户应用产品或设计产品的义务。
5. ATI 不声明或保证，无论明示或暗示，在 ATI 任何专利权、版权、屏蔽作品权或采用了与 ATI 产品或服务的任何集成，机器或工艺相关的其他知识产权方面授予任何许可。ATI 发表的关于第三方产品或服务的信息不属于 ATI 批准、保证或认可的范围。
6. IP（知识产权）所有权：ATI 保留全部所有权，包括用于 ATI 产品的特殊技术方法，机械结构设计，光学设计，及其对产品和工程所做的所有修改、改进和发明。