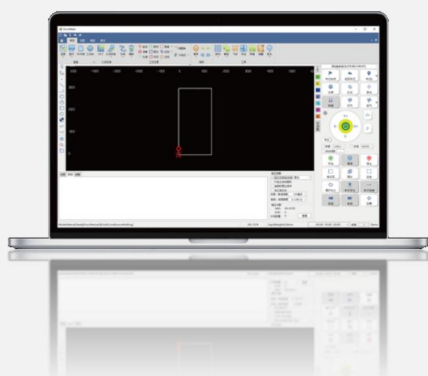


赋 能 激 光 智 造

XC3000Pro-Vision 系列激光切割系统用户手册

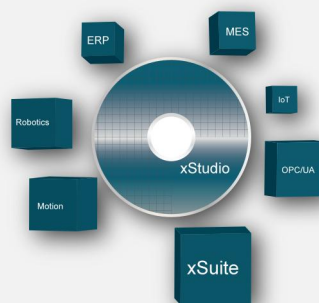
XC3000Pro-Vision Laser Cutting System User Manual



A 数控系统



B 激光传导



C 工业物联

前言

感谢您选择本公司的产品！

本手册对 RAYTOOLS 品牌 XC3000Pro-Vision 系列专业激光切割软件的安装使用做了详细的介绍。RAYTOOLS 软件必须配合加密狗使用，如果没有加密狗，可以打开仿真版软件。在使用本系列软件及相关的设备之前，请您详细阅读本手册，这将有助于您更好的使用它。由于产品功能的不断更新，您所收到的产品在某些方面可能与本手册的陈述有所出入。在此谨表歉意！

我们保留本文档的所有权利，包括本文档涉及已颁布的专利和已注册的其他商业所有权。严禁以不正当的方式使用本文档，尤其是复制以及传播给第三方。

本文档如果您发现错误，请尽快通知我们。

本手册中包含的数据只用于说明产品，不得将其视为担保物权的声明。

为客户的利益起见，我们会不断设法确保我们开发的产品符合最新的技术。

版本：	V1.0
日期：	2024/11/15

免责声明

- 我司对于因错误操作或不当处理我们的产品而导致的损失和事故不承担任何责任。
- 拆卸产品将丧失所有质保索赔权利，其中不包括受到磨损的以及维护或调试作业所需的零部件的正常更换。
- 擅自改动产品或使用不适合的备件将直接导致质保和责任免除失效。
- 建议只使用我司提供的备件，或交由我司或指定的专业团队进行安装。

使用规定

- 保证在干燥环境下使用该产品。
- 保证产品在 EMC 标准要求的环境下使用。
- 仅允许在技术数据指定的参数范围内运行产品。

人员职责

- 熟悉工作安全和事故防范的基本规定，接受过设备操作指导。
- 阅读并理解基础安全说明和操作。
- 必须学习过相关规定和安全说明并了解可能发生的危险。
- 遵守相关规定，实施相应的保护措施。

安全须知

- 防止电击

1)  机床的零部件，如激光头的喷嘴、传感器、传感器接口以及所附的紧固件，可能由于功能受限而无法完全受到地线的保护。这些零部件可能带有低电压。安装电气装备时，请注意为相关人员采取防电击措施。

2)  注意设备应按规定接地。

- 防范危险

- 1) 绝不要随意将手部或其他身体部位置于已启动的机床之内。
- 2) 只可在关闭电源后进行维修和维护工作。
- 3) 必须确保机床在任何时候都状态正常。
- 4) 螺栓和螺母等所有紧固件必须拧紧。

目录

1 产品介绍	1
1.1 XC3000Pro-Vision 简介	1
1.2 系统配件及硬件技术参数	1
2 配件安装	4
2.1 视觉定位硬件调节安装	4
2.2 镜头调节说明	4
2.3 接线说明	6
2.3.1 接线总图（示意图）	6
2.3.2 物料分类	6
2.3.3 具体接线	7
2.3.4 注意事项	10
2.4 相关软件安装	11
2.5 相机设置	11
3 视觉窗口界面布局	15
3.1 视觉参数设置窗口	15
3.2 视觉标定设置窗口	15
3.3 视觉定位设置窗口	17
4 整机调试与加工	18
4.1 标定流程	18
4.2 视觉定位切割流程	19
4.3 入门操作指引	20
4.3.1 标定	20
4.3.1.1 十字标定	20
4.3.1.2 四点标定	20
4.3.2 视觉定位切割	27
4.3.2.1 圆、十字、通用模版识别	20
4.3.2.2 角点模版识别	20
5 视觉窗口界面功能介绍	36
5.1 视觉参数设置窗口功能介绍	36
5.1.1 相机参数	36

5.1.2 加工参数	36
5.1.3 启动图像处理	37
5.1.4 二维码获取图纸	38
5.1.5 模板参数	38
5.1.6 圆参数	39
5.1.7 十字参数	39
5.1.8 直线参数	40
5.2 视觉标定设置窗口功能介绍	41
5.2.1 采集相关设置	41
5.2.2 视觉停靠	41
5.2.3 相机标定	42
5.2.4 标定结果	44
5.3 视觉定位设置窗口功能介绍	45
5.3.1 为 Mark 点设置模版	45
5.3.2 视觉模式	47
5.3.3 导入图片	48
5.4 图像显示区功能介绍	49
6 常见问题及解决方法	51
6.1 打开软件时，直接闪退（没有进入软件界面）	51
6.2 打开软件时，显示加密狗报错，点击重试之后弹出到下图所示界面	51
6.3 相机画面与实际运动方向不符	51
6.4 MVS 软件中更改完参数无法保存	51
6.5 如果不需要使用视觉功能了，如何切换回普通的切割功能	52

1 产品介绍

1.1 XC3000Pro-Vision 简介

XC3000Pro-Vision 是一套用于激光精密加工系统的辅助子系统。系统的工作原理是通过视觉定位 Mark 点确立坐标关系，再经由运动控制系统进行加工。目前 XC3000Pro-Vision 支持“十字”、“圆”、“角点”、“通用”类型的 Mark 点的识别。

1.2 系统配件及硬件技术参数

激光切割视觉定位系统配置：

序号	元件名称	数量	单位
1	15 米（选配 20 米）相机电源线	1	件
2	15 米（选配 20 米）相机高柔千兆六类网线	1	件
3	相机电源适配器	1	件
4	工业镜头	1	件
5	光源	1	件
6	光源控制器	1	件
7	15 米（选配 20 米）光源延长线	1	件
8	视觉算法库 LPV	1	件

1. 相机

外形尺寸:

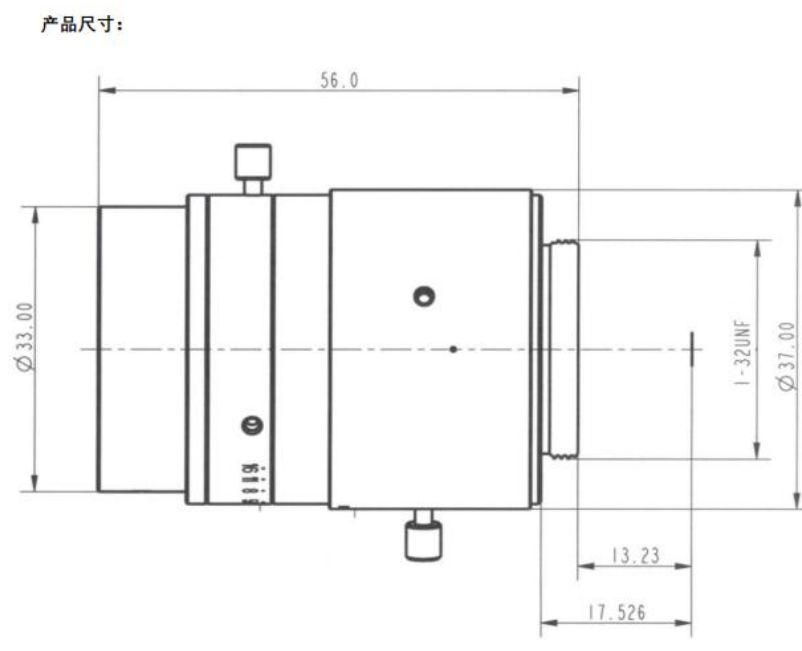


图 1.2 相机尺寸示意图

2. 相机详细参数:

芯片尺寸	1 / 1.8 " (φ 9.5)	
焦距(mm)	50mm	
像素尺寸(μm)	2.4μm	
借口	C	
光圈范围(F 值)	F2.8-16	
最近物离(mm)	2 5 0 m m - ∞	
操作方式	聚焦	手动
	光圈	手动
视场角(°)	1 / 2 "	6.8 0 × 5.1 0 × 8.7 6
	1 / 1.8 "	7.8 4 × 5.2 4 × 9.7 2
分辨率	6.0MP	
TV 畸变(%)	0.1(0.003)	
滤镜尺寸(mm)	M30.5×0.5	
镜头尺寸(mm)	Φ37.0×56.0	
温度范围(°C)	-10~+50°C	
重量(g)	104.5g	

表 1.2 相机详细参数表

3. 控制器尺寸

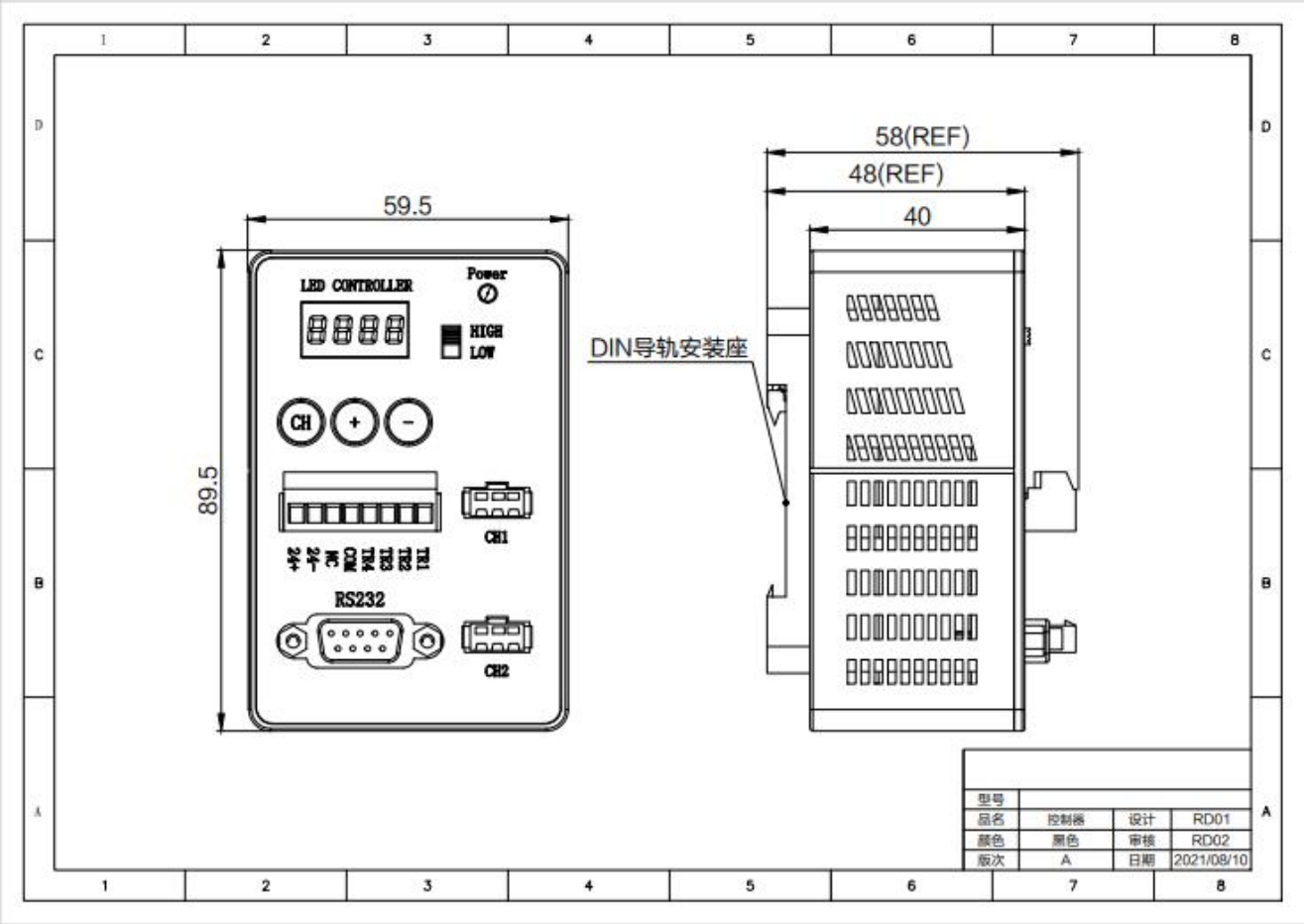


图 1.3 控制器尺寸示意图

2 配件安装

2.1 视觉定位硬件调节安装

视觉硬件部分可以根据镜头焦距+不同接圈组合使用，实现不同的相机视野范围和工作高度调节

下表为接圈组合下的视野范围和安装高度的效果

镜头焦距 f	安装高度 H	相机视野范围
50mm	300mm	44.24mm*29.49mm
50mm+5mm 接圈 =55mm	200mm	26.81mm*17.87mm
	150mm	20.10mm*13.41mm
50mm+10mm 接圈 =60mm	200mm	24.57mm*16.38mm
	150mm	18.42mm*12.28mm
50mm+15mm 接圈 =65mm	200mm	22.68mm*15.12mm
	150mm	17.01mm*11.34mm

2.2 镜头调节说明

镜头示意图如下图：



图 2.1 镜头示意图

部 件 名称	作用 A	作用 B	注意事项
螺 纹 接口	连接 C 接口相机	连接 C 接口接圈	
光 圈 环	调节光圈大小，光圈越大，进光越多，相机视野越明亮	调节景深，光圈越小，景深越大	安装时，若发现相机视野全黑，首先应该检查光圈是否完全封闭（可肉眼看出）
调 焦 环	调节镜筒的伸缩，镜筒伸出距离越大，成像清晰距离越小，即减小相机工作距离		调焦环和接圈都能改变相机的工作距离，具体调试过程见后面说明

