



激光点焊机

使用说明书

深圳市星鸿艺激光科技有限公司

激光点焊机操作说明

开机顺序:

1. 开总电源开关。
2. 开冷水机开关。(注:冷水机温度不要超过 **30 度**)。
3. 开激光电源钥匙开关, (如果不通电, 请检查是否按下急停)。
4. 显示频上选择 (开机 OPEN), 按 OK 键确认开机。
5. 充电 60-70 秒, 显示频显示关机时, 可以选择调节其它参数。

关机顺序:

- 1 显示频选择到 (关机 CLOSE) 时, 按 OK 键
- 2 等待 5 秒钟后, 关激光电源 (钥匙)。
- 3 关总电源 (空开) 开关。

环境要求: 环境要求干燥, 室温 $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, 无尘, 无油烟, 地面无震动。水质要求是 100% 正宗品牌高纯度蒸馏水 建议使用“屈臣氏”正宗品牌, 连接冷水机的水管供方安装完毕后需方不能人为使水管折弯。

- 电力要求:**
- 1 不能使用发电机发电操作。
 - 2 电压严格控制在 $220\text{V}+10\%$ 。
 - 3 保证电网无干扰源。
 - 4 电源线必须在 4MM^2 以上, 并且必须连接地线。

参数说明:

电流(CURR): 激光电流大小。

太大: 激光能量大。

太小: 激光能量小。

可调范围: 60A~350A。

脉宽(WIDTH): 激光能量释放时间。

太大: 激光能量大。

太小：激光能量小。

可调范围：0.1ms~15ms。

频率(FREQ)：每秒点焊的次数。

太大：点焊的次数快。

太小：点焊的次数慢。

可用范围：0.1Hz~50Hz。

注：电流和脉宽不能同时增大，两者之间成正比。

二.技术指标

1、激光器：

波 长：1064nm

脉冲频率：0.1~50ms 分级可调

最大单脉能量：120J

最大激光功率：200W

2、焊点尺寸：

无极机械调整

3、光学系统：

扩束倍率：3 倍

物镜焦距：100mm

4、冷却系统：

采用水冷却系统，磁力泵驱动循环水用于冷却激光晶体及泵浦灯，有过温和流量控制保护。循环水采用电阻率大于 0.5MΩ-cm 去离子水，每次用水量 10 升。循环的热量通过制冷机带走，最终通过风扇将热量排入大气中。

5、电源要求：单相 Ac 220V±10%，6KW

6、工作环境及连续工作时间：

工作环境清洁，无油烟、粉尘，远离强震动源，温度 10℃-32℃湿度低于 90%。整机连续工作时间大于 20 小时。

三.整机结构及简单维修

整机由控制箱、冷却系统、电源箱、激光器、光学加工系统五大部件组成。

按功能可分为：1、激光器 2、激光电源 3、光学系统 4、控制系统 5、冷却系统

地 址：深圳市宝安区龙华镇梅龙大道梅龙苑 213 号

E-mail: 2534116020@qq.com

联系人：辜 健 电话：0755-23002029 13823214462

传真：0755-23002026

3.1 激光器

(1). 激光器结构

激光器是将电能转化为激光能的装置，本机采用 Nd³⁺: YAG 激光器。包括以下几部份：

- a) 泵浦灯：将电能转化为光能，对激光工作物质进行“激励”。本机采 XMC7-125 重复率脉冲氙灯，工作时电极及石英玻璃管表面都需冷却。
- b) 激光晶体：将光能转化为激光能，本机采用 $\phi 7*145\text{mm}$ Nd³⁺:YAG 晶体做工作物质。
- c) 聚光腔：将灯泵浦光聚焦到工作物质上。
- d) 光学谐振腔提供光学反馈，使激光得以放大，形成高强度激光输出。本机采用平行平面腔，由陶瓷介质的平面镜组成，其中全反射镜的透射率小于 0.4%，输出反射镜的透射率 85%。
- e) 其它部件：高压电极、绝缘底板、定位支架、可调膜片架、激光器固定架。

(2). 使用注意事项及维护

设备比较精密，放电为脉冲高压及大容量充电，激光聚焦能量高度集中操作维护人员必须具有专门知识和技能才能工作。

A、光学谐振腔

光学谐振腔两介质膜片与激光棒端面严格平行，不允许碰动及随意调动；不要随意打开激光器外罩，各光学表面必须保持高度清洁，否则高能激光束会使膜层损坏；当激光输出能量下降时，应首先检查介质膜片是否清洁，如有污物，可用镜头纸或脱脂棉沾清洗液（无水乙醇和乙醇各 50% 混合液，下同）轻轻擦除，然后再检查谐振腔是否失调。

