

深圳市大族光子激光技术有限公司

# HSW-2000-G3 系列 连续光纤激光器



## 使用说明书



版本：中文简体 3.0

\*以上产品外观仅为参考，涉及产品型号规格及技术指标如有变更，恕不另行通知，敬请谅解。

销售热线：400-666-4000 官方网站：www.hansphotonics.com

地址：深圳市宝安区福海街道重庆路128号大族激光全球生产基地1栋5楼



## 声 明

版权所有 © 大族激光科技产业集团股份有限公司 保留一切权利。

未经大族激光科技产业集团股份有限公司的许可，任何组织和个人不得擅自摘抄、复制文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

### 商标声明

和其它大族商标均为大族激光科技产业集团股份有限公司的注册商标，并对其享有独占使用、许可使用、转让、续展等各项法定权利，未经大族激光科技产业集团股份有限公司允许，任何组织或个人不得在商品上使用相同或类似的商标。

### 注意

在所规定的支持保修范围内，深圳市大族光子激光技术有限公司履行承诺的保修服务，超出所在规定的保修范围的，恕不承担保修服务。对于在使用本产品过程中可能造成的损失，深圳市大族光子激光技术有限公司不承担相关责任。如发生任何争议，应按中华人民共和国的相关法律解决。

深圳市大族光子激光技术有限公司随时可能因为软件或硬件升级对使用说明书的内容进行更新，所有这些更新都将纳入使用说明书新的版本中，恕不另行通知。

## 前言

### 欢迎

感谢您购买深圳市大族光子激光技术有限公司**单模块 2000W 连续光纤激光器**。如果您是第一次使用该产品，请在安装使用前务必仔细阅读此使用说明书。

### 版本说明

本资料版本为**中文简体 3.0 版**，只适用于对应产品型号的标准配置，对产品的工作原理、安装方法、操作使用、故障排除、运输储存、维护保养等进行说明。如果您是第一次使用该产品，请在安装使用之前仔细阅读此资料。请妥善保管此资料，以便将来查阅参考

### 产品

大族光子光纤激光器系列产品涵盖 500W-50000W 中、高功率段，已实现批量制造，具有光电转换效率高、调制频率范围宽、抗高反能力强、稳定可靠性高、加工效果好和免维护运行等突出优势。广泛应用于切割、切管、焊接、表面处理、3D 打印、清洗等工业加工领域。2020 年，大族激光万瓦级光纤激光器实现规模化市场应用，大大提升了金属材料加工厚度、效率与质量。

### 质量

大族光子依据 ISO9001 质量控制体系，对已定型产品在其来料、加工过程、整机、出货各个环节严格把关，确保出货产品的性能和质量

### 服务

大族激光专门成立了营销管理中心，在全国设立八家分公司、一百多家办事处，同时在海外设立十多个分支机构，常驻技术服务人员，为客户提供全面的售前、售中、售后支持和服务。有大族激光产品的地方，就有大族公司的优质服务！

## 目录

声明	1
版权所有 © 大族激光科技产业集团股份有限公司 保留一切权利。	2
商标声明	2
注意	2
前言	3
欢迎	3
版本说明	3
产品	3
质量	3
服务	3
第 1 章 序言	6
1.1 交货检查	6
1.2 开箱注意事项	6
1.3 检查内容	6
1.4 安装与防护	6
第 2 章 安全规定	8
2.1 安全警告标识及说明	8
2.2 激光安全通告	10
2.3 电气安全	10
2.4 其他安全注意事项	11
第 3 章 产品概述	12
3.1 综述	12
3.2 产品外观及尺寸	12
3.2.1 激光器尺寸图	12
3.2.2 前面板介绍	13
3.2.3 后面板介绍	14
3.2.4 激光输出头尺寸及实物图	15
3.3 激光器技术参数及规格型号	16
3.4 使用环境及条件	17
3.5 电源连接	18
3.6 控制接口各管脚定义如下：	18
3.7 激光器控制时序图	20
第 4 章 上位机软件使用	21
4.1 网络接口设置	21
4.2 使用前的准备和检查	22
4.3 操作界面介绍及开/关机程序	22
4.3.4 激光频率设置区 激光功率调整区	23
4.3.5 激光功率控制区	23
4.3.6 激光器控制命令操作区	23
4.3.7 激光器操作流程	24

4.4 状态界面 .....	24
<b>第 5 章 常见故障分析及处理措施</b> .....	<b>26</b>
<b>第 6 章 维护、保养和故障排除</b> .....	<b>27</b>
6.1 综述 .....	27
6.2 日常维护、保养及注意事项 .....	27
6.3 长期停放时的维护、保养 .....	27
6.4 联系方式 .....	27

