

保养维护手册

广天地数控激光切割机

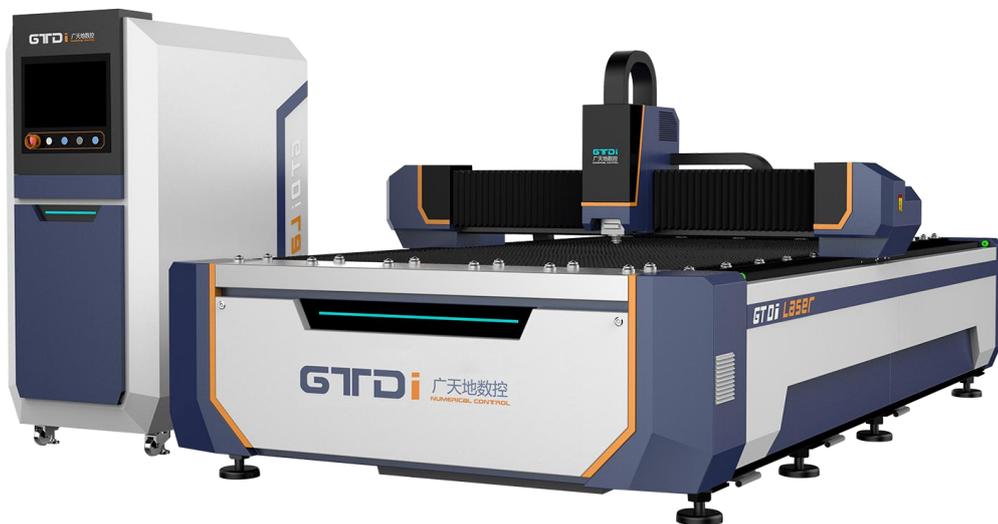
声明

培训教材所包含的内容均受到版权法的保护，未经过深圳市广天地数控设备有限公司的批准，任何组织和个人不得以任何手段和形式对其进行复制、存于数据库或检索系统。

GTDi 广天地数控
Guangtiandi CNC 是深圳市广天地数控设备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，未经深圳市广天地数控设备有限公司允许，任何组织或个人不得在商品上使用相同或类似的商标。

本手册所包含的内容如有变更，恕不另行通知。同时对使用本手册所包含的内容造成的任何损坏，包括但不限于印刷上的错误和其他与出版相关的错误，深圳市广天地数控设备有限公司不承担任何责任。

深圳市广天地数控设备有限公司随时有可能因为软件和硬件升级对操作指导书的内容进行更新，所有这些更新都将纳入操作指导书教材的版本中，恕不另行通知。





激光设备使用和服务须知

● 须使用广天地数控原厂提供的正品配件。如使用非原厂配件，可能会造成设备故障，安全事故，乃至其它不必要的损失：

● 在你需要技术支持服务时，请随时和我们联系。非广天地数控授权人士，参与该设备的维护，保养或搬迁，导致设备故障或部件损坏的，您享有的相关权益将自动终止。

● 广天地数控为您提供快速响应的技术咨询，维护服务，以及专业的定期服务。在你需要时，请第一时间联系广天地数控驻地工程师。我们会为你提供快捷，高效，满意的技术咨询与服务。

● 培训工程师： _____ 电话： _____

● 技术支持： _____ 电话： _____

● 售后主管： _____ 电话： _____

● 全国客户服务热线： 400-900-8910

激光切割机操作指南与注意事项

1.遵守激光切割机安全操作规程，严格按照开机流程：

a.开机流程：启动总供电设备→启动稳压器→打开机床总电源，打开 ON 档→打开冷水机→等待 3 分钟后启动激光器→启动机床→打开辅助气体阀门→按下电脑→打开软件→按下伺服按钮→启动激光按钮→启动光闸；

b.关机流程：关闭光闸→关闭激光按钮→关闭伺服按钮→关闭软件→电脑关机→关闭辅助气体阀门→关闭机床按钮→关闭激光器→关闭冷水机→关闭机床总电源，打开 OFF 档→关闭稳压器→关闭总供电设备；