B、冷却系统

激光器有一根进水管、一根出水管，分别接通灯、棒冷却水道。任一处水流不畅时，都有可能造成较大损失；每次装配时，都应该检查各路水流情况，确保无误后方能开启激光器。

C、换灯

脉冲氙灯在额定功率下平均使用寿命为闪光 10⁸ 次，属易损件。为保证本机正常工作，灯工作满额定次数（约 10⁸ 次）能量下降时必须更换。

若氙灯因其它因素损坏或实际寿命缩短（表现为不能预燃或电压升至 500V 激光器仍没有能量输出），也应更换氙灯。

由于所有灯两端的封接过渡玻璃强度较低，容易损坏更换时需特别小心，其步骤如下：

- a、关机、停水，并释放储能电容上剩余电荷；
- b、卸下灯电极；
- c、卸下灯压盖，小心地从全反镜侧抽出灯；
- d、用棉花沾清洗套管；
- e、检查新灯外观及尺寸等是否符合要求；

- f、将灯装入腔内，压紧压盖，装上电极；
- g、通水检查各部分密封情况；
- h、打开主电源检查灯能否正常放电；
- i、单点工作，检查激光器输出能量是否达到要求，若输出不理想，反复调整谐振腔；
- j、盖上激光器外罩。

D、Nd³⁺: YAG 晶体是激光器的核心，价值也较高，安装使用需特别小心。Nd³⁺: YAG 晶体棒的两端面严格平行，光洁度高；端面有污染时，发光效率会降低，光斑模式变差甚至不能正常发光；必须先对室内环境进行清洁，再请专业人员进行处理。取出 Nd³⁺: YAG 晶体棒，用镜头纸或脱脂棉沾清洗溶液（水乙醇和乙醚各式各 50%混合液）轻轻擦除污渍。造成棒损坏的原因如下：

- a、冷却水流量过水或中断，灯中注入的能量使灯、棒过热而造成灯、棒炸裂；
- b、端面被硬物碰、划伤、甚至损坏；
- c、膜层被污染，高强度激光通过时被烧坏；
- d、装棒时压得太紧或压力不均匀，内部应力过大造成棒作裂，请设备操作人员一般不要打开激光器罩，也不允许操作 YAG 棒，若发现端面有污染，应请有专业训练的人员进行处理。

E、聚光腔不需要维护，一般不允许将聚光腔拆开。

F、高电压保护

在脉冲氙灯上先后加有三种电压，触发电压，约 1.3—1.8 万伏，预燃开路电压 2000 伏—1800 伏，弧光放电电压约 500—2500 伏；因此，灯电极与其它金属件不宜靠得太近，就保证距离 15mm 以上；绝缘板的表面应保持干燥、清洁，以免污染后造成绝缘性能降低而产生压短路。

3.2 激光电源

本机可通过操作面板按键或摇杆控制激光的操作。

（1）原理

采用重复率脉冲激光电源系统；充电回路采用 L—C 谐振充电，储能采用过电容—电感储能网络对灯供电，控制电路以单片微处理器为核心，可调节电源的输出能量与重复频率；系统具有多重联动保护，保证在非正常情况下紧急断掉主电源。

（2）电路说明

该电路由以下几部分组成：

主回路：包括充电回路、储能网络、放电电路及预燃与触发电路。

控制电路：包括电气控制电路、微机控制电路及各种保护电路。

A、升压/整流电路：升压/整流电路通过单相升压，将 220V 交流变成 500V 直流，为充电回路提供电源。

B、充电电路

充电电路由 IGBT 开关管组成，此种充电方式可提高电路的重复率。

C、放电回路

放电回路由可控硅控制，放电可控硅必须保持关断。当储能网络充电后，充电可控硅关断，延时一段时间后放电可控硅接通放电，储能电容放电完毕，可控硅自行关断。

D、预燃及触发电路

包括升压变压电路、高压整流桥、滤波器、限流电阻、电流继电器、高压脉冲变压器及高压触发电路组成。

由于脉冲氙灯在预燃时进入正常辉光放电状态，因此呈负阻特性。为使氙灯在弧光放电结束后辉光放电运行正常，预燃电路必须呈现高电流源特性，预燃电路限流电阻较大。

本机的触发方式为内触发，采用了 50Hz 的自动触发，合上预燃开关，高压脉冲变压器即产生 1.5 万—2 万伏高压加在聚光腔上，只要预燃一建立，触发电路立即断开。