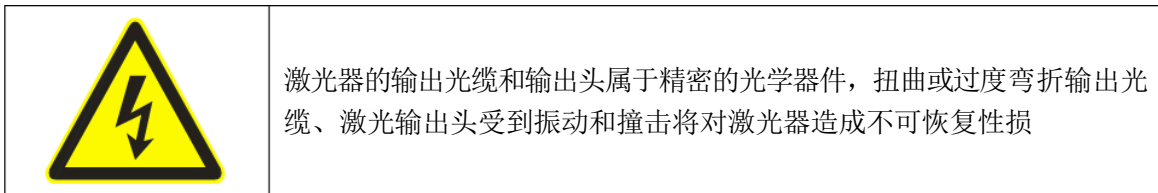
## 第1章 序言

### 1.1 交货检查

为了保证激光器在运输过程中能得到完备的保护，大族专门为本产品设计的包装箱，可以最大限度地保护本产品不被损坏。尽管如此，在运输过程中可能会出现不可预知的情况，用户在开箱前仍需要仔细检查包装箱是否正确放置，箱体外部有无碰撞、开裂以及水浸等损伤或现象。注意保留包装箱和内部填充材料。

### 1.2 开箱注意事项

开箱取出激光器时应当注意避免对激光器造成碰撞或剧烈振动。取出盘绕的输出光纤以及激光输出头时要特别注意不能扭曲、弯折、拉扯激光器输出光纤，同时应避免激光器输出头受到碰撞和振动。



### 1.3 检查内容

本产品包装箱内附有一份《产品装箱清单》，请根据清单内容清点包装箱内物品是否齐全。如果发现缺少或损坏，请立即联系大族客服人员。如果发现本产品有明显或可能的损坏，请不要安装或使用。

### 1.4 安装与防护

为避免环境给机器带来不稳定的因素，安装时应放置平稳，避免振动、撞击。温湿度参照使用环境说明。

不要将本产品暴露在太潮湿的环境下。

不要将本产品暴露在较多灰尘的环境下，光纤输出端头的端面必须要始终保持清洁。在不用的时候，要将原来的保护盖重新盖上，以保持清洁。不要触摸光纤端头的端面，用棉签蘸 99.99%异丙醇在显微镜下进行端面清洁。

打开电源开关前，确保激光输出头已经安全地固定在终端设备内（如：外部光学头、激光功率计或激光收集装置等）。



## 第 2 章 安全规定

### 2.1 安全警告标识及说明

为了预防可能对人体造成的伤害或设备损坏，用以下安全标志加以提示，在使用设备时请注意标志提示的内容，以确保您和周围人员的安全以及正确使用设备。


	<p>激光辐射注意内容，存在激光辐射的危险，请做好激光防护措施！</p>
	<p>电气安全注意内容，可能引起触电的危险，造成人身伤害！</p>
	<p>一般注意事项，如不遵循该提示内容，可能造成人员伤害或设备损坏和故障</p>
	<p>安全接地</p>
	<p>激光器输出功率及波长和适用法规等</p>






## 2.2 激光安全通告


该激光辐射不可见，直接或间接的暴露于这样的光强度之下会对眼睛及皮肤造成伤害，激光束会对视网膜或眼角膜造成不可恢复的伤害。因此在激光器运行时必须全程佩戴波段合适且经过认证的激光防护眼镜。

	<p>即使佩戴了激光安全防护眼镜，在激光器通电时（无论是否处于通电状态），禁止直视观看激光器输出头。</p>
---	--

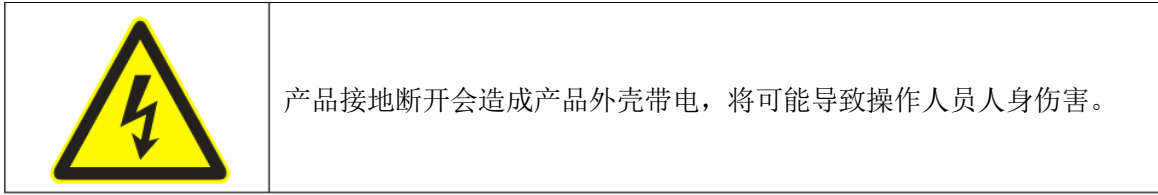
	<p>激光输出头</p>	<p>开光前确认激光输出头保护帽已经拆下，否则保护帽烧毁，激光器输出头镜片或晶体烧毁</p>
	<p>激光输出头</p>	<p>检查清洁输出头端面，请勿在激光输出头保护帽未打开的情况下输出激光，否则将造成激光器输出头镜片或晶体烧毁</p>
	<p>光纤盘纤半径</p>	<p>盘绕的输出光纤以及激光输出头时要特别注意不能过度扭曲、弯折、拉扯，否则会导致激光输出头、光纤损坏</p> <p>传输光纤在运输、储存等非工作状态下，其最小弯曲半径不得小于 20CM，在激光器工作状态下，最小弯曲半径不得小于 30CM</p>

