



成都业贤科技有限公司
Chengdu Yexian Tech Company Limited

EM6 激光器

EM6 Laser

产品使用手册

User Manual

版本号：V1.0
编发日期：20241216

地址：成都市武侯区武科西五路 121 号华日大厦 1 栋 10 层

感谢您选择成都业贤科技的产品

请在使用产品前仔细阅读本手册

安全提示！

- 为了确保操作安全和产品的最佳性能，请遵循以下注意事项和警告事项。
- 本系列激光器是 CLASS 3B 类激光产品。请避免激光直射到眼睛和皮肤。否则可能会对眼睛造成不可修复的伤害，也可能造成皮肤灼伤。
- 切勿直视输出孔，在操作激光器时请确配戴激光防护眼镜。
- 使用时切勿把激光输出头朝向有人的地方。
- 我们已将此标识贴在产品的出光孔正上方。



- 本产品使用手册涵盖了产品参数、使用注意事项等内容，但纰漏在所难免，如有不明之处，请联系成都业贤科技销售人员。
- 成都业贤科技有限公司一直致力于产品的不断改进与完善，本使用手册内容 如有更新，恕不另行通知。
- 成都业贤科技有限公司保证本产品经过完善的测试和检验，在运输前所有检测项目均达到标定的质量规格要求。如果在收到产品时发现外包装和内部有任何损坏，请立即联系成都业贤科技有限公司销售人员。

安全提示	1
目录	2
1、EM6 激光器常规信息	3
2、EM6 激光器参数	4
3、光斑和脉冲图	5
4、产品外形尺寸	6
5、激光器的运输与安装	8
5.1 激光器的运输	8
5.2 激光器的安装	8
6、控制接口	8
7、调制控制	9
8、激光器输出 控制	9
9. 配套硬件和软件	10
10、MFIO 多功能接口与风扇驱动	10
11、脉冲同步信号	14
12、串口通讯命令	14
13、质保与维修	16
12.1 质保与维修	16
12.2 保修服务注意事项	16
14、其它事项	16

1. EM6 激光器常规信息

本手册主要介绍 EM6 激光器的参数、使用方法及注意事项。

EM6 激光器专门针对手持 LIBS 光谱仪，提供一种理想的高光束质量的等离子体激发光源。

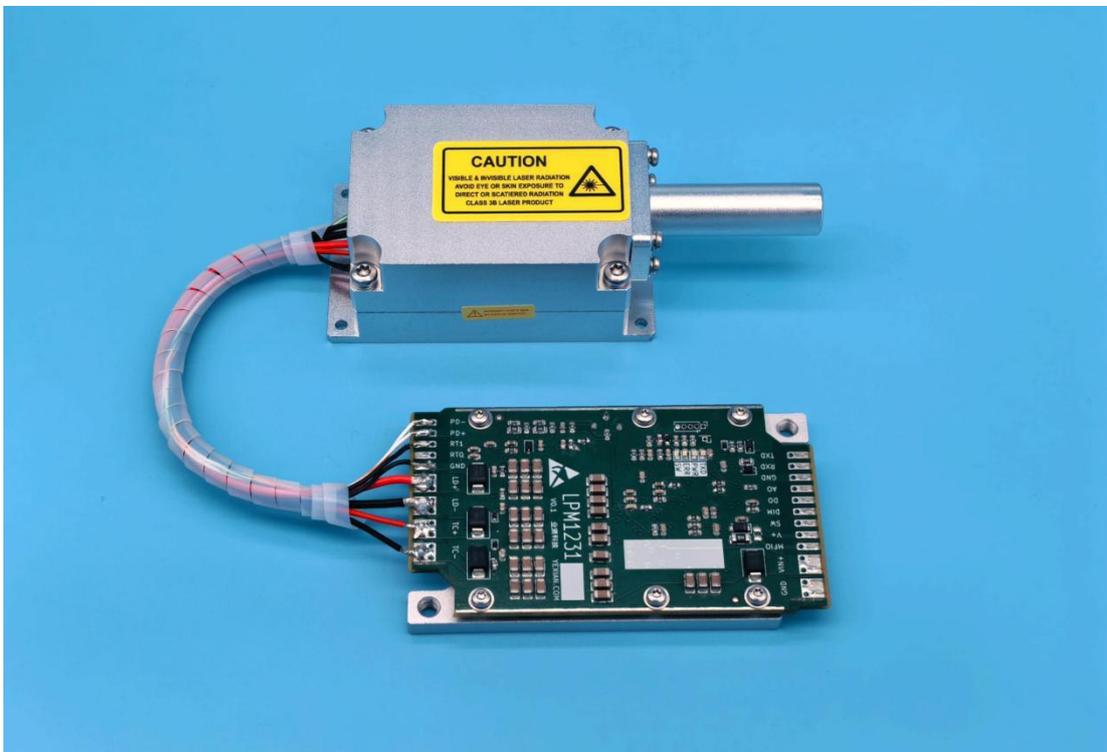
激光器通过调 Q 技术获取稳定的激光脉冲，输出波长为 1064nm，单脉冲能量稳定，聚集到各种金属及非金属材料样品表面，容易产生等离子体。

