



RFL-P1000  
脉冲光纤激光器  
说明书

武汉锐科光纤激光技术股份有限公司  
Wuhan Raycus Fiber Laser Technologies Co., Ltd.

## 目录



<b>1 安全信息</b>	<b>1</b>
1.1 安全标识	1
1.2 激光安全等级	1
1.3 安全标识	1
1.4 光学安全	2
1.5 电学安全	2
1.6 其他安全注意事项	2
<b>2 产品介绍</b>	<b>3</b>
2.1 产品特性	3
2.2 装箱清单	3
2.3 开箱及检查	4
2.4 运行环境	4
2.5 注意事项	5
2.6 产品性能	5
2.7 整机尺寸图	7
2.8 输出头的尺寸与安装	7
2.9 冷却系统安装与要求	8
2.10 安装注意事项	9
<b>3 产品的使用</b>	<b>12</b>
3.1 前面板	12
3.2 后面板	14
3.3 电源连接	16
3.4 接口定义	17
4.4.1 SERVICE 接口	17
4.4.2 控制接口	18
4.4.3 RS-232 串口	20
3.5 激光器的使用步骤	21
4.5.1 前期检查工作	21
4.5.2 操作步骤	21
4.5.3 作业过程中应注意的事项	22
<b>4 激光器故障及处理措施</b>	<b>22</b>
<b>5 质保及返修、退货流程</b>	<b>23</b>

5.1 一般保修.....	23
5.2 保修的限定性.....	24
5.3 技术支持及产品维修.....	24

## 1 安全信息


感谢您选择锐科光纤激光器，本用户手册为您提供重要的安全、操作、维护及其它方面的信息。故在使用该产品之前，请先仔细阅读本用户手册。为了确保操作安全和产品运行在最佳状态，请遵守以下注意和警告事项以及该手册中的其他信息。

### 1.1 安全标识

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 可能造成严重的人身伤害甚至危及生命安全。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 可能造成对一般的人身伤害或者产品、设备的损坏。</li> </ul>

### 1.2 激光安全等级

根据欧洲标准 EN 60825-1，条款 9，该系列激光器属于 4 类激光仪器。该产品发出波长在 1064nm 或 1064nm 附近的激光辐射，且由输出头辐射出的光功率大于 400W。直接或间接的暴露于这样的光强度之下会对眼睛或皮肤造成伤害。尽管该辐射不可见，光束仍会对视网膜或眼角膜造成不可恢复的伤害。在激光器运行时必须全程佩戴合适且经过认证的激光防护眼镜。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 在操作该产品时要确保全程配戴激光安全防护眼镜。激光安全防护眼镜具有激光波长防护选择性，故请用户选择符合该产品激光输出波段的激光安全防护眼镜。即使佩戴了激光安全防护眼镜，在激光器通电时（无论是否处于出光状态）也严禁直接观看输出头。</li> </ul>
---	--

### 1.3 安全标识

表 1: 安全标识

1: 激光输出头警示	2: 4类激光产品	3: 2M类激光产品标识 -1mW 红光
4: 产品铭牌	5: 强电危险	6: 激光辐射危险

### 1.4 光学安全

激光输出头镜片若有灰尘将会在出光时导致镜片烧毁。

	<p>◆ 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>
--	---

### 1.5 电学安全

1) 请通过电源线中的 PE 线将产品接地，且保证接地牢固可靠。

	<p>◆ 产品接地断开会造成产品外壳带电，将可能导致操作人员人身伤害。</p>
--	---

2) 确保交流电压供电正常。

	<p>◆ 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>
--	---------------------------------------

产品内并没有需操作者使用的器件，请勿尝试打开产品罩壳，否则可能造成触电伤害，且相应质保失效。

### 1.6 其他安全注意事项

1) 激光器在运行时，请勿直视激光输出头。

- 2) 请勿在昏暗或黑暗的环境中使用光纤激光器。
- 3) 请严格遵循该产品使用手册操作激光器，否则激光器出现的任何损坏将不予保修。
- 4) 该产品没有内置可使用配件，所有维修应由锐科人员进行，为了防止电击，请不要损坏标签和揭开盖子，否则产品的任何损坏将不予保修。

## 2 产品介绍

### 2.1 产品特性

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能量分布。光纤激光器结构紧凑、可随时使用。由于其柔性的激光输出方式，能够方便的与系统设备进行集成。

#### 主要特点：

- 光斑能量分布均匀
- 光纤输出
- 高可靠性，长寿命
- 免维护运行
- 光电转换效率高
- 控制接口使用方便，与低功率脉冲控制方式相同

#### 主要应用领域：

- 激光清洗
- 科学研究

### 2.2 装箱清单

请参考包装箱内的装箱清单。

## 2.3 开箱及检查

锐科公司通过专门设计的包装材料及箱体来确保激光器在运输过程中始终能得到完备的保护。尽管如此，为了防止在运输过程中出现不可预知的情况，用户在开箱前仍然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。一旦发现外部箱体有异常，请及时通知锐科公司以便尽早处理。

开箱后请检查装箱清单与实际物品是否一致，如有任何疑问请及时与锐科公司联系。

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。



◆ 激光器的输出光缆和输出头属于精密的光学器件，扭曲或过度弯折输出光缆、激光输出头受到振动和撞击将对激光器造成不可恢复性损害。

## 2.4 运行环境

本产品基本的运行环境如下：

表 2 激光器的运行环境

供电电压	单相交流 220V ±10%、50/60Hz
供电容量	不小于 5000W
安放环境	平整、无振动和冲击
工作环境温度	10℃ ~ 40℃
工作环境湿度	≤70%
重量	200kg
水冷机	详见 3.3 节水冷系统要求