E、保护电路

a)预燃断保护

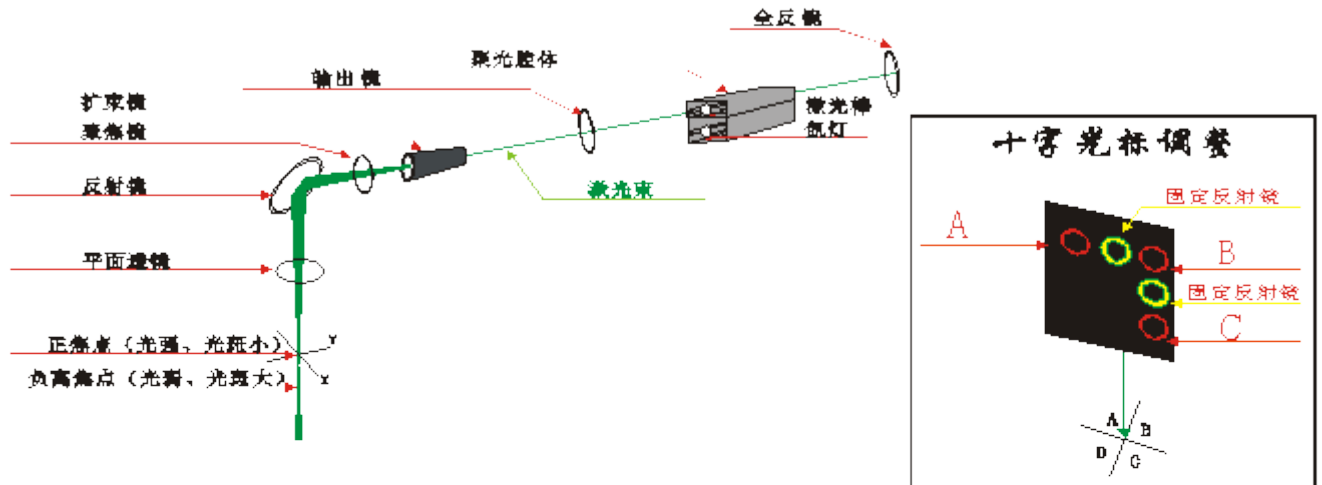
当预燃电流切断时，放电回路形成故障，保护电路动作发出故障信号。

b)流量连锁保护

冷却系统中内循环水的流量不足时，流量断电器断开，并切断预燃电路和主回路电源，全机停止工作。

3.3 光学系

激光点焊机光学原理示意图



离焦量对焊接质量的影响

激光焊接通常需要一定的离焦工作，因为激光焦点处光斑中心的功率密度过高，容易蒸发成孔。离开激光焦点的各平面上，功率密度分布相对均匀。

离焦方式有两种：正离焦与负离焦。焦平面位于工件上方为正离焦，反之为负离焦。按几何光学理论，当正负离焦相等时，所对应平面上功率密度近似相同，但实际上所获得的熔池形状不同。负离焦时，可获得更大的熔深，这与熔池的形成过程有关。实验表明，激光加热50~200us材料开始熔化，形成液相金属并出现向分汽化，形成高压蒸汽，并以极高的速度喷射，发出耀眼的白光。与此同时，高浓度汽体使液相金属运动至熔池边缘，在熔池中心形成凹陷。当负离焦时，材料内部功率密度比表面还高，易形成更强的熔化、汽化，使光能向材料更深处传递。所以在实际应用中，当要求熔深较大时，采用负离焦；焊接薄材料时，宜用正离焦。

(1) 显微镜

本机采用双目体视显微镜，观察清晰且有立体视觉。在物镜前加有镀膜保护玻璃，防止加工时金属飞溅物的污染。在运输与保养时，通过松开固定螺钉而拆卸目镜。

(2) 激光扩束聚焦系统

本机采用激光、显微光路共物镜设计。离焦量大小根据焊工艺要求确定，由离焦手柄调整并有刻度精确标记。

(3) 焊点指示

在目镜中有一十字线，十字线交点与激光点重合，通过十字线交点将激光束对准工作的待焊部位。

(4) 使用注意事项

- A、光学零件表面不能用手、棉纱、硬物触擦或者用嘴对着光学元件吹气，可用吹气球吹去灰尘，若有污染，用长纤维脱脂棉或镜头纸沾清洗液轻轻擦拭。
- B、以免损伤，一般不要拆卸零件，应避免灰尘或抽烟进入光学系统内部。
- C、更换保护玻璃须卸下物镜筒，拧下压圈，更换尤须小心。

