

超低噪声激光二极管 线性驱动模块 LDRVMLN 使用说明



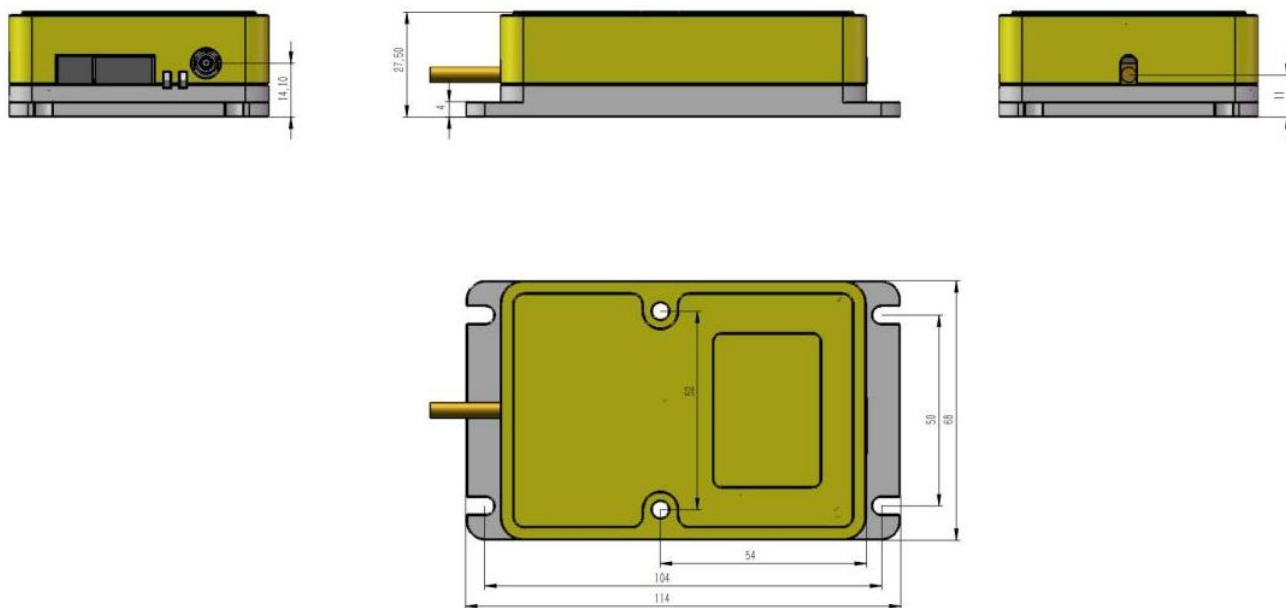
简介

LDRVMLN 是一款用于蝶形半导体激光二极管的电流驱动与温度控制模块。其主要功能包括：控制激光器内部温度、产生恒流信号驱动激光器，并可将外部输入电压信号转换为电流驱动。模块具有三种最大电流驱动范围，适用于不同功率大小的激光器（通过电路板跳线进行选择）。

内置基准源具有极低的噪声水平，并可以达到 16 位控制精度。电流和温度参数都可储存在模块上，经由一个简单的外部触发信号就可以该参数运行激光。使得该模块构成一个即插即用的、超高稳定性的激光光源。