激光器采用自主研发的控制系统，可以精确地调节和控制驱动电流的大小及精度，调 Q 装置通过特有的脉冲控制技术，使得激光器输出的激光脉冲频率稳定；脉冲能量 RMS 波动 <3%。

所使用的驱动电源体积非常小，通过 12V5A 直流电源供电；产品造型美观、整体结构小巧、单机、便于操作，易于直接嵌入用户设备中，使用十分方便。

可提供一路风扇驱动电源，可用于两线开关控制、两线低频 PWM 及三线高频 PWM 驱动的扇，详见“10. MFIO 多功能接口与风扇驱动”。

可提供一路激光脉冲同步信号，详见“11. 激光脉冲同步信号”。



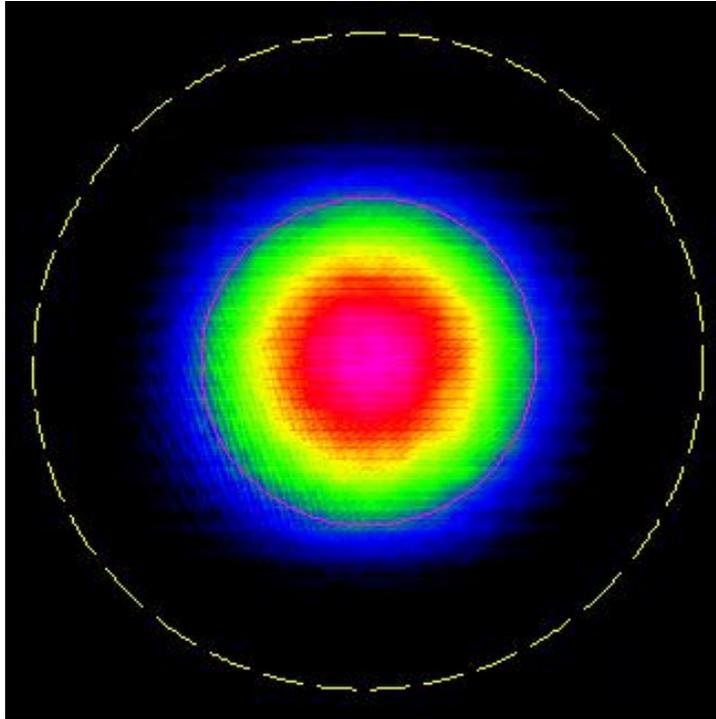
EM6 激光器产品实拍图

2. EM6 激光器参数