3.4 冷却结构

(1) 结构

冷却系统是由热交换器、磁力泵、过滤器、蓄水箱、流量开关及温度触点、ABS 塑料管、阀等

组成的封闭水循环系统。

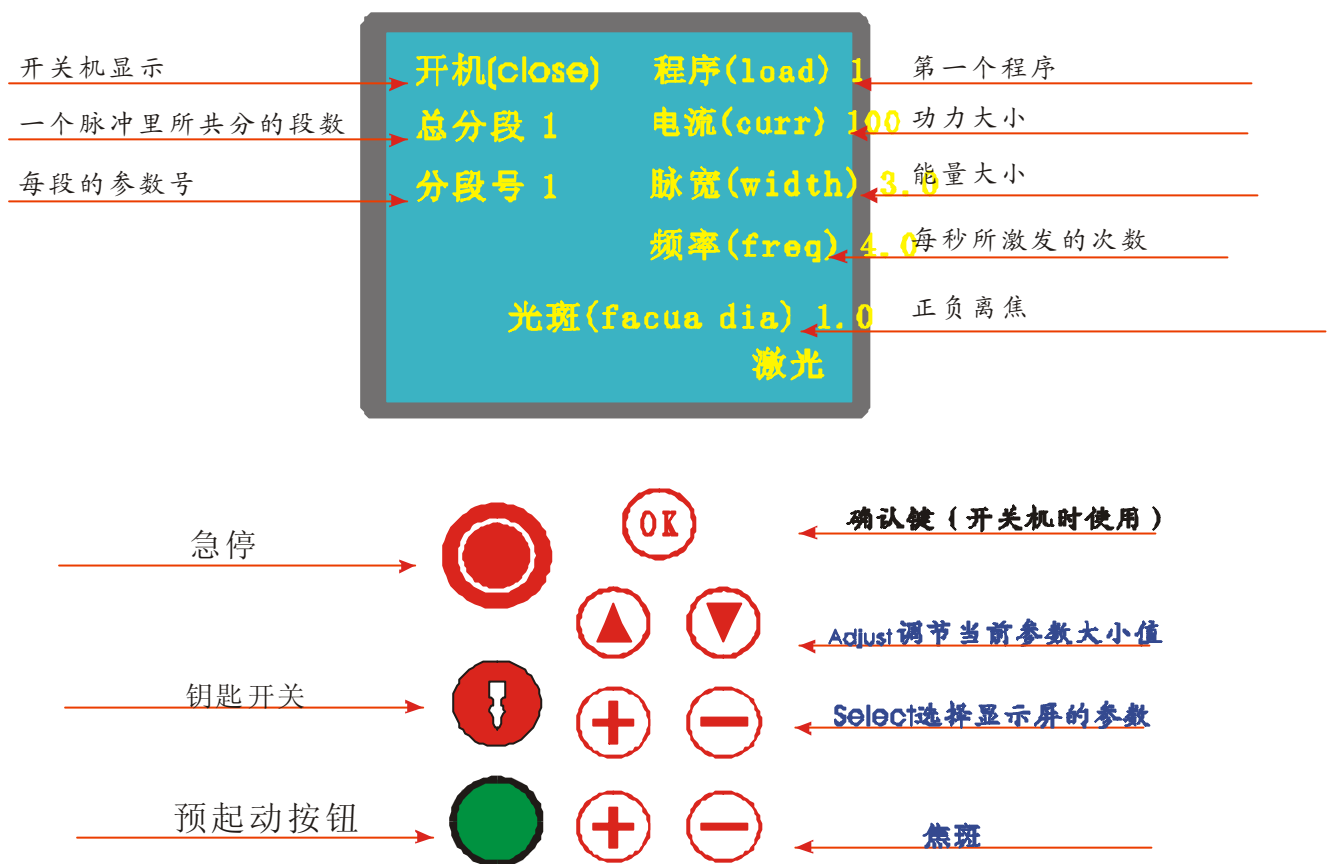
(2) 作用原理

磁力泵通过抽运水箱内的去离子水，对激光器的工作物质（YAG 棒）、氙灯、灯电极进行水冷，吸热后的去离子水经换热器流回水箱。

去离子水一般要求电阻率大于 $0.5M\Omega/cm$ ，使用一段时间后去离子水电阻率会降低，水中含有杂质、污物、水变混浊等现象，将会使氙灯点不亮或污染激光腔及玻璃管，使出光效率降低，此时应立即更换去离子水（连续使用时最好每周更换一次系统中的去纯净水）。