**警告：**

- 1) 使用激光器前要确保可靠接地。
- 2) 该产品没有内置可供使用的零件，所有维修应由锐科人员进行，为了防止电击，请不要损坏标签和揭开盖子，否则产品的任何损坏将不被保修。
- 3) 激光器的输出头是与光缆相连接的，使用时请仔细检查输出头，防止灰尘或其它污染，清洁输出端透镜时请使用专用的镜头纸。
- 4) 如果不按本使用手册规定的方法使用激光器，激光器有可能处于不正常工作状态而导致损坏。
- 5) 激光器处于运行状态时，严禁安装输出头。
- 6) 不要直接观看输出头，在操作该机器时要确保配戴激光防护眼镜。

## 2.5 注意事项

- 1) 激光器在接入交流电源前，要确保将连接的是正确的 220VAC 电压，错误的连接电源，将造成激光器出现不可恢复性损坏。
- 2) 不按照本手册规定的控制或调节方式操纵激光器，可能会造成损坏。
- 3) 对于准直好的激光输出端，保证输出端透镜的清洁很重要。否则将造成激光器出现不可恢复性损坏。
- 4) 不使用激光器时请盖上准直器保护帽；不要触碰输出端的透镜；必要时，可用专用透镜纸与酒精清洁透镜。
- 5) 光功率的损耗可能是由于没有正确按照以上规范操作引起，这类损耗将不在保修范围内。

## 2.6 产品性能



表 3 产品技术参数

项目	测试条件	指标值	单位
<b>光学特性</b>			
工作模式	脉冲		/
偏振方向	随机		/
重复频率	RR=10kHz Pmax	$350 \leq P \leq 450$	W
	RR=20-50kHz Pmax	$1000 \leq P \leq 1200$	
功率调节范围	/	10-100	%
中心波长	RR=10-50kHz P=Pmax	$1064 \pm 5$	nm
光谱宽度	RR=50kHz P=Pmax	$\leq 10$	nm
输出功率不稳定性	5Hrs 后/RR=50kHz P=Pmax	$\leq 5$	%
脉宽	RR=10kHz P=Pmax	90-110	ns
	RR=20-50kHz P=Pmax	120-160	ns
单脉冲能量	RR=20kHz P=Pmax	50	mJ
	RR=50kHz P=Pmax	20	mJ
脉冲建立时间	RR=50kHz P=0~90% Pmax	<300	us
脉冲关断时间	RR=50kHz P=100%~ 10%Pmax	<100	us
重复频率可调范围	/	10-50	kHz
红光指示输出功率	/	0.1~1	mW
<b>QBH 输出头光学输出特性</b>			
输出纤芯	圆形/方型	400	um
输出光缆长度	/	15	m
BPP	/	<45	mm*mrad
<b>电学特性</b>			
工作电压	220V ± 10%、50/60Hz		V
最大功率消耗	RR=50kHz P=100%~ 10%Pmax	5000	W
控制方式	DB25	/	/
<b>其他特性</b>			
外观尺寸(W×	698×846×1132(含指示灯)		mm

H×D)		
重量 (kg)	200	kg
工作环境温度范围	10~40	°C
工作环境湿度范围	≤70	%
储藏温度	-20~60	°C
冷却方式	水冷	/

## 2.7 整机尺寸图

图 1 所示为激光器外观尺寸图。

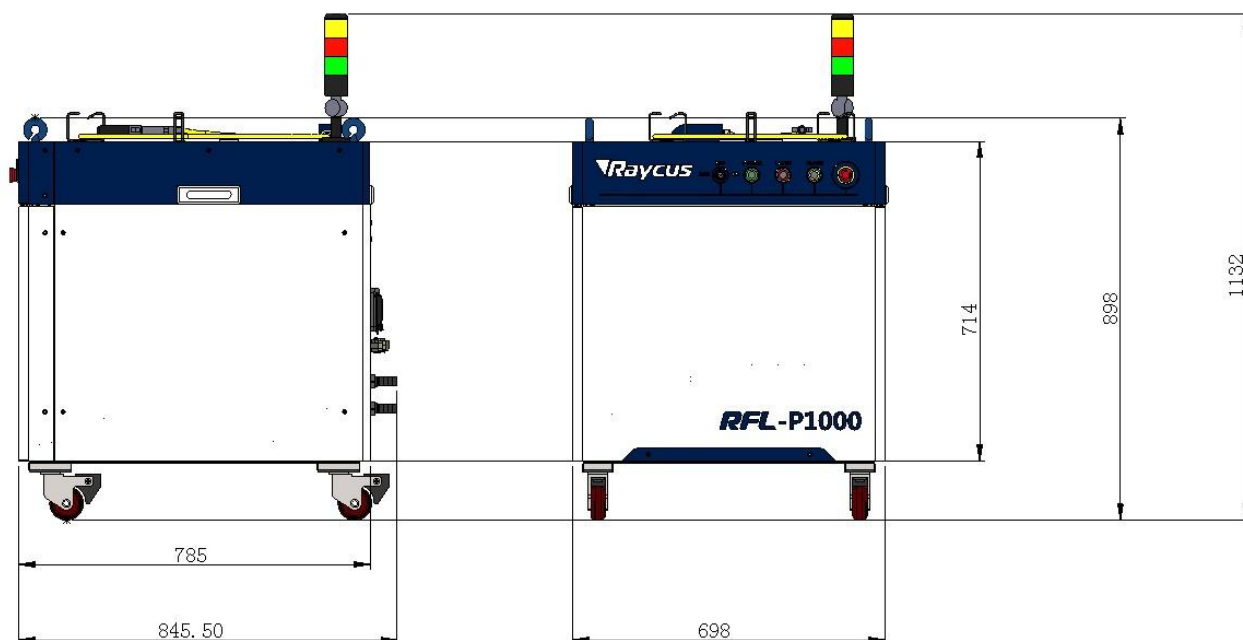


图 1 激光器尺寸图 (单位: mm)

