



深圳市韵腾激光科技有限公司
Shenzhen Inte Laser Technology Co., Ltd

INTE 半自动切割机使用手册

MLC15D

(操作指引说明书)

文件编号: YT1812-001

版 本: C

页 码: 1/42

生效日期: 2018. 12. 25

编 写: 李云亮

审 核: 王振国

批 准: 张德安

分发编号: YTYF20181225001

分发日期: 2018. 12. 25



修 订 履 历

版次	ECN NO.	修 订 页 次	修改日期	备 注
A	MLC15D	初版发行	2017. 8	
B	MLC15D	新功能增补	2017. 12	
C	MLC15D	2018 新版自动门	2018. 12	
D	MLC15D	2019 新版软件	2019. 3	
E				
F				
G				
H				
J				
K				
L				
M				
N				
P				
Q				
R				
S				
T				
U				
V				
W				
X				
Y				
Z				



前言

很荣幸您购买我公司的产品，成为我公司的用户。本说明所描述的是我公司生产的型号为 MLC15D 的半自动激光切割机。本说明书详细介绍了激光切割机的安装调试、操作使用及相关维护事项，部分说明因软件版本不同略有差异，恕不另行通知，以实际软件为准。在您使用本机器前请注意以下事项：

1. 建议每一位与本机器有关的工作人员（维修、操作、日常维护、定点检查人员）都要阅读这本说明书；
2. 操作者应具备相关的技术培训，或有专人指导；
3. 如果您能遵循说明书中的提示，不仅可以避免危险事故，降低维修费用，减少停机检修时间，还可以提高机器的工作效率和使用寿命；
4. 说明书应保存好以供随时查阅。

注意：使用激光切割机前请仔细阅读本说明，用户错误操作可能引起设备运行不良、设备损坏甚至造成人身伤害。

警告：本切割机所用激光为不可见光，不可直视，否则可能造成眼睛伤害，使用时请佩戴护目镜。



目 录

第一章 安全操作与设备安装.....	6
一、 安全操作.....	6
1. 安全装置与功能.....	6
2. 安全注意事项.....	6
3. 潜在危险.....	7
4. 安全防护.....	7
二、 切割机主机及附属设备.....	8
1. 切割机主机：.....	8
2. 抽风机：.....	9
3. 冷水机：.....	10
三、 设备安装.....	10
第二章 开机/关机流程.....	12
一、 开机步骤.....	12
1. 激光器开关机步骤：.....	12
2. 冷水机控制界面：.....	12
二、 开机顺序：.....	13
三、 关机步骤.....	13
四、 注意事项：.....	14
第三章 软件操作说明.....	15
一、 启动与退出.....	15
二、 用户界面.....	16
1. 主菜单功能.....	16
2. 相机系统.....	16
3. 图形.....	16
4. 运动系统.....	17
5. Mark 位设置.....	17
6. 产品设置和常用功能.....	17
7. 相机光源控制.....	17
8. 其他功能.....	17
三、 功能介绍.....	18
1. 运动控制：.....	18
2. 产品设置和常用功能.....	18
3. 相机系统：.....	19
4. 图档操作.....	20
5. 激光切割参数：.....	20
6. 权限管理.....	21
7. I/O 管理.....	21
8. 系统设置.....	22
9. 技术管理.....	24
10. 记录查询.....	25
11. 其他设置.....	25
第四章 相机系统操作.....	27



一、 图像调整.....	27
二、 模板编辑.....	28
三、 模板保存.....	30
四、 测试模板效果.....	30
五、 注意事项.....	31
第五章 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.....	32
三、 设置 Mark 点位置及相机模板.....	32
1. 载物台 Mark 位设置.....	32
2. 相机模板制作.....	33
四、 试切并调整切割图档.....	33
五、 正常生产.....	33
第六章 其他调试项目.....	34
一、 相机焦距查找方法.....	34
二、 激光焦距查找方法.....	34
三、 振镜精度校正方法.....	34
1. 确认相机激光焦距.....	34
2. 标刻十字点阵.....	34
3. 校正模板制作.....	35
4. 自动校正.....	35
5. 保存并加载校正数据.....	35
6. 再次验证校正效果.....	35
四、 相机与激光中心距校正.....	35
五、 空切调试.....	36
六、 手动工艺调试.....	37
七、 注意事项.....	37
第七章 设备维护保养.....	38
一、 冷水机保养.....	38
二、 导轨润滑维护.....	39
三、 设备日常清理.....	39
第八章 常见故障处理.....	40
一、 产品切偏.....	40
二、 开机时报错.....	40
三、 X/Y/Z 轴电机异常.....	40
四、 风机性能下降.....	40
五、 切割效率降低.....	40
六、 激光器不出光或不切割.....	40
七、 激光器开机时报警.....	40
八、 Mark 点报错.....	41
第九章 售后服务与技术支持.....	41
附录 1：配送清单.....	42



INTELASER 半自动切割机操作手册

第一章 安全操作与设备安装

一、安全操作

1. 安全装置与功能

装置	功能
急停按钮 	当急停按钮被按下时，所有机械运动将会立刻停止。顺时针旋钮可松开按钮。按钮被松开后，设备需重新初始化。
设备总电源开关 	在 ON 位置时不可打开电气箱门。特殊紧急情况下可直接旋至 OFF 使设备立刻断电。
停止按钮 	生产中按下停止按钮后，设备停止当前生产。再次按下启动按钮后可继续正常生产
漏电断路器 	过电流保护与漏电保护。

2. 安全注意事项

- ★ 在操作设备之前，用户务必认真阅读本操作手册，严格遵守操作规程。
- ★ 激光加工可能存在风险，用户应慎重考虑被加工对象是否适合激光作业。
- ★ 加工对象及排放物应符合当地的法律、法规要求。
- ★ 本设备使用四类激光器(强激光辐射)，该激光辐射可能会引起以下事故：①点燃周边的易燃物；②激光加工过程中，因加工对象的不同



可能会产生其它的辐射及有毒、有害气体；③激光辐射的直接照射会引起人体伤害。因此，设备使用场所必须配备消防器材，严禁在工作台及设备周围堆放易燃、易爆物品，同时务必保持通风良好。

★设备所处环境应干燥，无污染、无震动、无强电、强磁等干扰和影响。工作环境温度 20-25℃，工作环境湿度≤75%(无凝水)。

★设备工作电压：AC220V，50Hz。当电网电压不稳或不匹配时，禁止开机。

★切割机及其相关联的其它设备都必须安全接地，方可开机操作。

★设备在开机状态下，必须有专人值守，如出现异常状况应立即切断所有电源，并积极采取相应措施。

★严禁在设备中放置任何不相关的全反射或漫反射物体，以防激光反射到人体或易燃物品上。

★设备应远离对电磁干扰敏感之电气设备，可能对其产生电磁干扰。

★激光设备内部有高压或其它潜在的危險，非专业人员严禁拆卸。

3. 潜在危險

当危險发生时应立即按下急停按钮，使机器立即停止运动。

危险	运动部分	潜在危險
X/Y 轴运动中有障碍物、特殊异响或人员肢体阻碍。	X/Y 轴	障碍物阻碍导致轴运动部件损坏；人员受伤。

4. 安全防护

机械方面：

★穿着合适的工作服。操作或者维修设备的时候不要戴领带，项链或宽松的衣服。

★穿着必需的保护装置。例如：手套、无边帽、护目镜等。

★自律和服从管理者的安排。

★工作区不应有易燃易爆物品存在。

★操作设备之前，要考虑操作的步骤。

★不要屏蔽安全互锁，除非是有资格的专业人员。

★在设备旁演示任何操作的操作之前，总是要先停止所有的活动的部件。

★设备运行过程中要有专人看守，不允许擅自离开，且不允许两人同时操作机床，如果需要时必须协调好工作任务，避免误操作。

★设备在正常工作时不允许打开电源控制柜门和激光发生器的防护罩。

★应避免将身体任何部位置于激光设备的固定光路中，以免误操作造成伤害。加工过程中如果出现危險及异常情况，请及时按下“急停”按钮，以确保设备尤其是工作人员的安全。

★加工过程中禁止用手触摸工件及废料。



注意：切割机长期停止使用时，必须关机断电后工作人员方可离开。

电气方面：

- ★设备的电源面板和接线端存在电气危害。为了避免任何触电甚至死亡事故发生，在维护设备时，必须先切断主电源。必须由有资格或经过专业训练的维护人员维护和维修设备。在检视维修电气线路之前必须关闭主电源。
- ★在电气箱内做任何修护之前必须关掉主电源，严禁带电操作。
- ★检查并且确定设备/系统已经正确接地。一般维护不仅能保证设备稳定可靠运行，也会延长设备的使用寿命。
- ★对设备/系统进行任何操作或修护时，必须严格执行标准安全程序，避免任何意外事故。
- ★了解并记住所有安全装置的位置，例如停止按钮、急停开关、设备总电源等。

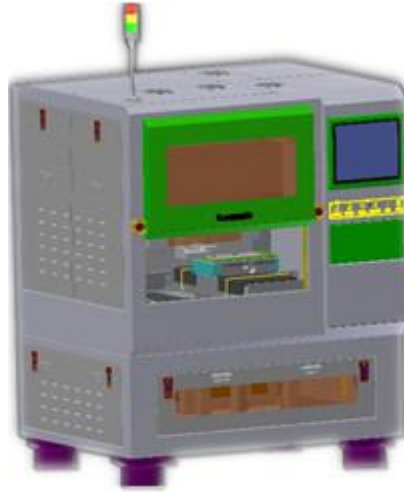
软件操作：

- ★软件设定有三种账户：操作员，技术员，工程师。应严格按照操作人身份登陆对应账号。
- ★设备运行时软件会自动锁定所有参数，防止误操作。
- ★非专业人员严禁随意更改机器参数，操作时应谨慎细致，不可随意操作，防止误操作造成人身伤害或报废产品。
- ★任何重要的参数改动前应做好备份，并与其他生产人员做好交接。
- ★激光器操作必须严格按照说明书步骤进行，并做好防护。

二、 切割机主机及附属设备

1. 切割机主机：

型号	MLC15D
电源 (V/A/Hz)	220/15/50
功率 (KW)	2.5
最大负压 (mbar)	0.5MPa
最大有效运动范围 (mm)	460 (X 轴) X360 (Y 轴) X45 (Z 轴)
噪音 (dB)	75±2
整机有效切割精度 (um)	±25
外形尺寸 (mm)	1600x1300x1800
重量 (kg)	≤1700



2. 抽风机:

型号	YTLS100
电压 (V/Hz)	380/60
功率 (KW)	4.1
最大负压 (mbar)	290
最大流量 (m ³ /h)	318
噪音 (dB)	75±2
吸入口径 (mm)	2X φ 50
排风口径 (mm)	Φ 100
过滤面积 (m ²)	0.25
过滤效率 (%)	>99
外形尺寸 (mm)	700X900X1250



