

版权申明

深圳市鹏鼎智控科技有限公司

保留所有权利

深圳市鹏鼎智控科技有限公司保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

我司不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

我司具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

联系我们

深圳市鹏鼎智控科技有限公司

地址：深圳市光明区公明街道东周社区康佳科技中心A 11层H11

电话：0755-21380411

传真：0755-21380411

前言

感谢选用精密激光控制系统

为回报客户，我们将以品质一流的软件控制系统、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助完成视觉识别定位系统应用于工业制造领域要求。

目录

目录

版权申明.....	1
前言	3
第一章 就绪.....	5
1.1 软件安装.....	5
1.2 创建项目.....	6
1.3 确认加工 XY 方向.....	7
1.4 常见问题.....	9
第二章 定位方式.....	10
2.1 真同轴单模板.....	10
2.2 真同轴双 MARK 点.....	13
2.3 真同轴双 MARK 点带平台.....	18
2.4 伪同轴单模板.....	24
2.5 伪同轴双 MARK 点带平台.....	27
2.6 旁轴单模板带平台（手动计算 XY 振镜偏移量）.....	34
2.7 旁轴单模板带平台（同时补偿振镜偏移量和平台）.....	39
2.8 旁轴双 MARK 点带平台.....	45
第三章 视觉图像标定.....	53
3.1 准备工作.....	53
3.2 自动标定.....	54
第四章 视觉模板.....	58
4.1 常用视觉模板工具介绍.....	58
4.1.1 矩形兴趣区域.....	58
4.1.2 灰度匹配.....	60
4.1.3 轮廓匹配.....	62
4.1.4 查找圆.....	66
4.1.5 查找直线.....	68
4.2 单模板应用.....	72
4.3 多模板匹配应用.....	73
4.4 Mark 点模板应用.....	74
第五章 视觉校正应用.....	76
5.1 真同轴高精度校正.....	76
5.1.1 步骤剖析.....	76
5.1.2 准备工作.....	77
5.1.3 具体流程.....	78
5.2 伪同轴大幅面校正.....	88
第六章 文档触发.....	93
6.1 运行当前文档.....	93
6.2 多文档运行顺序执行.....	94
6.3 多文档 IO 触发运行.....	95
6.4 阵列运行.....	96

第一章 就绪

1.1 软件安装

	步骤	描述	注意事项
1	安装软件		1、安装密码: JK0803 2、安装环境.Net4.0 及以上版本（安装软件会提示安装）适用系统:XP,WIN7,WIN8,WIN10
2	安装加密狗驱动	安装路径: 软件根目录\加密狗驱动	按照提示选下一步即可, 安装成功会提示 Finish
3	运动控制卡	固高运动控制卡	驱动路径: 软件安装目录\Drivers\gts\new\系统位数
		PDS 运动控制卡	网口连接, 配置 IP: 192.168.1.12 即可
4	激光控制卡配置	PDU 激光控制卡系列	安装驱动, 驱动路径: 软件安装目录\Drivers\PengDin\driver\bin\系统位数
5	相机驱动	在官网下载相机对应驱动。	按照相机驱动安装说明安装即可, 一般都是选下一步即可完成安装

1.2 创建项目

(1) 软件在使用前，请先新建一个 tnb工程文件。如下图 1-1所示

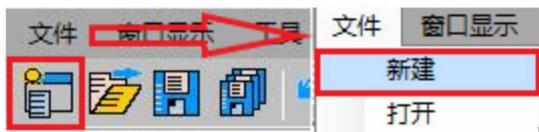


图 1-1 新建 tnb 文件

(2) 通过进入“UI切换”，进入视觉界面，请先新建一个 tyd的工程文件。
通过进入“UI切换”，切换运控时，切换至软件的主界面。如下图 1-2所示

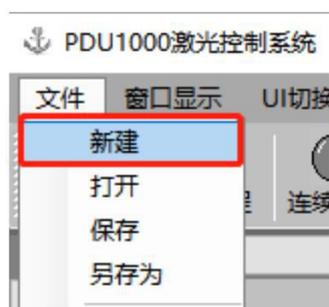
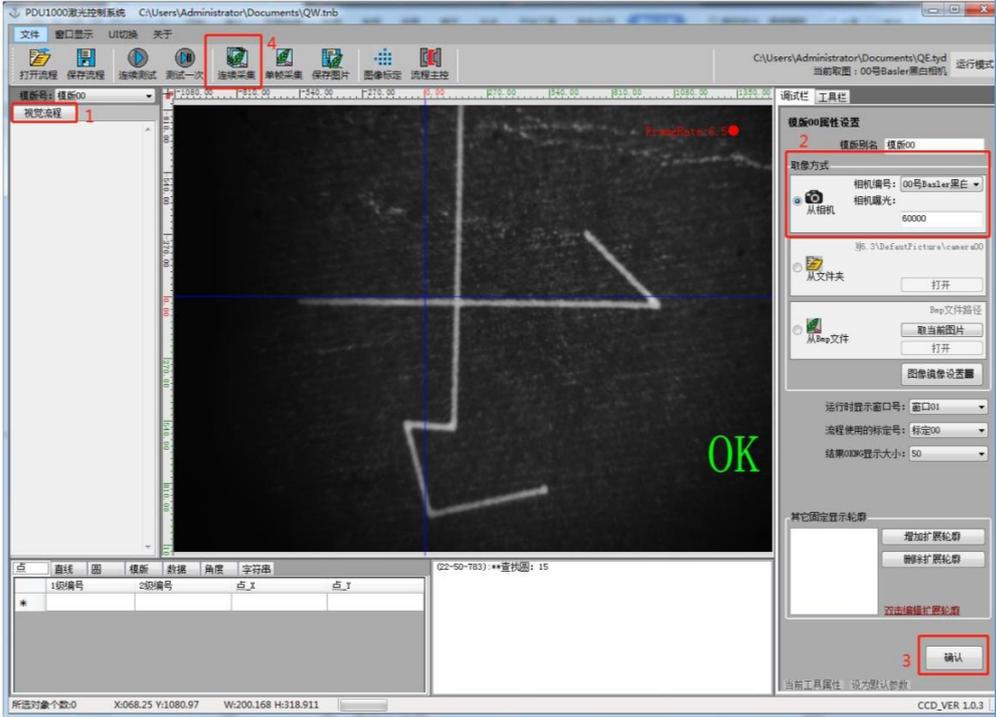


图 1-2 新建 tyd 文件

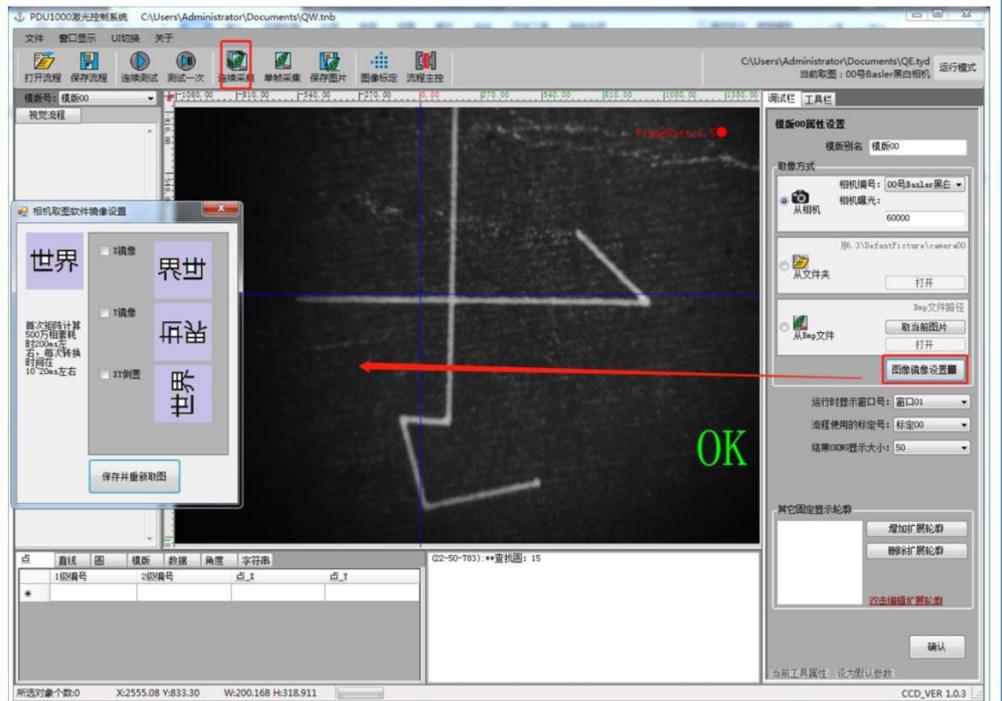
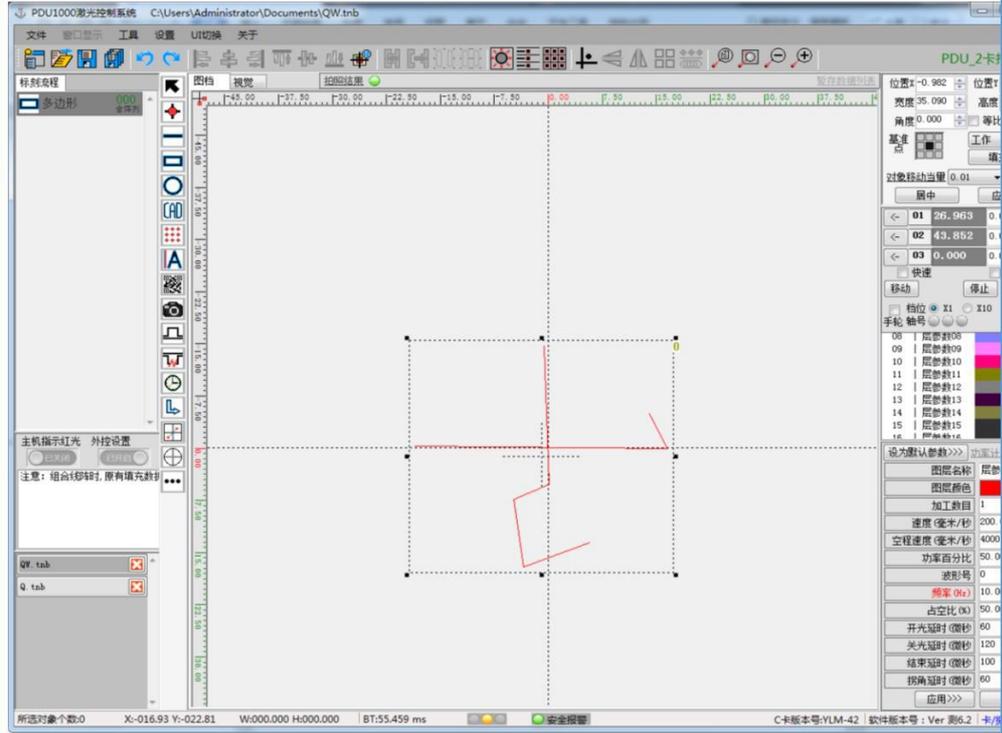
第一章就绪

1.3 确认加工 XY 方向

步骤	描述
1	确认激光焦距
2	调整相机焦距
3	确认振镜 XY方向，并且轴的 XY 正方向与振镜 XY 正方向一致
5	<p>确认振 XY方向与视觉 XY 方向一致。</p> <p>(1) 通过进入“UI切换”，进入视觉界面。如下图所示。</p>  <p>(2) 相机设置。在软件视觉界面右上角调试栏中，在相机编号下拉列表中选择对应类型的相机，相机曝光值改动一下（值越大，成像越亮）。修改完之后，点击确定，连续采集观察视觉情况，然后点击保存流程。通过进入“UI 切换”，切换运控时，切换至软件的主界面；切换 CCD时，切换至视觉界面如下图所示：</p> 

第一章就绪

(3) 连续采集观察视觉方向与激光打出来的图形 XY 方向是否一致。手动旋转相机或者视觉存在镜像，设置视觉图像镜像 **XY** 关系（注意 **XY** 倒置一般情况下不要设置），点击“保存并重新取图”可调整视觉 **XY** 方向。如下图所示：



6

校正振镜 BOX

第一章就绪

1.4 常见问题

错误代码	解决方案
H0007	没有加密狗
H0031	加密狗型号错误
H0033	加密狗驱动没装
H0041	软件被感染，杀毒后重新装一次软件，替换 ini 文件夹
H0042	装新版加密狗驱动
运动控制卡打开失败	<ol style="list-style-type: none">1. 检查硬件连接是否正常2. 固高卡检查驱动是否正确安装3. PDS 卡检查网络连接是否配置正确4. 软件设置，系统设置的平台运动卡类型是否选择正确
PDU 系列激光控制卡打开失败	<ol style="list-style-type: none">1. 检查硬件连接是否正常2. 检查 PDU 系列激光控制卡驱动是否正确安装3. 软件 PDU_1000 库版本号补丁选择是否正确
软件 CCD 相机驱动打开失败	<ol style="list-style-type: none">1. 检查硬件连接是否正常2. 相机网络连接是否配置正确

第二章 定位方式

2.1 真同轴单模板

2.1.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

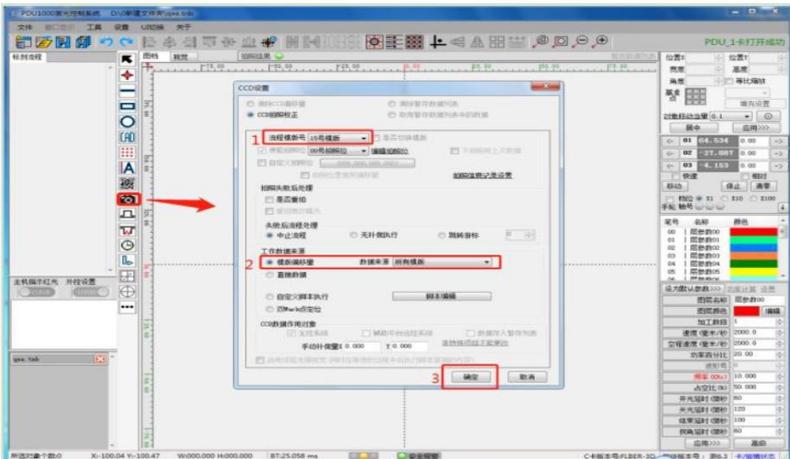
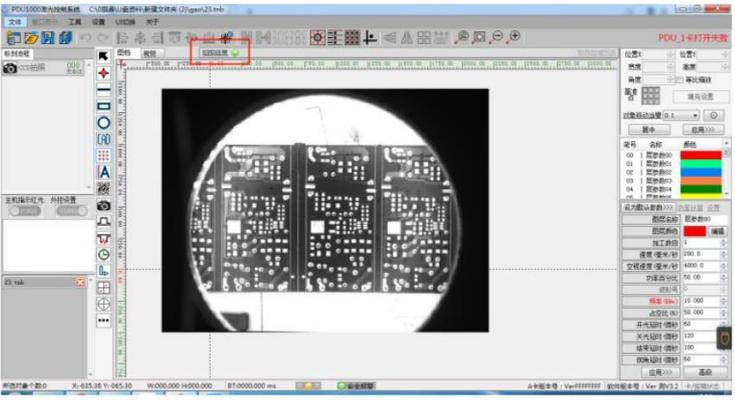
通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）													
振 镜 系 统 标 定													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>操作步骤</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>选择“振镜系统标定”标定对象</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>在增加要标定的拍照位下拉列表中选择拍照为（00，00）的坐标点。表示在振镜中心出光。如果其中有其它记录的拍照位坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作 详见“第三章”</td> </tr> </tbody> </table>	操作步骤	说明	1	选择“振镜系统标定”标定对象	2	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。	3	在增加要标定的拍照位下拉列表中选择拍照为（00，00）的坐标点。表示在振镜中心出光。如果其中有其它记录的拍照位坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。	4	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。	5	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作 详见“第三章”
	操作步骤	说明											
	1	选择“振镜系统标定”标定对象											
	2	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。											
	3	在增加要标定的拍照位下拉列表中选择拍照为（00，00）的坐标点。表示在振镜中心出光。如果其中有其它记录的拍照位坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。											
4	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。												
5	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作 详见“第三章”												

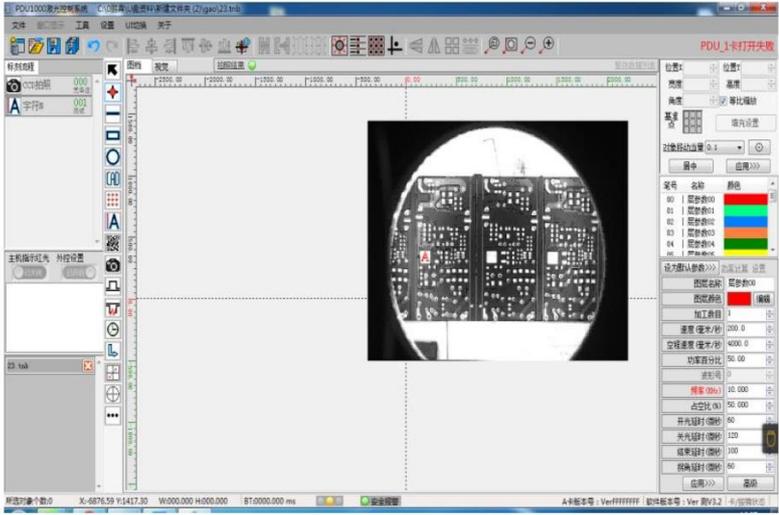
第二章 定位方式

2.1.2 添加流程

(1) 编辑 Tnb 工程文件流程

流程	图例 工具	说明
1	 CCD 拍照	<p>设置流程模板号（对应当前产品特征用的视觉模板存放编号）。工作数据来源的下拉列表中，“选择所有模板”。CCD 数据作用对象勾选主控系统。添加完成后，通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。视觉模板操作详见“第四章”。</p> 
		<p>做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。先单独执行一下拍照工具，观察拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。确认之后，开始下一步流程。</p> 

第二章 定位方式

2	编辑 加工 图形	<p>根据画布上显示的产品特征，在画布上添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。调整图形加工的位置和大小等。</p> 
---	----------------	--

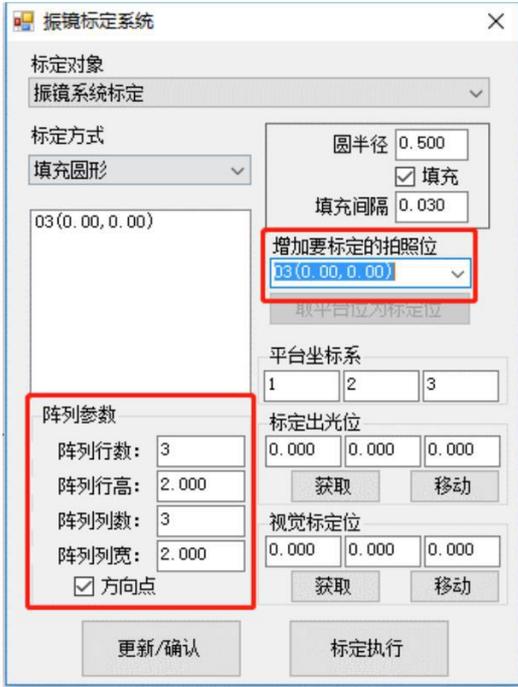
第二章 定位方式

2.2 真同轴双 MARK 点

2.2.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

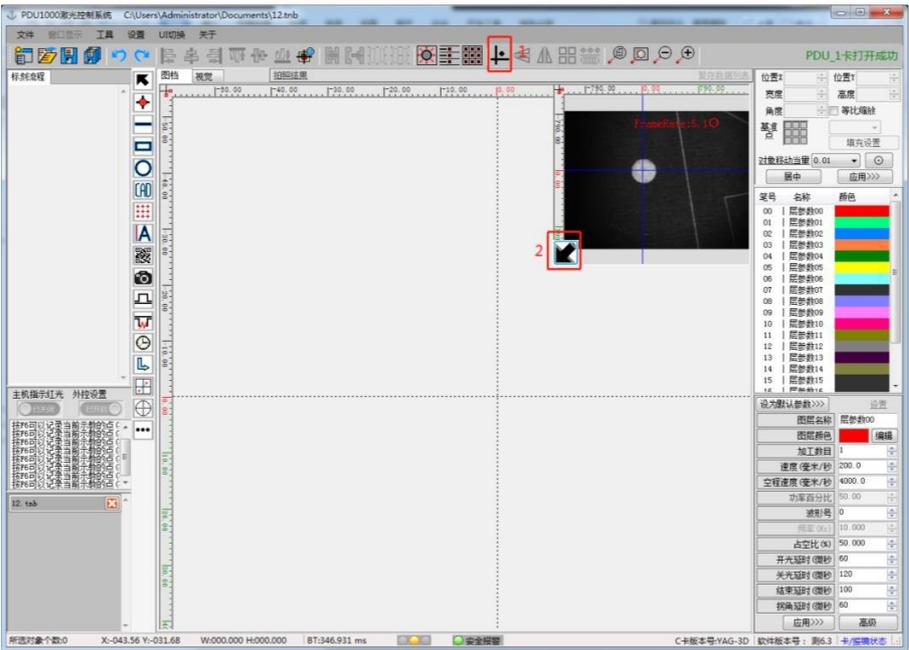
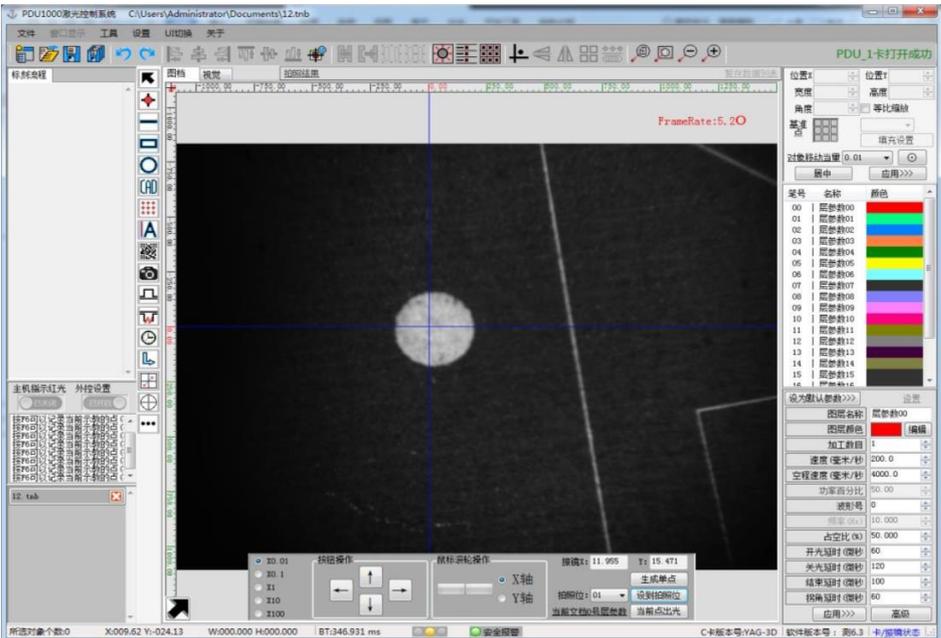
通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）		
振 镜 系 统 标 定		
	操作步骤	说明
	1	选择“振镜系统标定”标定
	2	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。
	3	在增加要标定的拍照位下拉列表中选择拍照为（00，00）的坐标点。表示在振镜中心出光。如果其中有其它记录的拍照位坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。
	4	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。
5	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”	

第二章 定位方式

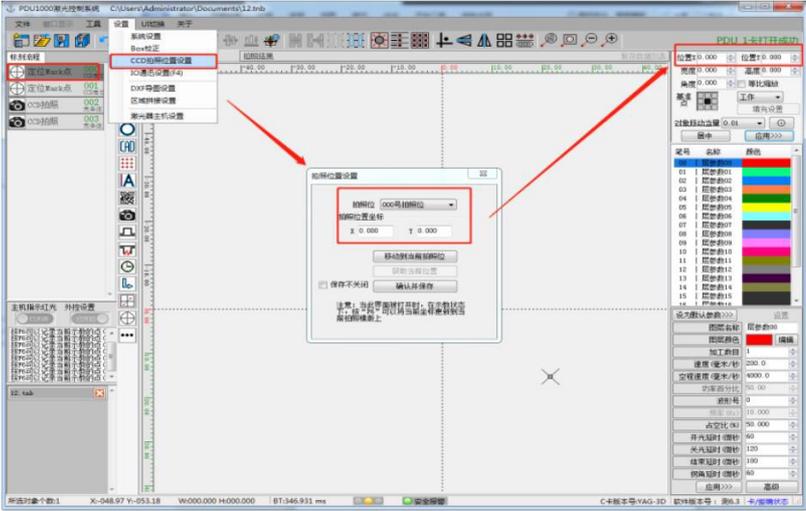
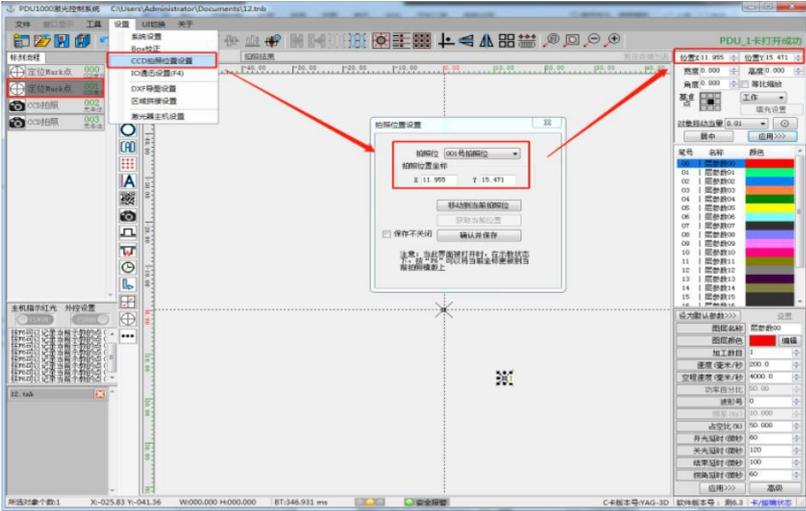
2.2.2 添加流程

(1) 示教两个 Mark 点特征拍照位置

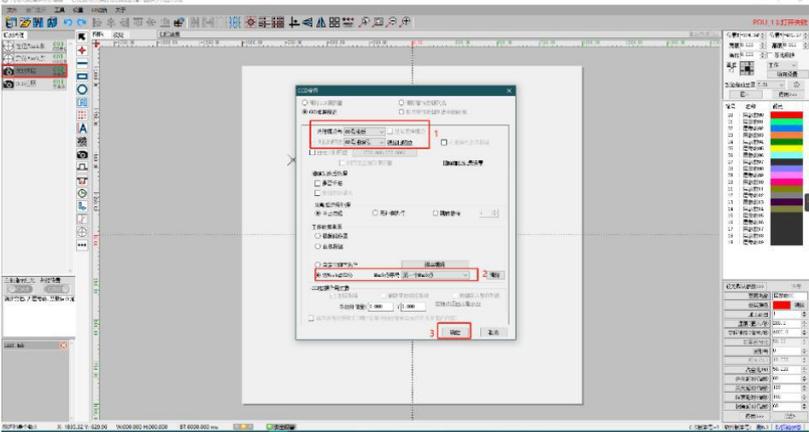
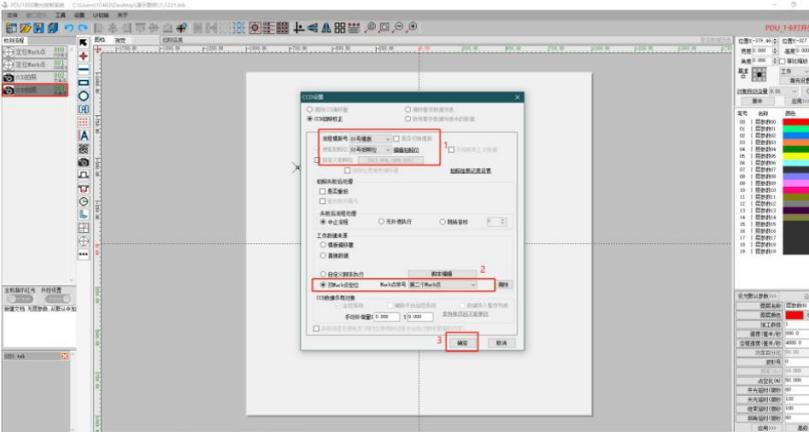
步骤	描述
1	<p>点示教工具。在画布上通过点击鼠标找到大概 Mark 点特征位置。</p> 
2	<p>点击示教工具窗口。通过手轮或鼠标点击上下左右窗口，按钮上下方向键，鼠标滚轮选择移动 XY 轴，可精细的调整 Mark 点特征位置。在拍照位下拉列表中，可分别存放 Mark 点特征位置。点击“设到拍照位”，可自动获取当前移动的振镜坐标位置。设置完成后点“黑色箭头”，退出示教界面。</p> 