## 2.8 输出头的尺寸与安装

我公司 RFL-P1000 激光器产品的激光输出头为 QBH 输出头。具体外观尺寸如下图 3 所示:

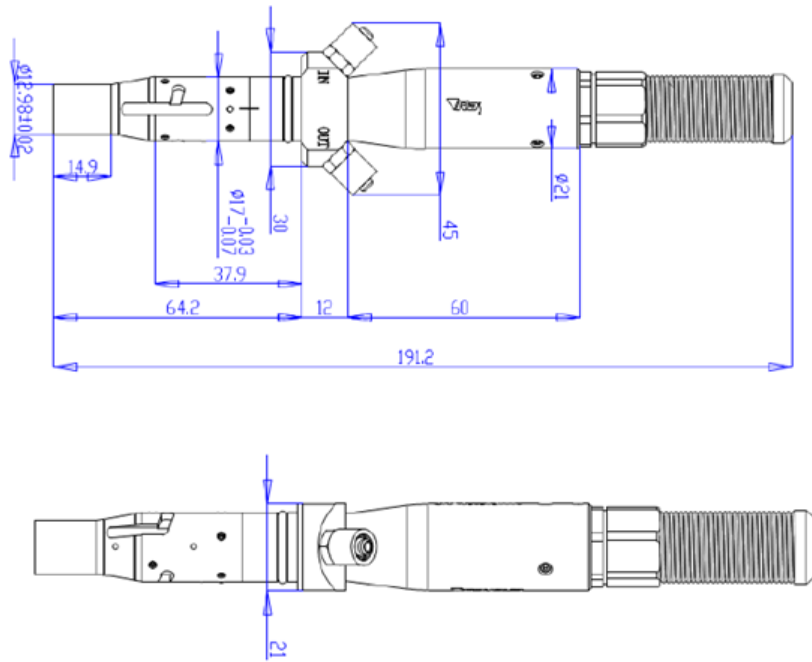


图 3QBH 输出头尺寸图(单位:mm)

	<p>◆ 将输出头安装到加工头中之前,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。</p>
--	---

## 2.9 冷却系统安装与要求

表 4: 冷却系统要求

参数	单位	数值
制冷量	W	$\geq 3000$
最小流量	L/min	15
水管尺寸	mm	1/2 不锈钢宝塔接头

### 1) 冷却系统水温设置:

- 夏天(周围环境温度高于 30℃)  $29 \pm 1^\circ\text{C}$ 。
- 冬天(周围环境温度低于 30℃)  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 。

### 2) 冷却液的要求:

- 冷却水采用纯净水,建议可以使用饮用纯净水。

➤ 为防止冷水机中的水中霉菌生长导致管路堵塞，建议在加注纯净水时添加乙醇，乙醇的体积比为 10%。


➤ 当设备周围环境温度处于-10℃到 0℃时，必须使用体积比为 30%的乙醇溶液，并且每两个月更换一次。


➤ 当设备周围环境温度低于-10℃时，必须使用双制（同时带有制热功能）的冷水机，并且保证冷却系统不间断运行。

### 3) 冷却系统其他要求：

➤ 初次启动冷却系统时，应检查整个水路系统和接头是否存在漏水现象。必须按照激光器所标识的进水（IN）、出水（OUT）安装和连接外部水管，否则可能造成激光器工作不正常。

➤ 激光器若长时间不使用，应将冷却系统内部及激光器内部冷却水排空，否则将造成激光设备不可恢复性损坏。

	<p>◆ 根据环境温度正确设置冷却系统的水温。水温设置过高将会导致激光器无法正常工作，水温设置过低将会导致激光器内部或激光输出头产生冷凝水，由此将造成激光器不可恢复性损坏。</p>
---	--

	<p>◆ 开启激光器前，必须保证冷却系统工作正常，且水温达到适合温度。（夏天：29±1℃；冬天：25±1℃）</p>
---	--

## 2.10 安装注意事项

- 1) 将激光器水平放置于合适的位置并做必要的固定。
- 2) 激光器上电前，请检查激光器供电是否稳定（单相交流220V±10%、50/60Hz），接地线是否良好。
- 3) 在不带电状态下将激光器所有电源线以及控制线接好。
- 4) 按照进出水标识将冷却系统接入激光器和输出头。

- 5) 请检查激光输出头并做必要清洁，然后安装到设备中。如果发现输出头上有灰尘，请及时与锐科公司联系，且暂时不要继续安装和操作激光器。
- 6) 安装跳线过程中切勿踩踏、挤压或过度弯曲黄色/金属铠装保护套管，以免光纤受损。
- 7) 在安装拆卸过程中，请注意轻拿轻放激光器输出头，切勿受到震动。
- 8) 在安装跳线输出头过程中应保证周围环境洁净，否则可能污染输出头（夏天天热时切勿用电风扇散热，以此避免空气中有较大灰尘）。
- 9) 激光器的传输光纤在运输、储存等非工作状态下，其最小弯曲半径不得小于20cm。在激光器出光状态下，最小弯曲半径不得小于30cm。
- 10) 客户可利用产品顶部或底部的四个吊环或滚轮，对产品进行搬运或移动。如图所示（在搬运激光器前请检查吊环是否安装牢靠及滑轮是否处于完全活动状态）。