2.每天使用设备开机回原点操作。

3.注意机床的限位。板材不宜太靠边，注意切割头的起始位置。

4.注意图形方向与切割板时方向是否一致。

5.切割前最好模拟程序一次，确保程序一的正确性。

6.批量生产时速度是试切时的速度的 85%左右。

7.批量生产时，在切割过程中，多注意用气情况，防止中途缺气，导致零件报废。

8.切割过程中，操作人员不允许离开操作台，以免有紧急情况发生。

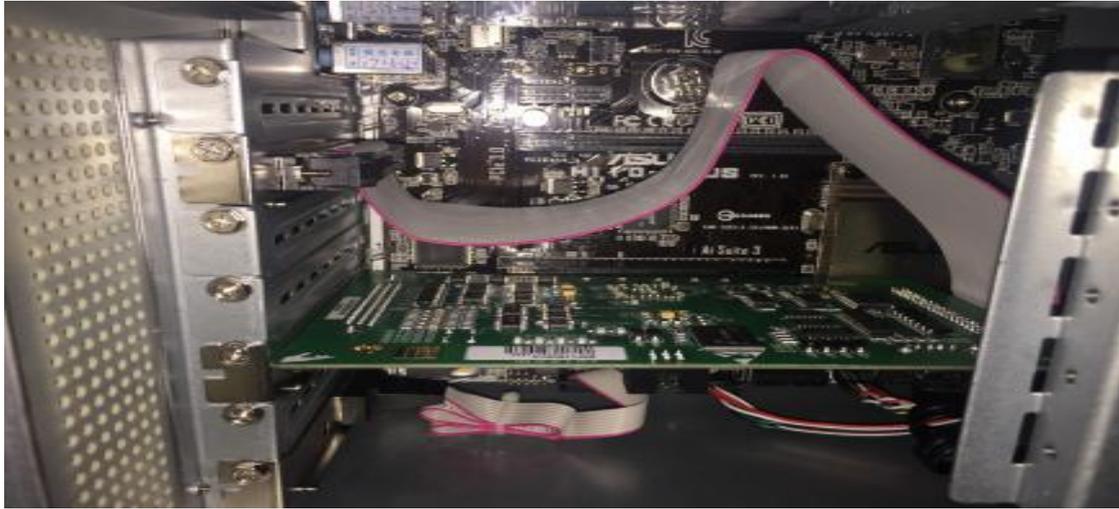
9.零件距离板材至少 10mm。

10.生产时，如果发生零件翻转、翘起，需暂停切割，否则容易切割头发生碰撞，导致切割错位，解决方法是对切割工件设置微连。

11.批量生产，首切零件必须进行测量，检查切割产品图形与工件是否一致，保证切割要求。

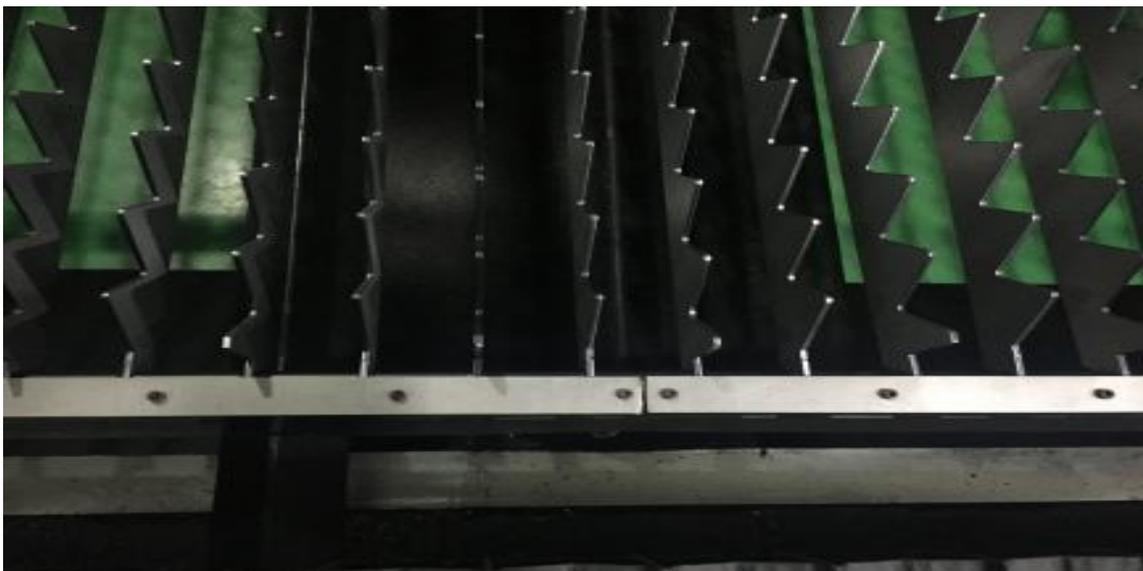
工控机清洁和保养

1. 每半年（环境恶劣每 3 个月）需要清洁工控机，吸尘并处理灰尘。拆下运动控制卡，用酒精擦运动控制卡的插口处，同样 PCI 卡槽也需要用酒精擦拭。



设备整机保养

1. 支撑条每半年（可根据实际使用情况）更换，否则影响切割效果或导致薄板无法切割。用户可自行购买板材（普通支撑条使用 3mm 碳钢冷轧板，加密支撑条使用 2mm 碳钢冷轧板，图纸可从我公司售后服务工程师获取）切割更换。更换时，松开支撑条左右两边的压条即可。
2. 每半年对设备整体清洁，包括内外侧钣金、照明灯、工作台、鼠标键盘、无线手持盒，以及电柜里处的灰尘要清洁打扫，确保设备美观。



夏季防激光器结露注意事项

由于激光器对环境有较高要求，夏季为了保护激光器，防止激光器和外界环境温度温差较大产生结露造成激光器损坏，夏季使用激光器需要做好如下的保养：

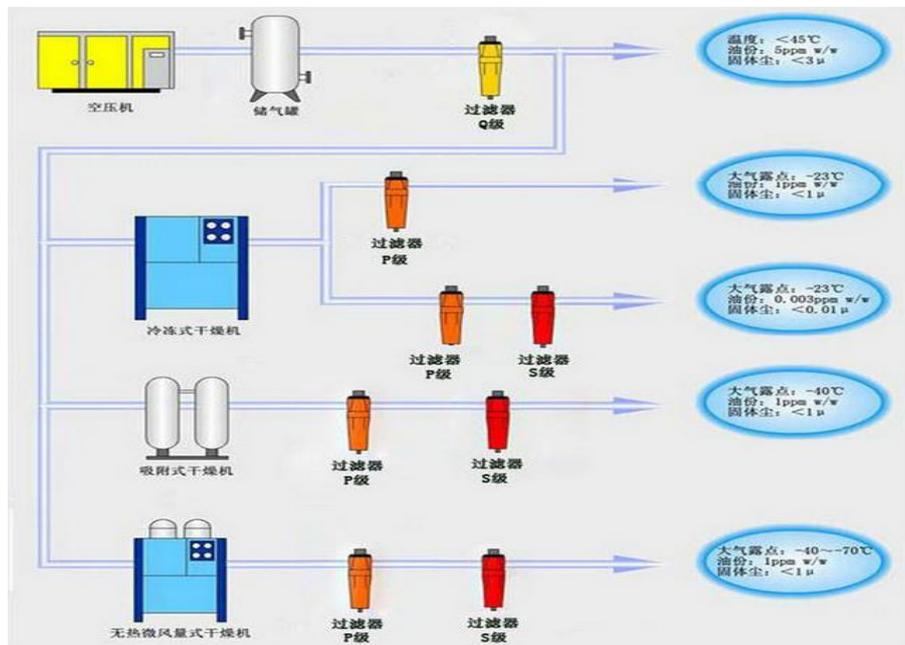
1. 给激光器单独做空调房，改善激光器的外部工作环境，保持激光器在干燥恒温的环境下工作。
2. 建议客户购买一个温湿仪表，放置在光纤激光器空调房内，检测空调房内的温湿度。
3. 根据环境湿度，温度调整冷水机温度，高温设置到 28~32 度，低温设置到 25~29 度。
4. 严格执行光纤激光器开机顺序

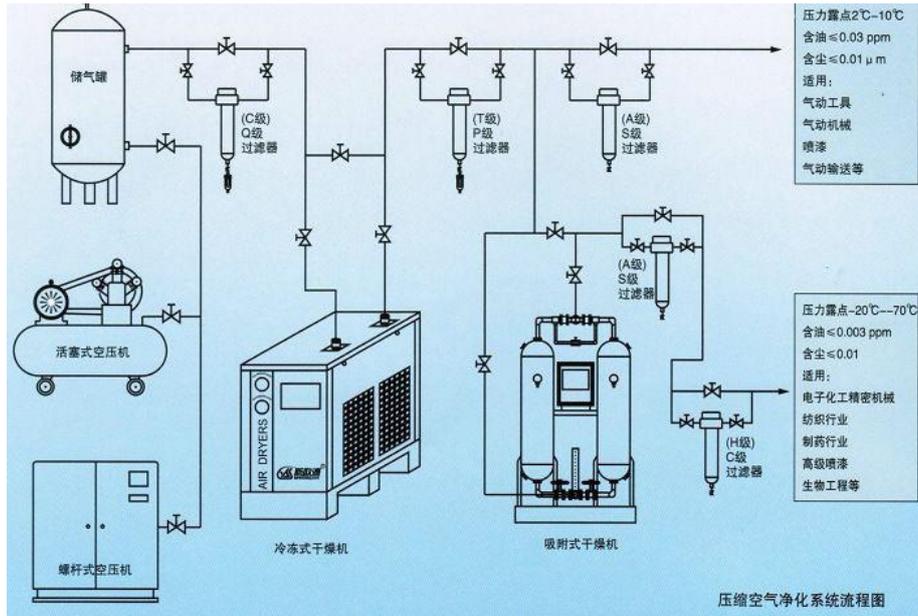
高反材料加工注意事项

如果需要切割铝板、铝合金、黄铜、紫铜等高反材料，请联系我公司专业人员指导操作，切割铝板、铝合金、黄铜材料必须使用高压氮气和氧气切割，压力必须达到 16 公斤以上，切割紫铜必须使用高压氧气切割，压力同样必须达到 16 公斤以上。

空压机的使用注意事项

为了确保空压机提供不含有水、油等其他杂质的干净纯洁的空气，必须对空压机进行定期维护与保养。新机器第一次在 500 小时后更换机油，然后每 2500-3000 小时更换精密过滤器的滤芯和空压机里的机油等耗材。





以上配置仅供参考，用户可根据实际情况作相应调整。

瓶装气体使用注意事项

- 氧气、氮气：
1. 机床四周不能放易燃、易爆物品；
 2. 不能与其他易燃气体混合；
 3. 防止冻伤、爆炸引起安全事故；
 4. 机床周围必须防止灭火器。

冷水机部分清洁和保养

1. 每月清洁过滤网，确保通风散热良好。
2. 根据激光器防止结露说明书进行水温调整。
3. 每月换水（最好是屈臣氏），每次更换水时要清洁水箱，用新的蒸馏水循环一次将设备内的脏的水循环出来，再注入新水。

