

HERO

紫外激光 FPC 切割机



用户使用手册

尊敬的用户：

您好！

感谢您使用本公司产品！为了您能很好的使用本公司产品，使用本公司产品前，请仔细阅读本使用手册。

本产品属于高精度、高速度的先进设备，为了保证其精度及稳定性，在使用本产品时，请保持设备长时间通电及室内工作环境的稳定性（室温在 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，湿度在 30%-60%以内）。根据设备的使用频率，需定期对设备进行校正。

请不要修改电脑系统时间，否则会造成软件狗的损坏，导致软件不能正常使用。

如果您在使用过程中有任何疑问，请及时致电本公司，售后服务电话 027-63496399，我们愿随时为您提供热情真诚的服务，谢谢！

武汉元禄光电技术有限公司

地址：武汉市东湖新技术开发区黄龙山东路 5 号丰联管业 5 号厂房

<http://www.whlasers.com> 电话：027-63496399 传真：027-63496399

目 录

第一章 设备说明与主要技术参数.....	3
一、设备说明.....	3
二、主要技术参数.....	5
第二章 设备的安装与运行.....	6
一、设备的安装要求.....	6
二、软件安装要求.....	7
第三章 设备安装与开关机步骤.....	8
第四章 软件器操作说明.....	11
一、软件界面简介.....	11
二、运动控制界面.....	11
三、视图界面.....	12
四、参数界面.....	12
五、摄像机定位界面.....	13
六、软件基本操作具体步骤.....	15
七、覆盖膜及其它辅材的加工方法.....	22
八、F P C板的加工方法.....	22
第五章 加工参数调节.....	37
一、工作台参数.....	37
二、振镜参数.....	38
三、加工参数设置.....	38
四、AutoCAD 制图要求.....	39
第六章 设备日常维护及注意事项.....	41
第七章 产品保修.....	44
第八章 设备常见故障诊断.....	45
一、故障诊断指南.....	45
二、光路校正指南.....	45
第九章 加工要求及注意事项.....	46
第十章 旋转切割陶瓷棒操作流程.....	47
一、操作步骤.....	47
二、切割陶瓷棒注意事项.....	50

附件:控制板接线图

第一章 设备说明与主要技术参数

一、设备说明

1. 设备简介:

当今的挠性板（FPC），形状越来越复杂，交货期越来越短。传统的挠性板加工技术采用机加工方法开覆盖膜窗口，加工外型，已经不能满足市场需求：一是因为开模具周期较长；二是因为开口复杂的挠性板需要的模具必然更复杂，对于中小批量来说，费用相当可观。HERO 的设备，用大功率紫外光加工挠性电路板，适合样品加工和小批量生产，在质量、价格和速度方面获得了市场认可。

直接根据 CAD 数据用激光切割，更方便快捷，可以大幅缩短交货期。

采用振镜扫描和直线电机两维工作台联合运动方式，不因形状复杂，路径曲折而增加加工难度。

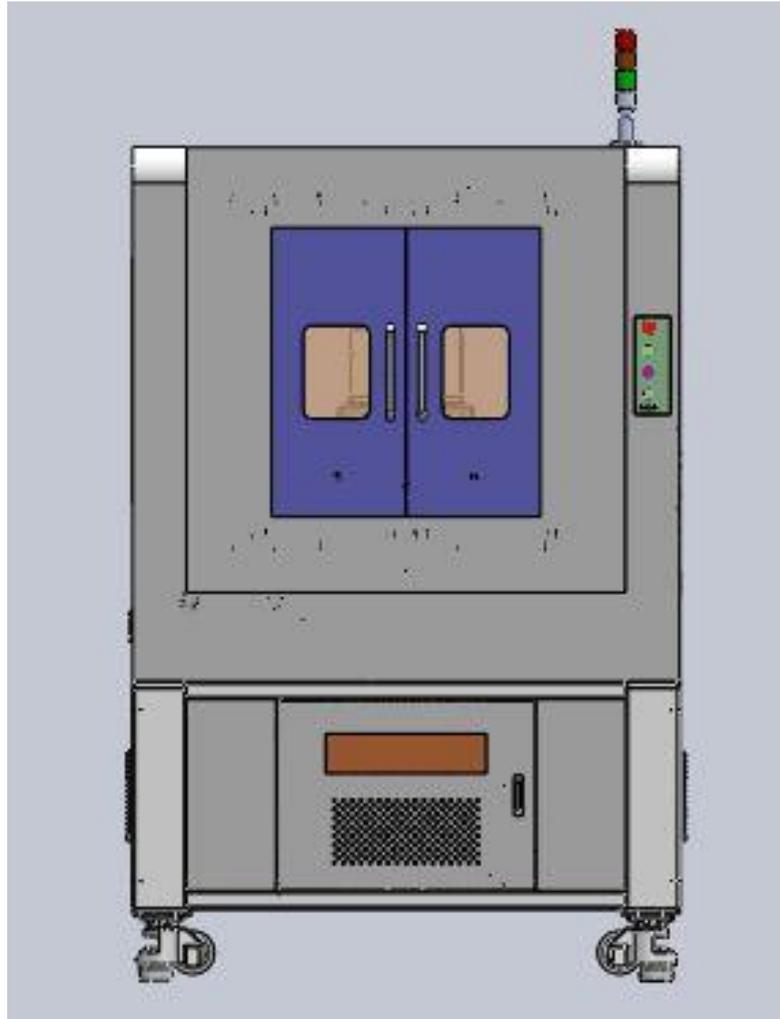
设备采用矢量描述激光行走的路径，更加光滑，这样的激光切割系统切割出的覆盖膜轮廓边缘齐整圆顺，光滑无毛刺，无溢胶。采用开模具等机加工方式开窗难免在窗口附近会有冲型后的毛刺和溢胶，这种毛刺和溢胶在经贴合压合上焊盘后是很难去除的，会直接影响其后的镀层质量。

挠性板样品加工经常由于客户需要出现线路，焊盘位置的修改而导致覆盖膜窗口的变更，采用传统方法则需要重新更换或修改模具。而采用此系统，问题却可以迎刃而解，因为只需要你将修改后的 CAD 数据导入的软件系统就可以很轻松快捷的加工得到你想要开窗图形的覆盖膜，在时间和费用上将赢得市场竞争先机。

设备集数控技术、激光技术、软件技术等光机电高技术于一体，具有高灵活性、高精度、高速度等先进制造技术的特征，可以使电路板厂家在技术水平上，经济上，时间上，自主性上改变挠性板传统加工和交货方式。

2. 整体说明:

主要构成：激光器、光路系统、工作台、控制系统、定位系统、抽尘系统、真空吸附系统等，整机结构见下图：



图片仅供参考

二、主要技术参数

型号	Garnet 紫外激光 FPC 切割机 CF430UV/CF540UV
激光器	调 Q 半导体泵浦全固态 UV 激光器，波长 355nm
加工幅面	350mm×450mm（可定制）
可加工材料	FPC 外型切割，轮廓切割，钻孔，覆盖膜开窗口等等
聚焦光斑	≤0.01mm
激光器频率调节范围	20K-100KHz（CF430UV）/50K-1000KHz（CF540UV）
切割线宽	<20 μ m
工作台定位精度	±2um
工作台重复精度	±1um
CCD 自动定位精度	±2um
切割速度	1000mm/s
设备尺寸	1600mmL×1250mmW×1600mmH
设备重量	2000kg
功率消耗	<3KW
可处理文件格式	标准 CAD2004 版 DXF 文件，GBR 文件

第二章 设备的安装与运行

一、设备的安装要求

1、尺寸和重量要求：

◆外形尺寸：长 1600mm*宽 1250mm 高*1600mm

◆重量：2000kg

2、地面承重要求：

◆每平方米承重要达到 500Kg 以上

3、电源要求：

◆单相交流 220V，波动 $<\pm 5\%$

◆可靠的保护地线（防静电）

◆总电容量 3KW

主 机 单相 1500W

高压风机 单相 750W（两台）

4、工作环境要求：

◆环境温度： $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ （要求安装空调）

◆环境湿度：30%-60%

◆震动：地基振幅： $<5\mu\text{m}$ 振动加速度： $<0.05\text{G}$

◆地面要求平整无灰尘：地面最好做刷漆处理

5、设备摆放、交流电空开安装以及墙面打孔要求：

◆设备右侧及后侧离墙面保证至少 1 米以上的空间，设备摆放水平；

◆交流电 220V 空开安装在设备操作位置的右侧墙面上的合适高度。

◆设备正后侧墙面开一个直径 100mm 的圆孔（离地面约 10-20cm 的高度），以便抽真空和除尘的铝薄管可以通过。

二、软件安装要求

FPC紫外激光切割系统软件运行推荐的计算机硬件配置：

- ◆ CPU主频>2.8GHz
- ◆ 内存>2G
- ◆ 硬盘>500G
- ◆ 屏幕分辨率：1440*900

软件正常运行前还必需安装控制卡驱动程序、CCD 定位相机驱动程序、软件狗驱动程序等。如果没有正确安装好相关的驱动程序会导致 FPC 紫外激光切割系统软件无法正常控制系统设备完成相关的加工任务。

第三章 设备安装与开关机步骤

一、开机前检查

- 1、开机前请先确认总电源线（外部接入电源）连接正常（整机背面右下角第一个航空插头）。



- 2、请将高压风机箱电源插头连接完好。



- 3、请将吸附、抽尘管连接好。

二、开机步骤

- 1、打开车间内的空调，等待室内温度达到 20℃左右；
- 2、打开总开关，打开急停，按下运行开关，然后打开钥匙开关，等待水温降到设定值附近，按下计算机电源按钮，启动计算机；



- 3、CF430 激光器，顺时针旋转控制面板上钥匙开关至水平，钥匙开关上方的“POWER ON”指示灯点亮，表明激光器已通电，同时控制面板上的显示屏显示“System initiation, please wait”（系统正在初始化，请等待），等待激光器初始化完毕后，按下激光器控制面板上的远程控制切换键，使激光器处于本地控制模式下 (LOAD)，手动将电流升到指定电流；CF540 激光器，打开激光器电源按钮，打开电脑上激光器控制专用控制软件，连接后等待系统初始化 30 分钟后便可控制激光器电流和频率。
- 4、进入切割软件，即可进行加工。

三、关机步骤

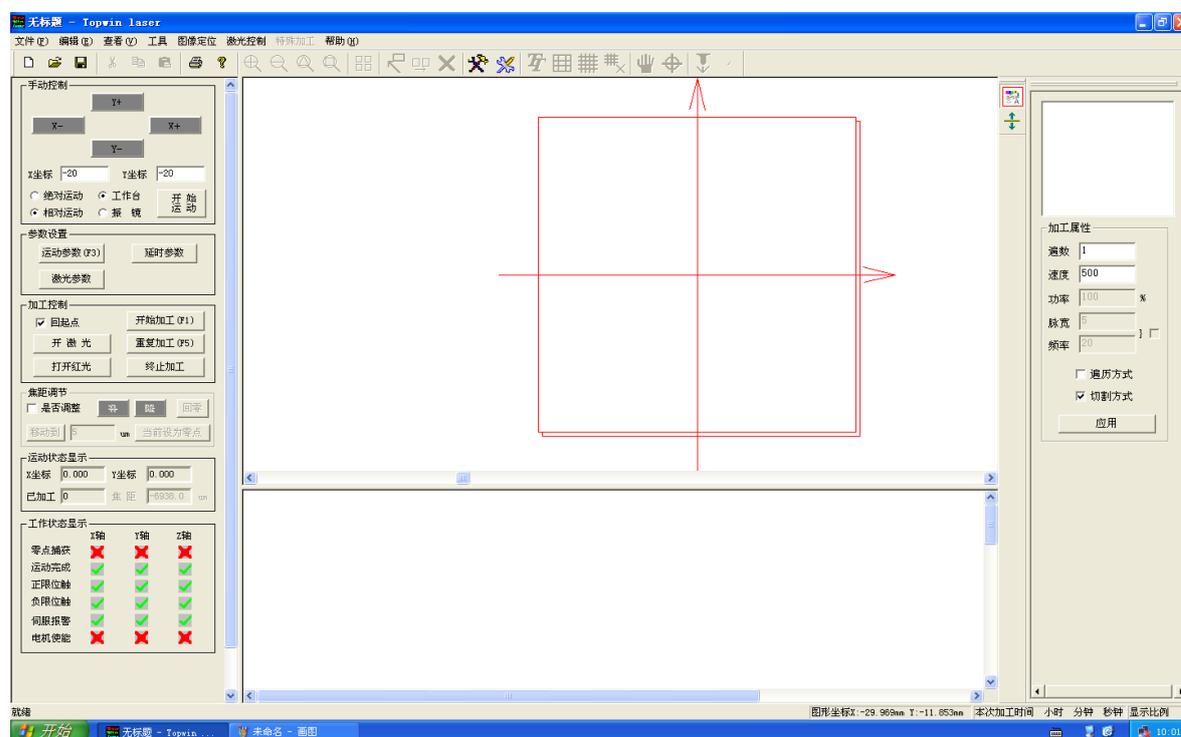
- 1、CF430 激光器，手动将电流降至零，逆时针旋转激光器控制面板上钥匙开关至垂直，关闭控制柜电源，钥匙开关上方的“POWER ON”指示灯熄灭；CF540

激光器，关闭软件即可，如果激光器频繁使用的话，请不要关闭总电源，保持24小时通电状态。

2、旋转钥匙开关关闭，拍下急停，关闭计算机，待计算机关闭完后，关闭总开关；

第四章 软件操作说明

一、软件界面简介

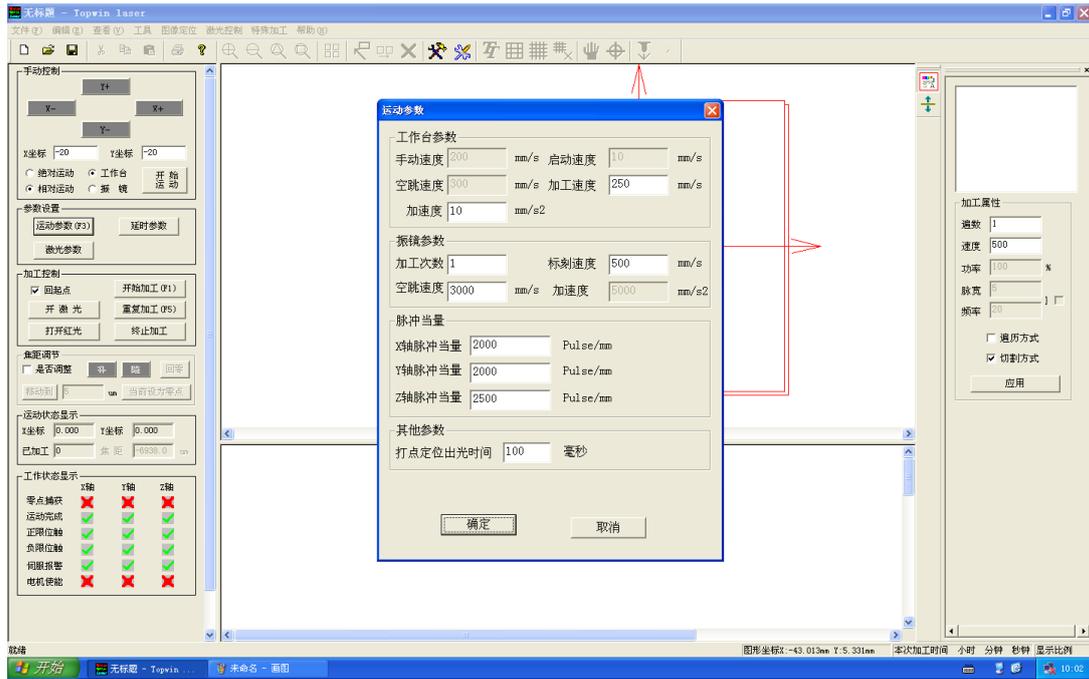


4-1 软件界面

二、运动控制界面

所有的工作台操作均可以在此界面上完成，用鼠标左键点击运动控制界面空白处，然后就可以通过键盘的上下左右方向键控制工作台的移动；

- 设置工作台的加工速度（设置范围在 1-300 之间）、加速度（设置范围在 1-50 之间）、振镜加工速度（设置范围在 1-3000 之间）、振镜空跳速度（推荐值 3000）、振镜加速度（默认）、X 轴脉冲当量、Y 轴脉冲当量（由设备安装人员设置，一般是 2000）等参数；



4-2 “运动参数”设置界面

- 可以控制加工的开始，暂停，继续，终止等；（注意：按暂停后必须等到该方格加工完毕才能停止，不能频繁的按该按钮）
- 可以设置是否回到开始加工的起点功能；
- 可以手动控制激光开关；
- 控制真空吸附阀门开关；
- 最下面的状态栏显示系统目前的状态，正常情况下零点捕获打×，其他均打√，如果不是则表明系统出现通信故障，一般需重新启动计算机；