热交换器通过氟里昂对内冷却水进行热交换，带走去纯净水的热量。在冷水系统中装有一个流量控制器和过温触点对进入激光器的水进行监控，一旦循环水流量不够内循环系统中水泵工作不正常则切断激光电源，以防灯棒被炸的事故出现。

四.面板操作



4.1 注意事项：在开始操作激光焊接机前应仔细阅读本操作。

操作说明

显示屏上的菜单选择由 select 的两个按键选择，参数的数值变换由面板上的调节（Adjust）按键控制；当光标移动到相应位置，则可以按相应的按钮进行条件至所需的参数。

脉宽（Width）显示：

显示激光放电脉宽，单位为毫秒，最小值为 0.1 毫秒，最大值为 20 毫秒；脉宽越宽，要相同工作电压时，激光输出能量越大；按一次控制面板上下按键，激光放电脉宽增加或减少 0.1 毫秒。

频率（Freq）显示

显示激光放电频率，单位为 HZ，频率越高，每秒钟发出的激光次数越多，每按一次上下按键激光放电脉宽增加或减少 1HZ。

遮光显示：

当脚踏开关闭合时且屏幕显示“激光”时，液晶光阀能遮住闪光；非工作状态下无“激光”显示

工作电流（current）显示：

显示激光放电电流的大小，在相同脉宽时，工作电压截止高，激光输出能量越大，当按上下按键，可调整激光放电电流，其单位为 1A，电压范围为 50—600A。

启动显示：

当激光器示启动时，按运动停止键，按下 Enter 确认键，激光器开始启动。然后激光电源开始工作，预燃点燃脉冲氙灯，整个启动过程约需要一分钟，首先启动冷却系统，冷却系统开始工作，制冷正常时，显示为“OK”，故障显示为“ERROR”；正常开始启动后，放电、预燃、充电依次显示为“OK”，启动完成；否则，任一过程不正常启动均显示“ERROR”，而导致下一过程不能启动。

未经本公司工程师允许不得自行使用发电机供电，否则后果自己承担。

当发现机器不出激光或者能量很弱时请及时与我们联系，不要强行增大电流继续使用，

4.2 开机顺序：

- 1、合上电源闸刀；
- 2、顺时针打开钥匙开关；
- 3、选择按工作（work）键；
- 4、屏幕左上角显示“开机（open）”，按确定键；
- 5、点灯时间约 30 秒钟左右，可听到机箱继电器闭合的声音和蜂鸣器（嘀）的一声，表明激光灯点燃，左上角显示“关机（close）”，即可正常工作。

4.3 关机顺序：

- 1、把光标移动至“关机（close）”上，按 OK 键。“关机（close）”则显示“关机（close）”可听到机箱内继电器断开的声音
- 2、将钥匙逆时针转向关闭状态；
- 3、关闭总电源；

五.焊接说明

首先应根据待焊工件的特性选择合格的焊接参数，如脉宽（width）、频率（freq）、工作电流（current），脉宽、频率和工作电流可通过控制面板上按键来调整；离焦量的大小可由光学头上的离焦调节装置进行调整。各参数设定好以后，通过显微镜的目镜观察待焊工件，上下移动待焊工件，使工件在视场子中成像最清晰，并且击出的光斑成鱼鳞状，不能有凹坑或光斑周边凹陷，光斑调节可用光斑调节三个螺丝将目镜中的十字叉交点与工作待焊部位重合，此时踩下脚踏开关，激光出关对待焊工件进行焊接。

六. 优点

体积小，操作方便，焊点牢固美观，适合各种金属材料的补焊等。能长时间工作，受热范围小，无污染。

可用于焊接各种模具钢材，铍铜，不锈钢，铝，铂金，K 金，银，钛金，多种金属材料及其合金。

七.典型应用

深圳市星鸿艺激光点焊机广泛适用于各种微小零件的精密焊接，例如：珠宝、电子、通讯、五金、



深圳市星鸿艺激光科技有限公司
SHENZHEN STARART LASER TECHNOLOGY CO., LTD.

钟表、军工等众多行业和领域。

联系方式：深圳市星鸿艺激光科技有限公司

联系地址：深圳市宝安区龙华街道梅龙路与东环一路交汇处梅龙苑 2 楼 213

联系电话：0755-23002029

地 址：深圳市宝安区龙华镇梅龙大道梅龙苑 213 号
联系人：辜 健 电话：0755-23002029 13823214462

E-mail: 2534116020@qq.com
传真：0755-23002026