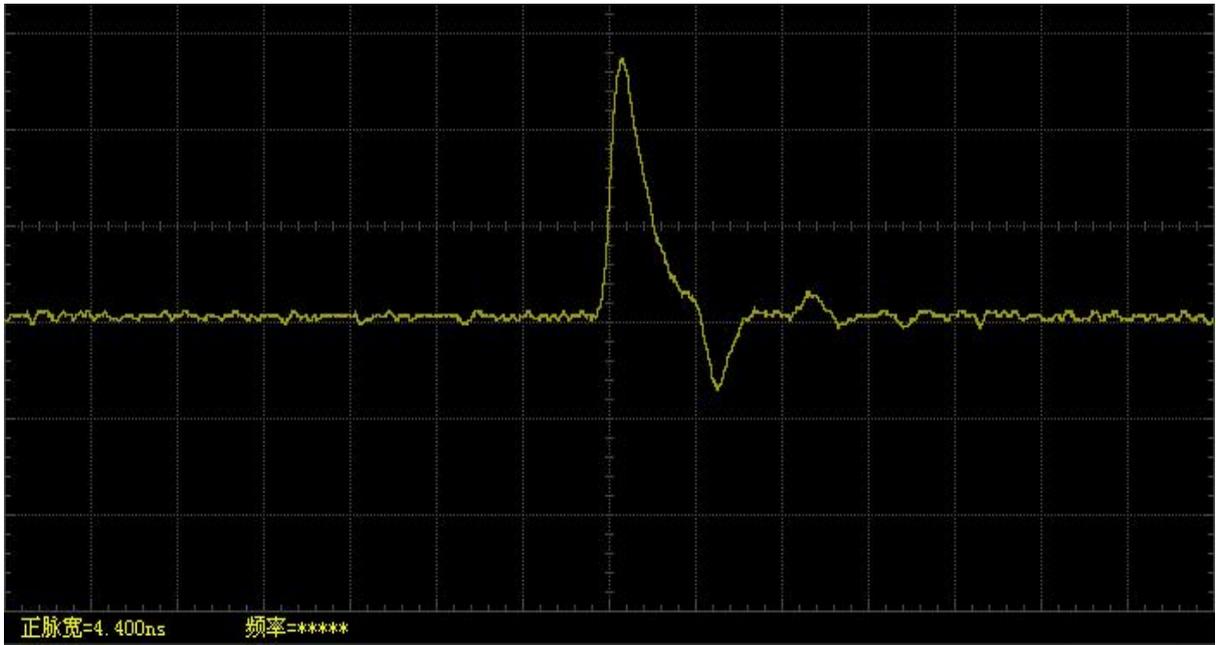
(1) 波长 1064 EM6 激光器

型号	EM6
激光波长	1064nm
工作模式	脉冲
工作频率	1500-2500Hz
默认设置频率	2000Hz
单脉冲能量	100±10uJ
发散角（全角）	0.5±0.05mrad(含扩束镜)
光束质量因子 M^2	≤1.3
脉冲宽度	4±1nS
出瞳光斑直径	~2mm
工作温度	15-40℃
能量稳定性	2%
偏振	随机
外形尺寸	102.5*40*27 mm
出光高度	19.5mm
输入电源	12±2V DC, 5A
典型功耗	8-10W (15-35℃)
最高功耗	30W
扩束	10 倍, 其它倍率可选
使用寿命	≥10000 小时
质保期	1 年