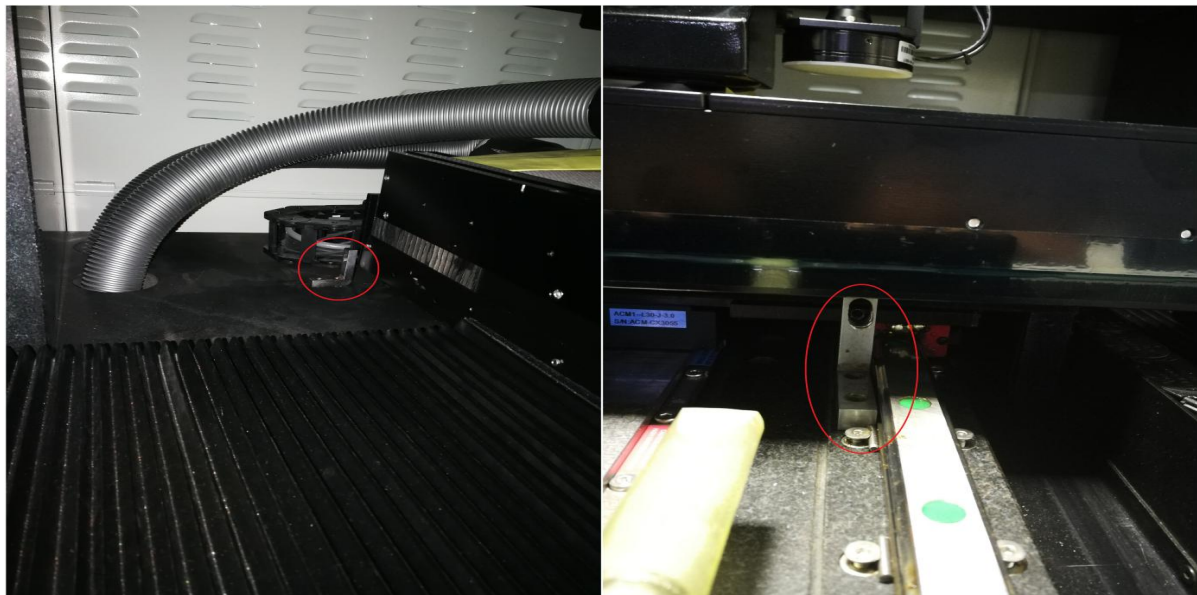
3. 冷水机:

型号	HC010H3-02A (C-1)
制冷量 (KW)	1.0
额定电压/频率 (V/Hz)	220 1PH~ /50Hz
额定功率/电流 (W/A)	674/3.06
制冷剂	R134a



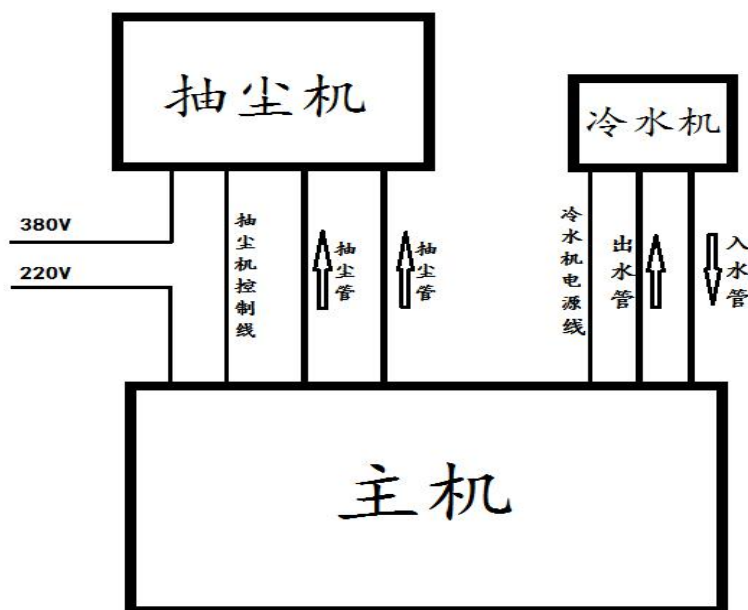
三、 设备安装

设备运输过程中, 为防止轴运动撞坏硬件, 特安装了固定块, 具体位置如下图所示, 设备安装开机调试前必须拆除固定块。





切割机主机与附属设备装配示意图如下：



设备到达现场后，将抽尘机抽尘管与设备主机相连接；将冷水机出/入水管与设备主机连接，冷水机电源三芯航插由主机内接出；连接主机电源和抽尘机电源，接电源时注意测试抽尘机转向是否正确，若反转将三相中任意两相互换即可。

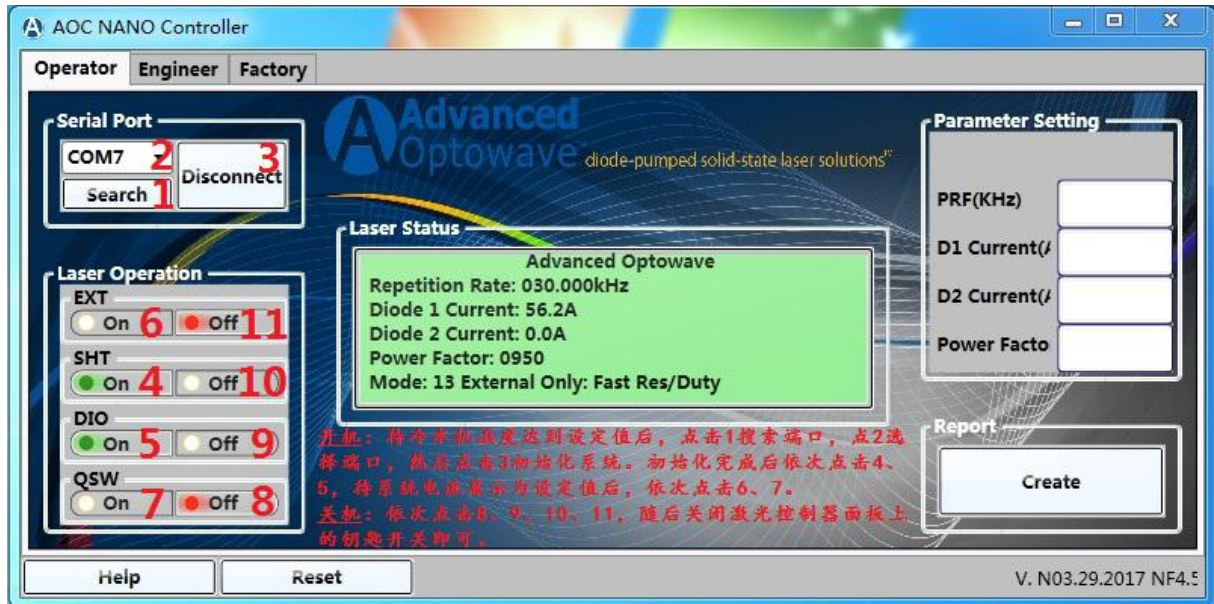
注意：冷水机开机前检查水位是否合适，运输后初次开机应静置2小时以上方可开机；切割机初次开机前应检查各接线及螺丝等有无松动。

第二章 开机/关机流程

一、 开机步骤

1. 激光器开关机步骤：

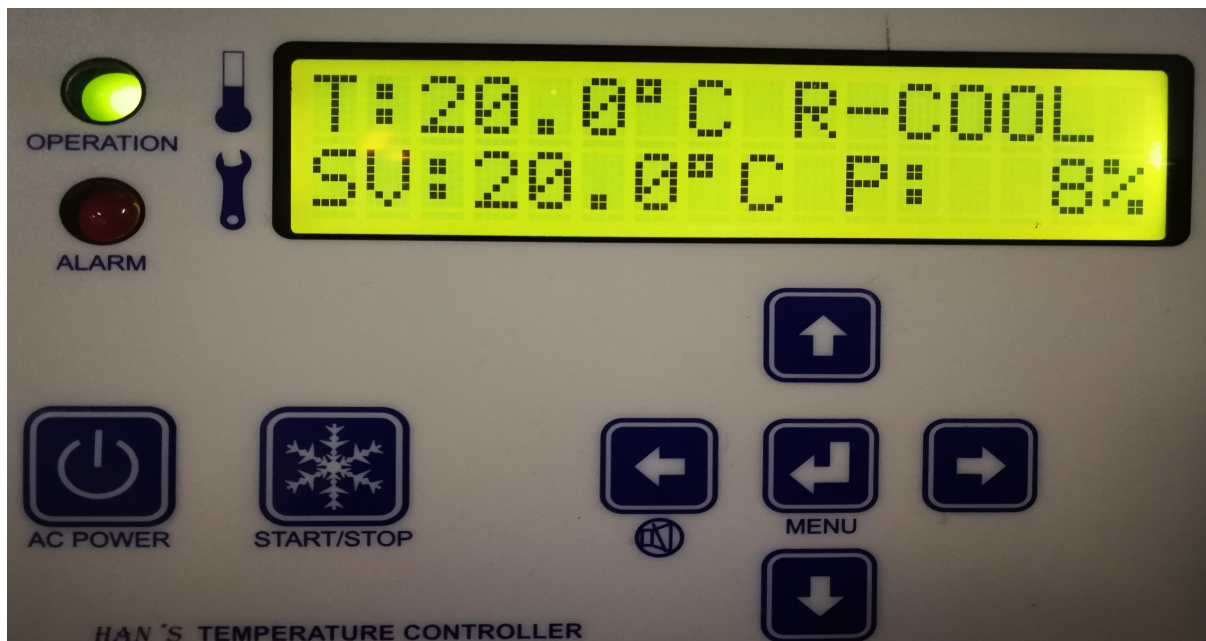
注意：任何激光器开机前都必须检查配套的冷水机水温是否已达到设定温度，否则严禁开机！



开机：待冷水机温度达到设定值后，打开激光器控制面板钥匙开关→打开激光控制软件 AOC NANO Controller→点击 Search 搜索通讯端口→选择正确端口（一般为 COM2）→点击 Connect 连接→依次点开 SHT-ON、DIO-ON、QSW-ON、EXT-ON；