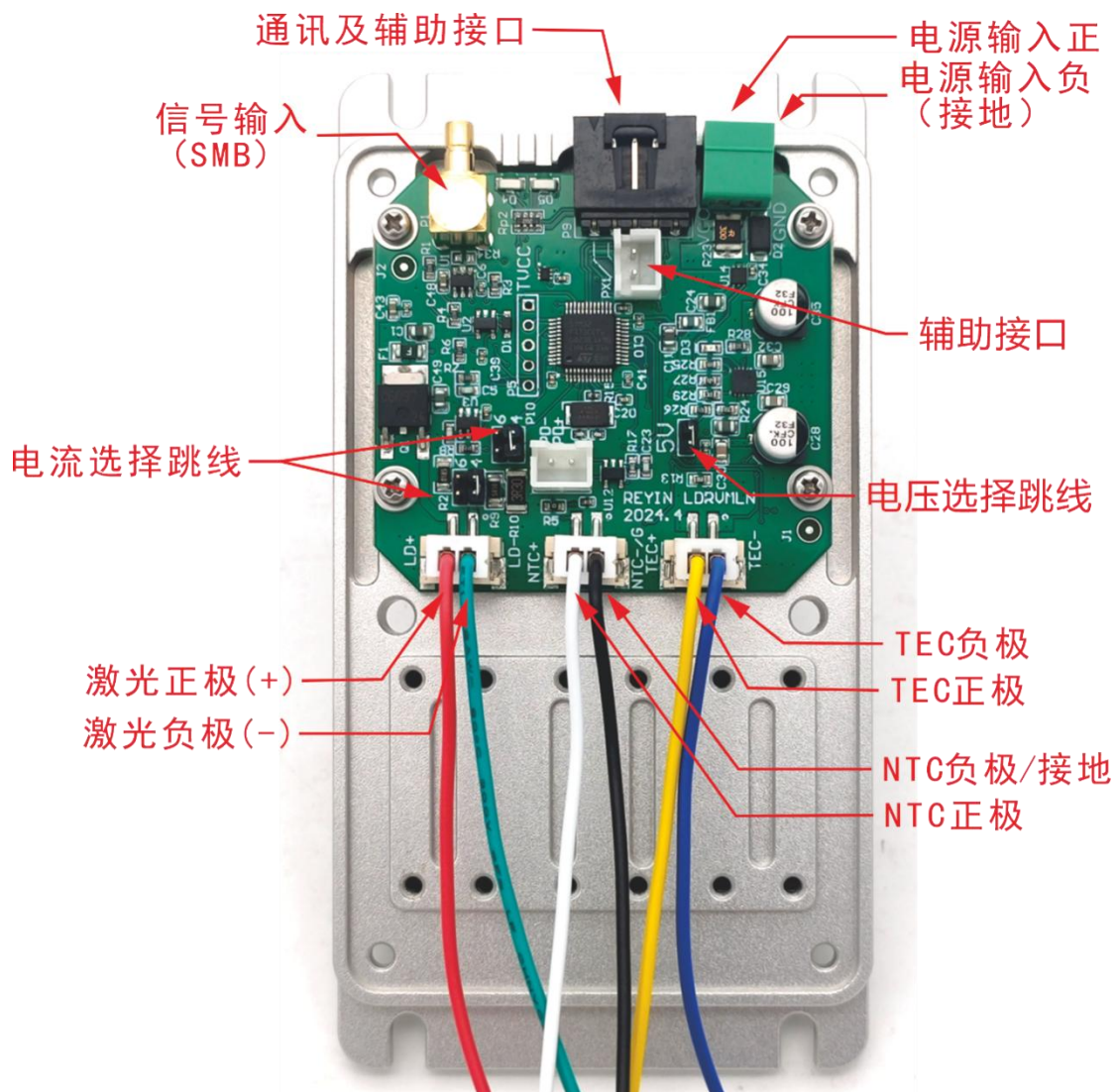
特性	最小	最大	单位	注释
电源电压	4.8	6.1	VDC	直流 建议采用稳压电源
功率		10	W	
最大驱动电流		149/ 378/ 624	mA	跳线选择
电流分辨率 (LSB)		最大电流 /65536	mA	
电流线性度		±1	LSB	
电流温漂		±25	ppm/°C	
电流噪声		200	pA/Hz ^{1/2}	仅内置基准源
激光驱动电压		3.4/2.8	V	5V 电源 半幅度电流/满幅度电流
		4.3/3.7	V	6V 电源 半幅度电流/满幅度电流
响应频率	0	25	MHz	-3db
温度控制范围	-10	50	°C	
温度分辨率	0.001		°C	
温度稳定性		0.002	°C	需要外壳散热
TEC 输出电流	-1.5	1.5	A	
TEC 输出电压	-4.6	+4.6	V	
模拟输入	0	2.5	V	