三、视图界面

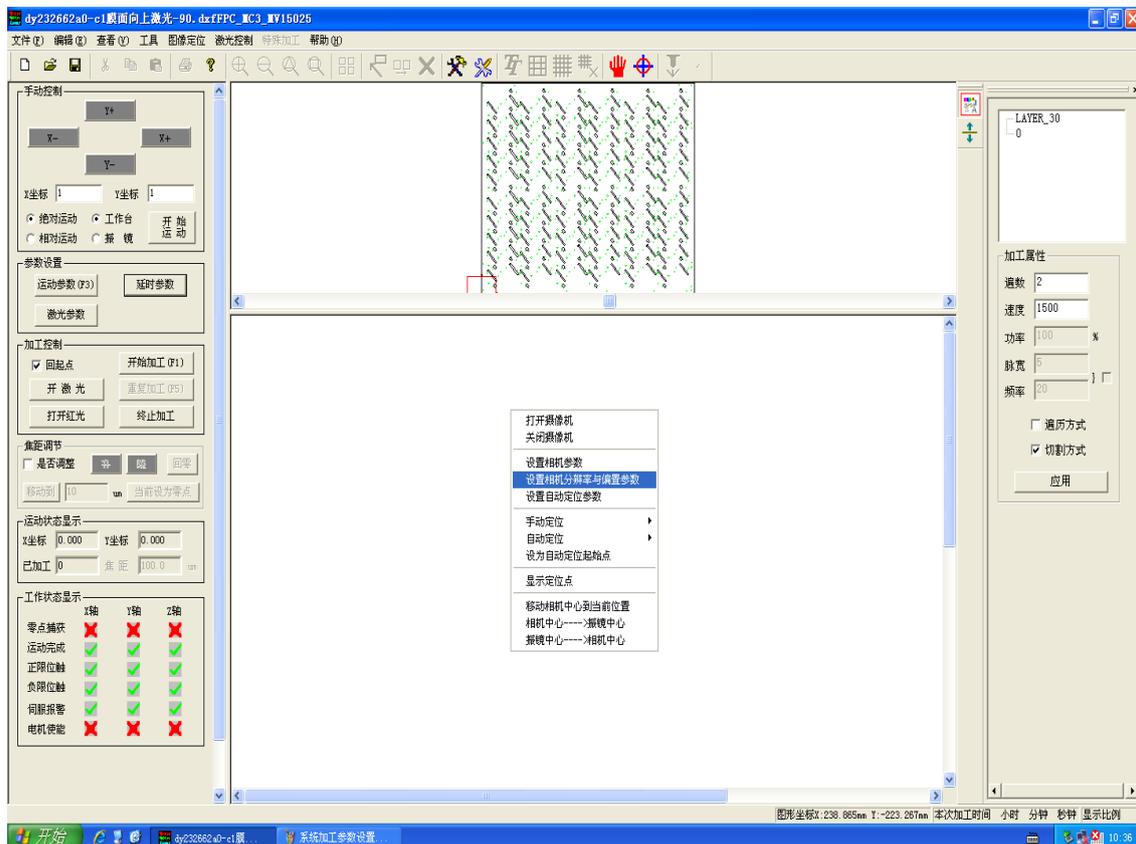
- 打开文件后所有的图形均在此视图显示；
- 可以在此视图对加工图形进行放大、缩小、删除、离散等简单操作；
- 可以通过该视图观察实时加工过程；

四、参数界面

- 可对待切割文件进行分层处理；

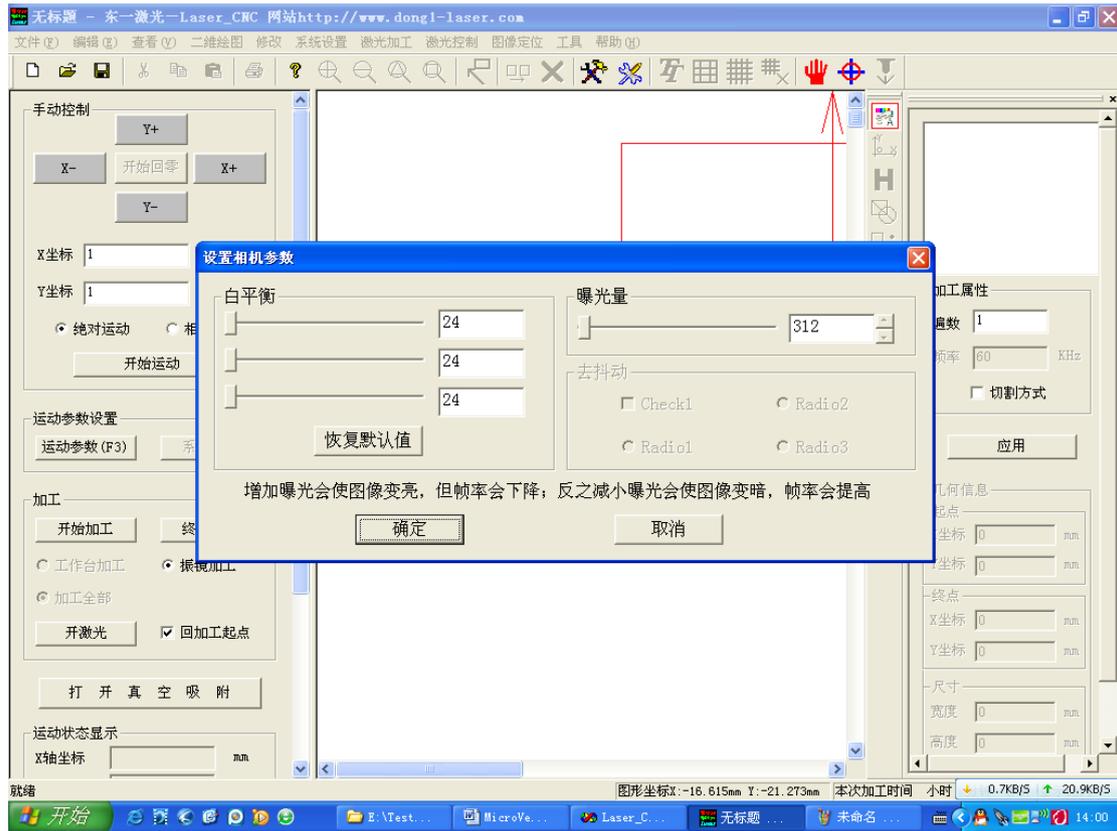
- 可以设置各层的切割遍数以及加工方式；
- 在加工过程中可更改各层的遍数以及加工方式特性；

五、摄像机定位界面



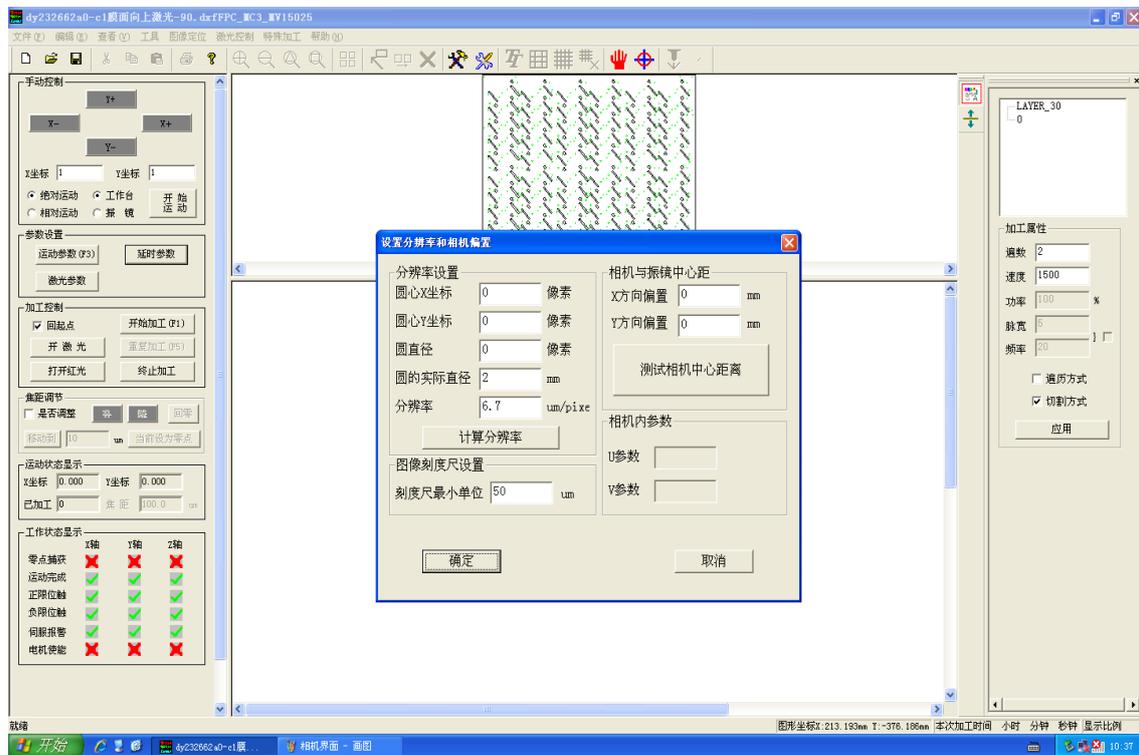
4-3 “图像定位”界面

- 打开摄像机；
- 关闭摄像机；
- 设置相机参数；



4-4 “设置相机参数”界面

- 设置分辨率与相机偏置;