关机：依次点击 EXT-OFF、SHT-OFF、DIO-OFF、QSW-OFF→关闭激光器控制面板钥匙开关；

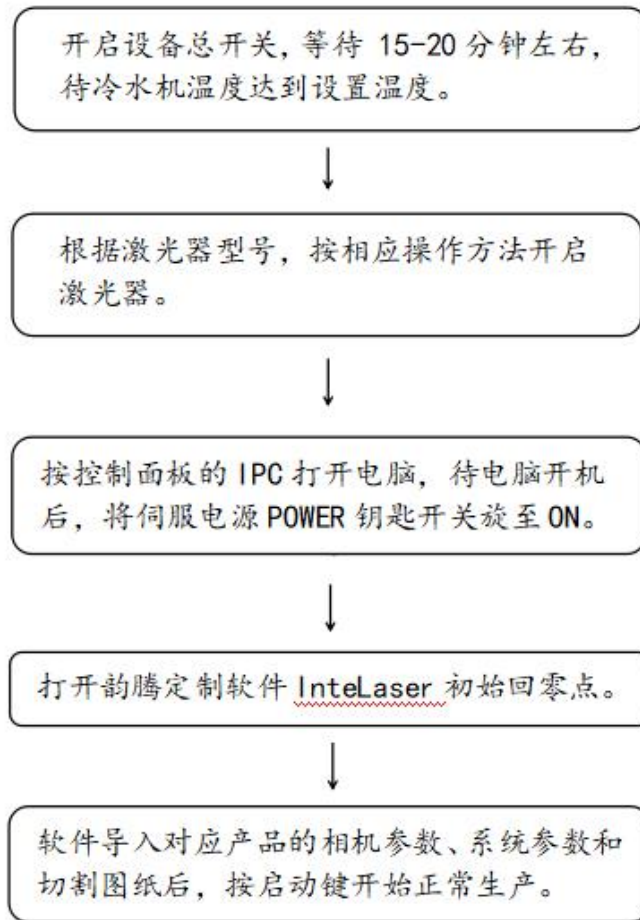
2. 冷水机控制界面：



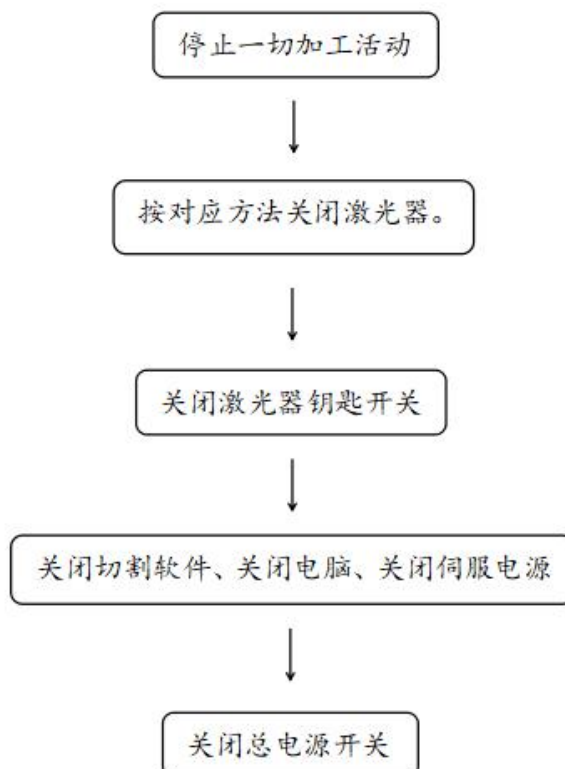
常见显示：T:实时温度；SV:设定温度；R-COOL: 状态-制冷中；R-WAIT:状态-待机中；P: 实时功率百分比；（具体报警代码请详阅冷水机机身粘贴的说明书）



二、 开机顺序：



三、 关机步骤





四、 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 $\leq 75\%$ ，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）。

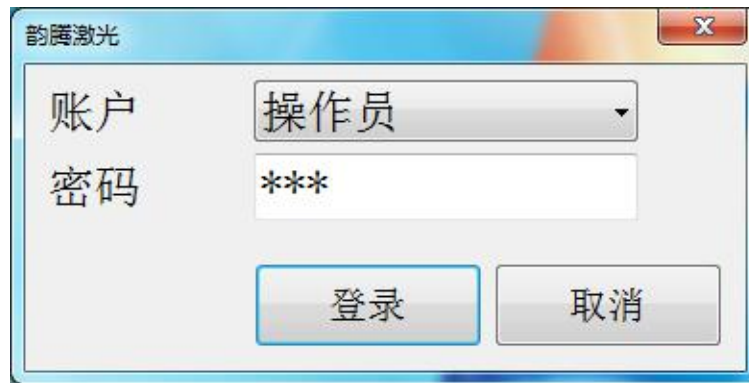


第三章 软件操作说明

一、 启动与退出



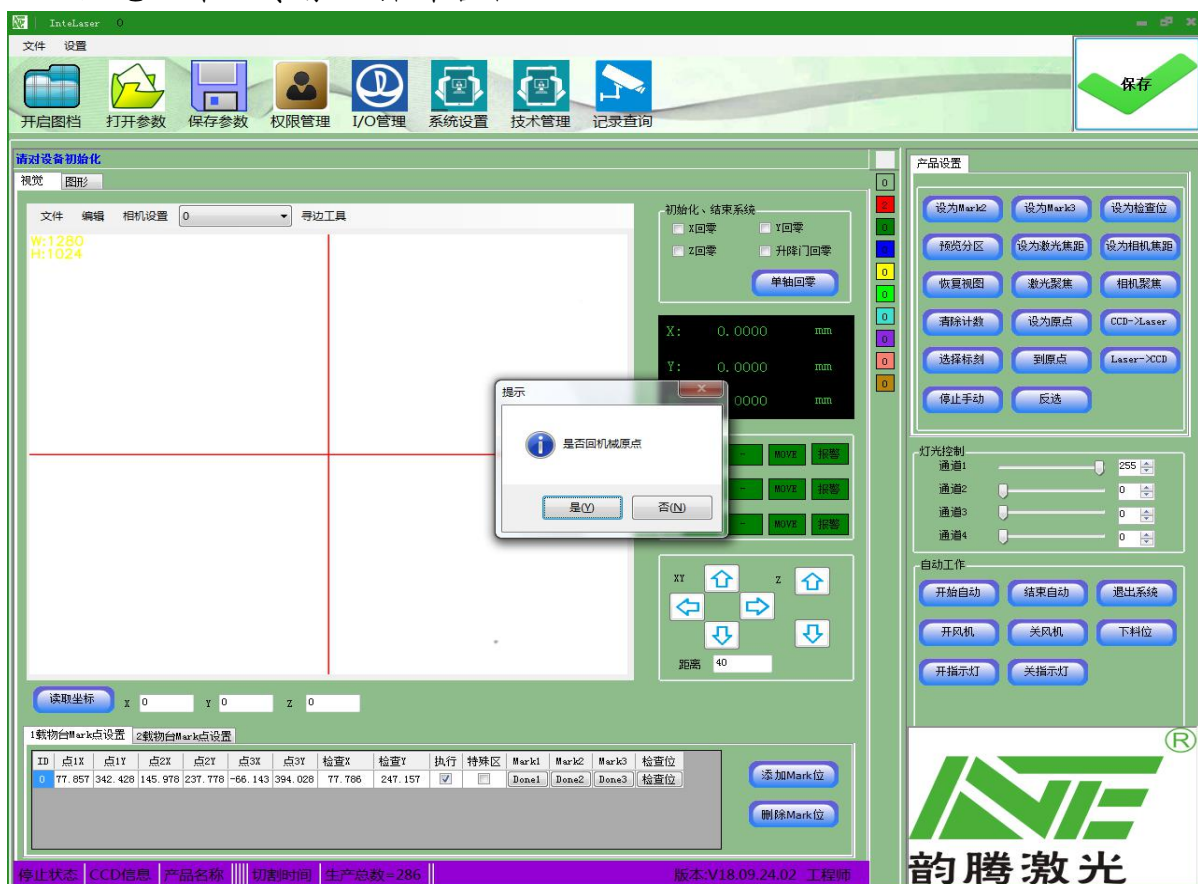
双击桌面上的 IntelLaser 图标启动程序，双击后会弹出账户登录对话框：



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；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，确认各运动部件无障碍物后，点“是”进行回原点操作。若点“否”，则可以在运动控制界面勾选特定轴后点“单轴回零”对某一轴进行回零。