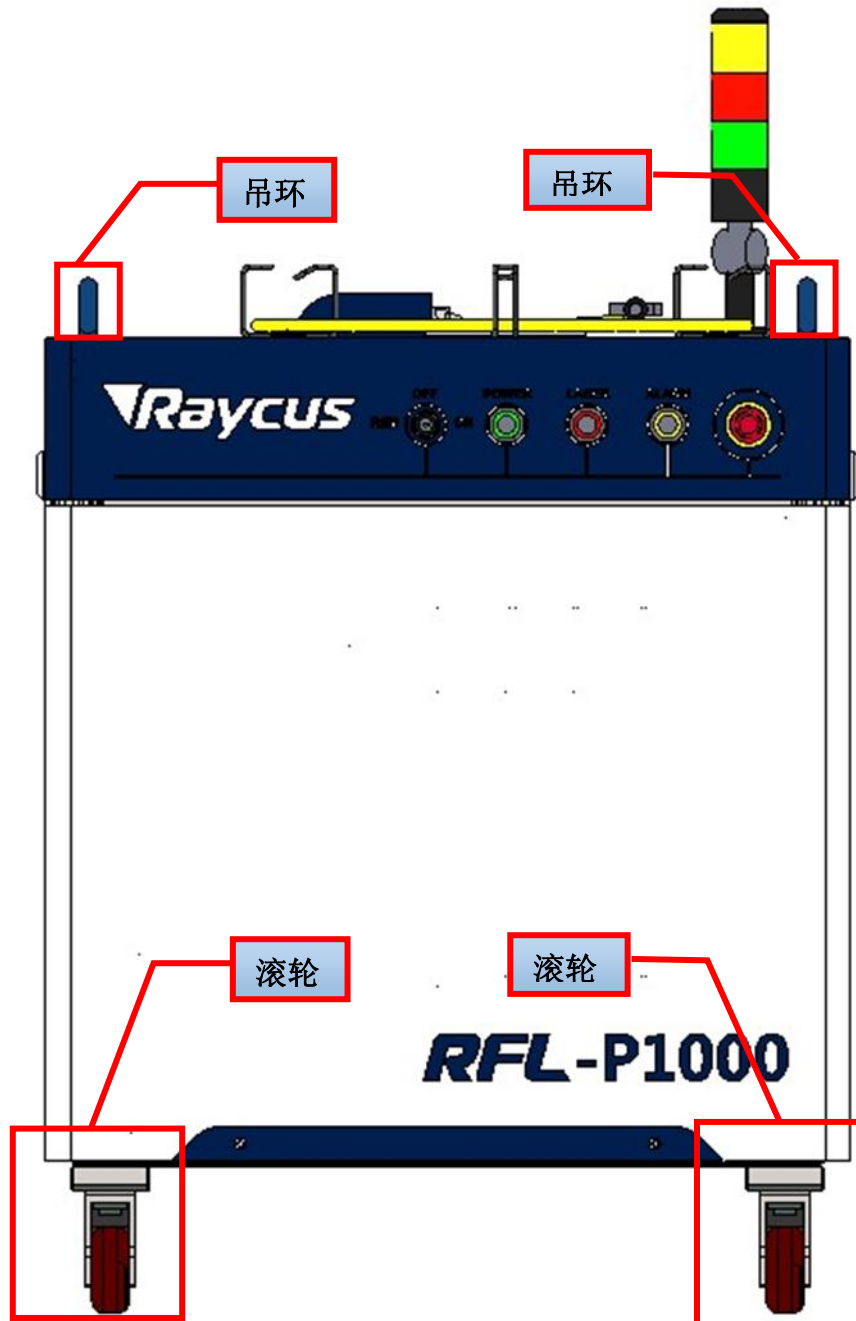



图 4 激光器顶部吊环及底部滚轮

	<p>◆ 激光器所有控制线的连接都应当在非通电状态下进行，带电安装控制线有可能造成激光器损坏。</p>
	<p>◆ 激光器输出光纤的安放必须尽可能保持自然状态，禁止扭曲输出光纤。                  ◆ 输出光纤的盘绕直径过小会导致激光器损坏。</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 在安装拆卸过程中，请注意轻拿轻放激光器输出头，切勿受到震动。</li><li>◆ 在激光输出头装配前必须保证光学镜片及切割头腔内干净无污染。</li><li>◆ 请妥善保管输出头保护帽，谨防其受到污染；否则在盖上保护帽时会对输出头造成间接污染。</li></ul>
---	--

