



INTE 半自动切割机使用手册

MLC15D

(操作指引说明书)

文件编号: YT1709-001

版 本: A

页 码: 1/46

生效日期: 2017.09.04

编 写: 李云亮

审 核: 王振国

批 准: 张德安

分发编号: YTYF20170904001

分发日期: 2017.09.04



修 订 履 历

版 次	ECN NO.	修 订 页 次	备 注
A	MLC15D	初版发行	
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
J			
K			
L			
M			
N			
P			
Q			
R			
S			
T			
U			



目 录

INTELASER 半自动切割机通用操作手册.....	5
一、 设备开关机.....	5
(一) 开机步骤.....	5
1. 激光器控制界面:	5
2. 冷水机控制界面:	6
3. 开机顺序:	6
(二) 关机步骤.....	6
注意事项:	7
二、 软件介绍.....	7
(一) 启动与退出.....	7
(二) 用户界面.....	9
设置.....	9
绘制.....	9
I/O.....	10
其他功能.....	11
标题.....	11
状态显示.....	11
信息栏.....	11
(三) 功能介绍.....	11
1. 设置.....	11
2. 绘制.....	17
3. I/O.....	20
三、 相机系统操作.....	21
相机模板制作.....	21
1. 新建模版.....	21
2. 模板修改.....	32
四、 新产品切割调试流程.....	32
(一) 制作 DXF 切割图纸.....	32
(二) 将图纸导入切割软件.....	33
(三) 设置 Mark 点位置及相机模板.....	33
1. 载物台 Mark 位设置.....	33
2. 相机模板制作.....	34
(四) 试切并调整切割图档.....	34



(五) 正常生产.....	34
五、 其他调试项目.....	35
(一) 轴安全行程设置.....	35
(二) 相机焦距查找方法.....	35
(三) 激光焦距查找方法.....	35
(四) 振镜精度校正方法.....	35
1. 确认相机激光焦距.....	35
2. 标刻十字点阵.....	35
3. 校正模板制作.....	36
4. 自动校正.....	36
5. 保存并加载校正数据.....	36
6. 再次验证校正效果.....	36
(五) 相机与激光中心距校正.....	36
六、 设备维护与保养.....	37
(一) 冷水机保养.....	37
冷水机使用保养注意事项:	37
(二) 导轨润滑维护.....	38
(三) 设备日常清理.....	38
七、 常见异常处理.....	38
(一) 产品切偏.....	38
(二) 开机时报错.....	38
(三) X/Y/Z 轴电机异常.....	38
(四) 风机性能下降.....	38
(五) 切割效率降低.....	39
(六) 激光器不出光或不切割.....	39
(七) 激光器开机时报警.....	39
(八) Mark 点报错.....	39
八、 售后服务与技术支持.....	39

INTELASER 半自动切割机通用操作手册

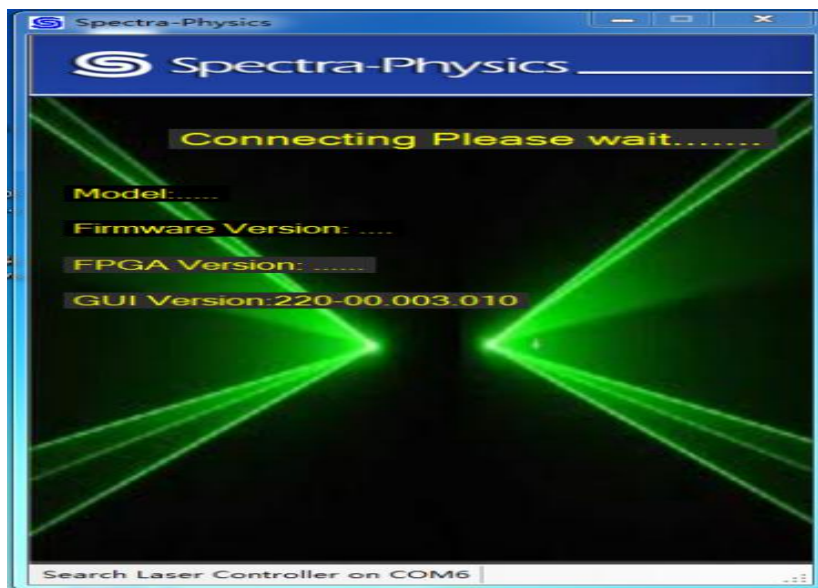
一、 设备开关机

(一) 开机步骤

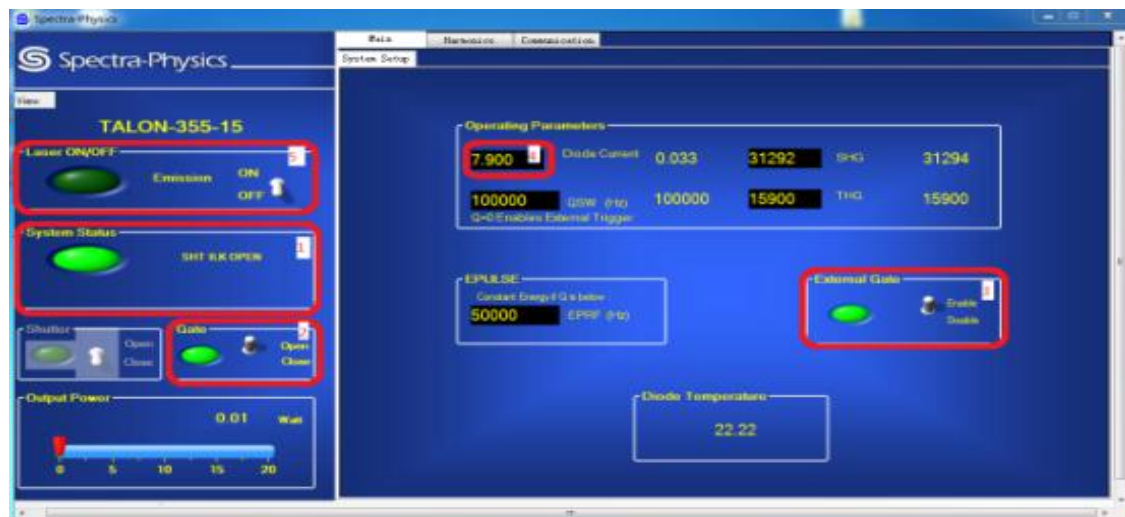
1. 激光器控制界面：

打开激光器后面的钥匙开关，按亮电源按钮。

打开激光控制软件：

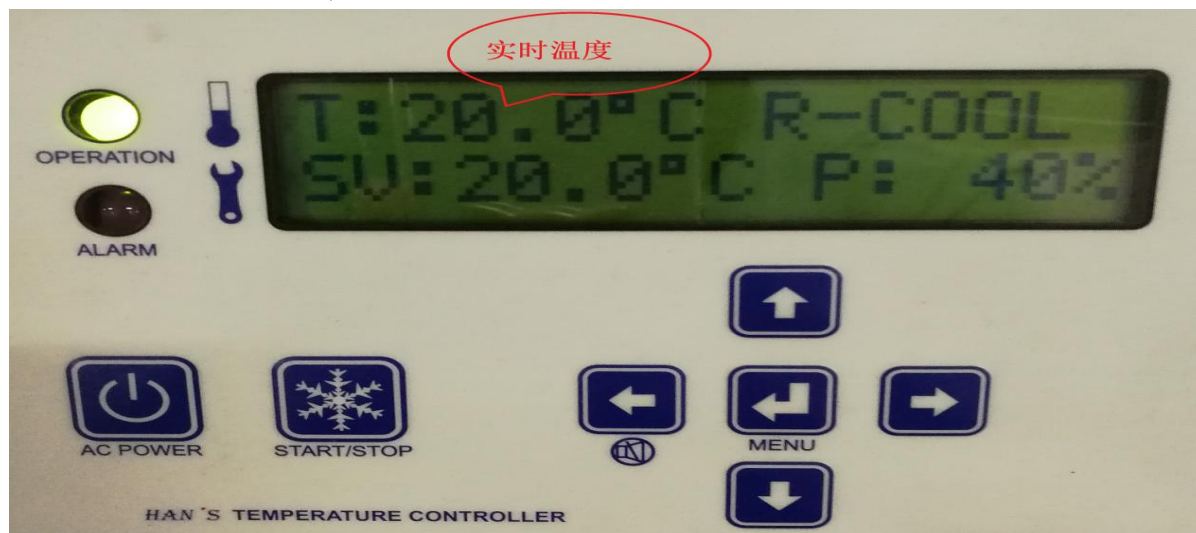


此界面等待 10 秒：

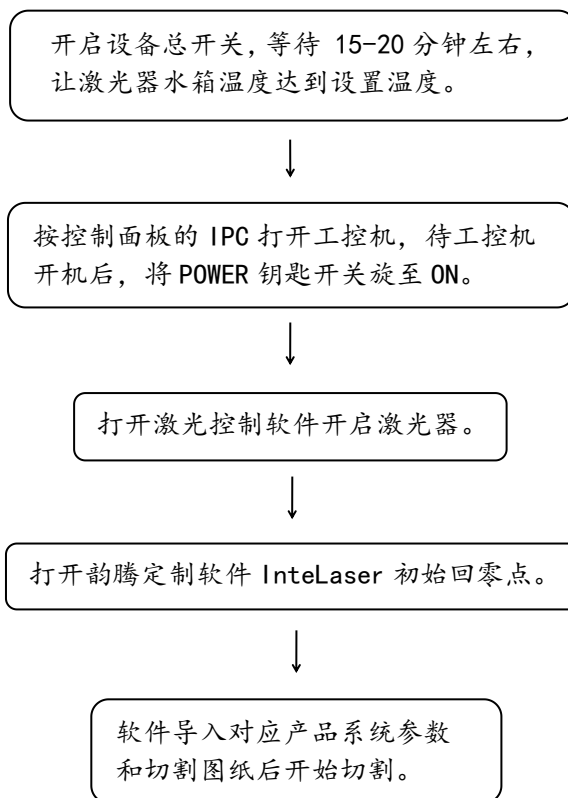


如上图所示，待 1 由红色变为绿色后，依次打开 3 和 2，之后在 4 内输入电流值（7.4A）并按 Enter 键保存，最后打开 5。完成以上步骤后关闭激光软件。

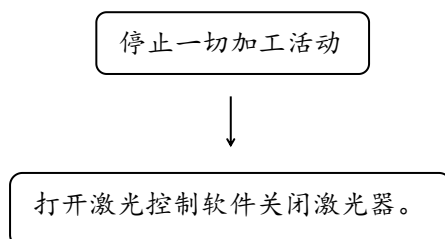
2. 冷水机控制界面:

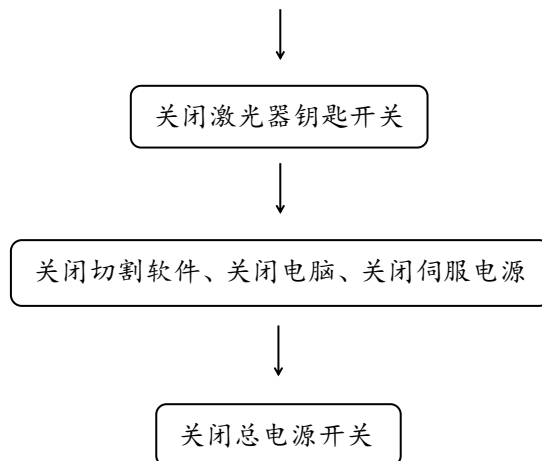


3. 开机顺序:



(二) 关机步骤





注意事项：

- 1、 开机前，必须确保环境温度在激光器所要求的范围内，一般要求环境温度 20-25℃，湿度≤75%，否则激光器可能报警并停止工作，甚至内部结露损坏。若报警可按下 RESET 键，然后等待温度湿度达到要求后正常开机。
- 2、 在激光器电流较大时一定不能直接关闭计算机，否则可能导致激光器不受控制地放出激光，烧毁里面的反光片。当激光已经不受控制地放出时，

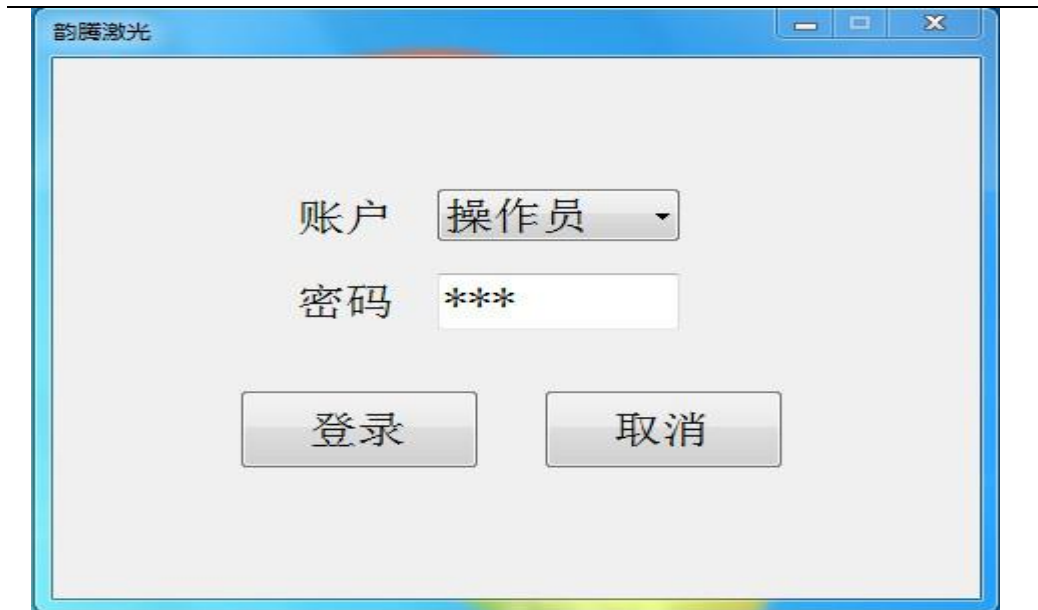
立即通过激光器控制面板将激光器切换到“本地模式”，然后通过关闭“QS-ON”或打开“QS-EXT”立即关闭激光，然后再按照正常的开机方法关机。