注意：未回零禁止操作各轴！





二、 用户界面

程序主界面如下图所示：



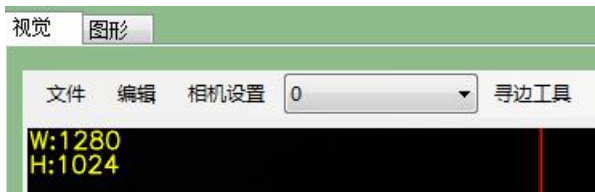
软件主要有以下操作：

1. 主菜单功能

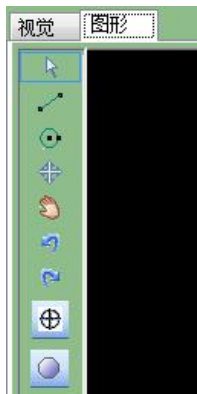


主功能菜单可打开导入图档、导入参数文件、保存参数、权限管理、I/O 管理、系统设置、技术管理、记录查询、保存当前设置等功能。

2. 相机系统

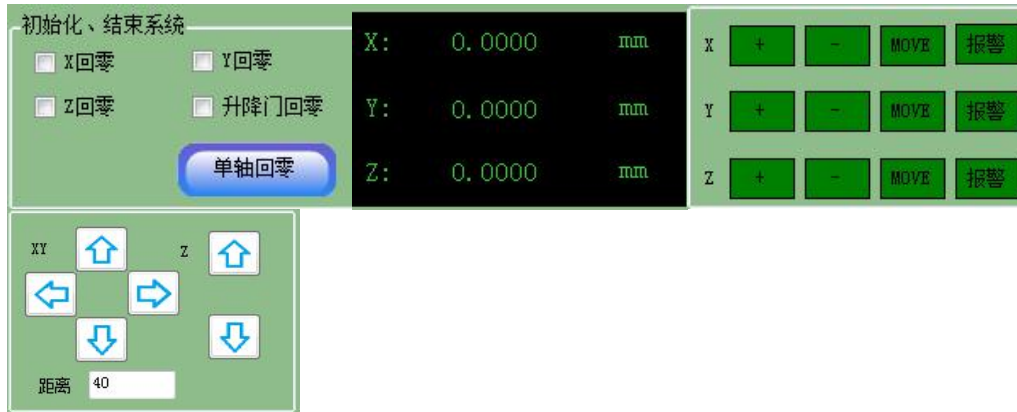


3. 图形





4. 运动系统



可对特定轴单独回零，轴状态实时显示，可对各轴手动移动。

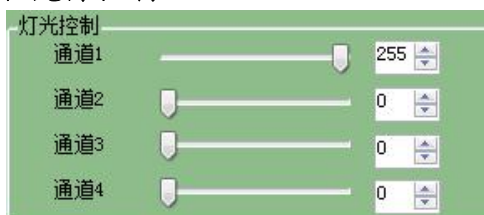
5. Mark 位设置



6. 产品设置和常用功能



7. 相机光源控制



8. 其他功能

标题

显示当前打开的切割图档和切割参数。



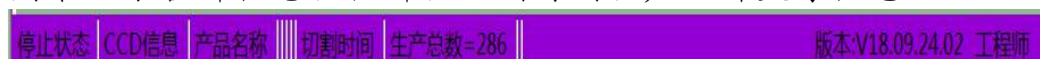
状态显示

实时显示设备当前状态信息。



底部信息栏

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. 运动控制：



在距离框内输入指定距离值，如 10（单位 mm），点击箭头，平台即向箭头指示方向移动；在相机视野内对指定特征按鼠标中键（滚轮），可将特征移动至相机中心。

2. 产品设置和常用功能



在图形界面选中指定 Mark 圆（或检查位圆），将其设置为对应 Mark 点（检查位）。

预览/恢复图形的切割分区视图。

将当 Z 轴高度设置为激光焦距/相机焦距。

使 Z 轴移动至激光/相机焦点位置。

当前计数清零。

当前位置设置为运动原点。

运动至原点位置。

获取当前位置坐标。

使平台由当前 CCD 位置移动至激光加工位。

使平台由当前激光加工位置移动至 CCD 位置。

框选指定特征图形进行标刻。

停止当前手动标刻。

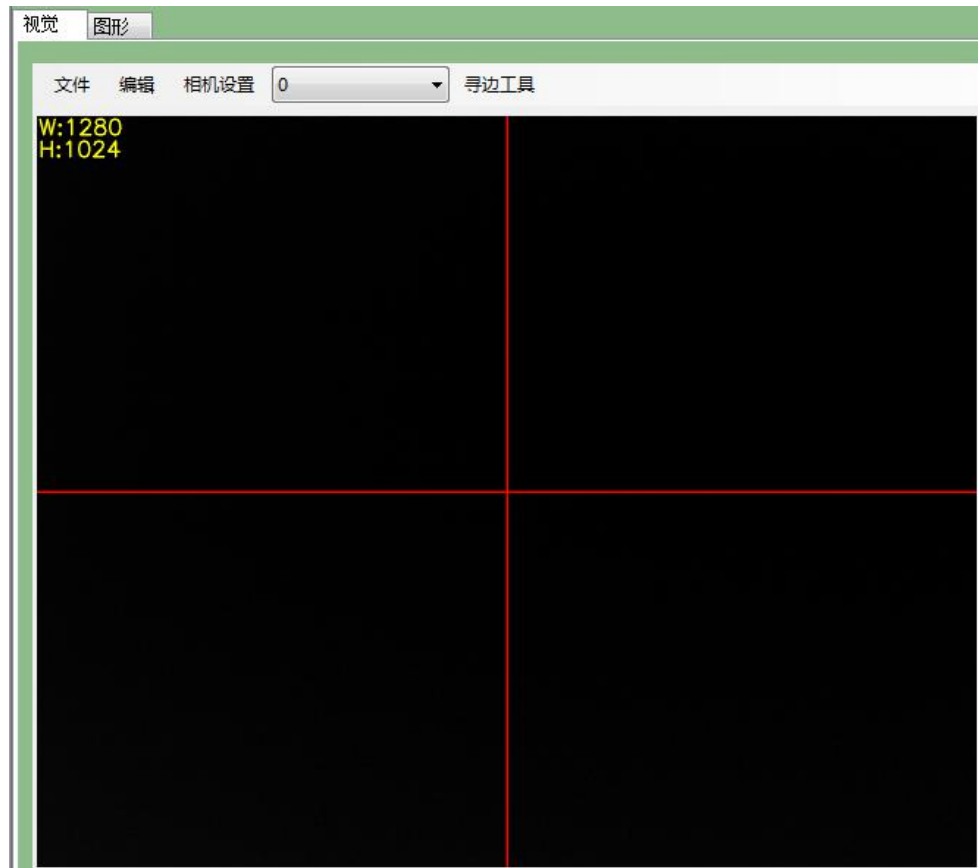
反选当前的图形特征。

开始/停止自动切割。



- | | | |
|------|---------------|-------------|
| 开风机 | 关风机 | 开启/关闭风机 |
| 开指示灯 | 关指示灯 | 开启/关闭相机指示灯。 |
| 下料位 | 使平台移动至上下料的位置。 | |
| 退出系统 | 退出并关闭软件。 | |

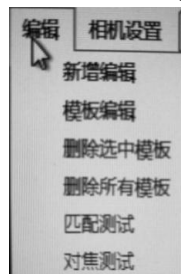
3. 相机系统：



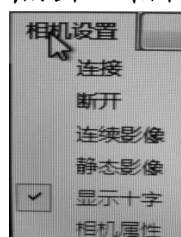
点击“文件”可导入导出相机参数文件。

点击“编辑”可新建、编辑、测试、删除 Mark 模板。

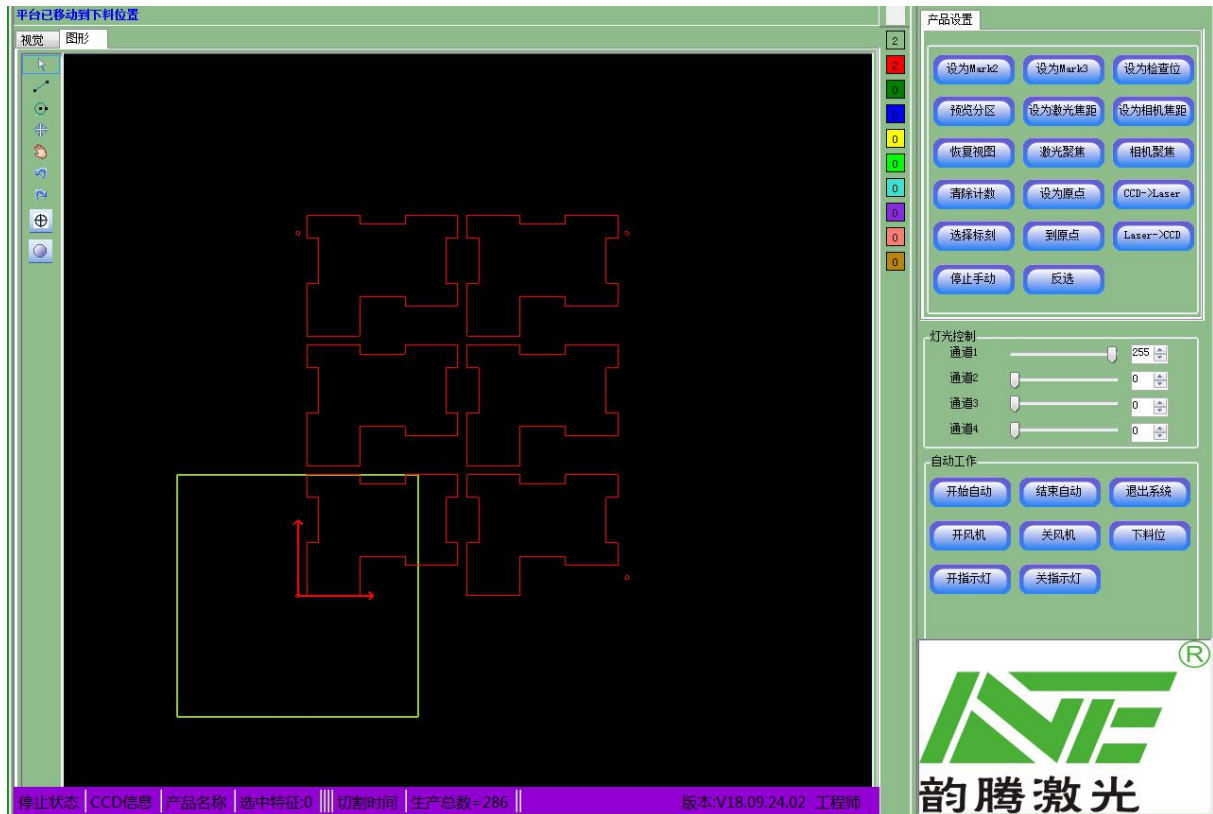
双击相机界面可开启连续取像模式。



点击“相机设置”可修改相机参数。



4. 图档操作



可框选指定特征修改图形；选中对应 Mark 圆（检查位圆）设定 Mark 点；预览切割分区；选择单特征手动标刻试切，调试激光参数。

5. 激光切割参数：



按图形特征颜色一一对应，如红色内参数对应红色图形特征；

速度：激光加工的速度，单位：mm/s；

内次数：单一图形特征连续重复加工次数；

外次数：多个特征之间循环加工的次数；



频率：激光加工的频率参数，不同激光器频率参数不同。紫外激光器一般 30-50KHz 为峰值功率，绿光激光器一般峰值功率 50KHz；频率可调范围 30-200KHz，频率越高，能量越弱，切割边缘效果越光滑，但加工效率越低；

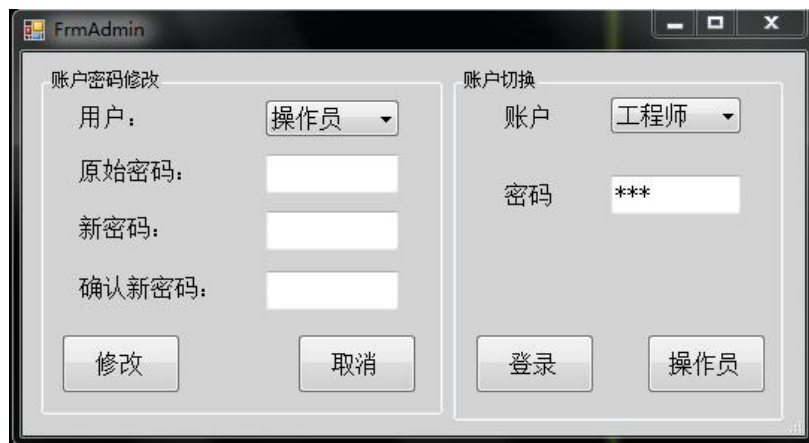
频率开：不勾选时使用默认频率加工；

执行开：不勾选时当前图层不加工；

打点时间：点状特征激光标刻的时间。

Z 轴下降间距：加工材料较厚时，先加工第一层参数，随后 Z 轴下降一段距离后继续加工下一层参数，达到分层切割的效果；一般层间距设置为 0-0.4。

6. 权限管理



修改各账户密码；当前登录权限切换；

7. I/O 管理



设备各输入输出点位监测

X轴速度 0.50 m/s
Y轴速度 0.50 m/s
Z轴速度 0.20 m/s
X轴加速度 0.70 m/s²
Y轴加速度 0.70 m/s²

各轴的速度加速度参数，出厂前已设置好，不可随意改动。



8. 系统设置

产品参数			
机器参数			
理论Mark2位X	-68.1207	CCD与激光中心距X	101.241
理论Mark2位Y	104.6496	CCD与激光中心距Y	-1.33
理论Mark3位X	144	相机焦距	74.2
理论Mark3位Y	-51.6	激光焦距	74.2
检查位X	0.071	风机开启时间(ms)	1000
检查位Y	95.271	整片循环次数	1
振镜X范围	45	振镜Y范围	45
相机触发时间(ms)	150	Mark点偏差	0.15
相机读取数据时间(ms)	300	产品数	1
X整体补偿	0	切割区域延时(ms)	0
Y整体补偿	0	拼接分图补偿	0.04
Mark点停留时间(ms)	200	圆弧分图补偿(度)	0