电柜内清洁和保养

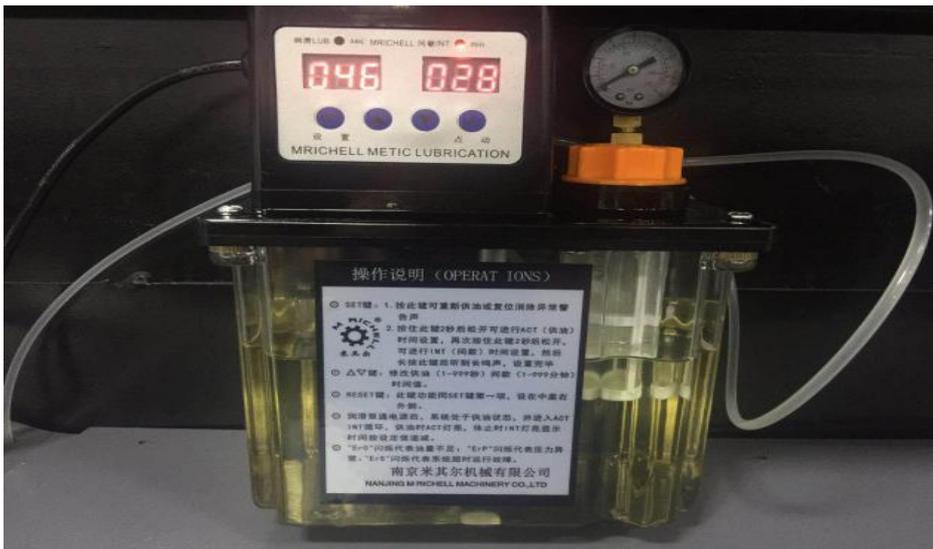
1. 每月将电柜的过滤网拆下清洁（可以用水或压缩空气清洁），确保有通风散热良好。
2. 电柜每半年（环境恶劣每月）除尘一次。除尘前，需要将设备断电（断电后 5 分钟内不能接触电源连接处）。用吸尘器或者干布将电柜内的灰尘清洁干净。

切割头部分清洁和保养

1. 为确保切割头无灰尘进入，在安装设备时，将切割头配有的橡胶皮套罩住。防止灰尘进入 QBH 和切割头间隙处。
2. 定时间清理切割头喷嘴挂渣，检查激光是否从喷嘴的正中心出来，如果偏离中心，请重新调光。
3. 切割头定时检查陶瓷环，射频线，是否松动，请拧紧和清洁。

机床传动部分清洁和保养

1. Z轴导轨、丝杆每月用干净布（无毛絮）清洁，清洁完后手动涂抹适当润滑油。
2. 每日检查防尘罩的完整性和稳固状况，清洁防尘罩。
3. 每半个月检查机床 X/Y 轴导轨与齿条中间是否有异物。
4. 定期检查润滑油量，及时添加润滑油。
5. 油泵注入精密齿条润滑油 EF GO900 HAOCHI 3L/瓶如图一
6. 滑块用油枪注入高级特纯锂基润滑脂润滑脂 1 号 300g/支



图一



图二

定期维护是保证激光头长久定使用的必要条件之一！

我们建议：用户结合自身现场工况环境、待加工材料等因素，每次加工前进行一次激光头壳体外部情况检查；每次加工结束检查激光头 TRA 外表温度；每日加工完毕进行一次保护镜片查，如有脏污及时更换；结合情况定期进行返厂清洁；定期对冷却水进行更换等。

QBH 锁紧安装步骤

1.使用前，请将 QBH 光纤接口与保护帽上的灰尘用洁淨气外吹掉，确保安装时，无粉尘残留。

*注意：如图 1 所示，QBH 光纤接口；未使用时，QBH 光纤接口上下不可暴露在外，需用防尘盖盖上，以保持内洁淨。如图 2 所示。保护帽；未使用时，保护帽需用洁淨的自封袋封合，以避免灰尘落入。

2.如图 3 所示，请将保护帽的中心孔对准光纤接头，套在光纤接头上。注意保护帽下方露出光纤头上全部的密封圈。

3.如图 4 所示，先检查 QBH 上的红点对红点，再将光纤上的 T 型销槽对准红点成一线，将已经套好保护帽的光纤头插入 QBH 光纤接口中。

*注意：最好水平方向插入光纤接头，防止插入光纤接头时有灰尘掉入激光头内部，且用力将光纤头后入到底，确保光纤接头上的密封圈全部沉入 QBH 光纤接口中。



图 1 QBH 光纤接口



图 2 保护帽



图 3 保护帽与光纤头



图 4 QBH 光纤接头与光纤头

4. 向左时针旋拧旋转环，旋转到底，完成“一级锁紧”。
垂直向上提起旋转环，再向左时针旋拧旋转环，将以“二级锁紧”。
5.左右、上下晃动光纤接头，检查是否 QBH 光纤完全固定。完成锁紧步骤。

注意：红点下方的箭头指示位有刻度线，显示为标准锁紧范围值。锁紧后，请确认在范围内

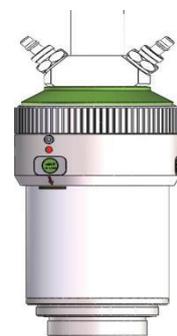


图 5 锁紧完成

保护镜片的拆装

保护镜为易损件，损坏后需更换，以下是更换步骤：

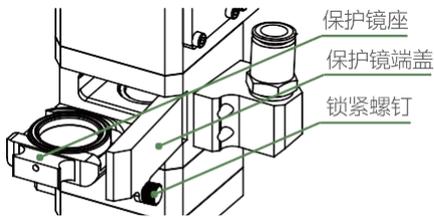


图 6 取出保护镜

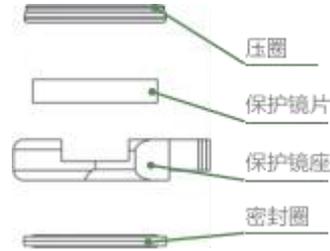
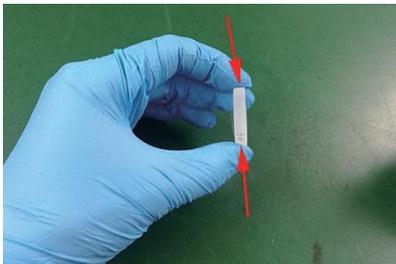


图 7 保护镜结构

- 1.如图 6，拧开锁紧螺钉，打开保护镜盖子，捏住抽屉镜座两边拉出保护镜座；
- 2.迅速保护的盖扣上，确保灰尘不进入激光头；
- 3.在相对洁争的环境中，捏住保护镜压圈两侧，去下保护镜压圈；
- 4.戴好指套，捏住保护两侧边，取出镜片（注意不要取下密封圈）
- 5.将擦拭干净的新保护镜片（不分正反面）安装到泊屉式座里；
- 6.装回保护压圈；
- 7.将保护镜座重新插回激光加工头，盖上保护镜盖了，拧紧锁紧钉。

保护镜片的清洁

1. 带手套后拿镜片的侧面，一定不可用手指接触镜片的上下表面，如图一所示。
2. 将无尘布置于光学部件上，并滴上 2 到 3 滴镜片清洗剂，如图二所示。

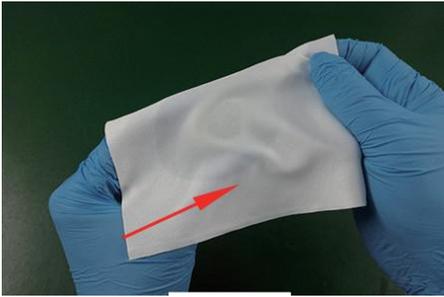


图一

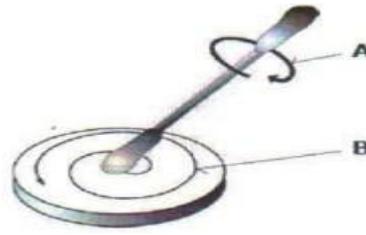


图二

- 3.在镜片上水平地慢慢拖动无尘布,确保无拖痕，拖动之后透镜变得清洁。该步骤可以重复多次，直到清洁完成为止。每次使用的无尘布，如图三。
- 4.如果油污严重，需要使用棉签清洁镜面。将镜片清洁剂喷在干净棉签上。然后在光学元件上清洗，清洗时按圆形由内到外逆时针移动。在光学部件表面上只能轻轻用力。沿纵轴轻轻地转动棉签，以求尽可能更有效的清洁镜片。如图四。