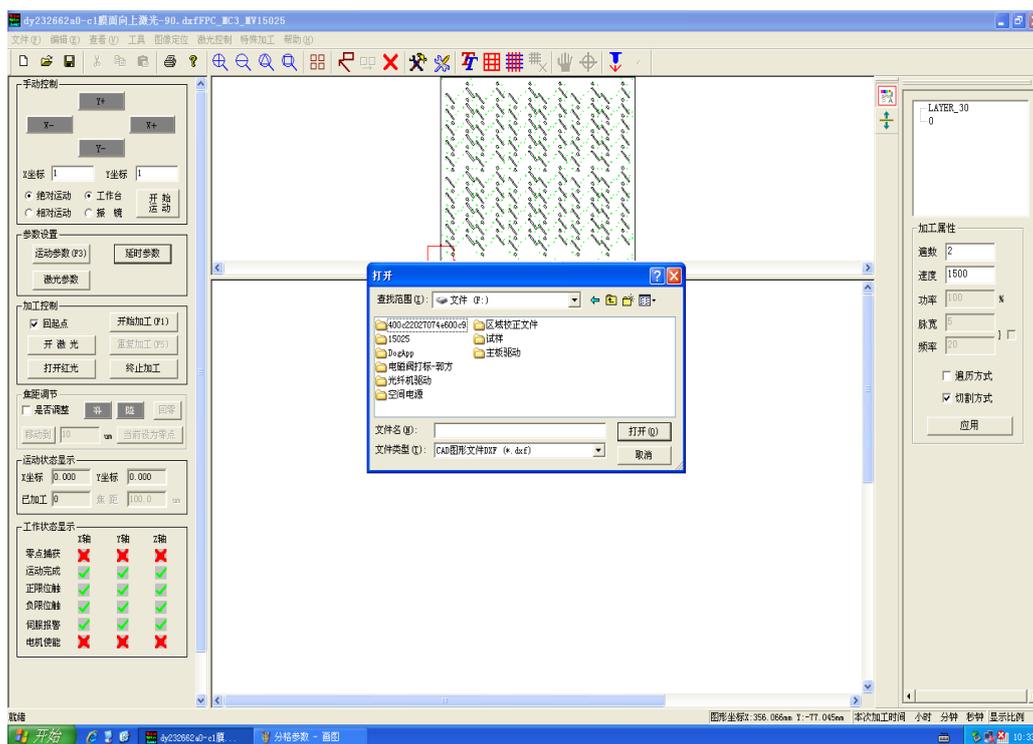


4-5 “设置分辨率与相机偏置”界面

- 移动相机中心到当前位置；
- 将相机中心点移动到振镜中心；
- 将振镜中心点移动到相机中心；
- 在摄像机定位界面上右键既可以快速实现上述功能；

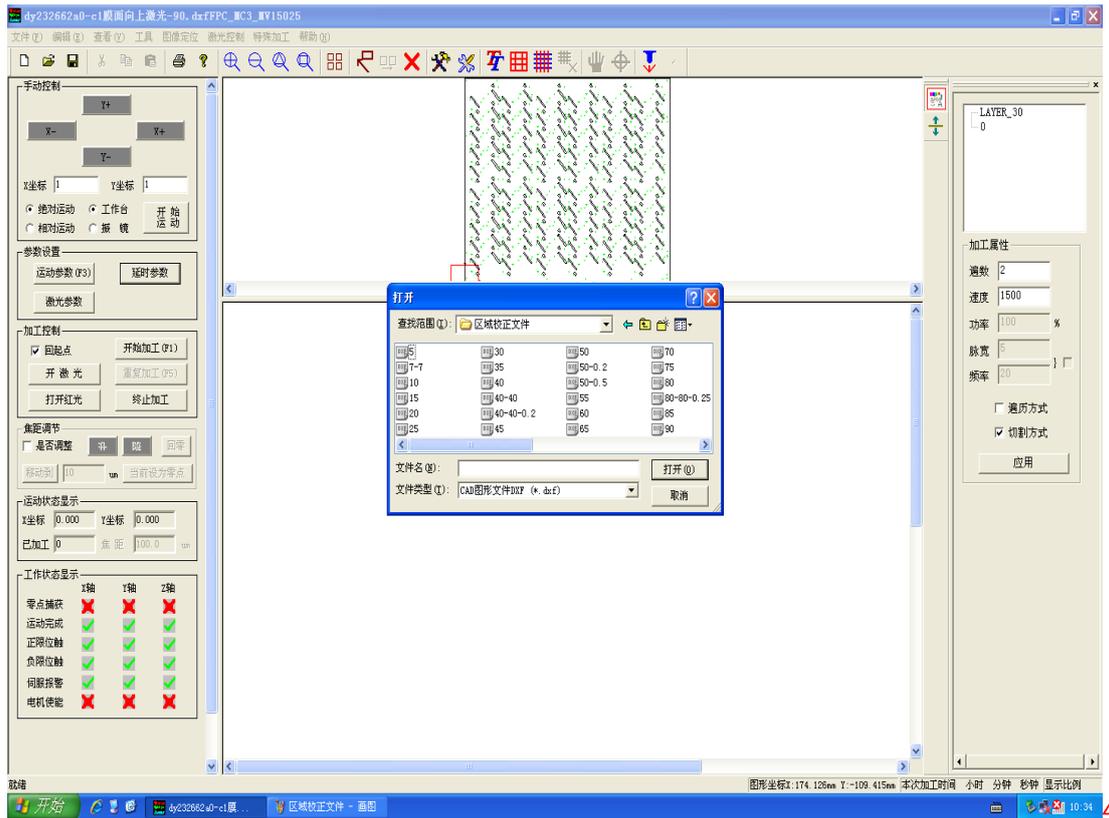
六、软件基本操作具体步骤

①打开文件，点击“打开”按钮；



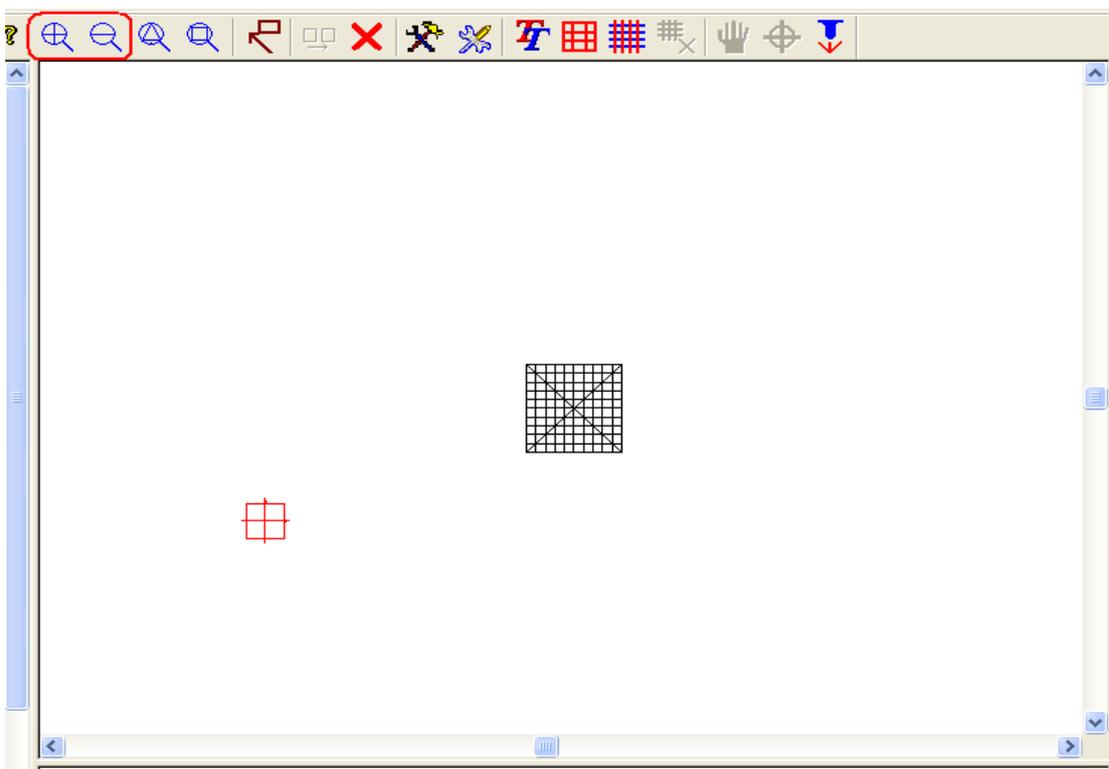
4-6 打开文件

②选中正确的文件类型（dxf），打开相对应文件；

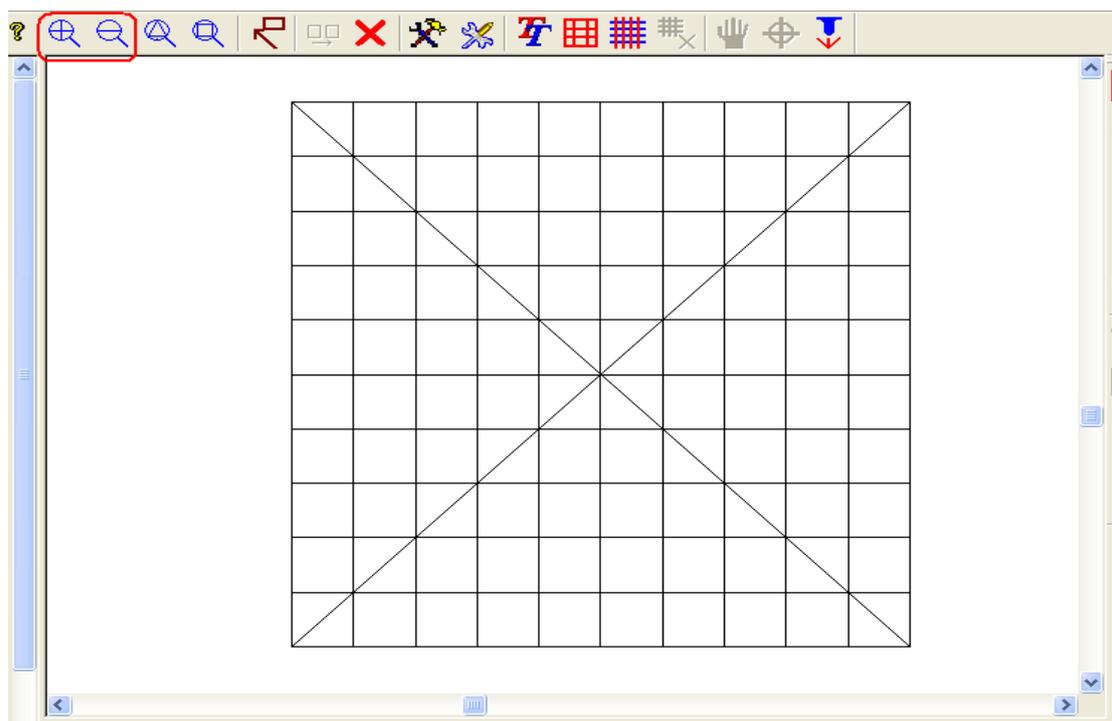


4-7 选择加工文件

③放大、缩小文件，便于观察（也可用鼠标滚轮进行放大和缩小）；



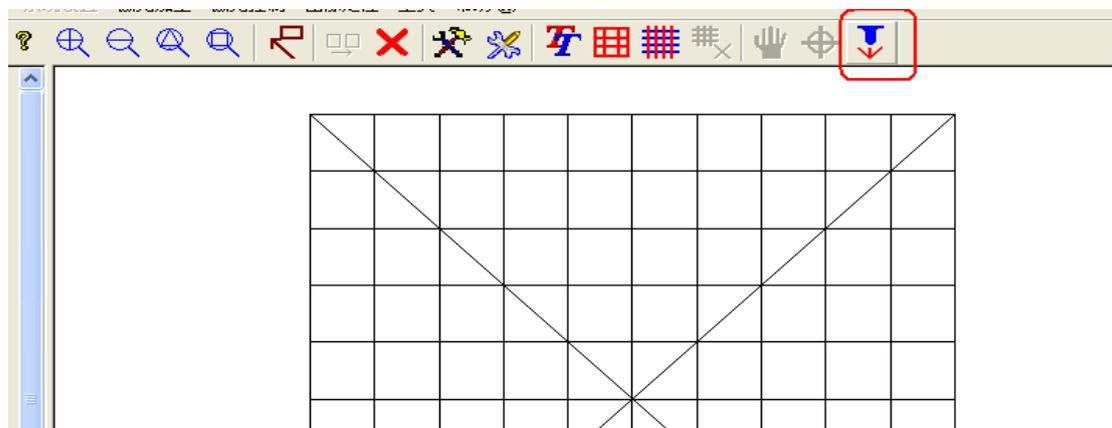
4-8 缩小



4-9 放大

④点击如下“定位”按键，确定加工起始点；

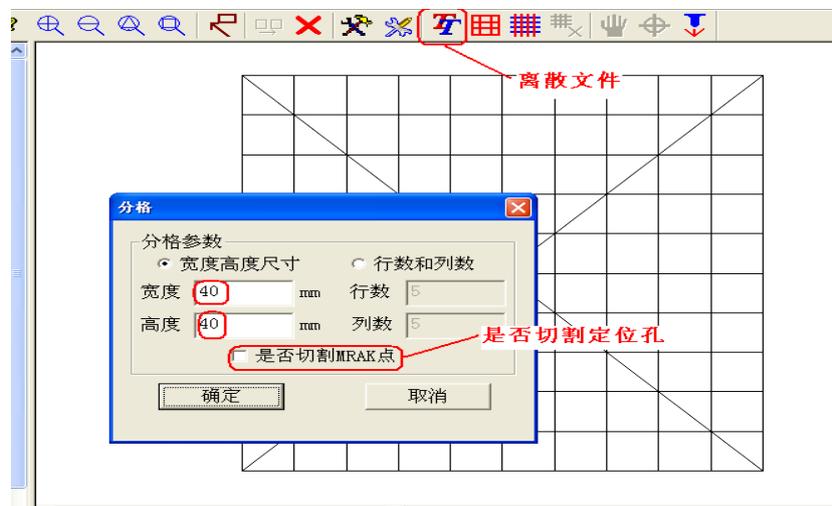
首先将工作台移动到合适位置（定位点代表切割图形外框的左下角，估计切割图形的实际大小，防止在切割加工过程中因定位点选择不当造成工作台撞极限而无法继续加工，一般定位点可以选择尽量靠近工作台左下方——操作人员站在设备正前位），点击“定位”键，此时激光出光并在工作台上打出一个激光点，然后激光停止，系统完成加工起点定位功能。



4-10 打点定位

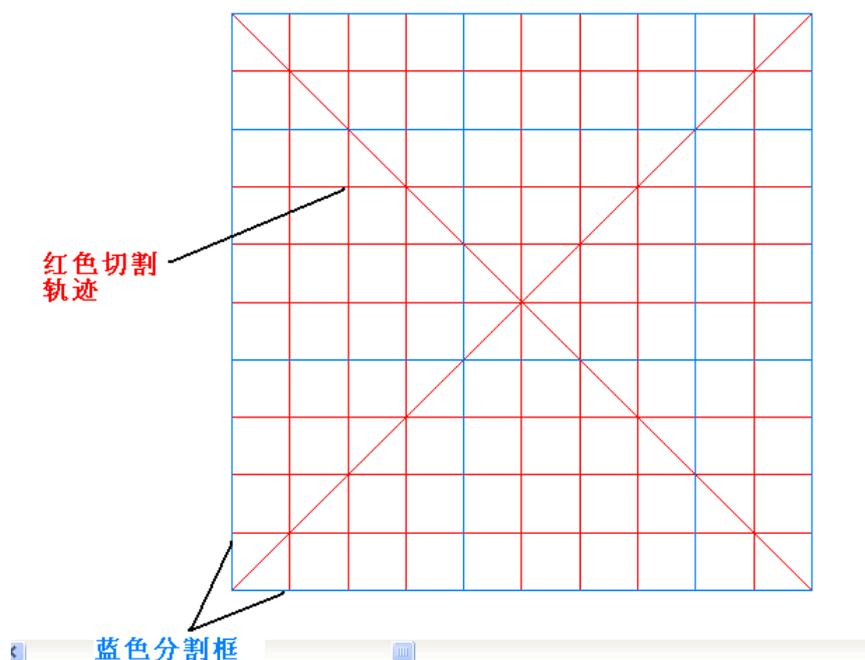
⑤离散切割文件：

加工起点定位完成后，点击“离散文件”按钮，将弹出“分格”对话框，固定单个离散框大小（离散框长宽尺寸设置范围分别为 1-40，一般推荐用 40*40 的离散框进行切割文件分格离散，以便提高切割效率。

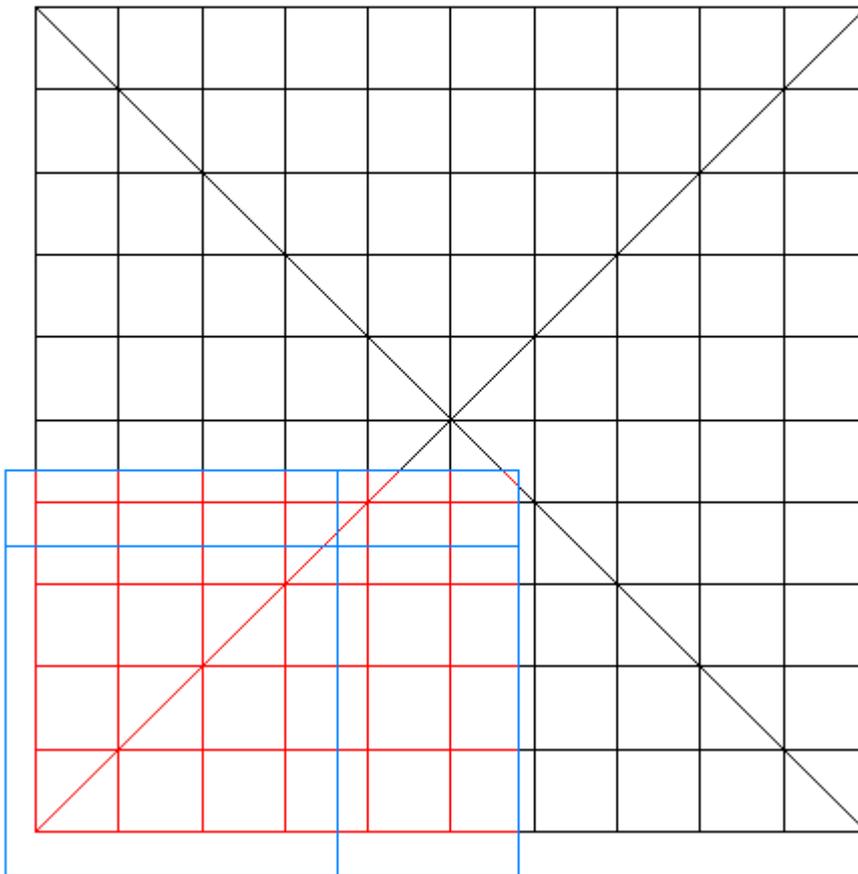
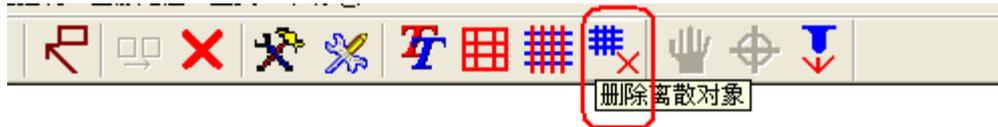


4-11 离散文件

如果切割文件中包含圆形图案而且需要切割的话，必须勾选“是否切割 MARK 点”按钮，如果不勾选的话，系统将不切割所有圆形轨迹，设置好相关参数后，点选“确定”即可完成切割文件的离散。此时切割文件轨迹变成红色，其中的蓝色方框则代表前面所设置的分割框。



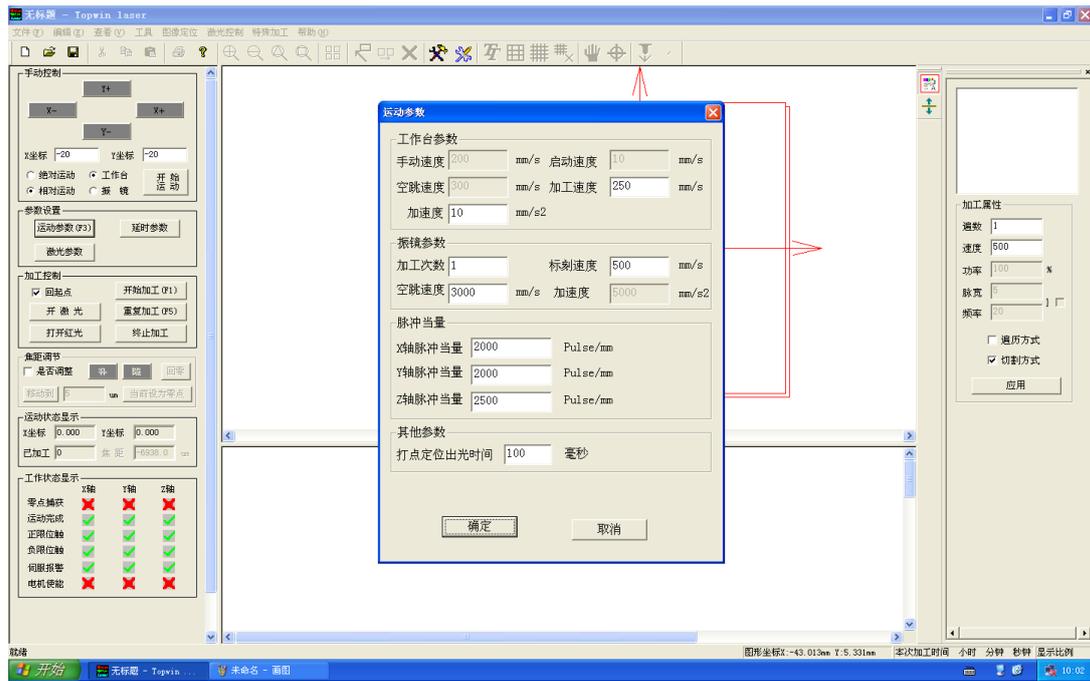
4-12 离散后图形



4-14 局部离散

⑥设置加工参数

离散好切割文件后，即可设置相关参数进行切割加工了。



4-15 运动参数设置

⑦开始加工

所有参数设置完成以后，即可点击“开始加工”如下图，系统将自动完成切割任务。

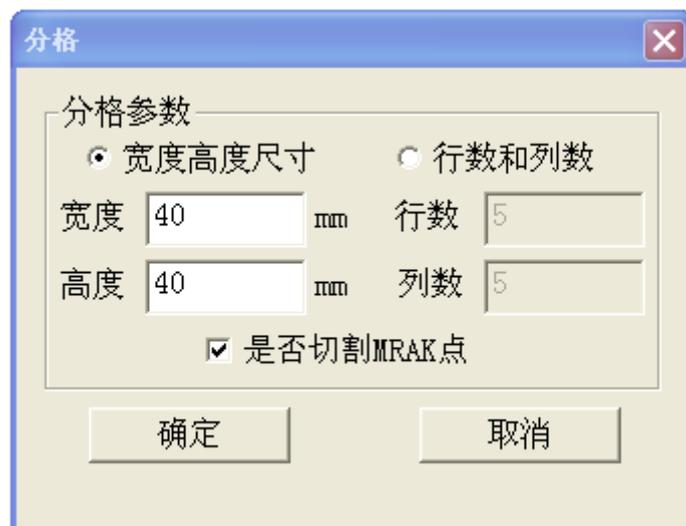


4-16 其它设置

在切割过程中，操作员可“暂停”、“继续”、“终止”当前加工任务。如果勾选“回加工起点”，系统将在加工完成以后工作台自动回到加工开始的位置，如果不勾选的话，系统加工完成后将就近停止。

七、覆盖膜及其它辅材的加工方法

- ①放置辅材覆盖膜等；
- ②打点定位，起点在被加工对象的左下角；
- ③分格；



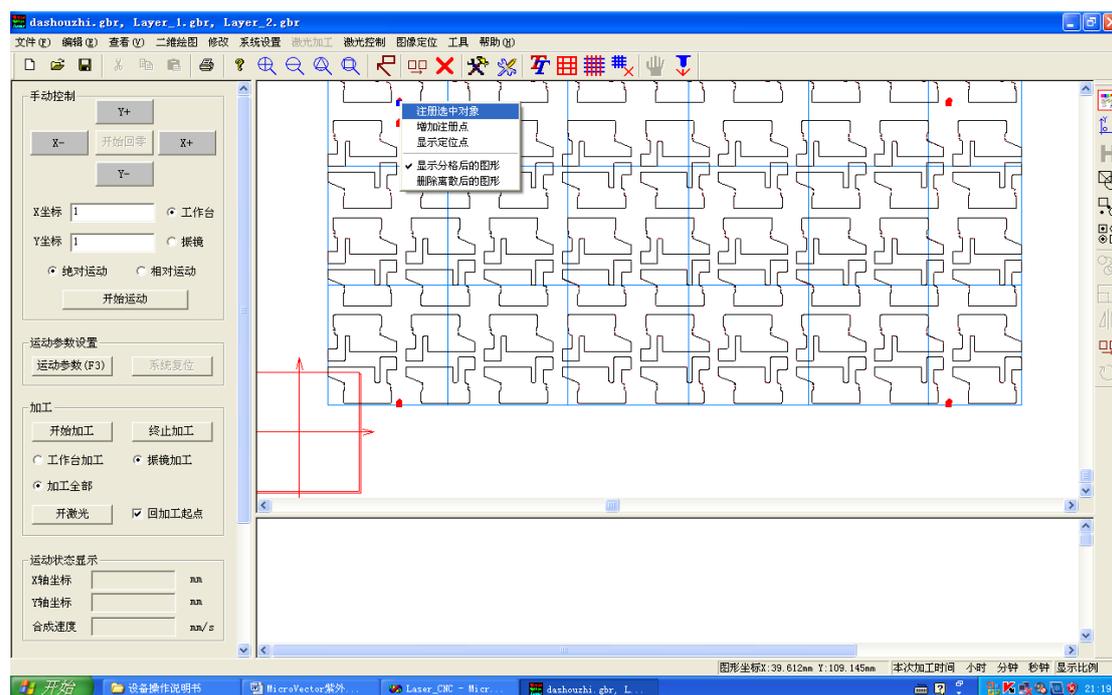
4-17 分割离散

- ④设置加工速度、加速度等；
(推荐振镜速度 500—1000mm/s，加速度 3000mm/s²，工作台速度 200mm/s，
加速度 10mm/s²)
- ⑤按运动控制界面上的自动加工按钮开始加工。

八、F P C板的加工方法

- ①切割之前请确保文件已经按照工艺要求分好层，保证切割文件格式正确（参考覆盖膜切割方法中的提示）；
- ②放置切割电路板，要注意正反面，打开抽风和抽烟系统开关，确保板子比较牢固的固定在切割台面上；
- ③在电路板上用记号笔标记要定位的定位点，注意定位点的顺序，选择定位点时要根据客户的切割板子上的实际情况来，尽可能选择精度高的定位点；
- ④按工具栏上的选择按钮一次选中要定位的定位点（按住 CTRL 键可以选择