## 2.3 电气安全

1) 请检测保证接地安全可靠。

	<p>使用 360V ~ 440VAC, 50/60Hz，三相四线连接，错误的接线方式或供电电压将会对激光器造成不可恢复性损坏</p>
---	---

- 2) 所有电缆与连接器都必须在断电情况下连接, 确保交流电压与指定规格一致。



- 3) 为了避免发生火灾的可能, 保险管如需更换则要选择同一类型, 禁止使用其它保险管。

#### 2.4 其他安全注意事项

- 1) 当激光器在零度以下温度环境中存放时, 应将激光器水道中的水彻底放出, 防止内部水通道冻裂。
- 2) 激光器在运行时, 请佩戴好波段合适且经过认证的防护眼镜, 请勿直视激光输出头。
- 3) 请勿在昏暗或黑暗的环境中使用光纤激光器, 设备上电后, 激光器出光前, 务必使用红色指示光束确认激光出光位置, 防止引发安全事故。
- 4) 请严格遵循该产品使用说明书操作激光器, 否则激光器出现的任何损坏将不予保修。
- 5) 该产品没有内置可使用配件, 请勿尝试打开产品罩壳, 否则可能会造成触点伤害, 且质保相应失效。所有维修应由大族人员进行, 为了防止电击, 请不要损坏标签或揭开盖子, 否则产品的任何损坏将不予保修。

## 第3章 产品概述

### 3.1 综述

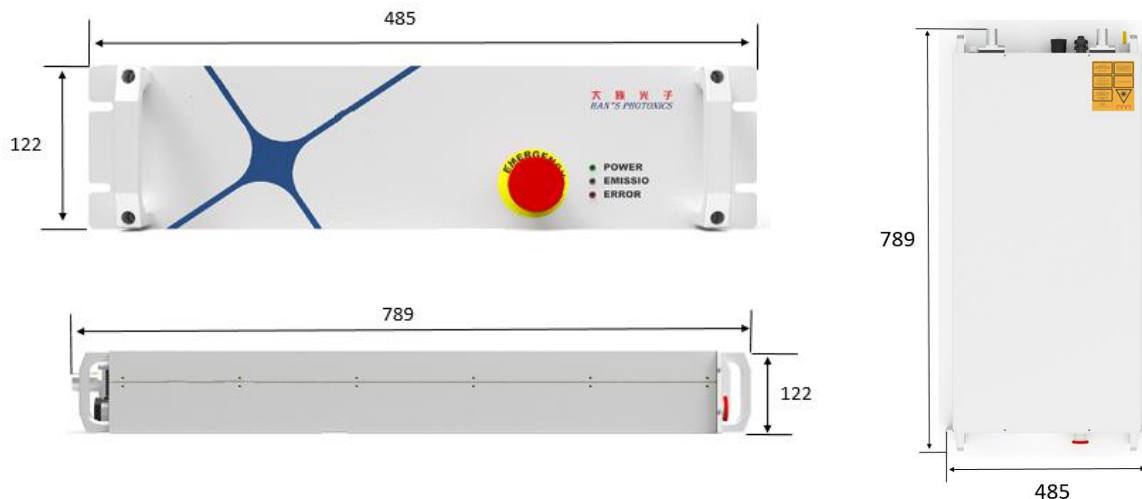
光纤激光器相对于传统的激光器，具有更高的光电转换效率，更低的功耗和更好的光束质量。光纤激光器结构紧凑、功率稳定，柔性的激光输出方式使得激光器能够胜任多维任意空间加工应用，便于机械系统的设计。