### 3 产品的使用

#### 3.1 前面板

图 5 所示为产品的前面板样式：

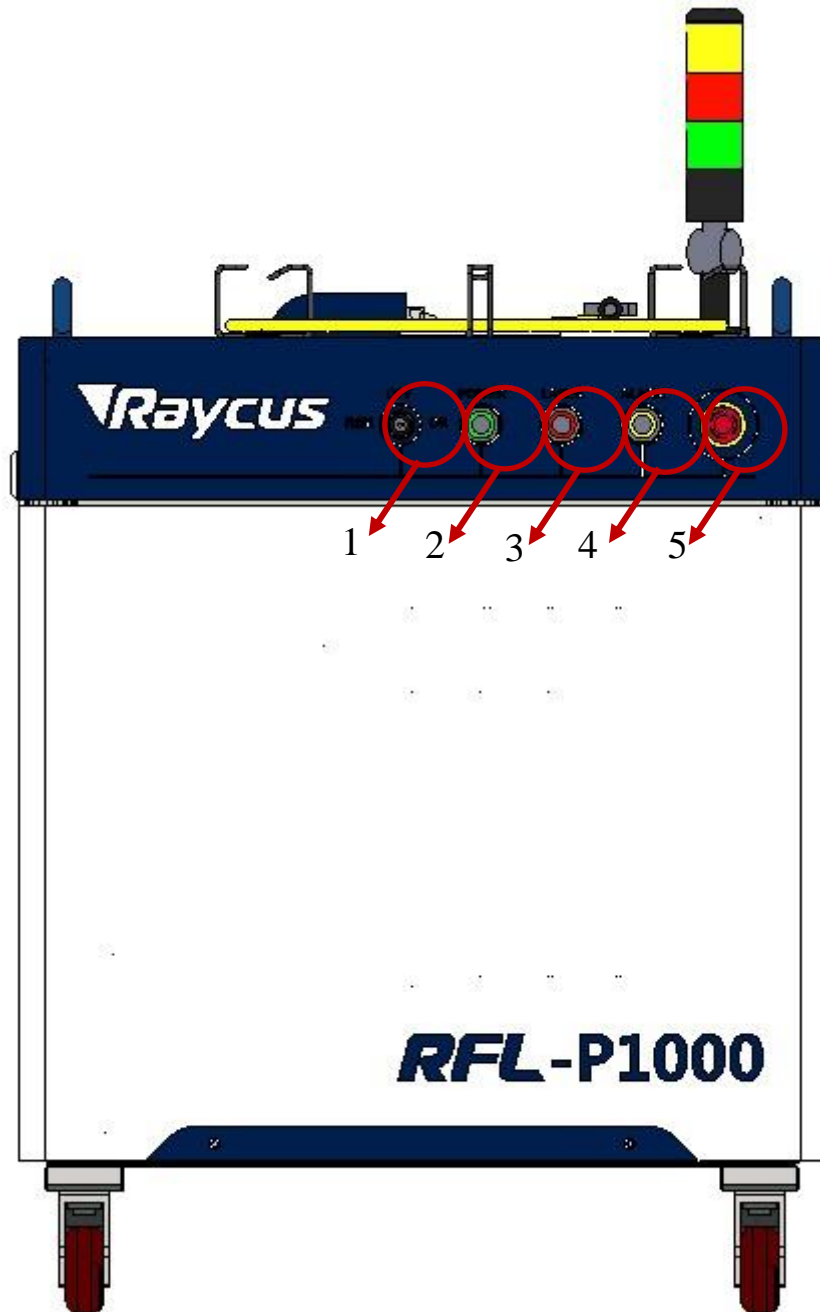


图 5 激光器前面板

1. **REM/OFF/ON:** 钥匙开关，激光器的电源开关。插入钥匙并旋转至“ON”位置或者“REM”位置将打开激光器。钥匙扭到 ON 并且急停按钮没有按下后激光器内部主控板上电，前面板 POWER 指示灯亮。
2. **POWER:** 电源指示，绿灯亮时表示主控板上电。



3. **LASER**: 按下 LASER 按钮按下后（请在钥匙开关打开 10 秒后再按 LASER 按钮，否则激光器会报警），激光器内部主电源上电，主电源上电完毕需要 8s，上电完毕后 LASER 指示灯亮起，同时激光器准备好出光。