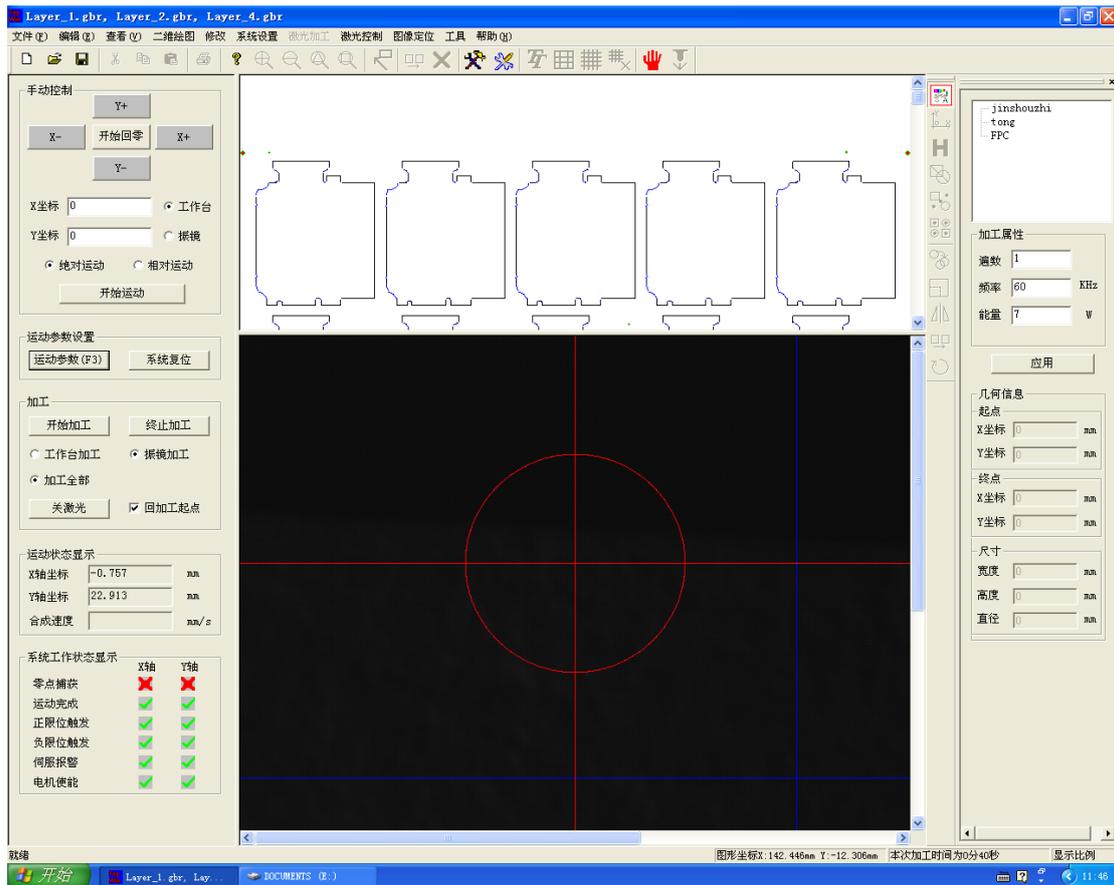
多个)，然后右键注册选中的定位点，注册 4 个定位点。



4-18 注册、组合定位点

⑤在定位界面右键打开摄像机，找到第一个定位点；

⑥按工具栏上的“手”开始定位，一次在定位点上选择 3 个点，确定一个圆；通过上下左右键可以调整圆的位置，通过 PageUp 和 PageDown 可以调整大小到满意为止；



4-19 定位 MARK 点

⑦按“回车”或者“空格”键完成该定位点的定位；

⑧找到第一个点后，系统会自动运动到前面注册点的后一个注册点，按照前面的方法依次完成所有点的定位；

⑨完成定位；

⑩分格，注意不要选择“是否切割 Mark”复选框；

⑪设置好切割参数，切割遍数等参数，一般情况下推荐切割板的振镜速度为 1000mm/s ；

⑫为了确保切割精度，可以先进行试切，方法如下：

- 先按工具栏上的“选中区域加工”，然后按“离散指定对象”依次按照该方法可以选择多块区域；
- 试切完后如果没什么问题则可以分格整版切割；
- 切割过程中可以暂停来观察切割效果，以便更改切割参数；

九、系统参数调节方法

1、激光焦距调节

激光焦距的调节会影响加工的效率以及加工的效果。如果焦距调得不准，激光能量不能有效的作用在待加工材料的表面，这样同样的切割速度会使切痕变浅，继而造成材料切不断；另一方面，激光焦距如果没有作用在加工材料表面（高于或低于这个面），还会造成切缝变宽，大大的影响切割效果和切割精度。只有使得激光焦距恰好作用在材料表面才能达到理想的切割效果，同时保证加工效率。

激光焦距调节方法如下：

①打开吸附, 在平台上放上白纸吸平。

②设置振镜切割速度为 400mm/s（此速度依据不同的激光能量和不同的振镜步长而不同，一般能量越大，步长越小，设置的速度也要求越大；反则速度设置要小）。

③在台面上放一张覆盖膜（选取最常使用的覆盖膜加工材料，以此覆盖膜材料厚度作为焦距调节的参考标准），选择振镜加工方式开始加工。

④加工完毕后，首先观察切割痕迹，如果切割痕迹很模糊或切割痕迹很浅，则上下升降工作台面；如果切割痕迹比较清晰，则激光焦距调节粗调完成。重复进行操作 4、5 次直到完成激光焦距的粗调节。

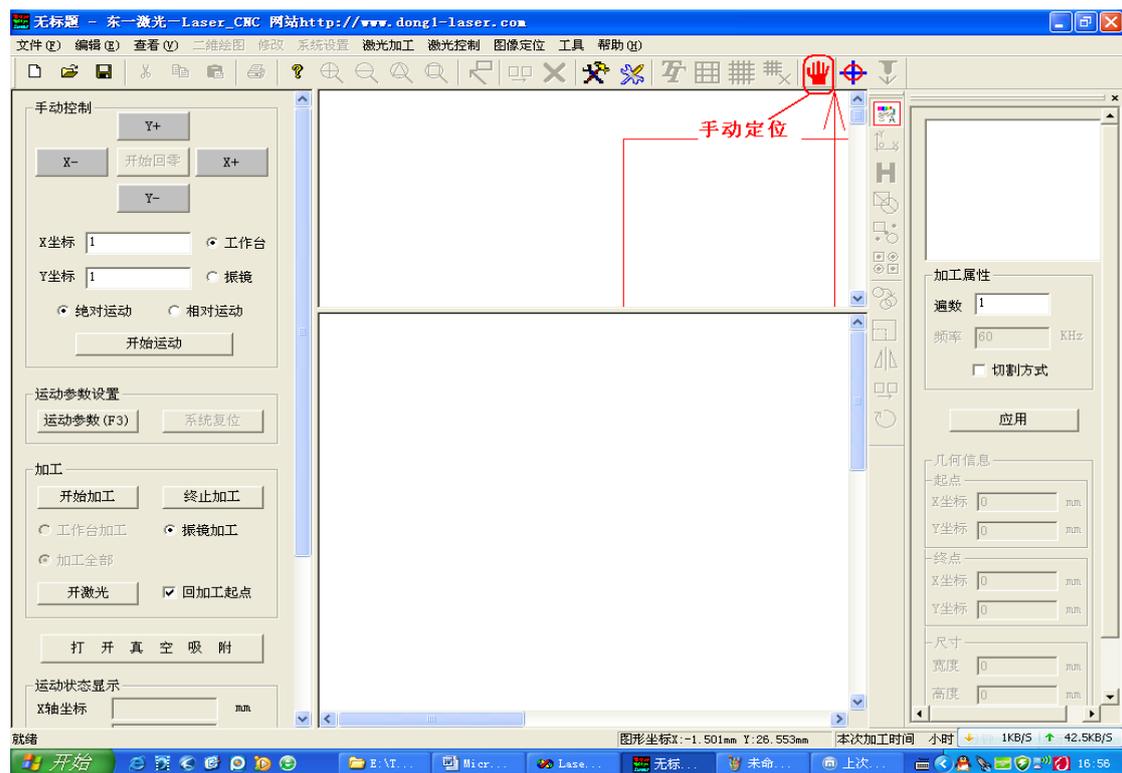
⑤在完成激光焦距的粗调节后，接着就要进一步精调节激光焦距。

焦距精调：

在覆盖膜上标刻“回”字形加工对象，通过观测“回”形的四个角上 X、Y 方向线条的粗细是否一致且最细来判断焦距是否准确；

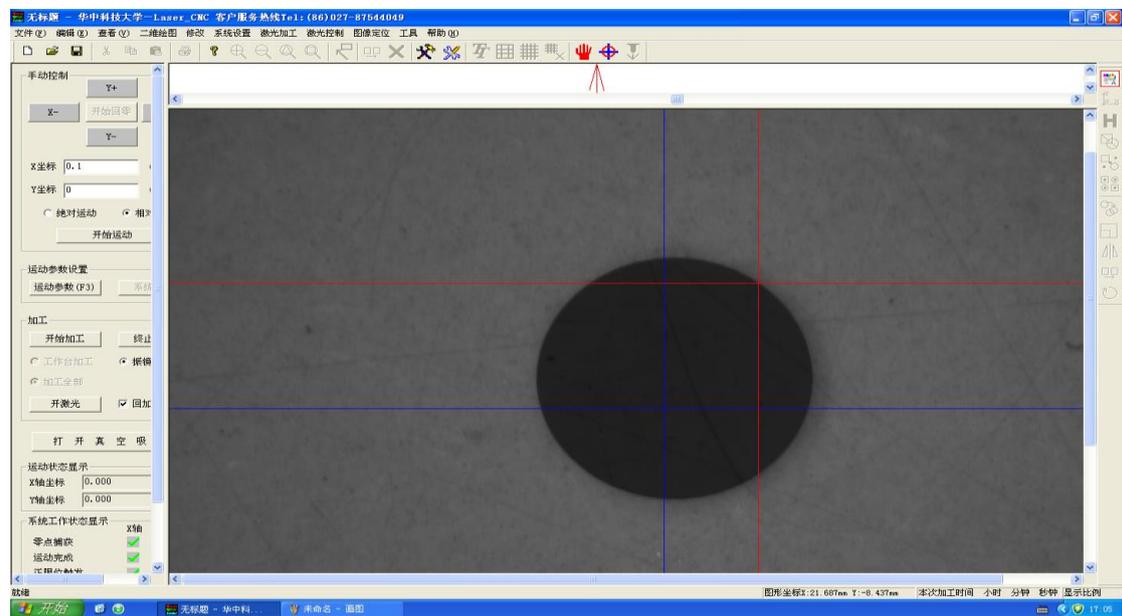
2、相机分辨率设置

找一个标准薄片圆形件（外形为圆形，并已知该标准圆形直径的实际尺寸），将其平放在摄像机视场下，打开摄像机，在“摄像机定位界面”中看到该圆形件的全部，点击手动定位键，如下图：



4-20 手动定位确定相机分辨率

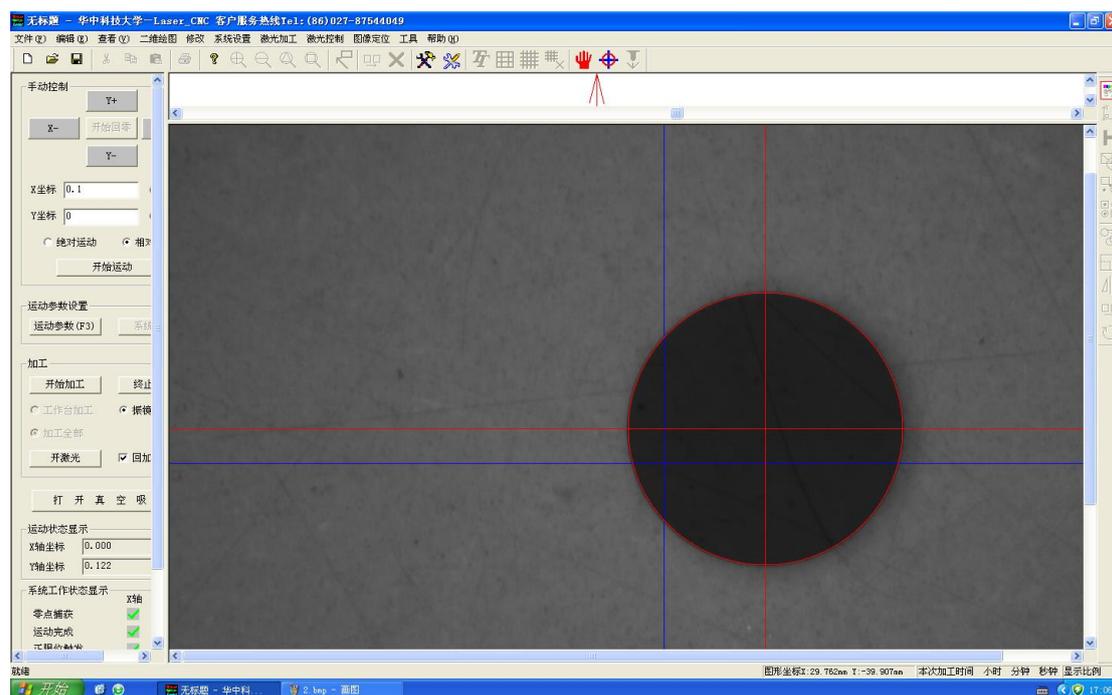
然后在“摄像机定位界面”中在该圆形件的边缘均匀的点选三个点，如下图：



4-21 手动定位—选取圆边界点

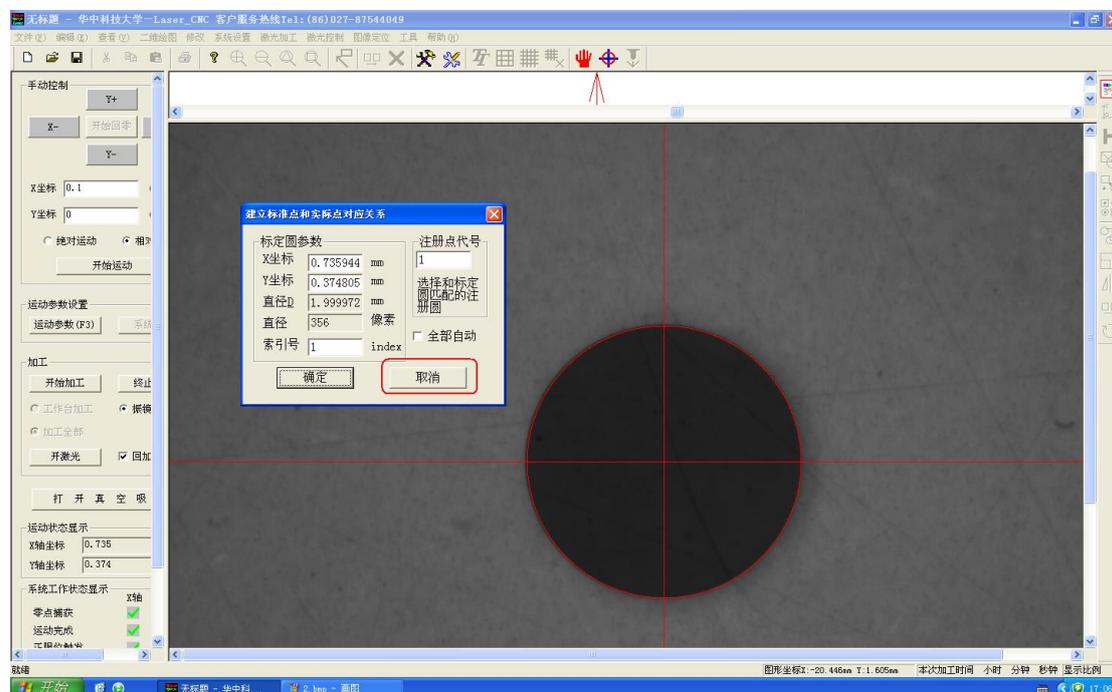
三点确定，在视图中出现红色圆形后，可通过键盘的左右上下方向键来平移红色圆圈，还可以通过“page up”和“page down”键来放大缩小红色圆圈，反

复调整使得红色圆圈刚好套住标准圆形件的边界，如下图：



4-22 手动定位—三点定圆

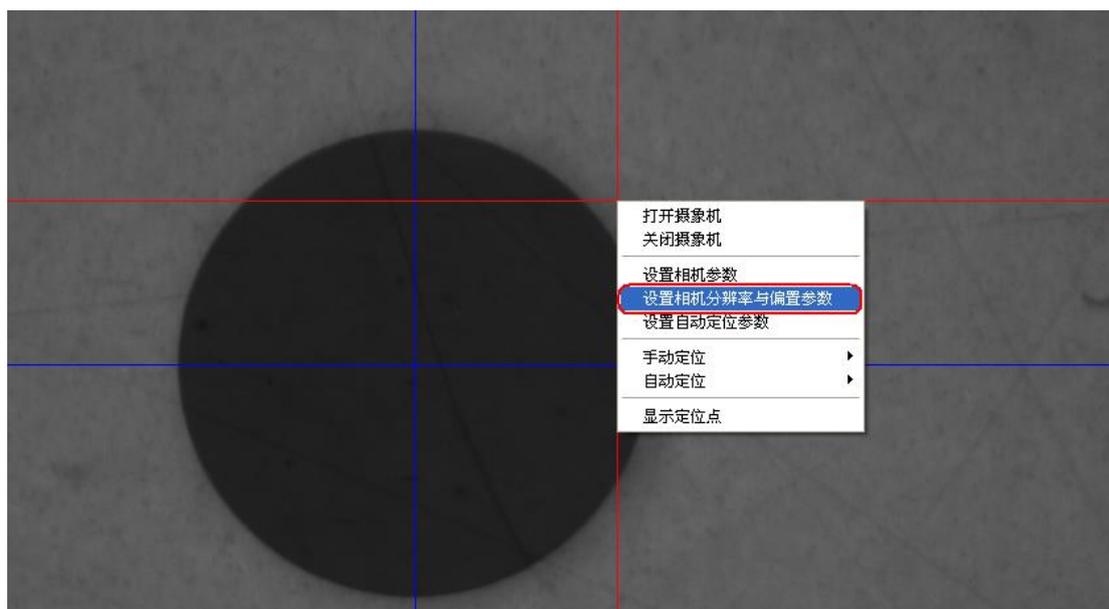
在确认红色圆圈准确套住圆形件的边界后，按回车键弹出“建立标准点和实际点对应关系”对话框，点击“取消”按钮，如下图：