此类参数只有技术员和工程师才可修改，生产时会自动锁定防止误操作。

理论 mark 位：软件定义坐标（0，0）位置的 mark 点为零点，其他 mark 点理论坐标值即相对于 Mark1 的坐标。

振镜范围：即振镜的切割范围，设定值必须小于振镜校正值，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，一般最大不超过 45mm；

相机触发时间：平台移动至拍照位置后等待拍照的时间，一般设置为 100-200。

相机读取数据时间：软件等待相机处理数据的时间，一般设置为 200-300。

X/Y 整体补偿：产品整体切偏时可设置补偿值对整体进行补偿；

Mark 点停留时间：平台在 Mark 点位置停留等待拍照所需的时间。

CCD 与激光中心距离：不可随意更改，需定期校准，否则会整体切偏；

相机焦距：相机拍 Mark 点最清晰时 Z 轴的高度。

激光焦距：在激光焦点位置时 Z 轴的高度。

风机开启时间：启动后延时启动风机的时间，默认 1000，无需改动。

整片循环次数：重复切割的次数，正常生产时设置为 1 次。

mark 点偏差：理论尺寸与实物尺寸的偏差范围，根据不同产品 Mark 点精度来设置，一般设为 0.1mm，超过设定值的产品不切割。

产品数量：切割一版的产品总数，根据不同产品实际排版数量设置，否则产品计数不准。

切割区域延时：平台移动至切割区域时等待切割的时间。

拼接分图补偿：分区切割时，为保证各分区之间特征的连续性，拼接特征处各延长一定长度；

圆弧分母补偿：分区切割圆弧时对分区间的圆弧进行补偿；



<input checked="" type="checkbox"/> 两个mark点切割	<input type="checkbox"/> 拼接分图
<input type="checkbox"/> 屏蔽CCD	<input checked="" type="checkbox"/> 一笔切割
<input type="checkbox"/> 拍完所有点再切割	<input checked="" type="checkbox"/> 切割完成风机关闭
<input checked="" type="checkbox"/> 启用手动抓点	<input type="checkbox"/> 启用负压检测
<input type="checkbox"/> 检查产品正反	<input checked="" type="checkbox"/> 启用切割完退出
<input type="checkbox"/> 启用胀缩	<input checked="" type="checkbox"/> CCD与Laser同步调整
<input type="checkbox"/> 启用整体补偿	
<input type="checkbox"/> 空切	

焦距调整

CCD和Laser高度差

生产中根据实际情况，勾选不同的功能组合使用；

两个 Mark 点切割：定位模式切换，一般抓两个 Mark 点定位。

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，然后再依次切割所有产品。

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。

检查产品正反：切割前先扫描检查位，防止产品放反。

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。

空切：以切割原点为基准点切割，不再进行定位。

拼接分图：分区模式，一般不勾选；

一笔切割：按特征线条连贯切割；

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。

启用负压检测：自动检测气压是否达到设定值，保证产品被吸附牢固；部分机型无此功能；

启用切割完退出：勾选后切割完会自动移动至上料位置。

CCD 与 Laser 同步调整：勾选后，将相机焦距调整至最佳时激光焦距会自动调整；

CCD 与 Laser 高度差：相机焦距与激光焦距的实际差值，不可随意更改。



产品参数		机器参数			
相机设置		激光器选择			
<input type="radio"/> 智能相机	<input type="button" value="确定"/>	<input type="radio"/> 光谱物理			
<input checked="" type="radio"/> 工业相机		<input checked="" type="radio"/> 光波			
机器参数					
X轴最大行程	420	X轴最小行程	-40	<input type="checkbox"/> 显示光栅值	<input type="checkbox"/> X数据取反
Y轴最大行程	360	Y轴最小行程	-40	<input type="checkbox"/> 报警无效	<input type="checkbox"/> Y数据取反
Z轴最小行程	-4.5	Z轴最大行程	80	<input type="checkbox"/> X轴飞行光路	<input type="checkbox"/> Z数据取反
退出坐标X	100	退出坐标Y	-35	圆起点补偿(度)	2
X轴脉冲比	1000	Y轴脉冲比	1000	圆弧拟合角度	2
Z轴脉冲比	1000	像素比例	0.003558	<input checked="" type="checkbox"/> 圆拟合	<input type="checkbox"/> 圆拼接分图
图片宽	1280	图片高	1024	<input checked="" type="checkbox"/> 有升降门	<input checked="" type="checkbox"/> 启用升降门
<input type="checkbox"/> 无Z轴配置 <input checked="" type="checkbox"/> 无接近开关 <input checked="" type="checkbox"/> 工作完成,连续蜂鸣					

相机设置：一般为工业相机，不可更改；

激光器选择：根据实际激光器类型选择，选择完毕后需重启软件；

机器参数：所有参数禁止修改！

启用升降门：启用后，开始工作时升降门会自动关闭，工作完成后自动开启；

其他设置不可随意更改！

9. 技术管理

调试参数		中心距校正	
频率 (kHz)	50	十字一半大小 (mm)	4
占空比	0.96	<input type="button" value="绘制十字"/>	<input type="button" value="重置中心距"/>
速度 (mm/s)	500		
激光校正 (左载台)		移动命令	
网格X间距	3	X (mm)	40 <input type="button" value="执行"/>
点阵	17X17	Y1 (mm)	50 <input type="button" value="执行"/>
<input type="button" value="绘制十字阵"/>	<input type="button" value="开始校正"/>	Z (mm)	40 <input type="button" value="执行"/>
<input type="button" value="加载原始文件"/>	<input type="button" value="停止校正"/>	<input type="button" value="读取当前坐标"/>	
激光器			
X (mm)	0 <input type="button" value="开激光"/>		
Y (mm)	0 <input type="button" value="关激光"/>		

调试参数：调整调试时使用的的激光参数值，一般默认参数即可；

激光校正：振镜精度校正。设置间距和点阵数后，点“绘制十字阵”，即可标刻指定点十字点阵，随后即可对振镜进行校正，具体方法参见第六章。



激光器：测试激光功率时使用，非专业人员严禁操作此功能，当心激光！
中心距校正：校正相机与激光中心对距离。设置十字尺寸后，绘制十字，随后移动至相机正中心，最后点重置中心距即可。注意次序不可错乱！
移动命令：设置 XYZ 坐标后即可移动至指定坐标。

10. 记录查询

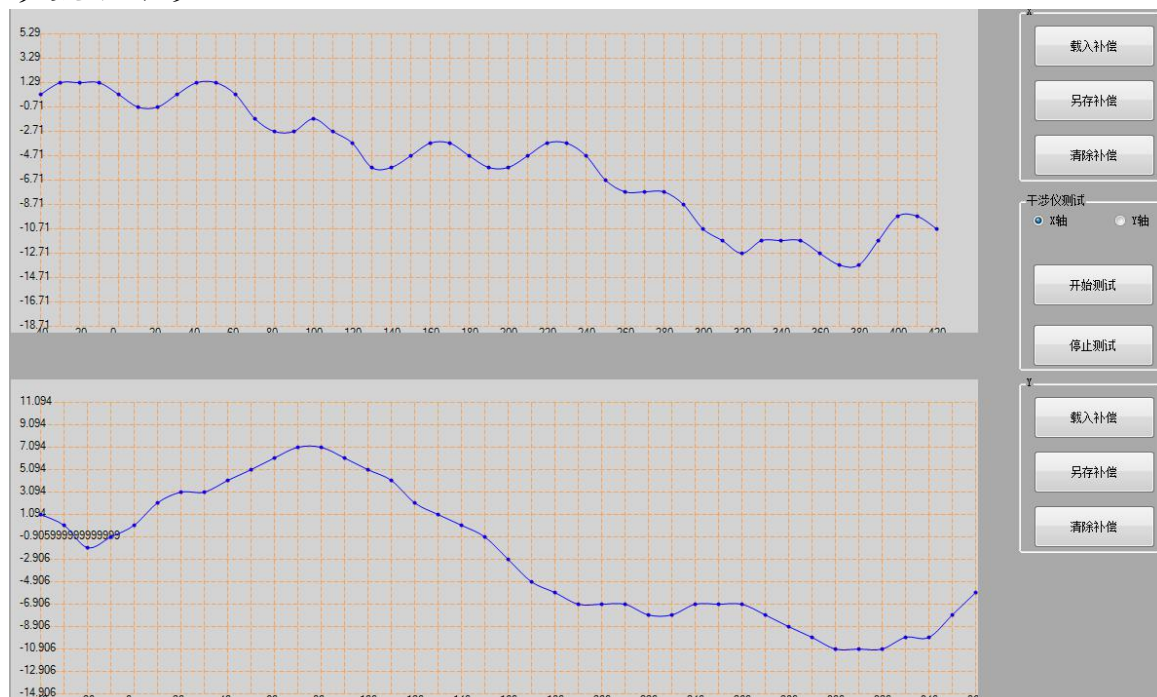
```
C:\Operatioin\2019-01-09.txt  
[2019-01-09~08:52:12],第2产品的第一个Mark点拍照失败  
[2019-01-09~08:52:22]X缩放值:1.0002,Y缩放值:1.0002,角度:0.0000度  
[2019-01-09~08:53:09]X缩放值:1.0002,Y缩放值:1.0002,角度:0.0000度  
[2019-01-09~08:53:41]X缩放值:1.0002,Y缩放值:1.0002,角度:0.0000度  
[2019-01-09~08:54:15]X缩放值:1.0001,Y缩放值:1.0001,角度:-0.0057度  
[2019-01-09~08:54:37]X缩放值:1.0001,Y缩放值:1.0001,角度:-0.0057度
```