2.3 接线说明

2.3.1 接线总图（示意图）



图 2.2 接线总图示意图

2.3.2 物料分类

具体物料分类如下表所示：

工业相机	相机电源线	相机高柔千兆六类网线
		
相机电源适配器	光源	光源控制器
		
光源延长线	视觉算法库 LPV	
		

2.3.3 具体接线

步骤 1：将千兆网线与工业相机进行连接（网线另外一端与控制器或电脑进行连接），如图所
示

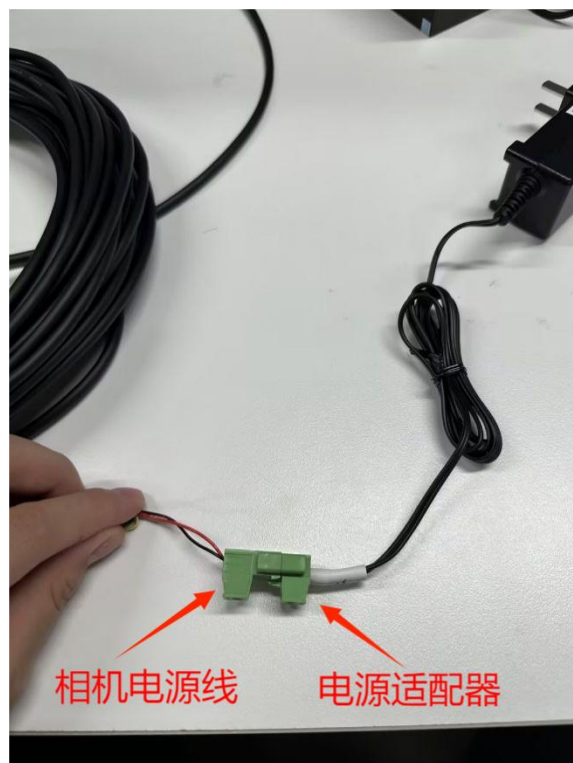


(注意：将网线接口的两个固定螺丝旋紧)

步骤 2：将相机电源线（右）与工业相机进行连接。如图所示



步骤 3：将电源适配器与相机电源线进行连接（电源适配器可以插在通用插排或者插口里），
如图所示



步骤 4：将光源延长线连接至光源，如图所示



步骤 5：将光源延长线另一端与光源控制器进行连接（接 CH1 接口），如图所示

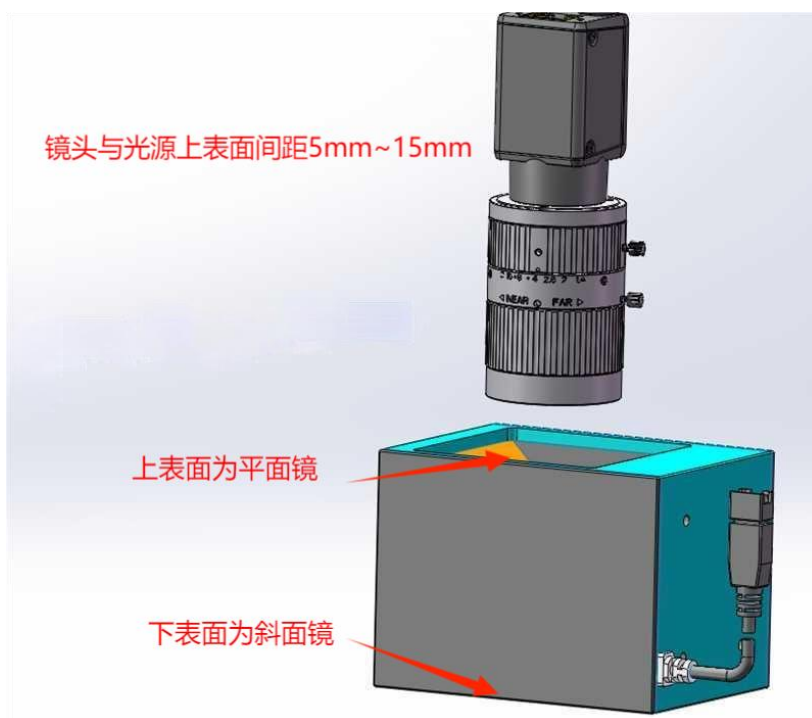


步骤 6: 将光源控制器与 24V 电源相连接 (正极接+24V, 负极接-24V 即可)



2.3.4 注意事项

1、相机镜头与光源安装示意图



2.4 相关软件安装

实物连线都完成之后，需要进行相关软件的安装，否则会出现启动软件后闪退，加密狗无法使用的情况。下载完成后，会有如下四个选项

lpv_sdk_2.2.0.0(1).zip	2024/9/18 9:40	WinZip压缩文件	119,702 KB
MVS_STD_4.3.2_240511.exe	2024/9/12 13:40	应用程序	305,932 KB
sense_shield_installer_pub_2.4.0.5530...	2024/9/18 10:58	应用程序	15,283 KB
安装说明.txt	2024/9/18 9:28	文本文档	1 KB

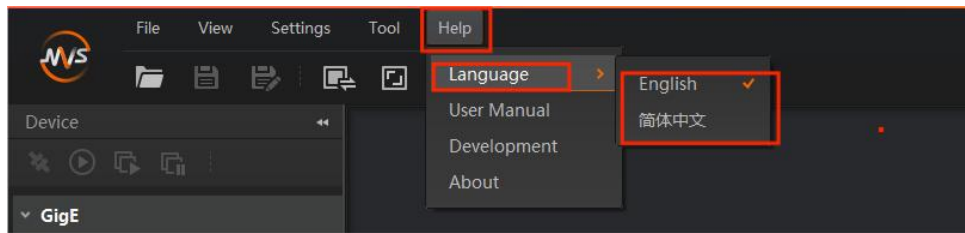
打开安装说明的文档，按照文档中的步骤操作即可。步骤如下：

解压 lpv_sdk_2.2.0.0(1).zip，然后在\lpv_sdk_2.2.0.0\bin 目录下，以管理员权限运行 reg_run_as_admin，之后再分别运行 MVS_STD_4.3.2_240511.exe 和 sense_shield_installer_pub_2.4.0.5530... 即可。

2.5 相机设置

安装好相机镜头之后，打开 MVS 软件，若语言不是中文，可以先按照如图所示步骤双击如图所

示顺序更改语言选项



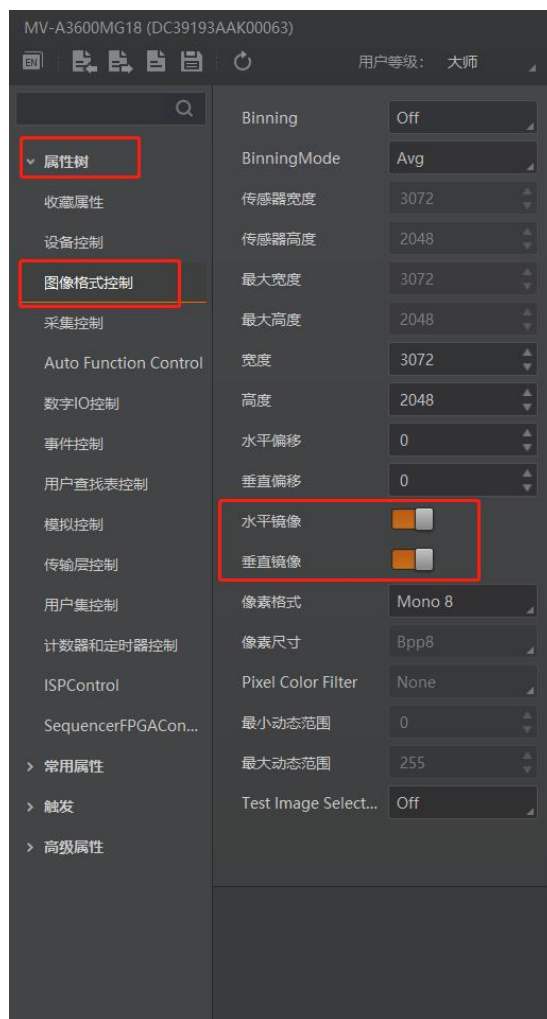
之后再双击图示按钮



之后点击  打开相机画面，相机画面如下图所示

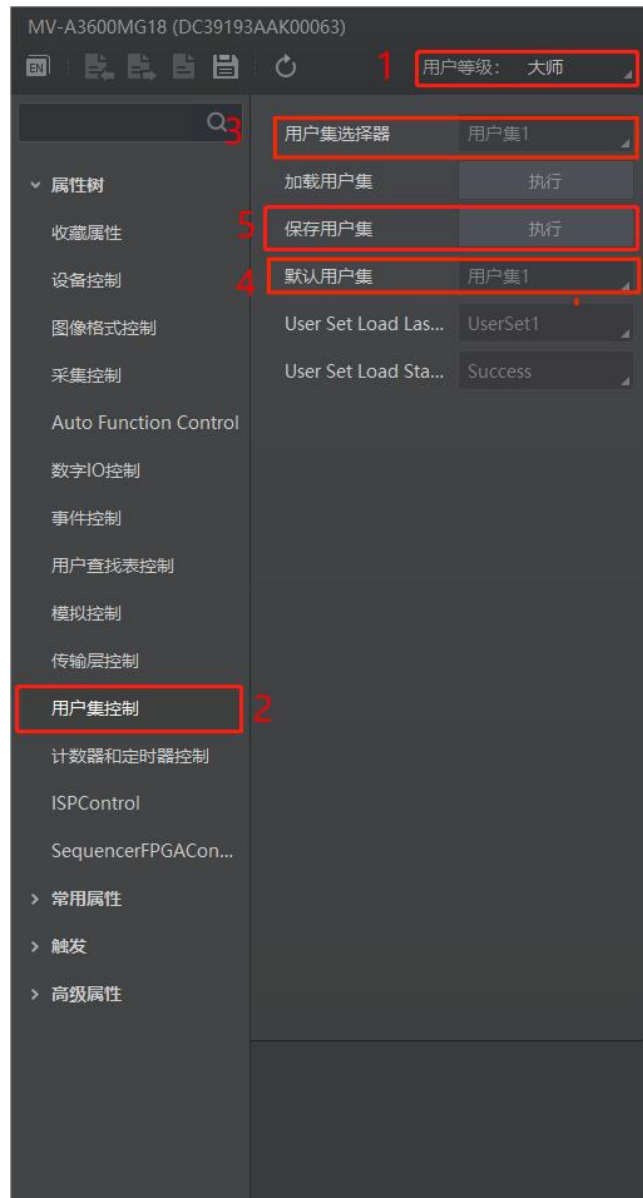


接下来可以通过移动相机或将物体移入相机画面来判断相机的镜像设置是否正确。若实际移动方向与画面显示方向不一致，可以通过右侧【属性树】【图像格式控制】中的【水平镜像】【垂直镜像】来进行设置



最终需要达到的效果为和我们用手机或相机进行拍摄时画面的移动一致。在设置完镜像之后，点击【用户集控制】 【保存用户集：执行】对设置进行保存。

（注：上述操作请在【用户等级：大师】的模式下进行，在【用户集选择器】处选择【用户集 1】，【默认用户集】处也选择【用户集 1】，保存时需停止相机采集，否则无法点击执行）



3 视觉窗口界面布局

3.1 视觉参数设置窗口



图 4.1 视觉参数设置窗口界面

如上图所示，视觉参数设置窗口界面主要分为：

视觉参数设置窗口	
相机参数设置区	对相机的各项参数进行设置
模板参数设置区	对不同模版的参数进行设置，主要包括模版参数、圆参数、十字参数、直线参数
图纸获取区	用于获取共享图纸及显示二维码相对 Mark 点偏移
加工参数区	设置加工时镜头运动的参数
图像处理区	可以设置全局自适应阈值等参数

3.2 视觉标定设置窗口

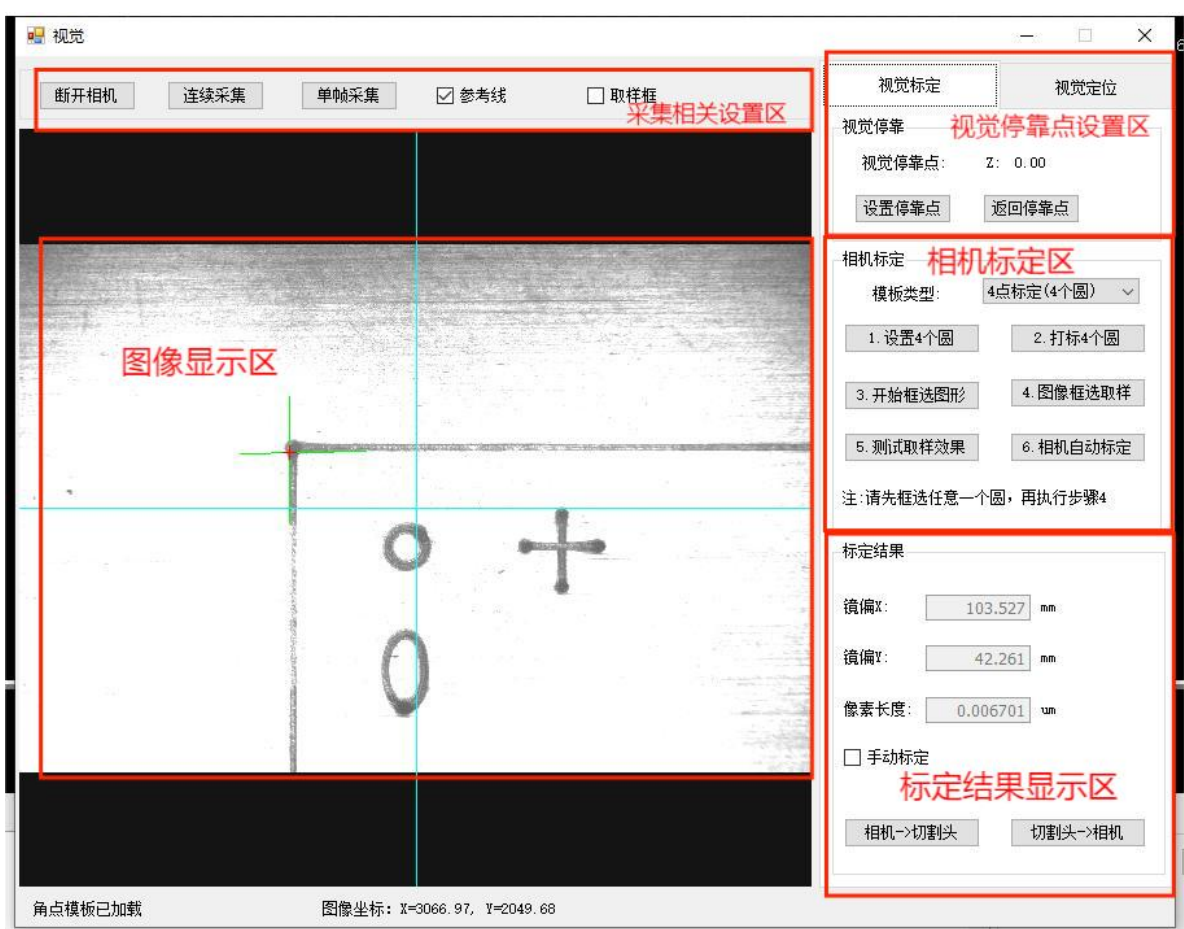


图 4.2 视觉标定设置窗口界面

如上图所示，视觉标定设置窗口界面主要分为：

视觉标定设置窗口	
采集相关设置区	对相机采集进行相关设置，还可断开相机、设置采集模式以及开关参考线
视觉停靠点设置区	设置以及显示视觉停靠点坐标，能够返回停靠点
相机标定区	相机标定类型选择以及相机标定流程相关操作
标定结果显示区	相机标定流程相关操作
图像显示区	显示相机画面以及画面相关操作