第二章 定位方式

(2) 在 Tnb 工程文件中编辑双 Mark 点流程

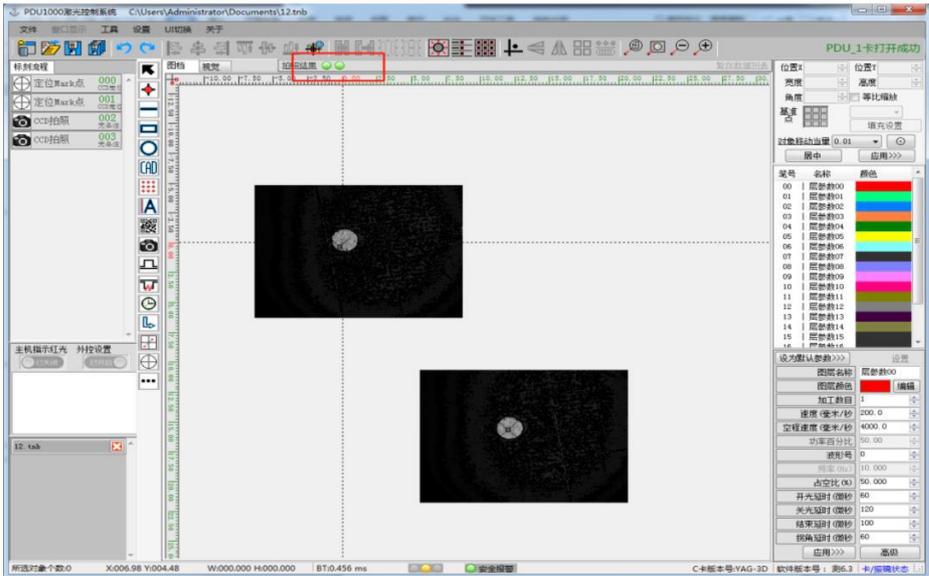
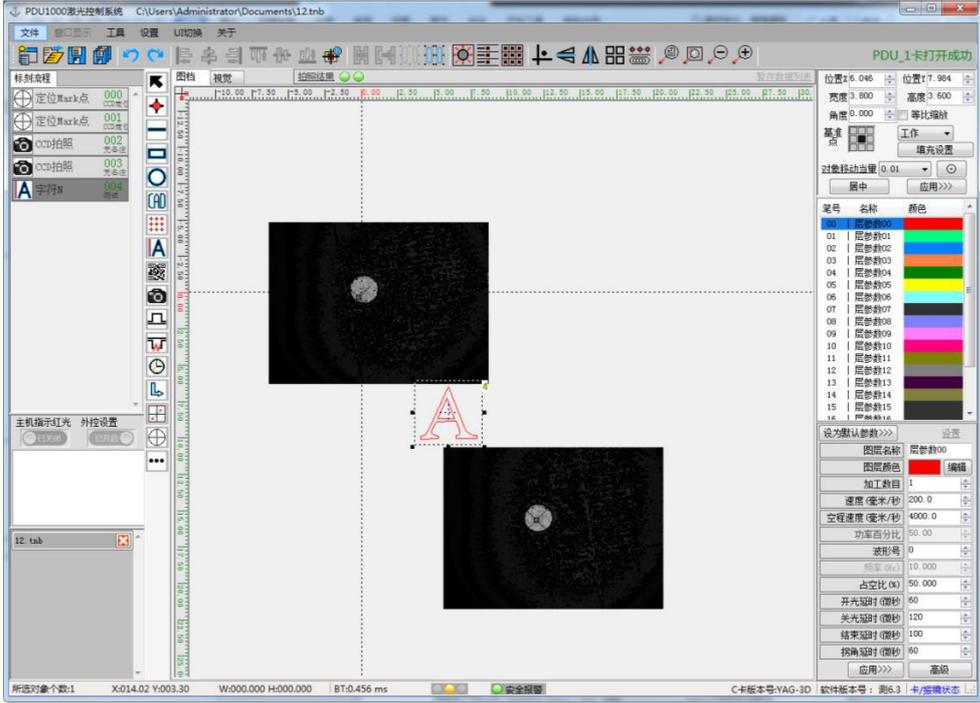
流程	图例	说明
1	 定位 Mark 点	<p>画布上添加两个 Mark 点代表画布上实际定位形成的位置。注意两个 Mark 点排序方式：标刻流程里面显示的第一个定位 Mark 点工具为第一个 Mark 点，第二个为第二个 Mark 点。一个定位 Mark 点对应一个拍照工具。根据两个获取到的拍照位，可分别移动两个拍照位。在拍照位下拉列表中，选择第一个 Mark 点的拍照位，点击“移动当前拍照位”，然后点击“确认并保存”。移动到当前位置后，通过进入“UI 切换——》切换 CCD”，做当前拍照位的 Mark 点特征视觉模板。做完一个 Mark 点视觉模板之后，通过进入“UI 切换——》切换运控”，回到当前主界面，通过进入“设置”——》“CCD 拍照位置设置”找到此窗口，在拍照位下拉列表中，选择第二个 Mark 点的拍照位，点击“移动当前拍照位”，然后点击“确认并保存”。同样切换 CCD 做视觉模板。视觉模板操作详见“第四章”。</p>  

第二章 定位方式

2	CC D 拍照	<p>设置第一个定位 Mark 点 CCD 拍照工具视觉流程模板号（对应第一个 Mark 点特征用的视觉模板存放编号）和拍照位。在工作数据来源下中，点击“双 Mark 点定位”选项，在 Mark 点序号下拉列表中选择“第一个 Mark 点”。</p> 
3	CC D 拍照	<p>设置第二个定位 Mark 点 CCD 拍照工具视觉流程模板号（对应第二个 Mark 点特征用的视觉模板存放编号）和拍照位。在工作数据来源下中，点击“双 Mark 点定位”选项，在 Mark 点序号下拉列表中选择“第二个 Mark 点”。</p> 

第二章 定位方式

(3) 在双 Mark 点流程后面编辑添加加工位置

流程	图例(说明)
1	<p>首先单独执行前面四个工具的流程，最终会在画布上显示两个双 Mark 点定位形成的图片。并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。</p>  <p>The screenshot shows the PDU1000 software interface. The main canvas displays two images of a circular mark on a dark background, positioned at different locations. A green status indicator is visible in the top right corner of the canvas area. The interface includes a toolbar on the left, a menu bar at the top, and a parameter control panel on the right.</p>
2	<p>根据画布上显示的 Mark 点形成的定位特征，在此区域设置产品加工位置，在前面已做好的四个个双 MARK 点流程后面，添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。</p>  <p>The screenshot shows the PDU1000 software interface with a red character 'A' added to the canvas. The character is positioned between the two images. The interface elements are similar to the previous screenshot, but the status indicator is no longer green. The parameter control panel on the right shows various settings for the current operation.</p>

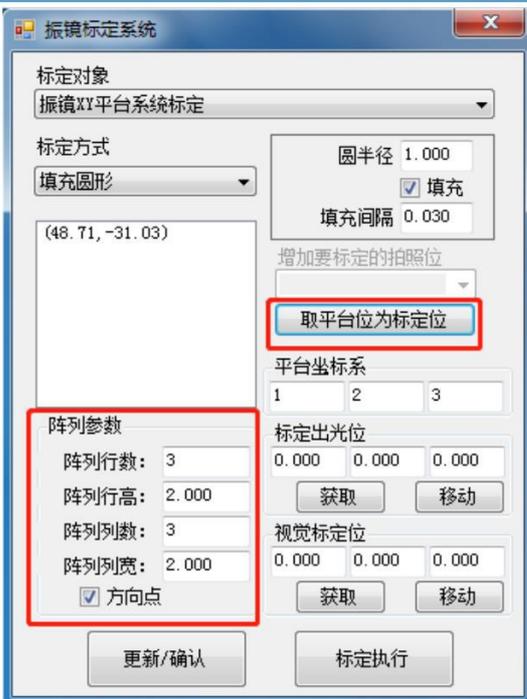
第二章 定位方式

2.3 真同轴双 MARK 点带平台

2.3.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

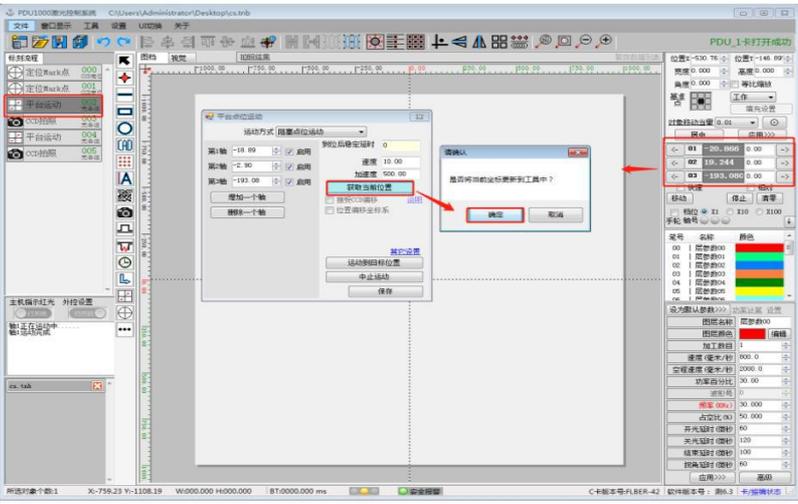
通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）		
振 镜 系 统 xy 标 定		
	操作步 骤	说明
	1	做真同轴振镜系统 XY 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 XY 标定。
	2	选择“振镜 XY 平台系统标定”标定
	3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。注意阵列参数的阵列行高数和行高列宽，在图像标定步骤中，会使用到。
	4	点击取平台位为标定位，表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。
	5	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。
6	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”	

第二章 定位方式

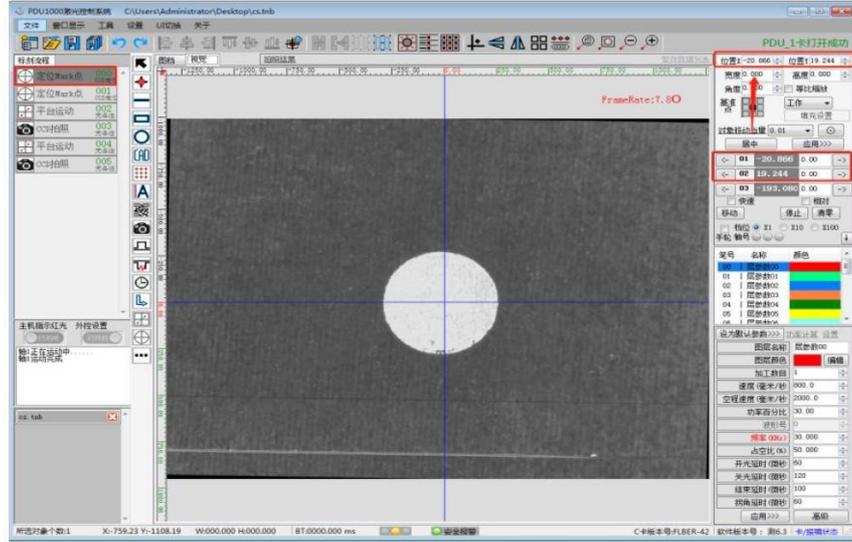
2.3.2 添加流程

(1) 在 Tnb 工程文件中编辑双 Mark 点流程

流程	图例	标刻工具	说明
1		定位 Mark 点	画布上添加两个 Mark 点代表画布上实际定位形成的位置。注意两个 Mark 点排序方式：标刻流程里面显示的第一个定位 Mark 点工具为第一个 Mark 点，第二个为第二个 Mark 点。一个定位 Mark 点对应一个平台运动轴坐标工具和拍照工具。
2		平台运动	<p>设置第一个定位 Mark 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第一个 Mark 点区域，观察使视觉中心处于 Mark 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 Mark 点轴运动的位置。速度与加速度：可以设置轴移动到 Mark 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 Mark 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。</p> 

第二章 定位方式

同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第一个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。

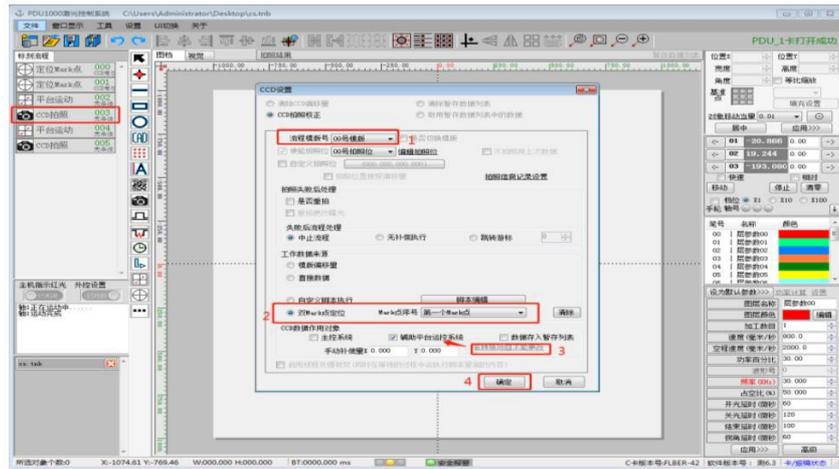


设置第一个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第一个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在工作数据来源下中，点击“**双 Mark 点定位**”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“**第一个 Mark 点**”。然后点击“**非特殊项目不能更改**”，**CCD** 数据作用对象只勾选辅助平台运控系统。

3

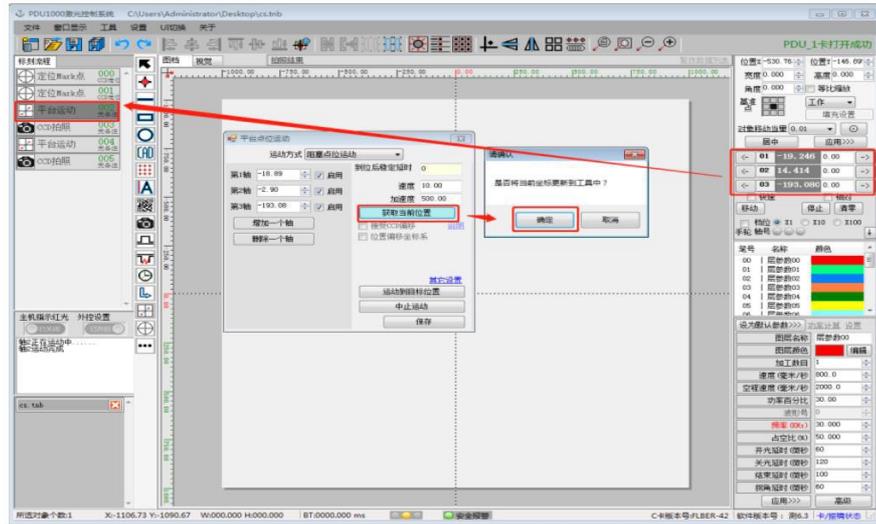


CCD
拍照



第二章 定位方式

设置第二个定位 **Mark** 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第二个 **Mark** 点区域，观察使视觉中心处于 **Mark** 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 **Mark** 点轴运动的位置。速度与加速度：可以设置轴移动到 **Mark** 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 **Mark** 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。

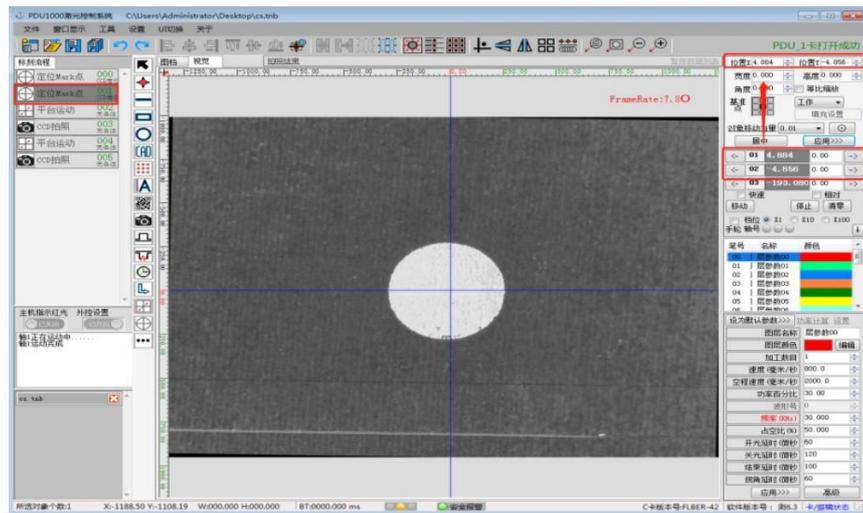


4



平台
运动

同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第二个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。



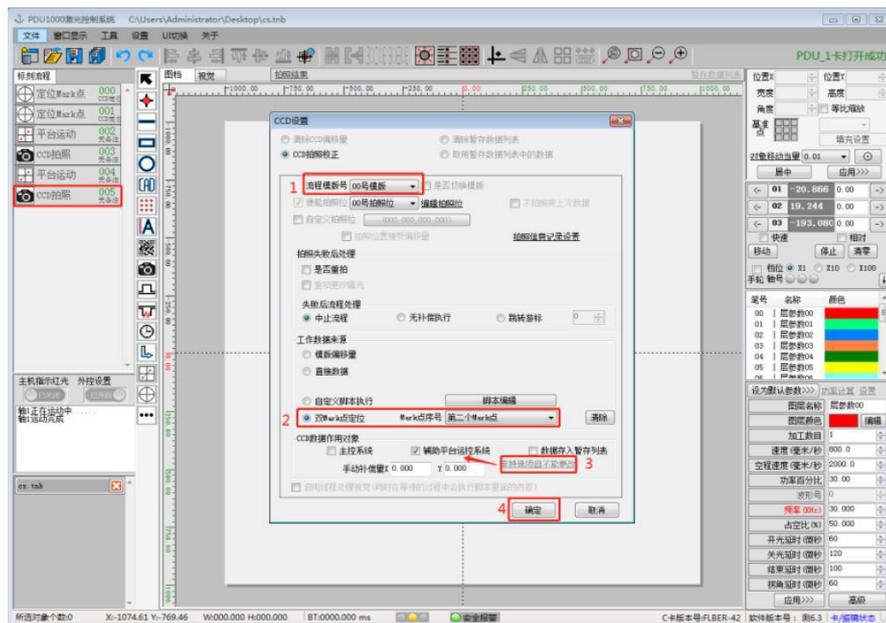
第二章 定位方式

设置第二个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第二个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在工作数据来源下中，点击“**双 Mark 点定位**”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“第二个 **Mark** 点”。然后点击“非特殊项目不能更改”，**CCD** 数据作用对象只勾选辅助平台运控系统。

5

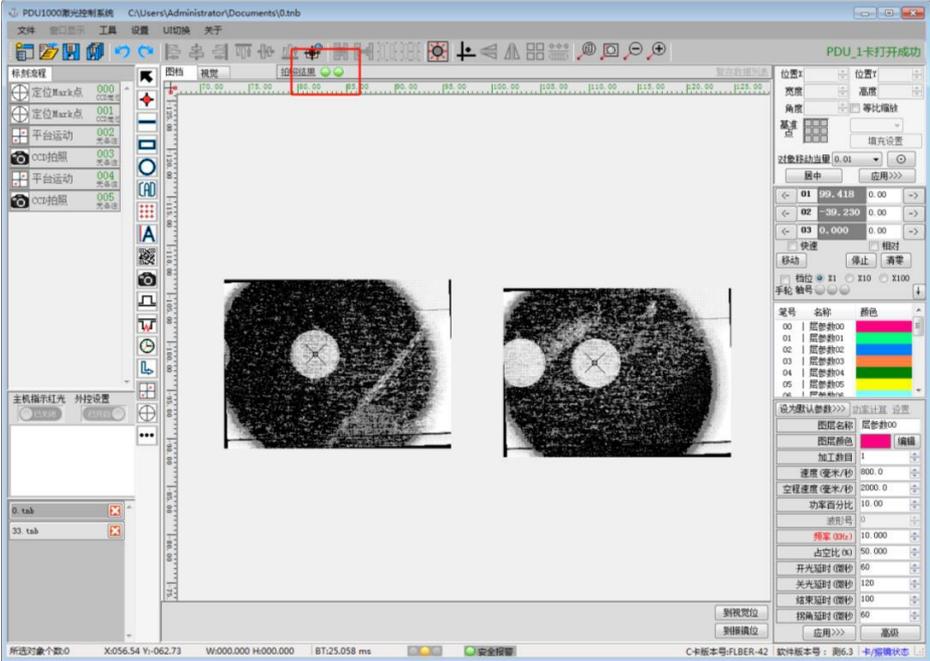
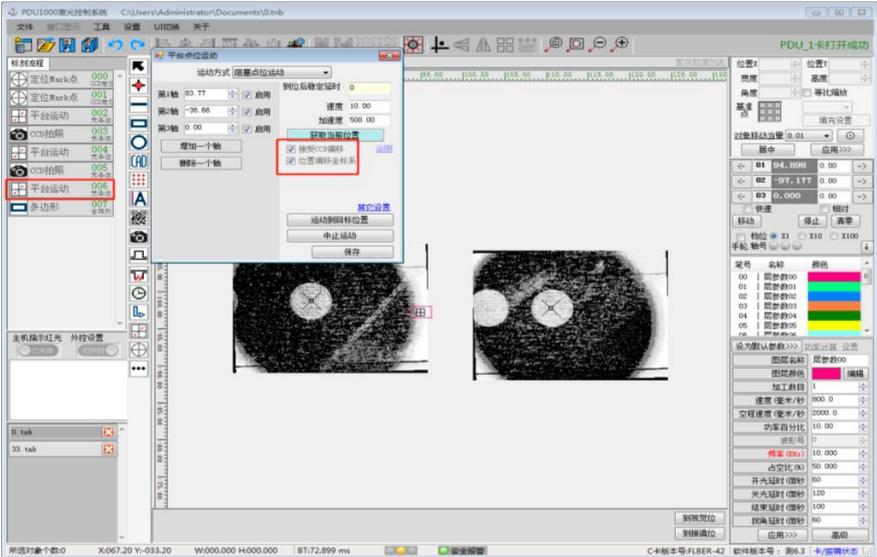


CCD
拍照



第二章 定位方式

(2) 在双 Mark 点流程后面编辑添加加工位置

流程	图例(说明)
<p>1</p>	<p>先单独执行前面的双 Mark 点流程，最终会在画布上显示两个双 Mark 点定位形成的图片。并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。</p> 
<p>2</p>	<p>根据画布上显示的 Mark 点形成的定位特征，在此区域设置轴移动轴到加工位置区域，在前面已做好的双 MARK 点流程后面，添加一个平台位置工具（平台的 1,2 轴坐标是要打图形的右上角的 XY 位置.记得放好出光图形后回来修改此坐标），点击“获取当前位置”，记录当前加工位置轴运动的区域。勾选“接受 CCD 偏移”和“位置偏移坐标系”。速度与加速度，可以设置轴移动到加工位置区域的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到加工位置区域增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。然后添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。</p> 

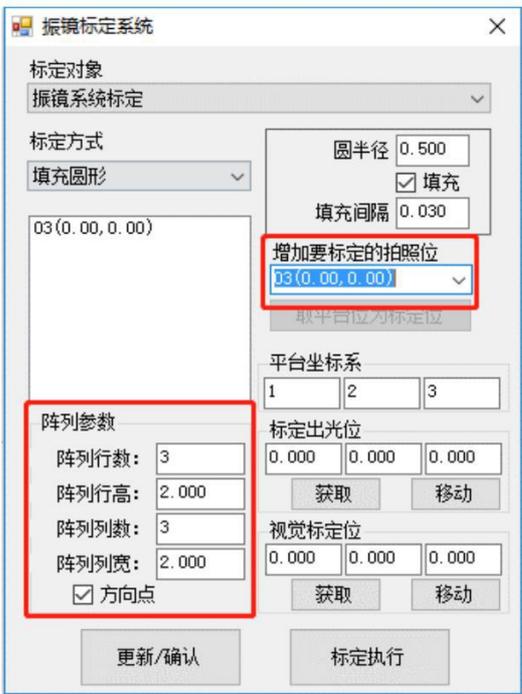
第二章 定位方式

2.4 伪同轴单模板

2.4.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

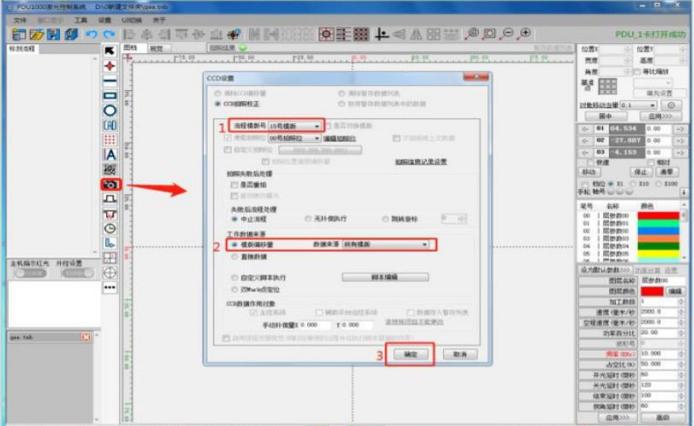
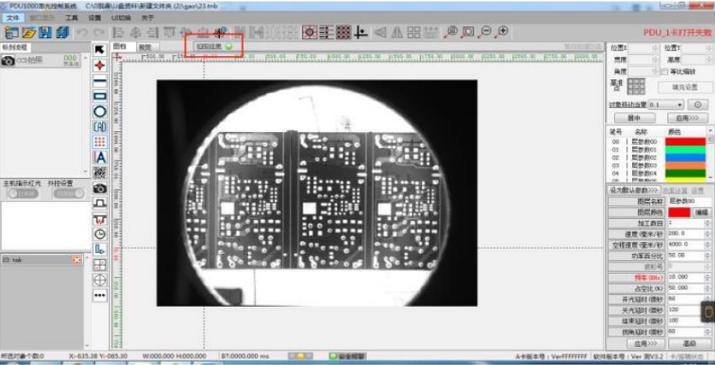
通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）		
振 镜 系 统 标 定		
	操作步骤	说明
	1	选择“振镜系统标定”标定
	2	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。
	3	在增加要标定的拍照位下拉列表中选择拍照为（00，00）的坐标点。表示在振镜中心出光。如果其中有其它记录的拍照位坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。
	4	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。
5	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”	

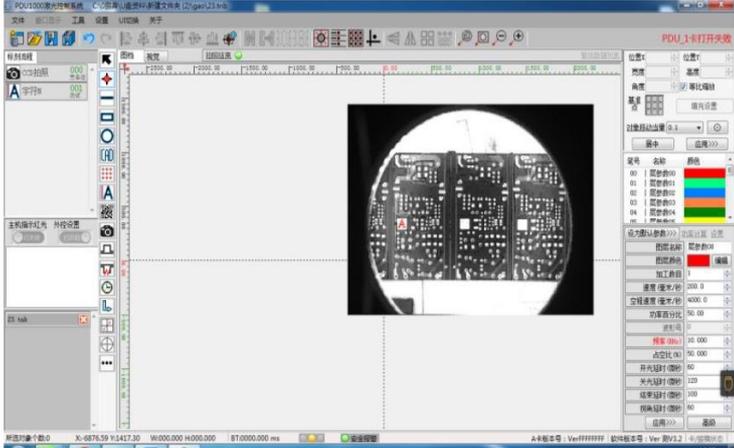
第二章 定位方式

2.4.2 添加流程

(1) 编辑 Tnb 工程文件流程

流程	图例	工具	说明
1		CCD 拍照	<p>设置流程模板号（对应当前产品特征用的视觉模板存放编号）。工作数据来源下拉列表中，“选择所有模板”。CCD 数据作用对象勾选主控系统。添加完成后，通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前产品的视觉模板。详见“第四章”。</p>  <p>做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。先单独执行一下拍照工具，观察拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。确认之后，开始下一步流程。</p> 

第二章 定位方式

2	编辑加工图形	<p>根据画布上显示的产品特征，在画布上添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。调整图形加工位置和大小等。</p> 
---	--------	---

第二章 定位方式

2.5 伪同轴双 MARK 点带平台

2.5.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

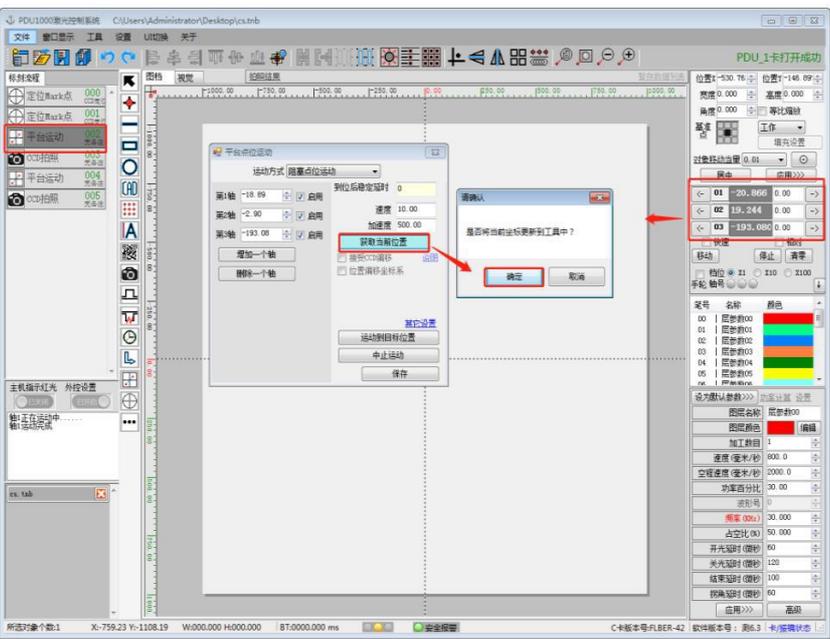
通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）		
振 镜 系 统 XY 标 定		
	操作步 骤	说明
	1	做伪同轴振镜系统 XY 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 XY 标定。
	2	选择“振镜 XY 平台系统标定”标定。
	3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。注意阵列参数的阵列行高数和行高列宽，在图像标定步骤中，会使用到。
	4	点击取平台位为标定位，表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。
	5	点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。
6	点击  振镜居中图标。然后通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”	