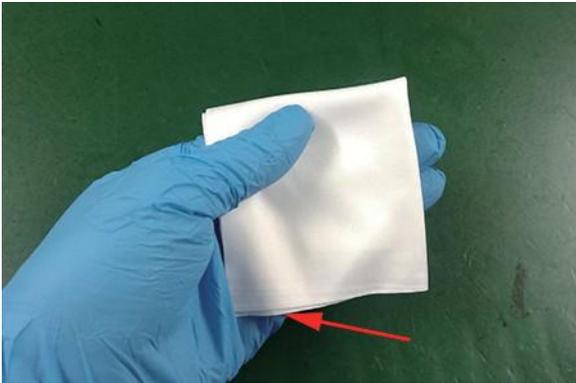


图三

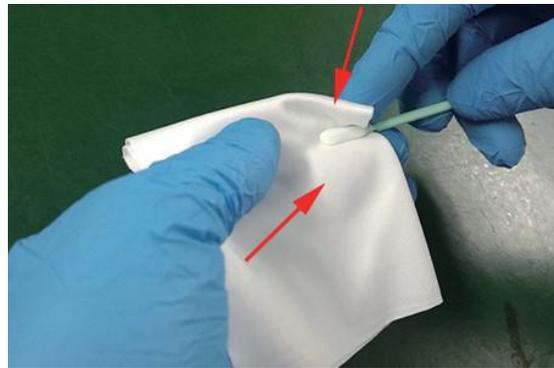


图四

5. 镜片污染严重，可使用无尘布清理。取一块干净的无尘布对折 2 次，将镜片清洁剂喷在对折后的直角位置，如图五。一手住镜片两侧边缘（注意手指不可接触镜片上下端面），另外一只手拿无尘布，涂有镜片清洁剂的一面紧贴要清理的镜片表面。用食指轻压另外一面生轻轻用力将无尘布沿镜片表面做顺时针转动，如图六。



图五



图六

喷嘴连接件维护

在激光切割的过程中，激光头难免会撞到，这样就需要更换喷嘴连接件。

更换陶瓷体

1. 旋下喷嘴；
2. 一手按压陶瓷体下端，使其固定不偏斜，一手旋下牙套，取下损坏的陶瓷体（注意 O 型圈不要掉落，O 型圈一般会留在激光头上）；
3. 将新陶瓷体的销孔对准激光头上的两个定位销，一手压住陶瓷体，一手用力旋紧压套；
4. 旋上喷嘴，用适宜的力度拧紧。

更换喷嘴

1. 拧下喷嘴；
2. 换上新的喷嘴，用适宜的力度重新拧紧；

***更换喷嘴或者陶瓷体后必须重新做一次电容标定。**

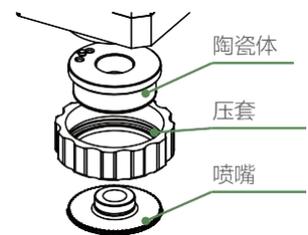


图 8 更换喷嘴连接件

特域光纤冷水机

T-506 温控器高温端水温调节



夏日临近，不少光纤激光设备用户的使用场地温度已达到 30℃ 以上。由于激光头的镜片对冷凝水比较敏感，所以特域光纤冷水机高温端采用智能模式，将冷水机调节在 25~28℃ 范围内，以减少冷凝水的产生。此温度范围也得到激光头厂家的认可。针对 800W—1500W 使用 T-506 温控器的光纤冷水机的用户，在使用过程中想根据环境温度调节高温端水温，以下介绍 2 种调节方式。



HIGH TEMP

特域光纤冷水机高温端 T-506 温控器调节水温的两种方法：

方法一：将冷水机高温端调节为恒温模式，并把设定温度调节为用户所需温度。

操作步骤：

1、同时按住“▲”键和“SET”键 5 秒



HIGH TEMP

2、直到上显示窗显示“00”，下显示窗显示“PAS”



HIGH TEMP

3、按“▲”键设置密码“08”（出厂设定为08）



HIGH TEMP

4、然后按“SET”键确认进入温控器菜单设置状态



HIGH TEMP

5、按“▶”键直到下显示窗显示 F3（F3 代表的是控制方式）



HIGH TEMP

6、按“▼”，把 1 改为 0（1 代表的是智能模式，0 代表的是恒温模式）



HIGH TEMP

7、按“SET”返回参数菜单，按“◀”键直至显示“F0”



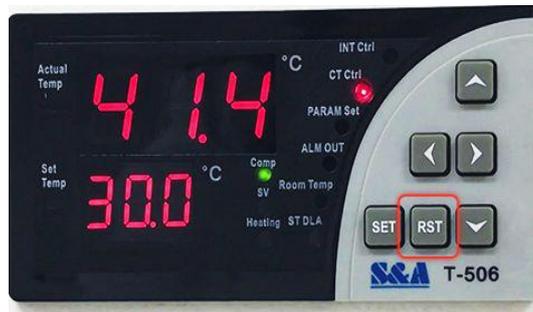
HIGH TEMP

8、按“▲”或“▼”键将“F0”参数设置为用户所需温度。



HIGH TEMP

9、最后按“RST”键确认，保存退出，操作完成



HIGH TEMP

方法二：调低智能模式最高设定温度。

操作步骤：

1、同时按住“▲”和“SET”键 5 秒



HIGH TEMP

2、直到上显示窗显示 00，下显示窗显示“PAS”



HIGH TEMP

3、按“▲”键选择已设定密码（出厂设定为 08）



HIGH TEMP

4、按“SET”键确认进入温控器菜单设置状态



HIGH TEMP

5、按“▶”键直到下显示窗显示 F8（F8 代表的是最高设定水温）



HIGH TEMP

6、按“▼”，把 35°C 下调为 30°C（或客户所需温度）



HIGH TEMP

7、最后按“RST”键保存退出



HIGH TEMP

冷水机夏季保养注意事项

一、防止水温过低导致水管结露影响设备

结露是我们日常生活中很普遍的现象，比如说，在夏天炎热的环境下，将一瓶冰冻过的饮料放到常温下，不一会儿，就可以看到在饮料瓶上出现“冒汗”的现象，这是空气中的水蒸汽在瓶壁上凝结的结果，也就是我们说的结露现象。同样道理，如果冷水机的水温设定值低于所对应大气压力下水蒸气的露点温度，那这时候水蒸气就会在水管壁上结露，从而损坏发热设备元件。所以夏天冷水机水温设定值并不是越低越好，为了保证设备的正常工作，冷水机循环水温可按照下面表格进行设置：

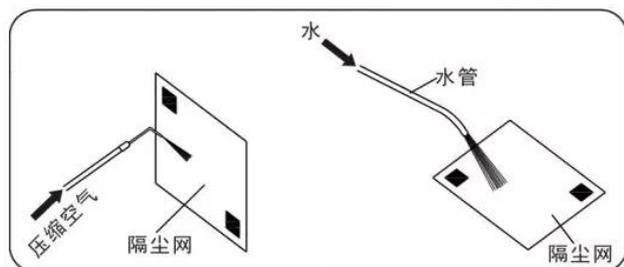
露点温度℃ 环境温度℃	相对湿度																
	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	
16				0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
18			1	3	4	6	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	
21		1	3	5	7	9	11	12	13	14	16	17	18	18	19	21	
24		3	6	8	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	
27	2	5	8	10	12	14	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	
29	4	7	10	12	14	16	18	19	21	22	23	24	26	27	28	28	
32	7	10	12	15	17	19	21	22	23	25	26	27	28	29	31	31	
35	9	12	15	17	19	21	23	24	26	27	29	30	31	32	33	34	
38	11	14	17	20	22	24	26	27	29	30	31	33	34	35	36	37	