### 3.2 产品外观及尺寸

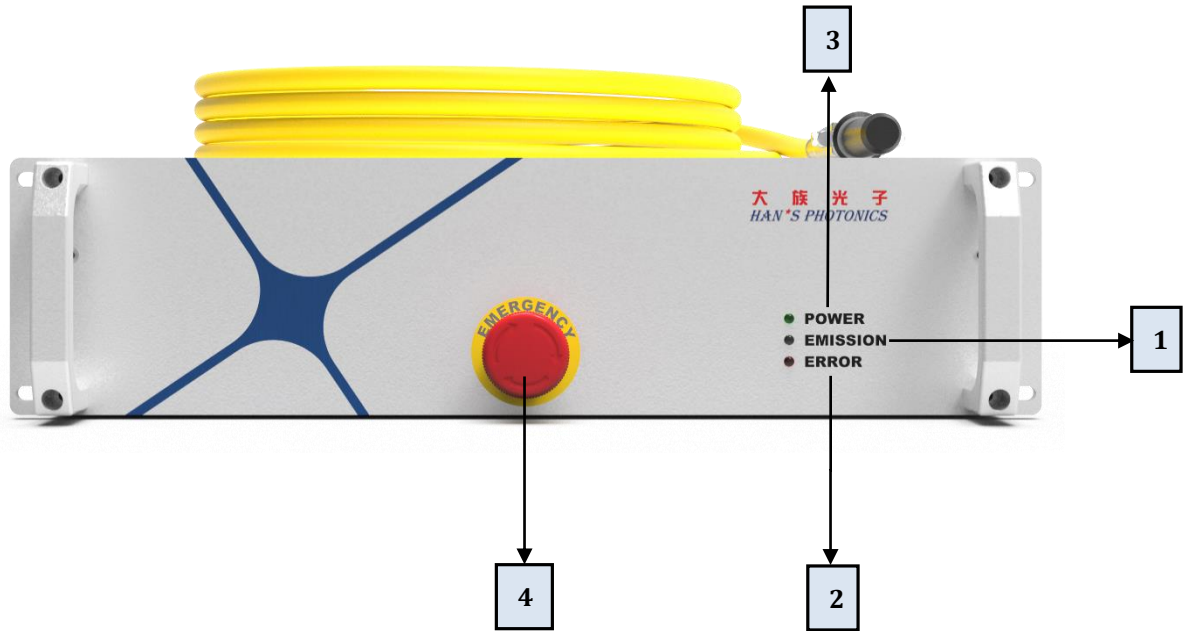


#### 3.2.1 激光器尺寸图

以下为激光器外观尺寸图。宽×高×深：485×122×789（含把手）

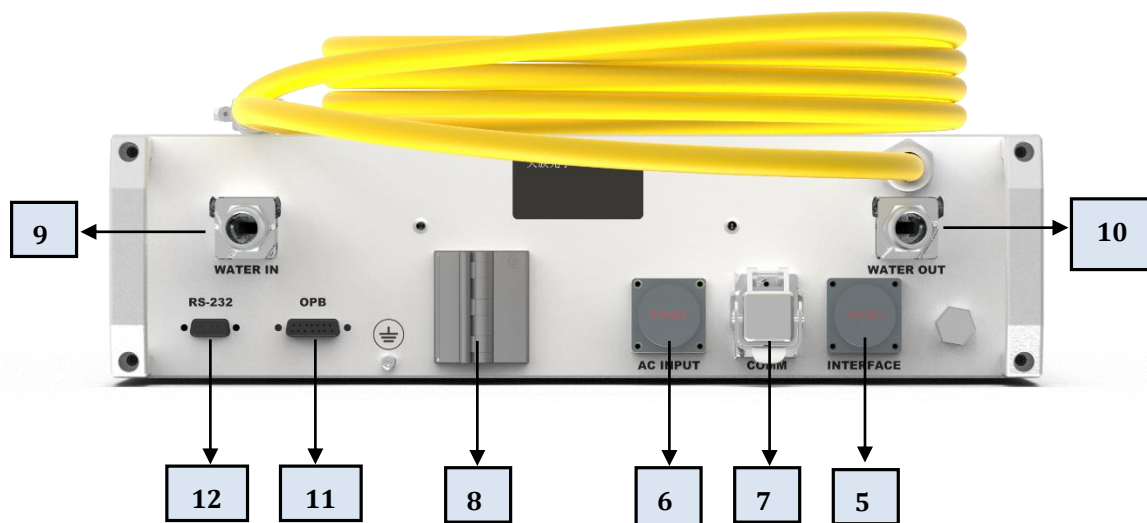


3.2.2 前面板介绍



ITEM	描述
1. EMISSION	激光出光指示灯：此灯亮表示已出光，红灯不亮。
2.ERROR	报警信号灯：出现报警时，此灯亮，黄灯不亮。
3.POWER	电源指示灯：上电后，打开电源开关，开启高压，此灯亮。
4.EMERGENCY	急停按钮：按下可立即关闭激光器并锁定。顺时针旋转可释放按钮，恢复正常工作。

### 3.2.3 后面板介绍

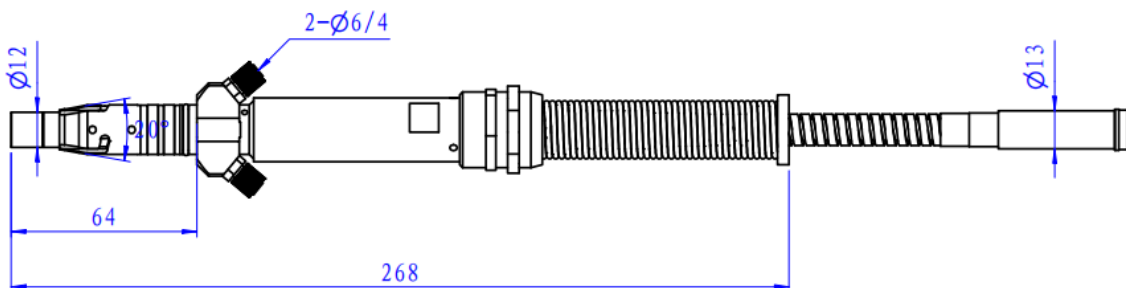


ITEM	描述
5.INTERFACE	外部控制接口，多功能复用口，用户可以设置控制模式、输入模拟电压信号，同时也是故障信号输出口。
6. AC INPUT	三相交流插座
7.COM	网口，连接电脑与上位机通讯
8.SWITCH	微型断路器
9. WATER IN	低温水，25℃ 输入。
10.WATER OUT	低温水，25℃ 输出。
11.OPB	预留接口
12.RS-232	预留接口