- 3、 加工材料必须放在切割范围内并且吸附平整，否则可能发生切割不到、无法定位或定位不准的问题。
- 4、 关闭激光器的钥匙开关后，不要关闭激光器电源，让激光器保持通电状态（后面风扇保持工作）。

二、 软件介绍

（一） 启动与退出

双击桌面上的 Intelaser  图标启动程序，双击后会弹出账户登录对话框：



软件有 3 个账户，对应 3 种权限：操作员权限只能进行一般的图档、参数导入，密码为 123；技术员可对一般的图档、参数做修改并导入导出；工程师可对软件所有参数进行修改。

打开软件后会出现“是否回机械原点”提示，待确认各个运动部件处无障碍物后，点击“是”进行回原点操作。





(二) 用户界面

程序主界面如下图所示：



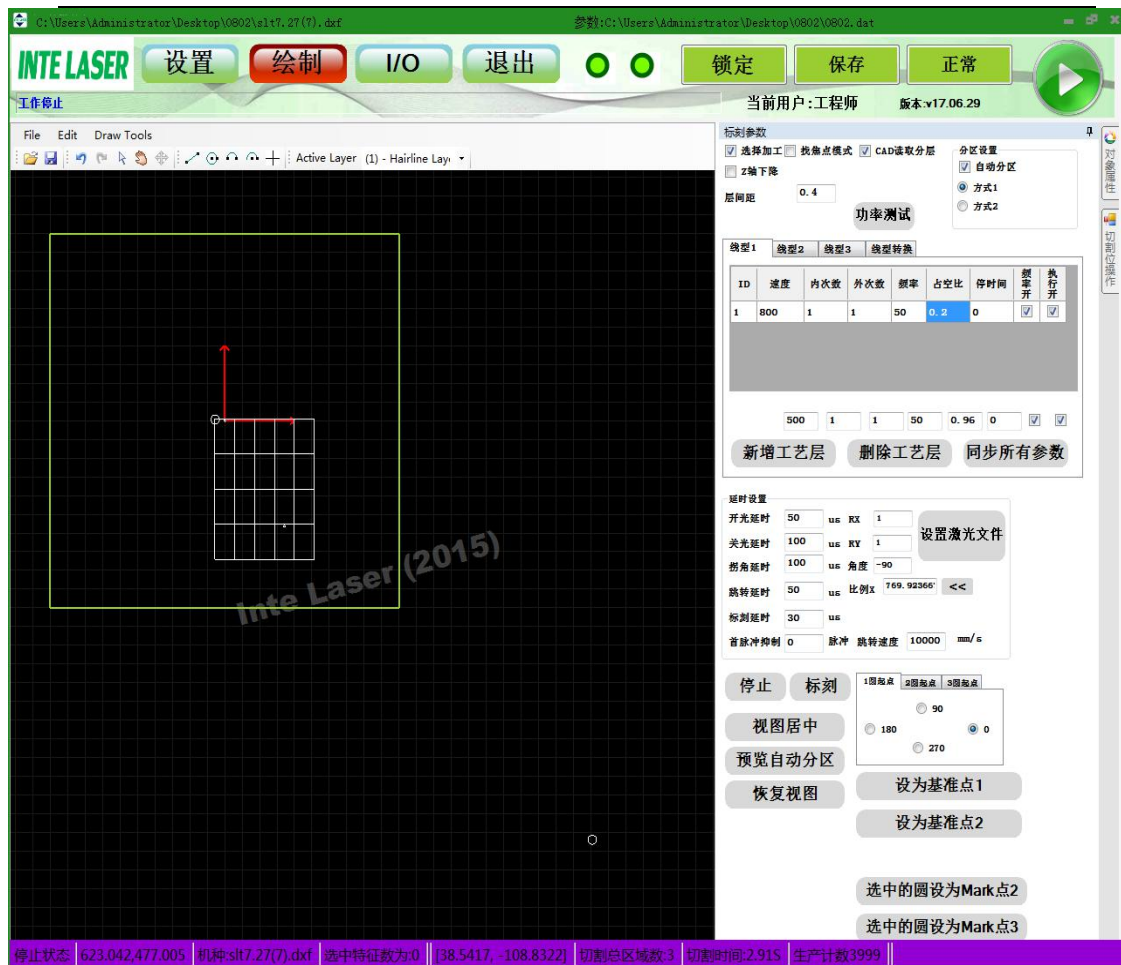
软件主要包含三部分操作：

设置

软件主主界面中：左上部分为运动控制；中间偏左为相机系统；中间竖排是快捷功能；右侧为系统参数栏，可通过点击上面的“解除锁定”来更改参数，只有技术员和工程师才有权限修改相关参数。

绘制

可将制作好的 DXF 格式切割图纸导入并执行相关操作。



I/O

设备输出输入电信号监视和相关运动参数设置。





其他功能

标题

显示当前打开的切割图档和切割参数。



状态显示

实时显示设备当前状态信息。

请对设备初始化

信息栏

用来显示各种状态、机种、切割时间、产品计数等信息。



(三) 功能介绍

1. 设置

a. 运动控制：



在距离框内输入指定距离值，如 10（单位 mm），然后点击箭头，平台就会根据箭头指示方向移动。也可以将坐标值输入对应 X、Y、Z 框内，然后点击“启动运动”，平台就会移动至指定坐标。

激光聚焦 使 Z 轴移动至激光加工位。

相机聚焦 使 Z 轴移动至相机焦点位置。

单轴回零 勾选指定轴后使其单独回零 ☐ X回零 ☐ Y回零 ☐ Z回零。

获取坐标 获取当前位置坐标。

CCD到Laser 使平台由当前 CCD 位置移动至激光加工位。

Laser到CCD 使平台由当前激光加工位置移动至 CCD 位。

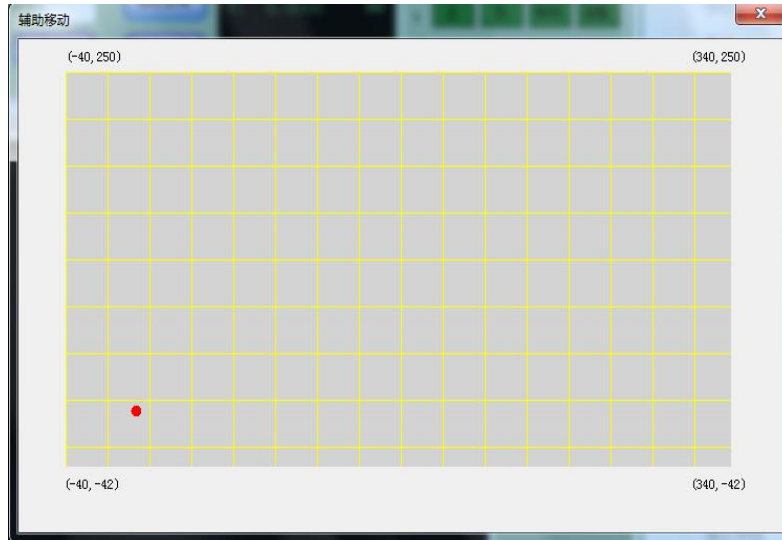
下料位 使平台移动至上下料的位置。

Mark点初调位

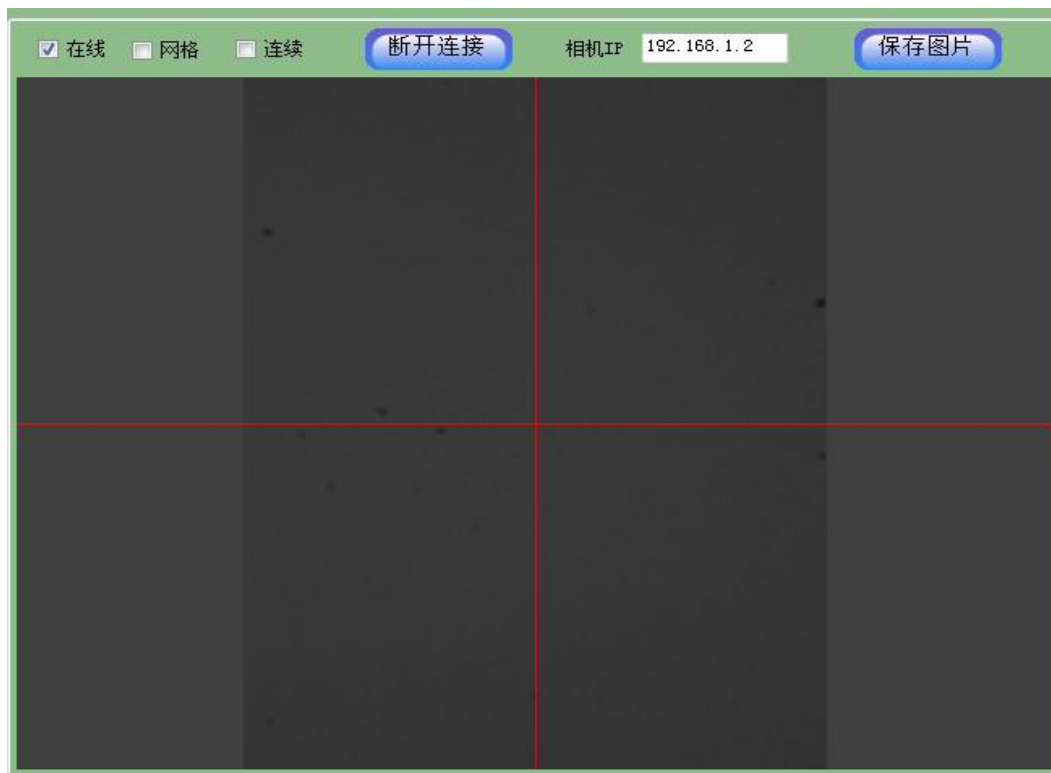
快速移动至上一机种的第一个mark点位置，方便更换机种时定位mark点。

辅助移动

点击网格上任意一点，平台就会移动至所点击的对应位置，可以直观的对平台进行移动操作。



b. 相机系统:



正常生产时要勾选在线模式；勾选网格可对相机参数做修改；勾选连续开启连续取像模式。



打开CCD文件

打开相机参数。

另存CCD文件

另存相机参数。

CCD启动项

指定开机启动的相机参数。

c. 功能选用：



屏蔽 CCD：勾选后相机不抓 mark 点不定位。

拍完所有点再切割：不勾选时扫描一版产品 Mark 点后就切这一版；勾选后会一次性扫描完所有治具上的产品，然后再切割所有产品。

两个 Mark 点切割：不勾选时抓三个 Mark 点定位；勾选后抓两个 Mark 点定位。

切割完成风机关闭：勾选此选项后，每次切割完产品会自动停止风机；特殊机型根据客户实际要求可通过按钮手动控制。

启用安全门：生产时若安全门被触发则设备自动暂停保证安全；根据客户实际定制。

启用胀缩：某些特殊产品如 FPC 软板，实物会有不同程度的缩小或膨胀，导致切割不准，此功能可以提高切割精度。

启用补偿：当切割产品整体偏时，给平台一个补偿数值来保证切割精度。

启用手动抓点：当软件抓取不到 Mark 点时可手动抓取，一般在产品 Mark 点损坏时使用此功能。

启用负压检测：启动时自动检测负压是否达到设定值，保证生产时产品被吸附牢固，此功能根据客户产品定制。

启用切割完退出：勾选后切割完会自动移动至上料位置。

空切：空跑运行，不切产品。

检查产品正反：切割前先抓检查点，防止产品放反。



d. 参数设置

产品参数	机器参数	激光校正	账户管理
理论Mark2位X	13.716300	CCD与激光中心距X	122.085
理论Mark2位Y	-22.55130	CCD与激光中心距Y	22.1
理论Mark3位X	-51.59999	相机焦距	13.2
理论Mark3位Y	-144	激光焦距	13.4
相机触发时间 (ms)	300	风机开启时间 (ms)	1000
相机读取数据时间 (ms)	2200	整片循环次数	99999
振镜X范围	20	振镜Y范围	20
XOffset	0	Mark点偏差	0.16
YOffset	0	产品数	1
Mark点停留时间 (ms)	100	切割区域延时 (ms)	0
		直线分段长度	50