可查询生产信息，如生产时间、生产异常、产品缩放比例、角度等信息。

11. 其他设置



延时参数：只可以调整开光、关光、拐角、跳转、标刻等延时参数，其他参数不可修改。



干涉仪操作：与整机精度相关，严禁操作！



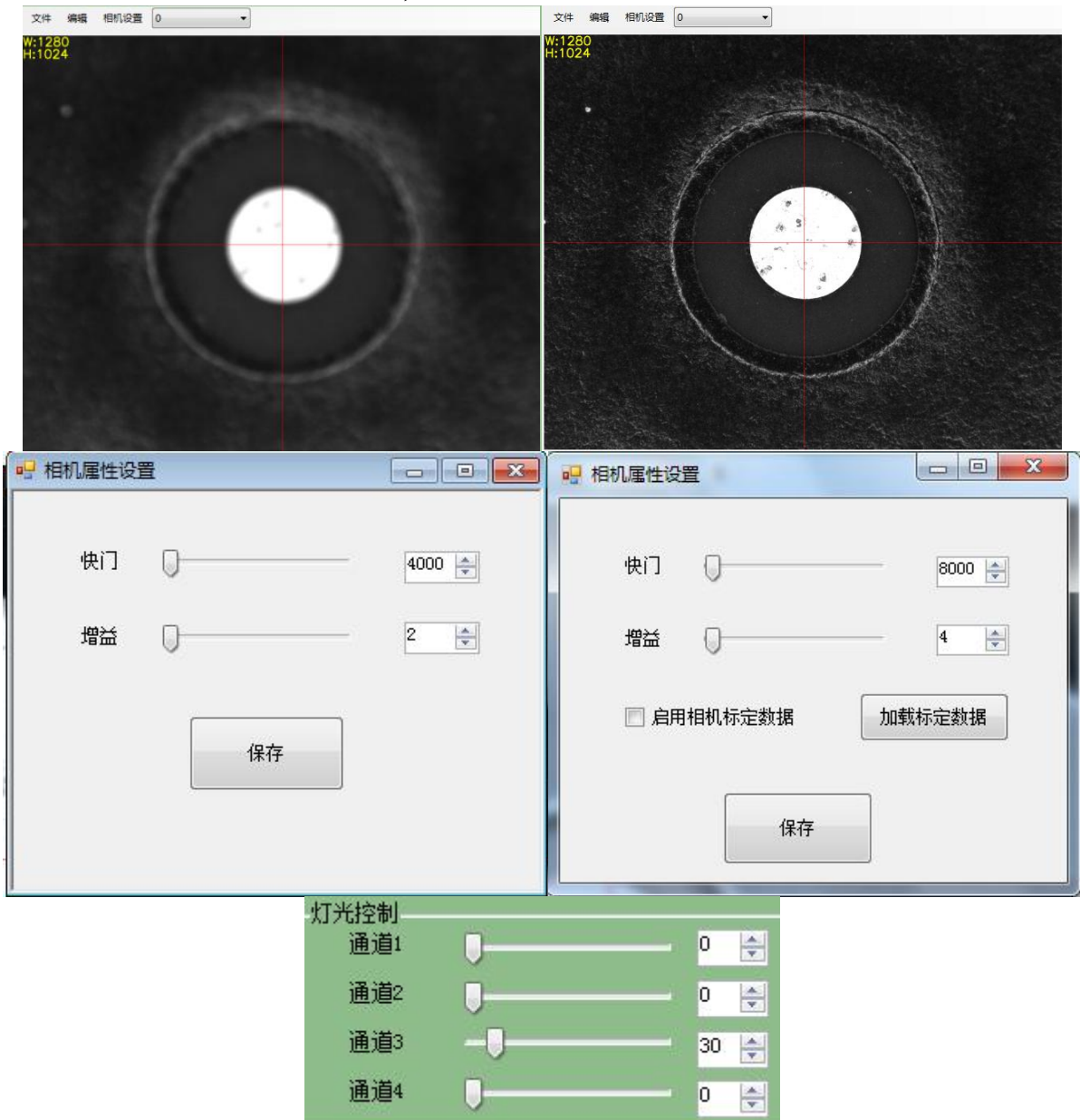
距离 (mm)		设为开坐标	升降门开 (mm)	0
		设为关坐标	升降门关 (mm)	-364
			升降门速度 (mm/s)	50
				

升降门操作：手动打开关闭升降门，设置门打开和关闭的坐标及速度，不可随意更改。

第四章 相机系统操作

一、 图像调整

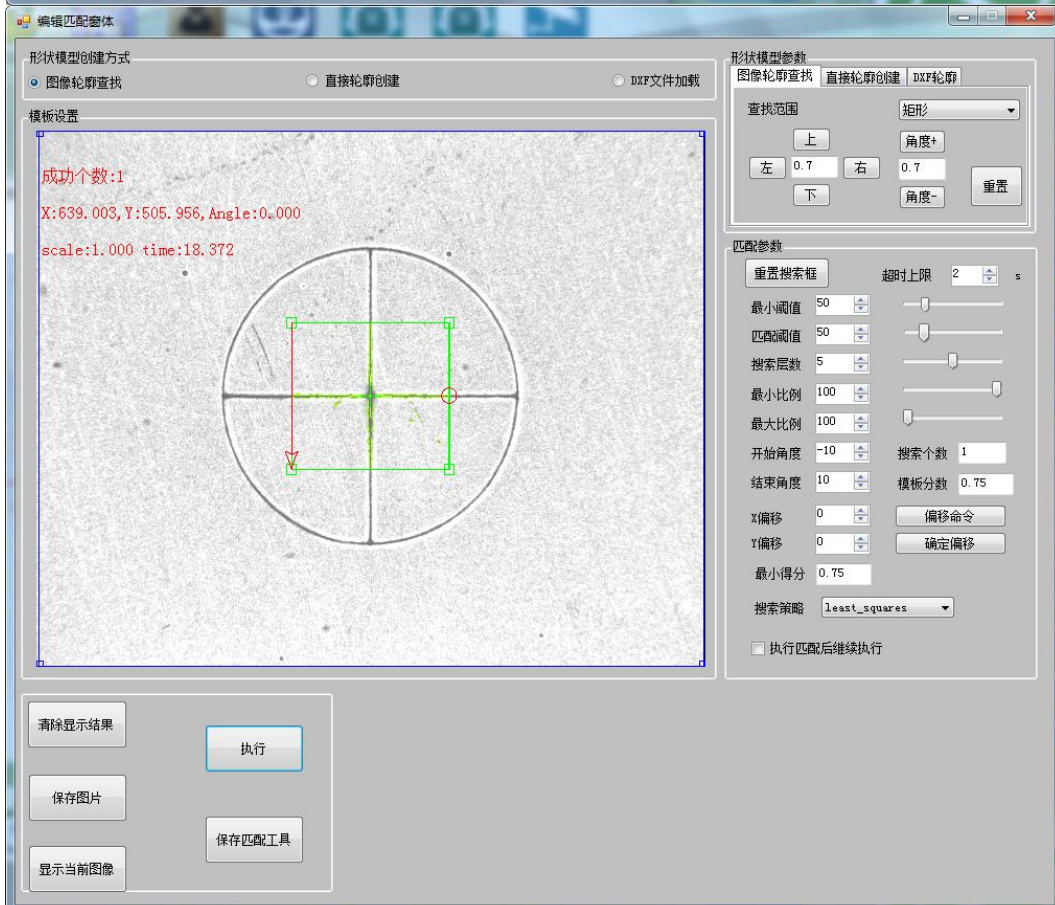
相机界面→设置→连续影像，使相机切换为连续取像模式。将 Mark 点移动至相机中间，调整 Z 轴高度，调整相机光源亮度，使 Mark 点清晰；设置→相机属性设置，调整曝光值和增益值，并配合调整相机光源亮度，使 Mark 点特征清晰且黑白对比鲜明，完成后点“保存”。





二、模板编辑

1. 点击“新增”→“新增匹配”，进入模板设置界面。





普通 Mark 点，调整绿色框大小使其正好框选特征点；若是圆形 Mark 点，可勾选 **直接轮廓创建** → 直接轮廓创建 → 圆，随后调整圆半径大小和中心点 XY 坐标，使绿色框正好和 Mark 点圆形特征一致。



蓝色框为查找范围，设置最大即可。

最小阈值：模板中像素最低值，默认 10 即可。

匹配阈值：图像中黑色为 0，白色为 255，默认设置 100。若图像整体发灰偏暗，可适当减小设定值；若偏亮可适当增大设定值，以实际匹配测试的最好效果为准。

搜索层数：默认 5 即可。

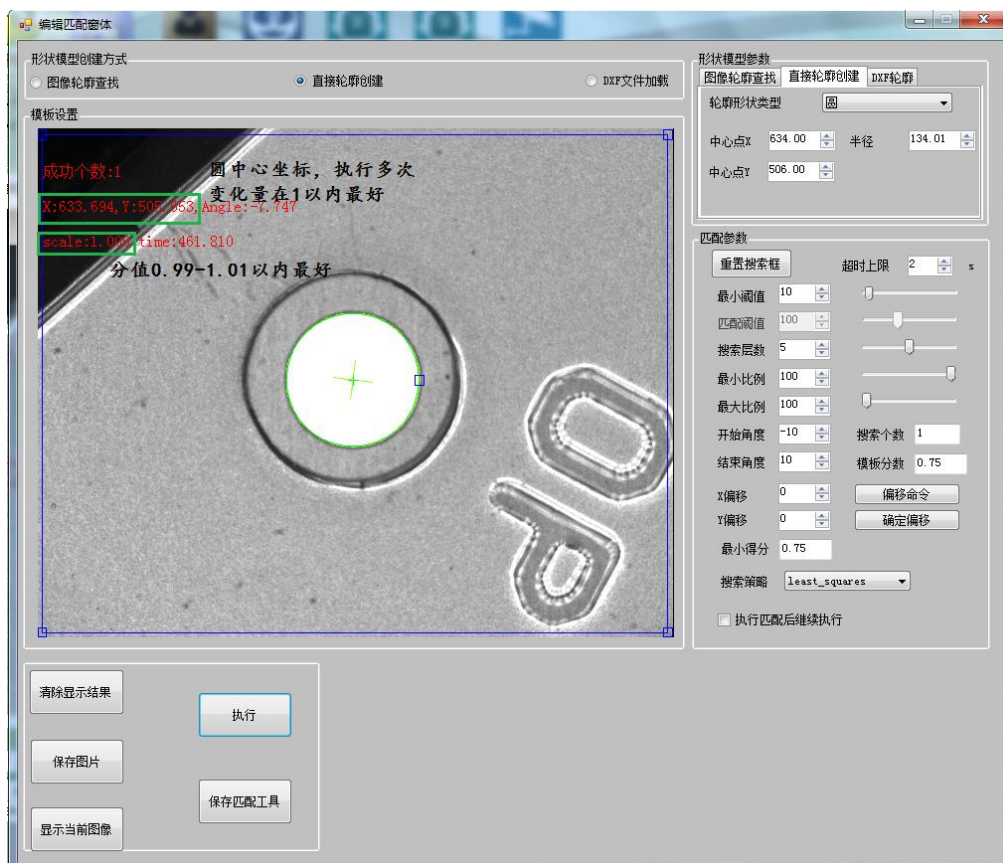
最大/最小比例：一般默认 100，表示 Mark 点大小一致无变化；若 Mark 点特征大小不一致，则可设置 110/90。