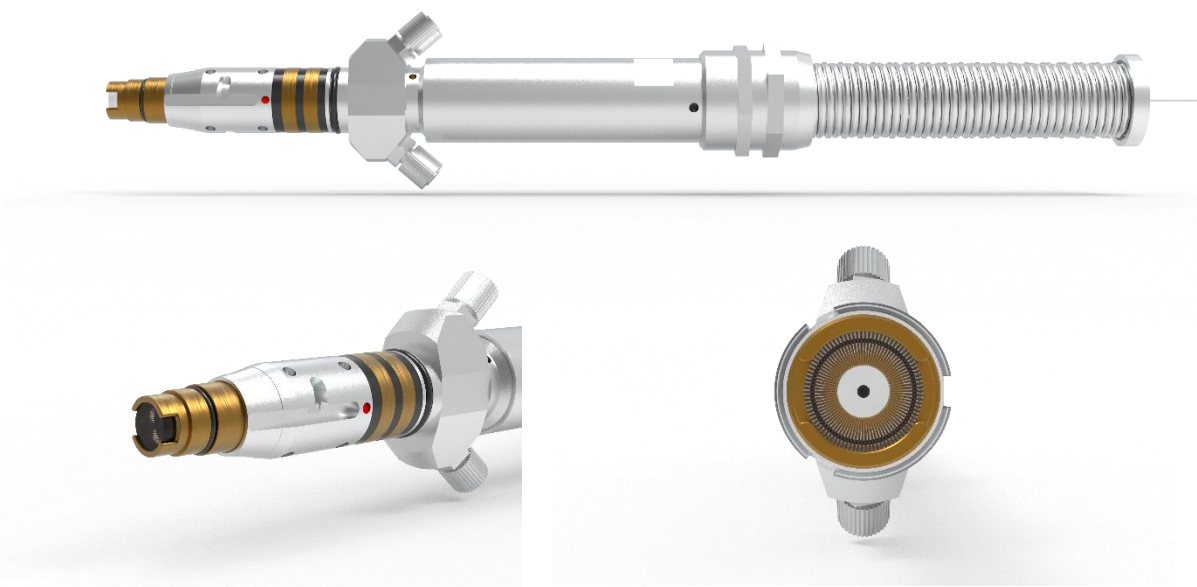


### 3.2.4 激光输出头尺寸及实物图

激光器产品的激光输出头为 QBH 输出头，具体外观尺寸如下：



QBH 输出头实物：



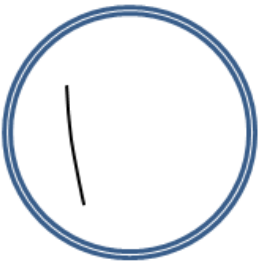


对于 QBH 激光输出头，激光器工作前必须将输出头两铜触点（Interlockpins）短接，否则激光器将无法正常工作

将输出头安装到装入外部设备之前，必须对激光器输出头的镜头进行检查。如果发现激光器输出头镜头不洁净，必须清洁镜头。



当发现 QBH 输出头的镜面出现以下情况时, 请停止使用!

以下情况对石英头造成损坏的可能		
		
表面损伤	镀膜损伤	表面划痕

### 3.3 激光器技术参数及规格型号

型号		HSW-2000-G3-A-QH050/10-K
光学特性	单位	
额定输出功率 (连续)	W	2000
中心波长	nm	1080±10
功率可调范围	%	10-100
功率稳定性	%	< ±1
工作模式		连续/调制
偏振模式		随机
最大调制频率	kHz	5
红光指示输出功率	mW	> 0.5
输出光纤芯径	μm	50 (可定制)
光束质量	BPP	≤2.0
接头类型		QBH
输出光纤长度	m	10 (可定制)
重量	Kg	< 60


### 3.4 使用环境及条件

本产品基本运行环境要求如下：

参数名称	单位	数值
供电电压	VAC	三相四线 360-440, 50/60Hz (含 PE)
供电容量	W	6000
制冷量	W	> 5000
最大输入压强	Bar	4
低温水流量	L/min	> 30
QBH 水流量	L/min	3
低温水水管尺寸	mm	内径 19
QBH 水管尺寸	mm	外径 6, 内径 4
工作环境温度	°C	10-40
工作环境湿度	%	< 70
安防环境		安装平整、无振动和冲击


下表为产品对应的温度/湿度对应关系表,供参考,具体以实际情况为准:

周围环境露点										
环境温度	环境湿度									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	95%
10°C	-20.0	-11.9	-6.8	-3.0	0.6	2.6	4.8	7.6	8.4	9.2
15°C	-16.4	-7.9	-2.4	1.5	4.7	7.3	9.6	11.6	13.4	14.2
20°C	-12.5	-3.7	1.9	6.0	9.3	12.0	14.4	16.4	18.3	19.2
25°C	-8.7	0.5	6.2	10.5	13.8	16.7	19.1	21.3	23.2	24.1
30°C	-5.0	4.6	10.5	15.0	18.4	21.4	23.9	26.2	28.2	29.1
40°C	2.6	12.7	19.1	23.8	27.6	30.7	33.5	35.9	38.0	39.0
50°C	10.0	20.8	27.6	32.6	36.7	40.0	43.0	45.6	47.9	49.0