4-23 手动定位—确定圆的直径

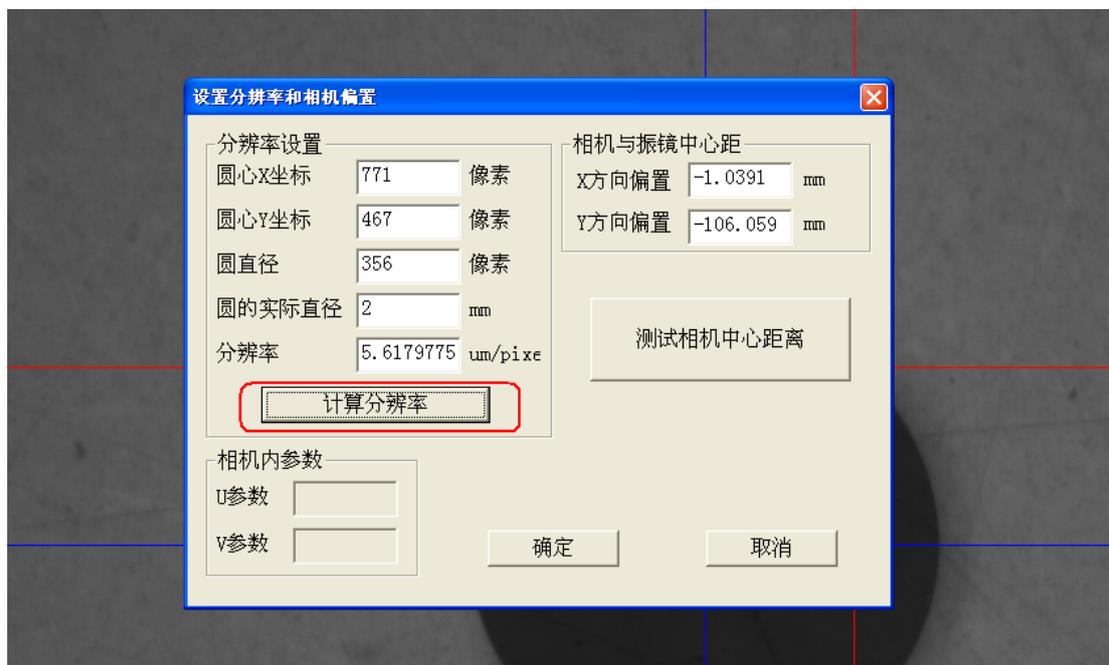
然后在相机视图界面内右键点击空白处，弹出如下菜单，选择“设置相机分

分辨率与偏置参数”菜单，如下图：



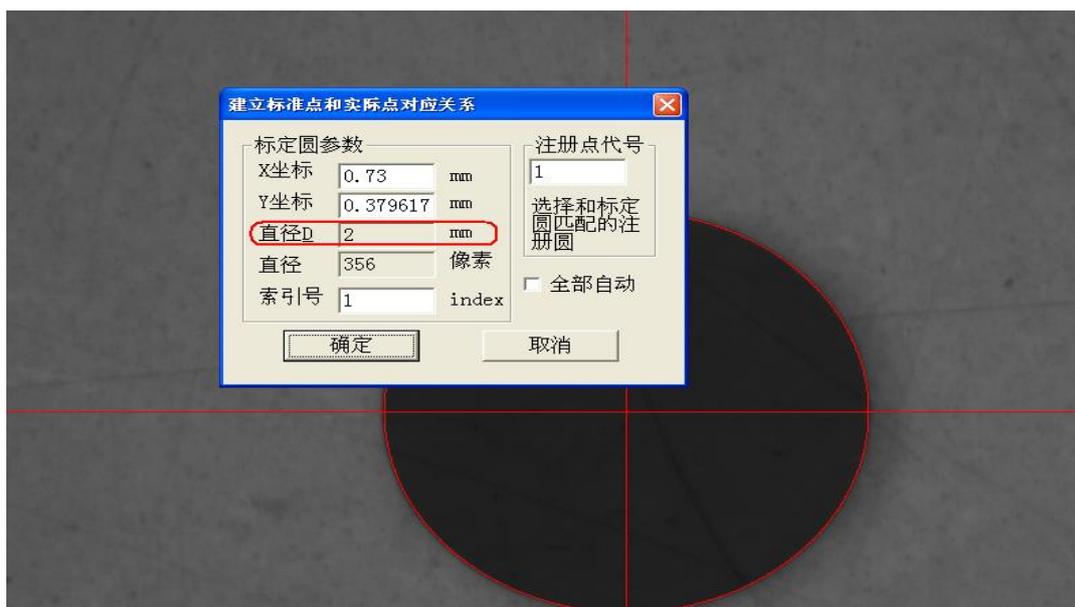
4-24 手动定位—进入相机分辨率设置对话框

然后弹出如下对话框“设置分辨率与相机偏置”，在对话框中点击“计算分辨率”按键，然后确定，如下图：



4-25 手动定位-计算分辨率

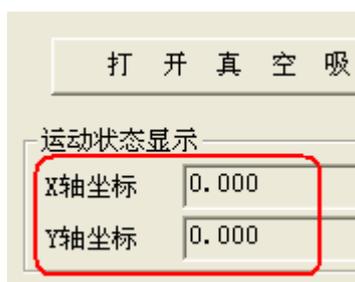
再反复重复上述“三点定圆”的测量方法来测定标准圆形件的外形直径，直到测得的标准圆形件的测量值等于或接近标准圆形件的实际尺寸为止，如下图所示，此时表明分辨率已近精确。



4-26 手动定位-分辨率调整准确（已知圆形标准件实际外形直径为2mm）

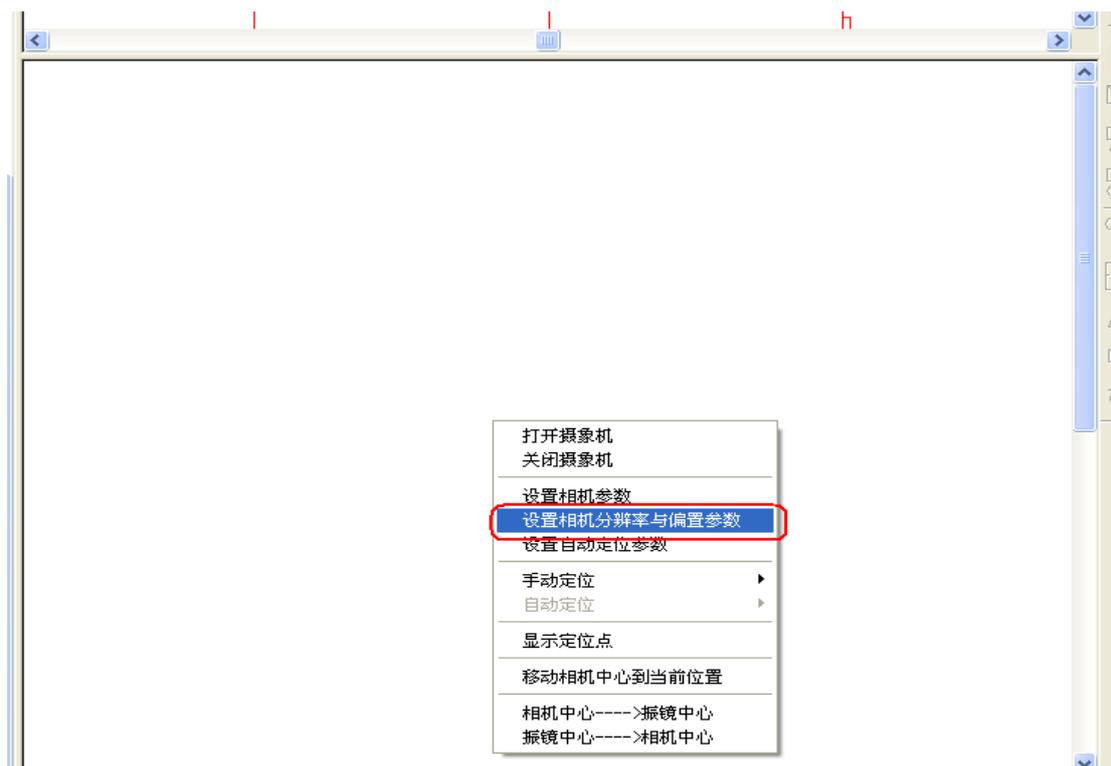
3、相机偏置设置

首先将工作台移动到一个合适位置（即将振镜中心移动到工作台面的中心附近，以防在进行“相机偏置设置”时，工作台撞极限开关或相机无法观察到振镜中心），然后将软件关闭；再次打开软件，此时在“运动控制界面”的运动状态栏中的 X、Y 坐标值分别为“0”，如下图：



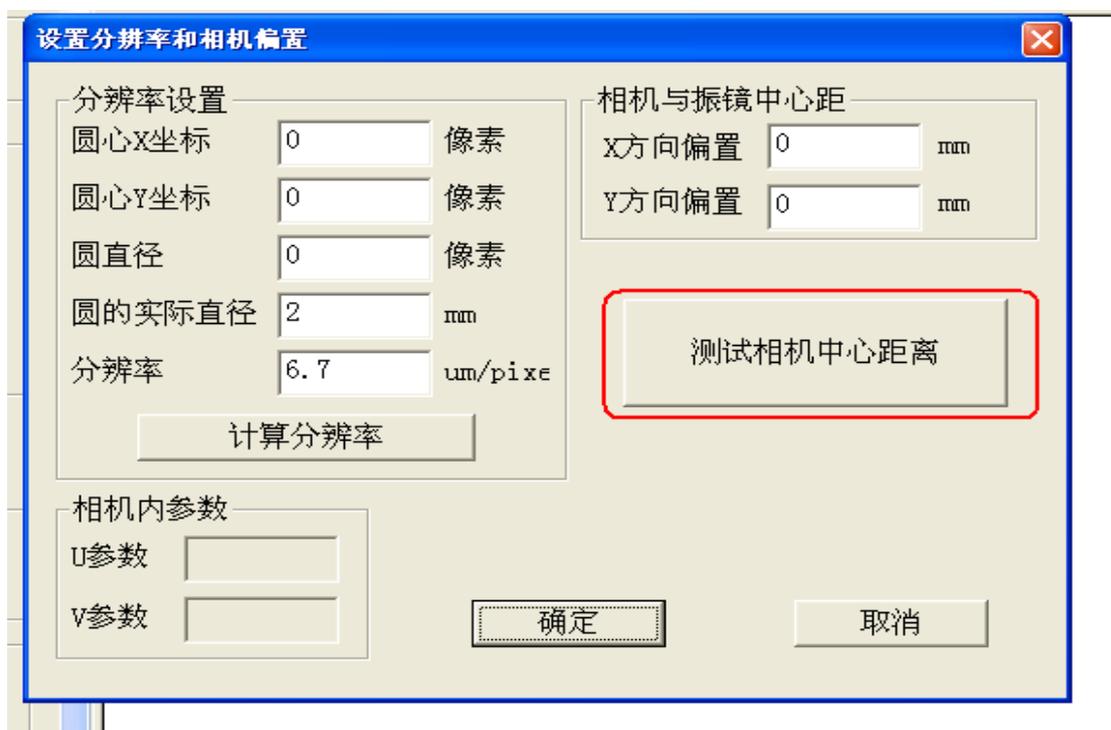
4-27 相机偏置-初始坐标 (0, 0)

然后在相机视图界面内右键点击空白处，弹出如下菜单，选择“设置相机分辨率与偏置参数”菜单，如下图：



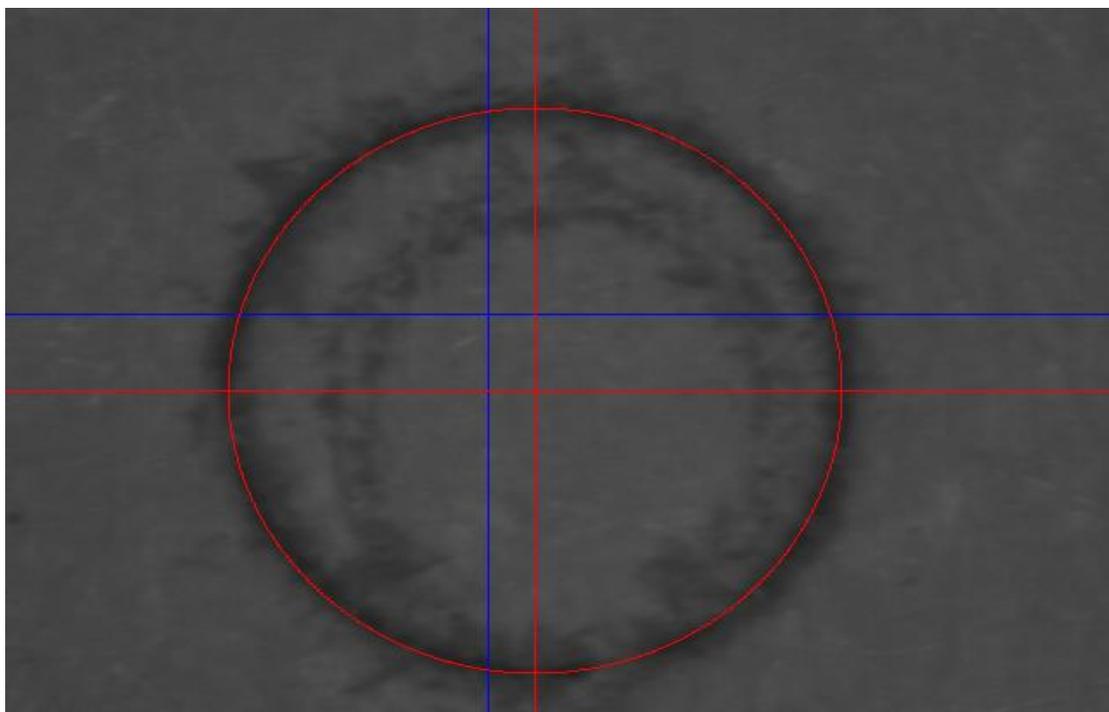
4-28 相机偏置-进入相机分辨率设置对话框

然后弹出如下对话框“设置分辨率与相机偏置”，在对话框中点击“测试相机中心距离”按钮，如下图：



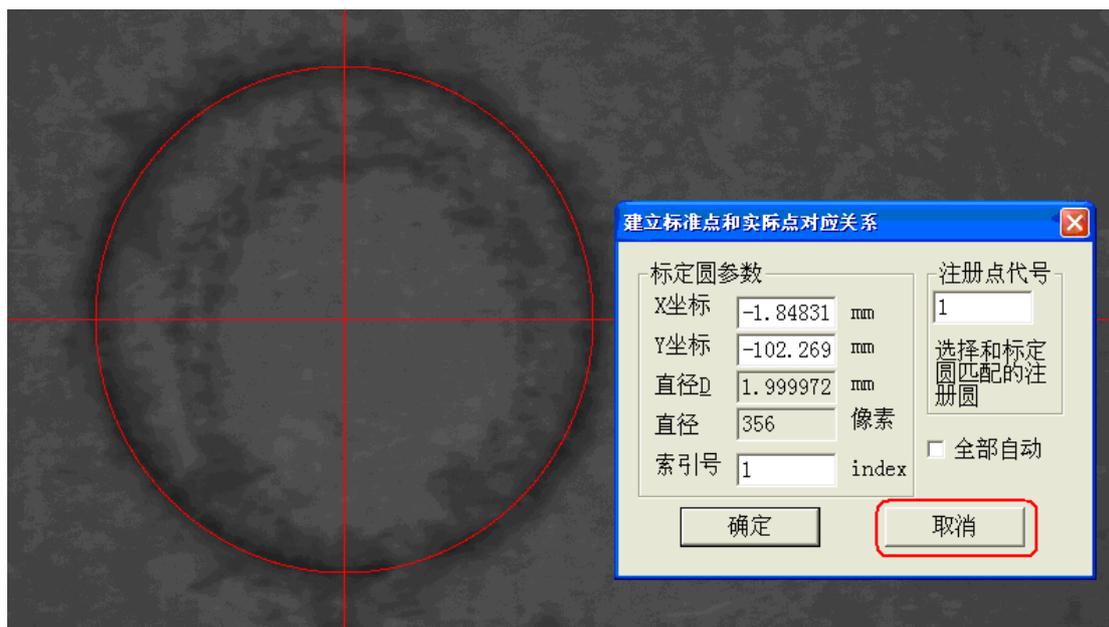
4-29 相机偏置-测试相机中心距离

系统将首先在振镜中心用激光画一个圆，然后工作台将该圆移动到相机视场附近，在“摄像机定位界面”中打开相机，用定位相机搜索该圆，并将该圆移动到相机视场中心附近，采用相机分辨率设置中所提到的“三点定圆”方法，调整红色圆圈刚好套住激光所画圆的边界，如下图：