开始/结束角度：特征点角度变化设定值，一般默认即可。

搜索个数：搜索点 Mark 点个数，默认 1。

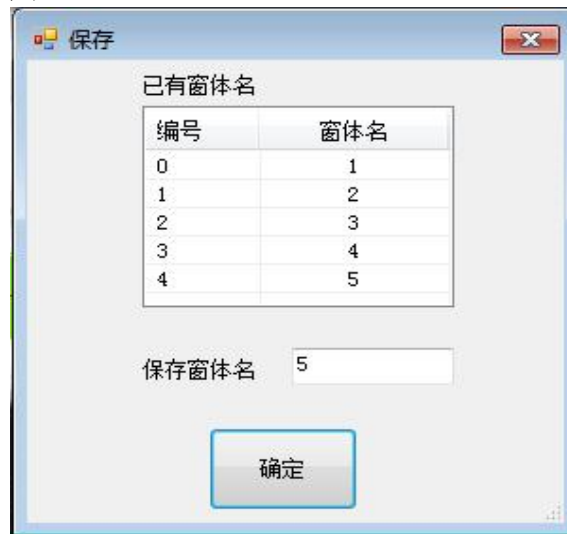
模板分数/最小得分：定位时一般设置 0.75 以上，过小会导致定位不准确。

2. 调整并设置好各项参数后，点执行测试，观察左上角各项分值是否正常：



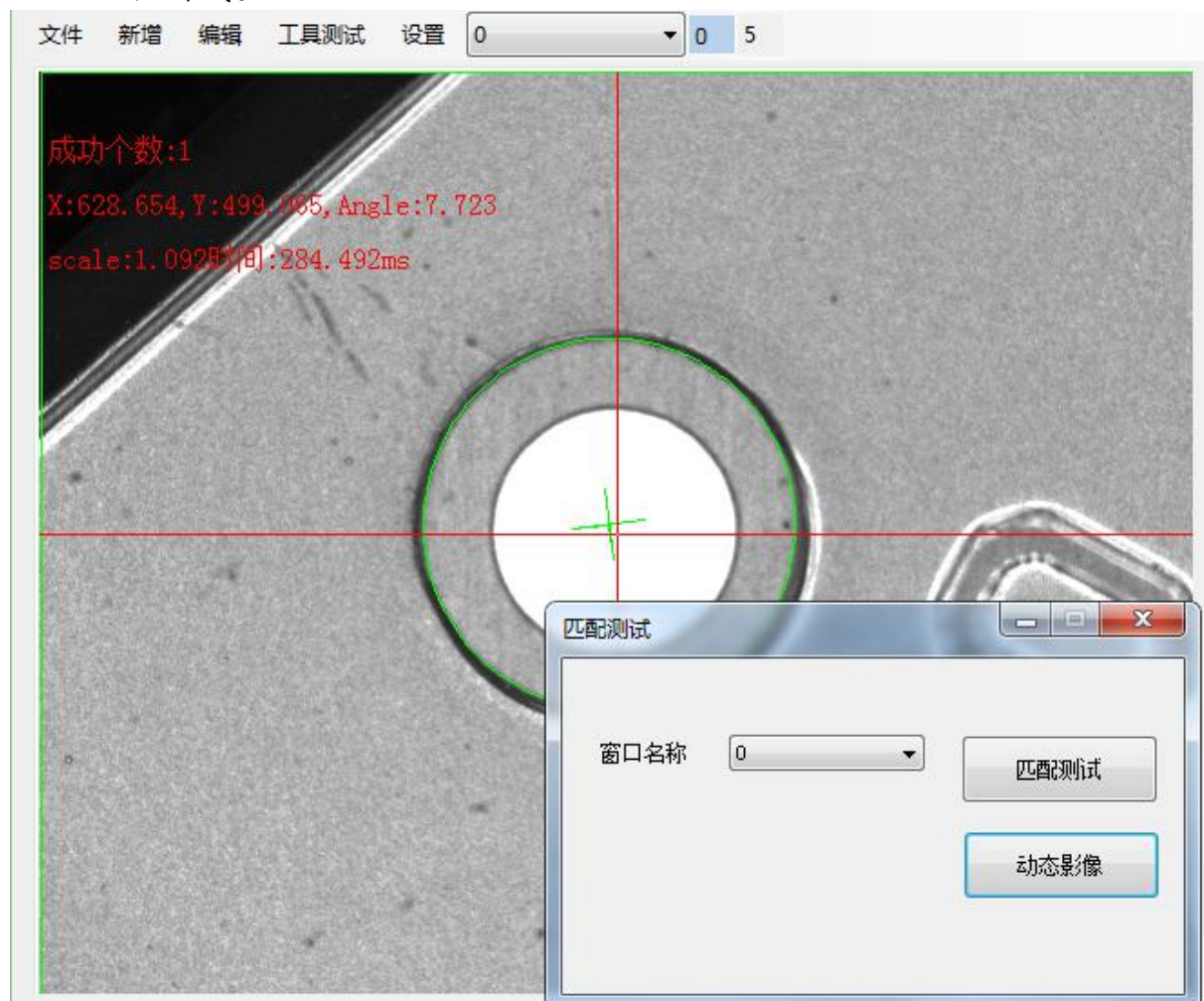
三、模板保存

完成各项设置后，点击“保存匹配工具”，在弹出的对话框中为此 Mark 点命名，最好按左侧编号顺序命名，若不同位置的 Mark 点相同，则可以连续保存；同样方法制作其他位置 Mark 点和检查点的相机模板。



四、测试模板效果

制作好模板后需要测试检查所制作的模板是否正常，工具测试→选对应窗口→匹配测试。





分别移动到对应 Mark 点或检查位，测试同一型号不同产品上的 Mark 点特征是否可以正常抓取，特别注意 Score 分值必须大于设定值，若不能，则需要重新调整相机参数并重新制作模板。

匹配测试无异常后，可将当前模板保存，相机界面→文件→另存 CCD 文件，下次使用时可直接打开文件即可。

五、 注意事项

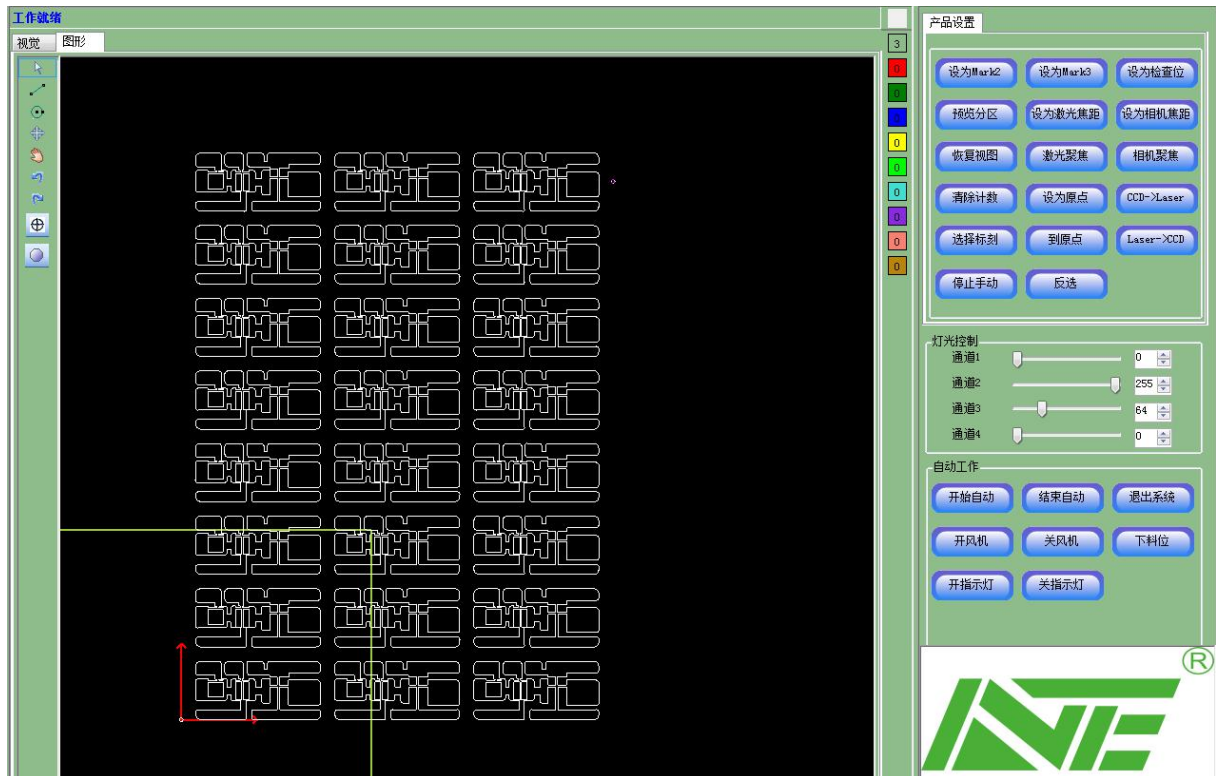
保存模板时注意保存的顺序和编号，系统默认第一个模板（编号 0）为检查位和校正点模板，第二第三第四（编号 1234）对应 Mark1、2、3、4 模板（不同软件版本其对应 Mark 点模板略有差异，但均是按顺序依次对应）。Mark 点模板顺序不可乱，否则会导致抓不到或抓错 Mark 点。

第五章 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，将图纸以 Mark1 为基准移动至原点 (0, 0) 位置，然后保存为 AutoCAD 2007 DXF (*.dxf) 格式。

二、将图纸导入切割软件



打开软件，在图形界面打开制作好的切割图，选定 Mark2 对应的圆，点击 **设为Mark2** 进行设置，依次设置 Mark2、3、4，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



在“视觉”界面，把载物台上产品对应的“Mark 点 1”移动到相机中心，上下调整 Z 轴，使 Mark 点最清晰，点 **设为相机焦距** 更新相机焦距；点击 **添加Mark位**，系统会自动添加对应 Mark 点坐标，可点击“Done1”、“Done2”、“Don3”、



“Don4”，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

X: 145.9980 mm

Y: -35.0000 mm

，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：选中对应 ID，删除 Mark 位。

检查位设置：有两种方法设置：1. 与 Mark 点设置类似，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，然后将实时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，具体方法可查看第四章。制作完成后，还可以另存相机文件。

四、 试切并调整切割图档



完成以上步骤后，选取某一特征，调整对应激光参数后进行试切。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。

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。

注意：设备初次安装后应按第六章操作重新检验校正机台精度。



第六章 其他调试项目

一、 相机焦距查找方法

把黑色金属名片平整放在治具上并开启抽尘机吸附，然后移动至激光下，打开技术管理，绘制十字，然后移动至相机下，上下调整 Z 轴（调整幅度 0.1），使十字最清晰，此时的 Z 轴坐标即为相机焦距，将其输入对应的相机焦距内 并保存。

二、 激光焦距查找方法

1. 进行此操作前去掉勾选并保存 ☒ CCD与Laser同步调整。
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），上下移动并记录 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，比较不同 Z 轴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 。
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 计算高度差，然后勾选 ☒ CCD与Laser同步调整 并保存，焦距查找完成。