	<p>高温环境下运行会加速激光器的老化，导致阈值电流增大，转换效率降低，如果激光器出现过热现象，请立即停止使用并联系大族售后支持</p>
	<p>每周定期检查水循环系统，确保水流通畅。</p>
	<p>激光器处于运行状态前，先通水再上电，关闭时，先断电再断水。</p>

### 3.5 电源连接

输入电压	360V ~ 440VAC, 3P+PE
输入电流	10A (MAX)
频率	50/60Hz

	<p>在接交流电源时，请使用带有端子的外接电缆线连接主电源开关，不可裸线连接</p>
---	--

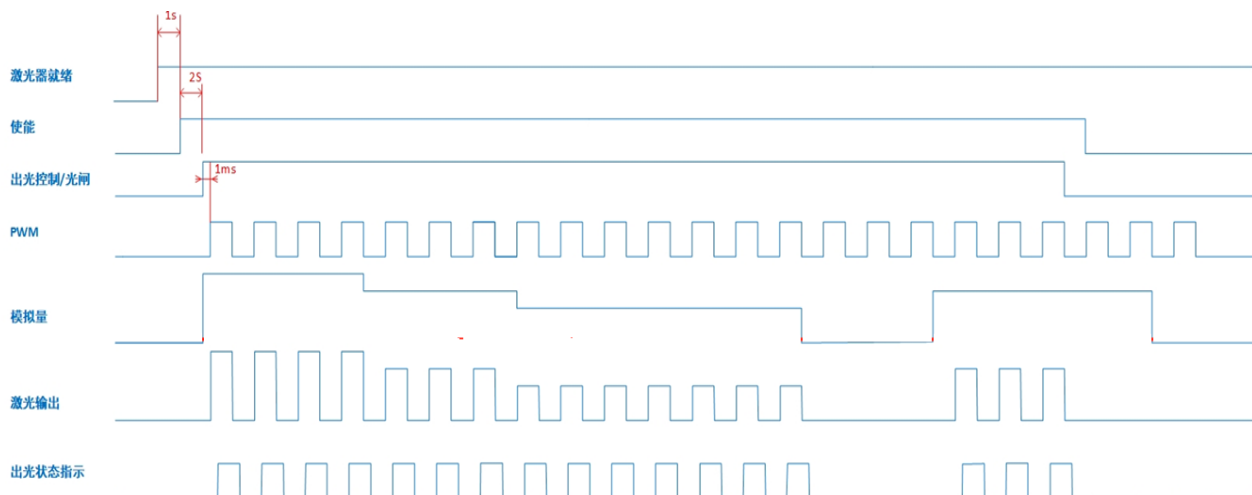
### 3.6 控制接口各管脚定义如下：

引脚号	名称	输入输出	功能描述
1	互锁 1+	(输入)	外部互锁输入信号，使用无源触点闭合 1-4、2-3，允许激光器主电源上电，否则不允许激光器主电源上电
2	互锁 2+	(输入)	
3	互锁 2-	(输入)	
4	互锁 1-	(输入)	
5	反馈模拟量+		激光器当前输出功率状态指示模拟量，0V 对应 0 功率、7V 对应 100%额定功率
6	反馈模拟量-		激光功率反馈模拟量地（与 5 脚搭配）

7			
8			
9			
10			
11	PE		大地
12	功率模拟量+		激光功率控制模拟量，范围 0V-10V，1V 对应 10%功率、10V 对应 100%功率
13	调 5V+		输入正脉冲信号，若驱动信号幅度为 5V 接 13 脚位，若驱动信号为 24V 则接 15 脚位，不可同时输入。 ( $4.5V \leq V \leq 5.5V$ , $I \leq 10mA$ )
14	功率模拟量-		外控激光功率模拟量 12 脚的参考地 (AGND)
15	调制 24V+	输入	输入正脉冲信号，若驱动信号为 24V 则接 15 脚。 ( $20V \leq V \leq 28V$ , $I \leq 10mA$ )
16	调制-		接 PWM 信号共地端 0V (与 13 脚或 15 脚搭配)
17	红光	输入	外控状态，输入连续 24V 信号 ( $20V \leq V \leq 28V$ , $I \leq 10mA$ ) 打开激光器引导红光
18	使能	输入	外控状态，输入连续 24V 信号 ( $20V \leq V \leq 28V$ , $I \leq 10mA$ ) 使能激光器
19	光闸	输入	外控状态，输入连续 24V 信号 ( $20V \leq V \leq 28V$ , $I \leq 10mA$ ) 打开电子光闸
20	公共地		数字地信号 (ISO_GND)
21	复位	输入	外控状态，输入脉冲 (>100mS) 24V 信号 ( $20V \leq V \leq 28V$ , $I \leq 10mA$ ) 复位激光器报警
22	错误指示	输出	输出连续 24V 信号 ( $I \leq 10mA$ ) 表示激光器处于错误状态
23	就绪指示	输出	输出连续 24V 信号 ( $I \leq 10mA$ ) 表示激光器当前已处于就绪状态
24	出光状态	输出	输出连续 24V 信号 ( $I \leq 10mA$ ) 表示激光器处于出光状态