3.3 视觉定位设置窗口

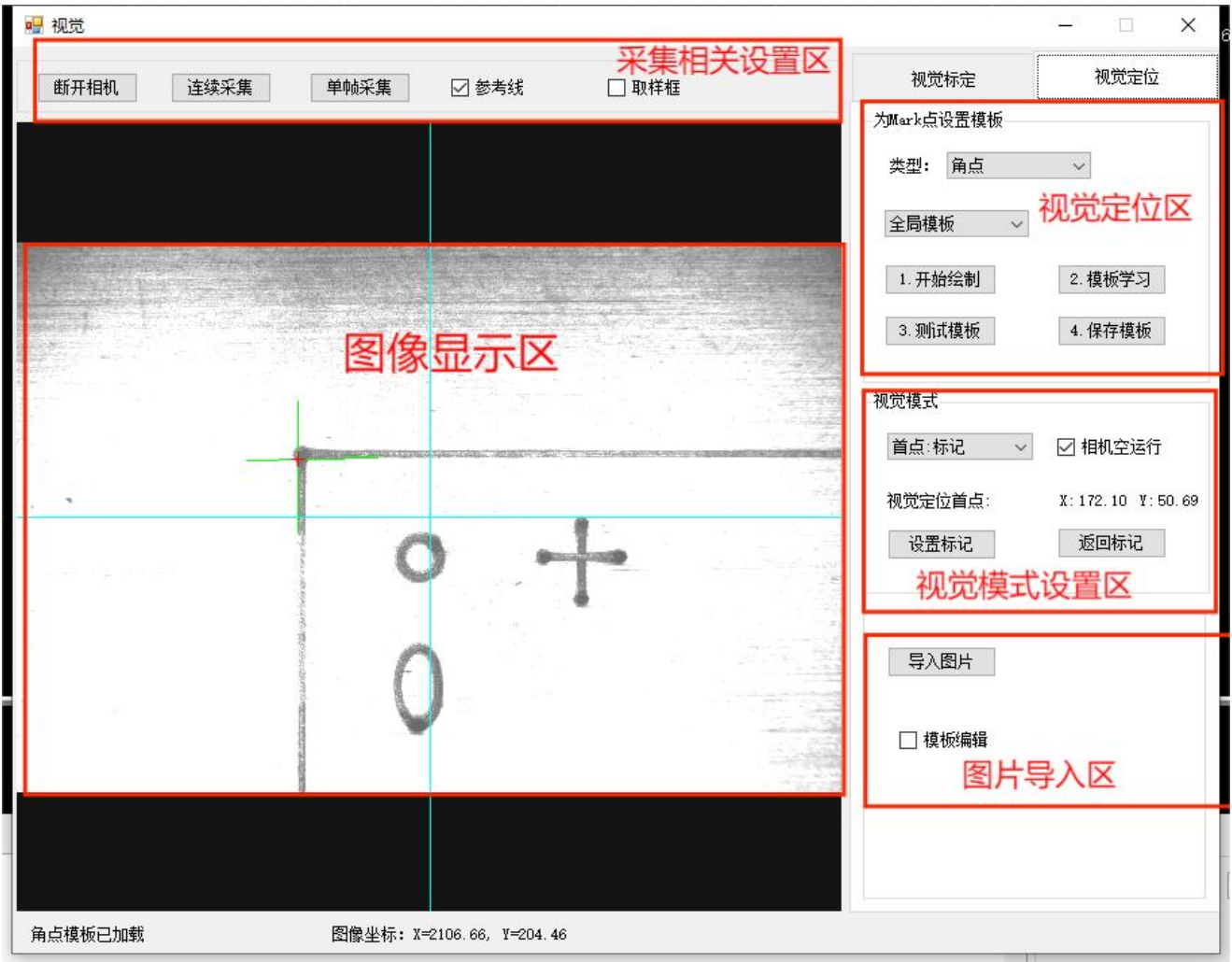


图 4.3 视觉定位设置窗口界面

如上图所示，视觉定位设置窗口界面主要分为：

视觉定位设置窗口	
采集相关设置区	对相机采集进行相关设置，还可断开相机以及开关参考线
视觉定位区	视觉定位流程相关操作
视觉模式设置区	设置视觉模式以及开关相机空运行
图片导入区	用于导入图片及模版编辑
图像显示区	显示相机画面以及画面相关操作

4 整机调试与加工

4.1 标定流程

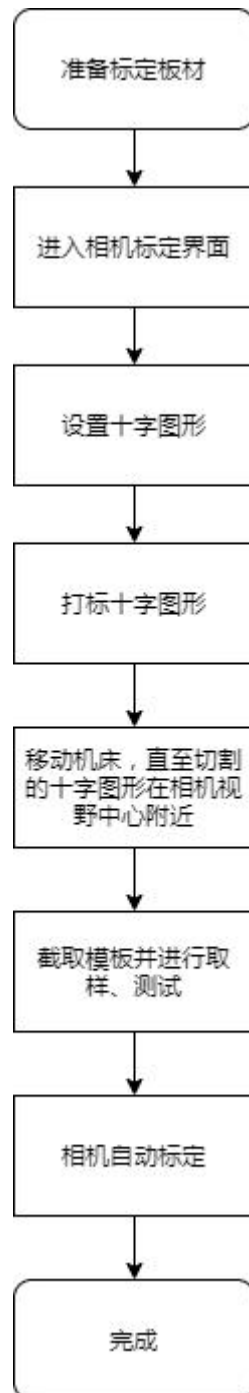


图 4.2 标定流程

4.2 视觉定位切割流程

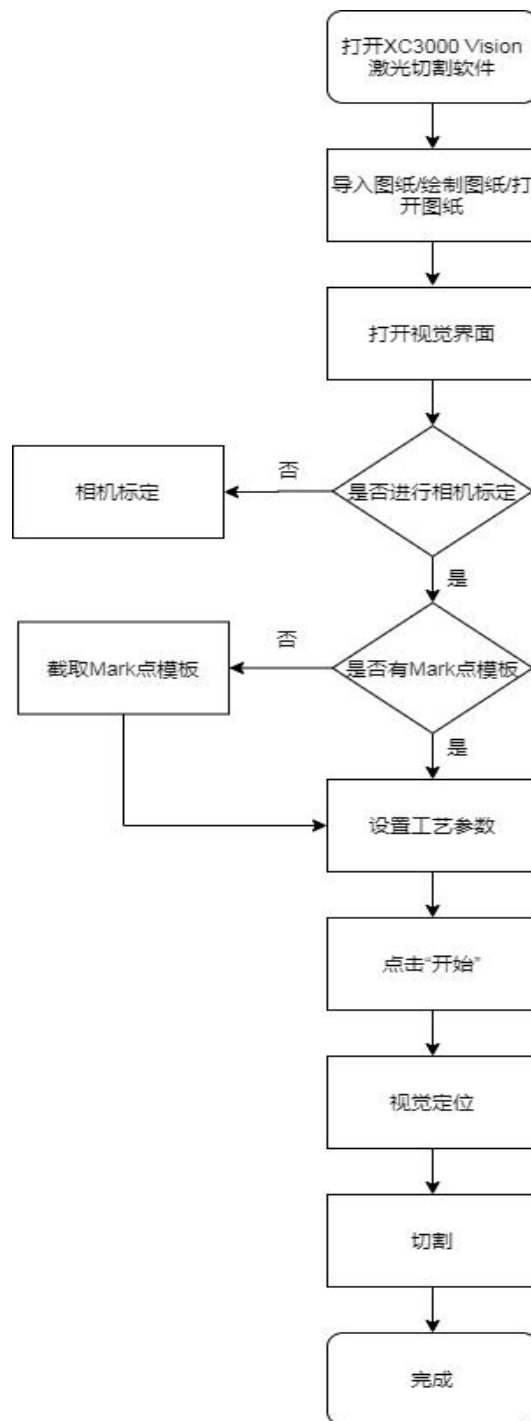


图 4.1 视觉定位切割流程

4.3 入门操作指引

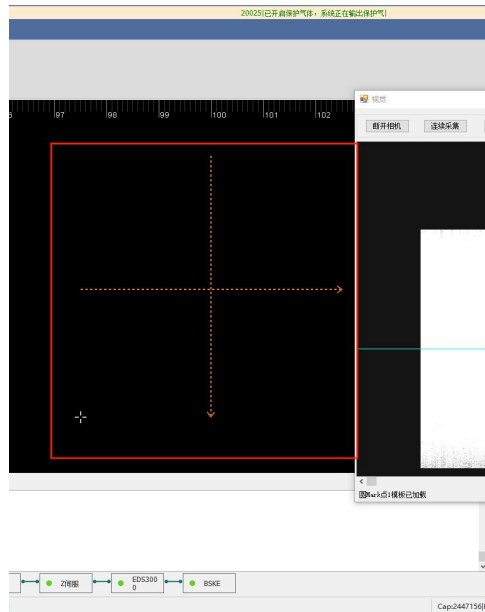
4.3.1 标定

4.3.1.1. 十字标定

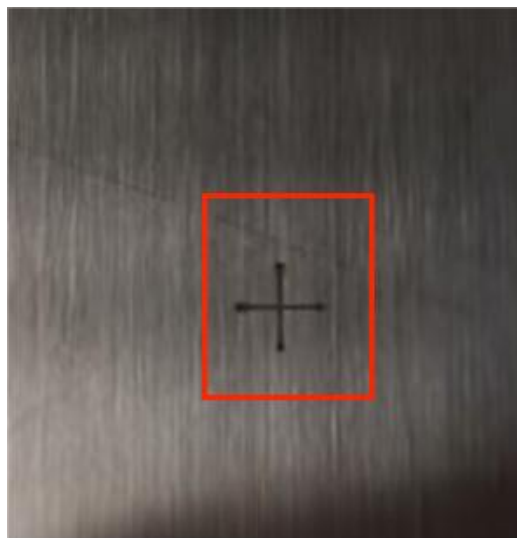
准备好标定板材，点击【高级】【视觉】按钮进入标定界面。【模版类型】选择：
【单点标定（十字）】



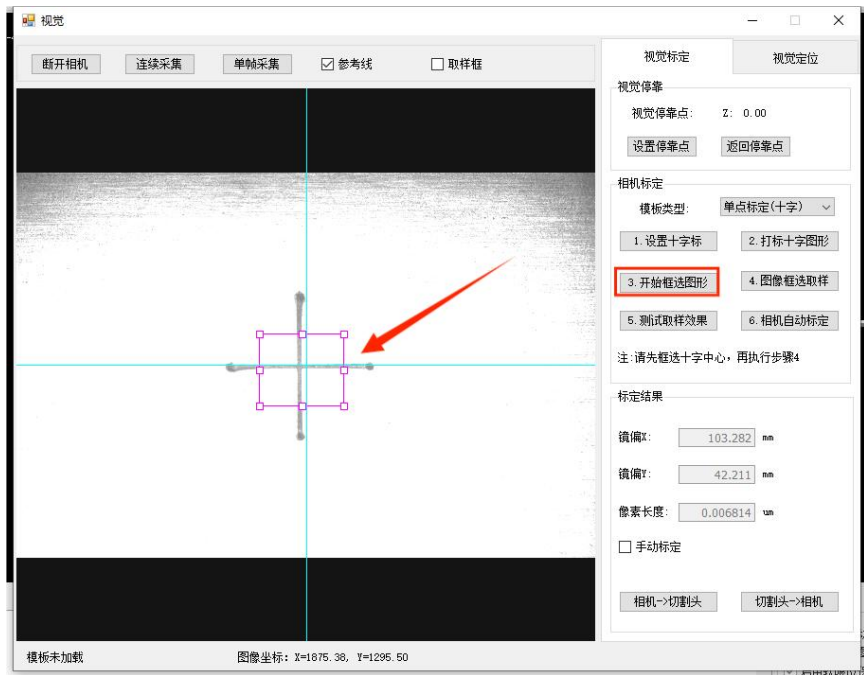
确保激光头下方有板材可切割后，点击【1. 设置十字图形】，此时在软件的绘图界面会绘制出一个十字图形