3. 光斑和脉冲图

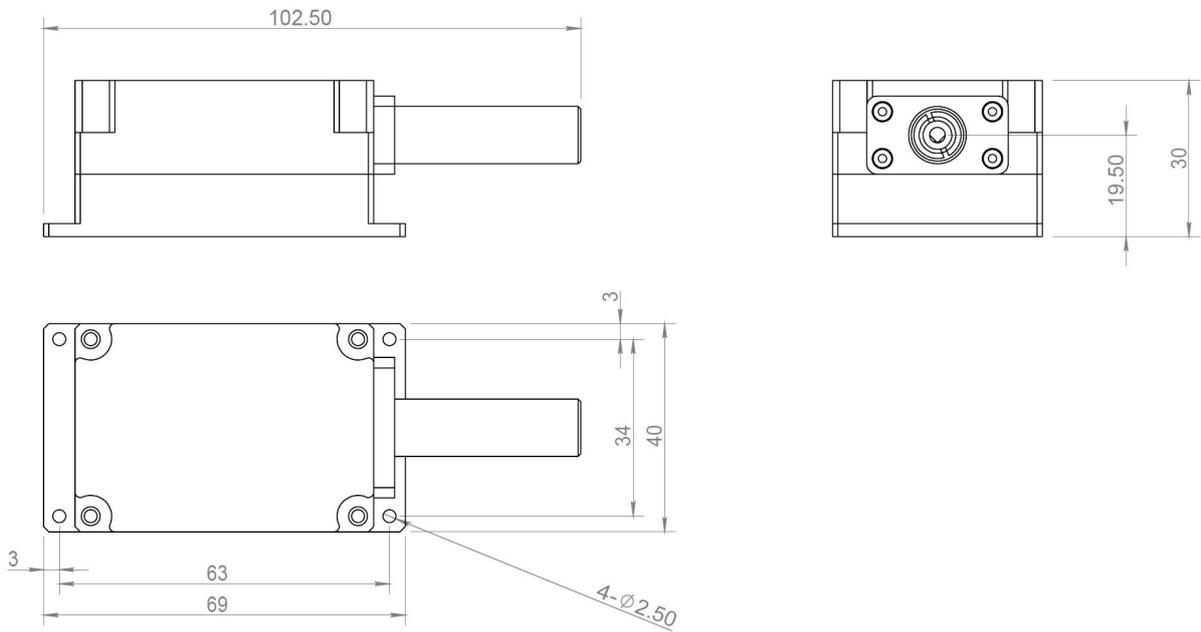


光斑形状图

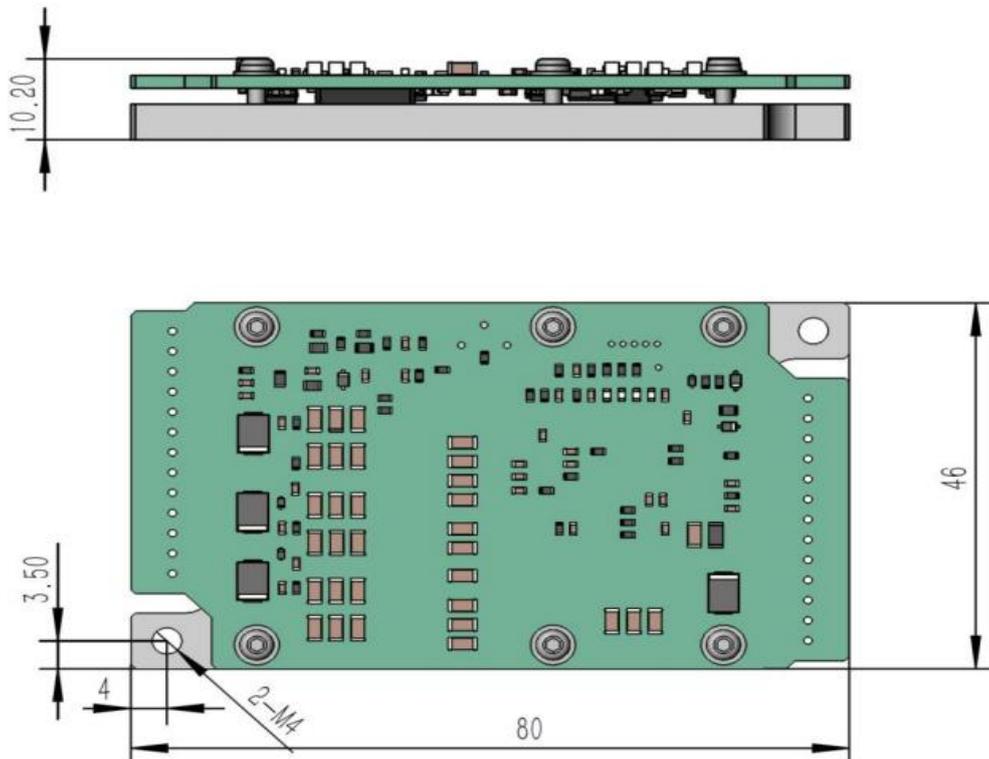


典型脉冲波形

4. 产品外形尺寸



激光器外形尺寸图



驱动电源外形尺寸图



产品实拍图

5. 激光器的运输与安装

5.1 激光器的运输

成都业贤科技有限公司保证本产品出厂时已经过完善的测试和检验，在运输前所有检测项目均达到标定的质量规格要求。如果在收到产品时发现外包装和内部有任何损坏，请马上与成都业贤科技有限公司有限公司联系。