4. **ALARM**: 报警指示，黄灯亮时代表机器有故障发生。

5. **EMERGENCY STOP**: 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 后面板

图为激光器的后面板样式：

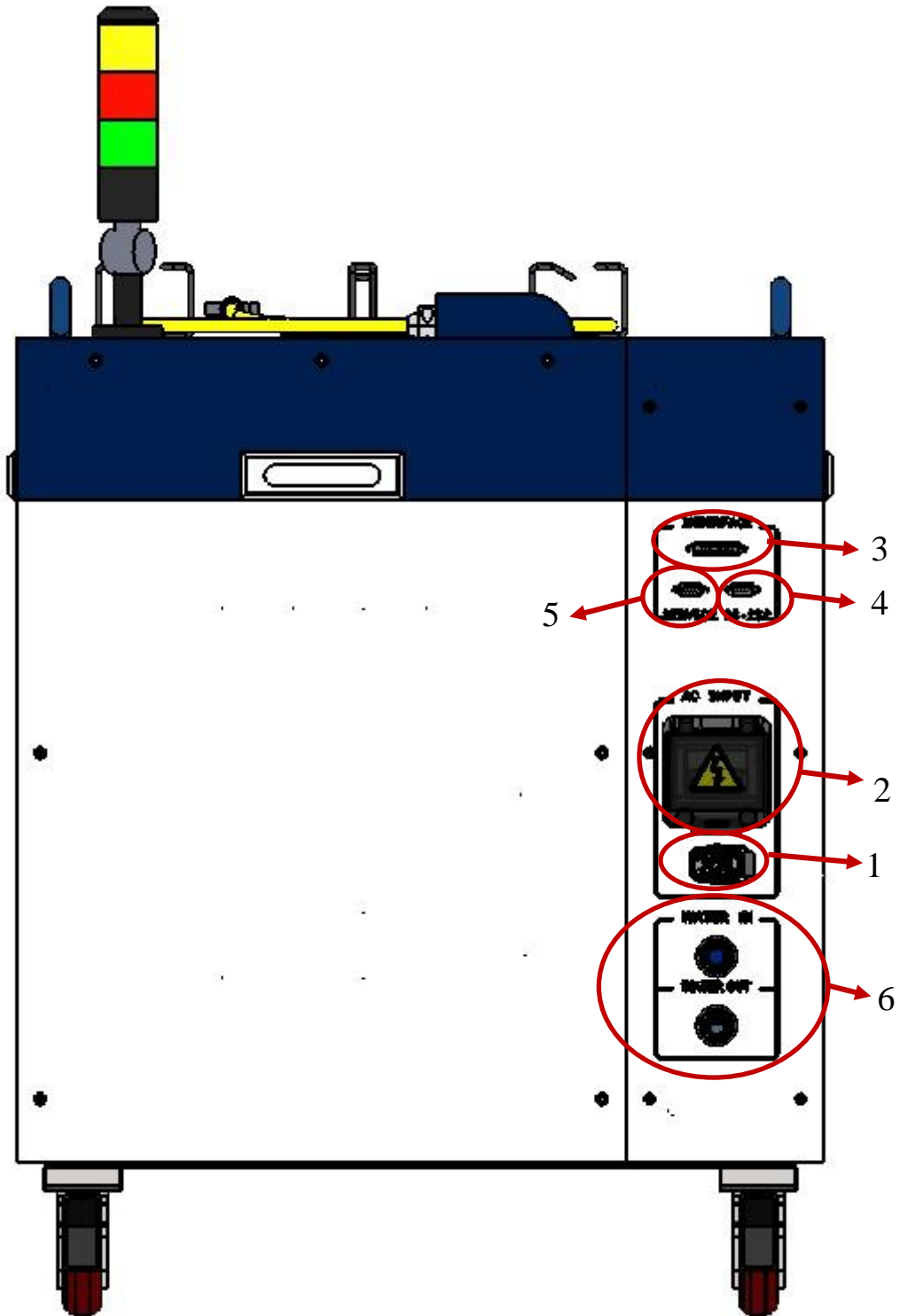


图 6 激光器后面板

1. AC INPUT: 电源输入插座，必须使用我们提供的插头配套使用。
2. POWER: 空气开关。控制交流电的通断。

3. **CTRL-INTERFACE**: 激光器控制接口, DB25 公头, 接口定义详见 4. 4. 2 控制部分介绍。

4. **RS-232**: RS-232 接口。提供激光器的远程控制和故障信息存储。锐科公司提供了配套的 RS-232 串口通讯线, 详见 4. 4. 3 部分介绍。

5. **SERVICE**: 提供客户部分外接功能, 详见 4. 4. 1 接口定义。

6. **WATER**: 1/2 不锈钢宝塔接头水管接口, 进水口和出水口分别接冷却水的流入和流出, 此接口适用于  $\Phi 19$  内径的水管。

### 3.3 电源连接

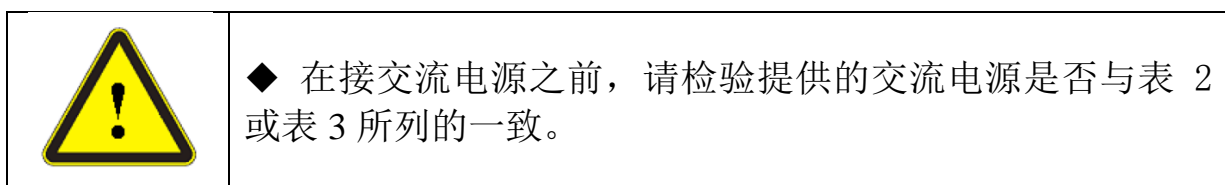


图 7 所示为本公司提供的电源线



图 7 激光器电源线

➤ 电源线末端的插头插入后面板标示有“AC INPUT”的插座内。注意该插头有防反接功能, 插好后再用锁扣锁上。

➤ 电源线的另一端则是剥开的五股线，上面标示分别 L, N 和 PE。可根据标签连接到 220VAC 电源上。

- L-火线
- N-零线
- PE-保护地线

### 3.4 接口定义

#### 4.4.1 SERVICE 接口

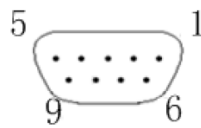


图 8SERVICE 定义

各管脚定义如下表 5 所示。


表 5：SERVICE 定义

管脚号	定义	备注
1	远程钥匙开关	开关量信号，等同于前面板钥匙开关
2		
6	INTERLOCKA	开关量信号，激光器出光前需要将 6、7 脚短接
7	INTERLOCKB	
8	远程 POWER ON	开关量信号，等同于前面板 LASER 按钮
9		

其他管脚闲置。

➤ SERVICE 接口为一个 DB9 母头。如果 6、7 这两个引脚断开，激光器会立即中断出光，且黄色故障报警灯被点亮。6 和 7 引脚短接正常后必须重新上电激光器才可恢复正常。

➤ 激光器出厂前已在接头上将 6、7 引脚预先短接。没接则激光器上电后黄灯会立刻变亮。

	<p>◆ Interlock 接口不得接入有源信号，否则将造成接口损坏和激光器故障</p>
---	---

#### 4.4.2 控制接口

图 12 所示为 DB25 控制接口示意图：

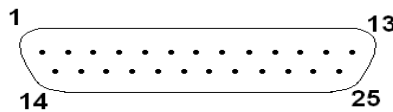


图 12 DB25 控制接口

电源模块后面的 DB25 是连接控制系统（例如打标机）和激光器系统的接口。工作前务必连接可靠。各针脚定义如下：

表 6DB25 控制接口定义

PIN	功能	描述
1-8 (D0-D7)	功率设置	并口 8bit, D0 为最低位, D7 为最高位; 范围: 0-255 (16 进制: 0X00-0XFF); 0: 输出最小功率; 255: 输出最大功率
10,13-15,24,25	GND	打标板卡的信号地 (数字地)
11,12,16,21	报警信号	具体定义见表 2
17	VCC	5V 输入电压, DB25 端隔离光耦供电使用
18	预出光信号	MO、PA 预出光信号, 高电平开启, 低电平关闭
19	出光信号	出光信号, 高电平开启, 低电平关闭
20	频率信号	设置激光器打标频率, TTL 电平, 10KHz-50KHz
22	红光信号	高电平红光开启, 低电平红光关断
23	安全控制信号	高电平允许出光, 低电平禁止出光 (客户可接安全门)