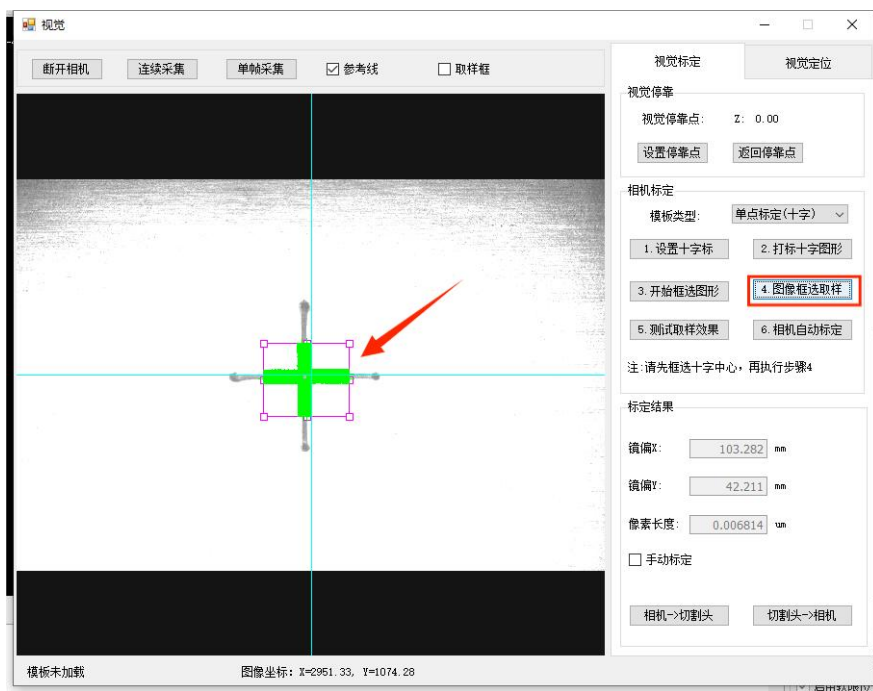
接下来点击【2. 打标十字图形】，激光头就会在板材上切割出所绘十字图形（此步骤会出光出气）



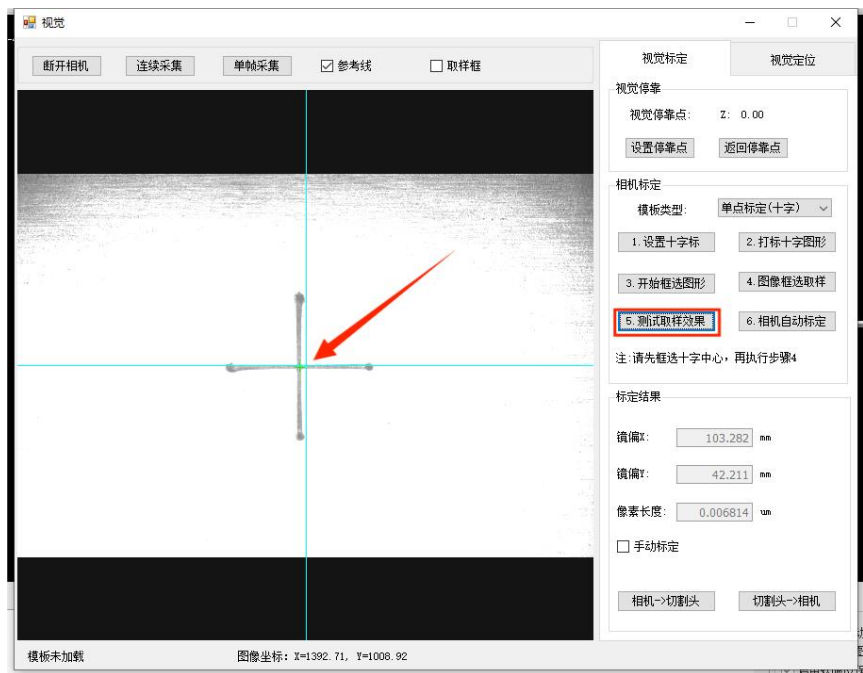
打标完成后，将相机移动到打标出的图形附近，使其位于相机监控画面中间，点击【3. 开始框选图形】，将十字图形最清晰的部分框选在内



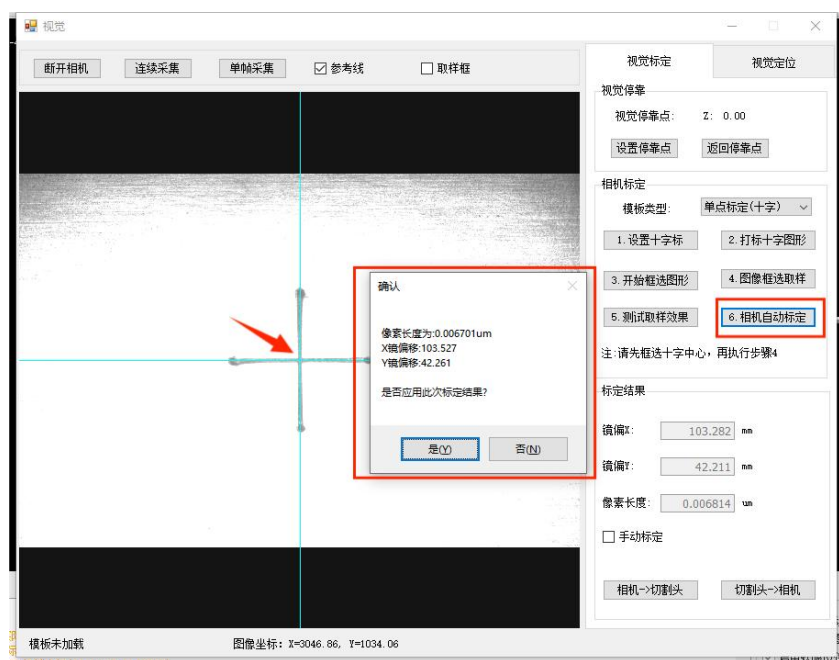
框选完成后，点击【图像框选取样】，等待取样完成后会在监控画面中出现绿色的取样点



取样完成后，点击【测试取样效果】，会在打标图形上绘制出一个定位点



之后点击【相机自动标定】，等待标定完成，会弹出标定结果界面，应用即可
(注：标定完成时参考线应处于十字图形中心位置)



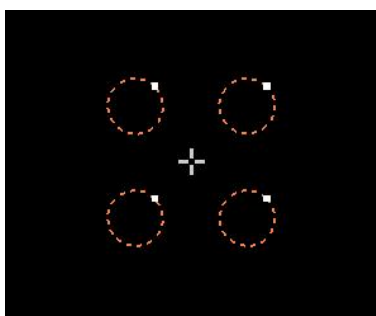
4.3.1.2. 四点标定

准备好标定板材，点击【高级】【视觉】按钮进入标定界面。【模版类型】选择：【四点标定（4个圆）】。此时需要将相机参数设置中的模版参数以及圆参数的

匹配个数全部改为 4。

模板参数	圆参数	十字参数	直线参数	模板参数	圆参数	十字参数	直线参数
匹配个数:	4			检测个数:	4		
匹配分数:	55			边缘宽度:	3		
匹配比例:	0 %			边缘对比度:	5		
模板细节:	5						

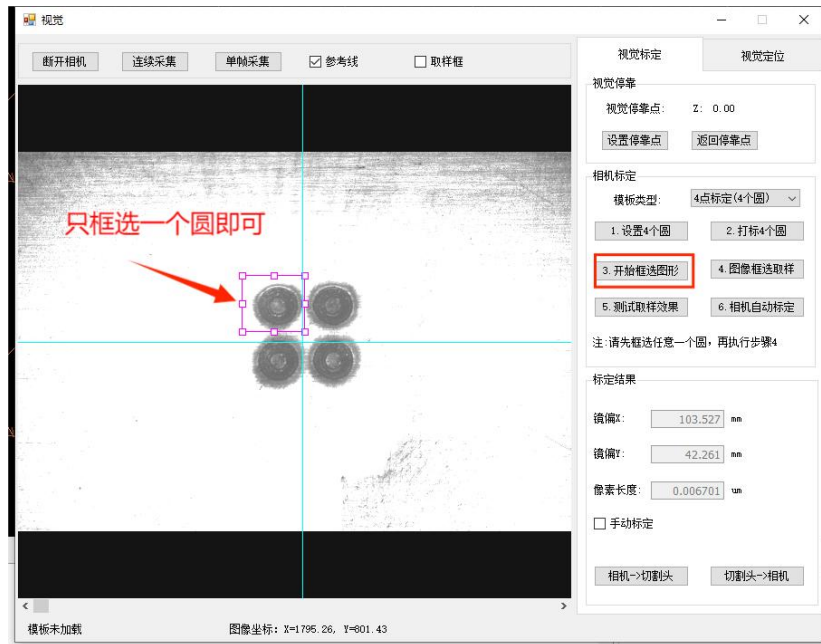
确保激光头下方有板材可切割后，点击【1. 设置 4 个圆】，此时在软件的绘图界面会绘制出一个 4 个圆



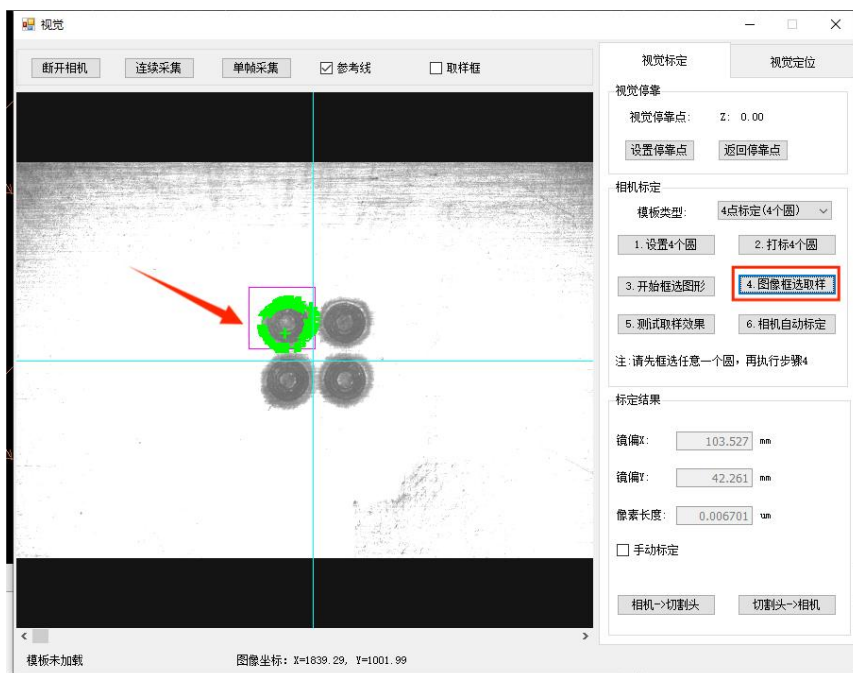
接下来点击【2. 打标 4 个圆】，激光头就会在板材上切割出所绘圆形（此步骤会出光出气）



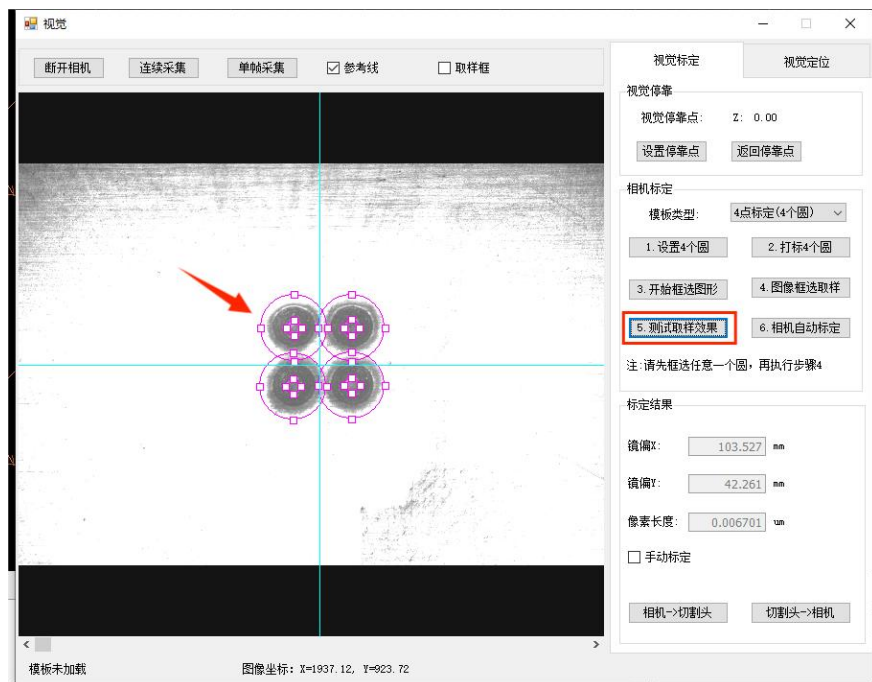
打标完成后，将相机移动到打标出的图形附近，使其位于相机监控画面中间，点击【3. 开始框选图形】，框选 4 个圆中的其中一个