例如：在环境温度 32℃，相对湿度在 65%的时候，为保证设备部发生结露现象，冷水机的循环水温设定值应大于 25℃。

二、定期清洗冷凝器隔尘网

夏天天气炎热，冷水机的工作负荷也会适应的增加，为保证冷水机的正常工作，请定期清洗隔尘网，以保证冷水机换热良好，因为隔尘网脏堵，将会导致冷水机换热不良，制冷效果差，水温上升，压缩机排气温度上升，甚至导致冷水机过载停机。

冷水机防尘网清洗示意图如下：



清洗隔尘网

三、请确保冷水机入风、出风通道顺畅。

冷水机是通过跟环境空气进行热量交换达到制冷的效果，所以一旦入风、出风不畅，也会导致制冷效果差。

四、定期更换循环冷却水或更换纯水过滤器滤芯

根据用户 **实际情况** 定期更换循环冷却水或过滤器滤芯，**建议每隔 1 个月更换一次循环冷却水或者 3 个月更换一次纯水过滤器滤芯**。因为随着冷却水用的时间长，水垢会慢慢的增加，不仅影响用户设备的正常使用，也会影响冷水机的换热效果。

冷水机冬季保养注意事项

激光器运行环境要求如下表，温度要求在 5-45 摄氏度之间，如果超过这个范围，激光器不仅可能会不稳定，严重者甚至会导致激光器的损坏，如内部冷却水管路结冰。

	最低值	最高值
运行环境温度	5°C	45°C
环境温度 ≤40°C，湿度	10%	95%
干燥存储温度	-40°C	75°C

易造成激光器（含水冷机）结冰的情况

1. 气温低于零度，没有供暖设施，且激光器较长时间停止运行。
2. 气温低于零度，有供暖设施，但因放假停止供暖供电（如春节），激光器较长时间停止运行。
3. 水冷机置于户外。

***易造成结冰的情况不限于上述 3 种。**

防范措施

1. 保持激光器和水冷机 **一直保持在开机状态**，水流动防止结冰，如做不到比如节假日期间，**请参加下一条**；
2. 将激光器和水冷机水箱和管路里的水尽量排空，方法详见下方：**a)** 先按通常方法将水冷机水箱里面的水放出来；再尽量把水冷机管路里的水排空。把水管从水冷机上拆下来，使用压力小于 3.5Bar 的压缩气体分别对 4 个进出水口进行通气，直到将水冷机管路里的水基本上排出来为止。**b)** 将去离子桶的上下两个快插水管拆下来后，使用压缩气体从上至下吹一下，将去离子桶内的残水吹出。然后再将上下快插水管接回去离子桶。这样基本可以保证去离子桶不会因为结冰而冻裂。**c)** 将激光器端进出水口的水管拆下来，使用压力小于 3.5Bar 的压缩气体分别对 4 个进出水口进行通气，直到将激光器内部水路里的水基本上排出来为止。**d)** 最后将激光器和水冷机外部其它的水管管路里的水也排放干净。
3. **如以上方法都无法做到**：可以添加 IPG 推荐的防冻液——Clariant 公司的 **AntifrogenN 防冻液**。其添加比例是 **3:7（3 为防冻液，7 为水）**，添加防冻液之后能抵抗 -20°C 而不结冰。如使用其他品牌水冷机请咨询水冷机供应商。

在冬季过后请注意更换回正常冷却水，并改回原参数。换水之前请将整个水箱和管路里的防冻液完全冲洗干净，然后才能正常换水。换水的时候也更换去离子筒。重新加水，在开机之前一定要对水泵进行排气，否则会损坏水泵。

激光器维护与保养

以 IPG 为例介绍激光器：

根据激光器的不同配置，对冷却水的要求也略有差异，基本上：

激光器本体冷却：自来水、蒸馏水或去离子水均可，但建议使用**蒸馏水或去离子水**；

QBH 光输出端头冷却（如适用）：去离子水，流量~1 l/min 即可，**温度一般不高于 33℃**。

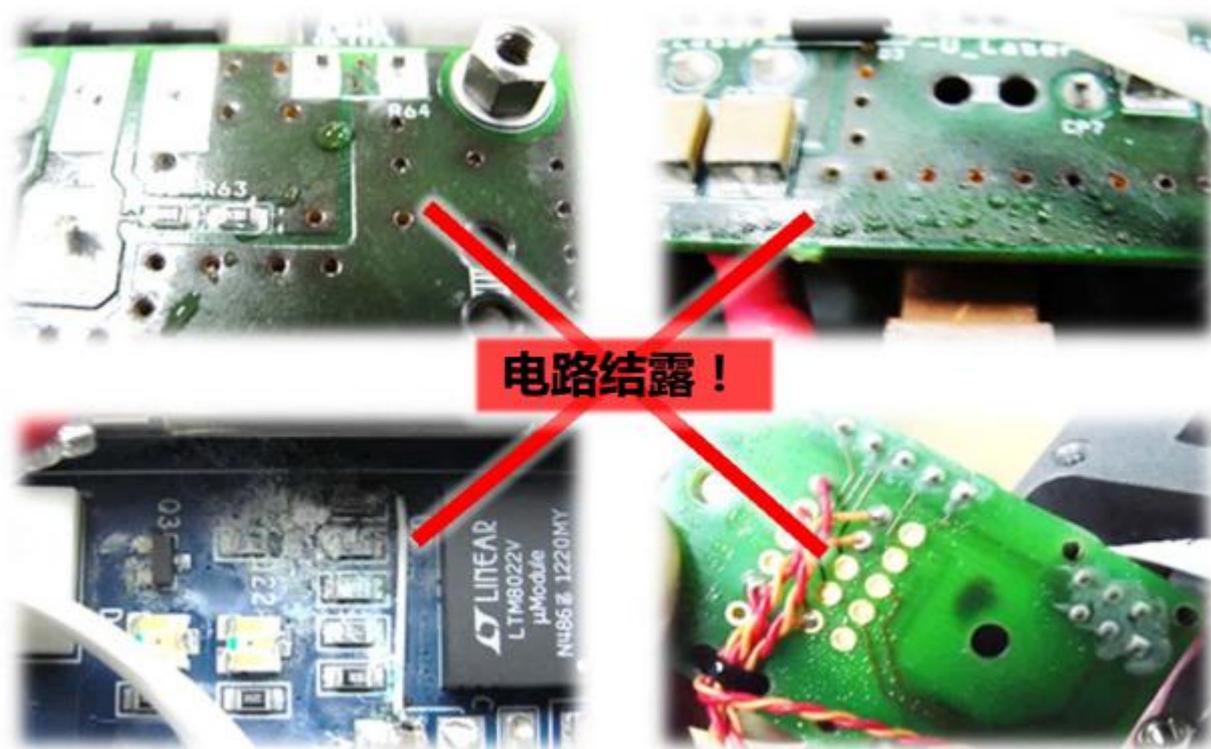
在设备不使用时，一定要注意防止冷却水结冰。一旦管路结冰有可能会造成激光器严重损坏。因此，一定要采取的有效预防措施，常见的措施有：