第二章 定位方式

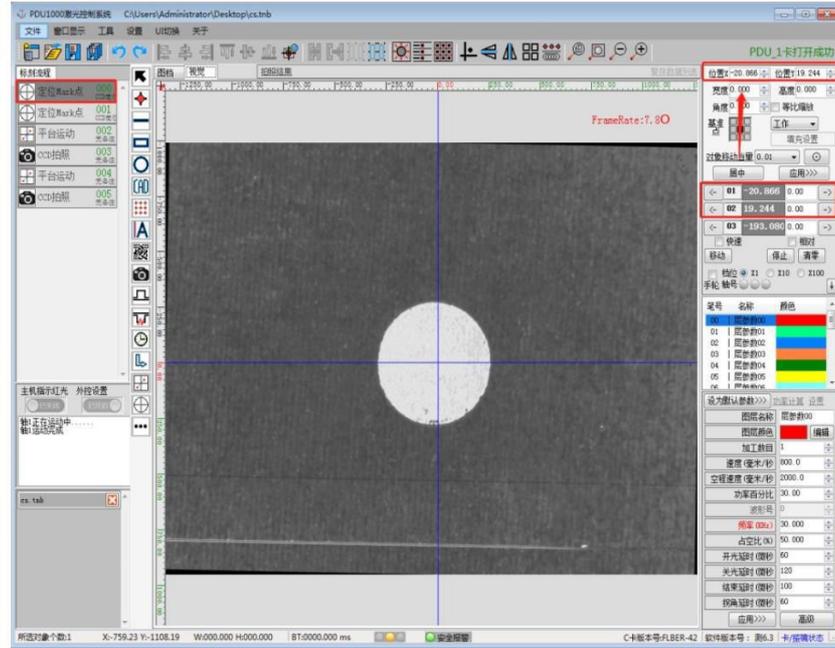
2.5.2 添加流程

(1) 在 Tnb 工程文件中编辑六个双 Mark 点流程

流程	图例	标刻工具	说明
1		定位 Mark 点	画布上添加两个 Mark 点代表画布上实际定位形成的位置。注意两个 Mark 点排序方式：标刻流程里面显示的第一个定位 Mark 点工具为第一个 Mark 点，第二个为第二个 Mark 点。一个定位 Mark 点对应一个平台运动轴坐标工具和拍照工具。
2		平台运动	<p>设置第一个定位 Mark 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第一个 Mark 点区域，观察使视觉中心处于 Mark 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 Mark 点轴运动的位置。速度与加速度：可以设置轴移动到 Mark 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 Mark 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。</p> 

第二章 定位方式

同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第一个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。

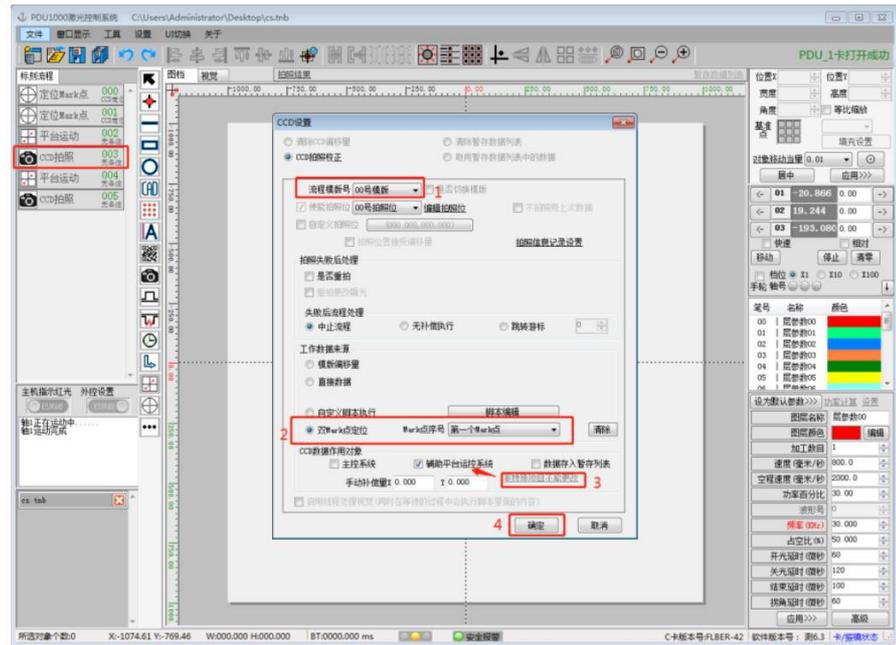


设置第一个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第一个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在 **工作数据来源** 中，点击“**双 Mark 点定位**”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“**第一个 Mark 点**”。然后点击“**非特殊项目不能更改**”，**CCD** 数据作用对象只勾选**辅助平台运控系统**。

3



CCD
拍照



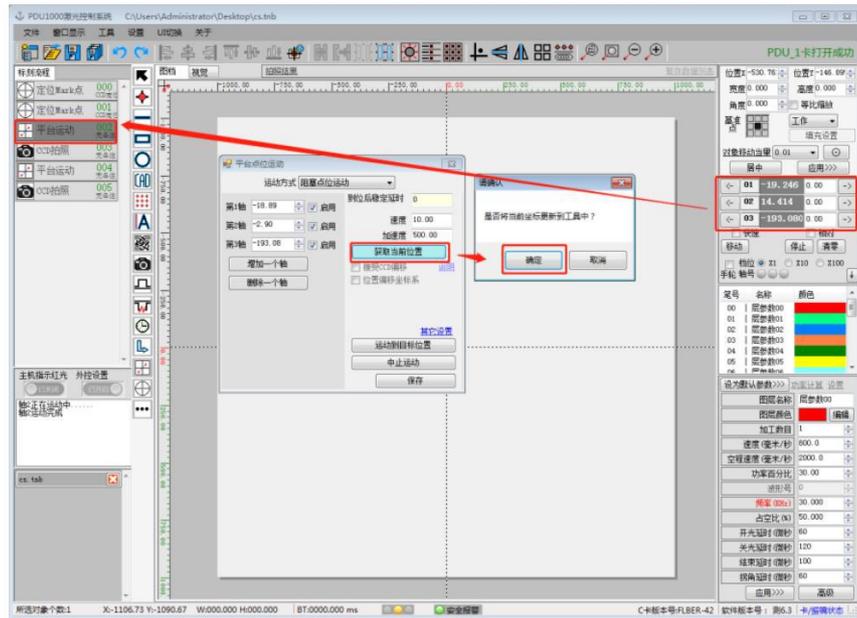
第二章 定位方式

设置第二个定位 **Mark** 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第二个 **Mark** 点区域，观察使视觉中心处于 **Mark** 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 **Mark** 点轴运动的位置。速度与加速度：可以设置轴移动到 **Mark** 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 **Mark** 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。

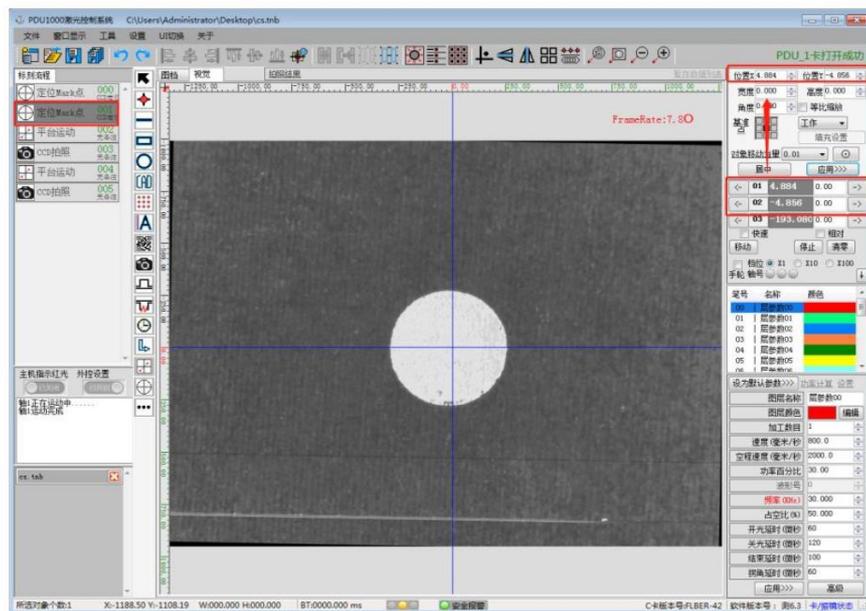
4



平台运动



同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第二个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。



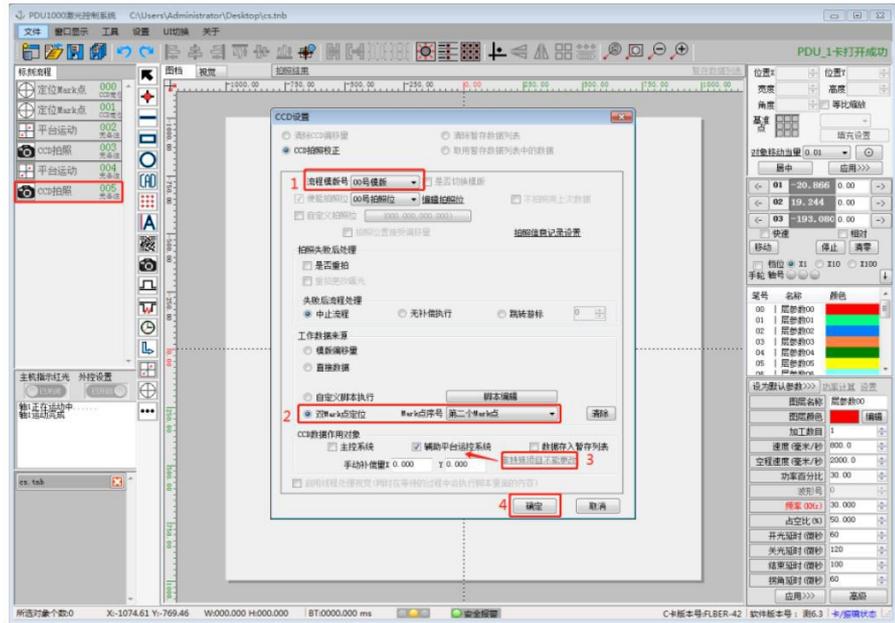
第二章 定位方式

5



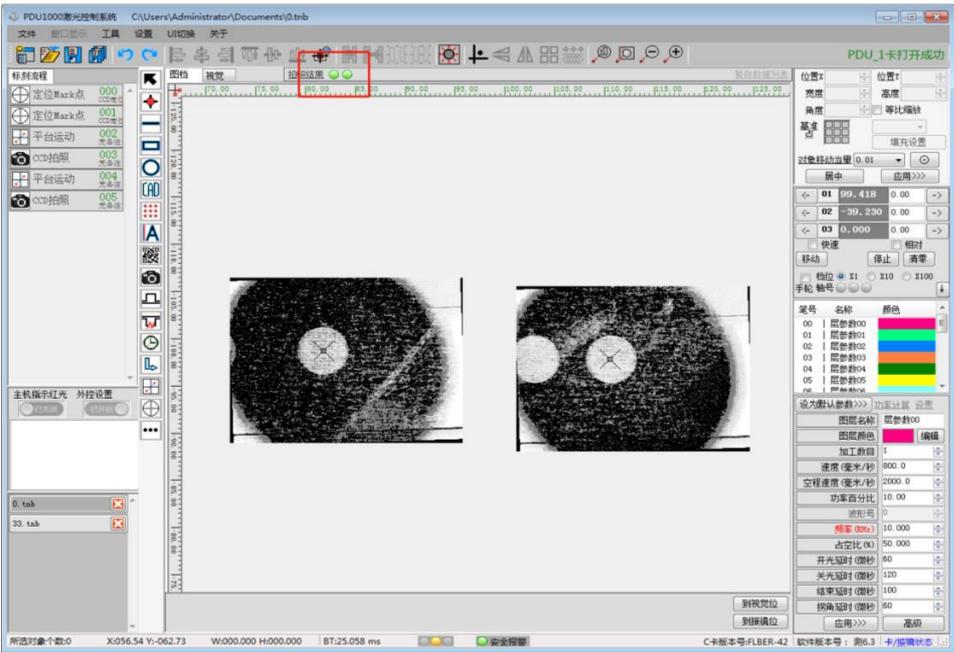
CCD
拍照

设置第二个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第二个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在工作数据来源中，点击“双 **Mark** 点定位”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“第二个 **Mark** 点”。然后点击“非特殊项目不能更改”，**CCD** 数据作用对象只勾选辅助平台运控系统。



第二章 定位方式

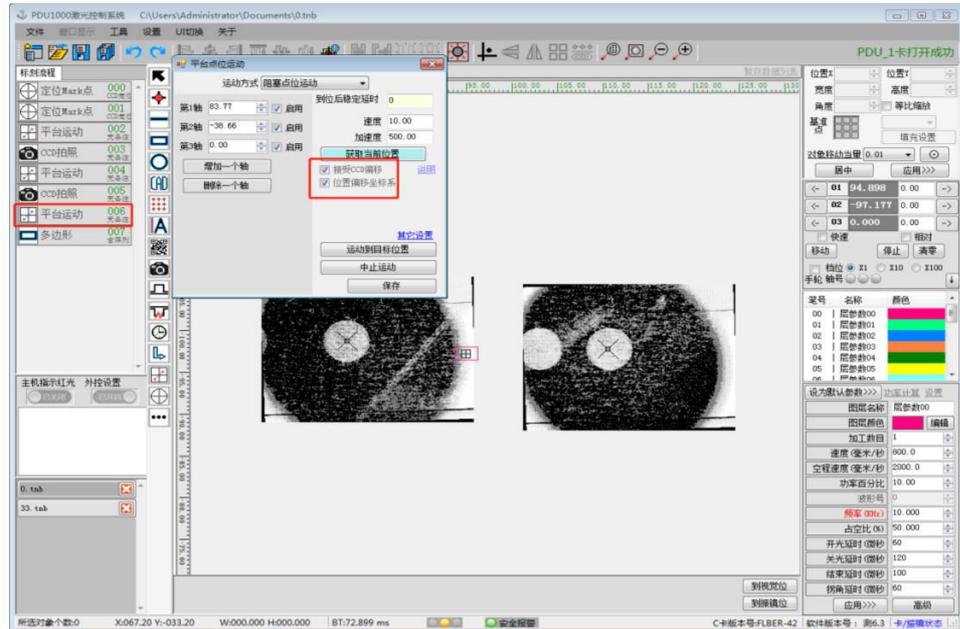
(2) 在双 Mark 点流程后面编辑添加加工位置

流程	图例(说明)
1	<p>首先单独执行前面六个双 Mark 点流程，最终会在画布上显示两个双 Mark 点定位形成的图片。并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。</p> 

第二章 定位方式

根据画布上显示的 **Mark** 点形成的定位特征，在此区域设置轴移动到加工位置区域，在前面已做好个双 **MARK** 点流程后面，添加一个平台位置工具（平台的 **1,2** 轴坐标是要打图形的右上角的 **XY** 位置.记得放好出光图形后回来修改此坐标），点击“获取当前位置”，记录当前加工位置轴运动的区域。勾选“接受 **CCD 偏移**”和“位置偏移坐标系”。速度与加速度：可以设置轴移动到加工位置区域的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到加工位置区域增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。然后添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 **CAD** 图等。

2



第二章 定位方式

2.6 旁轴单模板带平台（手动计算 XY 振镜偏移量）

2.6.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

通过进入“工具”-->“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）

振镜系统标定

振镜标定系统

标定对象
振镜系统标定

标定方式
填充圆形

03 (0.00, 0.00)

圆半径 1.000
 填充
填充间隔 0.030

增加要标定的拍照位
03 (0.00, 0.00)

取平台位为标定位

平台坐标系
1 2 3

标定出光位
-16.742 -34.101 0

获取

 移动

视觉标定位
0.000 0.000 0.000

获取

 移动

更新/确认

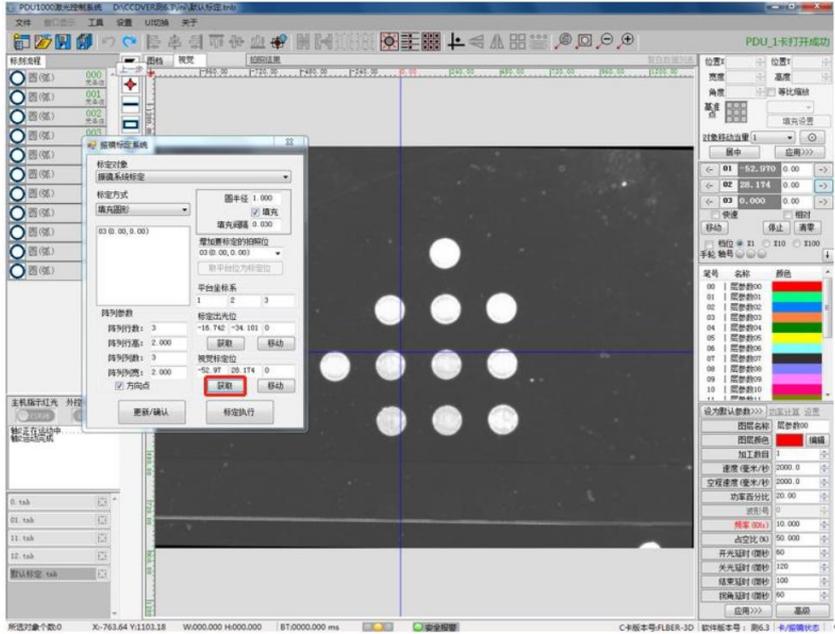
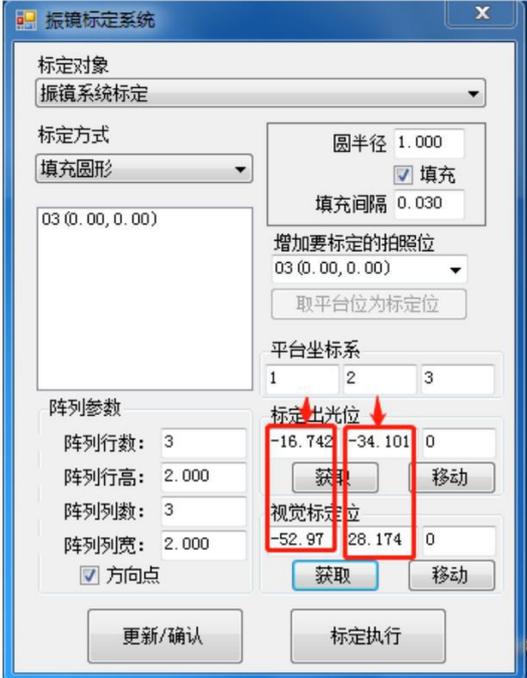
标定执行

操作步骤	说明
1	做旁轴振镜系统标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统标定。
2	选择“振镜系统标定”标定。
3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。
3	首先，点击取平台位为标定位。然后在标定出光位栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。

© 2020- 深圳市鹏鼎智控科技有限公司

34

第二章 定位方式

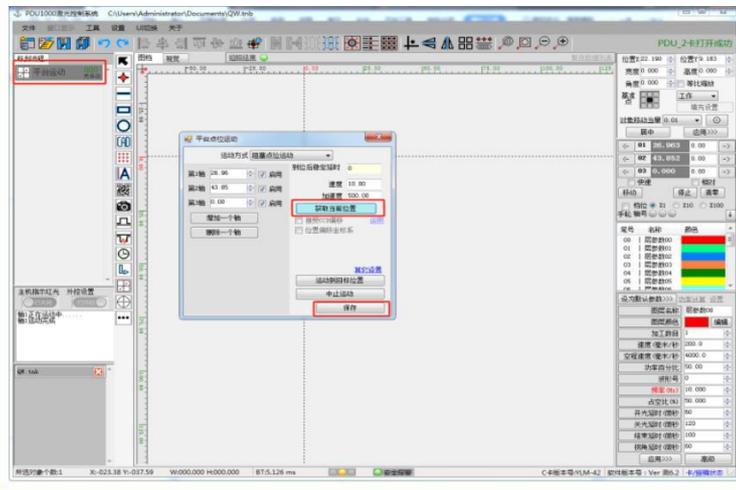
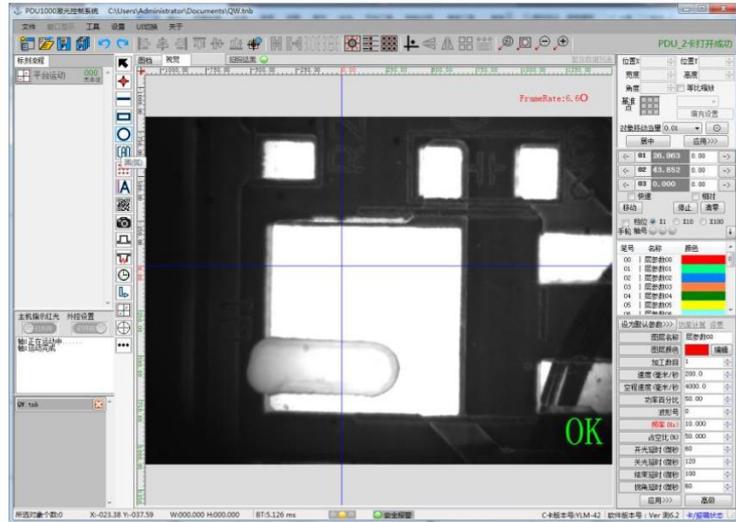
4	<p>点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。</p>
5	<p>出激光标定执行完成后，通过进入“UI切换”——》“连续采集”显示视觉实时采集画面，通过观察移动轴到视觉界面中心的大概位置区域。在视觉标定栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜视觉中心位置。</p> 
6	<p>此时手动计算一下偏移量是多少，将计算出来的结果记录。偏移量=标定出光位-视觉标定位。</p> <p>例如 X 轴为 1 号轴，Y 为 2 号轴，那么 $X=-16.742-52.97; Y=-34.101-28.174; Z=0-0$。手动计算得出偏移量完后，通过进入“UI切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”</p> 

第二章 定位方式

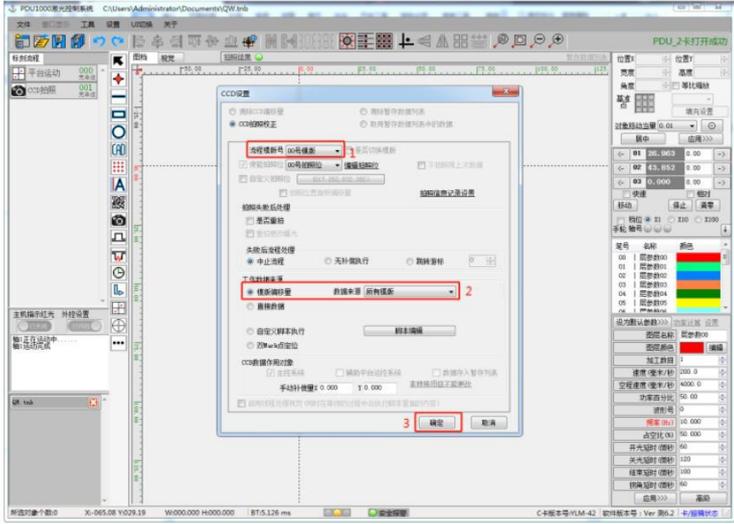
2.6.2 添加流程

(1) 编辑 Tnb 工程文件流程

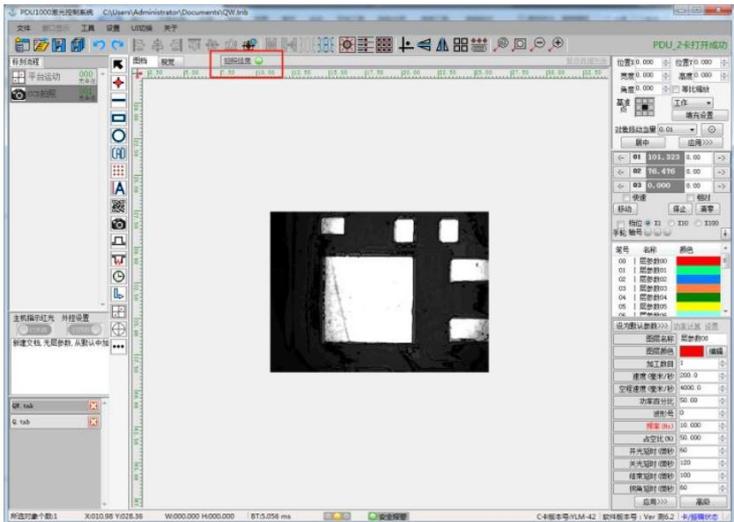
流程	图例	工具	说明
1		平台运动	<p>添加第一个平台运动工具获取视觉抓取产品特征定位的轴坐标位置。通过进入“UI 切换”——》“连续采集”显示视觉实时采集画面，通过观察移动轴使产品特征位于视觉中心。</p> <p>点击“获取当前位置”，记录当前抓取产品特征定位轴运动的位置。速度与加速度，可以设置轴移动到产品特征定位位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到抓取产品特征定位的位置时，增加一个轴到位后稳定停留延时的时间。设置完成后点击“保存”。添加完第一个平台运动工具后先不要移动轴。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。</p>



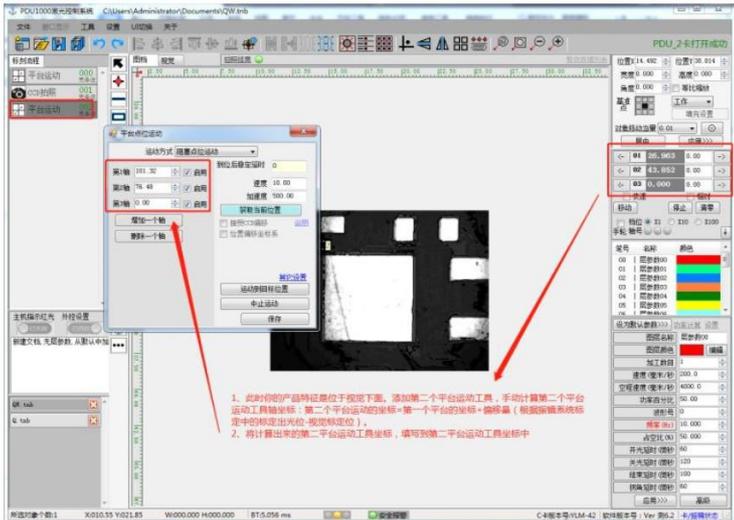
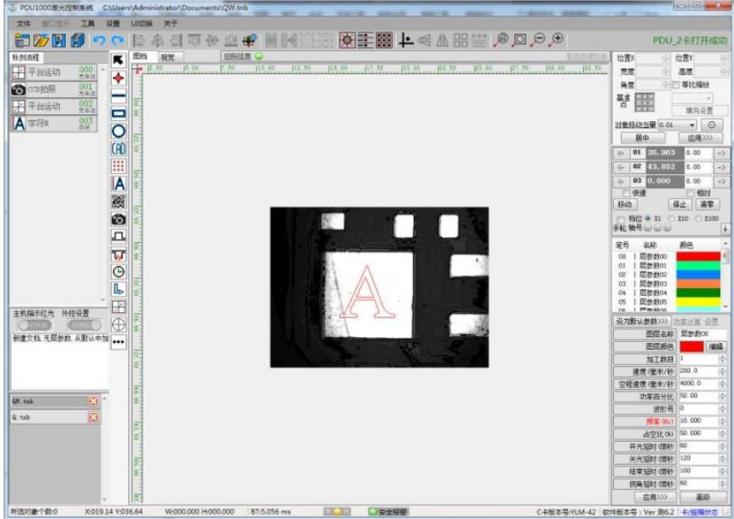
第二章 定位方式

2		<p>CCD 拍照</p>	<p>设置流程模板号（对应当前产品特征用的视觉模板存放编号）。工作数据来源下拉列表中，“选择所有模板”。点击“非特殊项目不能更改”，CCD 数据作用对象只勾选主控系统。</p> 
---	---	---------------	--

(2) 在流程后面编辑添加加工位置

流程	图例	工具	说明
1			<p>首先单独执行前面两个流程，观察画布上会形成一张捕捉产品特征成功的图片，并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。确认之后，开始下一步流程。</p> 

第二章 定位方式

<p>2</p>	 <p>平台运动</p>	<p>此时你的产品特征是位于视觉下面。添加第二个平台运动工具，手动计算第二个平台运动工具的坐标=第一个平台的坐标+偏移量（根据振镜系统标定中的手动计算得到的偏移量（标定出光位-视觉标定定位））。其间可以设置轴移动到加工位置区域的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到加工位置区域增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. 此时你的产品特征位于视觉下面，添加第二个平台运动工具，手动计算第二个平台运动工具轴坐标：第二个平台运动的坐标=第一个平台的坐标+偏移量（根据振镜系统标定中的标定出光位-视觉标定定位）。 2. 将计算出来的第二个平台运动工具坐标，填写到第二个平台运动工具坐标中。
<p>3</p>	<p>加工图形</p>	<p>根据画布上显示的产品特征，在画布上添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。调整图形加工位置和大小等。</p> 

第二章 定位方式

2.7 旁轴单模板带平台（同时补偿振镜偏移量和平台）

2.7.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）

振镜系统 xy 标定

操作步骤	说明
1	做旁轴振镜系统 xy 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 xy 方向与振镜 xy 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 xy 标定。
2	选择“振镜系统 xy 标定”标定。
3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。
3	首先，点击取平台位为标定位。然后在标定出光位栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。

第二章 定位方式

4

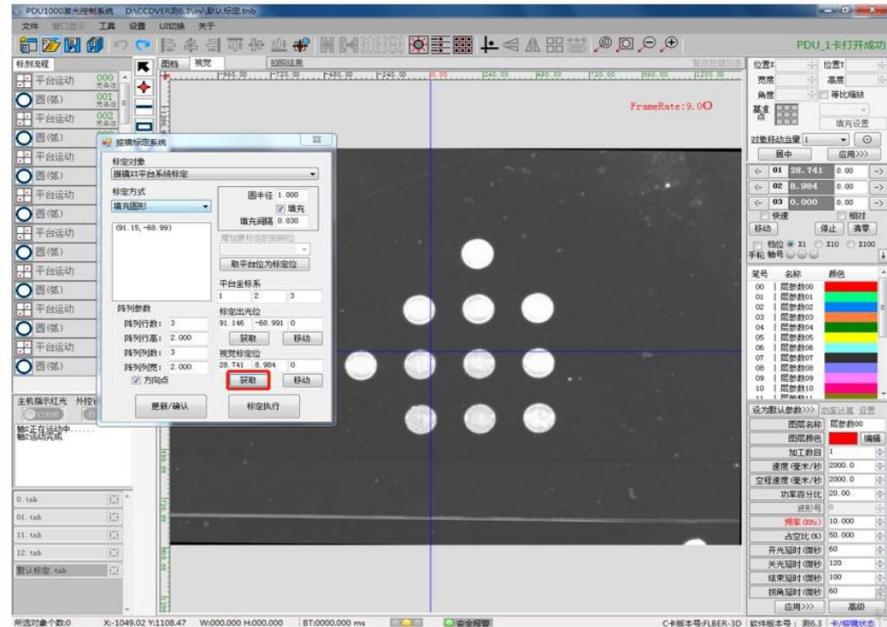
点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。