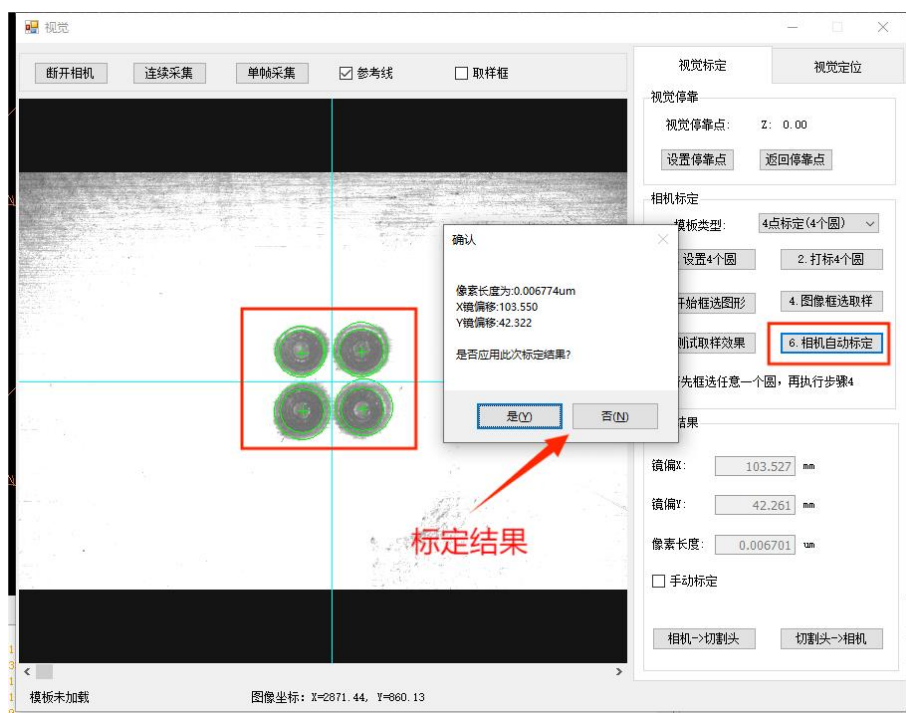
框选完成后，点击【图像框选取样】，等待取样完成后会在监控画面中出现绿色的取样点



取样完成后，点击【测试取样效果】，会在打标图形上绘制出四个定位圆



测试完取样效果之后，点击【相机自动标定】，等待标定完成弹出标定结果，点击应用即可



在进行完自动标定之后，如果觉得标定的结果不够精准，还可以利用手动标定来自己更改镜偏 X，镜片 Y 的值，进一步提高标定的精确度。使用手动标定的具体

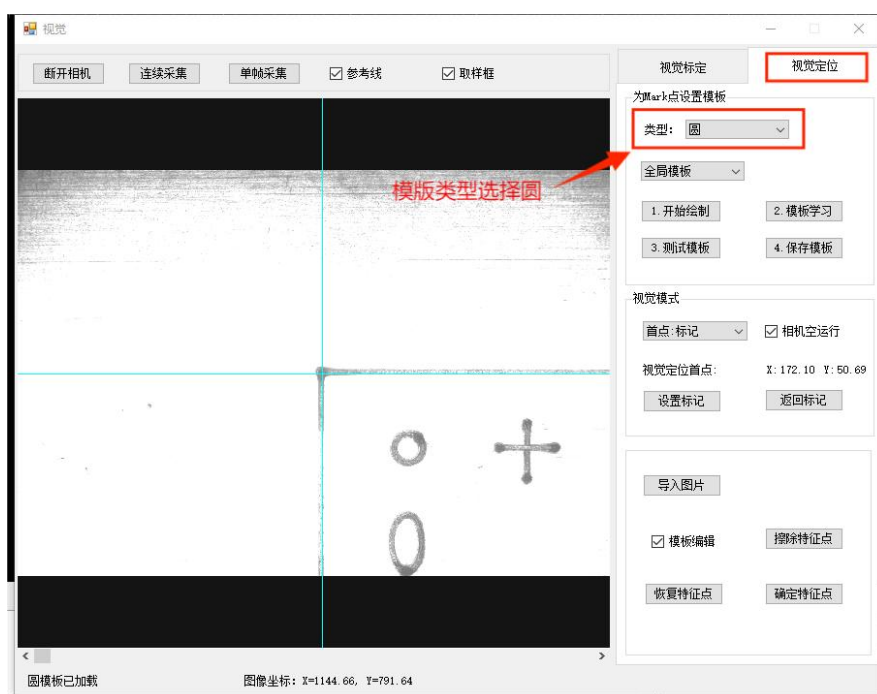
步骤如下：首先，在完成自动标定之后，在标定结果的下方勾选【手动标定】选框，勾选完成之后标定结果就可以进行手动更改了

注：使用标定功能时，只能使用当次打标出来的十字图形，不可以与之前打标的混用，会导致镜偏计算错误！并且计算完镜偏之后，可以根据相机与切割头实际的位置计算出大致的坐标偏差，来判断视觉标定是否准确。

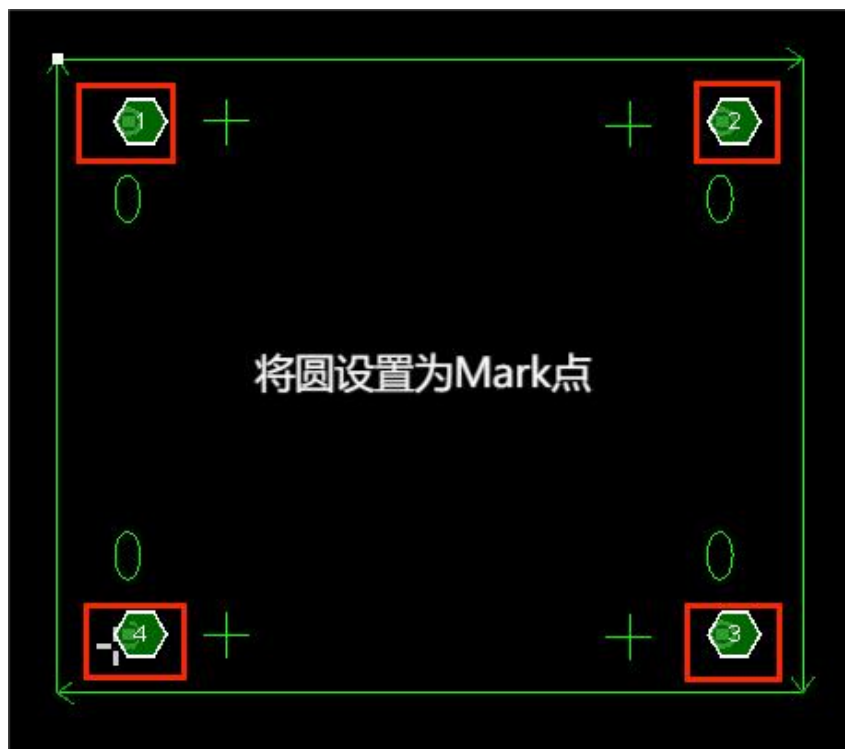
4.3.2 视觉定位切割

4.3.2.1. 圆、十字、通用模版识别

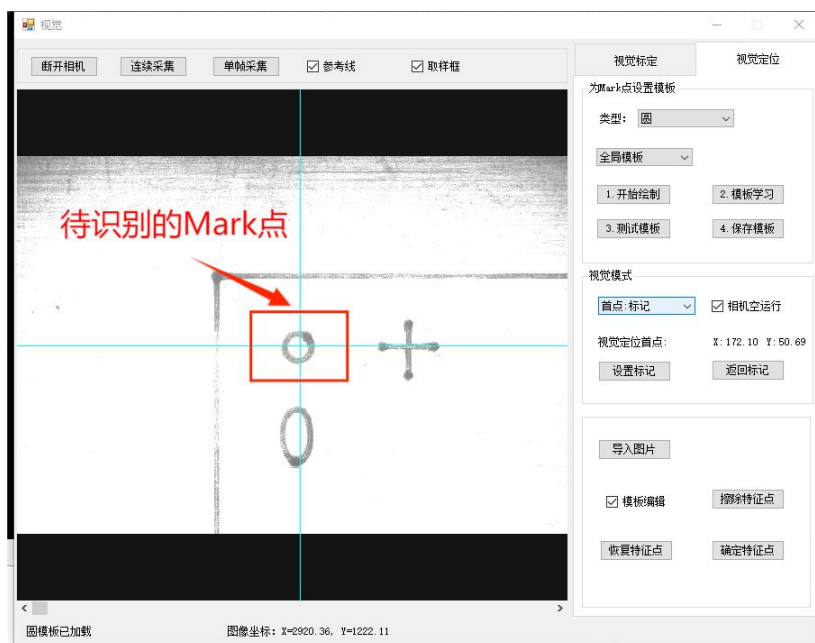
在完成标定后，点击视觉界面的【视觉定位】，在为 Mark 点设置模版处选择类型为：圆。（十字，通用模版的定位过程与圆相近，下面以圆作为示例）



先在绘图区域选定要使用的 Mark 点，按顺序选择点，点击“Ctrl”+“M” 按键设置 Mark 点



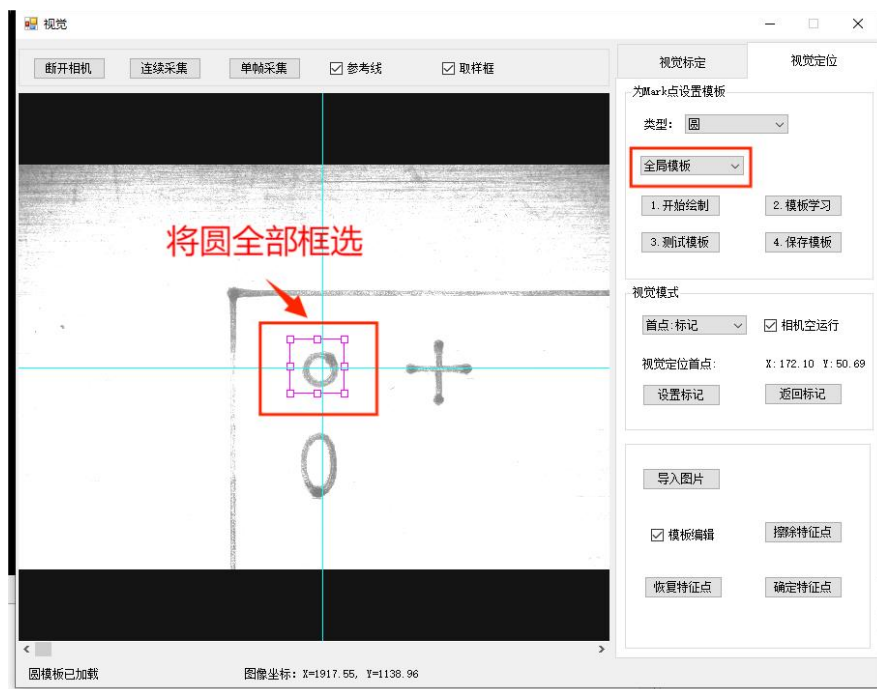
然后在相机监控画面中找到第一个 Mark 点，使其位于画面中部



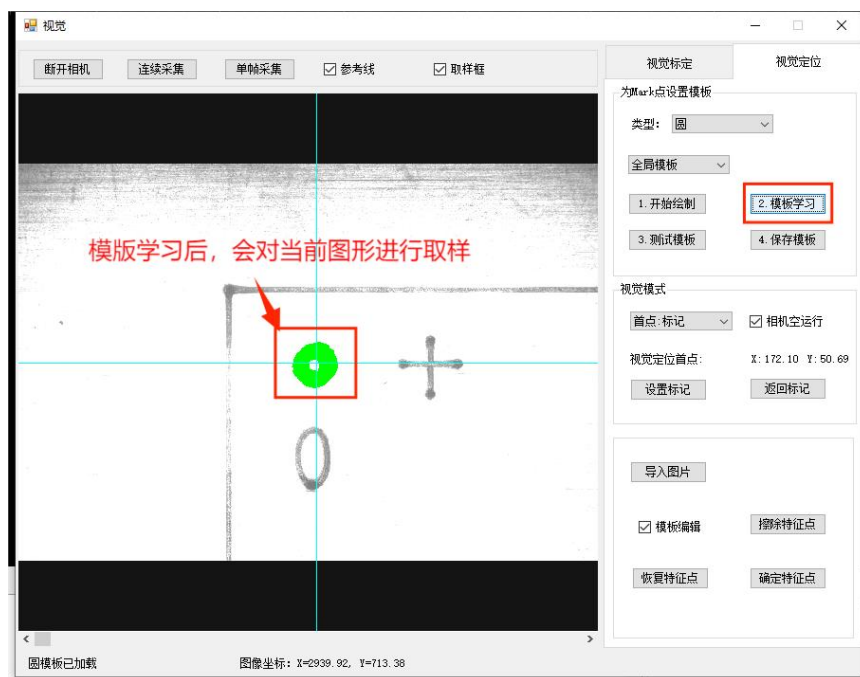
选择模式为全局模板

（若每个 Mark 点大小形状有一定区别，可选择分组模板，分别对每个 Mark 点进行测试，保存模版。**注：分组模版识别的 Mark 点也需要是同一类型，不能在四个分组模版中设置圆、十字等不同类型的 Mark 点**）