说明：激光器数字地信号 ISO\_GND 和功率模拟量地- (AGND)、激光功率反馈模拟量- 为独立的地。如果机床的外控数字地信号和外控激光模拟地- (AGND)、激光功率反馈模拟量- 是同一个地，需短接激光器 ISO\_GND 和外控激光模拟地- (AGND)、激光功率反馈模拟量-。

### 3.7 激光器控制时序图



说明：三代激光器外控信号需要按照时序图进行控制，使能作为上高压信号。

## 第4章 上位机软件使用

### 4.1 网络接口设置

1、激光器同操作界面使用的是标准的网络通讯方式。网络接口的位置为后面板8所示地方。激光器出厂设置默认的IP地址为：192.168.0.7。如图所示输入IP地址后再点击确认，就可以跳出网络连接的选项，直接进入激光器连接界面，下次再次登录时会自动记录上一次填入的IP地址。



2、对装有操作界面的本地电脑需要进行如下设置：IP地址：192.168.0.xxx（xxx不能设置为激光器的IP地址）；子码掩码：255.255.255.0；默认网关：192.168.0.1

#### 4.2 使用前的准备和检查

激光器可以通过上位机设置出光进行调试。设置频率为1KHZ、占空比为100%时，激光器是连续出光的，用户可以通过设置功率百分比来控制激光器的出光功率大小。调制模式时，设置频率、占空比和功率百分比来设置出光波形。

在激光器上电之前，请检查激光器状态是否符合以下几种要求：

- 1) 电源线及控制线连接正确且电压符合产品要求。
- 2) 启动按钮开关及紧急停止开关均已处于关断位置。
- 3) 将水冷系统接好，冷水机开始工作并且水温已经处于合适的工作温度（25℃左右），并检查整个水路系统和接头是否存在漏水现象。
- 4) 激光器同操作界面的电脑是否连接妥当，电脑的IP地址是否设置合理。（设置方式见5.5网络接口设置）

#### 4.3 操作界面介绍及开/关机程序

打开后面板上的**微型断路器**，激光器上电，如果一切正常，打开HL-Monitor系列上位机软件，按5.5方式设置网络接口，即可进入以下界面。



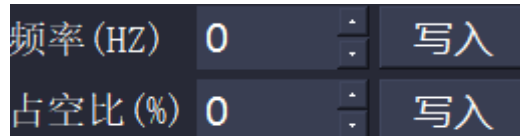


4.3.1 操作页面切换：图中①所在位置为操作界面；

4.3.2 实时功率显示区：图中②所在位置当前激光器输出的功率值；

4.3.3 激光器状态显示区：图中③所示地方为激光器状态监控区，可以查看激光器当前的状态信息，绿色表示正常，黄色表示警告；

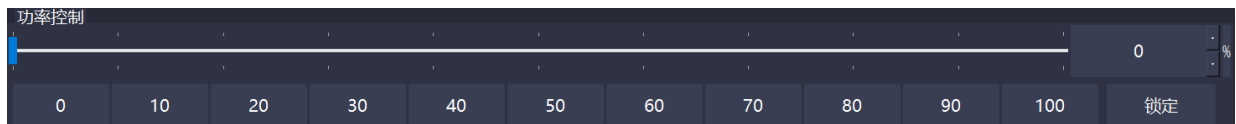
#### 4.3.4 激光频率设置区 激光功率调整区



在调制频率的单行框中填入合适的频率，再点击 **写入** 按钮，就将需要的频率写入到激光器中，同样，在占空比的单行框中填入合适的占空比值，再点击 **写入** 按钮，就将需要的占空比写入到了激光器中。

#### 4.3.5 激光功率控制区

三种操作方式：



一、直接拉动滑竿设置功率控制百分比；

二、点击 **0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100** 的按钮，直接选择对应的功率控制百分比；



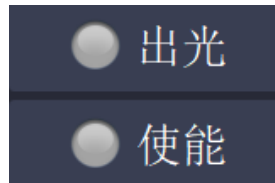
三、功率控制单行框 **40 %** 输入对应的功率百分比，再点击写入功率按钮；