出激光标定执行完成后，通过进入“UI切换”——》“连续采集”显示视觉实时采集画面，通过观察移动轴到视觉界面中心的大概位置区域。

在视觉标定栏目下，点击“获取”表示记录当前标定点在视觉中心位置时的轴坐标。然后通过进入“UI切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。

视觉图像标定操作详见“第三章”

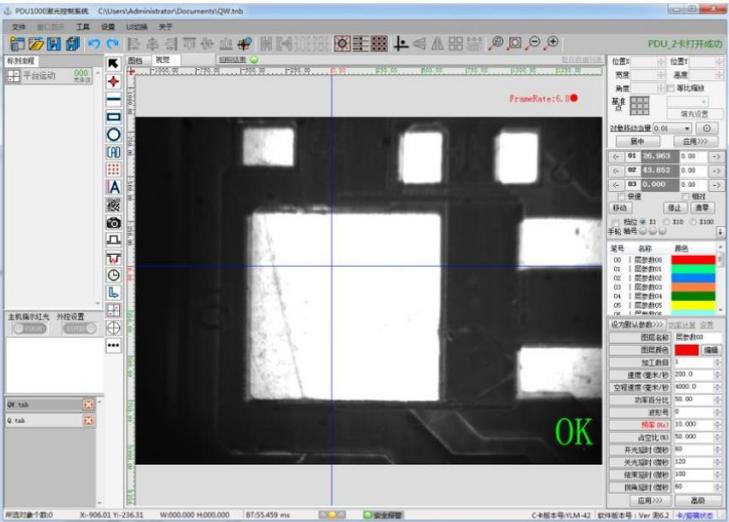
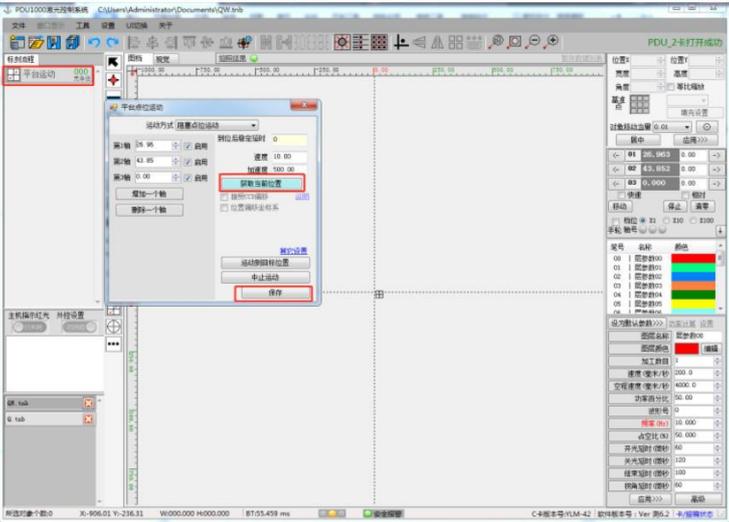
5



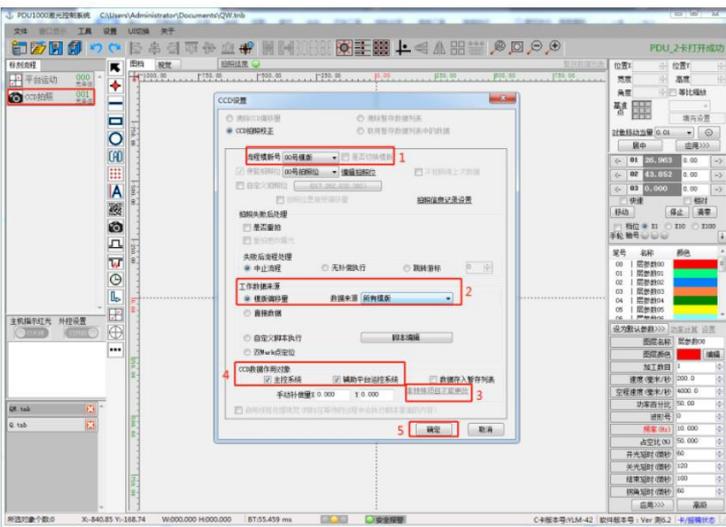
第二章 定位方式

2.7.2 添加流程

(1) 编辑 Tnb 工程文件流程

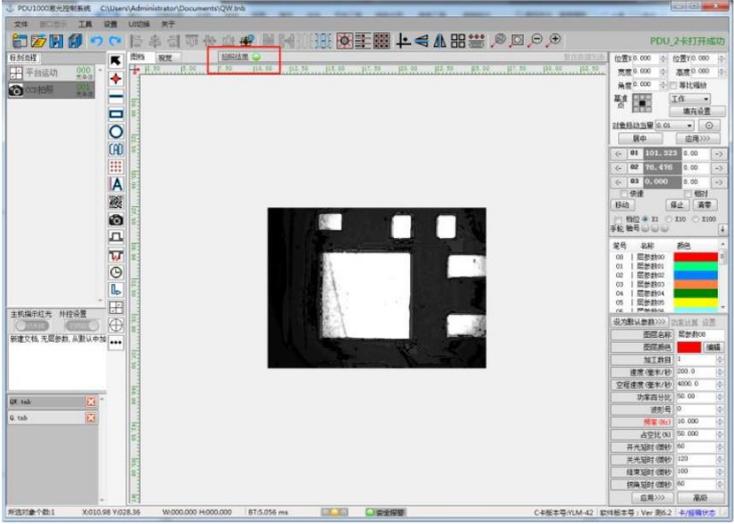
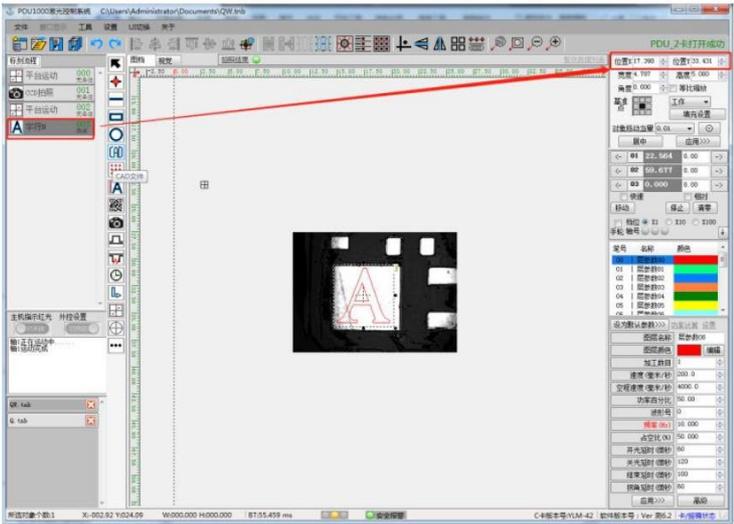
流程	图例	工具	说明
1		平台运动	<p>添加视觉抓取产品特征定位的位置。通过进入“UI 切换”——“连续采集”显示视觉实时采集画面，通过观察移动轴使产品特征位于视觉中心。</p>  <p>点击“获取当前位置”，记录当前抓取产品特征定位轴运动的位置。速度与加速度，可以设置轴移动到产品特征定位位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到抓取产品特征定位的位置时，增加一个轴到位后稳定停留延时的时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。</p> 

第二章 定位方式

2		CCD 拍照	<p>设置流程模板号（对应当前产品特征用的视觉模板存放编号）。工作数据来源下拉列表中，“选择所有模板”。点击“非特殊项目不能更改”，CCD 数据作用对象同时勾选主控系统和辅助平台运控系统。</p> 
---	---	--------	---

第二章 定位方式

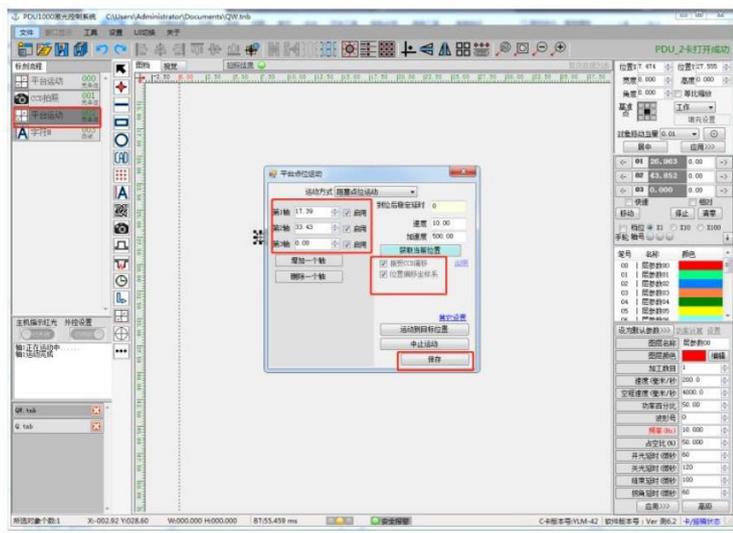
(2) 在流程后面编辑添加加工位置

流程	说明
1	<p>首先单独执行前面两个流程，观察画布上会形成一张捕捉产品特征成功的图片，并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。确认之后，开始下一步流程。</p> 
2	<p>根据画布上显示的产品特征，在画布上添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 CAD 图等。调整图形加工位置和大小等。设置完成后将加工图形的位置复制粘贴或手动填写到第二平台运动工具中。</p> 

第二章 定位方式

3

将加工图形的位置复制粘贴或手动填写到第二平台运动工具中。其间可以设置轴移动到加工位置区域的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到加工位置区域增加一个到位稳定延时时间。并勾选“接受 CCD 偏移”和“位置偏移坐标系”选项，设置完成后点击“保存”。



2.8 旁轴双 MARK 点带平台

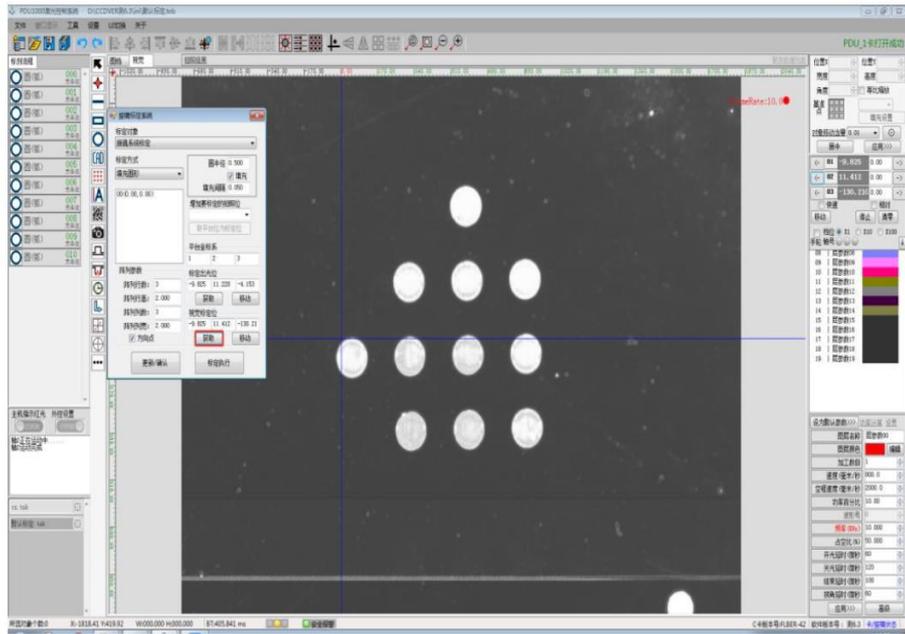
2.8.1 视觉校正

1. 进入运控标定校正界面

通过进入“工具”--》“运控标定校正”，在标定对象下拉列表中根据需要选择标定对象。

图例（说明）											
振 镜 系 统 xy 标 定											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>操作步骤</th> <th>说明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>做旁轴振镜系统 XY 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 XY 标定。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>选择“振镜系统 XY 标定”标定。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>首先，点击取平台位为标定位。然后在标定出光位栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。</td> </tr> </tbody> </table>	操作步骤	说明	1	做旁轴振镜系统 XY 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 XY 标定。	2	选择“振镜系统 XY 标定”标定。	3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。	3	首先，点击取平台位为标定位。然后在标定出光位栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。
	操作步骤	说明									
	1	做旁轴振镜系统 XY 标定之前，一定确认好轴参数以及轴 XY 方向与振镜 XY 方向一致。然后复位一次轴的机械原点，移动轴到一个合适的位置出激光做振镜系统 XY 标定。									
	2	选择“振镜系统 XY 标定”标定。									
3	标定方式根据激光效果修改软件右下角参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径，勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。										
3	首先，点击取平台位为标定位。然后在标定出光位栏目下，点击“获取”表示记录当前轴位置在振镜中心出光。如果其中有其它记录的轴坐标，鼠标选中当前坐标双击便可以清除。										

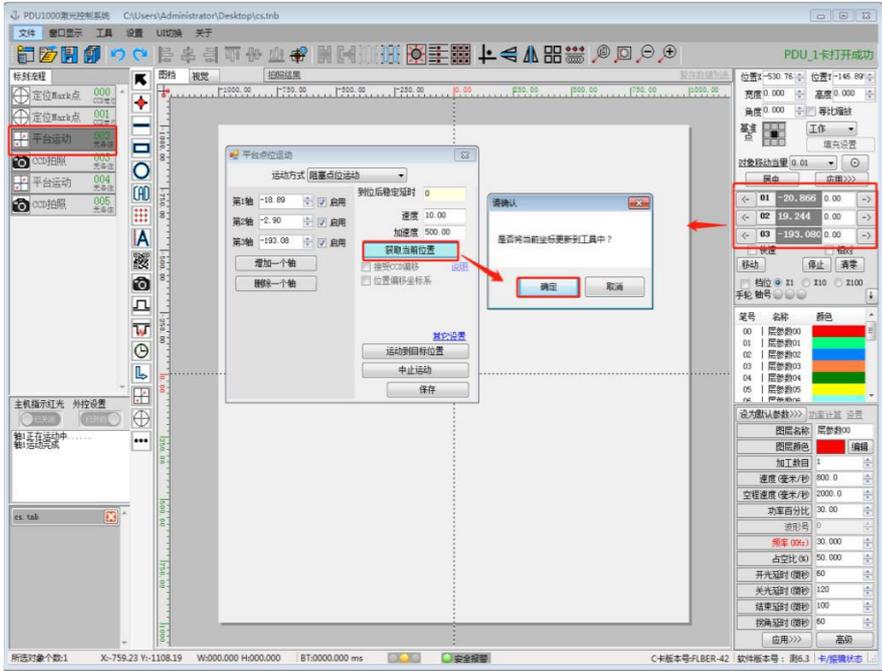
第二章 定位方式

4	<p>点击“更新/确认”刷新，然后选择标定执行，点击运行开始出光。</p>
5	<p>出激光标定执行完成后，通过进入“UI切换”——》“连续采集”显示视觉实时采集画面，通过观察移动轴到视觉界面中心的大概位置区域。</p> <p>在视觉标定栏目下，点击“获取”表示记录当前标定点在视觉中心位置时的轴坐标。然后通过进入“UI切换”——》“切换 CCD”，做视觉图像标定。视觉图像标定操作详见“第三章”</p> 

第二章 定位方式

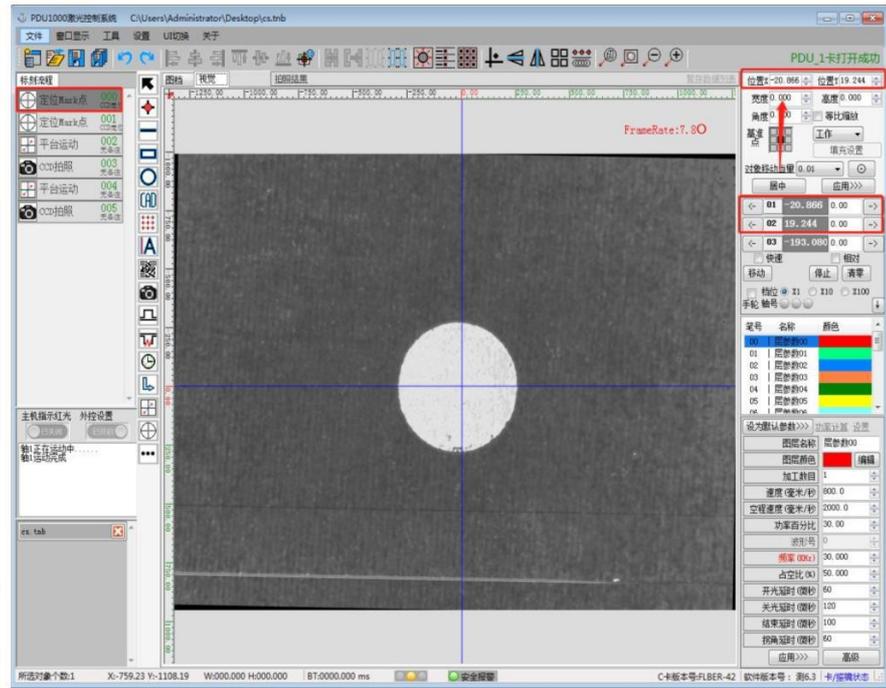
2.8.2 添加流程

(1) 在 Tnb 工程文件中编辑双 Mark 点流程

流程	图例	标刻工具	说明
1		定位 Mark 点	画布上添加两个 Mark 点代表画布上实际定位形成的位置。注意两个 Mark 点排序方式：标刻流程里面显示的第一个定位 Mark 点工具为第一个 Mark 点，第二个为第二个 Mark 点。一个定位 Mark 点对应一个平台运动轴坐标工具和拍照工具。
2		平台运动	<p>设置第一个定位 Mark 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第一个 Mark 点区域，观察使视觉中心处于 Mark 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 Mark 点轴运动的位置。速度与加速度，可以设置轴移动到 Mark 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 Mark 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——》“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——》“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。</p> 

第二章 定位方式

同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第一个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。

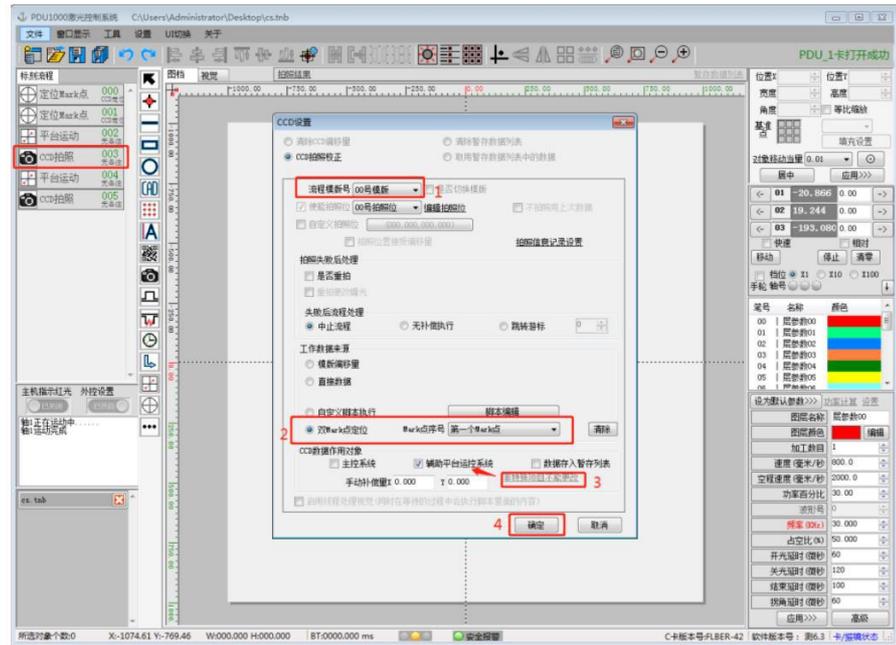


设置第一个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第一个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在工作数据来源下中，点击“双 **Mark** 点定位”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“第一个 **Mark** 点”。然后点击“非特殊项目不能更改”，**CCD** 数据作用对象只勾选辅助平台运控系统。

3



CCD
拍照



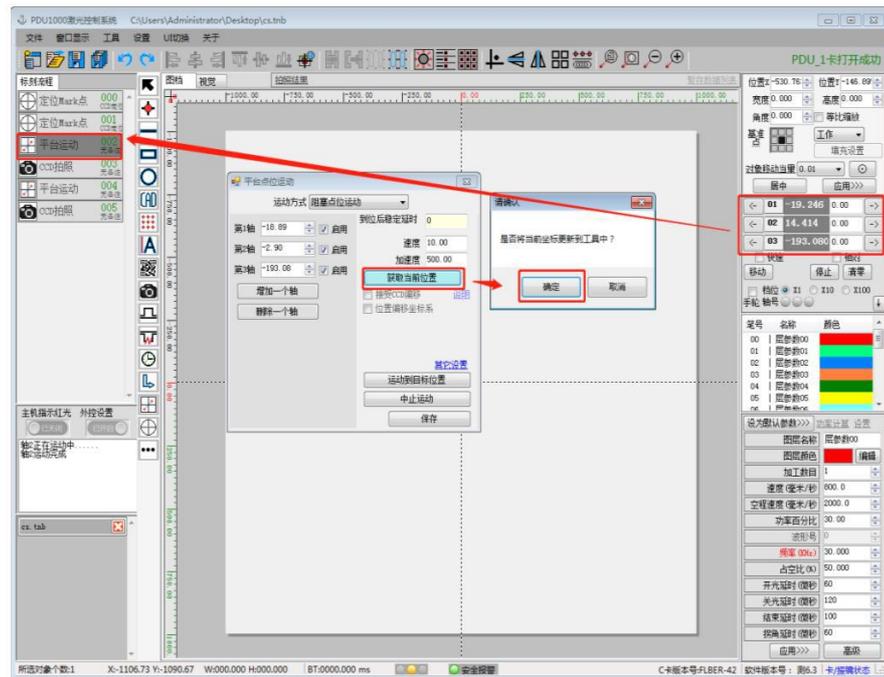
第二章 定位方式

设置第二个定位 **Mark** 点工具轴运动的位置。连续采集实时视觉画面，移动轴到第二个 **Mark** 点区域，观察使视觉中心处于 **Mark** 点特征中心区域。击“获取当前位置”，记录当前 **Mark** 点轴运动的位置。速度与加速度，可以设置轴移动到 **Mark** 点位置的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到 **Mark** 点增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。通过进入“UI 切换”——“切换 CCD”。做当前位置的产品特征视觉模板。做完视觉模板后，通过进入“UI 切换”——“切换运控”，回到当前主界面。视觉模板操作详见“第四章”。

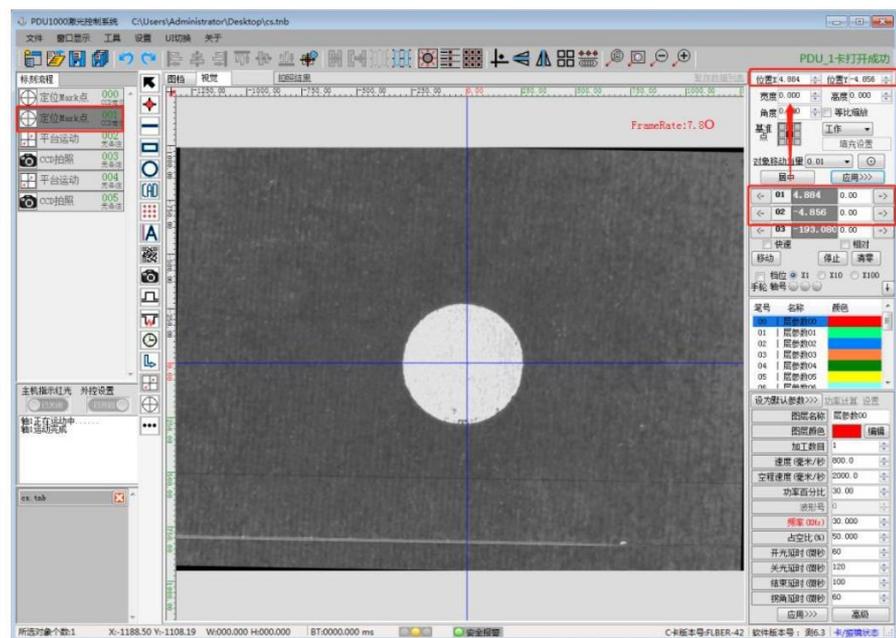
4



平台运动



同时将当前 **Mark** 点轴坐标复制到第二个定位 **Mark** 点工具中，坐标设置完成点击“应用”生效。



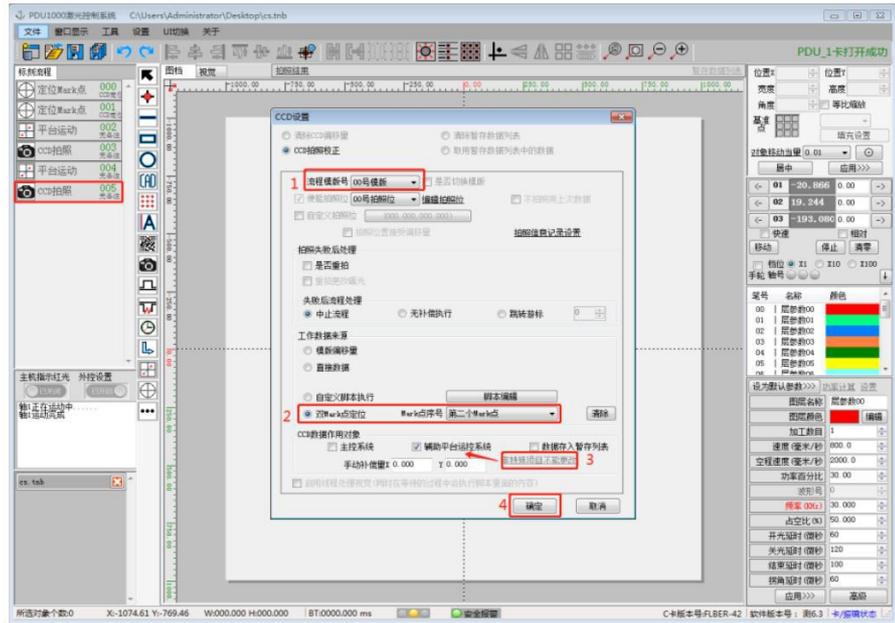
第二章 定位方式

设置第二个定位 **Mark** 点 **CCD** 拍照工具视觉流程模板号（对应第二个 **Mark** 点特征用的视觉模板存放编号）。在工作数据来源下中，点击“**双 Mark 点定位**”选项，在 **Mark** 点序号下拉列表中选择“**第二个 Mark 点**”。然后点击“**非特殊项目不能更改**”，**CCD** 数据作用对象只勾选**辅助平台运控系统**。

5

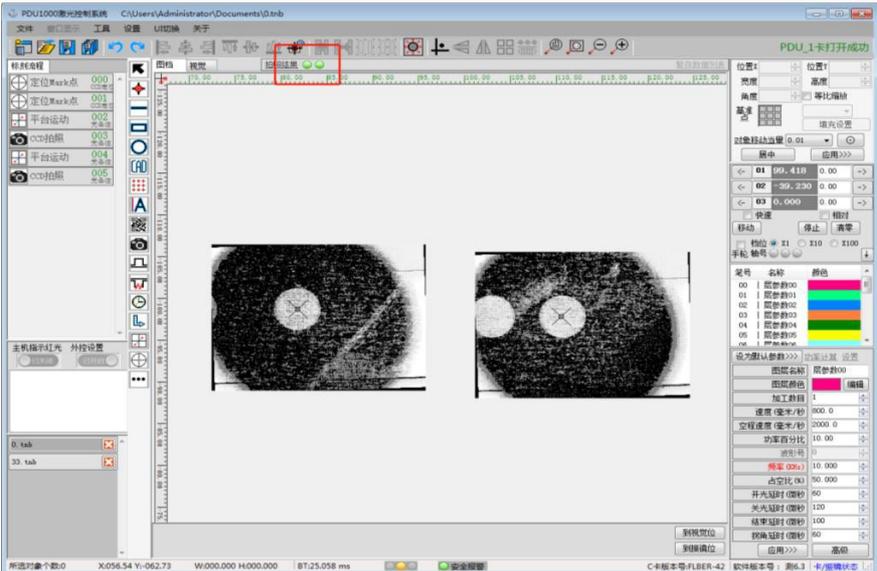


CCD
拍照



第二章 定位方式

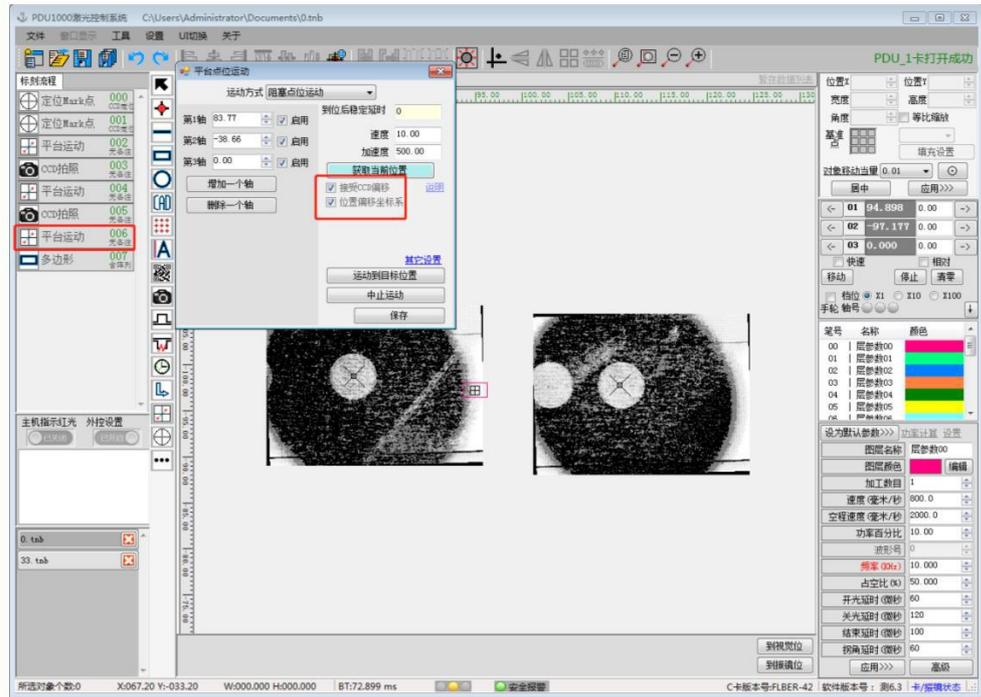
(2) 在双 Mark 点流程后面编辑添加加工位置

流程	图例(说明)
1	<p>首先单独执行前面双 Mark 点流程，最终会在画布上显示两个双 Mark 点定位形成的图片。并且拍照结果状态是显示为“绿色指示灯”，即拍照结果 ok。</p>  <p>The screenshot displays the PDU1000 software interface. The main canvas shows two circular images, each with a crosshair in the center, representing the results of a double Mark point positioning process. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar with various icons, and a list of process steps on the left side. The right side features a detailed parameter control panel with various settings and a green indicator light in the top right corner, signifying a successful operation.</p>