尺寸



(单位: 毫米 mm)

安装



请务必先参照激光器手册，对应连接器的线序，以及电路板上的连线，确定激光器与当前线序兼容。**在不正确的线序下通电可能导致激光器损坏！**

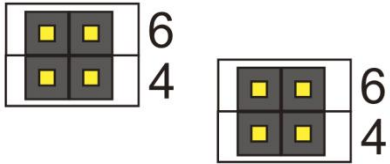
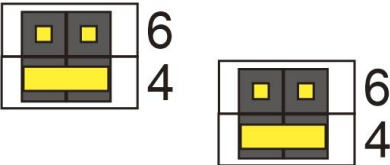
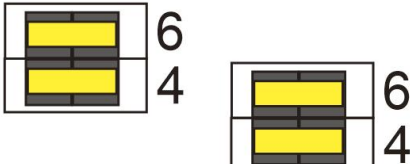
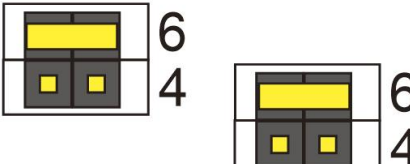
模块的电源负极输入，底板及 NTC 负极均接地。且驱动输出的正极与负极均不接地。当要安装的激光器的有任一功能引脚接地（连接其外壳）时，需要特别注意。

当存在激光功能引脚接地情况（如激光正极接地）时，需要在激光器与底壳之间垫一块粘性导热硅胶，且不要用金属螺钉来固定激光，以使激光器外壳与底壳绝缘。如果不确定，请咨询销售方的工程师。**不正确的接地将导致模块功能异常甚至烧毁激光器！**

跳线配置

在上电之前，模块需要调整电路参数以适应所安装的激光器。参数由电路板上跳线和拨码开关控制。务必在断电情况下操作！

请将 LDRVMLN 的最大驱动电流设置为等于或稍大于激光器的最大允许电流。如果将驱动电流设置过大，将增加激光器烧毁的风险。设置由电路板上 P3、P10 跳线：

电流选择跳线状态	仪器型号/最大驱动电流
	LDRVMLN150 149mA
	LDRVMLN380 378mA
	LDRVMLN600 624mA
	LDRVMLN400 394mA



P3 与 P10 跳线需一致，否则仪器不能正常工作！所有操作应在断电情况下执行。

电压选择跳线		
输入电压	5V	最大驱动工作电压
5V	闭合	2.8V
6V	断开	3.7V



如果激光器内部自带分压电阻，尽量不要使用该电阻，会导致外部驱动电压不足，激光器处于欠压状态

面板



从左到右依次:

电源接口: 3.81mm 接头, 直流 5~6V, 3A。使用低纹波稳压电源以降低系统整体噪声。

通讯接口: 串行通信, 波特率 115200bps, 8 位数据位, 1 位停止位, 无校验位; 3.3V TTL 电平。可使用跳线短接 GND 和 RX 针, 使系统按照设定好的内部电流开始驱动激光, 请务必在完全设置好各参数以后再使用该功能。

P+,P-为辅助接口, 内部接头可用于直连激光器引脚。

COM 灯: 通讯指示灯, 当 GND 和 RX 短接时显示红灯

SYS 灯: 系统状态灯。当未安装激光或激光温度未稳定到设定值时, 显示黄灯。激光温度已稳定时, 显示绿灯。当开启内部驱动电流时, 显示红灯。

INPUT: SMB 接头, 输入电压 0~2.5V, 输入频率 0~20MHz

特别注意!



激光器有功能引脚接外壳的情况下 (如 NEL 激光器, 常正极接外壳), 必须将激光器外壳与底座绝缘: 激光下方垫一层导热硅胶垫, 并且不要使用金属螺钉来固定



激光电流挡位需要通过短路帽 (跳线帽) 在 P3 和 P10 来实现。两者不匹配将导致系统的自我识别和实际电流不匹配, 可能导致激光烧毁!