如果激光器需要返厂，建议使用原包装材料。如果原包装材料丢失，需用合适的软性材料包装，以免运输振动损坏激光器。

5.2 激光器的安装

激光器底板上有 4 个安装孔用于固定激光器（详见产品外形尺寸图）。

激光器的主要发热区域在安装底板底部。

激光器必须要安装在平整的散热结构上，必要的时候在底板和散热器之间增加导热材料减小热阻。

6. 控制接口

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，默认上拉电压 5V，上拉电阻 1k
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
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（可选，联系厂家）
GND	信号地	通讯信号地、控制信号地
RXD	RS232 串口接收 ¹	输入高：2.4~15V；低：-15~0.6V；输入阻抗约 4.99kΩ
TXD	RS232 串口发送 ²	输出高（负载>3kΩ）：3.5~5V，上拉电阻约 0.33kΩ； 输出低：0~0.4V，下拉电阻约 4.99kΩ。

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

7. 调制控制

脉冲调制外部输入信号接口，通过软件修改“输出模式”，可以配合调制接口信号控制激光器输出。

输出模式	输出
脉冲	根据用户软件设置的频率输出脉冲
触发	频率由外部输入信号频率确定，外部信号上升沿触发输出 1 个脉冲
与门	外部输入信号为高时，持续输出脉冲

8. 激光输出控制

1. 通过电路板接口 SW 开关控制，速度慢
2. 通过串口发送命令，速度慢
2. 通过调制接口控制，速度快

9. 配套硬件和软件

配套硬件：显示模块，可脱离计算机控制激光器。

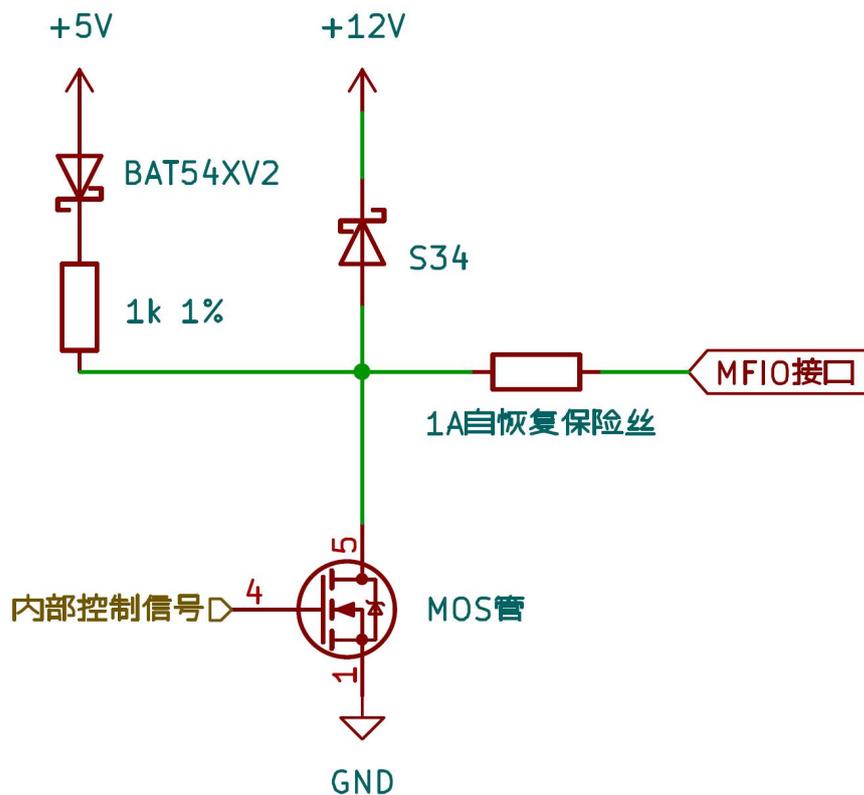
配套软件：使用计算机控制激光器。

软件可以在官网下载。

10. MFIO 多功能接口与风扇驱动

MFIO 为多功能接口，可以自定义功能。

MFIO 接口为功率管开漏输出，结构如下图所示，最大输出电流 0.5A（保险丝高温限制）。内部信号控制功率 MOS 管的开关；MFIO 接口信号用二极管反向上拉至 12V（模块供电电压），同时用二极管+1k 电阻上拉至 5V。所以默认情况下，MFIO 输出信号幅值为 0~5V。