三、 振镜精度校正方法

1. 确认相机激光焦距

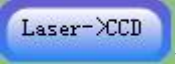
进行校正前必须确认好相机和激光焦距，校正完成后如改动激光焦距（即 有变化），则需要重新校正振镜。

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。

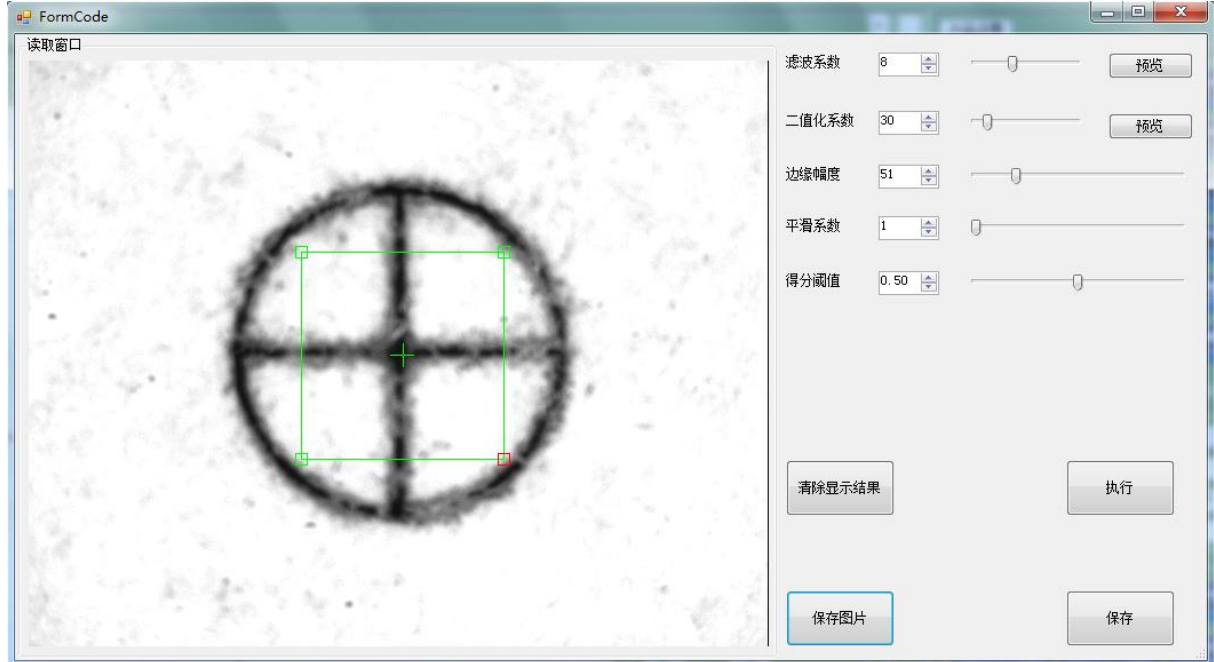
调试参数 频率 (kHz) <input type="text" value="50"/> 占空比 <input type="text" value="0.96"/> 速度 (mm/s) <input type="text" value="500"/>	中心距校正 十字一半大小 (mm) <input type="text" value="4"/> <input type="button" value="绘制十字"/> <input type="button" value="重置中心距"/>
激光校正 (左载台) 网格 X 间距 <input type="text" value="3"/> 点阵 <input type="text" value="17X17"/> <input type="button" value="绘制十字阵"/> <input type="button" value="开始校正"/> <input type="button" value="加载原始文件"/> <input type="button" value="停止校正"/>	移动命令 X (mm) <input type="text" value="40"/> <input type="button" value="执行"/> Y1 (mm) <input type="text" value="50"/> <input type="button" value="执行"/> Z (mm) <input type="text" value="40"/> <input type="button" value="执行"/> <input type="button" value="读取当前坐标"/>

打开主菜单的“技术管理”，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  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

视觉界面，编辑→编辑十字模板，注意模板保存为 0(具体方法可见第四章)。



4. 自动校正

完成以上设置后，点击 ，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，重新制作模板并再次校正。

5. 保存并加载校正数据

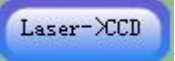
校正完成后会弹出校正成功提示框，稍等片刻后点保存，此时振镜校正完成。若提示加载失败，重新设定好点阵间距和点阵参数后再次校正，若一直失败，可点“加载原始文件”后重新校正。

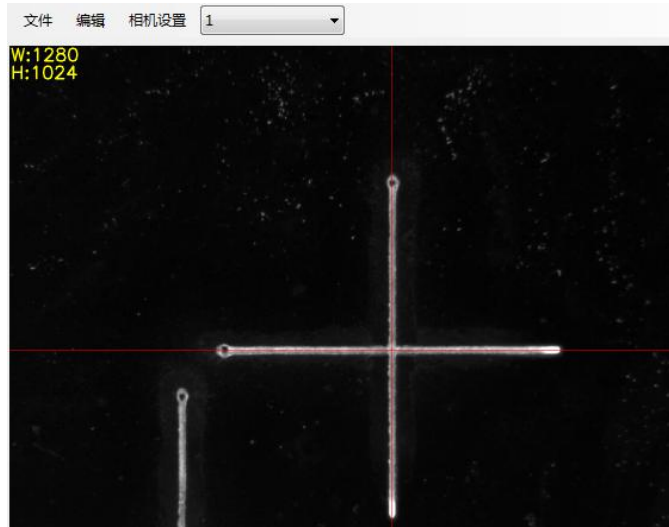
6. 再次验证校正效果

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。

四、 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，绘制十字，点击  将标刻好的十字点阵移动至相机下，微调使十字位于相机中心，点“重置中心距”：



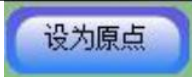
完成后，在不同位置标刻十字并移动至相机下，观察十字是否在中心位置。
注意：此中心距每周至少校正一次，保证十字位于相机中心。

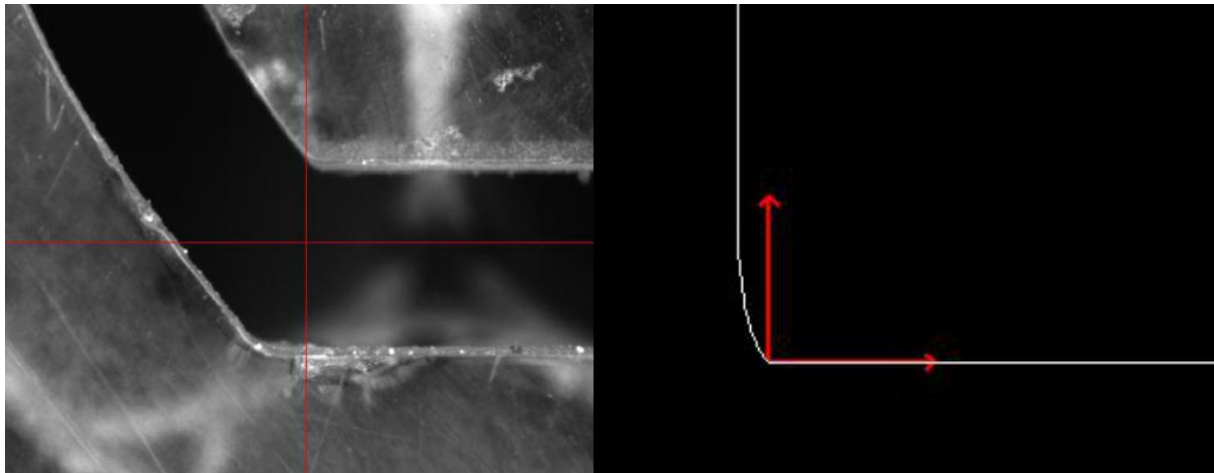
五、空切调试


当产品没有 Mark 点或者不需要定位时，可以使用空切功能，此时需设定平台原点，平台原点位置对应图档中的原点，所切的图形会以平台原点为基准位置，即指定并更改平台原点便可以改变所切图形在平台上的位置。

1. 导入图档，按图档颜色调整对应图层激光切割参数：





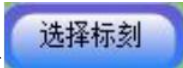
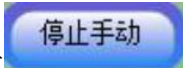
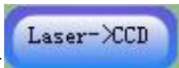
2. 将平台特定位置移动至相机中心→ ，比如图档原点对应的治具左下角：



3. 系统设置→产品参数→勾选空切  空切 →保存设置，按下启动按钮开始试切，会以设置的空切原点为基准原点，按图纸图形切割。

六、 手工工艺调试

一般调试工艺常用方法，与十字校正方法类似。

1. 将产品平整吸附，移动至相机下，调整并设定焦距；
2. 点击  将产品至激光下；
3. 导入要切的图形特征，并将其置中 ，调整激光参数；
4. 点击 ，等待标刻完成，若要终止标刻可点击 ，标刻完成后可点击  移动至相机下观察效果或用其他方法查看效果；
5. 调整激光参数并重复以上步骤，直至效果达到预期，然后记录激光参数：

七、 注意事项

当设备转运安装完毕、更换激光器等与激光系统有关的硬件、长时间（三月以上）使用严重缺乏维护保养等影响精度的改动时，应重新检验本章所有操作。



第七章 设备维护保养

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℃ 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℃ 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℃~35℃，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. 冷水机必须放置在水平面上运行，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. 每天使用完毕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。



第八章 常见故障处理

一、 产品切偏

1. 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。
2. 检查无异常后，检验振镜精度。具体校正方法参见第六章。
3. 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；检查相机 IP 地址设置；检查相机电源线和数据线。
3. 提示导入校正参数失败。打标卡异常：检查驱动，重新插拔打标卡。

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，特别是使用不同线型切割时线型 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. 检查并重新制作模板。
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。

第九章 售后服务与技术支持

生产运营部经理：王振国

电话：13682343811 邮箱：zhenguo@intelaser.com.cn

深圳总公司：深圳市宝安区福永桥头社区金港科技园 B 栋 2 楼

电话 0755-27840048/27840225/27843658/27843659

传真：82591381 邮编：518103

苏州分公司：江苏省苏州市昆山市周市镇新镇路 729 号 4 栋 2 楼

电话：0512-57921080 传真：0512-67501602

惠州分公司：惠州市仲恺高新技术开发区惠风七路 2 号 (B 厂房)

电话：0752-2607086/2607286



附录 1：配送清单

序号	名称	型号	品牌	数量	单位	备注
1	工具箱	16 寸	史丹利	1	PCS	
2	一字螺丝刀	6.5-100	史丹利	1	PCS	
3	十字螺丝刀	6-100	史丹利	1	PCS	
4	5 寸水口钳	GSA-0021	高德斯	1	PCS	
5	内六角扳手	100-2	集元	1	套	
6	金属名片	90*90	韵腾	10	PCS	
7	激光防护镜	HY190-540NM	韵腾	1	PCS	
8	使用手册	MLC15D	韵腾	1	套	