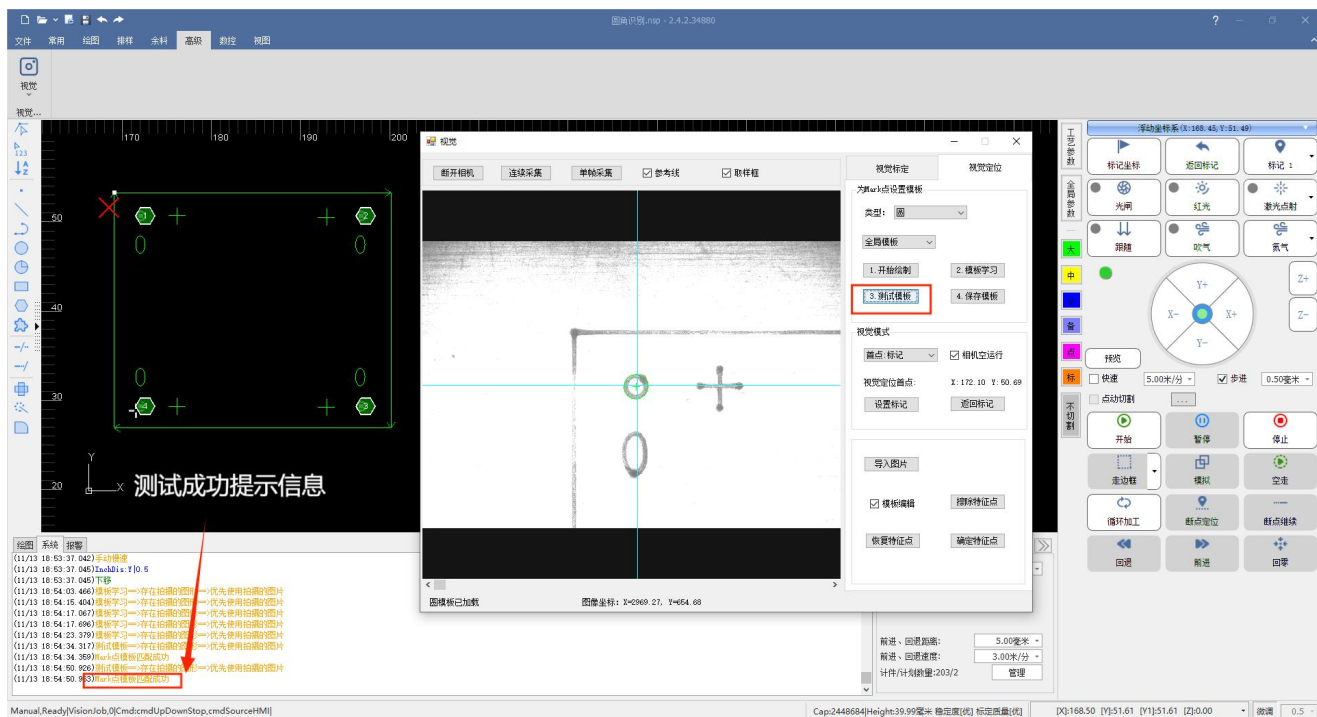
点击【1. 开始绘制】，在画面中将整个圆都框选在内



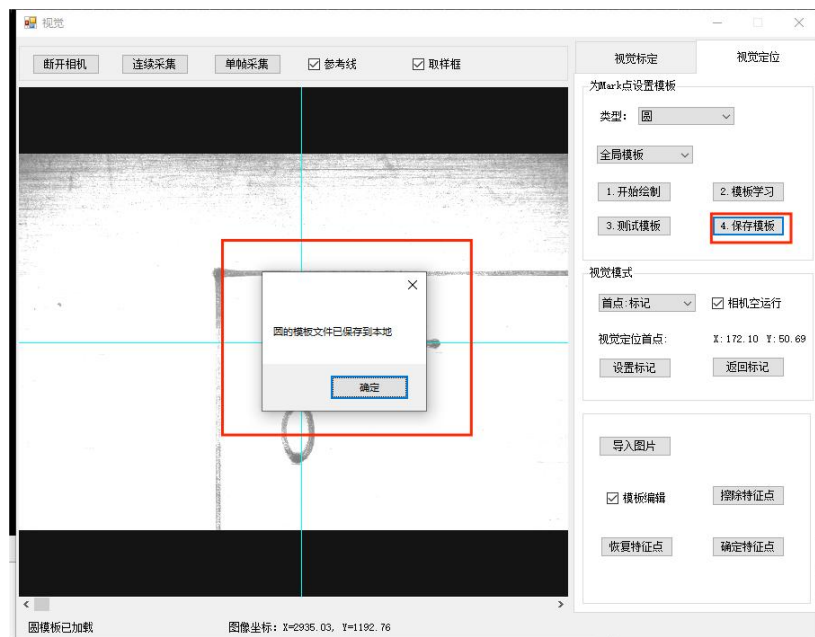
之后点击【2. 模板学习】，等待软件对模板进行取样



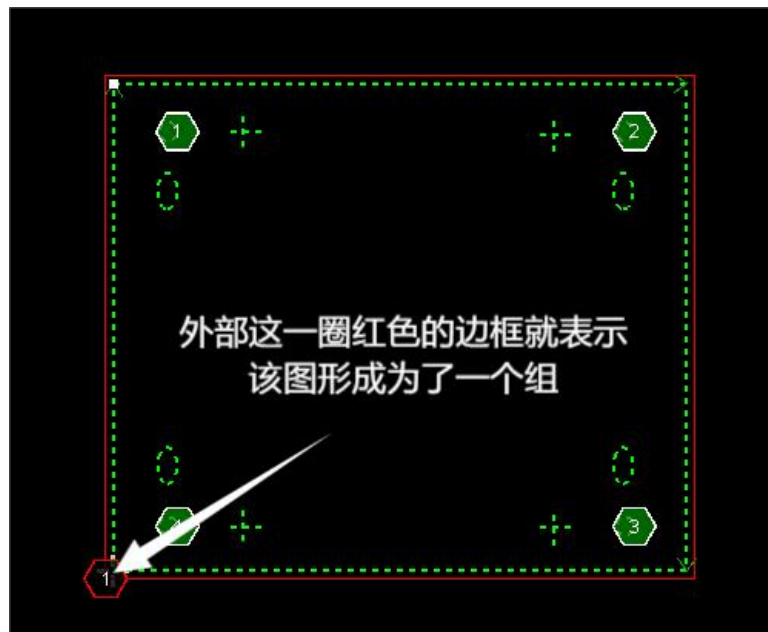
取样完成后，点击【3. 测试模板】，会在监控区域的圆的边缘上绘制出一个轮廓，在下方通知栏会显示模板匹配成功字样



在匹配完成之后，点击【4. 保存模板】，将模板文件保存到本地

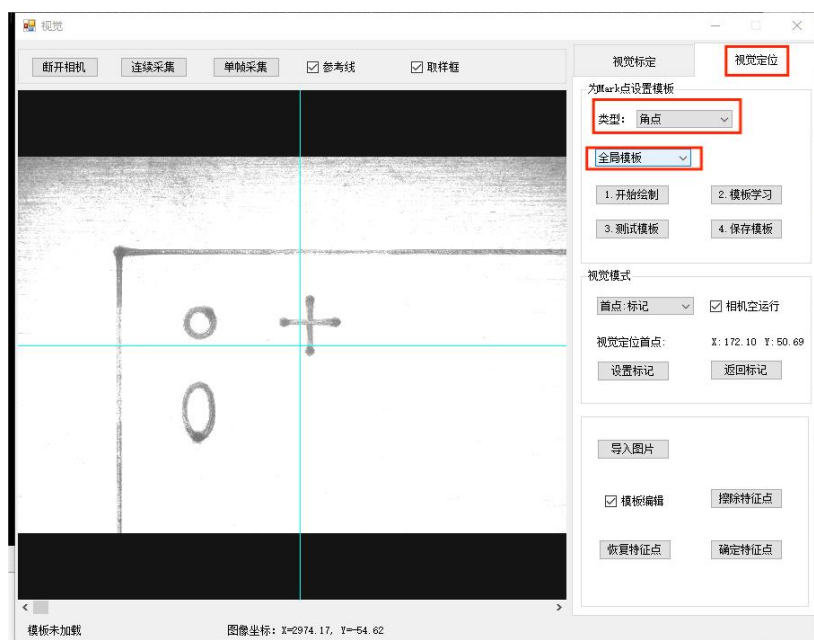


保存完之后，就完成了视觉的定位，将待加工图形选中，按下【Ctrl】+【数字键】将所选图形设定为一个组，点击开始，就会开始进行视觉定位并且进行切割。

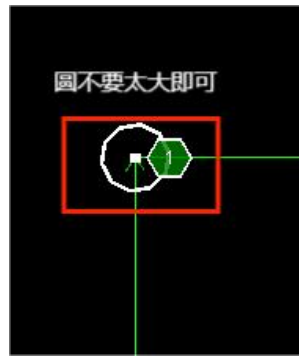


4.3.2.2. 角点模版识别

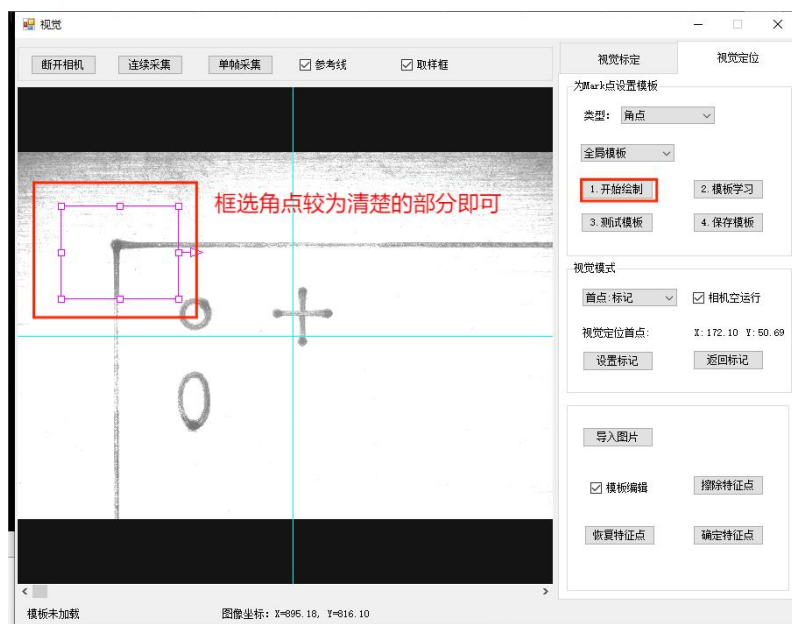
点击视觉界面的【视觉定位】, 在为 Mark 点设置模版处选择类型为: 角点, 全局模版。



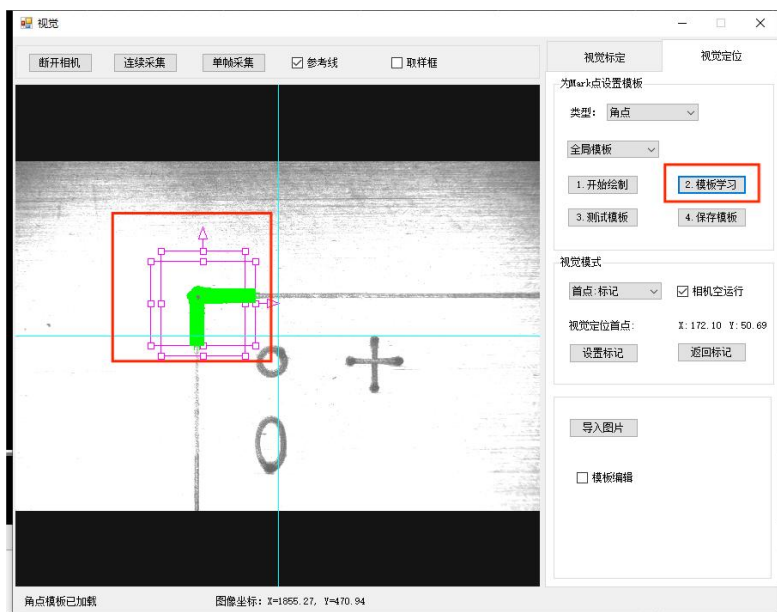
在绘图区域的需要识别的角点处, 绘制一个半径为 0.5mm 的圆, 然后选中这个圆, 将其设置为 Mark 点。



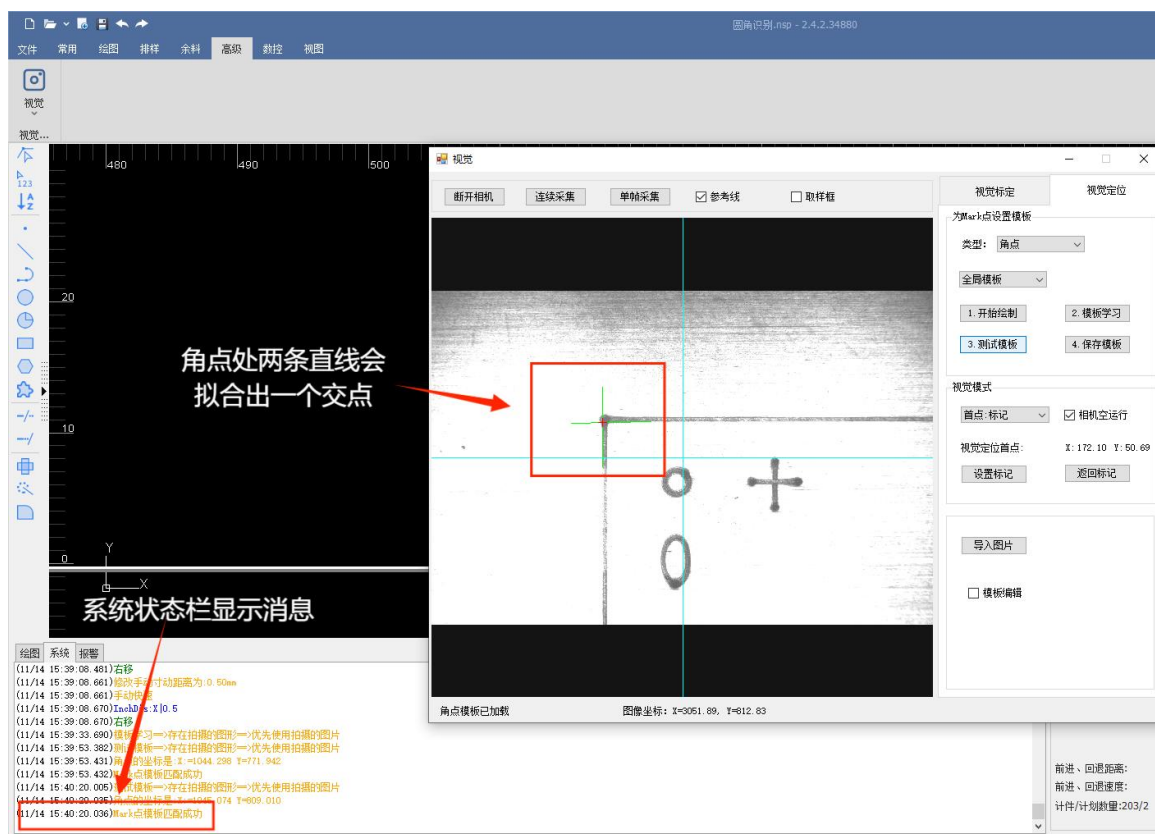
在四个 Mark 点都设置完毕之后，将相机移动到第一个 Mark 点处，点击开始绘制按钮，框选角点的一部分