建议先连接一个 LED 灯珠或廉价红色激光器来测试当前设置是否正常工作。



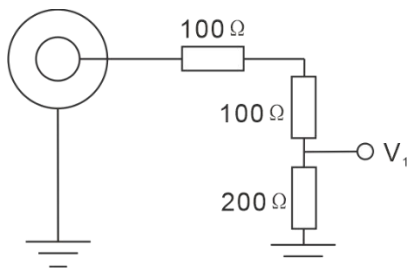
激光温度震荡说明温控 PID 参数设置不对。温控参数调节命令为 `tecp kp ki kd`, 发送后会立刻产生效果, 观察温度的响应精度和速度, 直至达到满意的效果。调节完成后要用 `save` 命令保存。



模块没有开关, 连接电源后, 温控功能立刻开始工作, 但激光电流源并不启动。绿灯表示温度已稳定。用跳线帽短接 RX 和 GND, 使电流源开始工作, 请在参数完全设置好后再使用本功能!

外部信号输入

仪器后面板信号输入端 INPUT 用于接收外部输入，不开启内部偏置信号时，等效电路如下图所示：

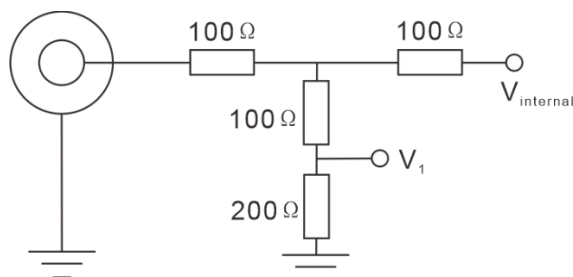


激光器的驱动电流为：

$$I_{\text{Laser}} = (V_1/1.25\text{V}) \times I_{\text{max}}$$

$$I_{\text{max}} = 149\text{mA}, 378\text{mA etc}$$

当开启内部信号时，等效电路如下：