1) 设置针 1~8 的 TTL 信号, 通过 TTL 信号的组合来设置泵浦激光二极管的电流, 即激光器的输出功率, 可以通过 1~8 针可以设置 0~255 范围内

的编码，对应于 0~100% 的功率输出（实际光学功率输出可能并非与这些设置成线性关系）。例如：

表 7 针 1~8 定义

	设置 1	设置 2	设置 3	设置 4
针 1	0	0	0	0
针 2	0	0	0	0
针 3	0	0	0	0
针 4	0	0	0	0
针 5	0	0	0	1
针 6	0	0	1	1
针 7	0	1	1	1
针 8	1	1	1	1
电流	~50 %	~75 %	~87.5 %	~93.75 %

2) 针 17 为外部 5V 电源输入，给 DB25 端输入输出信号隔离光耦供电使用；输入电流大于 20mA。

3) 激光器外部输入信号（针 1-8, 18, 19, 20, 22）在系统内部均连接隔离光耦，确保输入电平在 3.3V-5V 范围内为数字高电平，低于 1.7V 为数字低电平。引脚输入电流大于 7mA。

4) 告警信号定义：

表 8 告警信号定义表

12 针	11 针	16 针	21 针	报警项目
备用	低	低	低	激光器温度告警
备用	高	低	低	电源故障
备用	低	低	高	正常
备用	高	低	高	激光器未准备好
备用	低	高	低	激光器高反射告警
备用	低	高	高	系统故障
备用	高	高	低	备用
备用	高	高	高	备用

5) 激光器告警输出信号（针 16, 21）均连接光耦，需外接针 17 脚 5V 电源才能得到有效信号。

注意：预出光信号（针 18）必须早于出光信号（针 19）至少 5ms，否则容易损坏激光器。

#### 6) 数字信号输入输出的连接

输入信号接口电路示意图：

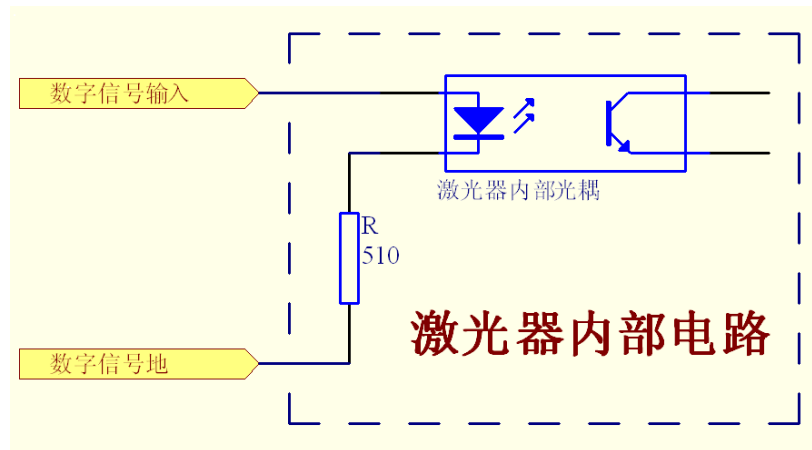


图 9 输入控制信号内部结构图

信号输入需要至少能够提供 7mA 电流。输出信号接口电路示意图如图 8 所示：

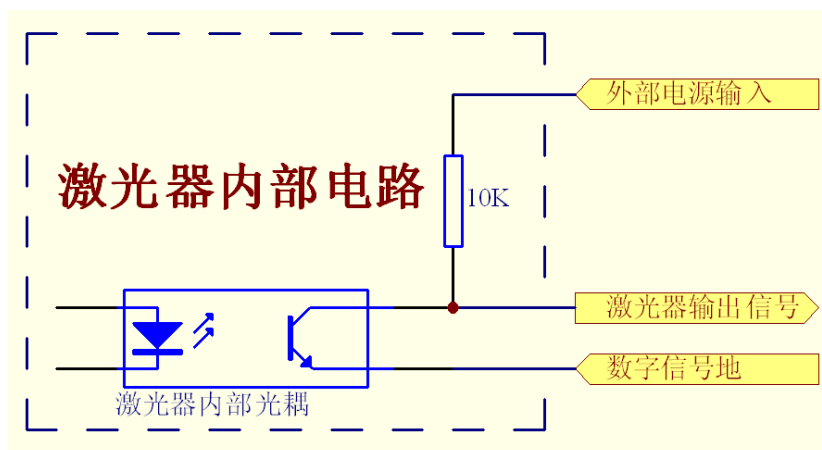


图 10 输出信号内部结构

### 4.4.3 RS-232 串口

图 14 所示为 RS-232 串口示意图

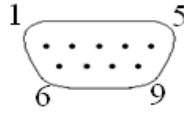


图 11 RS-232 串口示意图

各管脚定义如下所示。

表 9 RS-232 串口定义

PIN	功能	描述
2	RXD	激光器的数据接收端
3	TXD	激光器的数据发送端
5	GND	激光器的数据参考地
其他	空	悬空不接

其他管脚闲置。

RS232 接口为锐科内部人员调试专用接口。

### 3.5 激光器的使用步骤

#### 4.5.1 前期检查工作

1) 检查水管尺寸、连接方式是否正确，主要包括进水、出水口以及水冷机的水温、水流量、最大输入压、制冷量、是否符合系统要求（详见 3.3 节），水冷机阀门是否打开等，保证激光器开启前水冷机已经处于正常工作状态。