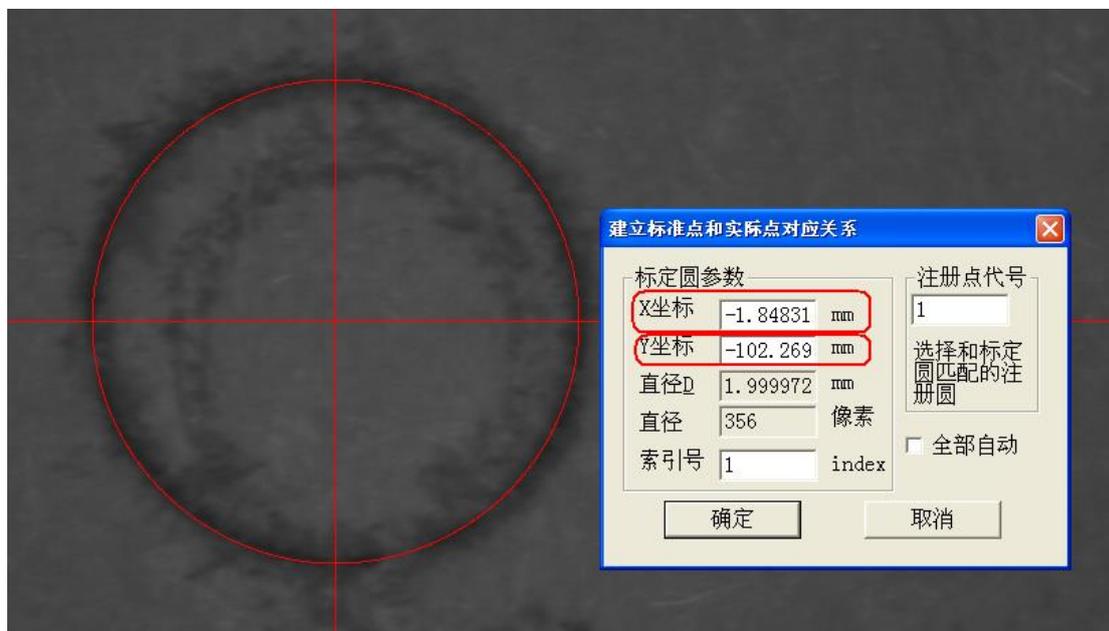
4-30 相机偏置-测量激光所画圆的中心

使红色圆圈准确套住激光所画圆的边界后，按回车键，系统将使激光所画圆的中心移动到相机视场的中心（即蓝色十字架中心）如下图：



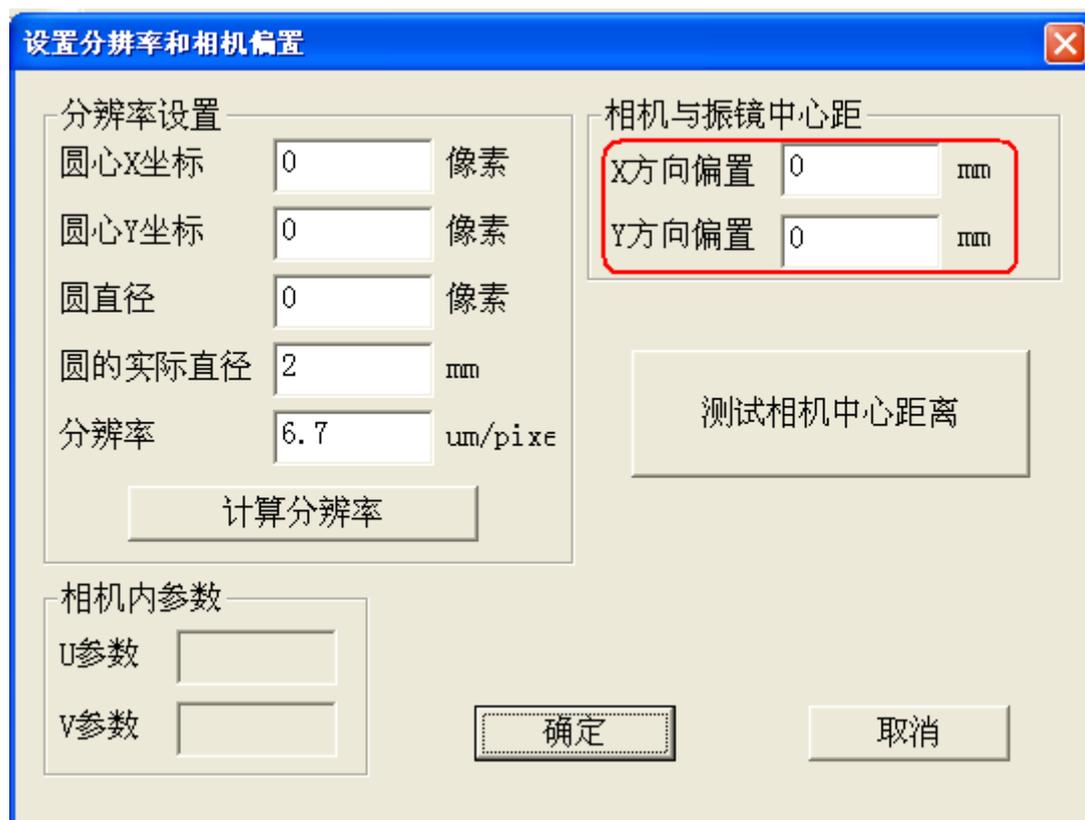
4-31 相机偏置-将激光所画圆心移动到相机视场中心

在弹出的“建立标准点和实际点对应关系”对话框中，点击“取消”，再进行一次“三点定圆”并按下回车键，此时在弹出的“建立标准点和实际点对应关系”对话框中的显示出 X、Y 坐标值，如下图所示，记录此组坐标值，并点击“取消”键。



4-32 相机偏置-测得相机偏置数据备用

为了减小误差，可以采取多次测量取平均值的办法，采用上述办法再测得两组数据，得到总共三组数据，对此三组数据取平均值，得到最后的平均坐标值，分别用 0-X, 0-Y (其中 X、Y 为最后的测得的 X、Y 平均坐标值)，将此结果输入到“设置分辨率和相机偏置”对话框的“X 方向偏置”与“Y 方向偏置”栏中如下图所示，并确定即完成相机偏置参数设置。



4-33 相机偏置-输入相机偏置参数

注：由于相机是通过机械固定的方法安装的，任何对相机的微小触碰都可能会改变上述偏置参数，所以要求操作人员在有触碰相机固定架（在振镜和透镜防护罩内，位于工作台正上方）的动作后，都要重新调整相机偏置参数，以保证其准确性。

4、调节振镜及其相关参数

正交性：将银锡纸吸附于工作台上，点击软件工具栏上“系统参数设置”，切换到“振镜设置”标签页，点击“正交测试”，待测试完成后，移动工作台观察标刻效果。较粗而短的线为工作台运动所标刻，长而细的线为振镜运动所标刻。如果两组标刻线重合，则工作台和振镜正交，如果两标刻线相交，则根据具体情况调整光具座及振镜位置，并重复测试；

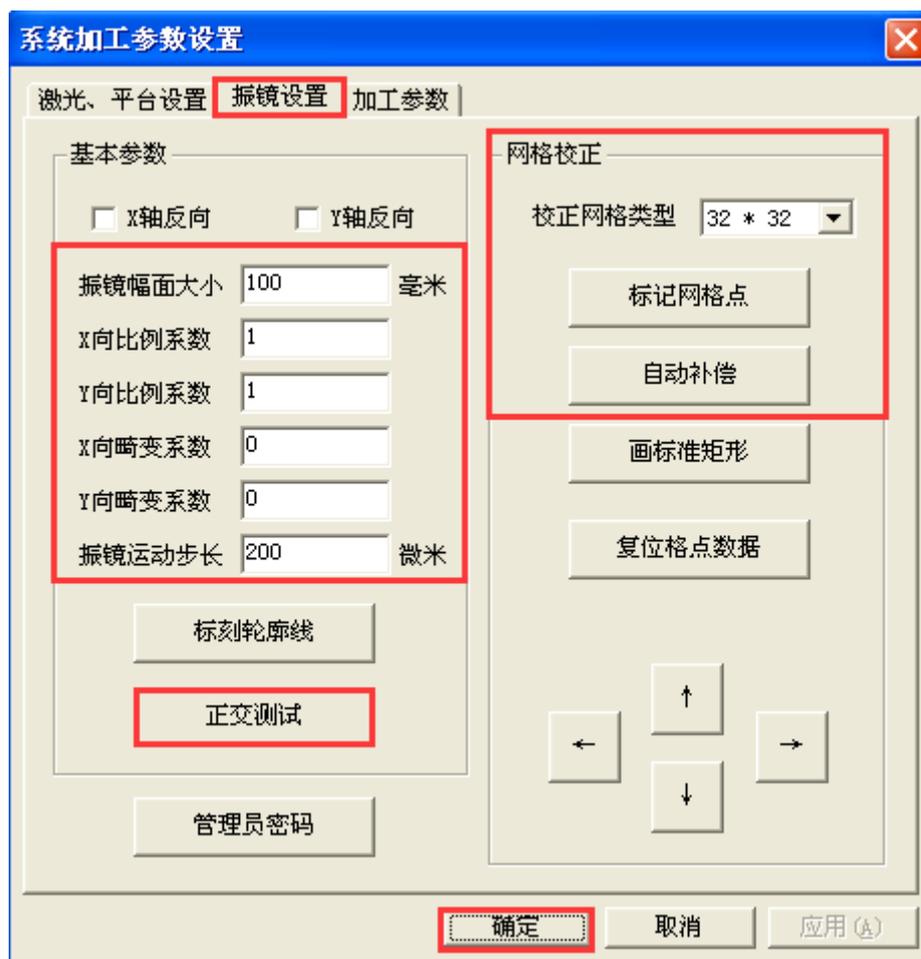


图 4-34

标刻比例：如图所示，输入“振镜幅面大小”（一般为 40）点击“确定”，调入“田”字形的区域校正文件进行标刻，并根据标刻线的尺寸与加工对象的尺寸调整图中的“X/Y 向比例系数”，重复该过程至标刻线尺寸与加工对象尺寸一致即可；

畸变粗调：通过调节图中的“X/Y 向畸变系数”可初步校正振镜的桶形畸变和枕形畸变，一般的，通过观测方形加工对象的标刻图像，我们可以判断畸变系数的大小，校正原则如图 4-35 所示；

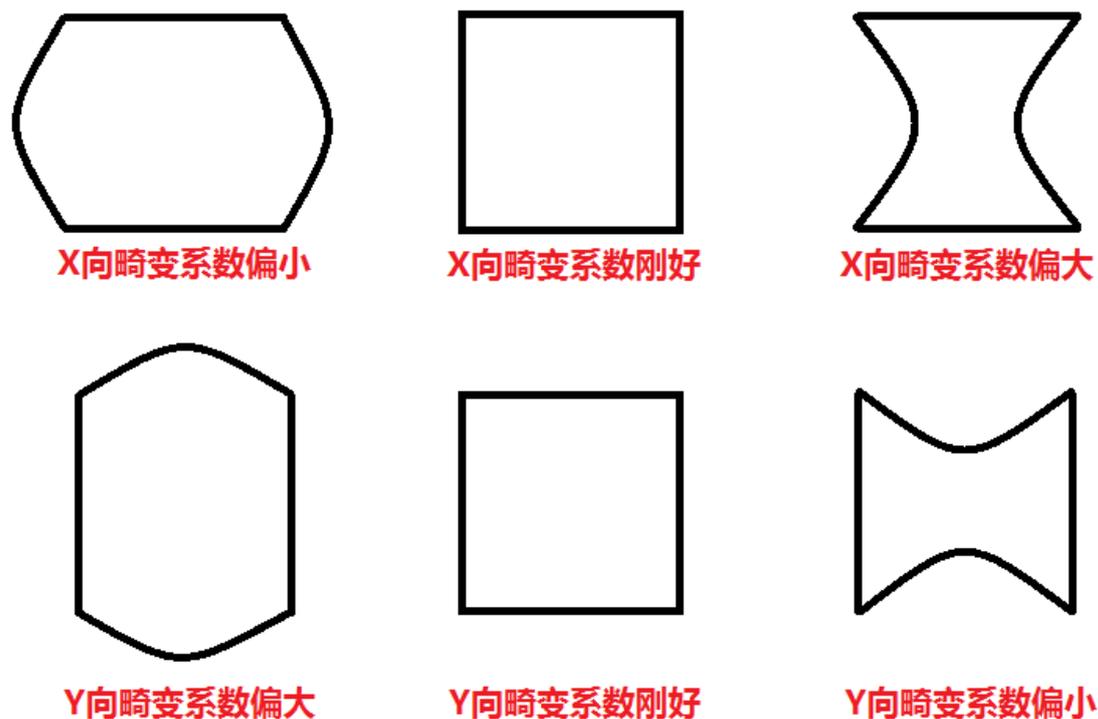


图 4-35

激光及振镜参数精调

精调准备：焦距精调完毕后，相机及振镜位置或发生改变，应重复以上步骤，重设相机和振镜的相关参数；

延时参数设置：延时参数的设置遵循以下两个原则：

激光关延时 > 激光开延时；

标刻后延时 > 激光关延时 > 激光开延时。

图 4-36 显示了未优化的延时参数对标刻质量造成的各种影响；

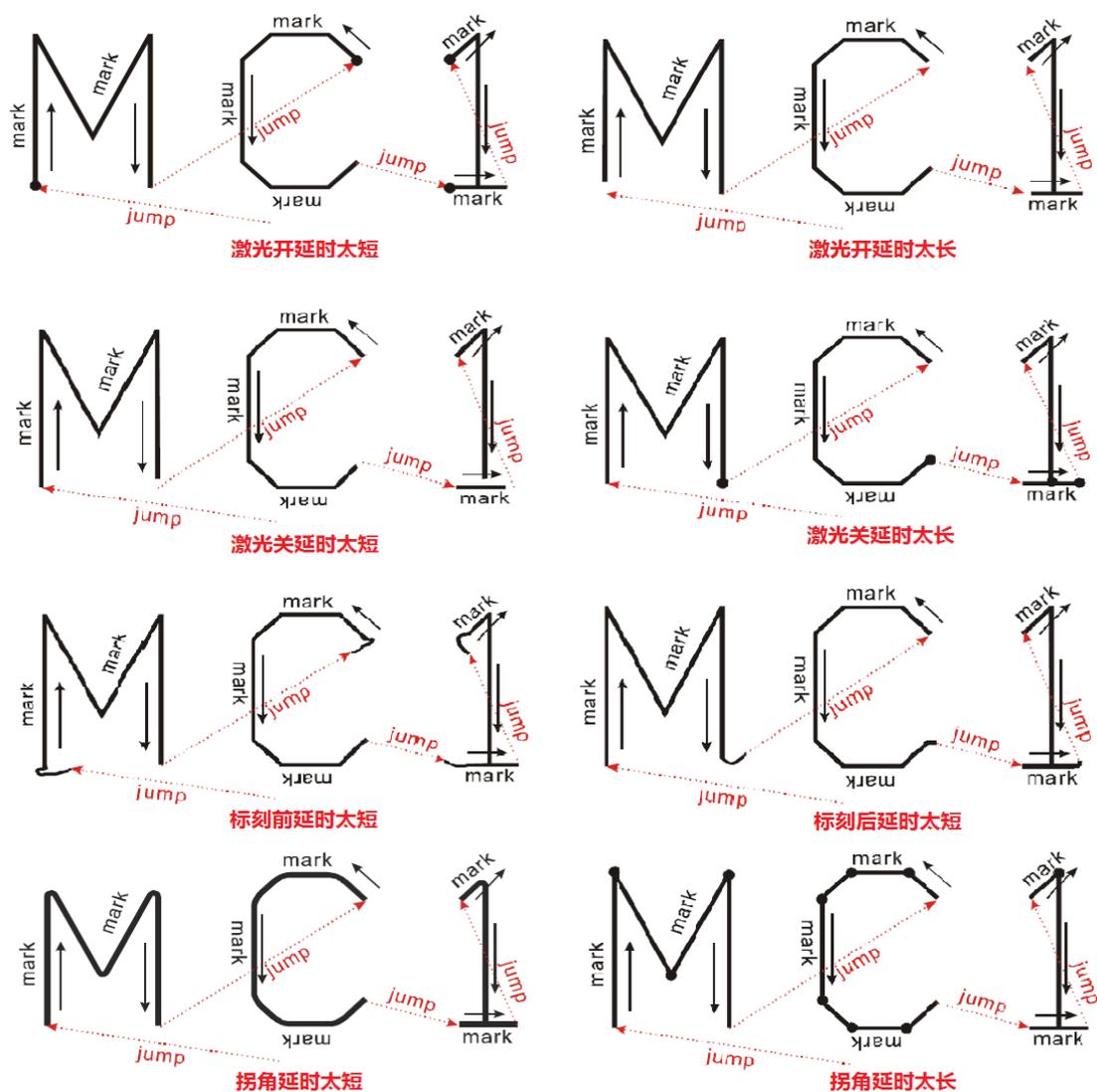


图 4-36

振镜畸变自动校正：将银锡纸吸附于工作台上，如图所示，依此调整“振镜运动步长”为 10 微米，选择“校正网格类型”（一般为 16*16），点击“标记网格点”，并根据网格点的大小设置好“自动定位参数”中的“标准圆半径”，而后再次“标记网格点”，待标刻完毕后，点击“自动补偿”，软件将进行振镜畸变的自动校正。

拼接测试：至此，软件调试接近完成，先采用 80*80 的“回”字形加工对象进行拼接标刻测试，如果发现拼接点存在标刻线相互交错等拼接不良的现象，应重复进行振镜畸变的校正。