第二章 定位方式

根据画布上显示的 **Mark** 点形成的定位特征，在此区域设置轴移动到加工位置区域，在前面已做好的六个双 **MARK** 点流程后面，添加一个平台位置工具（平台的 **1,2** 轴坐标是要打图形的右上角的 **XY** 位置.记得放好出光图形后回来修改此坐标），点击“获取当前位置”，记录当前加工位置轴运动的区域。勾选“接受 **CCD** 偏移”和“位置偏移坐标系”。速度与加速度，可以设置轴移动到加工位置区域的轴速度。到位后稳定延时，当轴运动速度过快时，可以给轴运动到加工位置区域增加一个到位稳定延时时间。设置完成后点击“保存”。然后添加任意组合的图形，点、直线、矩形、字符或 **CAD** 图等。

2



第三章 视觉图像标定

3.1 准备工作

- (1) 在已创建了 tyd工程文件的条件下。通过进入“UI切换”--》“切换 CCD”。首先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击单帧采集，刷新视觉。如下图 3-1 所示：

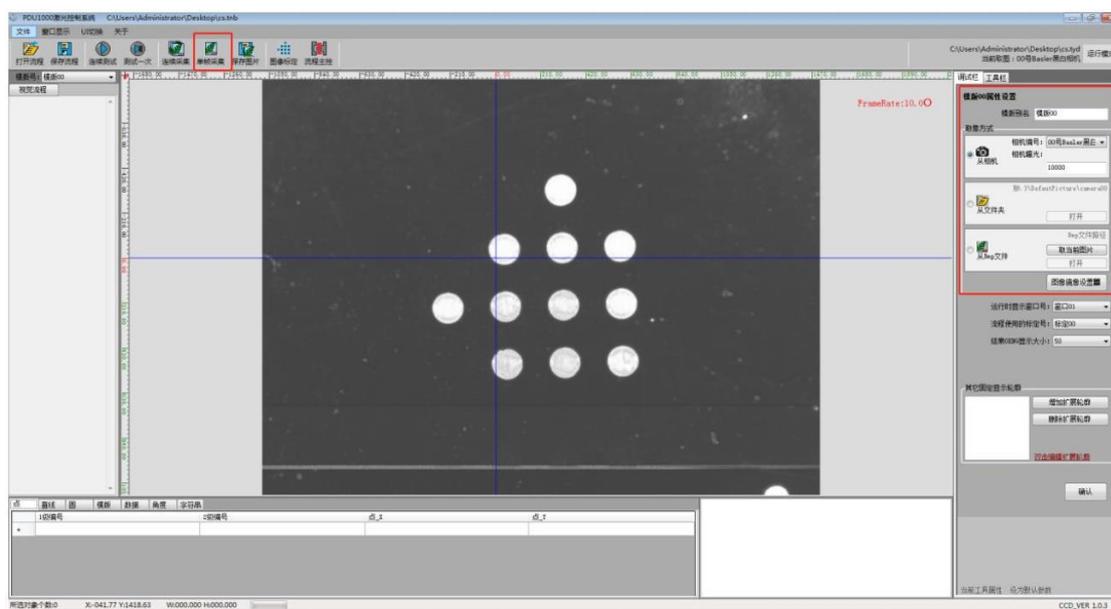
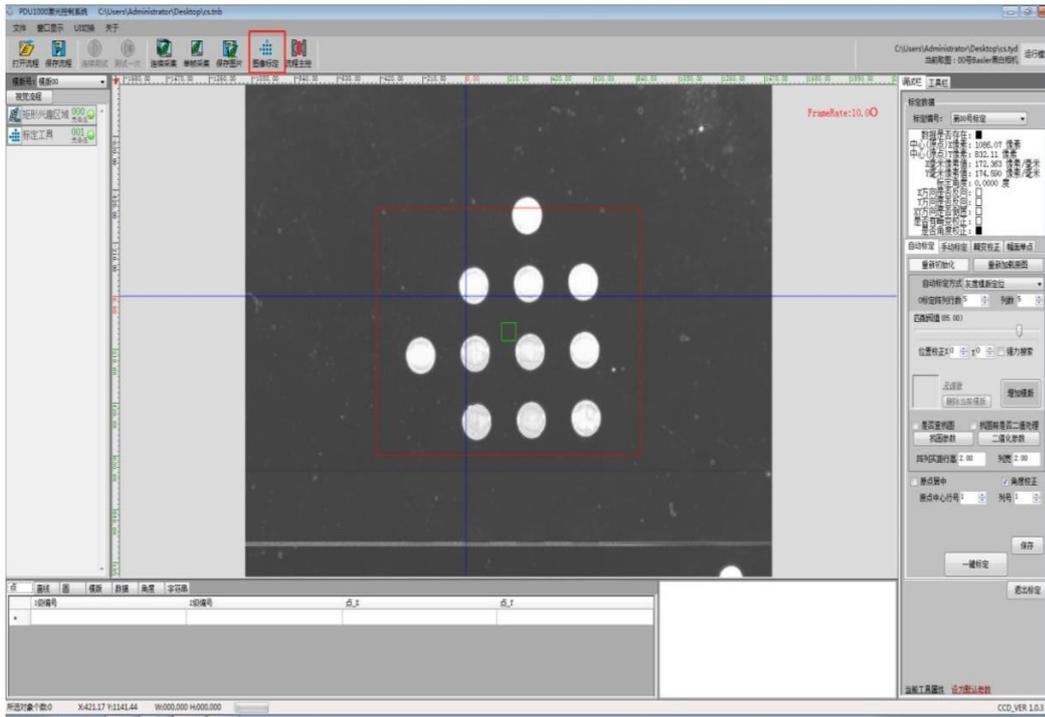
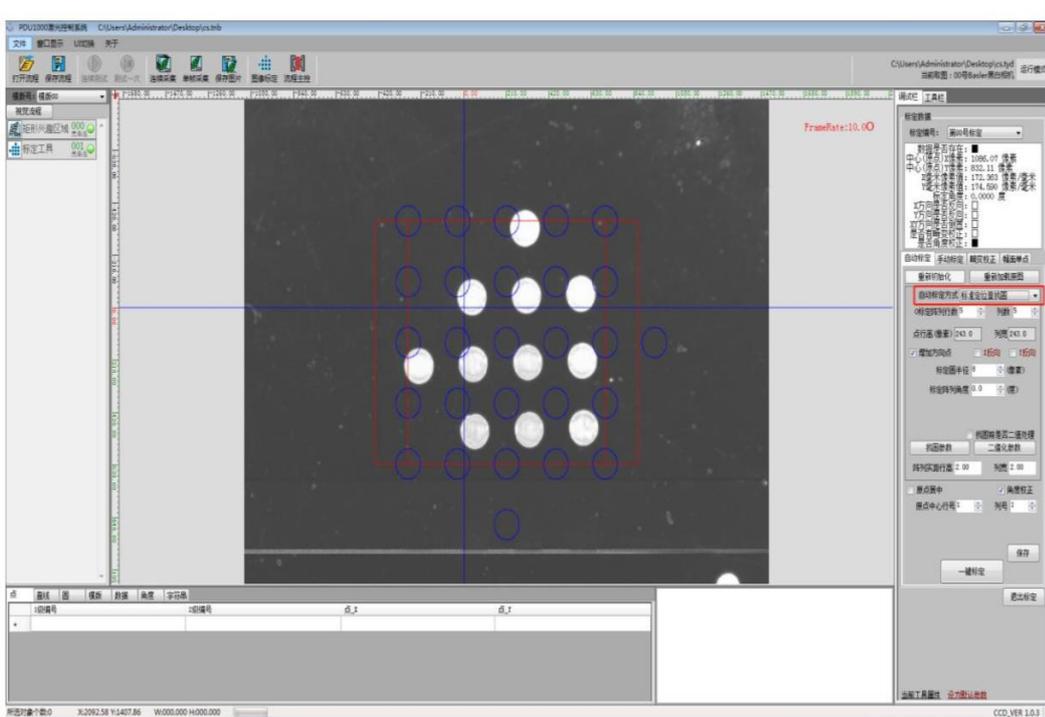


图 3-1

第三章 视觉图像标定

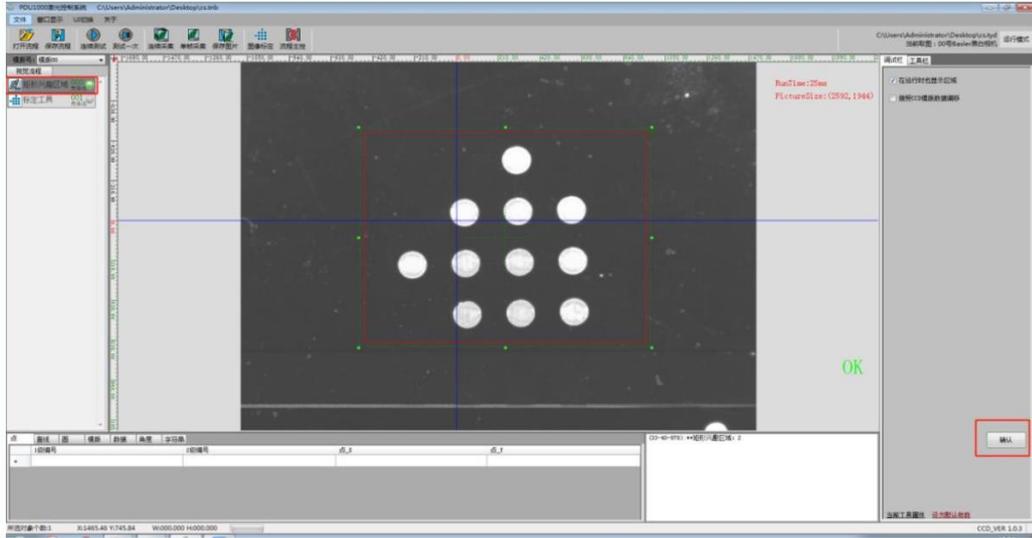
3.2 自动标定

步骤	描述
1	<p>点击图像标定。</p>  <p>The screenshot shows the software interface with the 'Image Calibration' button (图标) highlighted in red in the top toolbar. The main window displays a grid of white circles on a dark background. The right sidebar contains various calibration settings, and the bottom status bar shows '标定对象个数: 0'.</p>
2	<p>选择自动标定，在自动标定方式下拉列表中，选择“标准定位查找圆”。</p>  <p>The screenshot shows the software interface with the 'Automatic Calibration' dropdown menu selected in the right sidebar. The main window displays the same grid of white circles. The right sidebar shows the 'Automatic Calibration' settings, and the bottom status bar shows '标定对象个数: 0'.</p>

第三章 视觉图像标定

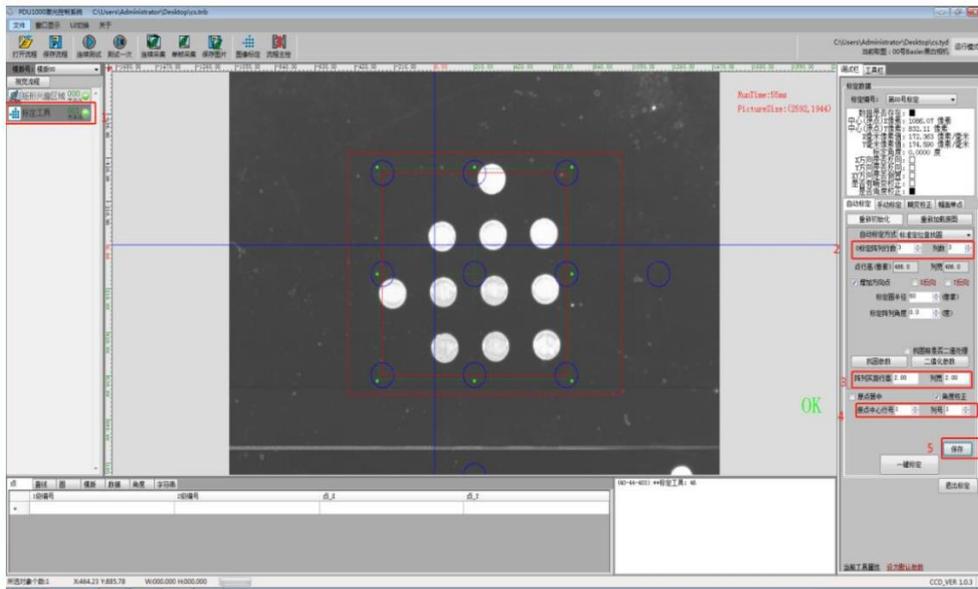
点击红色“矩形兴趣区域”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小红色矩形框大小，框住图中所有的圆（弧）。

3



修改阵列行数和列数和阵列实距行高和列宽时，注意要跟振镜系统标定阵列的参数一致。确认原点中心行号和列号是否正确。原点中心行号的值表示在标定阵列参数里面从上往下和从左往右，**XY** 方向圆（弧）忽略不计。它的中心值 **XY** 的中心值是多少。然后点击“保存”刷新阵列。

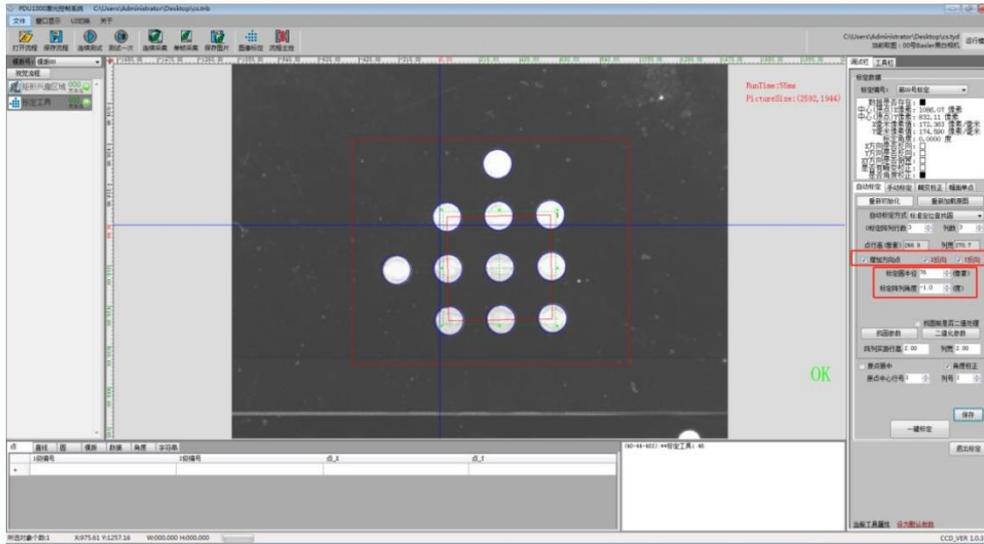
4



第三章 视觉图像标定

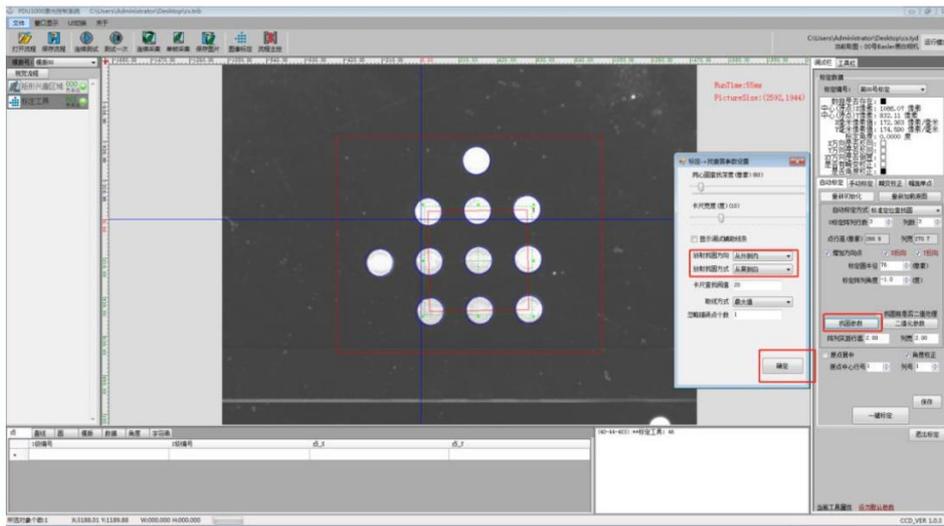
点击蓝色“标定工具”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小蓝色框间隙，修改标定圆半径和标定阵列角度，框住图中所有的圆（弧）。观察蓝色“标定工具”XY方向圆（弧）与视觉上激光打标的XY方向圆（弧）是否存在反向。反之，勾选X或Y方向，使得两者方向圆（弧）XY方向一致。

5



点击“找圆参数”，确认找圆方向和方式是否正确。然后点击“确定”。

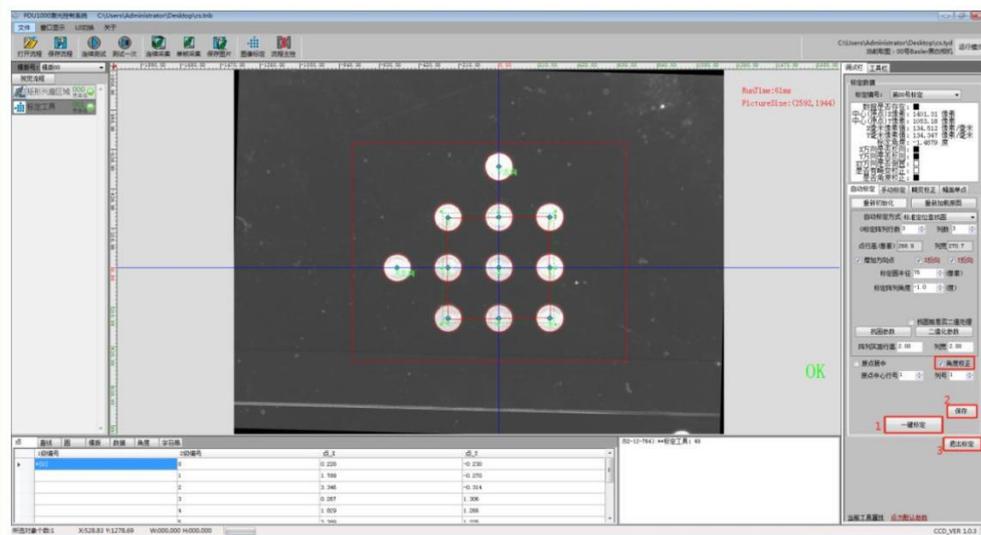
6



第三章 视觉图像标定

勾选“角度校正”复选框，点击“一键标定”。完成之后然后点击保存和保存流程，退出标定。

7



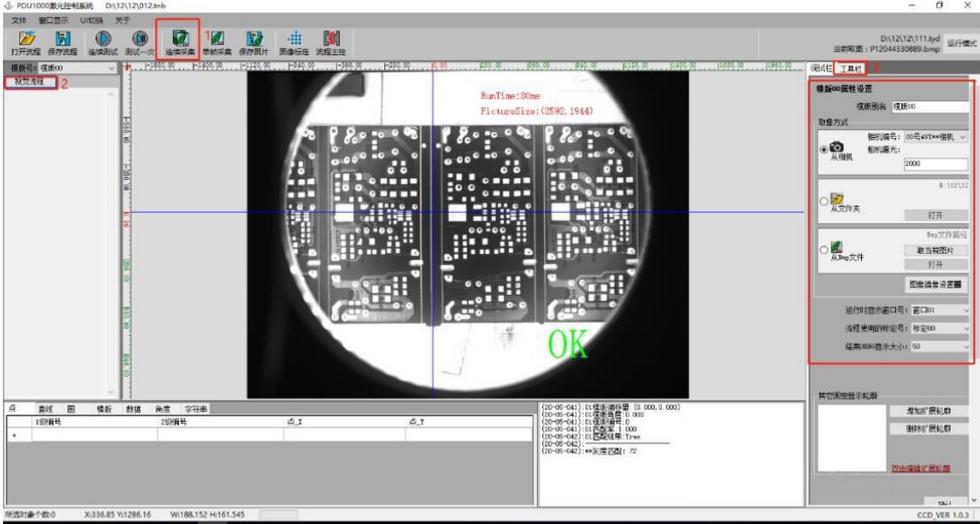
第四章 视觉模板

4.1 常用视觉模板工具介绍

在实际项目应用中，由于产品的形状、尺寸、颜色各不相同，所以采用的视觉模板流程也是各不相同。产品在对好视焦打光方式确定之后观察产品的成像图的效果，选择模板匹配方式，应用于视觉定位。下面将介绍几种常见项目应用的模板工具。

4.1.1 矩形兴趣区域

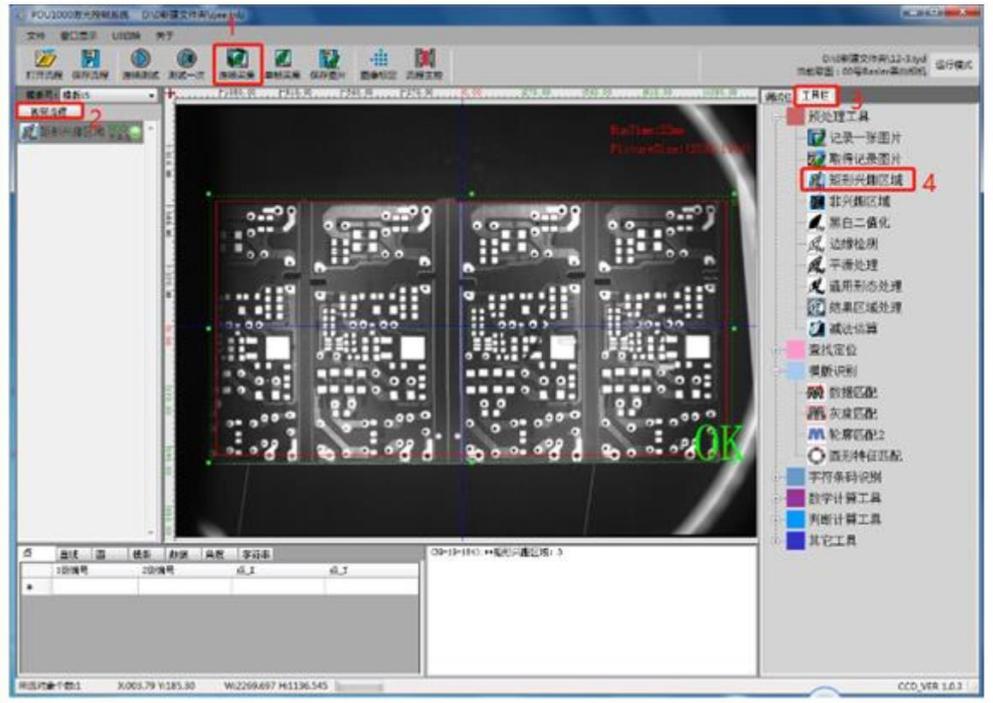
图像处理时只处理矩形兴趣区域内的图像，以减少处理的时间。

步骤	描述
1	<p>在已创建了 tyd 工程文件的条件下。通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”。在模板号下拉列表选择一个用来做的视觉模板存放的编号。先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否选择正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击“连续采集”实时显示 CCD 画面，产品移动到相机视野区域内，调整好光源以达到产品在相机视野中呈现效果最佳为宜。再次点击“连续采集”，静止显示 CCD 画面。然后就可以对产品进行模板的流程制作了。</p> 

第四章 视觉模板

点击“视觉流程”——》“工具栏”。预处理工具下拉列表中，双击“矩形兴趣区域”，将鼠标光标移动到产品特征的上方，鼠标光标会变成一个“十字”，按住鼠标左键，从上往下，从左往右拉伸或缩小将抓取的产品特征用红色矩形框框住。然后单击选中当前“轮廓模板匹配 2”工具，观察右上角模板小窗口抓取的产品特征是否取图完整。反之，单击选中视觉中红色“矩形兴趣区域”框工具，通过挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小红色矩形框大小，框住图中对象。点击选中当前“矩形兴趣区域”工具，通过使用快捷键“delete”或右键选择删除。

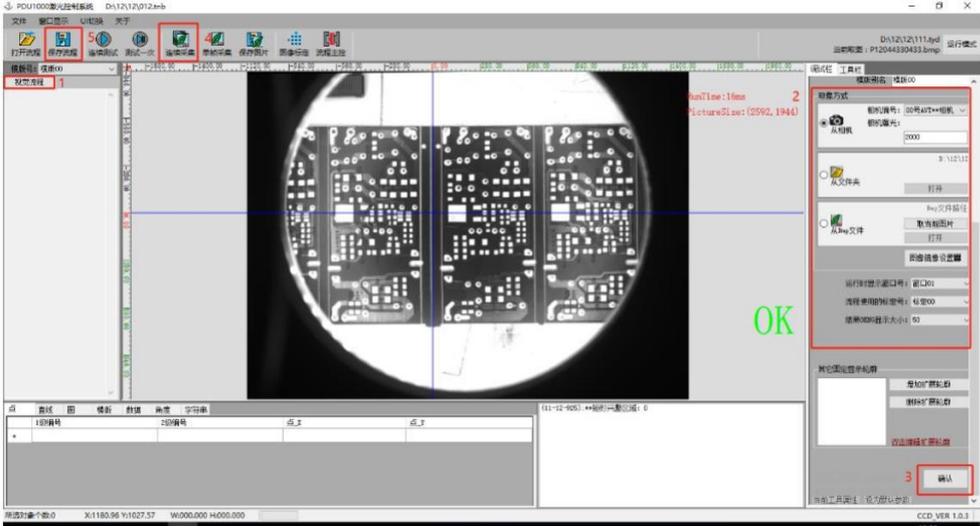
2



第四章 视觉模板

4.1.2 灰度匹配

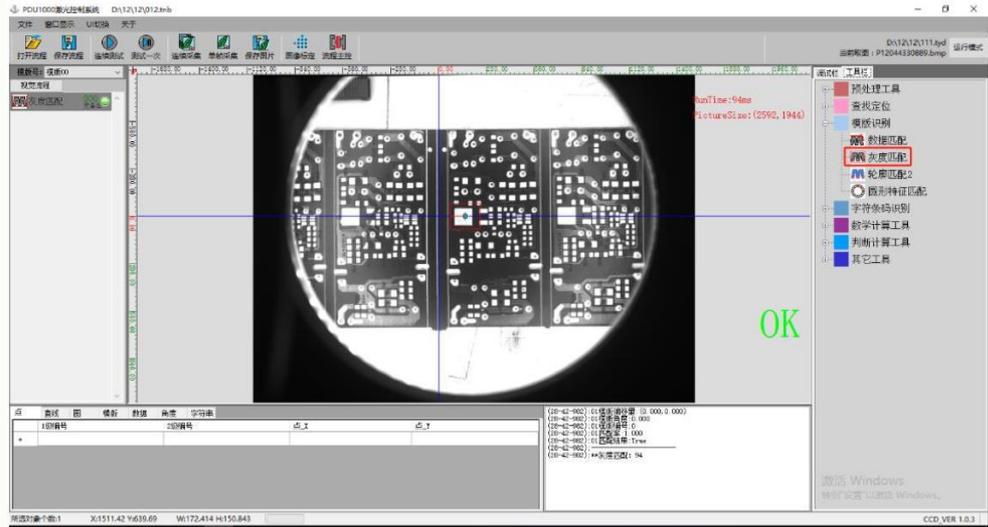
当产品特征轮廓不是很清晰，而且几乎每个产品的样貌变化差异大，可以通过打光的方式降低产品的差异大的问题，排除轮廓匹配，采用灰度匹配的方式。灰度匹配是首先建一个模板，然后再去以这个像素模板去查找另一张图中相似像素分布的一张图片用以确定目标再图像中的坐标位置以及角度，下方数据输出窗口的模板数据中会有对象的坐标以及角度的输出。调试过程中可选择不同参数设置对模板进行处理。