如果外部通过 1 个电阻把 MFIO 上拉至 1 个新电压 V_{pu} ，MFIO 的电压分情况讨论：

1, 如果 $V_{pu} > 12V$ ，则 MFIO 被 S34 二极管保护限制在 12V；

- 2, 如果 V_{pu} 在 $5V \sim 12V$ 之间, 则 $MFIO = V_{pu}$;
- 3, 如果 $V_{pu} < 5V$, 则 $MFIO$ 电压等于两个上拉电压 ($5V$ 和 V_{pu}) 的分压值。

如上, 接口 $MFIO$ 可以实现多种风扇驱动方式。其默认功能是风扇开关控制器, 可以通过自定义改成风扇 PWM 驱动器, 如下图所示:



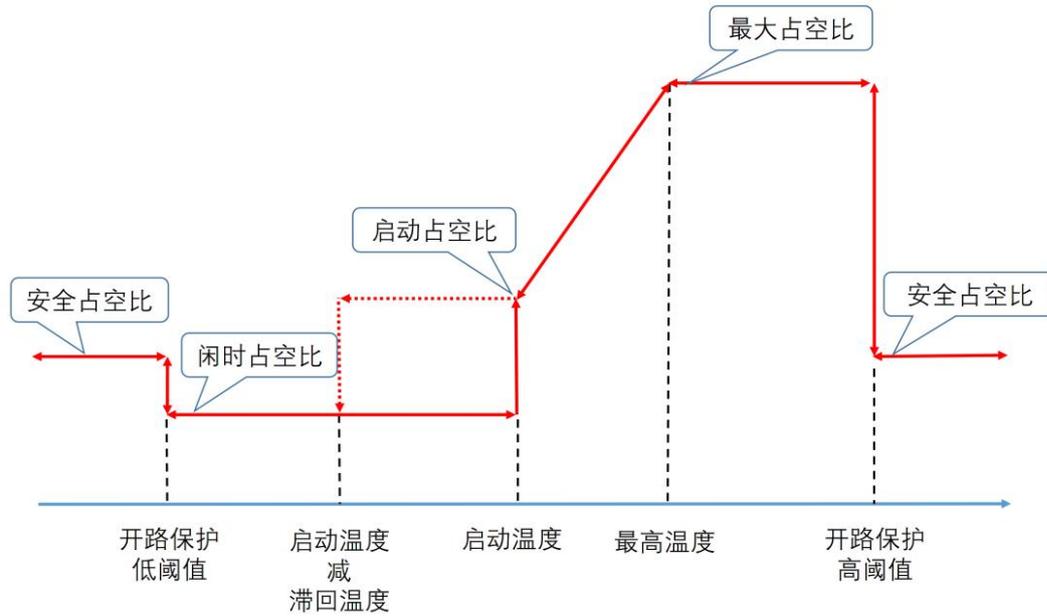
风扇控制的其它参数可以在风扇 1 目录里设置。



风扇开关控制器的工作逻辑如下 (最高温度和启动温度参数可以在风扇 1 的温度目录设置):

- 当温度高于“最高温度”时, 打开风扇;
- 当温度低于“启动温度”时, 关闭风扇。

风扇 PWM 驱动器的工作逻辑如下图所示 (温度设置在风扇 1 的温度目录, 占空比设置在风扇 1 的占空比目录设置):