- 将工作环境温度控制在冰点以上；
- 激光器电源关闭，但水冷机一直保持工作状态，因为流动水不易结冰；
- 在冷却水中添加经 IPG 允许的防冻液；
- 长时间不使用时，将激光器内的冷却水排干；

重新装箱和运输前，务必将激光器内部冷却水排干。否则可能会造成激光器内部电路进水，冬季时也可能因低温结冰造成产品损坏。

冷却水的温度设置，不能单纯符合激光器要求的 20~25℃ 范围，更重要的是也要根据实际工作环境的温度+湿度条件来综合考虑，尤其是在高温高湿环境下。否则，会直接导致结露，从而造成激光器故障或光学器件损坏。下面是一些典型的结露案例图片：



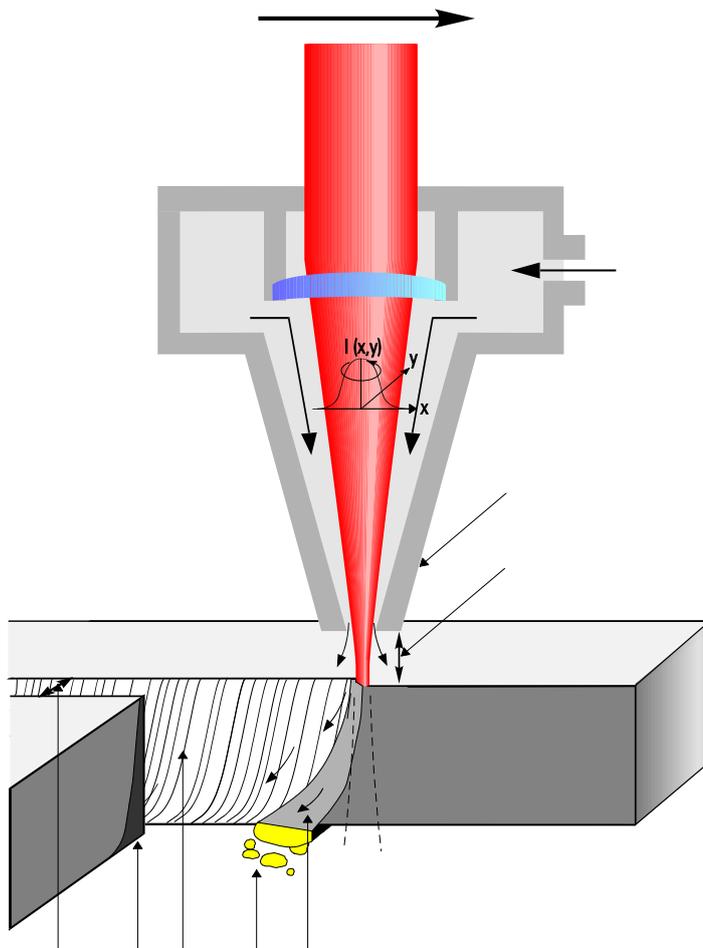


通常情况下，结露对激光器的损害是需要一定过程的，因为累积成露珠也需要一个时间过程。通常激光器内部结露前期是有一些征兆的。比如，通常外部冷却水管表面会先出现结露，一定时间后才会蔓延至激光器内部。

焦点位置是关键参数，应正确调节焦点位置切割工艺与下述因素关系紧密：

- ◆ 激光功率
- ◆ 焦点位置
- ◆ 喷嘴高度
- ◆ 喷嘴直径
- ◆ 辅助气体
- ◆ 辅助气体纯度
- ◆ 辅助气体流量
- ◆ 辅助气体压力
- ◆ 切割速度
- ◆ 板材材质

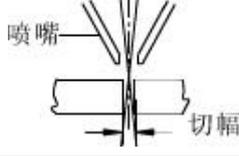
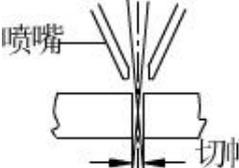
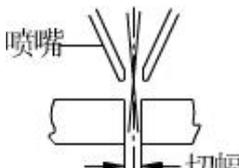
板材表面质量（如生锈、异物等）与切割相关的各项工艺参数如下图所示：



一、焦点位置

焦点位置是关键参数，应正确调节焦点位置

1、焦点位置与切割面的关系

焦点位置	示意图	特征
零焦距 焦点在工件表面		适于 3mm 以下薄碳钢等 焦点在工件表面，上表面切割光滑，下表面则不光滑。
负焦距 焦点在工件表面下		不锈钢都采用这种方式 不锈钢切割时，切割用高压氮气，吹去溶渣保护断面，切缝随工件板厚的增加而增宽。
正焦距 焦点在工件表面上		切割厚碳钢板工件的使用方式。 切幅比零焦距的切幅宽，切割时气体流量较大，穿孔时间比零焦距长。

2、焦点寻找

支撑一个三角斜面不锈钢

a) 工作台上放置一平整的平板，再在平板上固定一块不锈钢。如图 2 所示。

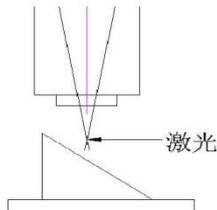


图 2：激光调焦示意图 1

b) 将喷嘴拆下，移动 Z 轴高度，下降的高度不能与三角斜面干涉即可。

c) 使激光低功率输出，保持 Z 轴高度不变，移动 Y 轴，或者运行程序经过三角块，此时在三角块上面会出现烧熔的痕迹，而烧熔最小点即为激光的焦点，如图 3 所示

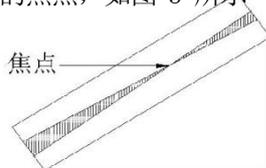


图 3：激光调焦示意图 2

d) 装上切割头，并装上喷嘴。将切割头移到焦点正上方，旋下切割头调节焦距部分，让喷嘴刚好接触板面上焦点最强的点即可。如图 4 所示。

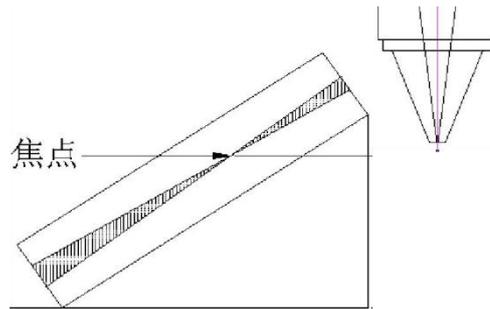
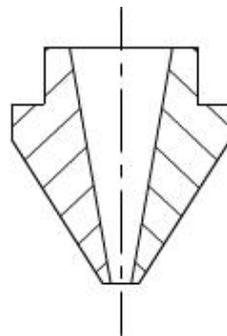


图 4：激光调焦示意图 3

二、喷嘴

喷嘴形状、喷嘴孔径、喷嘴高度（喷嘴出口与工件表面之间的距离）等，均会影响切割效果。

1、喷嘴的作用



- 防止熔渣等杂物往上反弹，穿过喷嘴，污染聚焦镜片。
- 控制气体扩散面积及大小，从而控制切割质量。

2、喷嘴与切割质量的关系

喷嘴出口孔中心与激光束的同轴度是影响切割质量优劣的重要因素之一，工件越厚，影响越大。当喷嘴发生变形或有熔渣时，将直接影响同轴度。故喷嘴应小心保存，避免碰伤以免造成变形，喷嘴形状和尺寸的制造精度高，安装时应注意方法正确。