此类参数只有技术员和工程师权限才可以修改，生产时会自动锁定防止误操作。

理论 mark 位：在绘制界面，软件定义右上角的 mark 点为零点，另外一个 mark 点就是理论坐标值（三个 mark 点就要输入理论 mark 位 3）。

相机触发时间：平台移动至拍照位置后等待拍照的时间，智能相机设为 300，工业相机设置为 100。

相机读取数据时间：软件等待相机处理数据的时间，智能相机设置 500~1000，工业相机设置为 200。

CCD 与激光中心距 X/Y：相机和激光中心之间的距离，必须校正准确，否则会导致切割精度不足。

相机焦距：相机拍 Mark 点最清晰时 Z 轴的高度。

激光焦距：激光焦点时 Z 轴的高度。

风机开启时间：从放入治具后到开始拍 Mark 点的停留时间。

整片循环次数：重复切割的次数，一般设置为 1 次。

振镜 X/Y 范围：振镜的切割范围（设定尽量在校正的数值内），实际生产时可通过绘制界面的预览视图查看切割范围是否合适。

X/Y Offset：平台 X/Y 补偿值，需要勾选 ☒ 启用补偿。

mark 点偏差：理论与实物的偏差范围（根据不同产品 Mark 点精度来设置，一般设为 0.1mm 左右）。

产品数量：需要切割的产品总数。

Mark 点初调位 X/Y: 寻找第一个 Mark 点的坐标。

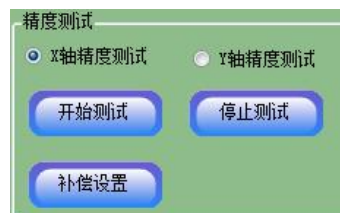
Mark 点停留时间: 平台在 Mark 点位置停留等待拍照所需的时间。



焦距调整
CCD与Laser高度差 -8
CCD和Laser高度差
☒ CCD与Laser同步调整

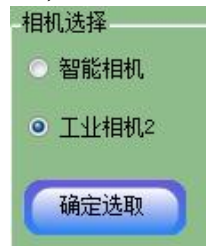
激光和 CCD 的焦距高度差，不可随意更改。更换厚度不一样的产品时只需要将相机焦距调整好，然后点 **保存参数** 软件就会自动生成激光的焦距。

e. 机器参数



精度测试
☒ X轴精度测试 ☐ Y轴精度测试
开始测试 停止测试
补偿设置

配合激光干涉仪测试轴的精度并进行补偿，出厂前已设置好，不可随意更改，否则会导致切割不准。



相机选择
☐ 智能相机
☒ 工业相机2
确定选取

更换相机时使用，不可随意更改。若更换相机，则需要重新设置图片宽高和像素比例，然后重启软件并重校振镜。



机器参数			
X轴最大行程	340	图片宽	1200
X轴最小行程	-40	图片高	1600
Y轴最大行程	250	像素比例	0.00293
Y轴最小行程	-42	<input type="checkbox"/> 无Z轴配置	
Z轴最小行程	-4		
Z轴最大行程	60		
退出坐标X	250		
退出坐标Y	-30		
X轴脉冲比	2000		
Y轴脉冲比	2000		
Z轴脉冲比	1000		

各轴的行程软极限等参数，不可随意更改。



无Z轴设置：没有Z轴的机型需要勾选此选项，出厂已设置，不可随意更改。

无接近开关：不勾选时，治具推到位后机台自动启动切割，无需按启动键，切割完成会蜂鸣提示。勾选此选项后每次启动均需要手动按下启动键。

图片宽	1280
图片高	1024
像素比例	0.003521

相机拍照图片的像素尺寸和像素比例，根据相机实际视野计算得出，不可随意更改。

退出坐标X	0
退出坐标Y	0

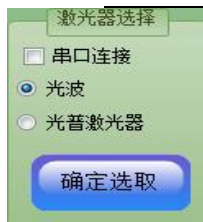
切割完成后平台退出的位置坐标。

f. 激光校正参数

产品参数	机器参数	激光校正	账户管理
激光校正			
网格x间距		3	<input type="checkbox"/> 一键校正
点阵		17X17	绘制十字
速度		500	加载原始文件
频率		50	开始校正
占空比		0.96	加载新文件
			停止校正
平台划线			
划线长度		50 mm	划线调试
频率		50	
占空比		0.96	停止调试
中心距校正			
十字大小		4 mm	标刻十字
频率		50	
占空比		0.96	中心距校正

网格间距：标刻的十字间距，有4mm和3mm两种格式，一般为4mm。

点阵行列数：根据要校正的范围大小选择，实际校正范围为：点列行数 x 间距；如上图所示校正完的激光切割最大范围为 $3 \times 17 = 51\text{mm}$ ，超出51mm范围会切割不准。



激光器选择，不可随意更改。更换激光器时使用，更改后需要重启软件。



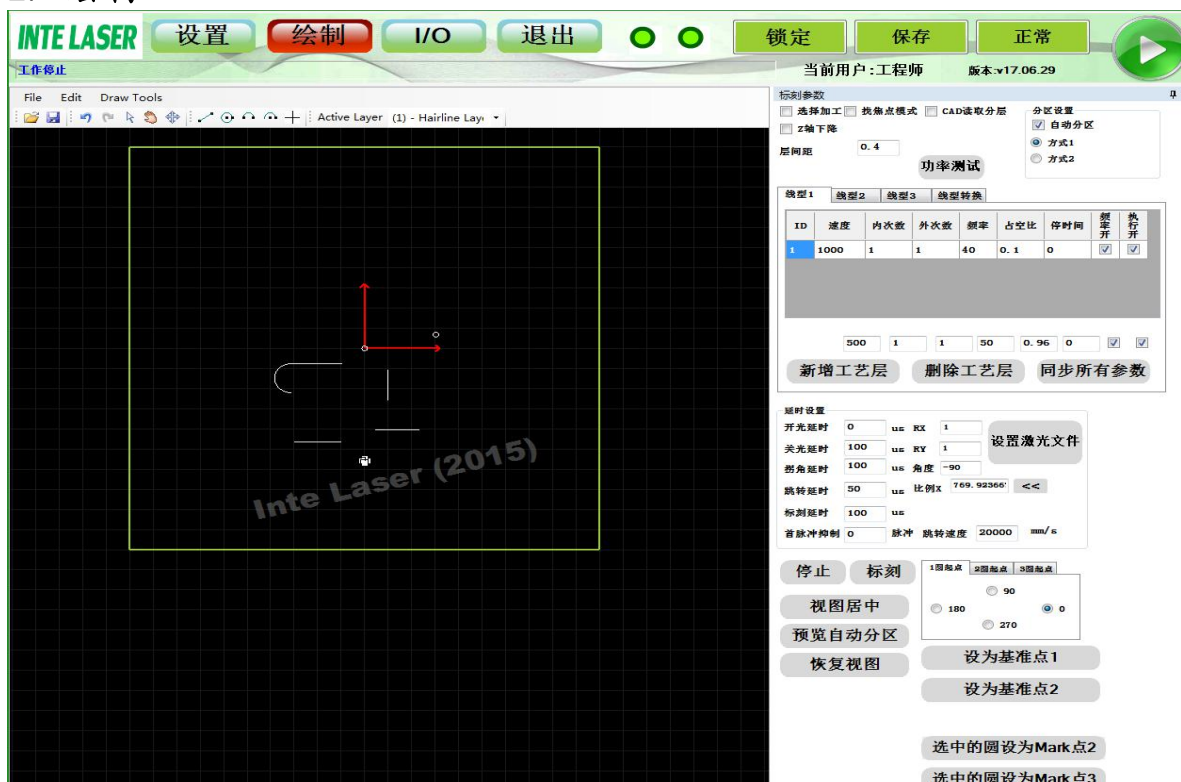
调试激光焦点和测试功率时使用。

g. 账户管理





可进行切换账户、修改账户密码等操作。


2. 绘制



a. 标刻功能

 打开导入绘制好的 DXF 切割文档。

 可将制作好的切割图档保存方便下次打开。

 可以简单的绘制需要的图线。

☐ 选择加工 ☐ 找焦点模式 ☐ CAD读取分层

☐ Z轴下降 ☐ 打点模式

选择加工：勾选后可选取此界面中某一特征进行切割。

找焦点模式：勾选后会在 Z 轴当前位置进行标刻，不再自动移动至激光焦点位置。首次找激光焦点时使用（焦点找好后尽量不要去随意修改）。

CAD 读取分层：针对特殊切割要求的需要用不同参数切割时可以在做 dxf 图时分为不同的图层，点击这个后可以设置不同参数，线性一对应 0 层，线性 2、3 分别对应其他层，也可以通过左侧 dxf 图颜色区分，白色为线性 1，红色为线性 2，绿色为线性 3，然后在对应的线性里面设置不同的切割参数。

Z 轴下降：勾选后并设置好层间距 **层间距** ，会对产品进行分层切割，适合切割较厚产品。切割完一层 Z 轴下降一定高度后再切下一个切割层。

打点模式：暂时不用此功能。

椭圆速度倍率：切割椭圆的时候用到，切割椭圆的速度是直线速度的多少倍。

功率测试：测试激光器的功率



b. 线型转换



可将选择的特征更改为指定的图层。

直线对称延伸：把图纸上选定的直线特征对称延长。



c. 切割参数

线型1 线型2 线型3 线型转换

ID	速度	内次数	外次数	频率	占空比	停时间	频率开	执行开
1	600	2	3	50	0.95	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

500 1 1 50 0.96 0 ☒ ☒

新增工艺层 删除工艺层 同步所有参数

速度：振镜的偏转速度。

内次数：单次切割的次数。

外次数：循环次数（内和外的用法：如上图内 2 外 3，具体切割次数则为 6 次，先连续切 2 次然后再切 3 个循环即 $2 \times 3 = 6$ ）

频率：一般设置 30-200 之间，相同的速度和占空比条件下，频率越大能量越小。

占空比：激光功率的百分比。

停时间：单次切割完成后停留的时间。

频率开/执行开：勾选即为选中本层切割参数。

d. 延时设置

延时设置

开光延时 80 us RX 1 设置激光文件

关光延时 120 us RY 1

拐角延时 120 us 角度 -90

跳转延时 50 us 比例X 493.699511 <<

标刻延时 100 us

首脉冲抑制 0 脉冲 跳转速度 30000 mm/s

红光 确定 1图起点 2图起点 3图起点

停止 标刻 180 90 0

开/关光延时：调节激光出光和关光的延时。

关光延时：加工完成后激光的延时。

拐角延时：激光在标刻有拐角图形的延时。

跳转延时：激光从一个点跳到下一个点的延时。

标刻延时：激光标刻图形的延时。

跳转速度：激光从一个点跳到下一个点的速度。

比例 X：激光标刻线段的长度与实际标刻出线段长度的比例（点击“<<”会弹出比例设置的对话框，目标尺寸是在图纸上画的长度，实际尺寸是实际测量出来的长度，把数据填进去点确定即可），校正振镜前需要先确定此比例，出厂前已设置好，不可随意更改，否则会导致振镜精度异常。

角度：标刻圆的起始点。

红光：标刻前可通过红光指示预览将要标刻的特征。



停止：停止当前标刻。

标刻：标刻选中的特征。

RX/RY：默认 1，不可改动。

视图居中：把选中的图形特征居中。



预览自动分区：软件自动对切割图档进行分区切割，调整振镜 X/Y 范围可改变分区大小。

恢复视图：图纸视图恢复正常。

选中的圆为 Mark 点 2/Mark 点 3：图纸原点默认为 Mark1，无需设置；点选 Mark2/ Mark3 对应的圆设定 Mark2 和 Mark3。

e. 对象属性

线：把任意长度的线调整到需要的长度，修改后点击应用。

圆弧：把任意圆弧或圆调整到需要的大小，修改后点击应用。

f. 偏移对象

X offset：X 方向偏移设置。

Y offset：Y 方向偏移设置。

g. 切割位操作

添加切割位：在绘图区域把分割好的区域添加进去。

添加特殊切割位：添加切割区域。

清除切割区域：清除所有的区域。

3. I/O

输出				输入			
蜂鸣器		启动灯		备用		复位按钮	
绿灯		复位灯		备用		备用	
黄灯		备用		接近开关1		备用	
红灯		备用		接近开关2		备用	
光源控制器		左磁铁		停止按钮		备用	
CCD		右磁铁		急停		备用	
刹车		风机		备用		备用	
停止灯		备用		启动按钮		备用	