温度在开路保护低阈值和启动温度之间时，风扇占空比为“闲时占空比”，如果设置为 0，表示这个温度区间风扇不转动。

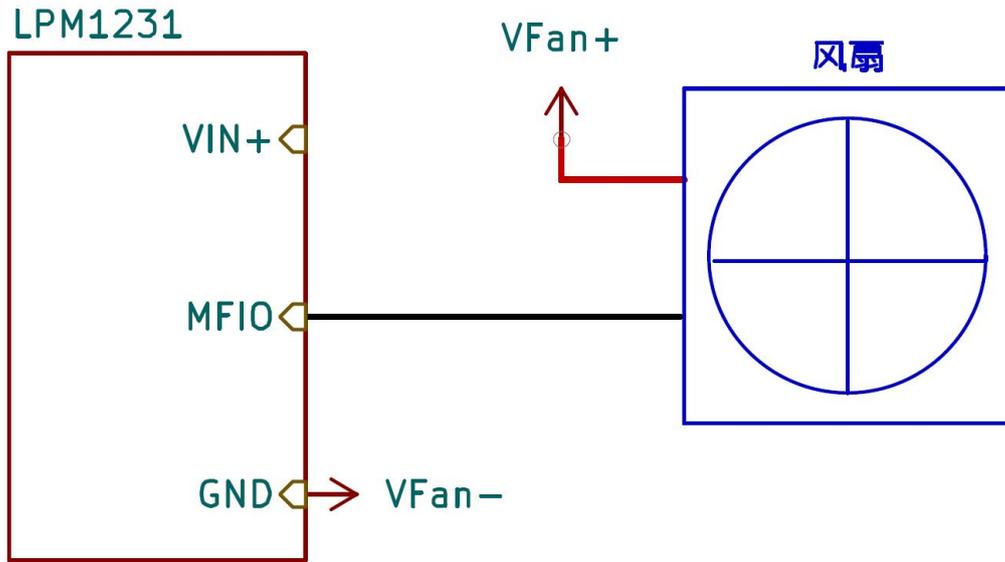
当风扇温度过高或过低时，可以认为发生了传感器开路错误，风扇以按照“安全占空比”的设置转动。

	两线开关控制	两线低频 PWM 驱动	三线高频 PWM 驱动
接线方式	12V 风扇 正极接模块供电电源 负极接 MFIO	12V 风扇 正极接模块供电电源 负极接 MFIO	风扇正极接风扇电源正 风扇负极接风扇电源地 (且和 LPM1231 模块共地) 风扇转速 PWM 控制线接 MFIO
接口 MFIO 自定义	设为: 0 (风扇 1 开关控制器)	设为: 1 (风扇 1 的 PWM 驱动器)	设为: 1 (风扇 1 的 PWM 驱动器)
输出极性 ^{注 1}	设为: 负 (MFIO 电压低时风扇导通)	设为: 负 (MFIO 电压低时风扇导通)	设为: 正 (MFIO 电压高时风扇导通)
PWM 频率	不起作用	一般为几十 Hz 需要根据实际情况测试	一般选择 25kHz 注意避开音频范围
说明	当温度高于“最高温度”时，打开风扇； 当温度低于“启动温度”时，关闭风扇。	只适用于部分低功率风扇 PWM 占空比控制风扇转速	PWM 占空比控制风扇转速

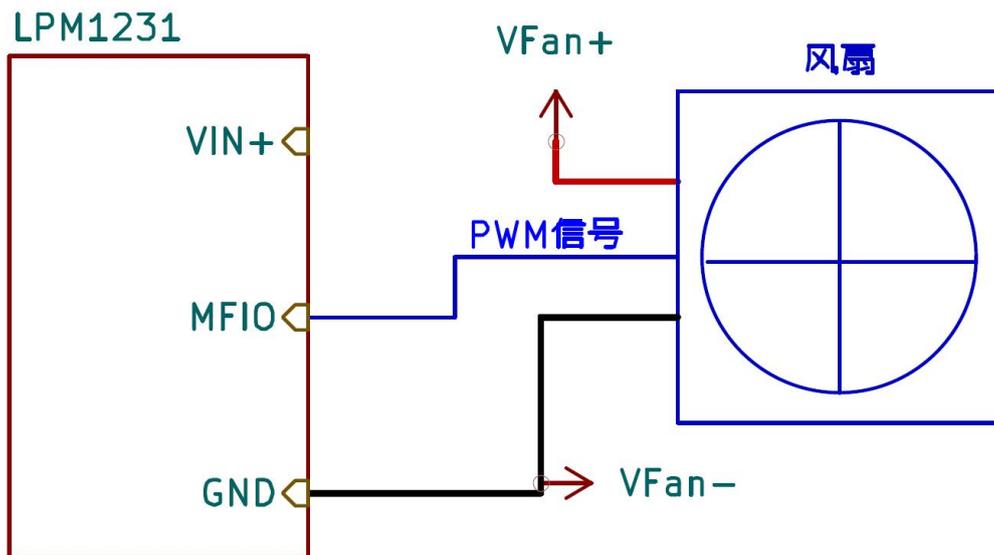
注 1: 是指风扇是否导通和 MFIO 电压高低之间的逻辑相等关系。相等时，极性为正，否则为负。