步骤	描述
1	<p>在已创建了 tyd 工程文件的条件下。通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”。在模板号下拉列表选择一个用来做的视觉模板存放的编号。先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击“连续采集”实时显示 CCD 画面，产品移动到相机视野区域内，调整好光源以达到产品在相机视野中呈现效果最佳为宜。再次点击“连续采集”，静止显示 CCD 画面。然后就可以对产品进行模板的流程制作了。</p>  <p>The screenshot shows the software interface for CCD. The main window displays a circular camera view of a PCB. On the left, there is a '模板号' (Template No.) dropdown menu. On the right, there is a '模板设置' (Template Settings) panel with various options like '模板方式' (Template Method), '模板编号' (Template No.), '模板曝光' (Template Exposure), and '模板图像' (Template Image). A 'OK' button is visible in the bottom right of the settings panel. The interface also includes a menu bar at the top and a status bar at the bottom.</p>

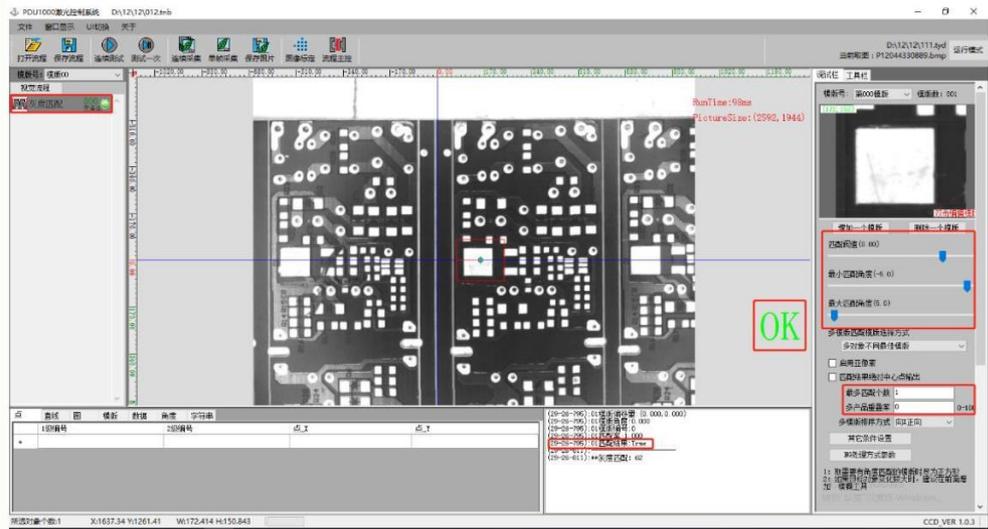
第四章 视觉模板

点击“视觉流程”——》“工具栏”。模板识别下拉列表中，双击“灰度匹配”，将鼠标光标移动到产品特征的上方，鼠标光标会变成一个“十字”，按住鼠标左键，从上往下，从左往右将抓取的产品特征用红色矩形框框住。然后单击选中当前“灰度匹配”工具，观察右上角模板小窗口抓取的产品特征是否取图完整。反之，单击选中当前“灰度匹配”工具，通过使用快捷键“delete”或右键选择删除。静止 CCD 视觉界面时通过鼠标滚轮伸缩图像，以及按住滚轮上下左右挪动图像位置。方便找准产品特征，做模板。

2



调试过程中可选择不同参数设置对模板进行处理。设置好之后通过点击“连续测试”观察模板是否做好稳定。如果测试下方输出数据 True 或英文字符“OK”样式显示，则模板匹配成功。反之，匹配失败，重新调整参数或删除当前模板重做一遍。



第四章 视觉模板

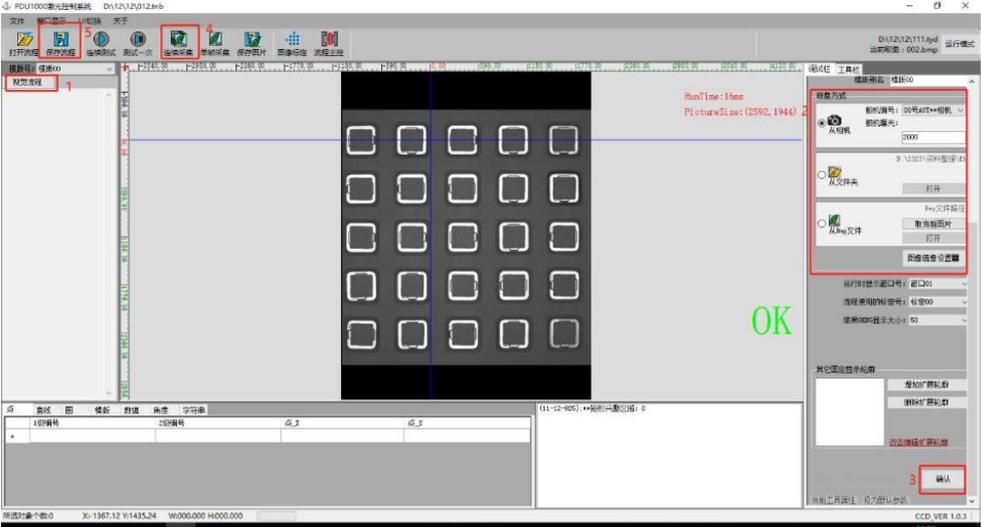
附：常用参数一览表

参数	描述
匹配阈值	模板匹配的最小相似度。
最小匹配角度	识别对象最小角度查找角度的范围。
最大匹配角度	识别对象最大角度查找角度的范围。
最多匹配个数	图像中有多个对象时，最多匹配个数。
多产品重叠率	在一个模板匹配多个产品对象中，多个产品对接相邻间距比较小，而相邻的产品对象上却有同一地面影像部分。需要调整这个参数值满足多产品匹配时，多产品对象模板匹配中重叠阴影的部分的处理要求。

4.1.3 轮廓匹配

什么情况下选择轮廓模板匹配的定位方式？当产品的外轮廓，或者某一特征的轮廓特别明显时，这时我们应当采用轮廓模板匹配的方式。

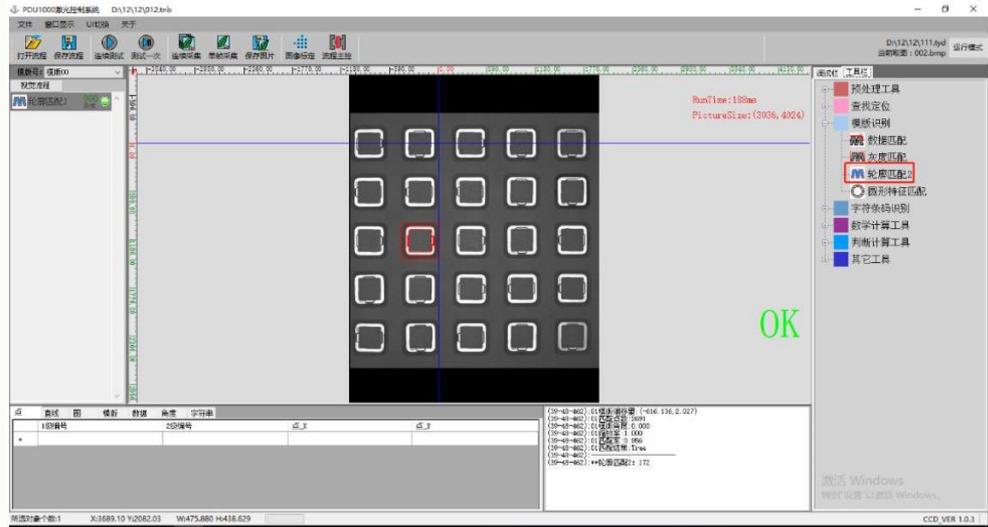
轮廓模板是以一个图像的轮廓为模板在里另一张图中去查找匹配相似度最高的一个轮廓，并且输出轮廓的位置坐标以及角度，从而达到定位的目的。

步骤	描述
1	<p>在已创建了 tyd 工程文件的条件下。通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”。在模板号下拉列表选择一个用来做的视觉模板存放的编号。先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否选择正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击“连续采集”实时显示 CCD 画面，产品移动到相机视野区域内，调整好光源以达到产品在相机视野中呈现效果最佳为宜。再次点击“连续采集”，静止显示 CCD 画面。然后就可以对产品进行模板的流程制作了。</p> 

第四章 视觉模板

点击“视觉流程”——》“工具栏”。模板识别下拉列表中，双击“轮廓模板匹配 2”，将鼠标光标移动到产品特征的上方，鼠标光标会变成一个“十字”，按住鼠标左键，从上往下，从左往右将抓取的产品特征用红色矩形框框住。然后单击选中当前“轮廓匹配 2”工具，观察右上角模板小窗口抓取的产品特征是否取图完整。反之，单击选中当前“轮廓匹配 2”工具，通过使用快捷键“delete”或右键选择删除。静止 CCD 视觉界面时通过鼠标滚轮伸缩图像，以及按住滚轮上下左右挪动图像位置。方便找准产品特征，做模板。

2



双击右上角模板编辑小窗口，进入模板编辑界面，对模板精细处理。双击模板弹出如图所示界面框，找轮廓模板的时候我们需要通过点击“模板二值化”对原图再进行处理一下，使轮廓分明，凸显轮廓特征。

3



第四章 视觉模板

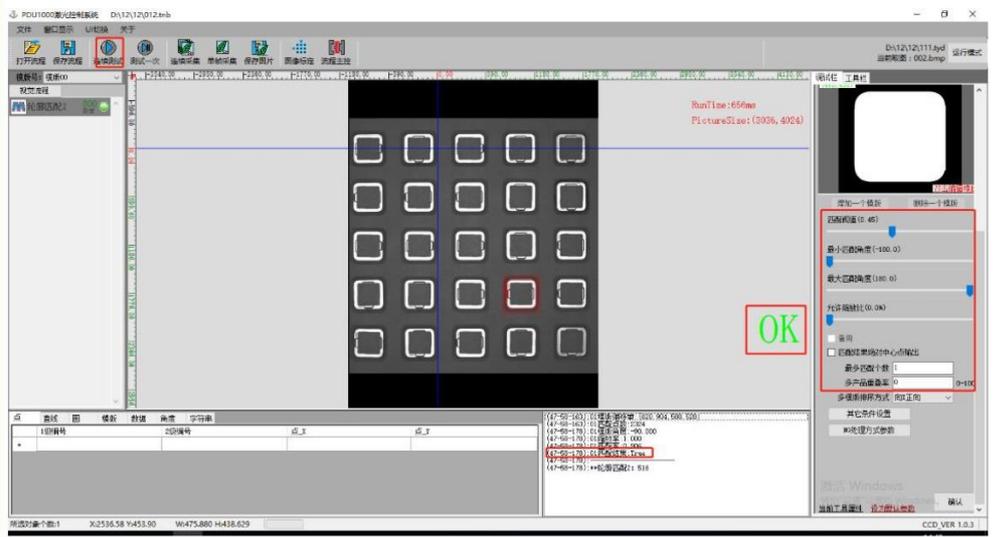
“模板二值化”处理过程中，可选择不同参数设置对模板进行处理。首先“模板二值化”凸显轮廓特征。然后根据二值化图像产品特征轮廓特征情况，修改二值化阈值或二值化方式（注意：每次修改完参数之后，都要点击“模板二值化”，才能刷新参数修改完后，二值化图像产品特征轮廓特征情况）。在模板原图处理选项中对模板进行二值化处理以及画刷处理（画刷处理是把获取的模板进行修整手动画掉杂点部分直接把选中的区域变成选择的灰度颜色），此做法可以让模板轮廓更精准，杂点等因素影响更小。终查找到我们最理想的轮廓。修改完后，点击“确定”。

4



调试过程中可选择不同参数设置对模板进行处理。设置好之后通过点击“连续测试”观察模板是否做好稳定。如果测试下方输出数据 **True** 或英文字符“OK”样式显示，则模板匹配成功。反之，匹配失败，重新调整参数或删除当前模板重做一遍。

5



第四章 视觉模板

附：常用参数一览表

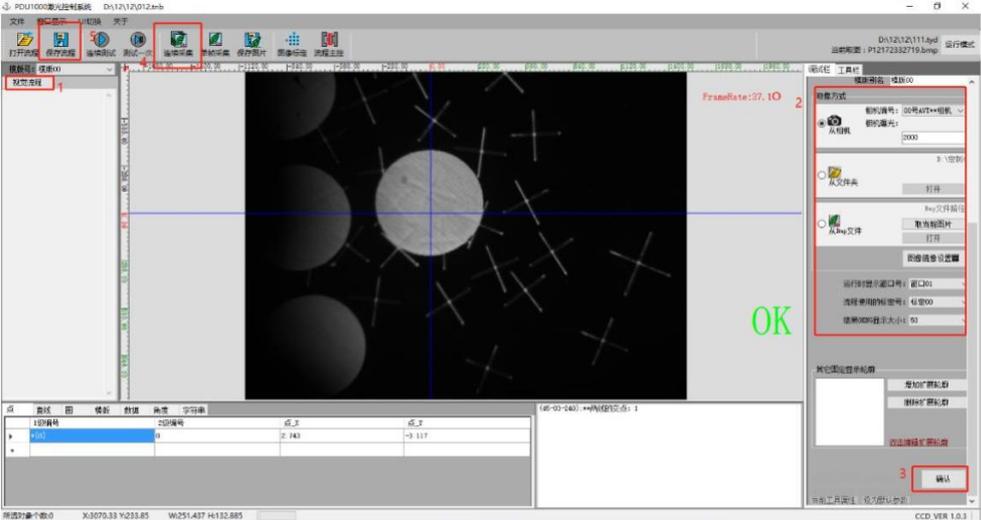
参数	描述
二值化方式	主要用到手动二值化和自动二值化两种处理方式。二值化使图像中数据量大为减少，从而能凸显出目标的轮廓。
阈值	根据二值化方式处理的图像效果，调整图像上的像素点的灰度值设置为0~255区间范围值，也就是将调整捕捉对象呈现出明显的黑白效果的过程。
最小金字塔层数	作用于原始图的图像集合，以多分辨率来解释图像的结构，通过对原始图像进行多尺度像素采样的方式，生成N个不同分辨率的图像把具有最高级别分辨率的图像放在底部，以金字塔形状排列，往上是一系列像素（尺寸）逐渐降低的图像，一直到金字塔的顶部只包含一个像素点的图像，这就构成了传统意义上的图像。金字塔对应的值设置的越小，显然图像识别的质量越接近原图，如果设置的值越大，匹配的质量也就越差，识别率也越高，只有设置合适的金字塔值，对应的图像才能够既可以满足可识别的，又能提高识别匹配的效率，所以在满足速度的前提下该值尽可能小。金字塔每往上一层像素会减小到原来的四分之一。根据模板匹配程度调整，取值的区间在3~5范围。
最小 ROI 面积	使用 ROI可以聚集于你想要处理和分析的图像区域，从而增加处理速度与准确度。（根据实际 CT调节最小 ROI面积）
最大匹配像素差	相邻两个像素点的差值。此值越大，越容易找到轮廓，但是容易误抓，建议取值范围5附近调整。
是否取反黑白	黑白取反
最后一层模糊处理的核值	当产品和底色对比度不高，容易误抓。调整此值可减少。取值范围在3左右调整

参数	描述
匹配阈值	模板匹配的最小相似度。
最小匹配角度	识别对象最小角度查找角度的范围。
最大匹配角度	识别对象最大角度查找角度的范围。
最多匹配个数	图中有多个对象时，最多匹配个数。
多产品重叠率	在一个模板匹配多个产品对象中，多个产品对接相邻间距比较小，而相邻的产品对象上却有同一地面影像部分。需要调整这个参数值满足多产品匹配时，多产品对象模板匹配中重叠阴影的部分的处理要求。当多产品取值少容易漏抓，取值大时误抓

第四章 视觉模板

4.1.4 查找圆

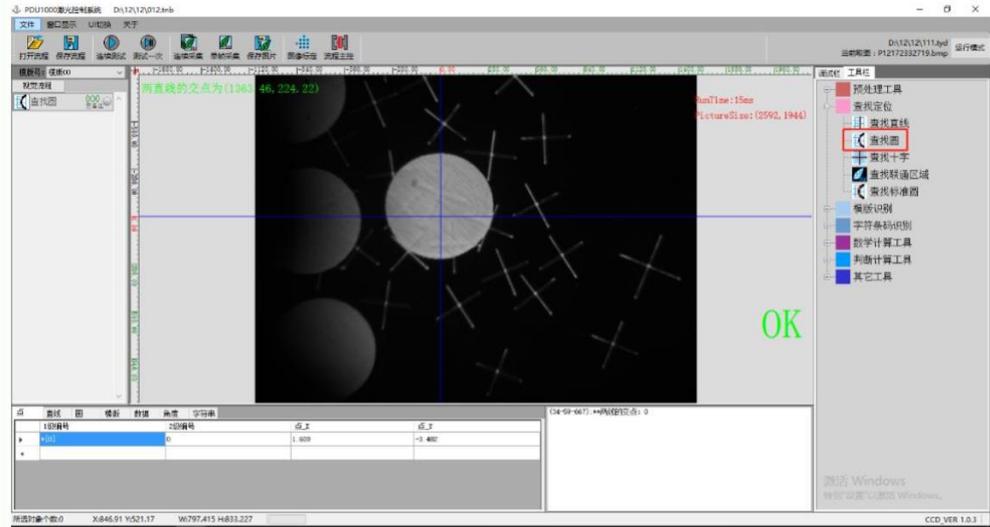
应用于视觉 MARK 点定位，使得在捕捉圆（弧）特征的 MARK 点时，能够有效提高补偿精度。

步骤	描述														
1	<p>在已创建了 tyd 工程文件的条件下。通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”。在模板号下拉列表选择一个用来做的视觉模板存放的编号。先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击“连续采集”实时显示 CCD 画面，产品移动到相机视野区域内，调整好光源以达到产品在相机视野中呈现效果最佳为宜。再次点击“连续采集”，静止显示 CCD 画面。然后就可以对产品进行模板的流程制作了。</p>  <p>The screenshot shows the software interface for the CCD camera. The main window displays a live video feed of a circular object with a crosshair. The interface includes a menu bar at the top, a toolbar with various icons, and a control panel on the right. Red boxes highlight the 'UI Switch' button, the 'CCD Switch' button, and the 'Confirm' button. A green 'OK' text is visible in the bottom right of the camera view. Below the camera view is a data table with columns for '点', '查找', '圆', '模板', '特征', '类型', and '字符串'. The table contains one row of data.</p> <table border="1" data-bbox="375 1176 1173 1299"><thead><tr><th>点</th><th>查找</th><th>圆</th><th>模板</th><th>特征</th><th>类型</th><th>字符串</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></tbody></table>	点	查找	圆	模板	特征	类型	字符串	1	1	1	1	1	1	1
点	查找	圆	模板	特征	类型	字符串									
1	1	1	1	1	1	1									

第四章 视觉模板

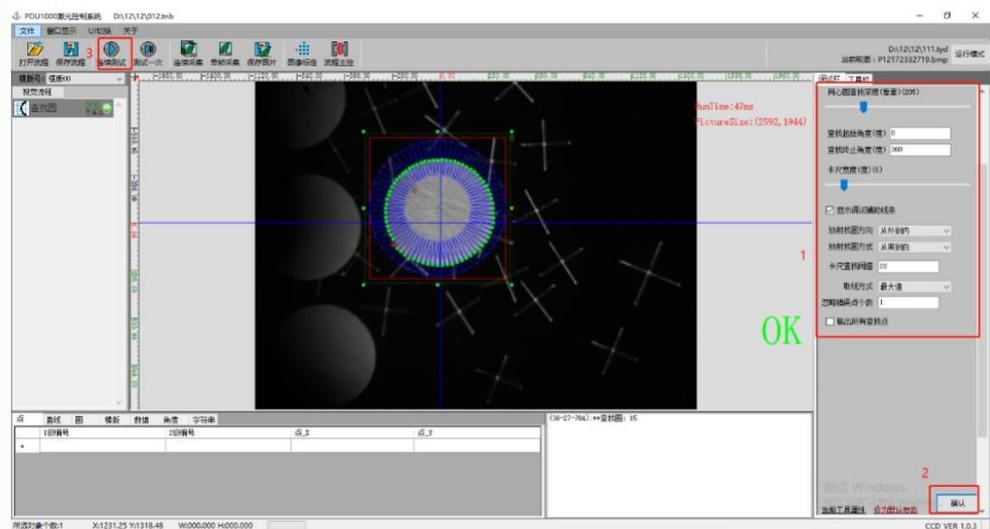
点击“视觉流程”——》“工具栏”。在模板识别下拉列表中，双击“查找圆”光标移动到产品特征的上方，鼠标光标会变成一个“十字”，按住鼠标左键，从上往下，从左往右将抓取的圆（弧）特征用红色圆形框框住。点击“查找圆”工具，观察“查找圆”工具是否框住特征。反之，单击选中当前“查找圆”工具，通过使用快捷键“delete”或右键选择删除，重做一遍。静止 CCD 视觉界面时通过鼠标滚轮伸缩图像，以及按住滚轮上下左右挪动图像位置。方便找准产品特征，做模板。

2



调试过程中可选择不同参数设置对模板进行处理。设置好之后通过点击“连续测试”观察模板是否做好稳定。如果测试输出英文字符“OK”样式显示，则模板匹配成功。反之，匹配失败，重新调整参数或删除当前模板重做一遍。

3

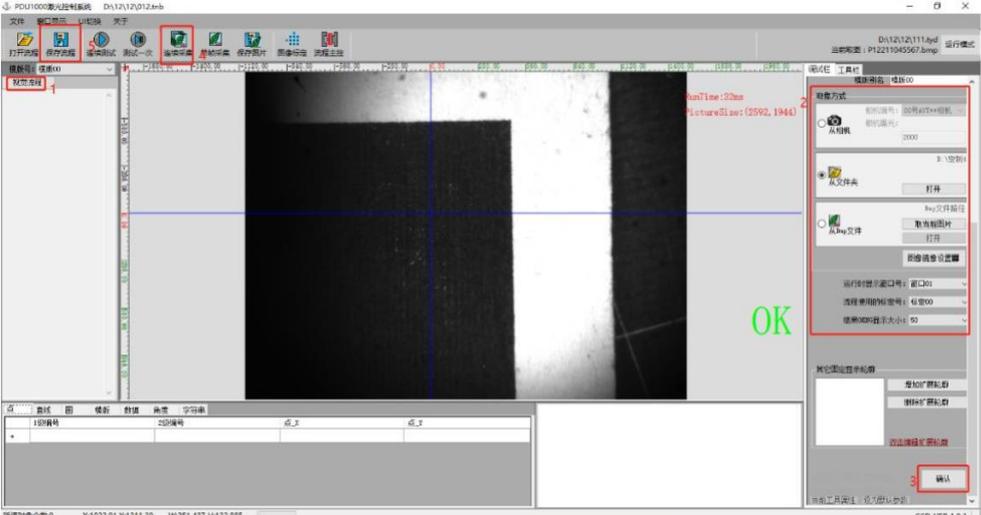


第四章 视觉模板

参数	描述
同心圆查找深度 (像素)	内圈圆大小，值越大内圈圆越小；
卡尺宽度	越小查找线的密度越 大，越大就越稀疏，中间红色的圈就是查找到的圆。查找圆的点间隔；蓝圈和 绿圈之间的绿色查找线的宽度
显示调试辅助线条	勾选这个选项可以实时显示调试查找圆实时状态。
放射找线方向	通过两个组合确定找圆的方向和方式
放射找线方式	
卡尺查找阈值	跟取线方式配合用，最大值默认即可。选择第一条的时候设大，一般 200
取线方式	
忽略错误点个数	默认即可

4.1.5 查找直线

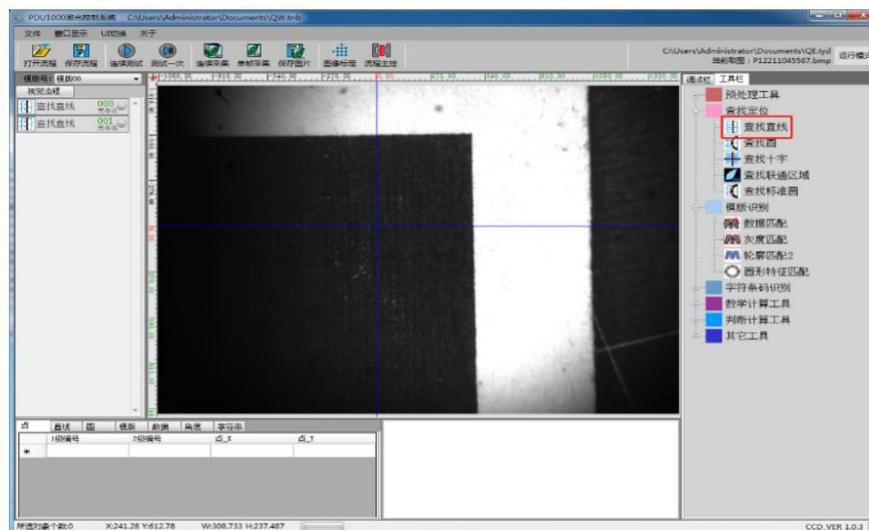
应用于视觉 MARK 点定位，捕捉 MARK 点两直线特征，能够有效提高补偿精度。

步骤	描述
1	<p>在已创建了 tyd 工程文件的条件下。通过进入“UI 切换”--》“切换 CCD”。在模板号下拉列表选择一个用来做的视觉模板存放的编号。先确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否选择正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)。点击“连续采集”实时显示 CCD 画面，产品移动到相机视野区域内，调整好光源以达到产品在相机视野中呈现效果最佳为宜。再次点击“连续采集”，静止显示 CCD 画面。然后就可以对产品进行模板的流程制作了。</p>  <p>The screenshot shows a software interface for a CCD camera. The main window displays a dark image with a green 'OK' label. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a control panel on the right with various settings and buttons. A red box highlights the 'OK' button in the control panel.</p>

第四章 视觉模板

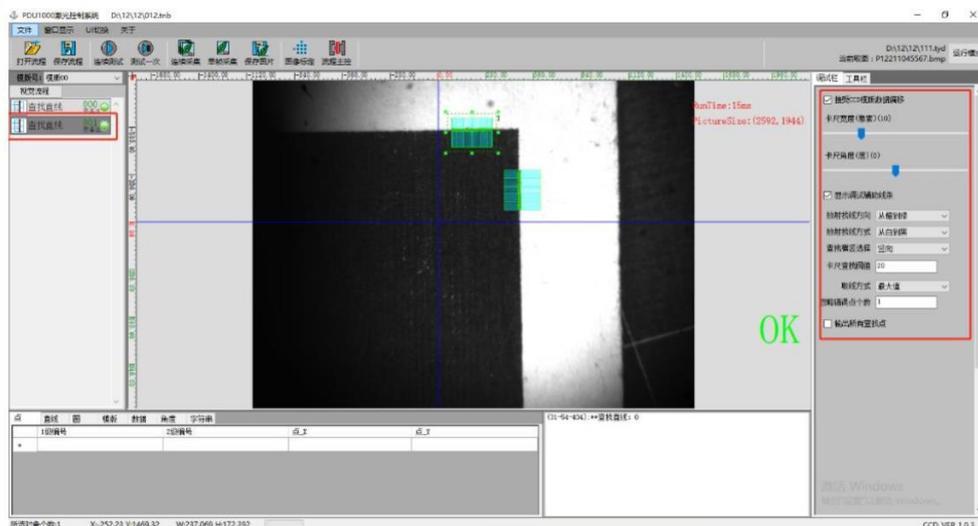
点击“视觉流程”——》“工具栏”。在模板识别下拉列表中，分别双击“查找直线”光标移动到产品特征的上方，鼠标光标会变成一个“十字”，按住鼠标左键，从上往下，从左往右将分别抓取的两直线特征用红色框框住。点击“查找直线”工具，观察“查找圆”工具是否框住特征。反之，单击选中当前“查找直线”工具，通过使用快捷键“delete”或右键选择删除，重做一遍。静止 CCD 视觉界面时通过鼠标滚轮伸缩图像，以及按住滚轮上下左右挪动图像位置。方便找准产品特征，做模板。

2

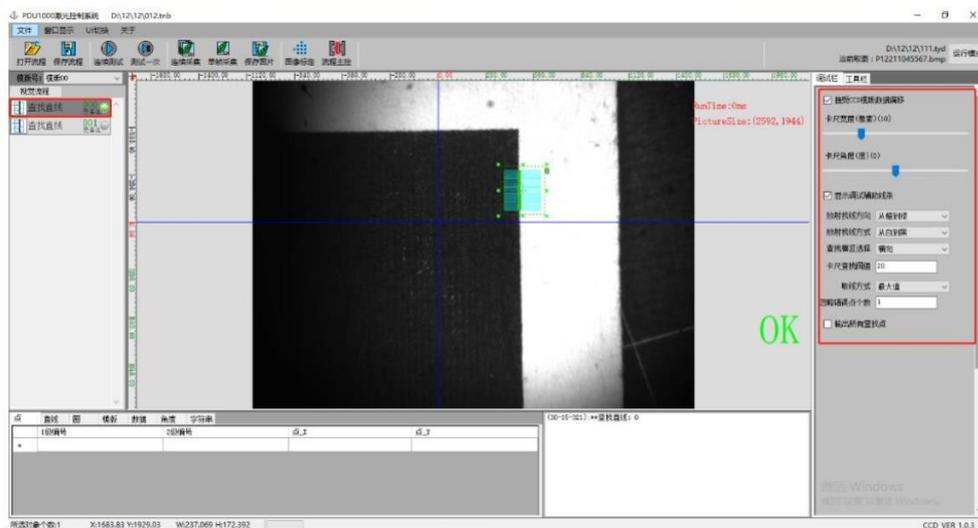


第四章 视觉模板

调试过程中可选择不同参数设置对模板进行处理。设置好之后通过点击“连续测试”观察模板是否做好稳定。如果测试输出英文字符“OK”样式显示，则模板匹配成功。反之，匹配失败，重新调整参数或删除当前模板重做一遍。



3



第四章 视觉模板

4

在“数学计算工具”下拉列表中，双击“两线的交点”。增加两线交点工具。然后点击“保存流程”。找到直线后下方会输出数据直线两端的坐标，这两个坐标用直线连起来就是查找到的直线。