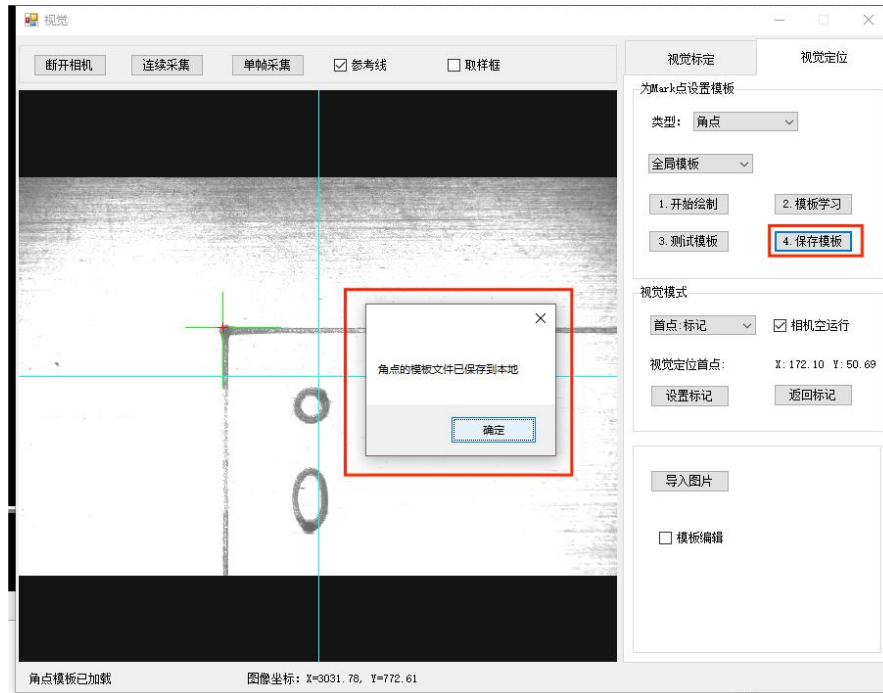
框选完成之后，点击【模板学习】按钮



在模版学习完成之后，点击测试模版按钮，测试成功会在系统状态栏显示消息



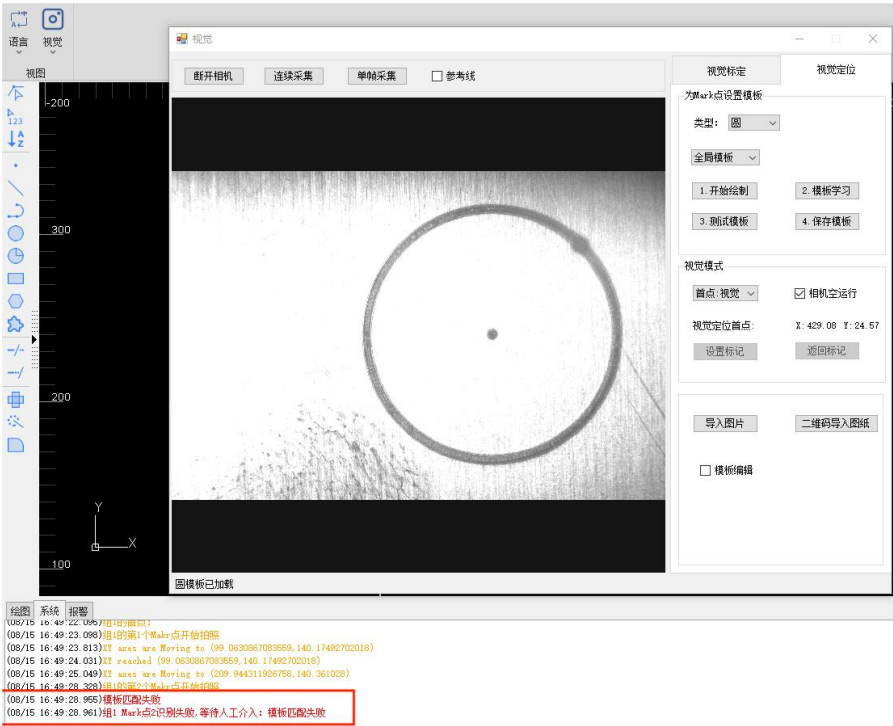
测试成功后，点击保存模版按钮保存模版即可



保存完模版之后与圆模版同理，将代加工图形设置为组即可进行加工。

若在识别 Mark 点的过程中出现了无法匹配的错误，如下图所示，有以下措施：

1. 调整图形在监控画面中的位置并点击继续
2. 重新进行视觉定位
3. 调整相关的视觉参数



5 视觉窗口界面功能介绍

5.1 视觉参数设置窗口功能介绍

5.1.1 相机参数

主要设置相机的曝光，增益，帧率这三个参数：

相机参数

曝光(μs)：

10

增益：

10

帧率(fps)：

20

相机参数	
曝光 (μs)	曝光时间越长，图像越亮，反之，曝光时间越短，图像越暗。过长或过短的曝光都会导致图像质量下降，在使用时应设置合适时长的曝光来使图像的细节和清晰度得到最佳表现。
增益	相机中用于控制图像亮度的参数，可以改善在低光环境下的成像效果。在光线不足的环境中，通过增加增益可以提高图像的亮度，使图像更加清晰明亮，但是，过高的增益会增加图像的噪点，降低图像的质量，同时，增益也会影响图像的动态范围，使图像的高光和阴影部分表现不佳。（一般使用时建议增益不要设置太高，一般在 3、4 左右即可。）
帧率 (fps)	图形处理器每秒能够更新或传输的图片帧数。帧率能影响画面的流畅度，帧率越高，画面越流畅。（建议帧率 10-20，过高的帧率会导致 CPU 占用率高，严重时会导致卡顿）

5.1.2 加工参数

对识别 Mark 点前的等待时间以及寻找 Mark 点的速度进行设置：

加工参数

识别Mark点前等待时间：

200

毫秒

寻找Mark点运动速度：

6

米/分

加工参数	
识别 Mark 点前等待时间	相机在进行 Mark 点识别操作之前，系统会预设一个等待时间，确保相机在尝试识别 Mark 点之前，能够处于最佳的识别状态，或者等待外部环境达到最适合进行识别的水平。
寻找 Mark 点运动速度	相机在寻找 Mark 点时平移的速度。

5.1.3 启动图像处理

勾选后可用于更改全局自适应阈值等参数：

☐ 启用图像处理

全局自适应阈值：

30

二值化

显示原图

启动图像处理	
全局自适应阈值	该参数用于设置图像处理中的阈值，设置之后阈值会根据图像的整体亮度或灰度分布情况自动调整，以适应不同的图形。(阈值处理是一种常用的图形分割方法，将图像中国的像素点根据亮度值或灰度值分为不同的类别)
二值化	图像处理中的一项基本技术，会将图像的像素值设置为 0 或 255，从而生成一个黑白图像(二值图像)。
显示原图	用于显示或切换回原始的，未经处理的图像，用于对比处理前后的图像效

果。

5.1.4 二维码获取图纸

有关共享文件获取以及二维码的偏移：

☒ 二维码获取图纸

共享文件夹地址：

二维码相对mark点偏移：X： 毫米

Y： 毫米

二维码获取图纸	
共享文件夹地址	访问该地址以获取共享文件。
二维码相对于 Mark 点偏移	二维码相对于 Mark 点的偏移程度。

5.1.5 模板参数

设置模版相关参数细节：

模板参数 圆参数 十字参数 直线参数

匹配个数：

匹配分数：

匹配比例： %

模板细节：

模板参数	
匹配个数	在图像识别匹配过程中，算法期望找到的目标物体数量。如果使用四点标定，则需要将匹配个数修改为 4。
匹配分数	衡量图像与模板之间相似度的量化指标，分数越高，图像与模板之间的相

	似度越高。
匹配比例	匹配成功的目标物体占所有可能目标物体的比例。
模版细节	使用默认设置即可，无需更改

5.1.6 圆参数

对以圆为模版时参数的设置：

模板参数

圆参数

十字参数

直线参数

检测个数：

1

边缘宽度：

3

边缘对比度：

5

圆参数	
检测个数	在一次图像处理或识别任务中，期望检测到目标的数量。如果使用四点标定，则需要将匹配个数修改为 4。
边缘宽度	边缘是图像中不同区域的分界线，不同的宽度设置会影响边缘检测是准确性和细致程度。
边缘对比度	边缘明暗区域之间的差别程度，不同的对比度可以影响边缘检测的灵敏度，较高的对比度可能会使边缘更加清晰，但也有可能增加噪声干扰。

5.1.7 十字参数

以十字为模版时参数的设置：

模板参数

圆参数

十字参数

直线参数

匹配个数:

1

十字像素宽度:

0

极性设置:

0. 黑→白

十字参数	
匹配个数	在图像识别匹配过程中，算法期望找到的目标物体数量。
十字像素宽度	在识别十字形特征时，十字交叉部分的像素宽度。
极性设置	使用板材打标后图形为黑色或深色, 板材打光后为浅色时使用【0.黑→白】, 当使用深色板材，打标出的图形为白色或浅色时，使用【0.白→黑】，多数情况使用【0.黑→白】

5.1.8 直线参数

以直线为模板时参数的设置：

模板参数

圆参数

十字参数

直线参数

检测个数:

1

边缘宽度:

3

边缘对比度:

5

查找依据:

0. 最佳

直线参数	
检测个数	在一次图像处理或识别任务中，期望检测到目标的数量。
边缘宽度	边缘是图像中不同区域的分界线，不同的宽度设置会影响边缘检测是准确性和细致程度。

边缘对比度	边缘明暗区域之间的差别程度，不同的对比度可以影响边缘检测的灵敏度，较高的对比度可能会使边缘更加清晰，但也有可能增加噪声干扰。
查找依据	可选择不同的查找依据来指导算法在图像中进行搜索识别。

5.2 视觉标定设置窗口功能介绍

5.2.1 采集相关设置

采集设置区功能介绍：

断开相机

连续采集

单帧采集

☐ 参考线

☒ 取样框

采集设置区	
断开相机	断开相机的连接
连续采集	以连续模式采集图像，此时设备将不断捕捉和保存图像
单帧采集	每次只采集一个图像
参考线	勾选后会在图像中出现一个十字交叉线，以便于判断相机位置
取样框	勾选之后在识别 Mark 点时会显示测试模版

5.2.2 视觉停靠

视觉停靠相关设置：

视觉停靠

视觉停靠点：Z: 0.00

设置停靠点

返回停靠点

视觉停靠	
视觉停靠点	可以将激光头所在的 Z 轴位置设置为视觉停靠点
设置停靠点	将当前点位设置为视觉停靠点
返回停靠点	从当前位置返回视觉停靠点

5.2.3 相机单点十字标定

相机单点十字标定相关流程功能介绍：

相机标定

1. 设置十字图形

2. 打标十字图形

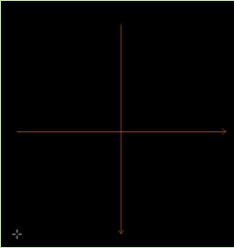
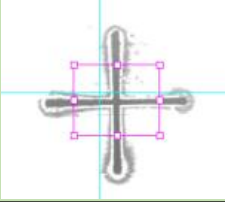
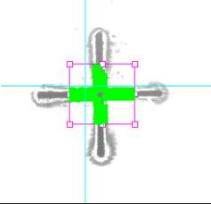
3. 开始框选图形

4. 图像框选取样

5. 测试取样效果

6. 相机自动标定

注：请先框选十字中心，再执行步骤4

相机单点十字标定	
设置十字图形	点击该按钮后会在当前激光头下方绘制一个十字图形 
打标十字图形	在绘制完十字图形后，点击此按钮，会在板材上对该十字图形进行打标 
开始框选图形	将相机移动到打标出的十字图形上方，点击开始框选图形，将该十字图形清晰部分框选在内 
图像框选取样	框选完成后点击图像框选取样，会对当前框选的图形进行取样，在此可以通过取样点的分布来判断打标的质量，以便于调整各项切割参数 

测试取样效果	取样完成后，点击测试取样效果，之后会在十字图形的中心位置出现一个绿色的十字记号
相机自动标定	出现十字记号后，点击相机自动标定，相机会自动寻找中心点并对齐，同时跳出弹窗显示标定结果

5.2.4 相机四点圆标定

相机四点圆标定相关流程功能介绍：

相机标定

模板类型4点标定(4个圆)

1. 设置4个圆

2. 打标4个圆

3. 开始框选图形

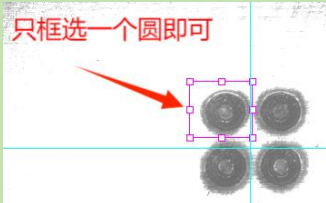
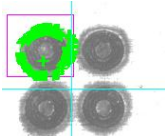
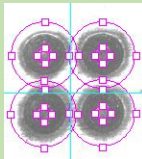
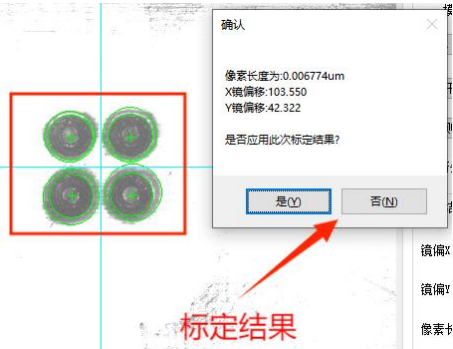
4. 图像框选取样

5. 测试取样效果

6. 相机自动标定

注:请先框选任意一个圆，再执行步骤4

相机四点圆标定	
设置 4 个圆	点击该按钮后会在当前激光头下方绘制 4 个圆
打标十字图形	在绘制完 4 个圆后，点击此按钮，会在板材上对该圆形进行打标

	
开始框选图形	相机移动到打标出的圆形上方，点击开始框选图形，将一个圆形框选中（注：只框选一个即可，不要将四个圆形全部框选） 
图像框选取样	框选完成后点击图像框选取样，会对当前框选的图形进行取样，在此可以通过取样点的分布来判断打标的质量，以便于调整各项切割参数 
测试取样效果	取样完成后，点击测试取样效果，之后会在四个圆上显示出拟合的圆 
相机自动标定	出现十字记号后，点击相机自动标定，相机会自动寻找中心点并对齐，同时跳出弹窗显示标定结果 

5.2.5 标定结果

显示相机标定结果：

标定结果

镜偏X:

-334.996

mm

镜偏Y:

-158.478

mm

像素长度:

0.006636

um

☐ 手动标定

相机->切割头

切割头->相机

标定结果	
镜偏 X	相机镜头相对于预设的坐标系统在 X 轴方向上的偏移量。
镜偏 Y	相机镜头相对于预设的坐标系统在 Y 轴方向上的偏移量。
像素长度	表示图像中每个像素所代表的实际长度。
手动标定	选择后可手动输入标定的数据
相机→切割头	将相机移动到当前切割头所在的位置
切割头→相机	将切割头移动到当前相机所在的位置