两线接法使用 12V 风扇时，正极接模块供电电源，负极接 MFIO，模块和风扇统一供电即可。

如果风扇使用单独电源，则有两个要求：VFan-要和激光电源的 GND 相连通；VFan+的电压幅值不能高于 VIN+。如下图所示。



两线风扇控制接线示意图



三线风扇高频 PWM 驱动接线示意图

11. 脉冲同步信号

激光器可输出一组激光脉冲的同步信号。

电源模块上的 DET 口可以通过示波器监测波形，如下图所示。黄色为第三方高速探头（延迟<1ns）的光脉冲信号，蓝色为驱动模块的 DET 接口输出，两者之间约有 150ns 的延迟。



为了保证脉冲频率测量正确，调节模块电位器使得 DET 口输出脉冲峰峰值大于 2.5V（注意，DET 输出约有 0.5V 的偏置电压）。

如有此需求，请提前联系我们。

12. 串口通讯命令

产品提供完善的数控命令。我司数控命令具有自己的协议要求格式，请参见我司相关文档。

该产品所需的命令如下（如需其它控制，请与本司联系）：

命令名称	操作	含义
LD1:LDSW	=X	激光开关。X: 0=关, 1=开。

	?	读取激光开关实际设置情况。
LASER:FREQ	?	读取实际输出的激光脉冲频率
LD1:LDOE	?	读取激光实际输出情况。
SYSTEM:SYSUPTIME	?	读取激光器总输出时间。
QS1:QSADJFREQ	=XXX	设置频率；XXX 代表频率数字，整数。
	?	读取频率设置
	!	保存频率设置，下次开机后按照此次设置为准。
QS1:QSOUTPUTMODE	=X	信号源设置。X：2=脉冲；3=触发；5=与门
	?	读取信号源设置。
	!	保存信号源设置，下次开机后按照此次设置为准。
TC1:TACTTEMP	?	读取第 1 路温控的实际温度
PCB:TACTTEMP	?	读取电源温度
BASE:TACTTEMP	?	读取激光器底板的温度
ERROR:REPORT	?	循环读取错误菜单。下一次读取，读取下一个错误。 返回格式为：MENU:ERROR=XXXYYYZZZAAA XXX 代表总错误个数 YYY 代表此错误是第几个错误 ZZZ 代表错误类型 ¹ AAA 代表发生错误的模块 ²

注 1:

- 0, 外部错误;
- 1, 过压错误;
- 2, 过流错误;
- 3, 过温错误;
- 4, 传感器开路错误;
- 8, 输入电压错误;
- 9, 温度危险;
- 10, 存储器数据读取错误;

注 2:

- PCB, 激光器内部电源板;
- BASE, 激光器底板;

LD1, 第 1 路半导体激光器 LD 驱动;
TC1, 第 1 路温控;
SYSTEM, 系统。

13. 质保与维修

12.1 保修条款:

对在合同约定的保修期内的产品,因材料及生产工艺引起的任何缺陷,公司进行保修服务。所有在保修期内产品的维修或替换,仍然按照原产品剩余的保修期限进行保修。

12.2 保修服务注意事项:

请注意,以下情况下不在保修范围之内:

- (1) 由非成都业贤科技有限公司员工拆机、误装所造成的产品受损;
- (2) 因误用,疏忽或事故引起的损坏;
- (3) 因在超出产品的规格和技术要求范围之外的使用;
- (4) 因不正确安装或不按照使用手册上的要求而造成的损毁。

14. 其它事项

(1) 请勿用力拉扯激光器的电源接口或与电源接口相连的线缆。安装电源线及外调制线时,请注意操作力度,防止损坏接口。

(2) 再次强调,操作者必须了解激光的危险性,严格按照激光安全操作要求使用激光器,禁止眼睛直视激光。

(3) 禁止带电安装线缆。

(4) 取放激光器时须避免撞击,使用时应固定于平整、散热良好的底座上,在厂家建议的温度范围内工作能得到更好的稳定性。