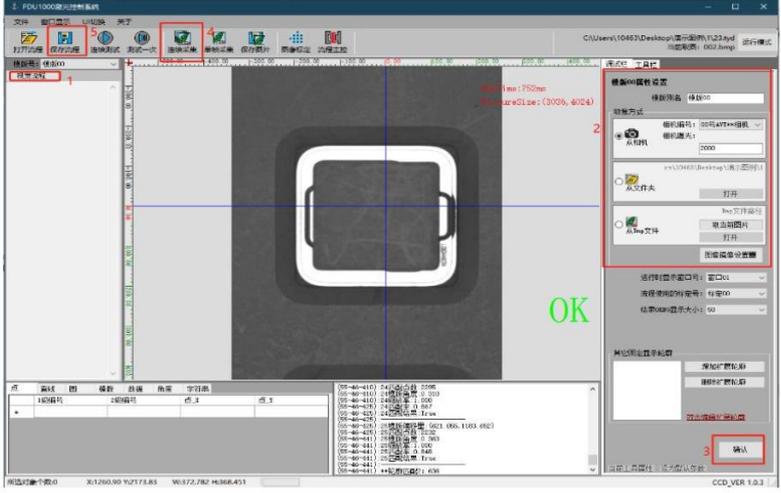
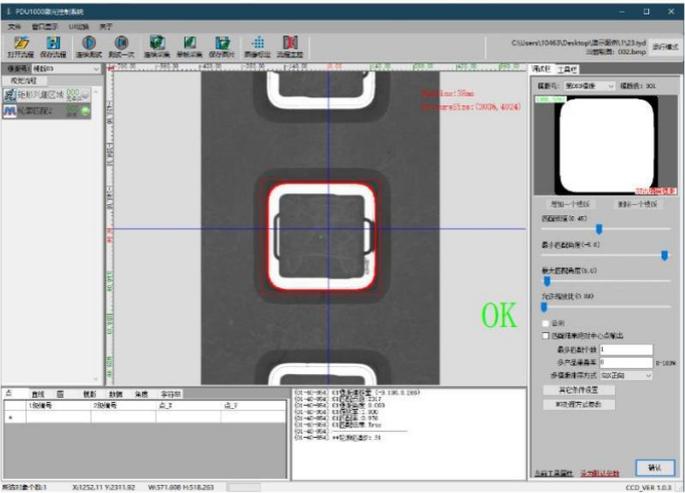
点	坐标	点	坐标
1	1349, 40	2	288, 90

附：常用参数一览表

参数	描述
卡尺宽度	查找直线点的密度
卡尺角度	查找直线的角度。相对于坐标系的角度
显示调试辅助线条	勾选这个选项可以实时显示调试查直线实时状态。
放射找线方向	通过这个两种方式确定查找直线的方式
放射找线方式	
查找横竖选择	确定查找直线的方向
卡尺查找阈值	跟取线方式配合用，最大值默认即可。选择第一条的时候设大，一般 200
取线方式	
忽略错误点个数	默认即可

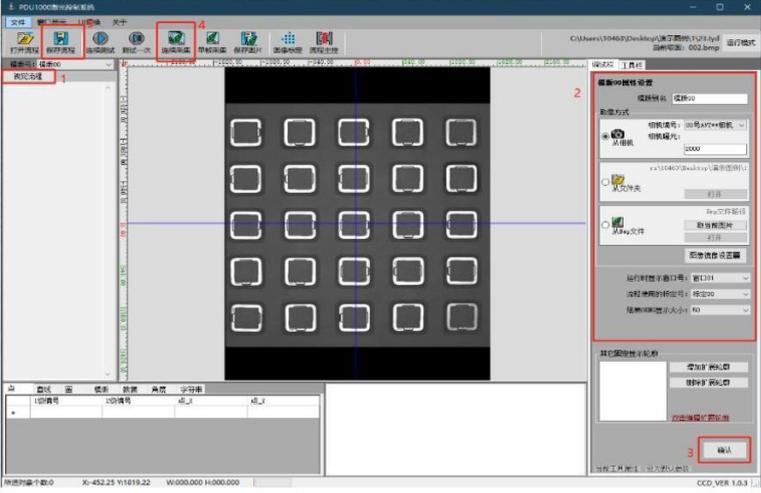
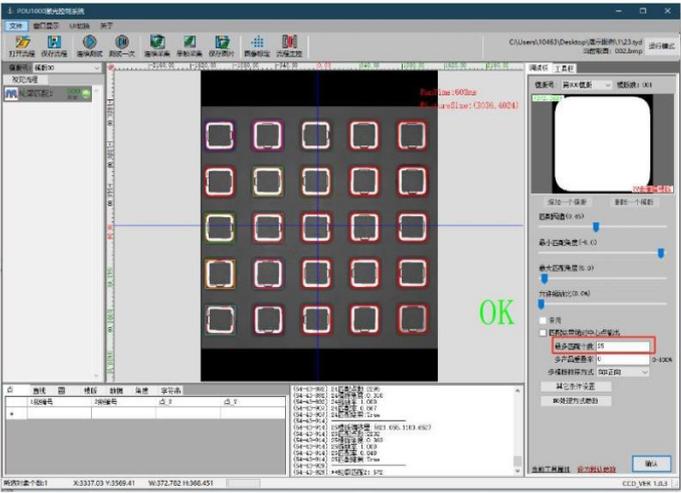
第四章 视觉模板

4.2 单模板应用

流程	图例	说明	备注
1	<p>模板号属性设置</p>	<p>选择一个模板号存放当前视觉流程，确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)</p> 	必选项
2	<p>矩形兴趣区域</p>	<p>限定抓取特征产品识别范围区域</p> 	可选项
3	<p>或</p> <p>轮廓匹配2</p> <p>灰度匹配</p>	<p>添加抓取特征产品匹配模板</p>	必选项

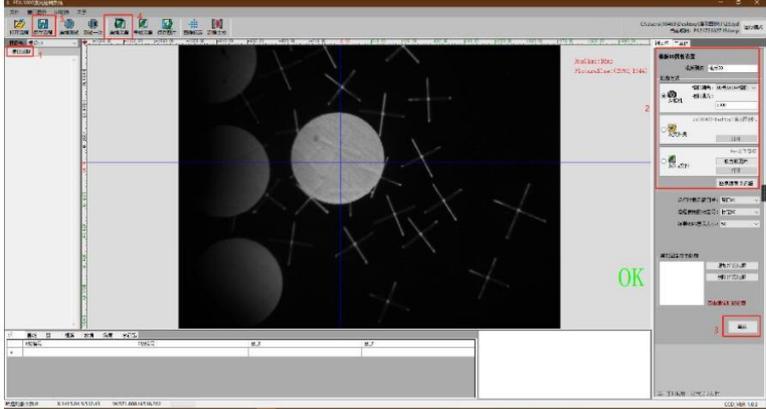
第四章 视觉模板

4.3 多模板匹配应用

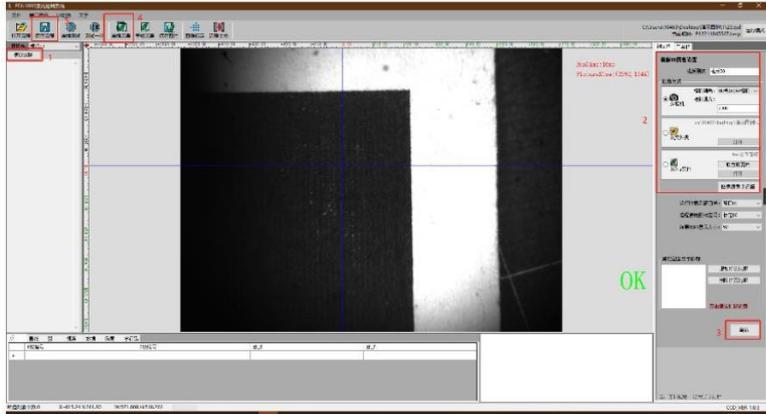
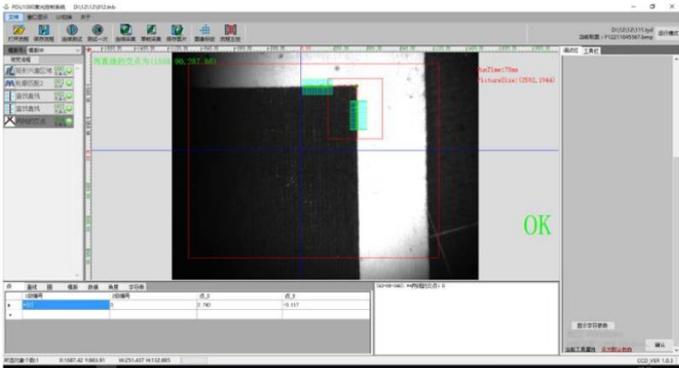
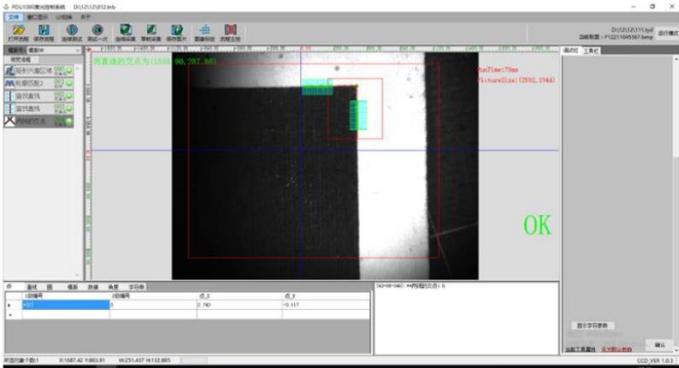
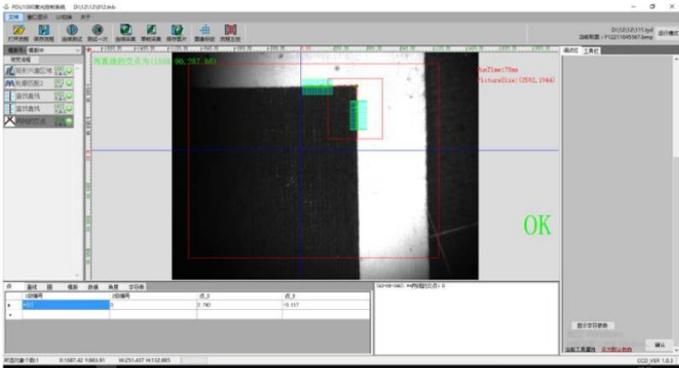
流程	图例	说明	备注
1	模板号属性设置	<p>选择一个模板号存放当前视觉流程，确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)</p> 	必选项
2	 矩形兴趣区域	<p>限定抓取特征产品识别范围区域</p> 	可选项
3	 或 	<p>添加抓取特征产品匹配模板</p> 	必选项

第四章 视觉模板

4.4Mark 点模板应用

流程	图例	说明	备注
1	模板号属性设置	<p>选择一个模板号存放当前视觉流程，确认相机设置是否正确（相机编号下拉列表中相机类型是否选择正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像）</p> 	必选项
2	 矩形兴趣区域	限定抓取特征产品识别范围区域	可选项
3	 轮廓匹配2 或  灰度匹配	添加抓取特征产品匹配模板	必选项
4	 查找圆	查找Mark点定位特征	必选项

第四章 视觉模板

流程	图例	说明	备注	
1	模板号属性设置	<p>选择一个模板号存放当前视觉流程，确认相机设置是否正确(相机编号下拉列表中相机类型是否选择正确、相机曝光值是否修改正确、连续采集时视觉是否成像清晰、视觉是否存在镜像)</p> 	必选项	
2	 矩形兴趣区域	限定 抓取特征 产品 识别范围 区域		可选项
3	 轮廓匹配2 或  灰度匹配	添加 抓取特征 产品 匹配 模板		必选项
4	 查找直线 和  两线的交点	查找 Mark 点定位 特征		必选项

第五章 视觉校正应用

5.1 真同轴高精度校正

5.1.1 步骤剖析

1. 正常九点标定：通过校正使视觉方向和振镜方向一致

2. 打光：一定要让光源平均照到标定板，做标定的时候，也可以根据条件增加外部光源进行补光，在做好校正把光源拿走即可，不影响以后的生产。

3. 高精度校正：

原因：当打标或焊接的幅面范围越大时，那么中心区域与四周的精细度程度不会很高。同时，需要在大幅面范围中使用振镜进行精密激光加工对振镜加工精度提出苛刻要求，就需要对振镜进行高精度的校正。

原理：标定板是一个平面且精度比较高，通过查找标定板上的圆可以校正大幅面区域，减小误差。

4. 视觉校正：

原理：视觉软件通过像素点来确定距离，通过视觉标定后相机识别到的距离和实际的距离一致。标定板上圆的间距是固定的，精度也比较高。通过视觉校正可以根据幅面范围大小记录、保存标定板上的精度。

5. 激光校正

原理:通过视觉软件校正后，根据识别到标定板上的幅面范围，来校正加工幅面区域大小，分别校正激光位置和角度。

6. 注意：

校正参数是跟随软件，只要硬件不动(振镜、相机的焦距)，软件如果找不到，打开备份软件也可以使用

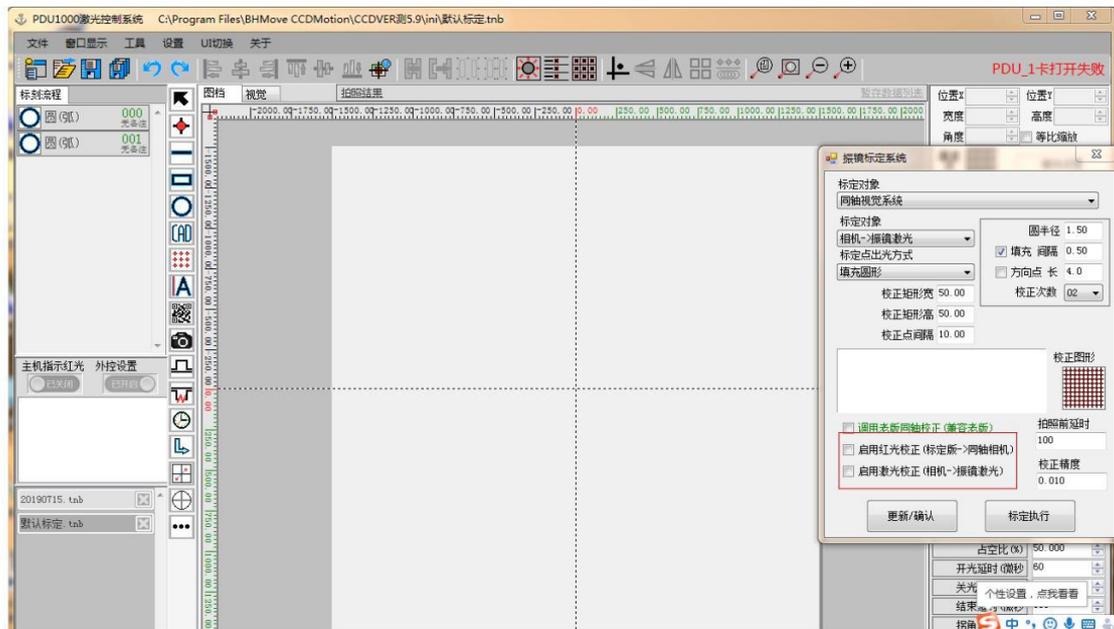
第五章 视觉校正应用

5.1.2准备工作

1、在做大幅面校正(高精度校正)之前，先要检查和确认硬件是否有问题，要打高精度的补丁（请到本公司网站：<http://www.pdauto.com.cn:81/>下载 f 定制补丁中的 6000 或 10000 中的补丁），而且要使用带高精度功能的加密狗。（最后一步的注意事项一定要仔细阅读）

2、打开软件之后，请重新确认振镜标定系统工具，“真同轴视觉标定及激光校正”标定对象，检查是否勾选了“启用红光校正（标定版→同轴相机）、启用”选项。

通过进入“工具——》运控标定校正——》真同轴视觉标定及激光校正”，如果勾选了，取消这两个的勾选，点“更新/确认”；反之，保持默认，点“更新/确认”，关闭这个弹窗。



3、由于真同轴高精度校正 是根据实际产品激光焦距去校正幅面范围。在确认产品激光焦距的环节中，使用标定板时标定板上的激光焦距与实际产品激光焦距需要保持一致。

第五章 视觉校正应用

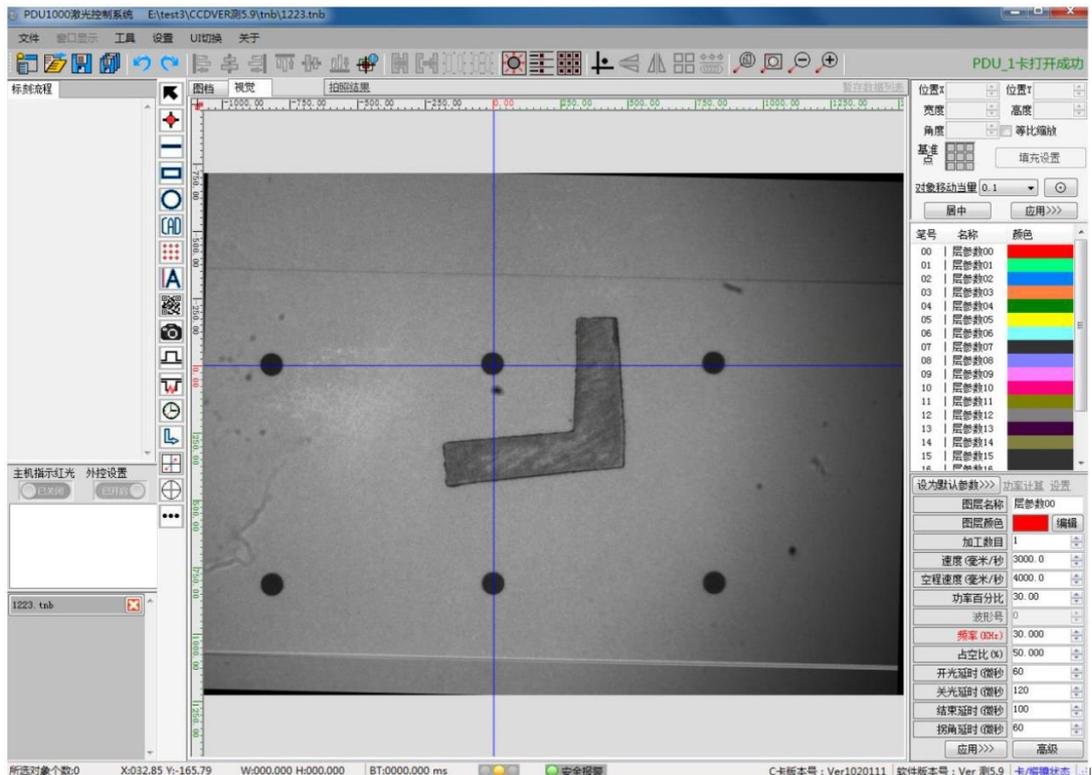
步骤	描述
1	确认产品激光焦距
2	调整相机焦距
3	确认平台运动控制轴参数
4	确认振镜方向和视觉方向
5	进行初步振镜 BOX校正
6	做九点标定

5.1.3 具体流程

一、视觉校正

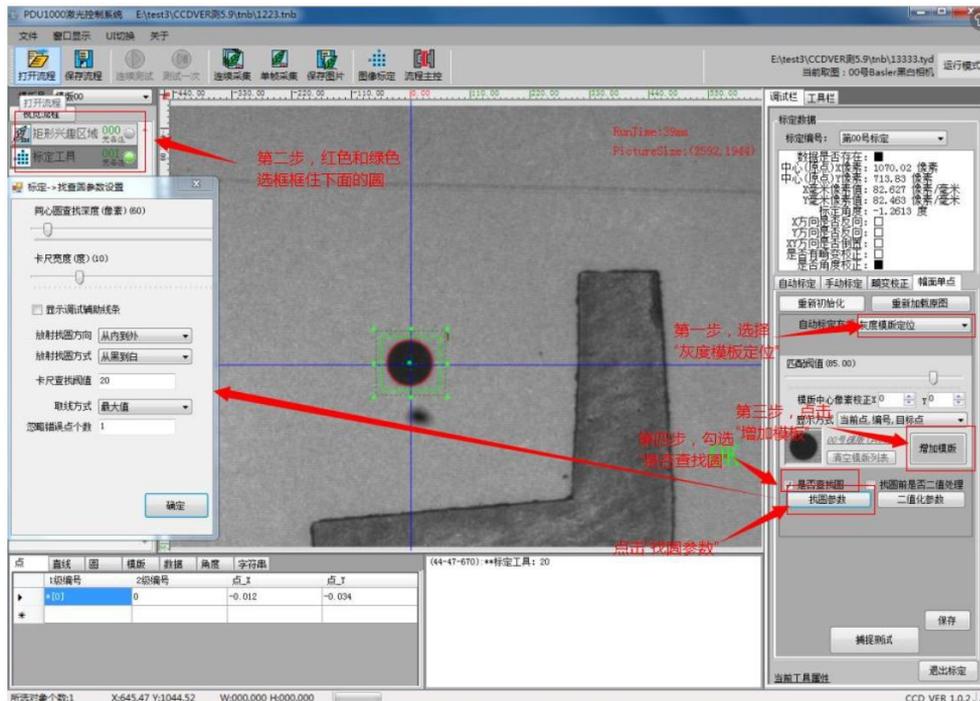
1. 红光校正（标定版—>同轴相机）

- (1) 通过进入“UI 切换——》连续采集”视觉实时采集显示状态，然后放标定板，观察使视觉中心对准标定板中心（如果无法看见中心圆，可以点击“振镜居中”），而且标定板中心在视觉上要与周围的点保持在同一水平上；如果无法使标定板的中心圆对其视觉坐标中心，也要标定板中心在视觉上要与周围的点保持在同一水平上（减少在做激光校正时的误差）；



第五章 视觉校正应用

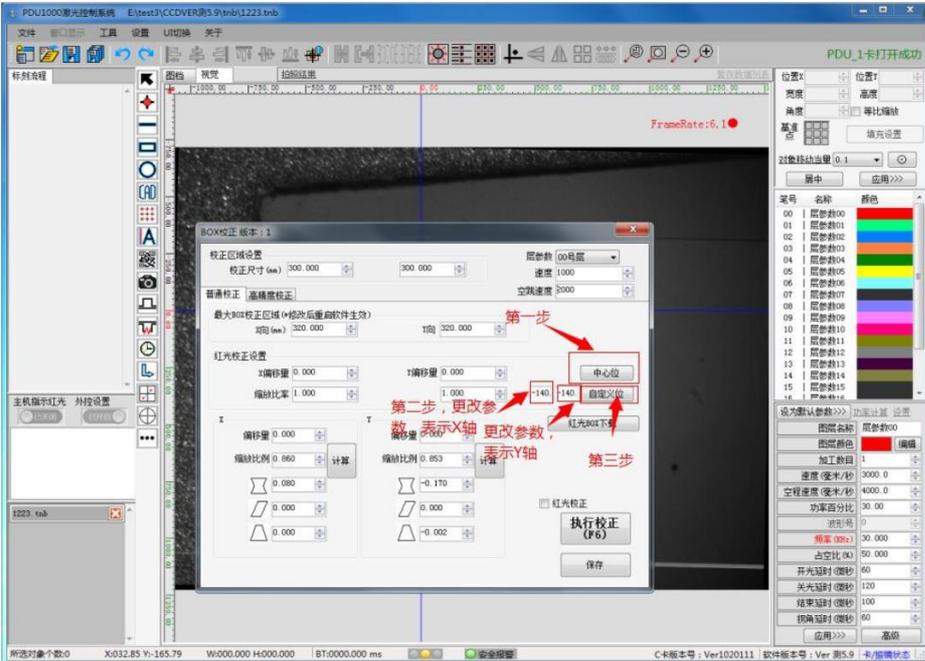
(2) 图像标定



步骤	描述
1	点击图像标定。
2	选择画面单点，在自动标定方式下拉列表中，选择“灰度模板定位”。
3	点击红色“矩形兴趣区域”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小红色矩形框大小，框住图中视觉中心的圆（只能框住一个圆）
4	点击绿色“标定工具”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小蓝色框间隙，框住图中视觉中心的圆（弧）。
5	确认没有添加任何模板，点击“删除当前模板”来清空模板列表。勾选“是否查找圆”选项，点击“找圆参数”，确认找圆方向和方式是否正确。
6	点击“捕捉测试”，图中出现 OK ，便表示捕捉成功。完成之后点击保存和保存流程。通过进入“UI 切换——》切换运控”，回到初始界面。

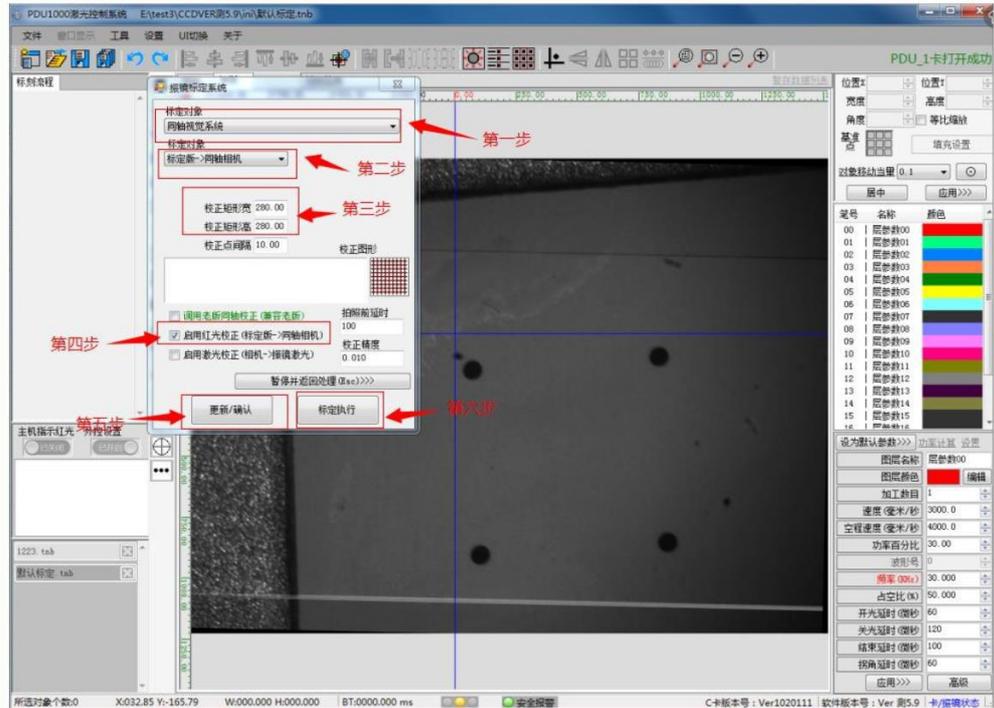
第五章 视觉校正应用

(3) 高精度视觉校正

步骤	描述
1	<p>通过进入“UI切换——》连续采集”视觉实时采集显示状态。然后通过进入“设置——》box校正”，根据实际校正的幅面范围，通过偏转振镜观察校正幅面四周最大加工范围行程打光效果和视觉空间情况。例如：从振镜中心位置坐标（00，00）计算，在校正幅面范围为120*120中，最大加工范围行程坐标为60*60；那么四个角的坐标值分别为（60*60）、（-60*60）、（-60*-60）、（60*-60）。更改“自定义位”旁边的两个输入框中的参数（第一分别个输入框表示坐标X，第二个输入框表示坐标Y），点击“自定义位”，偏转振镜。点击“中心位”表示振镜中心位（00，00）。确认光源效果是否均匀以及是否存在阻挡视野。</p> 

第五章 视觉校正应用

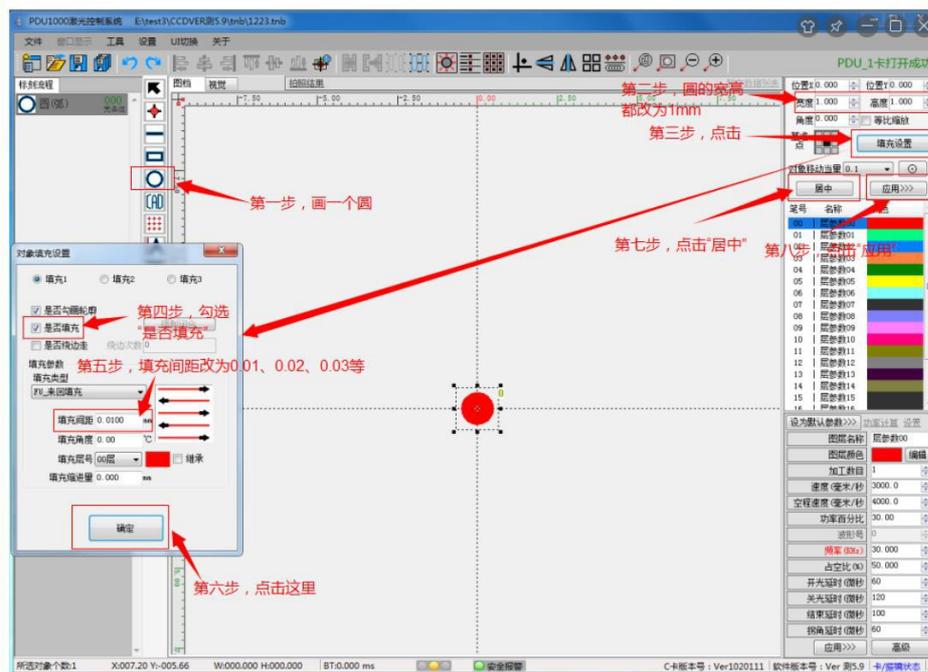
通过进入“工具——》运控标定校正”。在标定对象下拉列表中选择“真同轴视觉及激光校正”，选择“标定板——》同轴相机”。校正矩形的宽高填入 **box** 校正中的校正尺寸（填入的校正矩形宽高不能大于 **box** 校正中的校正尺寸），校正点间隔根据实际标定板圆之间的间隔系数修改参数；然后只勾选“启用红光校正（标定板→同轴相机）”，最好先关闭激光，防止打坏标定板；点击“更新/确认”，然后点击“标定执行”。