2) 检查激光器外观是否正常，输出光缆是否有弯折、脱落等现象。

3) 检查输出光缆保护镜片是否有灰尘或其他脏污，先使用压缩空气确认是否能吹掉，如不能请用蘸有酒精的镜头纸轻轻擦拭，再用专用手电筒检查。

4) 检查激光器电源线、控制信号是否正确连接。

5) 检查急停开关是否处于松开状态。

#### 4.5.2 操作步骤

1) 开机操作步骤



给激光器上电，打开激光器空气开关，打开钥匙开关（钥匙开关顺时针拧到 ON 位置，Power 指示灯亮，表示主控板已经上电），等待 10 秒后按下 laser 开关（自身指示灯亮表示激光器电源模块已正常上电，激光器电源模块上电完毕需要 8s，上电完毕后激光器准备好出光）。

#### 2) 激光器开启后检查激光清洗的操作步骤

设备启动正常后，初次进行激光器测试的时候，将激光器功率从 10% 增加到 100%。观看激光器作为在清洗材料上的激光是否越来越强。

### 4.5.3 作业过程中应注意的事项

- 1) 激光器重复频率范围不应超过 10-50kHz 的范围；
- 2) 在打标过程中不要调整激光器重复频率；
- 3) 关机时一定要先停止出光，将功率调至零，然后关掉激光器电源，最后关掉水冷机。

## 4 激光器故障及处理措施

可能导致激光器报警的因素及预防决措施如下：

表 10 导致激光器报警的因素及预防措施

序号	潜在因素	预防措施
1	激光器开启前未接水冷机或水冷机未工作或者水冷机不符合参数要求。导致激光器在短暂出光后报警，这种因素造成的报警出现后，光学模块已经烧坏。	仔细阅读 3.3 节，按照要求安装，使用冷却系统
2	激光器通电后钥匙开关打开 10 秒内，按下 LASER 键，激光器报警，重启激光器报警可以解除。	请在钥匙开关打开 10 秒后再按 LASER 按钮，否则激光器会报警
3	激光器出光前急停按钮未释放，激光器上	激光器出关前确认急停

	电报警。	按钮处于释放状态(可顺时针旋转急停按钮,如果旋转前处于按下状态,顺时针旋转1到2圈左右可释放),再重新上电,报警信号解除
4	激光器在作业时清洗头垂直待加工材料表面,造成大量反馈光直接进入激光器光学模块,造成激光器损坏,这种报警只能返厂维修。	激光清洗在垂直清洗时一是清洗效率低,二是容易造成大量的反馈光进入激光器,造成激光器烧坏。因此请不要使用激光器垂直清洗作业。
5	激光器输出光缆保护镜片存在灰尘脏污,未处理干净前出光会导致激光器烧坏,导致激光器报警,重启不可解除。	在激光器出光前,检查输出光缆保护镜片。

除以上情况外,如果在使用激光器的过程中有任何疑问或有故障发生,都可以联系锐科公司获得帮助。

## 5 质保及返修、退货流程

### 5.1 一般保修


所有根据订单或规格制造的产品发货后,锐科对在材料和技术上有问题的产品进行保修,并保证在正常使用的情况下符合规格。

锐科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,锐科对在正常使用情况下有问题的产品保留收取货款的权利。

## 5.2 保修的限定性

那些由于非锐科人员所造成的篡改、打开、拆离、误装和改良所引起的产品及其零部件（包括光纤）受损；或那些因误用、疏忽或事故引起的损坏；或超出规格范围内的使用，不正确安装和保养，滥用或不按照用户手册上的信息和警告使用所造成的损毁均不在保修范围内。客户有责任了解和按照用户手册和操作规范上的操作指示进行操作，因错误的操作所引起的损坏不作保修，附件和光纤等零部件不在保修范围内。

在保修范围内，买方必须在发现产品问题之日起 31 日内书面提出要求，该保修不涉及第三方（包括规定的买方，最终用户或客户，也不包括非锐科生产的零件，设备或其他产品）。

	<p>◆ 客户有责任了解和按照用户手册和操作规范上的操作指示进行操作，因错误的操作所引起的损坏不作保修，附件和光纤等零部件不在保修范围内。</p>
--	---

## 5.3 技术支持及产品维修

▶ 本产品没有内置可供使用者维护的零部件，故所有维修均应由锐科技术人员进行。

▶ 产品在使用过程中若出现任何故障应及时通知锐科技术人员，并予以排故处理。

▶ 所有维修或换机产品必须放置在锐科提供的原装包装箱内，否则因此造成的任何产品损坏，锐科公司将有权不予免费维修。

▶ 当用户您收到锐科产品时，请及时检查产品是否完整无损，若有任何异常情况请及时与承运方或锐科公司联系。

锐科公司将不断开发新的产品。手册中所列出的产品信息可能会发生改变，恕不另行通知。一切技术参数均以合同条款为准。

以上锐科公司对于产品的保修及服务条款仅供用户参考，正式服务与保修内容以合同中的约定为准。

---

©2021 武汉锐科光纤激光技术股份有限公司版权所有