如果喷嘴与激光不同轴，将对切割质量产生如下影响。

a、对切割断面的影响

如图所示，当辅助气体从喷嘴吹出时，气量不均匀，出现一边有熔渣，另一边没有的现象。

b、对尖角的影响

工件有尖角或角度较小时，容易产生过熔现象，厚板则可能无法切割。

c、对穿孔的影响

穿孔不稳定，时间不易控制，对厚板会造成过熔，且穿透条件不易掌握，对薄板影响较小。

3、喷嘴孔与激光束同轴度的调整

喷嘴孔与激光束的同轴度的调整如下：

- 1) 在喷嘴口贴上透明胶带。
- 2) 用50W的功率手动打孔。
- 3) 取下透明胶带，注意保持其方向，以便与喷嘴相比照。

正常情况下，透明胶带上会留下一个小点，是被激光烧损的，但如果喷嘴中心偏离激光中心过大时，

将无法看到这个点（激光束打到喷嘴壁上）

- 4) 如果打出的中心点时大时小，注意条件是否一致，聚焦镜是否松动。
- 5) 光纤调光具体方法
- 6) 如下图八种情况，将软件的占空比设成 20%，也就是调激光在喷嘴中心的功率在 50W 左右，将透明胶带贴在喷嘴上，然后出光，最终激光在胶带上打出来的小点和喷嘴的正中心要重合，如果前期不熟悉调光，在调光时每次旋的幅度不要太大，即每次调整在 2° 左右，否则不容易调到中心，下图 10 喷嘴处调光效果示意图是调光后最终要达到的效果。

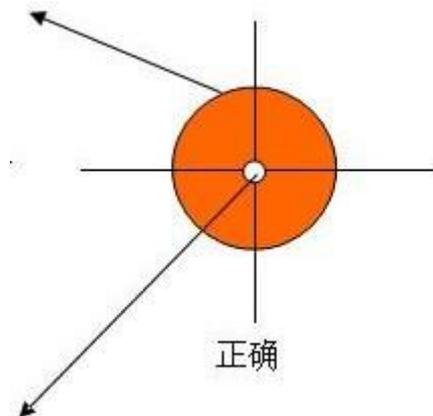


图 10 调光效果示意图

以下是光可能偏离的八种情况，同时给出调整方法：

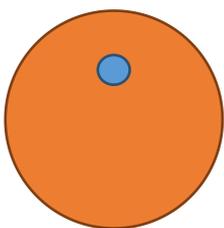


图 1

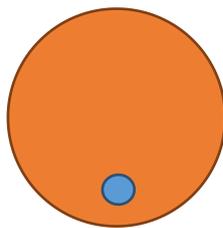


图 2

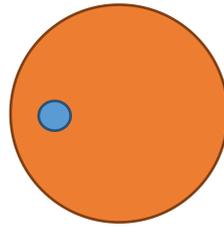


图 3

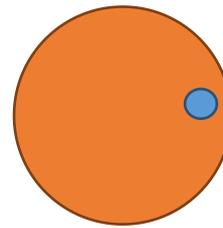


图 4

图一：切割头后面两颗调光镙丝同时逆时针旋转 2° 左右，前面两颗调光镙丝同时顺时针旋转 2° 左右慢慢校正。

图二：切割头前面两颗调光镙丝同时逆时针旋转 2° 左右，后面两颗调光镙丝同时顺时针旋转 2° 左右慢慢校正。

图三：切割头左边调光镙丝逆时针旋转 2° 左右，右边调光镙丝顺时针旋转 2° 左右，慢慢校正。

图四：切割头右边调光镙丝逆时针旋转 2° 左右，左边调光镙丝顺时针旋转 2° 左右，慢慢校正。

4、喷嘴孔径

孔径大小对切割质量和穿孔质量有关键性的影响

◇ 如果喷嘴孔径过大，切割时四处飞溅的熔化物，可能穿过喷嘴孔，从而溅污镜片。孔径 越大，几率越高，对聚焦镜保护就越差，镜片寿命也就越差。

◇ 喷嘴孔径的比较

喷嘴孔径	气体流速（量）	熔融物去除能力
小	快	大
大	慢	小

◇ 喷嘴Φ1、Φ1.5 的差异

喷嘴直径	薄板（3mm 以下）	厚板（3mm 以上）
		切割功率较高，散热时间较长，切割时间亦较长
Φ1	切割面较细	气体扩散面积小，不太稳定，基本可用
Φ1.5	切割面较粗，转角地方易有熔渍	气体扩散面积大，气体流速慢，切割时间较稳定

◇ 喷嘴Φ1.5 单层、Φ1.5 复合的差异

喷嘴直径	薄板（3mm 以下）	厚板（3mm 以上）
		切割功率较高，散热时间较长，切割时间亦较长
Φ1.5 单层	切割面较细	纹路较粗，不太稳定
Φ1.5 复合	切割面较细	切割时纹路均匀，较稳定

5、喷嘴高度的调整

喷嘴高度即喷嘴出口与工件表面之间的距离。此高度设定范围在 0.5mm—4mm 之间，而切割时一般设定在 0.7—1.2mm，过低会导致喷嘴碰到工件表面，过高会降低辅助气体的浓度和压力，造成切割质量下降。打孔时此高度要比切割高度略高，高度设定在 3.5—4mm，这样有效防止打孔时所产生的飞溅污染聚焦镜。

三、切割气体及压力

选择切割辅助气体种类和压力时，宜从以下几方面考虑：

- 1) 一般使用氧气切割普通碳钢，低压打孔，低压切割。
- 2) 一般使用空气切割薄的碳钢和不锈钢及非金属。
- 3) 一般使用氮气切割不锈钢。

4) 气体纯度越高，切割质量越好。切割碳钢板气体最好选用纯度在 99.8%以上的，切割不锈钢氮气纯度应达到 99.6%以上，氮气纯度越高，切割面质量越好。

一、辅助气体对切割质量的影响

1) 气体不足时，对切割的影响

a、切割面产生熔渍。

b、切割速度无法增快，影响效率。



2) 气体压力过高，对切割质量的影响

- a、气流过大时，切割面较粗，且缝较宽。
- b、气流过大时，造成切断部分熔化，无法形成良好切割质量。



二、 辅助气体对穿孔的影响

- 1) 气体压力过低时，不易穿透，时间增长。
- 2) 气体压力过高时，造成穿透点熔化，形成大的熔化点。 所以薄板穿孔的压力较高，厚板较低。

总之，激光切割时切割气体及压力的选择，必须在切割时根据实际情况去调整，在具体

四、切割速度

激光切割时，切割的速度选择是根据切割板材的材质、板材的厚度来确定的，不同的切割速度，对激光切割的品质会造成极大的影响。选择适当的切割速度，既能提高激光切割的效率，又能得到良好的切割质量。下面就不同的切割速度对切割质量的影响进行讨论：

a) 激光切割进给速度太快对切割质量的影响

- 1. 可能造成无法切割，火花四溅。
- 2. 有些区域可以切断，但有些区域不能切断。
- 3. 造成整个切割断面较粗，但无熔渣的产生。
- 4. 如图所示，切割进给速度太快，造成对板材无法及时切断，切割断面呈现斜条纹路，而且下半部分产生熔渣。

如图 12 所示。



图 12 切割效果图

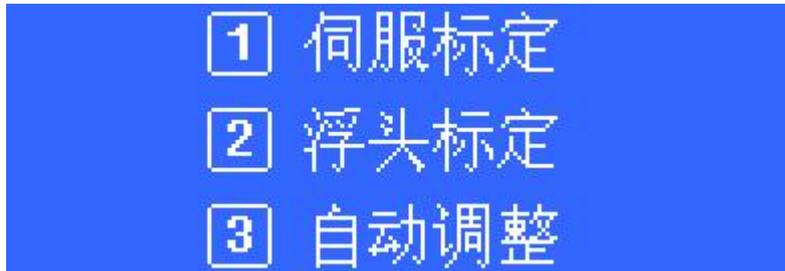
a) 激光切割进给速度太慢对切割质量的影响：

- 1) 造成切割板材过熔的情况，切割断面较粗糙。
- 2) 切缝会相应变宽，在较小圆角或者尖角部位造成整个区域溶化，得不到理想的切割效果。
- 3) 切割效率低，影响生产能力。
- 4) 适当切割进给速度的选择：