5.3 视觉定位设置窗口功能介绍

5.3.1 为 Mark 点设置模版

模版学习相关功能介绍：

为Mark点设置模版

类型: 圆

全局模版

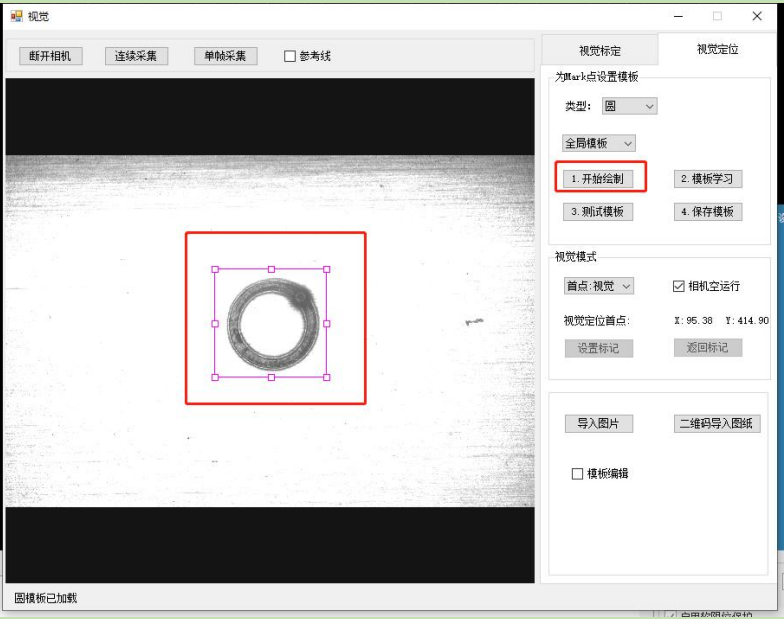
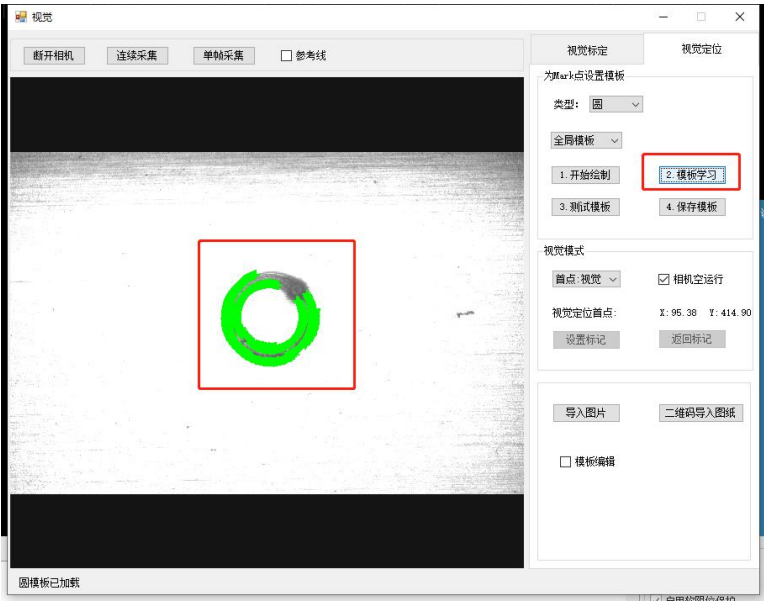
1. 开始绘制

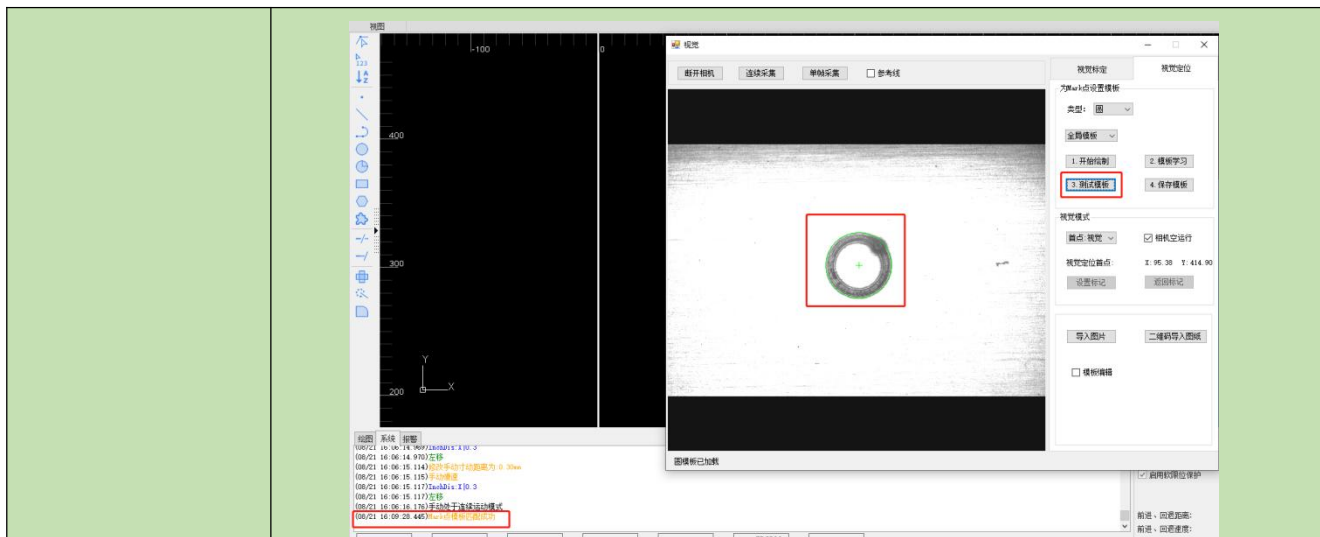
2. 模版学习

3. 测试模版

4. 保存模版

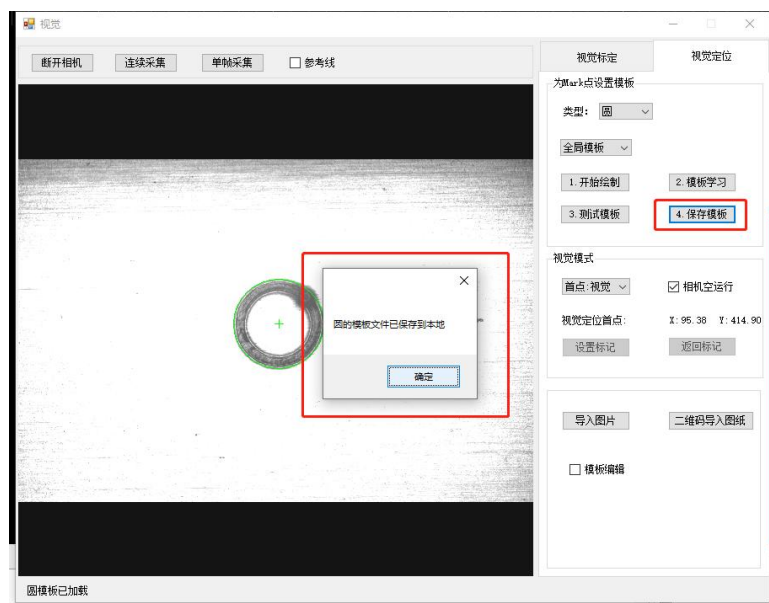
为 Mark 点设置模版	
类型	可设置模板学习的类型，可选项有【圆】【十字】【角点】【通用模版】
模板类型选择	可选择模板应用范围，可选项有【全局模板】【分组模板】
开始绘制	点击开始绘制按钮，随后在左侧画面中框选需要进行学习的模版

	
模板学习	框选完需要进行学习的图形后，点击模版学习，此时会在框选图形上绘制出绿色的采样点，在这时可以观察噪点出现的位置从而更改曝光等参数来提高模版学习的效果 
模板测试	完成模版学习后，点击测试模版按钮，会在左侧图形的边缘处出现绿色的轮廓线，可根据此轮廓线与实际图形的相似度来判断模板学习的效果



保存模板

在确认模板学习的准确度后，点击保存模板按钮即可对当前模板进行保存



5.3.2 视觉模式

设置当前所处的模式：



视觉模式	
首点：视觉	该模式时会直接在当前位置开始寻找第一 Mark 点
首点：标记	在该模式会在下方设置的标记位置寻找第一 Mark 点，可以设置与返回视觉定位首点。在该模式下才可以点击下放的设置标记与返回标记按钮。
首点：二维码	扫描到二维码之后先打开二维码指引的文件地址，然后根据视觉参数里面二维码相对 Mark 点偏置运动到第一 Mark 点位置，在进行视觉定位，Mark 点切割
相机空运行	此功能用于确认定位是否准确，空运行时不会计算镜头与切割头的偏置，镜头的中心会跟随图形的轮廓运动
视觉定位首点	设置该位置后，在处于首点：标记模式时，相机会在视觉定位首点位置处寻找第一 Mark 点
设置标记	设置当前点为视觉定位首点
返回标记	返回视觉定位首点

5.3.3 导入图片

图片导入及模板编辑相关设置：

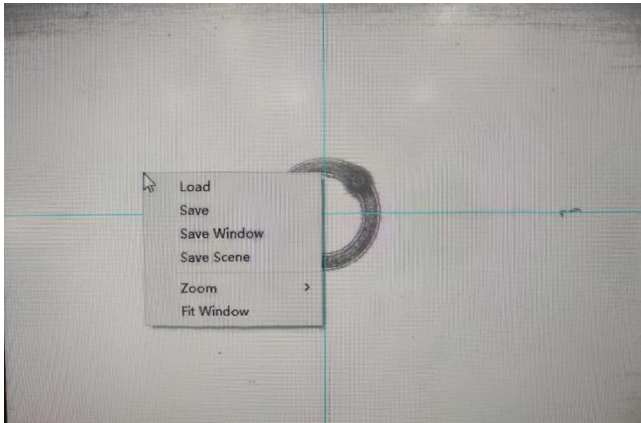


导入图片	
导入图片	在没有安装相机时通过拍摄的 Mark 点照片来测试识别模板的功能
模板编辑	勾选该功能后，若模板中出现了噪点，可以通过擦除特征点来消除噪点，以便于重新测试模板

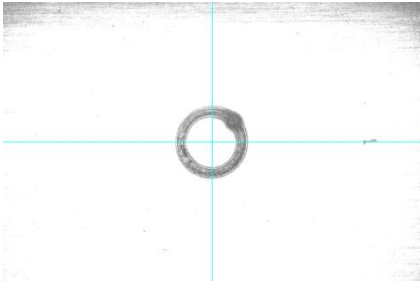
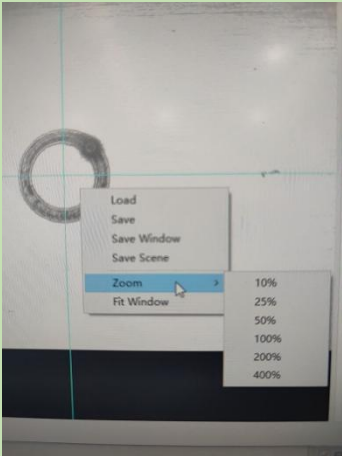
注：在连接了相机的情况下若要使用此功能，需要先断开相机的连接，在点击导入图片

5.4 图像显示区功能介绍

鼠标在图像显示区单击右键即可唤出选项设置界面，如下图所示：



图像显示区功能	
Load	可以从本地导入图片来放入图像显示区进行相关的测试
Save	将图像显示区当前的图型保存到自定义位置
Save Window	将图像显示区当前的整个窗口图片保存到自定义位置
Save Scene	将图像显示区当前的画面保存到自定义位置

	
Zoom	可调整当前显示器图像的缩放比例，最小为 10%，最大为 400% 
Fit Window	将当前图像显示区的缩放比例以及位置修改为最合适的大小方位

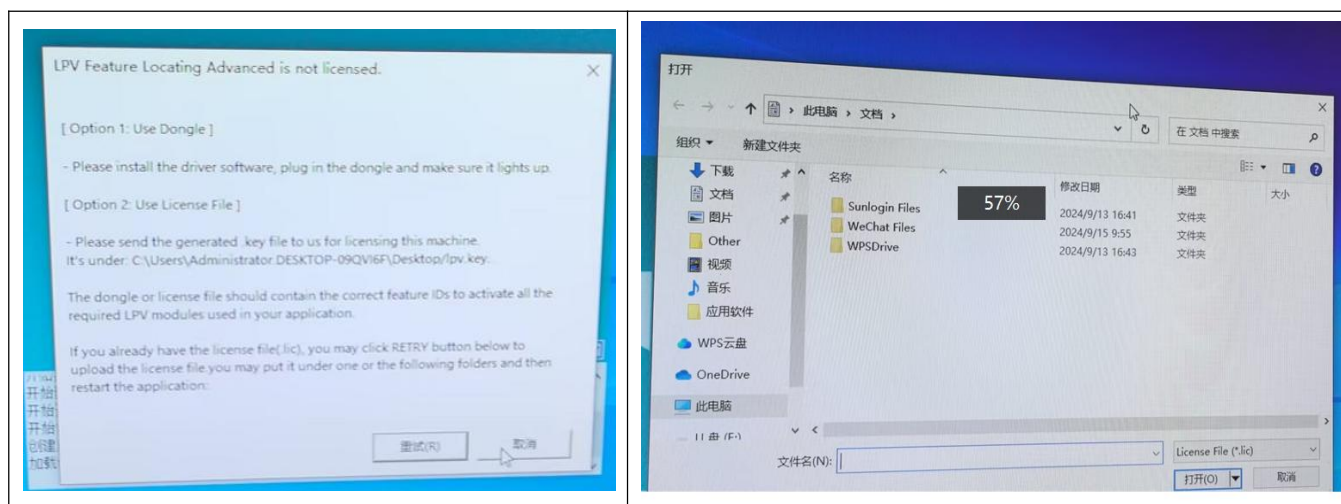
注：图像的保存功能都需要在单帧采集模式下进行，若在连续采集时保存图像，会导致软件卡死

6 常见问题及解决方法

6.1 打开软件时，直接闪退（没有进入软件界面）

解决方法：缺少相关插件，按照【2.4 相关软件安装】内的步骤安装 [lpv_sdk_2.2.0.0\(1\).zip](#) 即可。

6.2 打开软件时，显示加密狗报错，点击重试之后弹出到下图所示界面



解决方法：缺少相关插件，按照【2.4 相关软件安装】内的步骤安装 [sense_shield_installer_pub_2.4.0.5530...](#) 即可。

6.3 相机画面与实际运动方向不符

解决方法：在 MVS 软件内对相机的镜像参数进行调整，具体操作步骤见【2.5 相机设置】。

6.4 MVS 软件中更改完参数无法保存

解决方法：具体操作步骤参考【2.5 相机设置】，在【用户等级：大师】的模式下，在【用户集选择器】处选择【用户集 1】，【默认用户集】处也选择【用户集 1】，点击【保存用户集】的

执行按钮。保存时需停止相机采集，否则无法点击执行

6.5 如果不需要使用视觉功能了，如何切换回普通的切割功能

解决方法：将视觉界面关闭，去除图形中的 Mark 点即可。



嘉强（上海）智能科技股份有限公司
地 址：上海市松江区东宝路 8 号
咨询热线：400-670-1510
邮 箱：sales@empower.cn
网 址：www.empower.cn