#### 4.3.6 激光器控制命令操作区


如果当前的控制模式是远程控制，那么这一行的按钮将不能操作。只有在激光器处于内控状态时才能进行操作。

**使能：** 打开/关闭模块开关电源，如果开关开启，此时对应指示灯会亮起；

**出光：** 打开/关闭激光器电子关闸，如果开关开启，此时对应指示灯会亮起；



**引导红光：** 打开/关闭激光器红光，如果开关开启  此时会显示红光电流，同时对应指示灯会亮起；

**报警复位：** 对激光器发送报警复位命令，如果激光器报警解除，可以由  复位激光器；

### 4.3.7 激光器操作流程

- 1、打开后面板的微型断路器，激光器上电，如果一切正常，打开 HL-Monitor 系列上位机软件；
- 2、监控到激光器内部没有发生报警，且各项状态均正常；
- 3、输入需要的频率和占空比；
- 4、输入需要的功率控制百分比参数；
- 5、点击使能按钮，使能状态灯点亮；
- 6、点击出光按钮，此时出光状态灯被点亮，且有激光发射出来

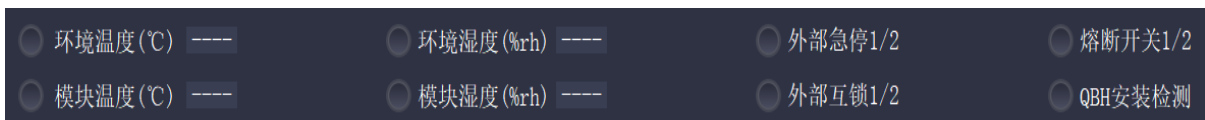
### 4.4 状态界面

通过上位机可以查看激光器的状态信息，检查激光器内部的状态信息；

4.4.1 操作页面切换：图中①模块状态界面；



4.4.2 整机环境参数：图中⑥所在位置区包括激光器温湿度传感器读取的参数信息及激光器外部回路状态信息



4.4.3 整机内部水温值



图中所在位置为激光器读取的

内部水温值。

4.4.4 QBH 温度值：



图中所在位置区为激光器读取的 QBH

温度值；

## 第5章 常见故障分析及处理措施

当激光器内部温度异常、输出功率异常、电源工作异常等情况下，激光器都会发生故障。而当激光器在运行时发生故障，监控界面的状态灯变为红色，激光器停止工作，在复位之前，激光器锁定不会解除。


序号	报警信息	现象	排除方法
1	外部互锁 1/2	对应指示灯显示为红色	1.检查外部互锁是否正确连接且有信号； 2.检查激光器内部的外部互锁检查线路是否正常；
2	QBH 安装检测报警		1.检查 QBH 触点是否接好； 2.检查 QBH 触点信号线是否存在异常；
3	环境温湿度报警		1.检查环境温湿度是否正常； 2.检查环境温湿度传感器是否存在异常；
4	模块温湿度报警		1.检查模块温湿度是否正常； 2.检查模块温湿度传感器是否存在异常；
5	外部急停 1/2		1.急停开关是否处于按下状态；
6	过流报警		1.检查驱动板是否存在过流现象；
7	电压报警		1.检查泵浦电源电压是否正常
8	PD 上下限报警		1.检查激光器红光是否正常，若正常，根据功率是否正常判断 PD 上下限报警是否存在误报； 2.检查上位机 pd 读值是否正常； 3.检查 pd 板接线是否正常
9	通讯报警		1.检查激光器网口连接是否正常
10	QBH 温度值报警		1.检查 QBH 水流量是否正常； 2.检查 QBH 温度信号线是否存在异常；
11	红光报警		1.检查光路是否正常 2.检查红光电路是否正常

## 第 6 章 维护、保养和故障排除

### 6.1 综述

所有根据订单或规格制造的产品发货后，大族对在材料和技术上有问题的产品进行保修，当用户遇到无法解决的激光器故障时，可以联系大族售后部门进行返厂维修。

大族有权选择性地对保修期内任何在材料或技术上有问题的产品进行维修或替换，所有在保修期内维修或替换的产品，只是那些有特殊问题的产品才保证免费保修，大族对在正常使用情况下有问题的产品保留收取货款的权利。

	对于 QBH 激光输出头，激光器工作前必须将输出头两铜触点（Interlockpins）短接，否则激光器将无法正常工作
	将输出头安装到装入外部设备之前，必须对激光器输出头的镜头进行检查。如果发现激光器输出头镜头不洁净，必须清洁镜头。

### 6.2 日常维护、保养及注意事项

- 1) 激光器及输出头受撞击易损伤，搬运时应小心轻放，并避免振动；
- 2) 注意保持室内及机器表面整洁干净；
- 3) 机内出现故障时，应立即停止工作，由大族技术人员处理；

### 6.3 长期停放时的维护、保养

当激光器长期停放时，应将激光器水道中的水彻底放出，防止内部长时间出现水垢造成管路堵塞，影响散热，从而影响激光器的输出功率及出光质量。

### 6.4 联系方式

公司地址：深圳市宝安区福海街道重庆路 128 号大族激光全球生产基地 1 栋

公司电话：0755-86246316    0755-26038182    销售热线：400-666-4000