从切割火花可判断进给速度的快慢：一般切割火花是由上往下扩散的，火花若倾斜时，则进给速度太快；若火花呈现不扩散且少，凝聚在一起，则说明进给速度太慢。如图所示适当的切割速度，如下图 13，切割面呈现较平稳线条，且下半部分无熔渣产生。

五、调高器

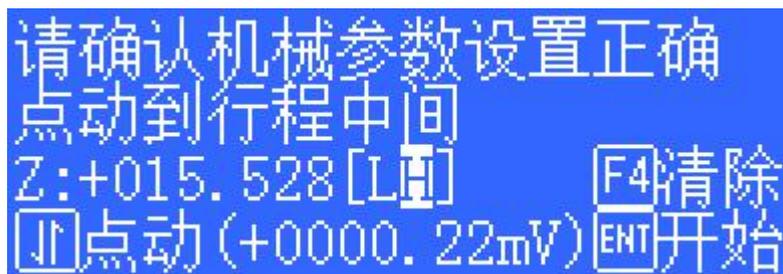
在主界面中，按<F1>键进入【标定界面】。如下图所示：



初次使用 BCS100 时，必须先做伺服标定，再做浮头标定，最后再做自动调整。后续使用中，若由于温漂等原因导致电容发生变化时只需要做浮头标定即可，伺服标定和自动调整可不用做。

1、伺服标定

伺服标定的目的是消除伺服电机的零漂。按<1>键进入【伺服标定】界面。如下图所示：



点击 ENT 开始：



2、浮头标定

浮头标定的目的是测量浮头与板材之间的电容与位置的对应关系。按<2>进入【浮头标定】界面。如下图所示：

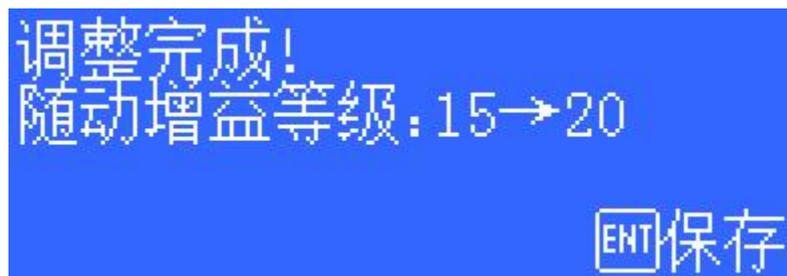


标定前，先把浮头点动到靠近板面（与板面距离大约 1~5mm），并保持板面静止，不要振动。再按<ENT>开始标定。



3、自动调整

按<3>进入【自动调整】界面，如下图所示：



随动增益等级：随动增益等级从 1~30，默认 17 级。级数越大，下行的跟随动作越快。若增益过大，会引起跟随的抖动。此参数在自动调整后自动设定(主界面也可手动修改)

六、常见调高器报警

1、电容变 0

当系统无法正确地测量电容时，电容值会变成 0。以下原因可能导致电容变 0：

1. 浮头接触到板面；
2. 切割头进水；

3. 切割头的本体电容太大，超出检测范围；
4. 放大器损坏；
5. 放大器/切割头的连线接触不良
6. 切割头内部，感应电容的正极(喷嘴)和负极（机壳）短路。

2、本体电容变小

当系统检测到本体电容变小超过一定范围时，会产生该报警。系统本体电容变小的原因包括：

1. 更换过配件，或者动过连接，或者本身模拟元器件特性的随机改变也可能导致该报警。此时重新标定即可；
2. 激光散射到喷嘴，导致喷嘴温度急剧上升，产生温漂；
3. 吹气导致正极（喷嘴）和负极（切割头外壳）之间的间隙改变；
4. 放大器的连接线、喷嘴等接触不良；
5. 标定距离设置偏小（3 维小于 10mm，2 维小于 15mm），也有可能引起本体电容变小的报警；
6. 放大器的连接线、喷嘴等接触不良；7. 等离子云冲击电容放大器。

3、电容异常变大

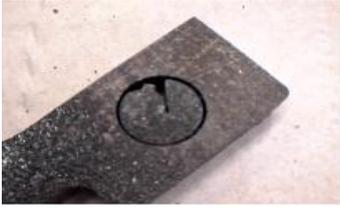
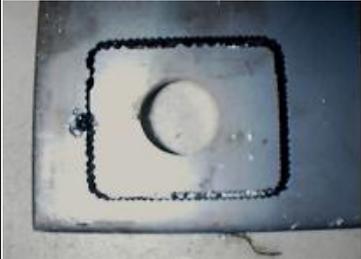
当系统检测到电容超过标定时最大电容，或者设定的碰板电容时，会产生该报警。产生该报警的原因包括：

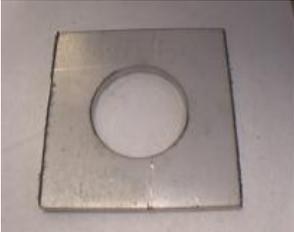
1. 浮头接触到板面。
2. 切割头进了少量的水。
3. 激光散射到喷嘴，导致喷嘴温度急剧上升，产生温漂。
4. 吹气导致正极（喷嘴）和负极（切割头外壳）之间的间隙改变。

4、跟随误差过大

当系统处于跟随状态时，检测到和板面之间的距离瞬间异常变大，会产生此报警。产生此报警的原因包括：

1. 切割超出板面的范围，浮头下方无物体可以跟随。
2. 板面较大幅度抖动。

碳钢切割问题	可能的原因	解决方法
<p>对侧切割质量差</p> 	<p>透镜中心不正 喷嘴孔堵或不圆 光路不正</p>	<p>检查透镜中心 检查喷嘴状态 检查光路，重新打靶。</p>
<p>开始的时候切缝宽</p> 	<p>引入线长或引入方式不对。 穿孔时间太长- 切割时的热量太多</p>	<p>- 检查引入方式和引入长度- 检查线型- 检查穿孔时间不要多于 2 秒。- 减少占空比，每次 2-3%.</p>
<p>整个轮廓切缝都宽</p> 	<p>压力太高 焦点太高 功率太高 材料不好</p>	<p>- 减小压力每次 0.1 bar- 减小功率- 检查透镜的焦点。</p>
<p>材料工件上表面流出，在材料的下方有焊斑。</p> 	<p>功率低 速度高. 压力低.</p>	<p>增加功率. 降低速度. 增加压力.</p>
<p>小的毛刺和下部的切纹有角度</p> 	<p>速度太高 功率低. 压力太低</p>	<p>减少速度. - 增加占空比，每次 5-10%. - 增加功率，每次 100 W. - 一步一步增加压力，每次 0.1-0.2 bar</p>

不锈钢切割问题	可能的原因	解决方法
<p>切不断</p> 	<p>速度太快 焦点不对 功率太小</p>	<p>降低速度 提高功率 检查焦点</p>
<p>对边有毛刺</p> 	<p>同轴度不好 喷嘴不圆 光路不好 激光器光斑有问题</p>	<p>检查同轴度 检查喷嘴 检查光路 检查激光器</p>
<p>黑色毛刺</p> 	<p>焦点太低</p>	<p>提高焦点，每次 0.1-0.2 mm</p>
<p>光亮长渣</p> 	<p>N2 气压力太低</p>	<p>增加 N2 气压力</p>
<p>四周挂黑渣</p> 	<p>- 焦点太高</p>	<p>- 焦点，降低每次 0.1-0.2 mm.</p>
<p>切割边发黄</p> 	<p>N2 不纯 气管里有氧气或者或者空气</p>	<p>检查 N2 的纯度 增加切割开始的延时 检查气路</p>