设备各输入输出点位监测

X轴速度: 0.40 m/s X轴加速度: 0.40 m/s²
Y轴速度: 0.40 m/s Y轴加速度: 0.40 m/s²
Z轴速度: 0.10 m/s

各轴的速度加速度参数，出厂前已设置好，不可随意改动。

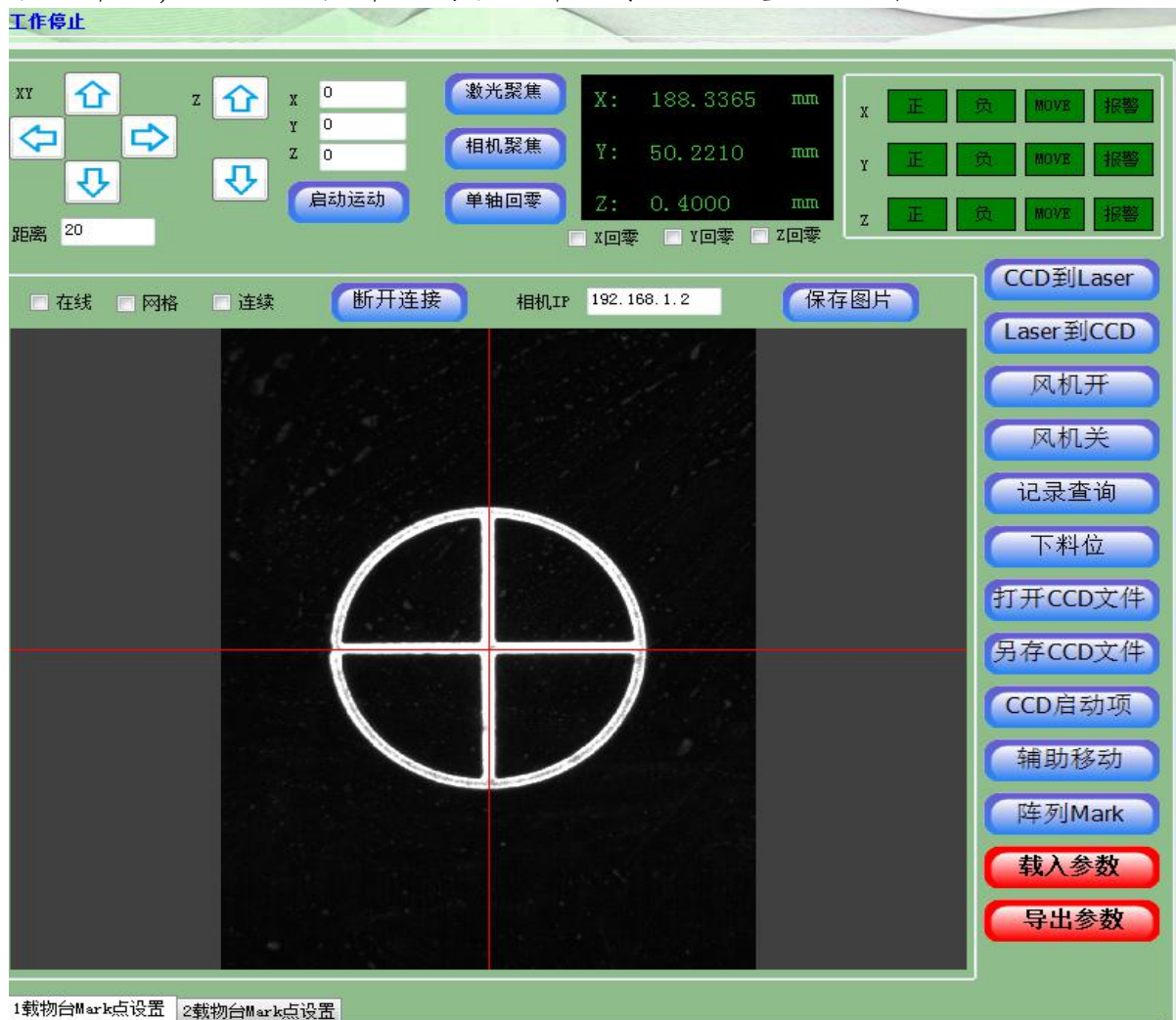
三、相机系统操作

相机模板制作

1. 新建模版

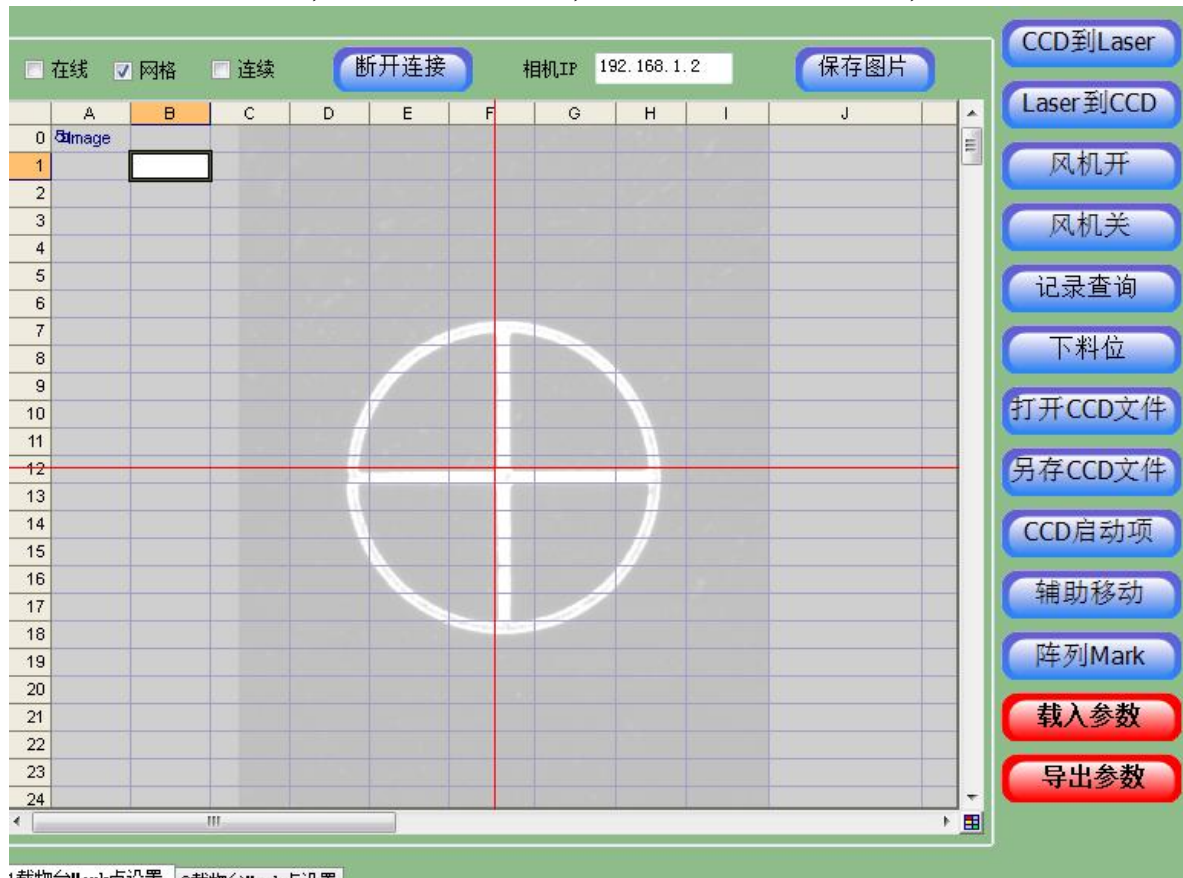
a. 校正十字模版制作

在“设置”界面，勾选相机“连续”，移动平台将校正用十字模版移动到相机中心，使 Mark 点中心与相机中心尽可能重叠（如图）：

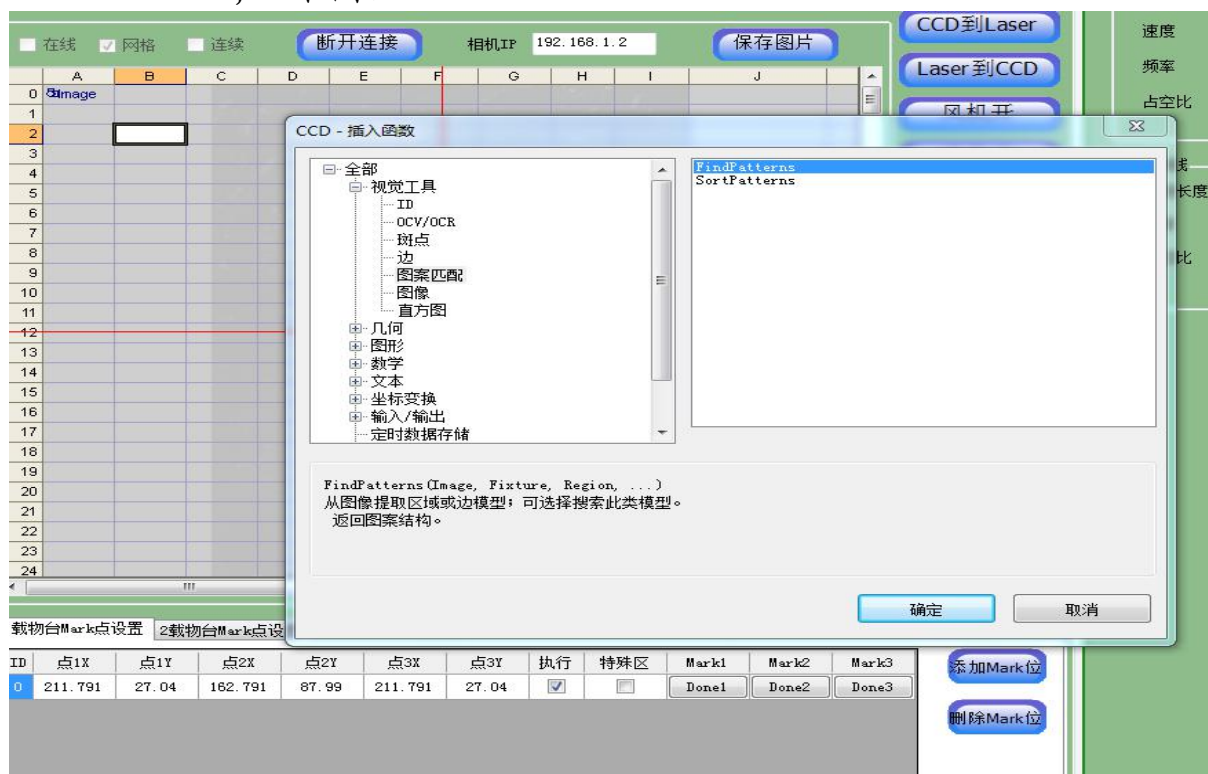




去掉“连续”勾选，勾选“网格”，进入模板编辑页面，如下图：

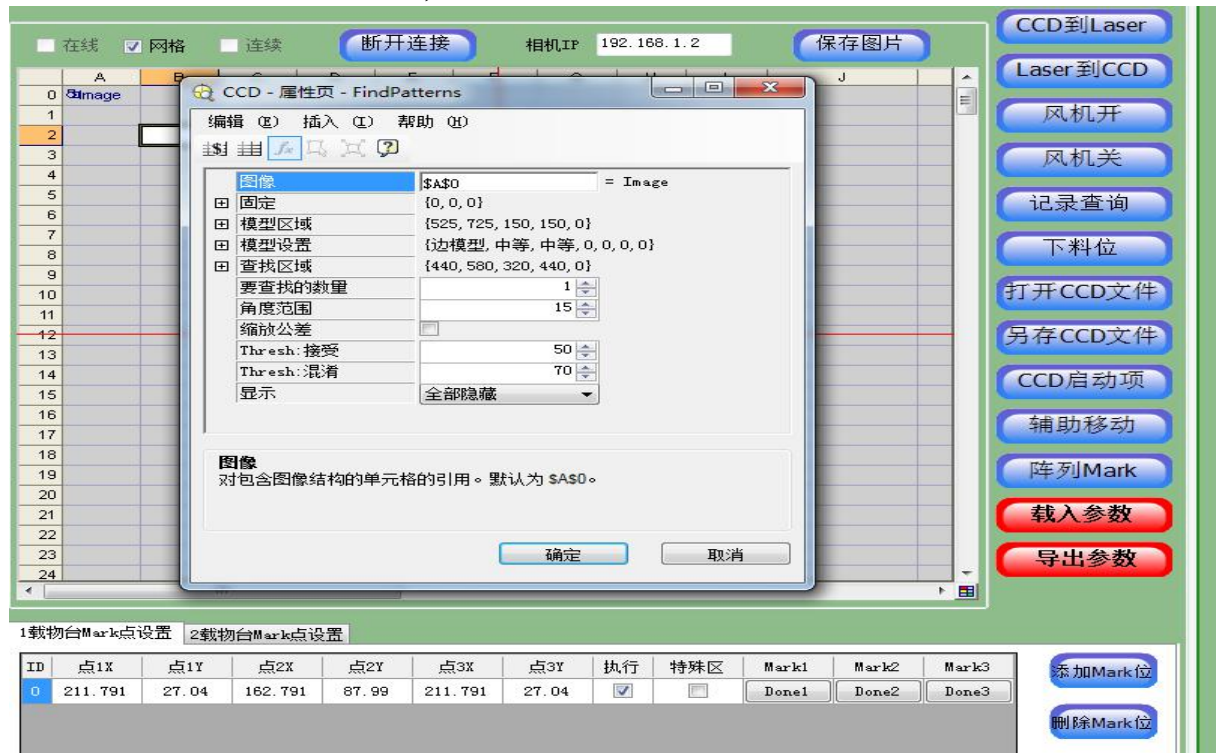