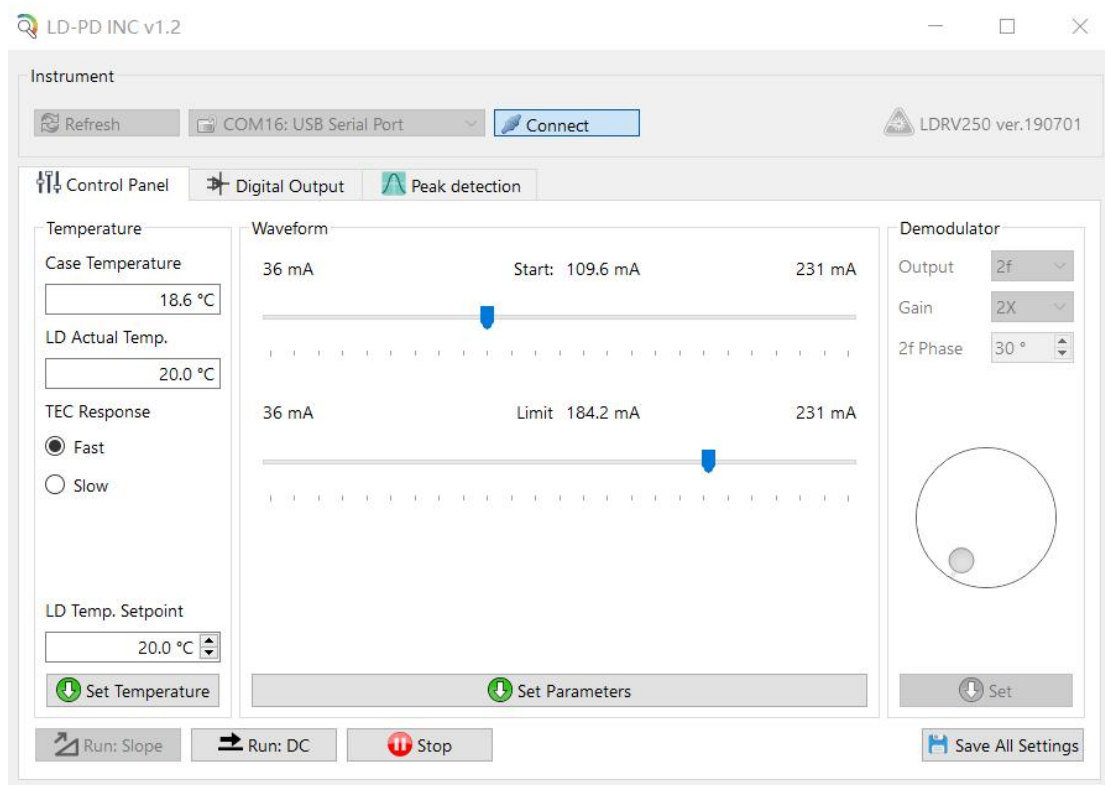


若仅使用内部信号，应断开 INPUT 接口上的一切连接。如果要同时使用内部和外部信号，请按照上述的等效电路来自行计算最终效果。

PC 控制界面

装回仪器盖板，将控制器连接电源，并用 USB 线连接电脑。WIN7 及以上系统会提示自动联网安装 USB 驱动。当使用其他系统或无法联网时请在 <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> 下载对应驱动。驱动安装好后会在“设备管理器”出现虚拟串行设备。

打开电脑端专用软件，如下图所示：



在 Communication Port 中找到对应的虚拟串口，若未找到，点击 Refresh 按钮。点击 Connect 按钮，正常握手后控制台变亮，并读取控制器的当前设定值。在 LD Temp Setpoint 输入需要的工作温度，点击 Set Temperature 设定。Start 滑动条设定恒定工作电流值，Limit 滑动条设定最大限制电流。点击下方的 Set Parameters 将参数发送至仪器。点击 Save All Settings 将所有参数保存在仪器中。