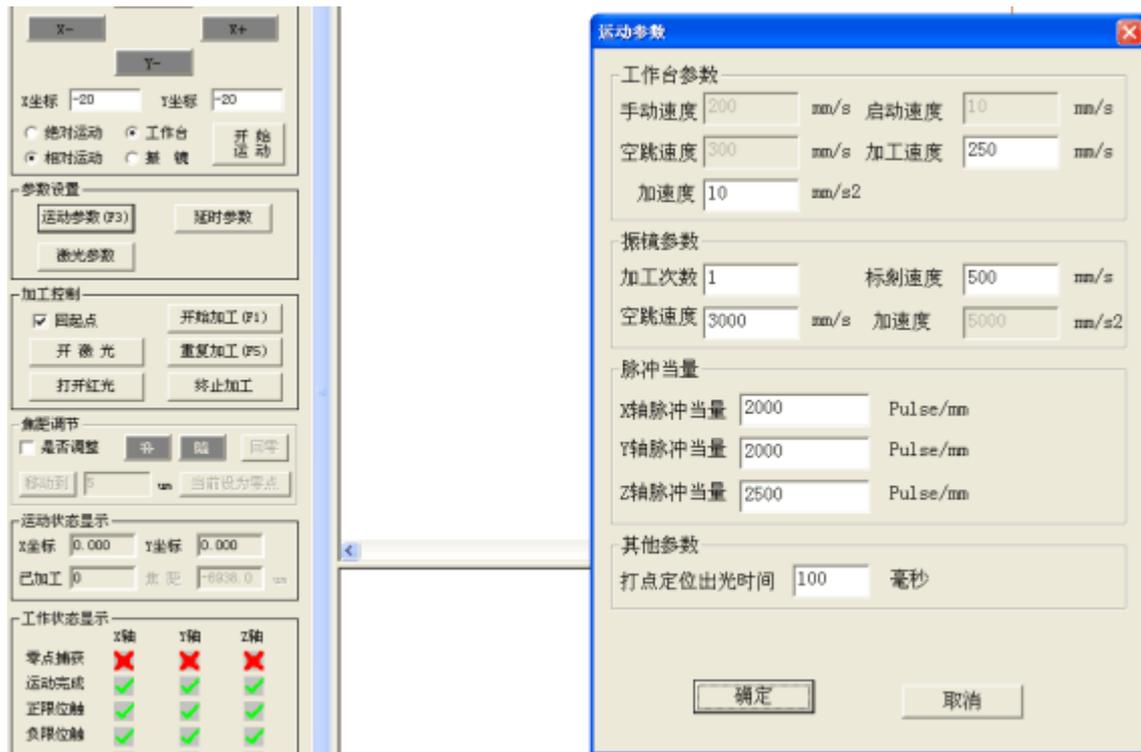
第五章 加工参数调节

加工速度参数可分为工作台速度参数和振镜速度参数。工作台速度参数可分为工作台运动速度参数和工作台加速度参数。

一、工作台参数

工作台运动速度越大，台面由当前块移至下一块的时间越短，加工效率越高；但工作台速度越大，台面的位置精度越差。工作台运动速度参数的值可联系设备供应商确认，推荐值为 100~300mm/s。

工作台运动参数设定方法：启动软件后，将鼠标移至窗口左侧“运动控制界面”视图上，单击“运动参数”按钮，在弹出的“运动参数”对话框中的“工作台参数”栏中的“加工速度”文本框中输入设定的速度值，单位为 mm/s。



5-37 设定工作台运动参数

工作台加速度越大，工作台的启动或终止时间越短；反之，工作台的启动或

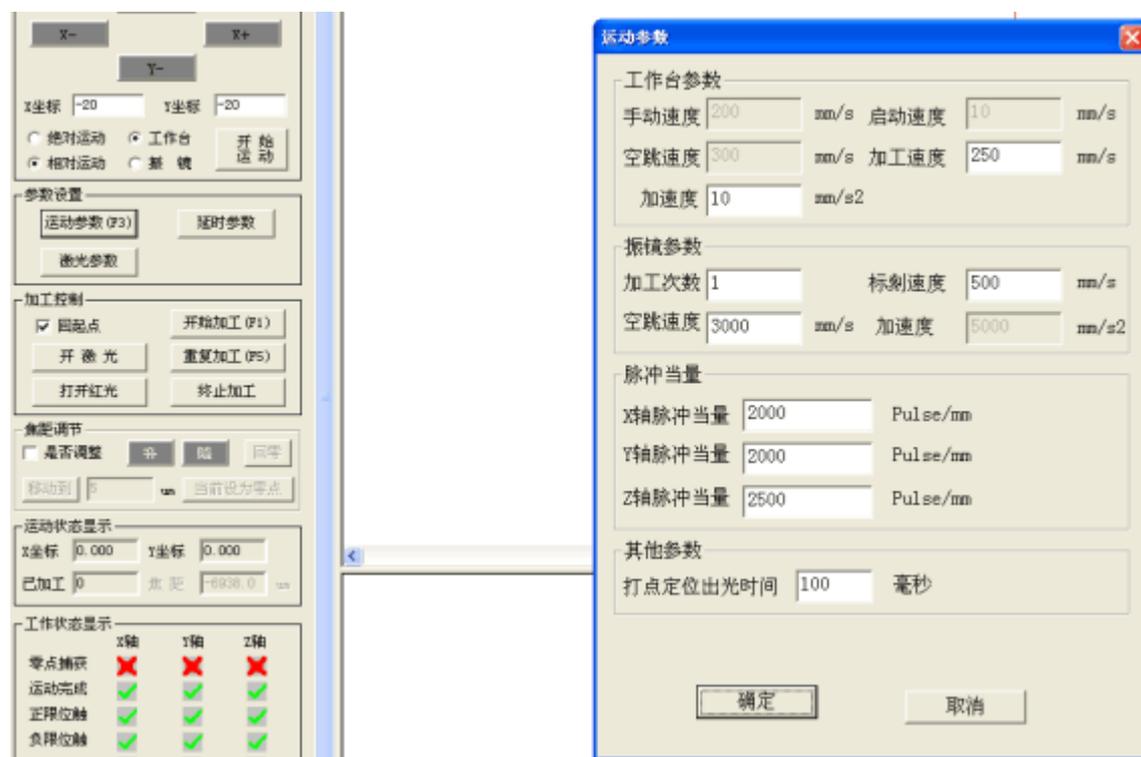
终止时间越长，推荐值为 25 mm/s。

二、振镜参数

振镜参数可分为振镜标刻速度参数、振镜空跳速度参数和振镜加速度参数。振镜加速度参数的数值比较大（由设备安装人员设定，工作时操作员一般不需要修改）。

振镜空跳速度能够有效减少振镜空跳时间，提高加工效率，推荐值为 3000。（由设备安装人员设定，工作时操作员一般不需要修改）

振镜标刻速度越大，加工时间缩短（加工时间等于工作台运动时间加上振镜运动时间），但振镜速度过高，材料就很难切断。注意依据具体的加工材料来调整设置振镜标刻速度。

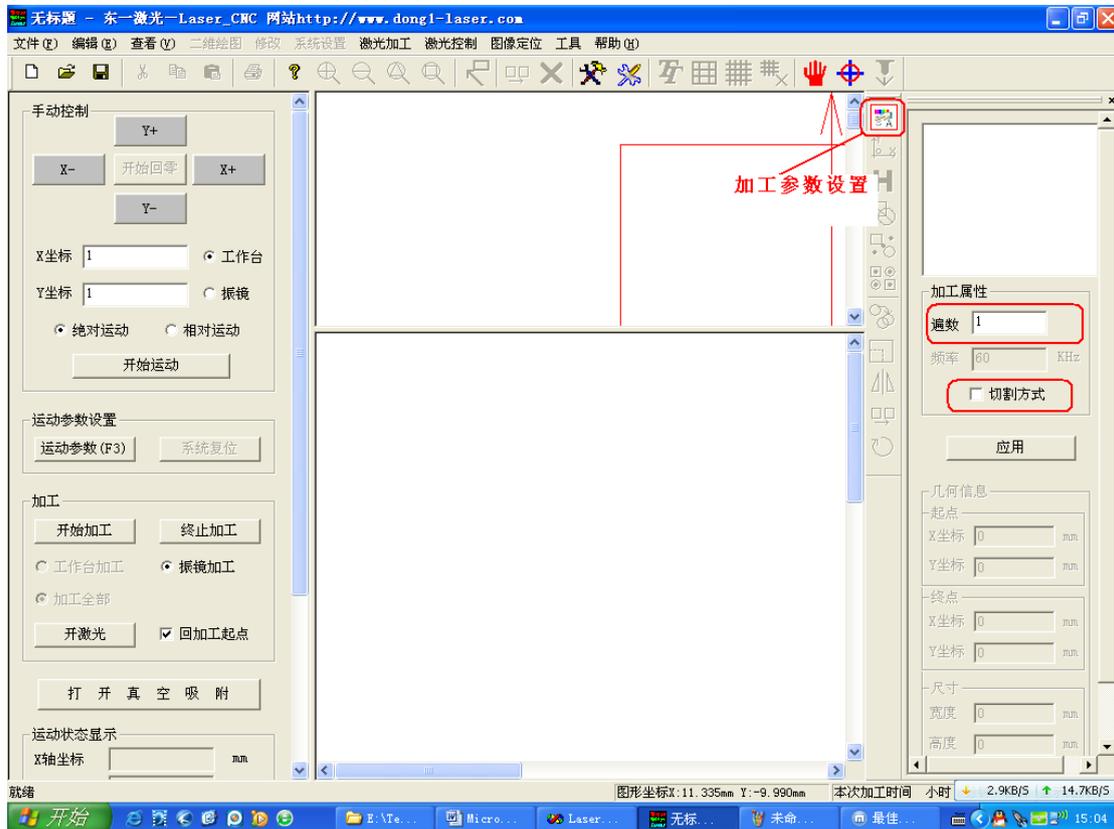


5-38 设定振镜标刻参数

三、加工参数设置

加工参数设置主要是用来设置切割遍数和切割方式参数，在打开切割文件后，点击“加工参数设置”键，将在软件界面右端弹出加工参数设置界面，里面有“遍数”和“切割方式”两个参数属性可以设置，操作员可以选中对应的图层设置相应图层的切割遍数和切割方式。切割方式选中的话则为整体重复切割一个

振镜幅面内的图形，不选中的话则重复切割一个振镜幅面图形中的单个线条，两种切割方式的切割重复遍数都为“遍数”中所设置的具体参数，注意在进行以上两个参数设置时，必须选用对应图层，然后设置这两个参数选项，最后必须点击“应用”才能生效。



5-39 设定加工参数设置

四、AutoCAD 制图要求

- 1、在使用 Auto-CAD 绘图时，绘图指令只能选用圆弧 (A) 或直线 (L) 或圆 (C)，不能使用例如多段线 (PL)、样条曲线 (SPL) 等指令进行绘图。
- 2、CAD 作图秉承先画先加工的原则。就是说要先加工哪里就从哪里开始画，按顺序作图。激光加工路径是按作图先后顺序开始加工。
- 3、以多段线画的线条，必须“分解”成线段后转“DXF”调用，否则图形会自动生成封闭图形。
- 4、圆弧等不要用“样条曲线”工具绘制，软件不支持该功能，转换成“DXF”调用不能显示。
- 5、图形绘制完成后，在转“DXF”文件之前，请选择“格式”菜单选择“单位”，

确认“单位”是以毫米为单位。

6、在绘图完成后，另存为 2004 版的 DXF 格式。

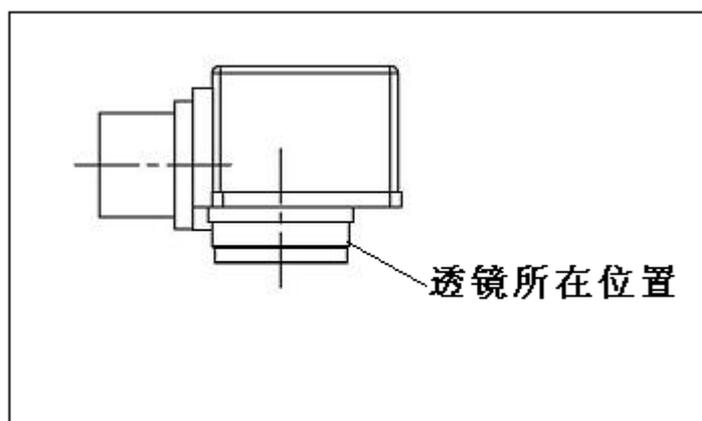
以 AutoCAD 2012 版为例，保存方法为“文件”——“另存为”——选择文件类型 “AutoCAD 2004/LT2004 DXF (*.dxf)” ——编辑文件名——保存。

第六章 设备日常维护及注意事项

1. 保持室内工作环境的稳定性(室内设备旁边悬挂温湿度计，调整室温维持在 $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ 左右，湿度维持在30%-60%)，以防室温过高激光器制冷能力下降而导致的激光器损坏和寿命缩短；
2. 维持交流电压的稳定性(单相交流220V波动 $<\pm 5\%$)，以防电压过低或过高导致设备内部电子元器件的损坏；
3. 每次切割完软板后，必须把工作台面上的废料清理干净，以免吸附到高压风机中，防止高压风机的管道被堵塞。

注意：切割下来的废料如被吸进高压风机有可能导致高压风机损坏。

4. 每天必须定时对设备工作环境内的卫生进行清理打扫，防止灰尘累积影响设备寿命和正常工作；
5. 定期清理透镜镜片（**每星期清理一次**），如下图所示，首先取下除尘罩，用抹布把除尘罩内的灰尘擦干净，并晾干；然后取擦镜纸，沾取无水酒精并甩干，沿顺时针方向由里而外擦拭透镜镜片，擦拭完以后，再用干的擦镜纸同样沿顺时针方向由里而外擦拭透镜镜片一遍，等待镜片晾干以后，将除尘罩安装回去即可。在清理过程中，禁止用非擦镜纸以外的任何东西去擦拭镜片，以免损伤镜片，同时尽量避免手接触到镜片以免手上的油污沾染到镜片上；

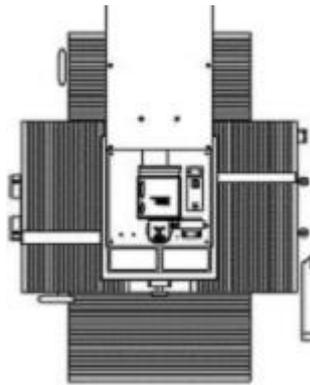


激光头部分

透镜所在位置

注意：使用非镜头纸擦拭透镜将可能破坏上面的膜层而导致透镜的激光透过率大大降低。请在擦拭前用力甩干擦镜纸上的酒精，然后擦拭，过多的酒精有可能渗入镜头内部导致透镜损坏。由此导致的损坏维修费用将由客户自行负责。

6. 定期检查设备地线可靠接地(每星期检查一次)，以防地线松脱造成设备带电工作，危及操作人员的人生安全以及设备的正常工作；
7. 激光器冷却水需要每月更换一次，防止因水箱结垢导致制冷能力下降而影响激光器寿命(冷却水必须采用蒸馏水)。在给冷水机更换蒸馏水时，必须将设备停机断电，然后将储水罐中的水完全放出，再灌入新的蒸馏水。(第一次换水，请在设备安装人员的指导下进行操作，禁止带电操作，也不要将水溅到设备内部电路而导致设备短路故障!) 直线电机导轨(如下图所示)需要定期打油维护(每三个月一次)，推荐品牌：NSK (NSL) 直线导轨专用润滑脂；



直线电机所在位置

- 禁止用力按压加工工作台面，以免造成台面平整度下降而影响加工精度和效果；
- 禁止在设备大理石台面以及电机防尘罩上堆放杂物，注意保持设备卫生清洁；
- 禁止在激光切割头的上堆放重物，以免影响设备加工效果和精度；
- 禁止在设备电脑上进行任何非实际加工的娱乐操作(如玩游戏、上网等)，以免造成计算机系统中毒或崩溃，进而导致设备无法正常运行；

注意：由于上网中毒导致电脑系统崩溃属于非免费服务。

- 禁止在电源不稳定或经常通断电的情况下使用本设备，以免对设备重要零部件造成不可修复的损伤；
- 禁止在未得到安装人员指导的情况下变动设备内部的电路，严禁弯折激光器光纤电缆部分以防内部光纤折断而导致激光器损坏；
- 禁止不按操作规范要求操作设备、开关激光器；
- 禁止随意修改设备软件内部参数(培训过程中没有教过的参数，在没有得到安装人员的指导的下，严禁擅自进行修改，否则将造成设备无法正常工作)；
- 禁止修改设备电脑上的系统时间，否则将导致设备无法正常工作；

第七章 产品保修

1. 整机除蜂窝板外保修一年（以设备运达客户，并通过客户验收之日起，记为保修开始时间），过保后的售后服务，按照不同城市的差旅费用收费；
2. 蜂窝板耗材需客户另外订购（随机只附送 10 张蜂窝板）；

FPC 紫外激光切割机主要配件维修更换参考价格目录

配件名称	单价
蜂窝板	60 元/张
远心透镜	38000 元/只
保护镜片	3500 元/只
扩束镜	9500 元/只
振镜	26000 元/台
激光器输出窗口	5000 元/片
激光器返厂调试	50000 元/次
二极管模块	46000/套