点击表格内一方格，右键→插入函数→视觉工具→图案匹配→FindPatterns, 如下图：

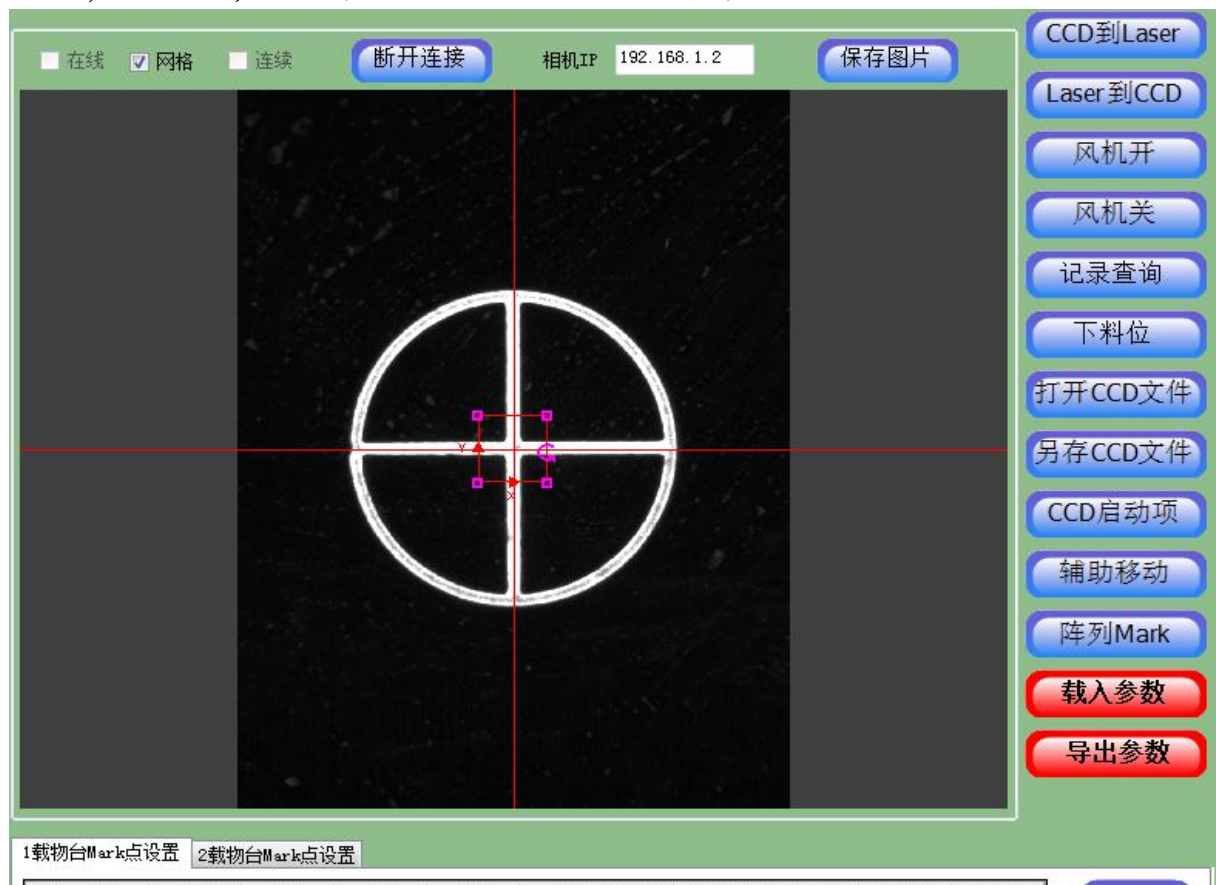




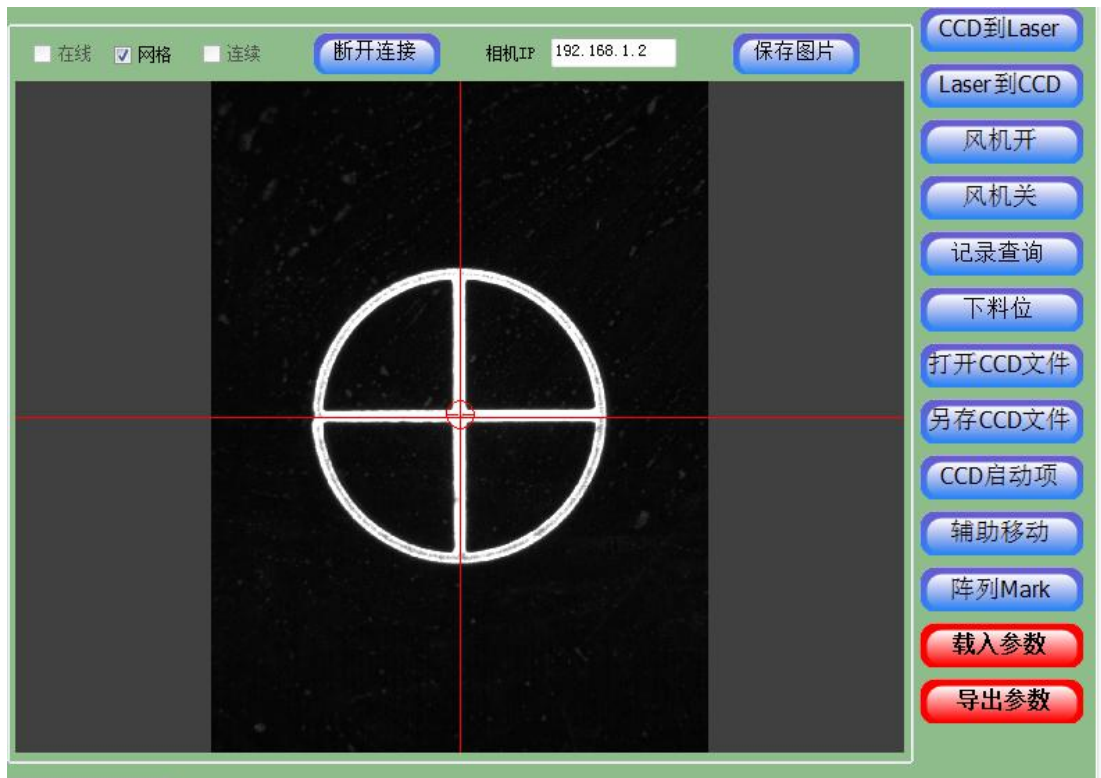
点确定进入 CCD 属性页面，如下图：



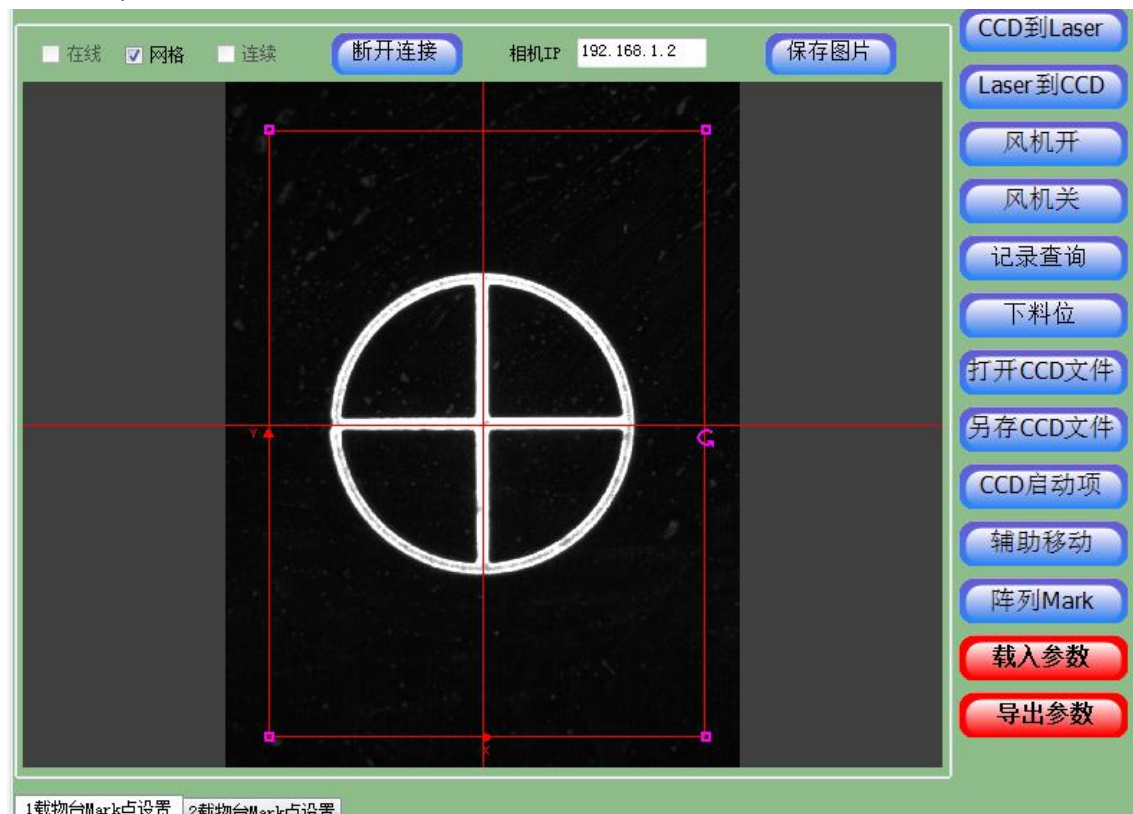
双击“模型区域”，回到图像界面，将红色方框移动到要框选的特征合适位置，如下图，按回车键或双击红色方框图内完成模型区域设置。



双击“模型设置”，回到图像界面，将红色十字小圆移动到十字中心，如图，按回车键或双击红色方框图内完成模型设置。



双击“查找区域”，调整红色方框大小和位置，使其包含 Mark 点特征出现的区域，按回车键或双击红色方框图内完成查找区域设置。

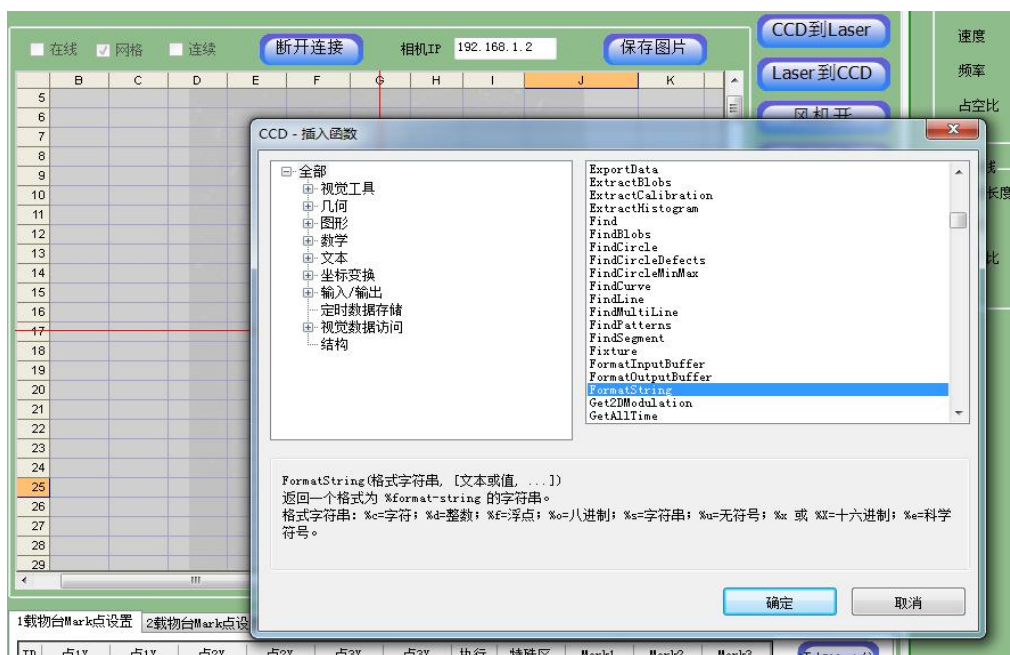
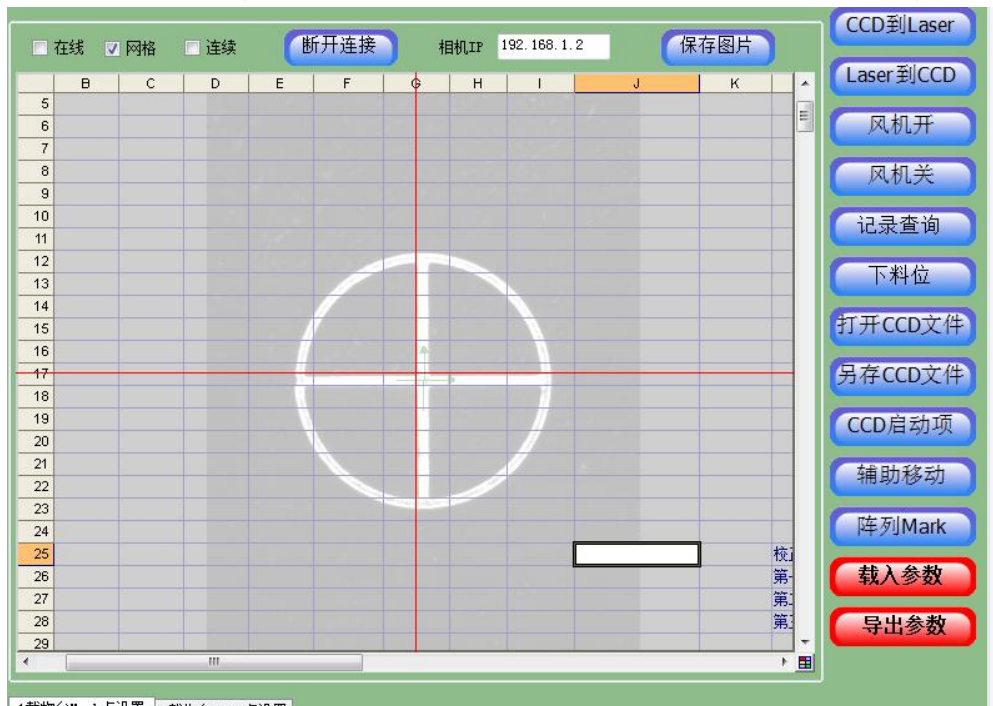