点击 Run:DC 将以设定的电流值启动激光器。Limit 滑动条用于保护激光器，在外部输入情况下也能限制电流，请设置为激光器参数表中的最大工作电流

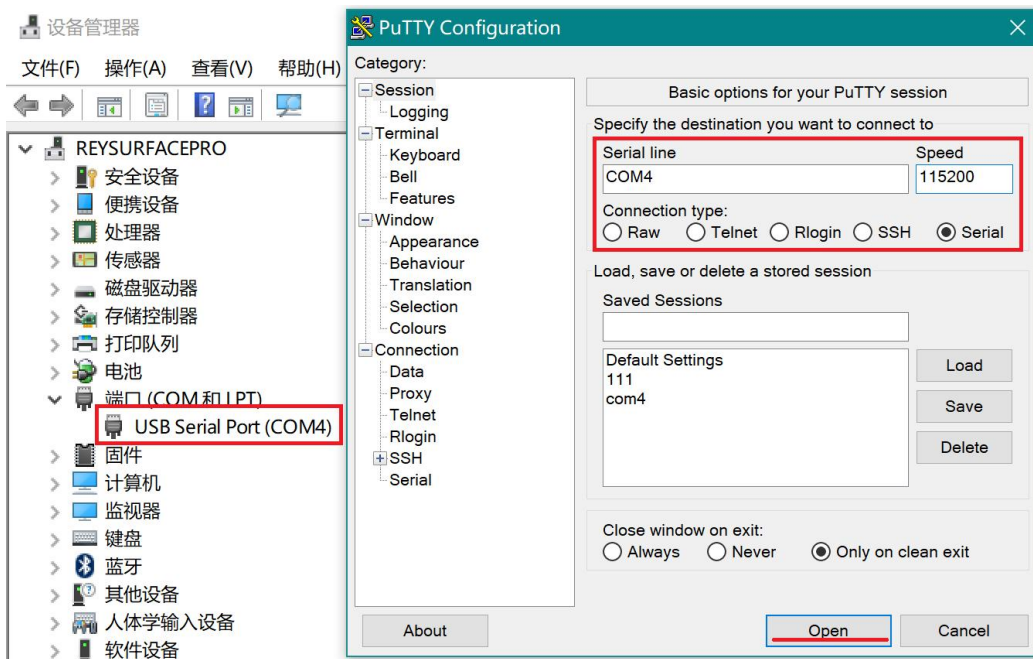


启动激光前，请仔细检查各参数是否在激光器的允许工作范围内！

通讯说明

专用转换线缆将电路板连接至电脑 USB 或串口。USB 转换器采用 FT232R 芯片模拟串口，WIN7 以上系统会自动联网安装驱动。其他系统或未联网时请在 <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm> 下载对应驱动。驱动安装好后会在“设备管理器”出现新的串行设备，通讯速率默认为 115200bps。通过接收 ASCII 格式串行命令改变参数，命令以回车结束。

以下以 PuTTY 为例说明通讯方法。打开 PuTTY 后，连接选择 Serial，输入与设备管理器中一致的端口号，Speed 中输入 115200，点击 open 即可打开黑色的交互端口，通过键盘输入相关指令即可（Backspace 按键无效）。正确输入命令后系统会有提示设置结果，错误会返回 error 信息。



电脑为主控端（上位机），发送字符串命令。以“:”冒号作为起始符开始一行命令，以回车(\r\n)结束一行，下位机执行后返回信息。以下所有功能均可通过配套软件访问，建议以配套 LDPD 软件完成设置并得到正确波形后，点 save 保存参数至下位机，再转由其他客户端来进行控制。

运行模式如下：

1	运行模式
	>>>>> 发送 auto on 开始，返回(1)Auto run started. [[OK]]\r\n
	>>>>> 激光器加载所设定的电流
	>>>>> 发送 auto off 停止，返回(0)Auto run stopped. [[OK]]\r\n

参数设置：

发送	功能及返回值
about	返回下位机当前的参数： >> 第一行 (%f) TEC.\r\n >> (浮点数，与下发的参数一致)

	<p>>> 第二行 (%d,%d,%d) PGA,freq,amp.\r\n</p> <p>>> (对 LDRV 模块, 以上为无意义参数)</p> <p>>> 第三行(%d,%d,%d) bias.\r\n</p> <p>>> (数值与下发命令 bias a,b,c 一致)</p> <p>>> 第四行 (%d,%d) dm,phase.\r\n</p> <p>>> (LDRV 上为无意义参数)</p>
version	<p>回复:</p> <p>RYMLASER<本机型号><版本号></p>
temp	返回当前环境温度值, 激光器温度, 返读电流值
tec x	x 为摄氏温度, 设置激光器的目标温度, 可为小数,
tecp kP kI kD	<p>设定温度控制系统的 PID 参数, 用以保证温度控制系统的稳定, 用户可以调整参数以实现快速或慢速响应</p> <p>仅限专业用户使用! 不良的 PID 参数会导致温度震荡, 甚至损坏激光器</p> <p>系统出厂值: kP =1500; kI=4000; kD=10</p>
tecfast	TEC 常规模式, 使用已存储的 PID 参数
tecslow	TEC 慢速模式, 使 kP/2, kI/8, 将降低温度系统的时间常数
bias a b c	<p>a: 电流设定 (0~65535)</p> <p>b: 限流设定 (0~65535)</p> <p>c: 无意义参数, 设置为 1 以上数值</p> <p>a 和 b 数值通过下述公式计算</p> $a = (I_{set}/I_{max}) * 65536$ <p>I_{set} 为要设定的电流, I_{max} 为仪器最大电流 (根据本机型号, 在 Instruments.ini 中查看)</p>
save	保存当前的所有参数, 下次开机自动调用。