第八章 设备常见故障诊断

一、故障诊断指南

1. 设备打不开，按钮等都不亮：检查设备上总电源是否接好，设备里面有没有线头脱落。
2. 软件打不开或者打开出现报警现象：检查设备控制卡是否通电，检查电脑上软件驱动是否都已安装好，我的电脑中设备管理器里面有没有 laser marking control 这一项，没有就是驱动没装或者控制卡连接电脑的 USB 线没接好，相机驱动和软件狗驱动是否都已装好，不能同时打开两个执行文件，关掉多余的文件，license 或序列号是否过期；更换最新的 license 和序列号。
3. 调取文件图形时报错：确保文件格式正确，只支持 DXF、GBR 格式，单击“视图界面”，再从“打开”中调取文件。
4. 加工时，工作台出现撞极限现象：确保加工图形的尺寸小于工作台的行程，找好加工起点位置，确保图形尺寸在工作台剩余行程内。
5. 光路系统不出光：检查所有电源是否接好，空开打开，所有按钮是否点亮，然后再用金属片检查是否有亮点，来判断是否有光。
6. 振镜头没扫描：检查设备上所有开关是否都已打开，控制卡上接头是否松动，连接振镜上的开关电源线头是否脱落。
7. 操作人员必须熟悉软件，灵活使用软件可避免因错误操作所造成的故障。

二、光路校正指南

光路的校正：紫外激光器，应按照安装位置固定在激光器底座连接板上，装配水平，同时需要从激光头出来的激光通过振镜连接板上圆孔的中心，可用白纸或金属薄片来观察激光出光的位置，利用激光器底座连接板上的螺丝来摆动激光器出光的位置，从而使激光器出来的激光通过振镜连接板中心并水平放置，光路就校正好了。

光斑部分：用金属名片观察，确保从激光器出来的激光透过透镜后的光斑是饱满均匀的实体光斑（判断光路是否被遮挡，离焦观察）

第九章 加工要求及注意事项

1. 紫外切割机加工时最好用美纹胶带纸粘住材料没有覆盖住的台面位置，可以避免因材料没有吸平而造成的加工不良。
2. 紫外切割机使用一段时间后，蜂窝板会烧黑或者烧坏，吸盘里面有很多小碎片，应及时清理避免吸盘堵住，及时更换新的蜂窝板。
3. 紫外激光器的功率在不间断使用后，功率会慢慢衰减，应每个月检测一次激光器的功率来确保设备的正常运行。无尘的环境、恒定的温度和湿度对激光器的持续使用是必须的，不能突然断电，必须备有备用电源 UPS。
4. 紫外切割的成品率基本在 95%以上，可能出现切不掉，可以增加切割遍数，部分切割的遍数增多可能会影响切下来的材料背面发黑，切下来后可以适当的用酒精擦拭下，加工覆盖膜时，可能出现的小圆切不掉，或者切割不圆，适当的修改加工参数可以避免这些问题，**熟练掌握软件操作，避免因错误操作所造成以上现象出现。**

第十章 旋转切割陶瓷棒操作流程

一、操作步骤

1. 开机：按照正常操作顺序开机，开激光器。
2. 打开软件，等待软件完成自动回零动作后装夹陶瓷棒，装夹完成之后，点击软件回零键，使工作台停留在坐标原点， $x, y (0, 0)$ ，如下图 10-1。

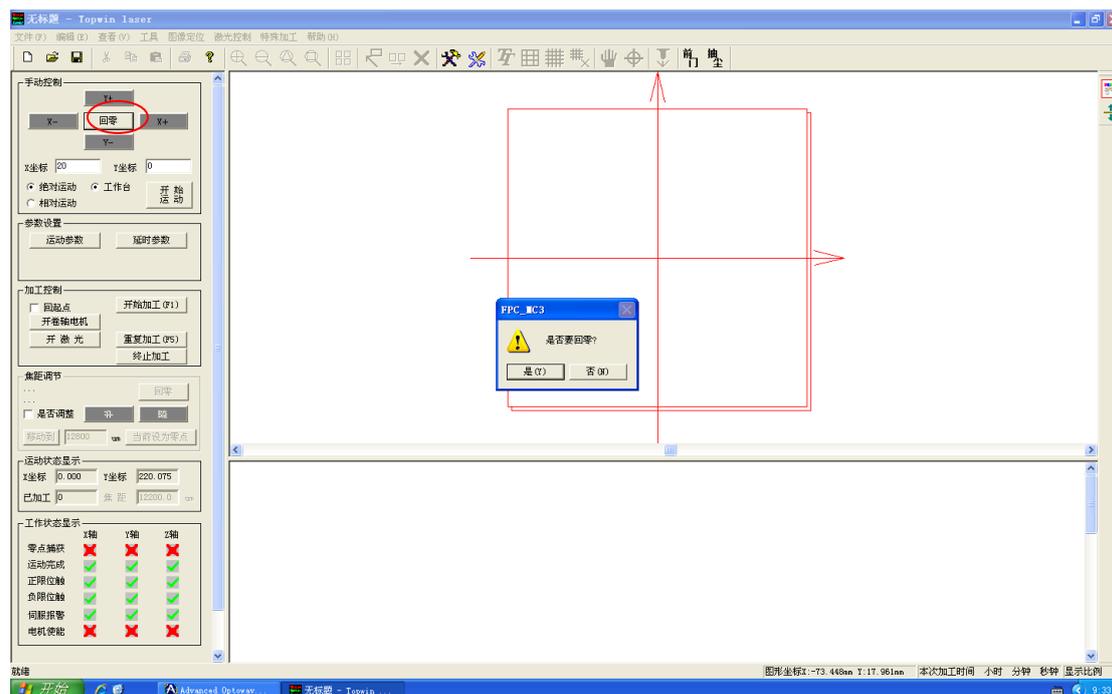


图 10-1

3. 确认激光工作焦点：用焦距棒确认激光工作焦点（工作焦距的高度为工作台平面到光具座下表面的距离），如下图 10-2 所示。

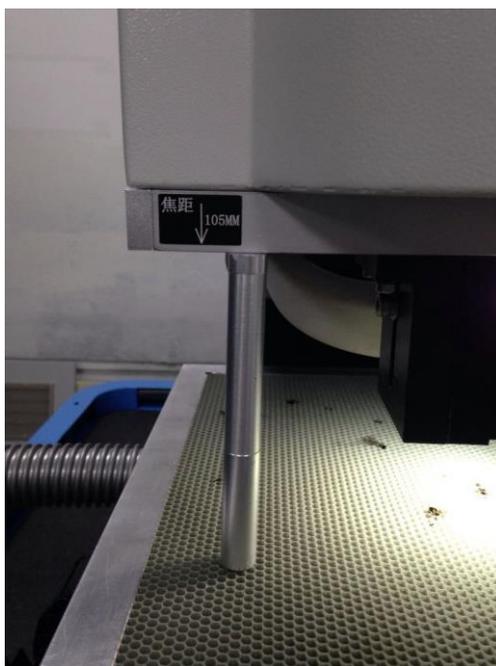


图 10-2

4. 计算切割陶瓷棒的焦距，得出焦距需要移动的高度，并输入到软件里（下图红色圈中的位置），点击“移动到”，然后用相机确认陶瓷棒的焦距是否正确，相机清晰为准。

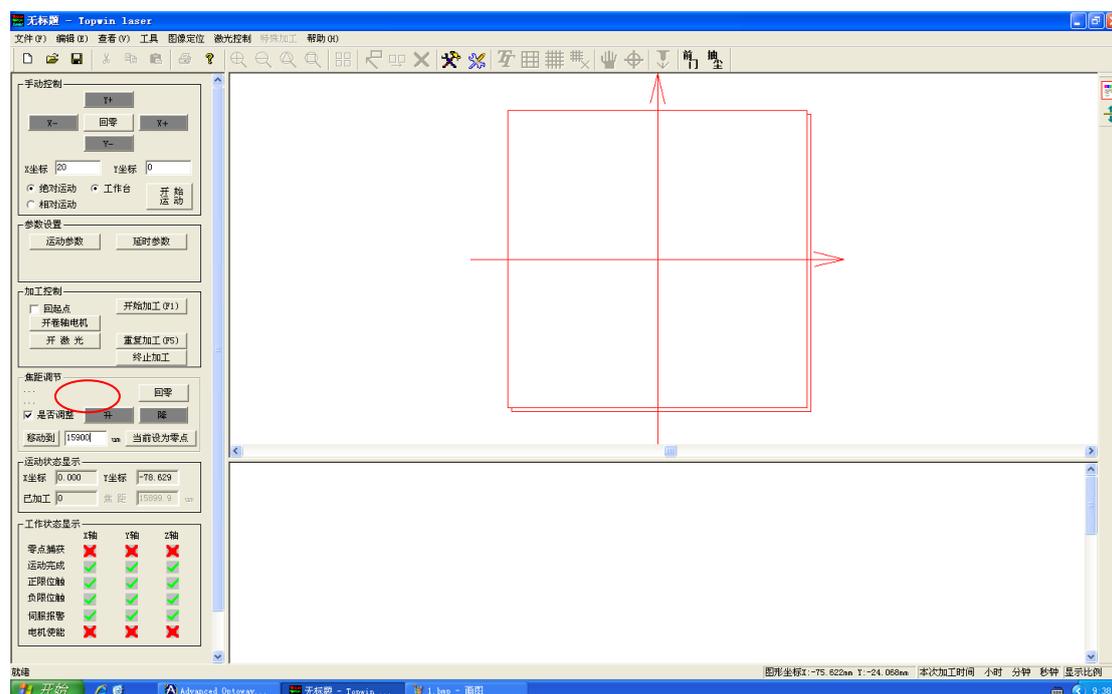


图 10-3

5. 如下图 10-4 所示，在软件手动控制界面，输入 X 坐标-150，Y 坐标-258，选择“相对运动”，点击“开始运动”。

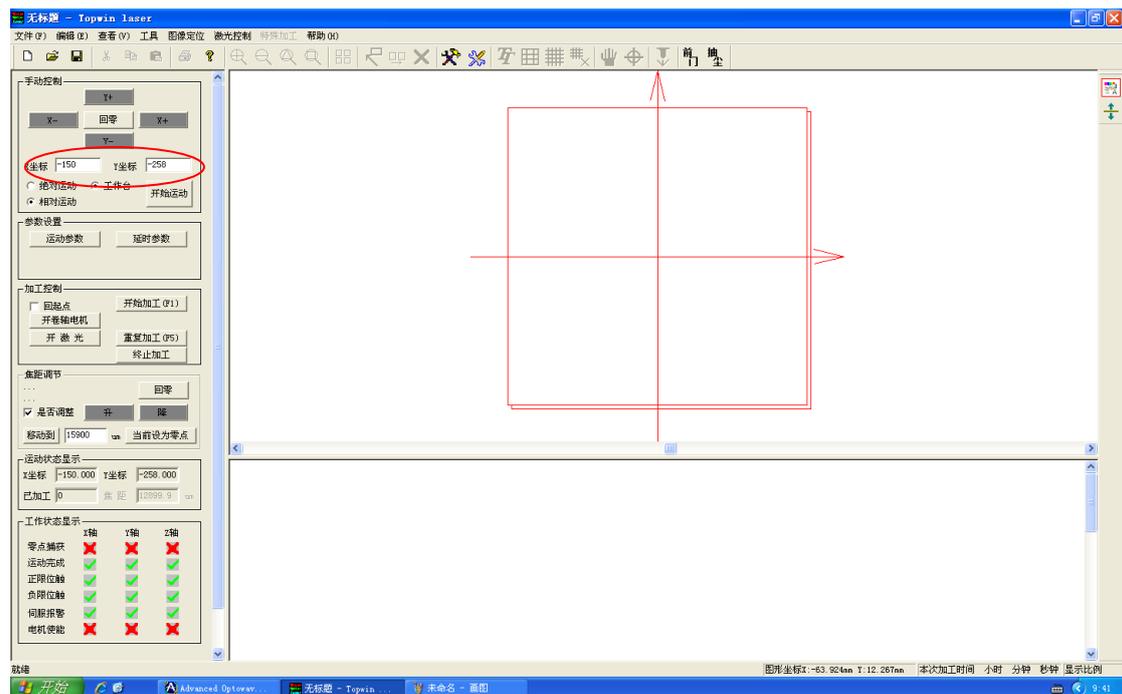


图 10-4

6. 确定陶瓷棒的切割长度和位置，通过手动控制，相对运动，手动输入 X 坐标值，Y 坐标 0，把激光的指示光移动到陶瓷棒的最左端。

7. 如下图 10-5 所示，将切割的长度输入到手动控制界面的 X 坐标值内，选择“相对运动”，点击“开始运动”。

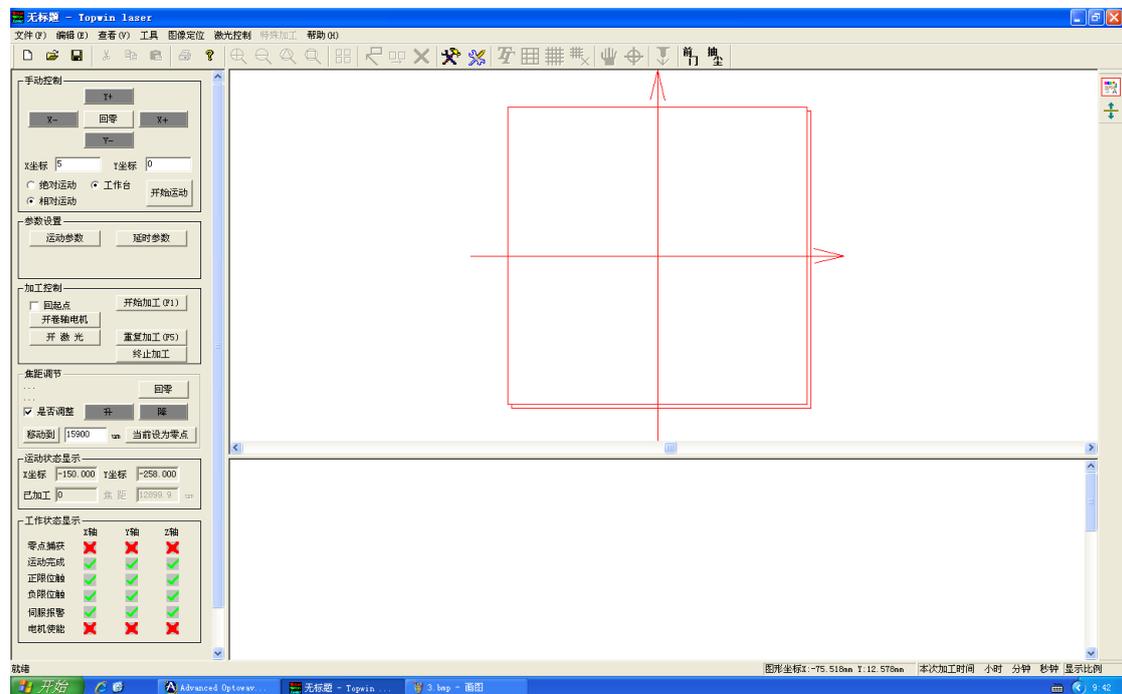


图 10-5

8. 确认切割时的加工参数。（激光功率，频率）

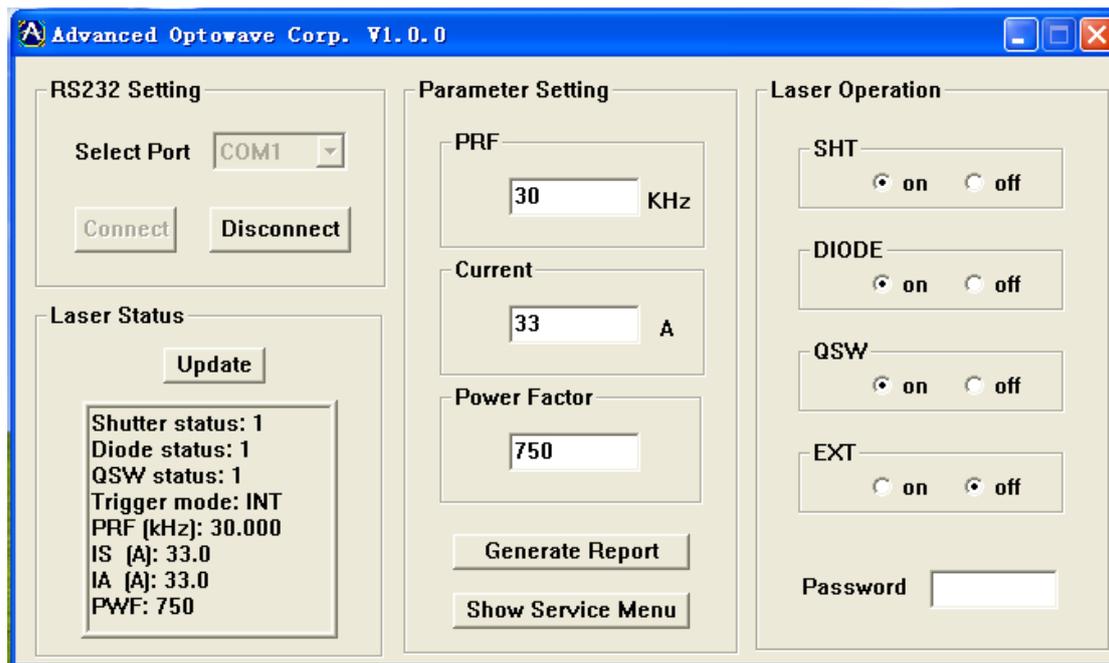


图 10-6

9. 软件界面上点击--开卷轴电机--开激光--确认。
10. 陶瓷棒局部切割完成后，关闭激光。
11. 继续完成下一段的切割，点击“开始运动”，移动需要切割的长度，开启激光，等待切割完成，关闭激光。

二、切割陶瓷棒注意事项

1. 装夹陶瓷棒圆柱的理论直径范围在 10—30mm 之间。具体的加工尺寸按照实际加工的情况来定。
2. 切割陶瓷棒的系统是在原有紫外 FPC 系统上增加的，所以在设备内部碰撞安全上有一定的缺陷。实际操作使用时，在工作台平面标定的加工焦距下，再次升降的高度只能 $\leq 5\text{mm}$ 。升降的高度过大，会导致旋转电机和相机光源相撞。