设置“显示”为“仅结果图形”。点击“确定”进入表格界面并显示相关数据，如图：

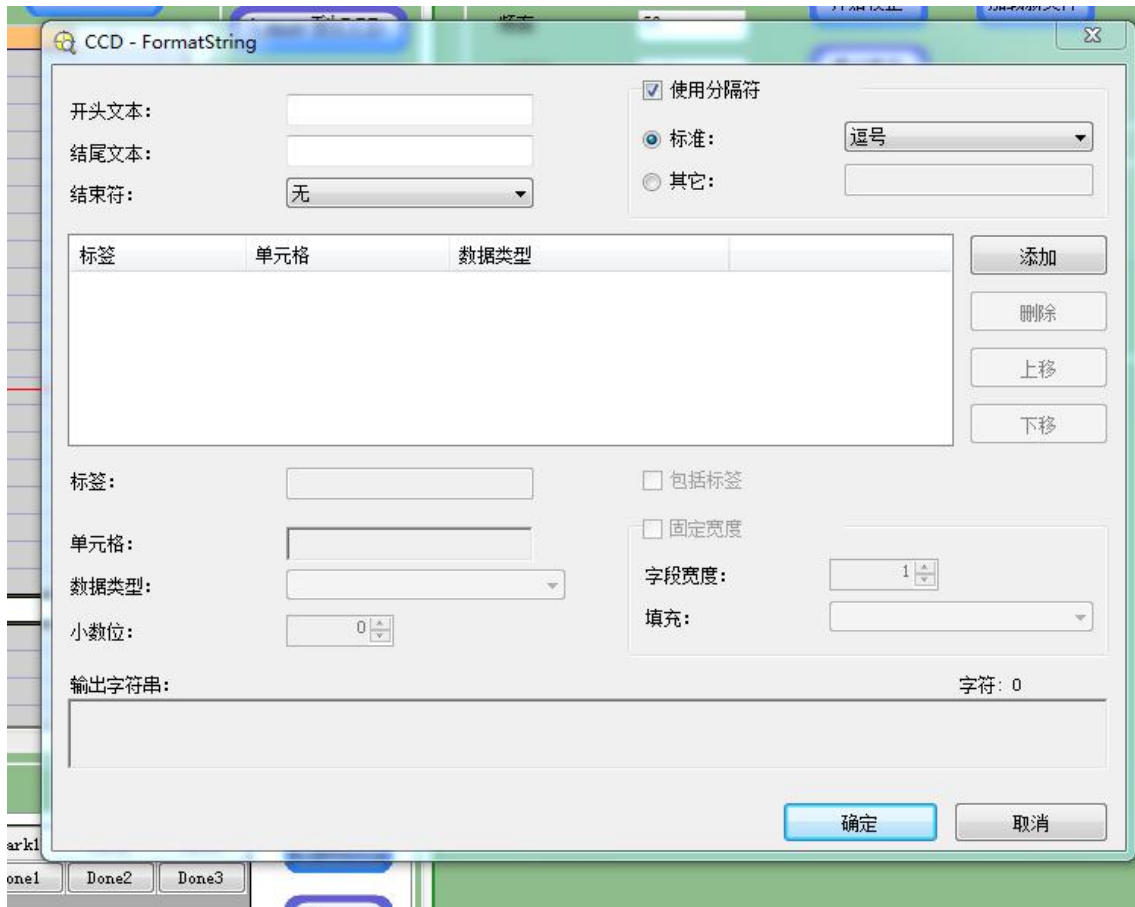
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	Image	校正模板MARK点								
1			索引	行	Col	角度	缩放比例	得分		
2		Patterns	0.000	615.630	716.563	0.688	100.000	99.395		

点选表格的 J25 格，右键→插入函数→FormatString→确定，如图：

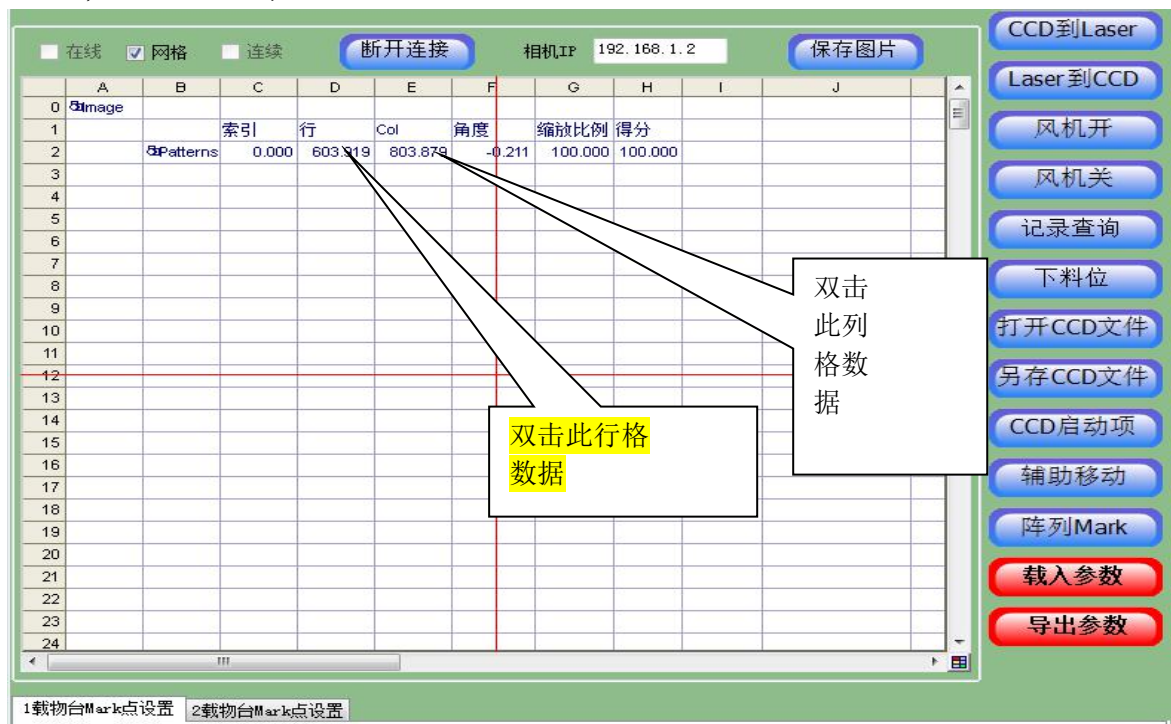




勾选“使用分隔符”，点选“标准”，选取“逗号”，如图：

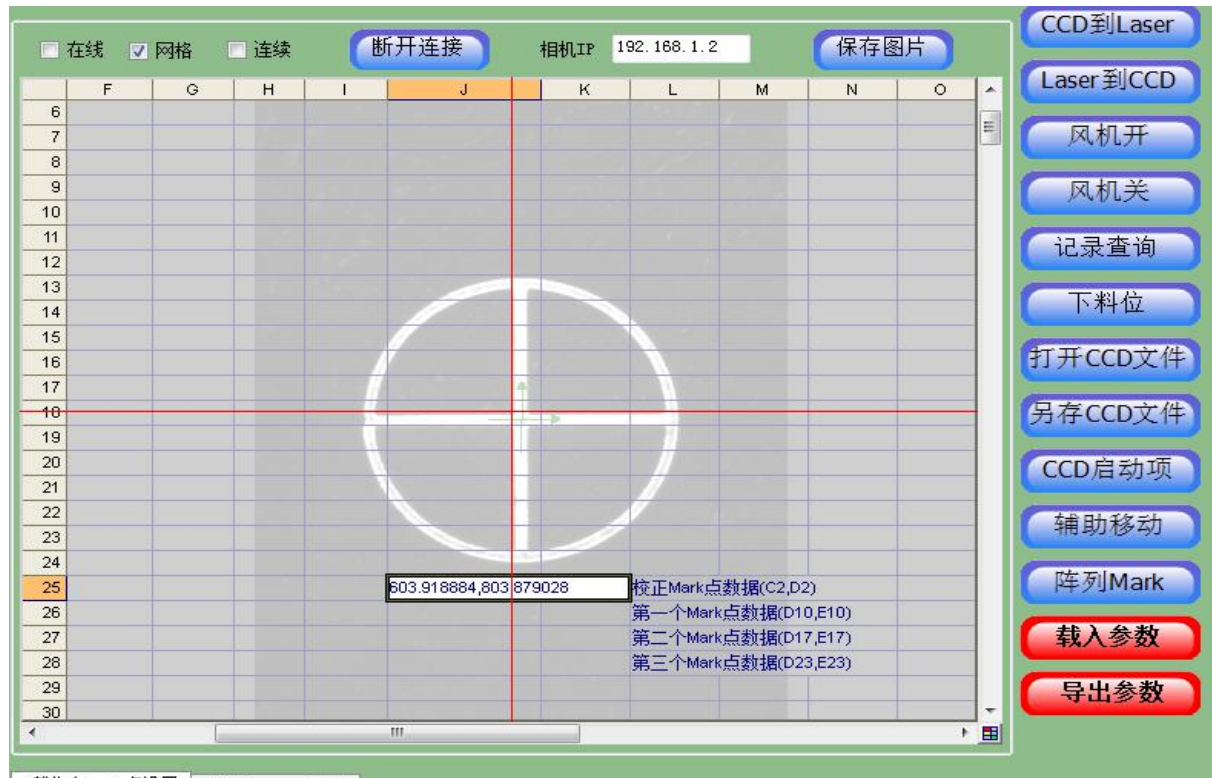


点击“添加”，转到表格页面，双击模板 Patterns 对应的行数据，选取数据；继续点击“添加”，转到表格页面，双击模板 Patterns 对应的“col”数据，选取数据，如图：





在 CCD FormatString 页面, 点击“确定”, 就会把对应行与列的数据添加到 J25 格内, 并以逗号分隔开。比较此处数据与模板 Patterns 对应行/列内数据, 两者应完全一致, 如图:



以上数据检查无误后, 校正点十字模板制作完成。可以通过去掉“网格”勾选, 再打开或关闭“连续”勾选, 可以看到模板内有抓取到中心点十字箭头, 如图:

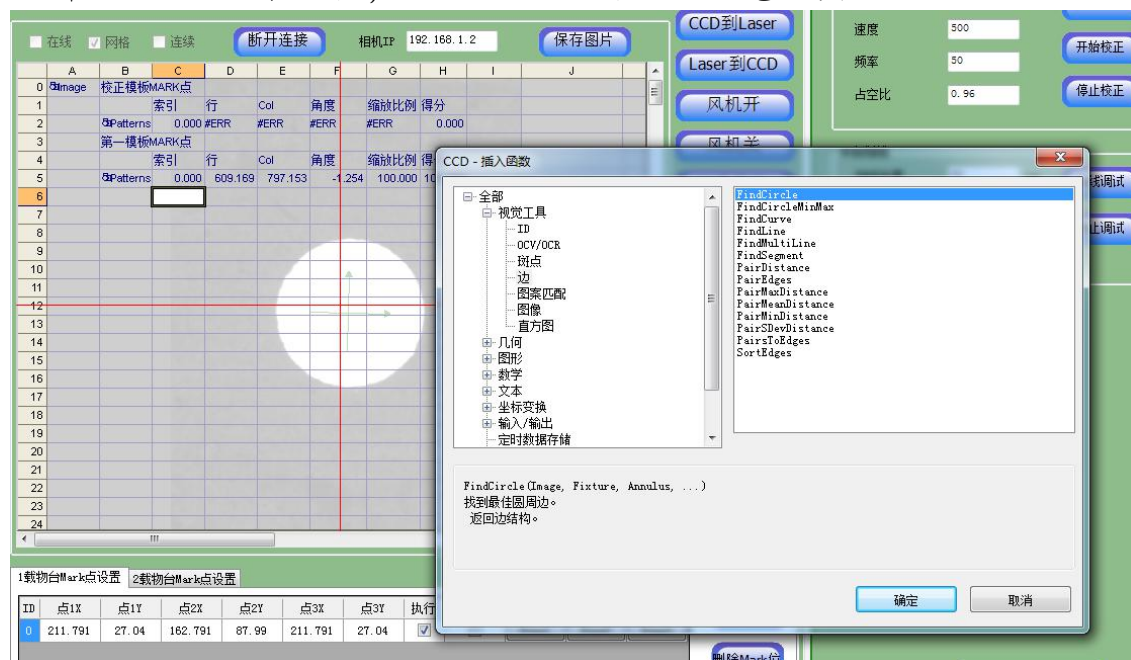


b. Mark 点模版制作

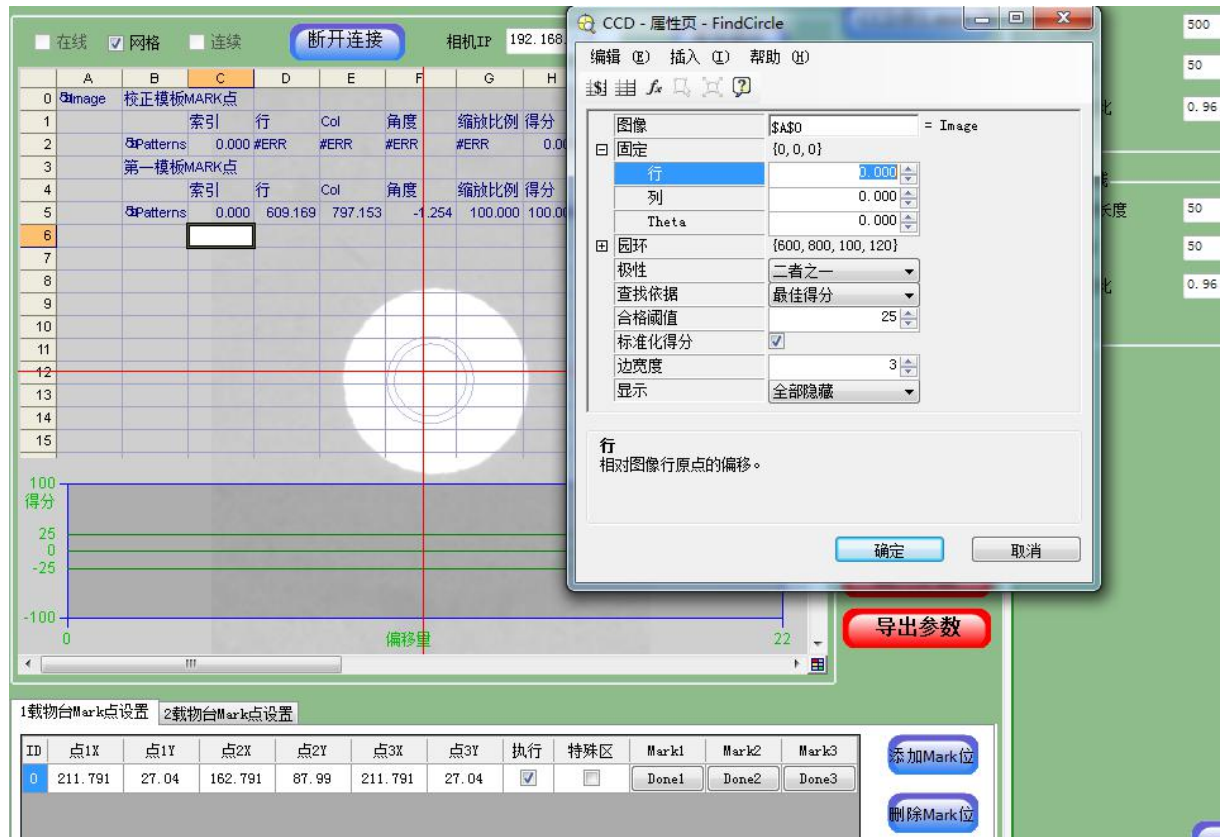
与制作校正点十字模板方法一样，移动平台使 Mark 点中心与相机中心尽可能重叠，勾选“网格”，点选表格内一方格，右键→插入函数→视觉工具→图案匹配→FindPatterns，与做校正点十字模板方法一样制作好 Mark 点模板，完成后如下图：



选择 Patterns 下方格，右键→插入函数→视觉工具→边→FindCircle。



进入FindCircle 属性页面，打开“固定”：



ID	点1X	点1Y	点2X	点2Y	点3X	点3Y	执行	特殊区	Mark1	Mark2	Mark3
0	211.791	27.04	162.791	87.99	211.791	27.04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Done1	Done2	Done3

双击“行”，双击 Patterns 模板对应的行数据；回到FindCircle 属性页面后，继续双击“列”，双击 Patterns 模板对应的 Col 数据。如下图：



ID	点1X	点1Y	点2X	点2Y	点3X	点3Y	执行	特殊区	Mark1	Mark2	Mark3
0	211.791	27.04	162.791	87.99	211.791	27.04	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Done1	Done2	Done3



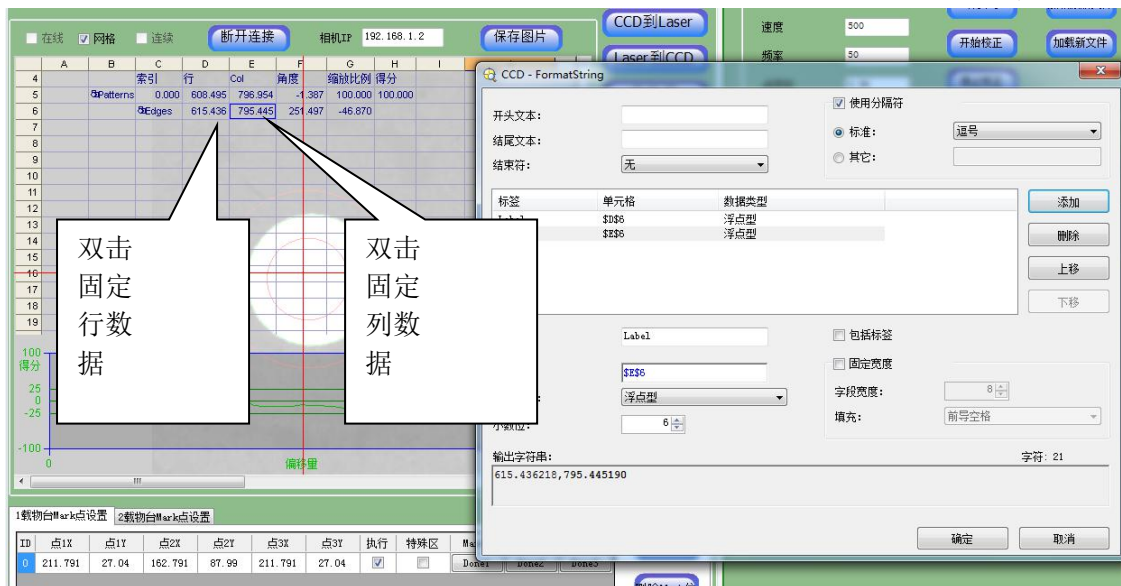
回到 FindCircle 属性页面，双击“圆环”，调整内外红色圆的大小，使要抓取的特征圆处于圆环中，按回车键或双击圆环内完成设置。



回到 FindCircle 属性页面，设置“极性”为“二者之一”设置“显示”为“仅结果图形”，点击“确定”进入表格界面并显示相关数据。如图：



点选表格的 J26 格，右键→插入函数→FormatString→确定，进入 CCD FormatString 页面，勾选“使用分隔符”，标准选取“逗号”，点击“添加”，双击 Edges 对应的行数据；同样方法添加 Edges 对应的列数据，如下图：



在 CCD FormatString 页面，点击“确定”，就会把对应行与列的数据添加到 J26 格内，并以逗号分隔开。比较此处数据与模板 Edges 对应行/列内数据，两者应完全一致。

同样方法制作第二、第三 Mark 点模板。

注意：第二 Mark 点模板数据添加到 J27 格内；第三 Mark 点模板数据添加到 J28 格内。不可添加到别的格内。

完成所有 Mark 点模板制作后，按 Ctrl+S 保存。完成后如下图：





	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
9	0.000	601.405	794.566	-0.090	100.000	100.000						
10												
11												
12	索引	行	Col	角度	缩放比例	得分						
13	0.000	601.405	794.566	-0.090	100.000	100.000						
14	#ERR	#ERR	#ERR	0.000								
15												
16												
17												
18												
19	索引	行	Col	角度	缩放比例	得分						
20	0.000	601.405	794.566	-0.090	100.000	100.000						
21	#ERR	#ERR	#ERR	0.000								
22												
23												
24												
25	索引	行	Col	角度	缩放比例	得分						
26	0.000	601.405	794.566	-0.090	100.000	100.000						
27	#ERR	#ERR	#ERR	0.000								
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												

其他设置：

- ① 若 Mark 点特征不是圆，则只需要制作 Patterns 模板，然后将 J24-J28 的数据与 Patterns 模板行列数据一一对应。
- ② 有检查产品正反功能时，需要设置检查点模板。检查点 Mark 模板与校正点模板制作方法一样，但其数据必须放在 J24 格内。

2. 模板修改

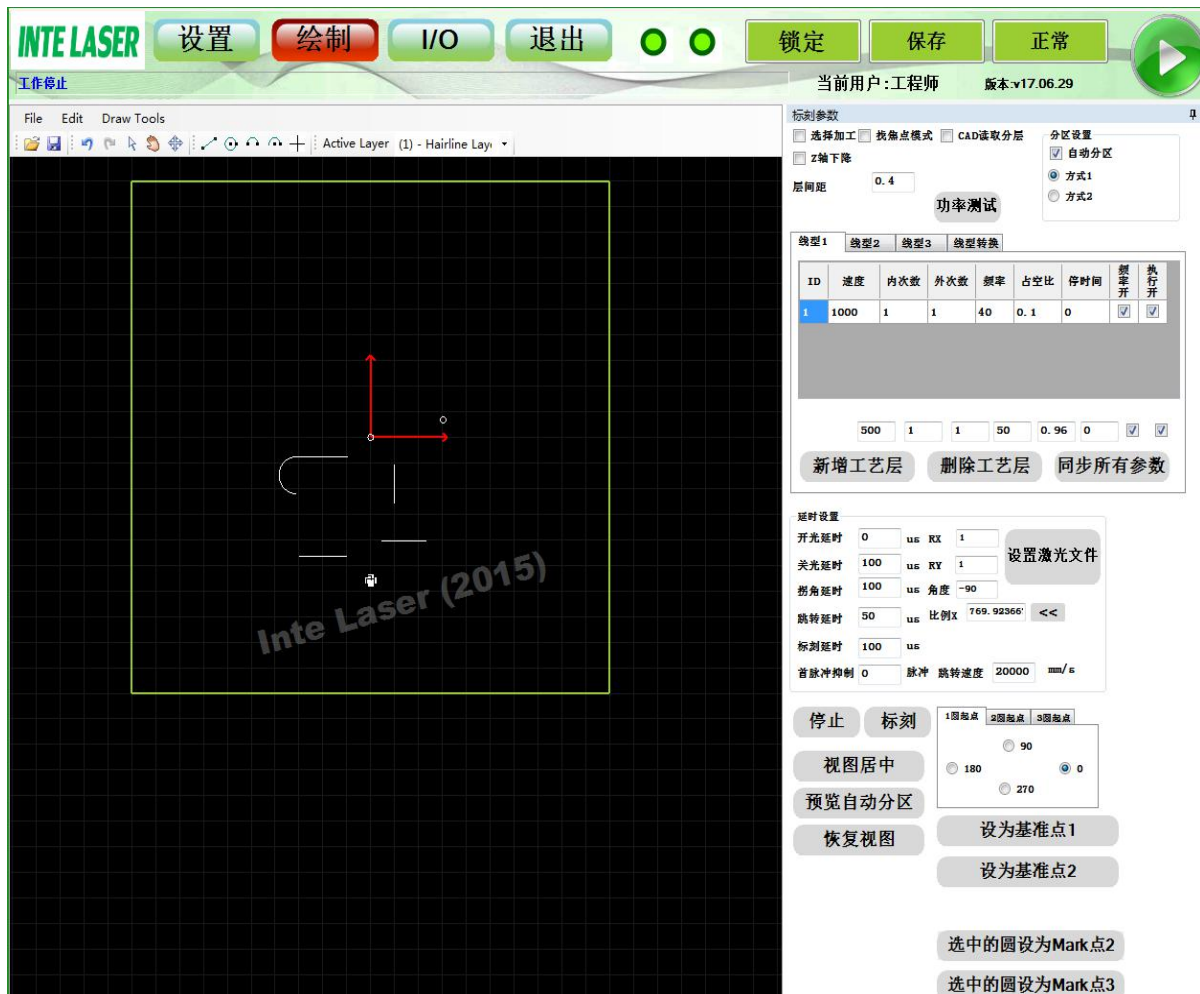
对于已经做过模板的，只需要双击“patterns”或“edges”，进行各“模型区域”、“模型设置”、“查找区域”、“固定”、“圆环”重新设置就可以了，相应数据也会自动添加到 J25/J26/J27/J28 方格内。

四、新产品切割调试流程

（一）制作 DXF 切割图纸

根据产品设计图画出切割线条图纸，在 Mark 点位置画上圆（注意 Mark 点必须用圆形或组合体，不可超过两个特征），半径一般为 0.5mm，然后保存为 2007. DXF 格式。

(二) 将图纸导入切割软件

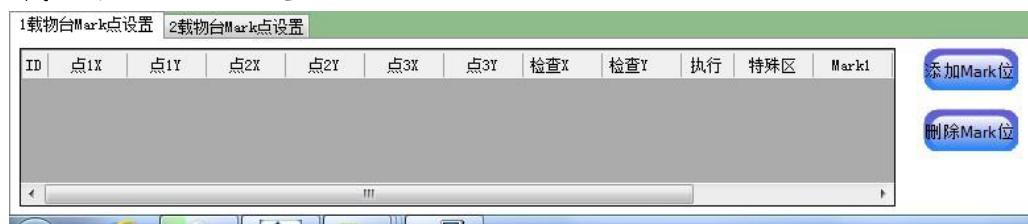


打开软件，在绘制界面打开制作好的切割图，选定 Mark2 对应的圆，点击 **选中的圆设为Mark点2** 进行设置，若有第三个 Mark 点，则选中对应的圆后点 **选中的圆设为Mark点3** 进行设置。完成设置后点保存。

注意：完成设置后必须取消对 Mark 点特征的选定，否则启动切割时会切割所选取的圆特征。

(三) 设置 Mark 点位置及相机模板

1. 载物台 Mark 位设置



点击设置界面，把对应载物台上产品对应的“Mark 点 1”移动到相机中心，点击 **添加Mark位**，系统会自动添加对应“Mark 点 2”坐标（若设置了“Mark 点 3”也会自动添加其坐标）。可点击“Done1”、“Done2”（“Don3”）分别移动至对应 Mark 点查看是否在相机视野中心，如果不在，可将对应 Mark 点移动至相机中心后，点击右上角的 **获取坐标**，然后将获取的坐标值输入对

应 Mark 点坐标即可

点2X	点2Y
178.025	155.593

删除：删除需要删除的 Mark 位。

检查位设置：有两种方法设置：1. 在图纸上画上对应的检查点圆形，然后在绘制界面设置其为检查位；2. 图纸上不画，直接将产品检查点移动至相机中心，然后 **获取坐标**，将坐标输入对应的检查位 X/Y。

2. 相机模板制作

将对应的 Mark 点特征移动至相机中心，然后制作相机模板，具体方法可查看第三章。制作完成后，另存相机文件。

（四）试切并调整切割图档

完成以上步骤后，可勾选 ☐ **选择加工** 并选取某一特征先进行试切。如果尺寸有偏差，可在 CAD 里面对 DXF 图纸进行适当修改，然后重新导入图纸并试切，直到尺寸正常为止。

切割效果可通过调整切割参数里的速度、次数、频率、占空比来调整。

线型1 线型2 线型3 线型转换

	ID	速度	内次数	外次数	频率	占空比	停时间	频率开	执行开
	1	600	2	3	50	0.95	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

500 1 1 50 0.96 0 ☒ ☒


新增工艺层 删除工艺层 同步所有参数

（五）正常生产

完成以上步骤并切割无误后，将图纸、相机参数、系统参数导出保存，以后每次开机只需要导入相应参数和图纸，然后按下启动键即可开始正常生产。

五、其他调试项目

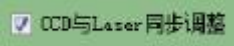


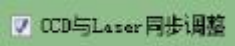
（一）轴安全行程设置

初次开机调试时，各轴先回原点，然后慢速移动至极限位置直到正或负极限感应开关灯亮 ，此时对应的坐标即为轴行程的极限位置，取整数后输入对应的轴参数中保存，为方便干涉仪补偿，X/Y 轴一般设置为 10 的整数（如测得 X 正极限为 346，则 X 正极限应设置为 340）。同样方法设定各轴正负极限参数。

（二）相机焦距查找方法

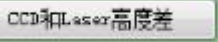
把产品平整放在治具上并开启抽尘机吸附，然后移动至相机下，打开相机连续模式（双击相机界面），上下调整 Z 轴（调整幅度 0.1），使 Mark 点最清晰，此时的 Z 轴坐标即为相机焦距，将其输入对应的相机坐标内即可。

（三）激光焦距查找方法

1. 进行此操作前去掉勾选并保存 。
2. 把黑色金属名片平整放在治具上，移动至振镜下。
3. 绘制一条直线（长度设置为 4mm），勾选找焦点模式，移动并记录 Z 轴坐标，标刻直线，随后移动至 CCD 下观察线条粗细。
4. 向上（或向下）平移平台，重复步骤 3，比较 Z 轴不同坐标对应的线条粗细，最细线条对应的 Z 轴坐标即为激光焦距，将其输入至激光焦距内保存  13.7。
5. 注意在此过程中激光标刻参数不可更改。
6. 待确定激光焦距后，点击 ，然后勾选  并保存，焦距查找完成。

（四）振镜精度校正方法

1. 确认相机激光焦距

进行校正前必须确认好相机和激光焦距，校正完成后如改动激光焦距（即  有变化），则需要重新校正振镜。

2. 标刻十字点阵

将合适大小的金属名片平整放在平台上并开启抽尘机吸附好，然后移动至激光振镜正下方。



点击主界面右侧属性栏的“激光校正”，设定好各项参数。（如果用黑色相纸做校正可将速度改为 800，防止打出的十字点阵烧灼不清晰）

设定好参数后，点击“绘制十字”，待激光标刻完成后，点击 **Laser到CCD** 将标刻好的十字点阵移动至相机下，微调使带圆的十字位于相机中心。

3. 校正模板制作

点击相机界面制作十字的相机模板（具体方法可见第三章）

4. 自动校正

完成以上设置后，点击 **开始校正**，软件会自动校正。自动校正过程中注意，若有未能自动抓取的点时会弹出对话框，点“是”，然后用鼠标右键点击十字中心手动找点。若有连续抓错位置时，需停止校正，然后重新将带圆十字移动至相机中心，重新制作模板后再次校正。

5. 保存并加载校正数据

校正完成后会弹出校正成功提示框，稍等片刻后点 **加载校正文件** 然后保存，此时振镜校正完成。若提示加载失败，重新设定好点阵间距和点阵参数后再次校正。

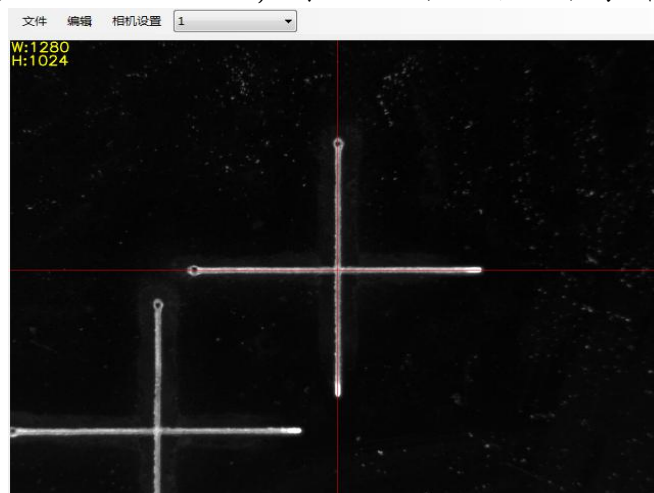
6. 再次验证校正效果

完成校正后可再次标刻点阵并查看点阵之间距离是否准确，若不准确请再次校正，直至准确为止。

（五）相机与激光中心距校正

完成振镜校正后需要对相机和激光中心距重新做校正，具体方法为：

将黑色金属名片平整吸附，移动至激光下，点击 **获取坐标** X 245.625 Y 230.144 记录当前坐标，然后点击 **验证CCD与laser中心**，系统会自动标刻十字并移动至相机下：



微调 X/Y 轴使十字位于中心。然后将显示的实时坐标值减去之前获取的坐

标，将计算得出的差值输入 **CCD与激光中心距X** 122.065 **CCD与激光中心距Y** 22.1，完成后保存。重复以上步骤直至每次都在中心位置。

注意：此中心距需要经常检验，如有偏差请及时修正。



六、设备维护与保养

(一) 冷水机保养

冷水机分内置和外置两种，其作用是给激光器降温保证激光器平稳正常运行，若冷水机异常则会导致激光器报警甚至损坏，必须维护保养好。

警告：

1. 禁止将冷水机置于 0°C 以下的环境中，否则会出现循环水结冰而冻坏设备！（若必须于 0°C 以下环境中保存，请采取以下措施：1. 请务必于停机后立即将冷水机水系统中的水放干，在运行前再将水加满；2. 请在循环水中适当添加防冻液，以降低冰点。是否可添加防冻液请根据被冷却设备的要求选择。）
2. 禁止将流量开关或液位开关短接使用，否则会导致制冷系统严重损坏！
3. 禁止将冷水机倾斜、倒置搬运或摆放，正常搬运后必须静置 2 小时以上方可开机运行！
4. 冷水机第一次运行前必须进行水泵排空，严禁水泵无水空载运行！
5. 禁止带电插拔冷水机接头！

冷水机使用保养注意事项：

1. 冷水机正常工作温度范围： $10^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，如超出上述温度范围使用，请联系厂家。确保冷水机运行环境通风顺畅，且进风口 0.5 米内无障碍，出风口 1.5 米内无障碍。
2. 循环水以蒸馏水为最佳，其次为优质纯净水，请勿使用自来水或其他含酸、碱、腐蚀性、矿物质的水。也可用冷却液代替冷却水。
3. 首次开机前确保水箱已加满水，运行 1 分钟后再次补水，以防液位报警导致冷水机不正常工作。
4. 循环水温度设置以被冷却设备表面不结露为宜，部件表面结露易导致设备损坏。实际以激光器设定温度为准，不可随意更改。
5. 冷水机必须放置再水平面上运行，并且良好固定。
6. 冷水机与被冷却设备之间的连接水管总长度不宜超过 8 米（单程 4 米），否则管路阻力增大，流量减小，导致被冷却设备以及冷水机不正常工作甚至损坏。
7. 每天开机前检查水箱液位是否正常，连接管路是否堵塞，管路阀门是否正常开启
8. 每月对冷凝器的翅片、水泵散热片、风机叶片进行清洗，如果环境恶劣，建议每周进行清洗。
9. 每月清洗冷水机内的粗过滤器，每 2 个月清洗精过滤器的滤芯（部分机型可能无过滤器，具体以实物为准），每 6 个月至少更换一次滤芯（部分流量报警可能是滤芯脏堵引起）。



10. 每三个月更换一次循环水，并对水箱、水管、阀门以及接头等进行清洗。

11. 每6个月定期紧固电气控制箱内电气接线用固定螺丝，防止螺丝松动而导致接触不良

(二) 导轨润滑维护

1. 每半月打开各轴保护罩，检查导轨润滑情况，清除杂物灰尘并适当添加润滑脂。

2. 对各轴检查并适当添加润滑脂。

(三) 设备日常清理

1. 每天使用完后需清洁承坐内外的灰尘。

2. 每周用清洁酒精轻轻擦拭激光出光口振镜镜片和相机光源镜片（部分光源没有镜片可不必清洁）如果环境恶劣请每天清洁一次。

3. 每月检查并紧固机器各位置的螺丝防止松动。

4. 每月清洁一次抽尘机内过滤网，也可根据使用情况增加清理次数。

5. 每半年对机台经行一次全面清洁。

七、 常见异常处理

(一) 产品切偏

1. 检查产品尺寸精度是否偏差较大。

2. 检查 CCD 与激光中心距，若变化超 0.02，重新校正。如校正后使用 24 小时内变化超过 0.05mm，请检查相机振镜等部件固定螺丝有无松动。

3. 检查无异常后，检验振镜精度。具体校正方法参见第五章。

4. 上述检查无异常后，请与我售后人员联系。

(二) 开机时报错

1. X/Y 轴使能异常。关闭软件，重新关闭伺服电源开关在打开软件回零。

（注意开机顺序，要先开启电脑再开启伺服电源。）

2. 相机连接失败。关闭软件和伺服电源，等待 10 秒后在打开伺服电源，再等待 10 秒打开软件。

(三) X/Y/Z 轴电机异常

1. 检查电机定子有无杂物阻塞如螺丝等。

2. 打开风琴罩，检查光栅尺和读头是否正常。注意：光栅尺清洁时不可使用酒精，必须用干净的干无尘布轻轻擦拭。

3. 检查负载是否过大。

4. 检查无异常后请与我售后人员联系。

(四) 风机性能下降

1. 清理抽尘机过滤网灰尘。

2. 检查抽尘机管路有无破损漏气。

3. 抽尘机损坏。



(五) 切割效率降低

1. 切割参数里的切割次数过多或切割速度过慢，适当减少次数或增加切割速度。
2. 激光光路长时间使用导致灰尘沉积降低激光功率，联系我方清洁保养光路系统即可。
3. 激光器功率下降，需要重新保养激光器。

(六) 激光器不出光或不切割

1. 打开绘制界面，查看是否取消了对 Mark 点圆的选定；
2. 检查是否打开了激光器且激光器显示参数是否正常；
3. 检查 Mark 点模板是否正常；
4. 检查切割参数，特别时使用不同线型时线型 2、3 的参数。

(七) 激光器开机时报警

1. 冷水机温度未降低至设定值就开启激光器，此时按下激光器控制界面的 RESET 键，然后待冷水机水温正常后再按正常顺序开启激光器。
2. 室内湿度过大。激光器必须在合适温度湿度条件下才能正常工作，一般温度在 20-25℃，湿度<75%。

(八) Mark 点报错

1. 检查模板制作。
2. 调整曝光值或光源亮度使 Mark 点特征清晰且黑白对比明显。

八、售后服务与技术支持

生产技术部：王振国

电话：13682343811

邮箱：zhenguo@intelaser.com.cn

电话：27840048/27840225/27843658/27843659

传真：82591381

地址：深圳市宝安区福永街道桥头社区金港科技园 B 栋 2 楼

邮编：518103

苏州分公司地址：苏州工业园区苏州大道西 8 号中银惠龙大厦 2506 室

电话：0512-67503021

传真：0512-67501602