第五章 视觉校正应用

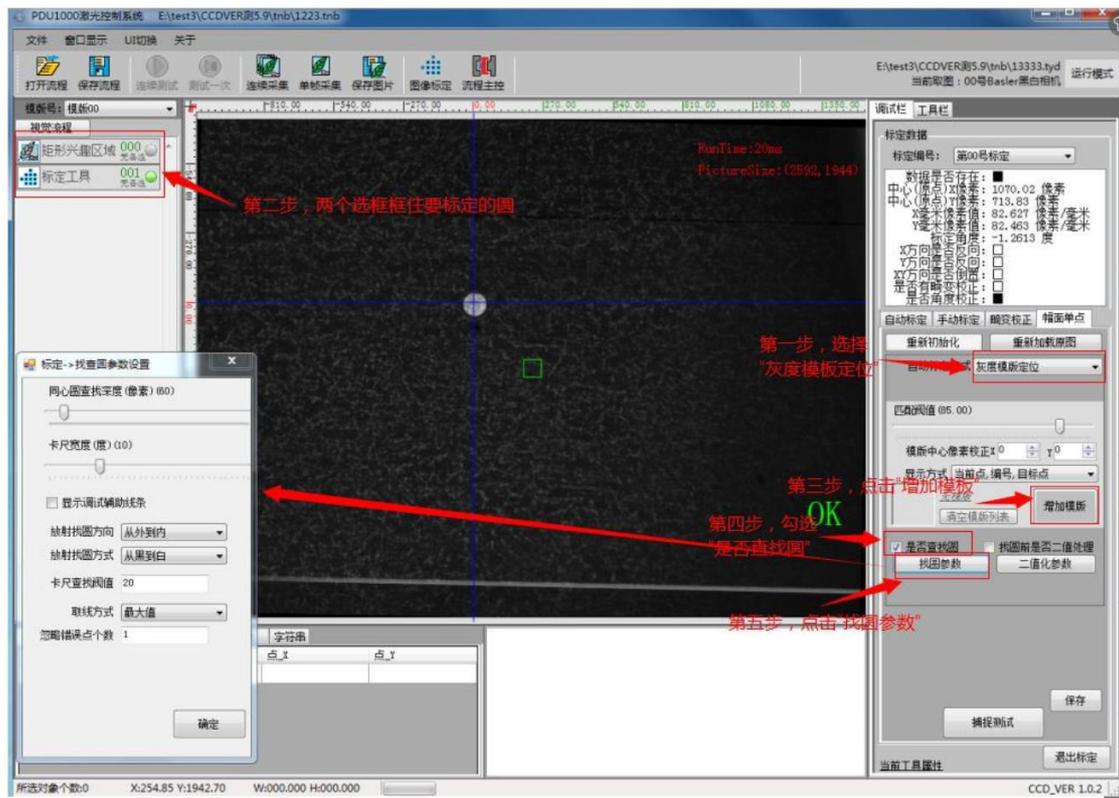
标定成功后，关闭“振镜标定系统”，撤掉标定板，点击  振镜居中图标；拿一张黑纸，放在振镜下面，根据实际激光效果在画布上添加 1mm直径的填充圆（弧）或点，将图形居中。首先确认好工艺参数效果，确认完工艺参数之后，可点击“设置为默认参数”。

3



第五章 视觉校正应用

(4) 幅面单点

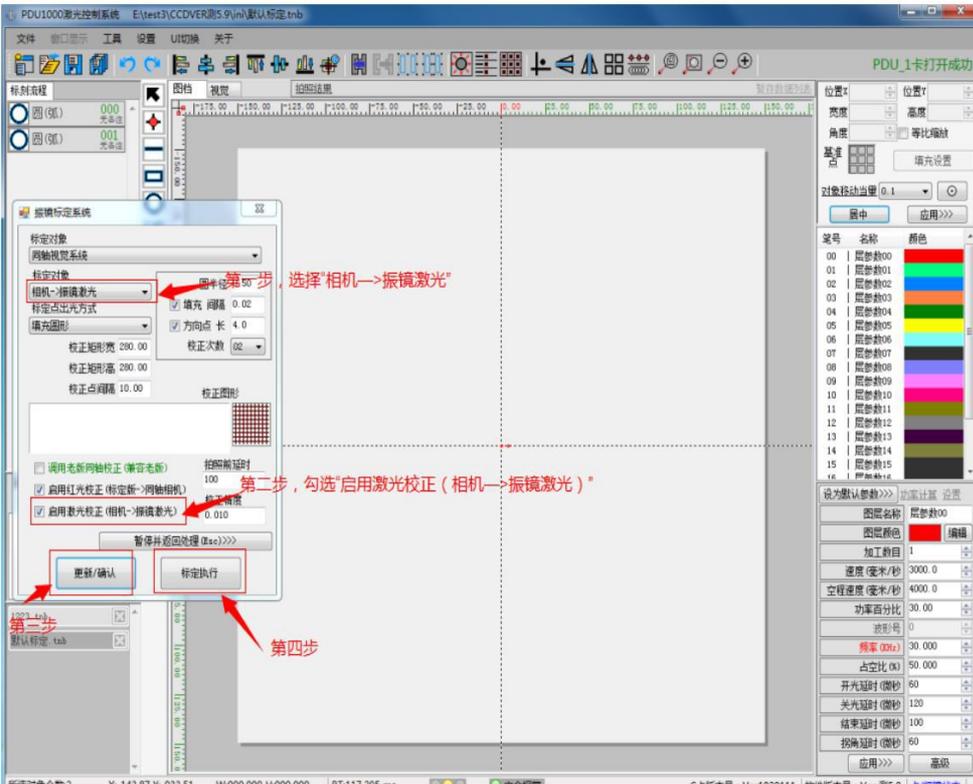


步骤	描述
1	点击图像标定。
2	选择幅面单点，在自动标定方式下拉列表中，选择“灰度模板定位”。
3	点击红色“矩形兴趣区域”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小红色矩形框大小，框住图中视觉中心的圆（只能框住一个圆）
4	点击绿色“标定工具”框，挪动位置以及上下左右角拉伸或缩小蓝色框间隙，框住图中视觉中心的圆（弧）。
5	确认没有添加任何模板，点击“删除当前模板”来清空模板列表。勾选“是否查找圆”选项，点击“找圆参数”，确认找圆方向和方式是否正确。
6	点击“捕捉测试”，图中出现 OK ，便表示捕捉成功。完成之后点击保存和保存流程。通过进入“UI 切换——》切换运控”，回到初始界面。

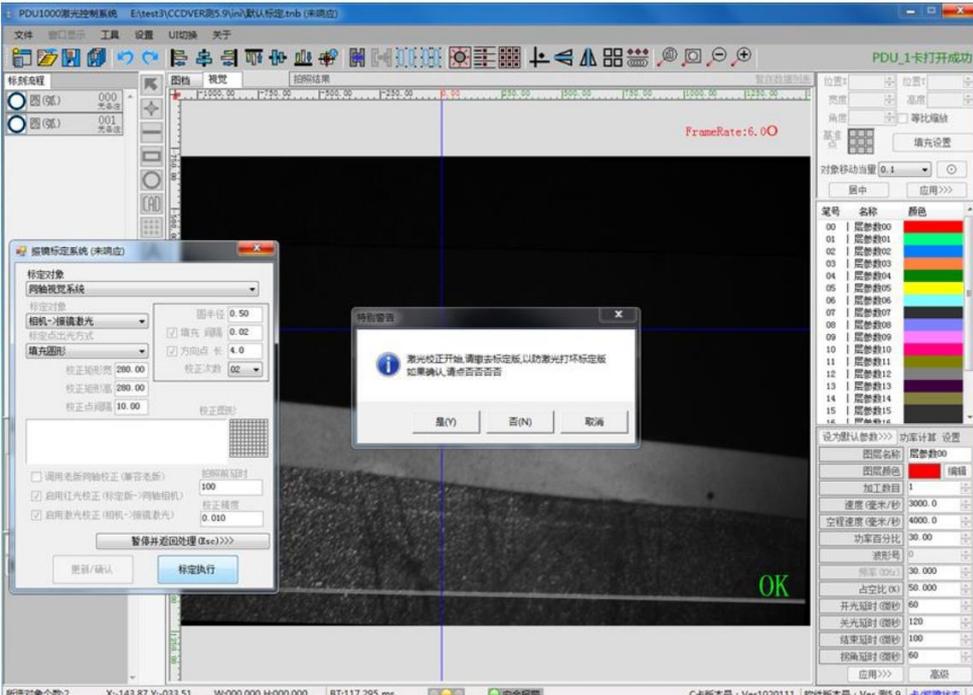
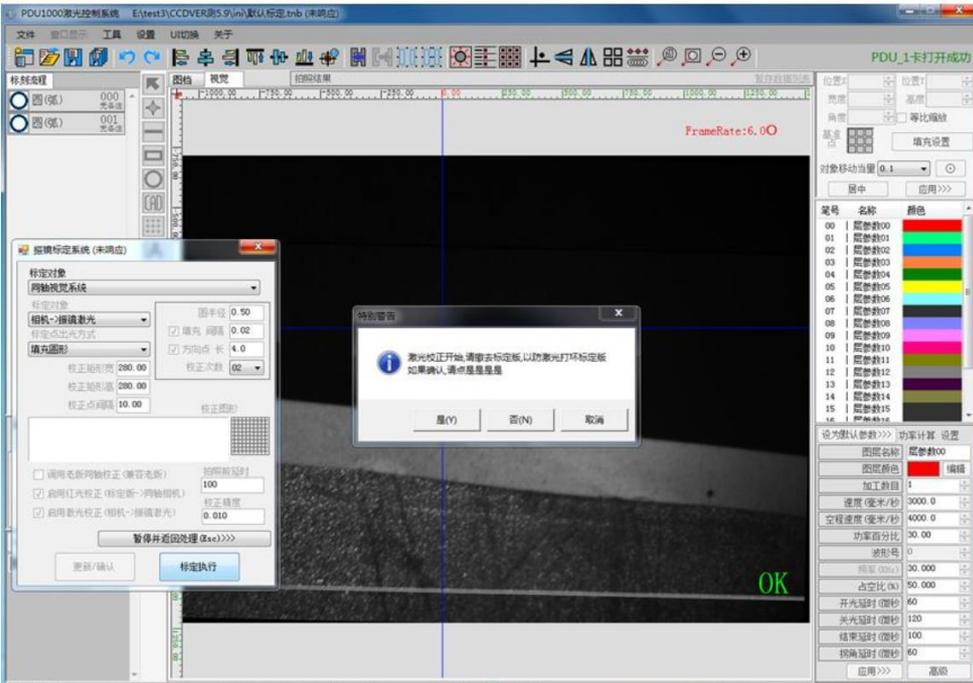
第五章 视觉校正应用

二、 激光校正

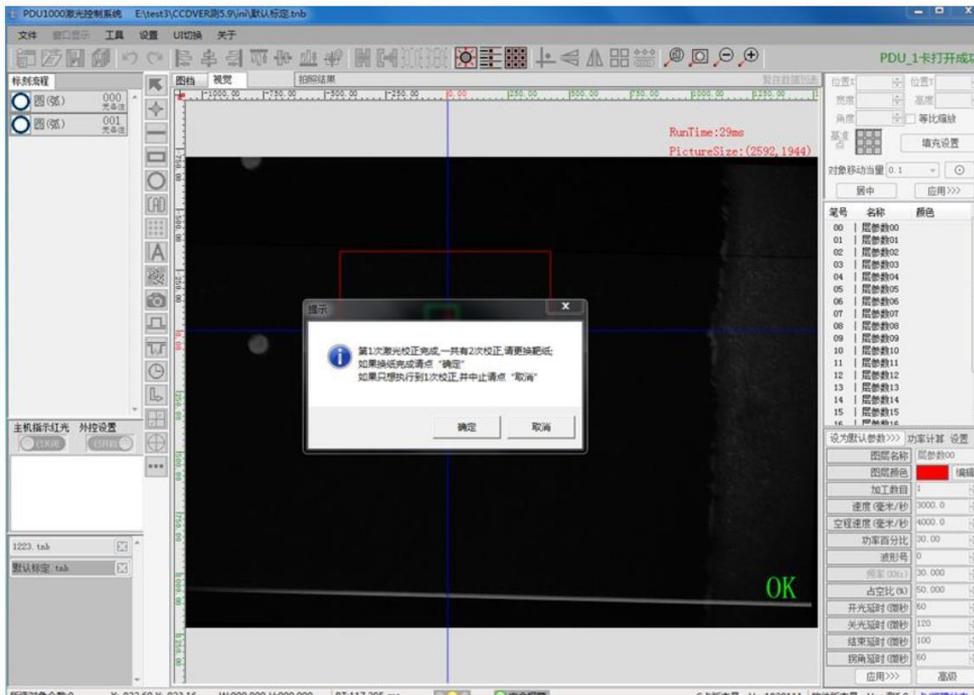
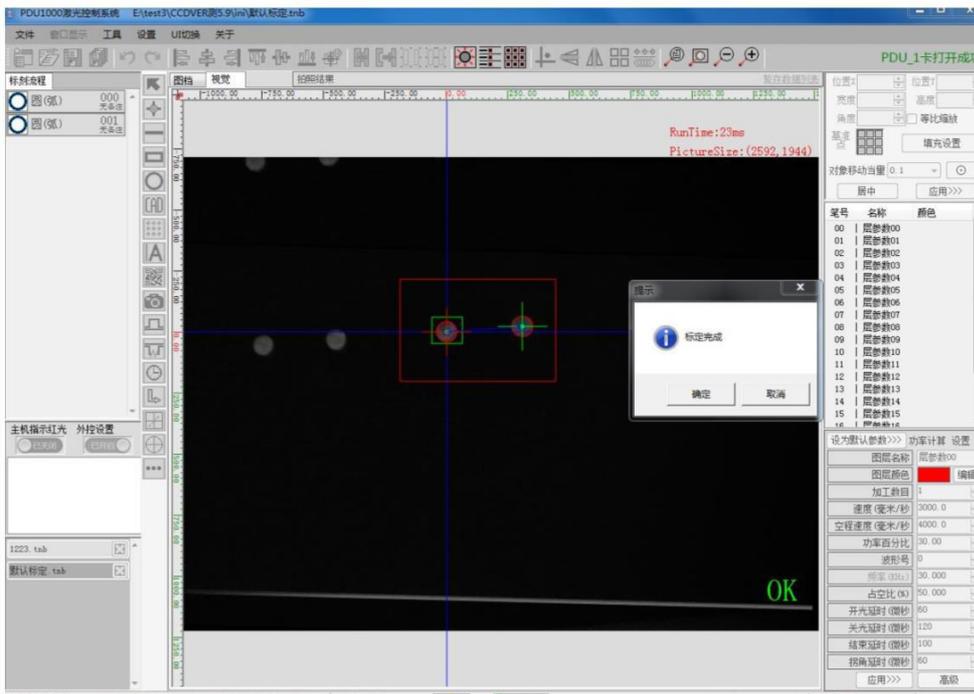
1. 激光校正（相机→振镜激光）

步骤	描述
1	<p>拿一张干净的黑纸（纯黑，没有任何瑕疵），放在振镜下面，通过进入“工具——》运控标定校正”，在标定对象下拉列表为“真同轴视觉及激光校正”基础上，将标定对象选择“相机——》振镜激光”。标定点出光方式根据激光效果修改软件右下角参数或者默认确定好的工艺参数，选择填充圆形或单点出光。填充圆形时可修改圆半径（使用默认参数即可），勾选“填充”复选框，可修改圆的填充间隔。然后勾选“启用红光校正（标定板→同轴相机）”和“启用激光校正（相机→振镜激光）”；点击“更新/确认”，然后点击“标定执行”。</p> 

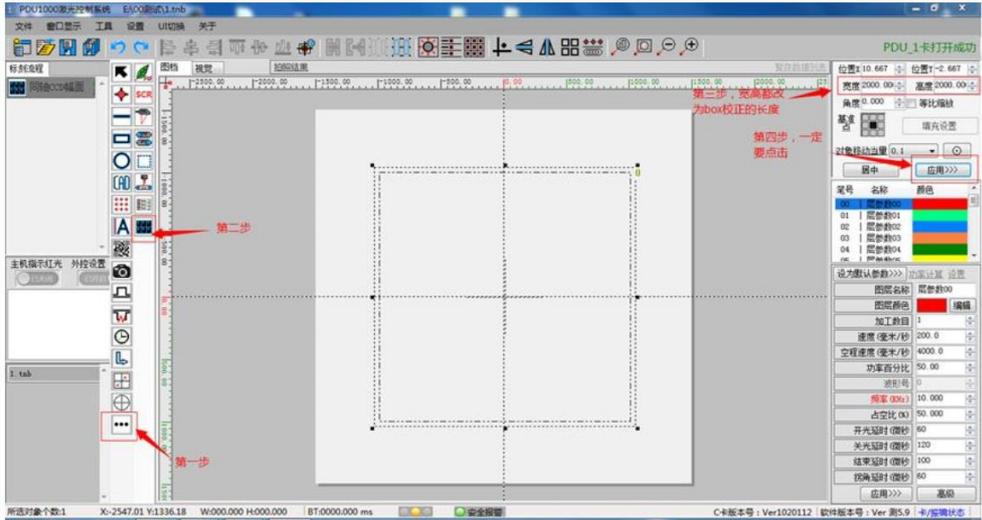
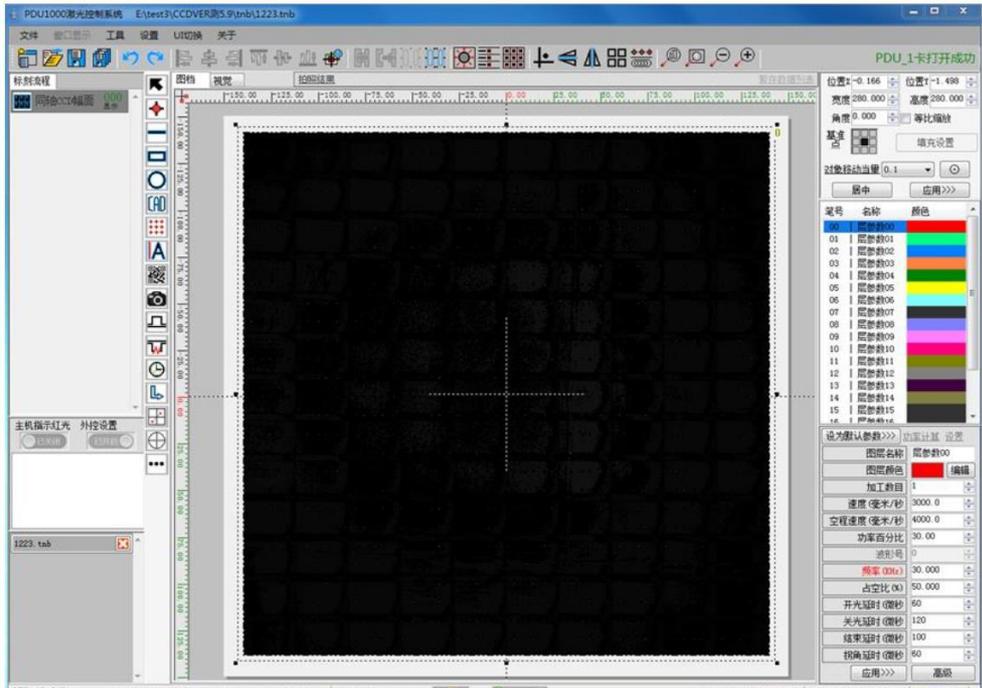
第五章 视觉校正应用

步骤	描述
2	<p>出现一个弹框，点击“否”。</p>  <p>再出现一个弹框，点击“是”，然后就会开始打点。等待第一次打点完成。</p>
3	

第五章 视觉校正应用

步骤	描述
4	<p>打完之后，出现的弹框不要动，换一张新的黑纸（纯黑，没有任何瑕疵），其他的数据保持默认，然后点击“确认”，会同时打两个圆。（目的：根据打的两个点的位置计算出角度）</p> 
5	<p>标定完了，会出现一个弹框，点击“确认”</p> 

第五章 视觉校正应用

步骤	描述
6	<p>然后点击“振镜标定系统”中的“更新/确认”，关闭“振镜标定系统”。5 点击“扩展功能——同轴 CCD 幅面”，然后画一个画布，画布的宽高为 box 的校正尺寸的长度。单独运行这个工具，等上一段时间。</p> 
7	<p>关闭弹框，观察效果。</p> 

第五章 视觉校正应用

5.2 伪同轴大幅面校正

5.2.1 步骤剖析

1. 正常九点标定：通过校正使视觉方向和振镜方向一致
2. **打光**：一定要让光源平均照到标定板，做标定的时候，也可以根据条件增加外部光源进行补光，在做好校正把光源拿走即可，不影响以后的生产。

3. 畸变校正：

原因：相机视野比较大时，成像实际看到的是一个曲面，由此造成的畸变也比较大。

原理：标定板是一个平面且精度比较高，通过查找标定板上的圆可以使校正区域趋于平面

4. 自动标定：

原因：视觉通过像素点来确定距离，相机识别到的距离和实际的距离可能有误差

原理：标定板上圆的间距是固定的，精度也比较高。通过标定可以使相机识别的距离和我们想要的一致

5. 打点和幅面单点

在 3 中，视觉的距离已经校正好。这一步是通过视觉来校正振镜的距离（BOX）。勾选“**启用激光校正（相机->振镜激光）**”，是把已经校正好的参数设置进软件。

6. 注意：

校正参数是跟随软件，只要硬件不动(振镜、相机的焦距)，软件如果找不到，打开备份软件也可以使用

5.2.2 准备工作

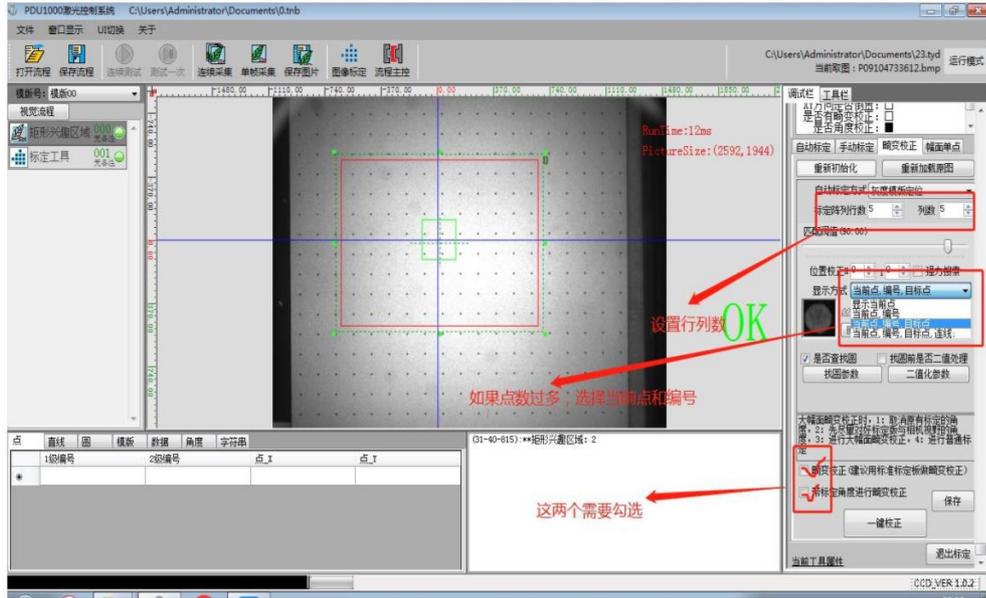
步骤	描述
1	确认产品激光焦距
2	调整相机焦距
3	确认平台运动控制轴参数
4	确认振镜方向和视觉方向
5	进行初步振镜 BOX校正
6	做九点标定（注意：尽量使打出来的标定点在 视野中间（不是十字中心） ，如果不在视野中心，调整相机的位置和方向。否则畸变校正时会有一边的点校正不了，导致损失像素）

第五章 视觉校正应用

5.2.3 具体流程

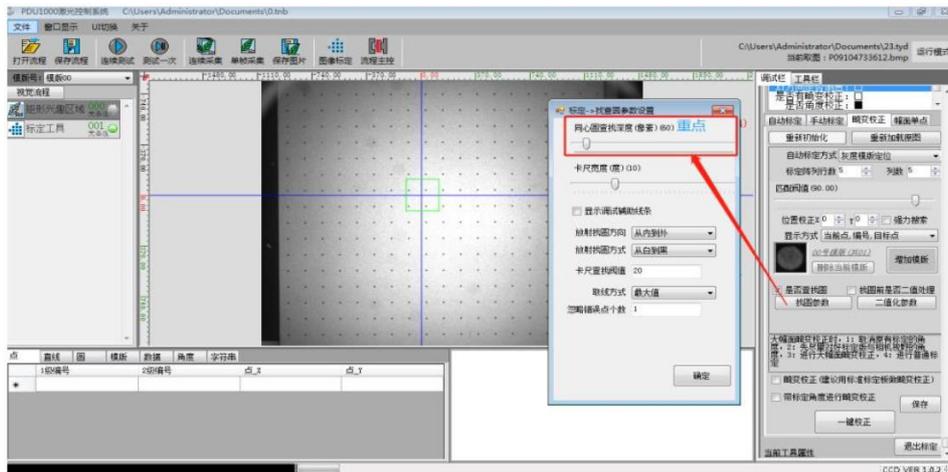
1. 畸变校正

- (1) 做好九点标定后，进标定界面，选择畸变校正
- (2) 放好标定板，尽量使标定板的方向和视觉的十字方向重合，十字中心在标定板某个点上。
- (3) 一般使用灰度匹配，加上查找圆。灰度匹配第一次定位，查找圆精确定位。

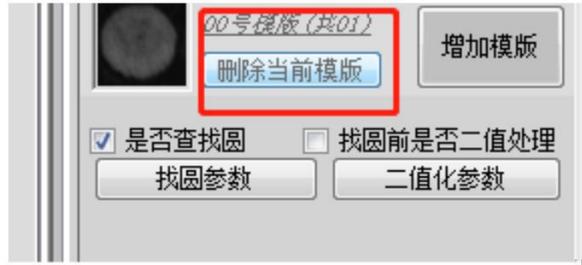


红色框是矩形区域，把要校正的范围框起来。

绿色的小框是模板范围，这个范围要和查找圆里面的参数组合使用，调节比较麻烦，很容易造成查找到圆与预设不符。查找圆最主要的是查找圆深度。



第五章 视觉校正应用



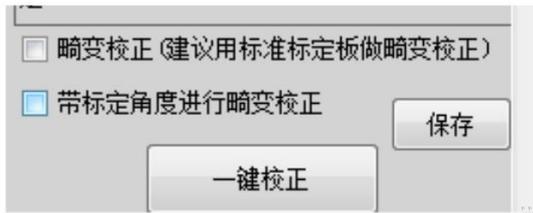
如果发现做的模板达不到校正要求，先点击删除模板，绿色区域框选合适的模板之后，点击添加模板

注意：

可以随便抓取某一个圆为模板；

做模板时，绿色的十字中心线和圆心重合；

如果提示校正圆个数不全，尝试加大/减小抓取模板的绿色区域



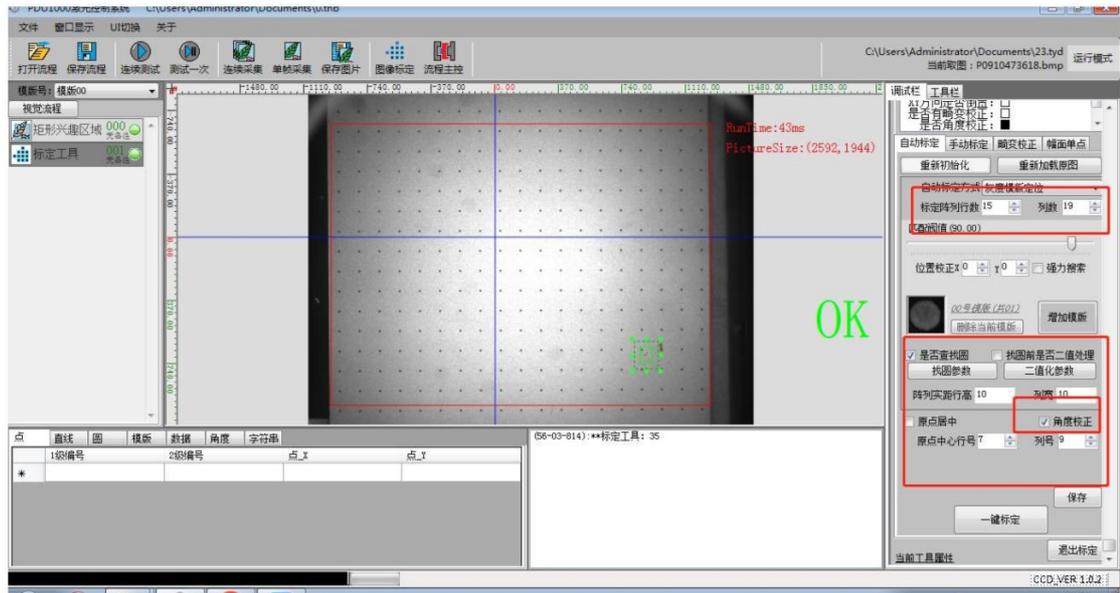
这两个框选一定要勾选。然后点击一键校正，等所有的圆查找到，并按顺序排列（一定要按顺序排列，如果出现顺序错乱和圆个数不对，则需要调整参数重新校正），保存

2. 自动标定

畸变校正成功之后，不要动标定板，切换到自动标定中，再进行一次自动校正。

行列数和中心行号要对应，勾选角度校正，一键校正，保存。如果有圆没有匹配成功，需要重新做模板。

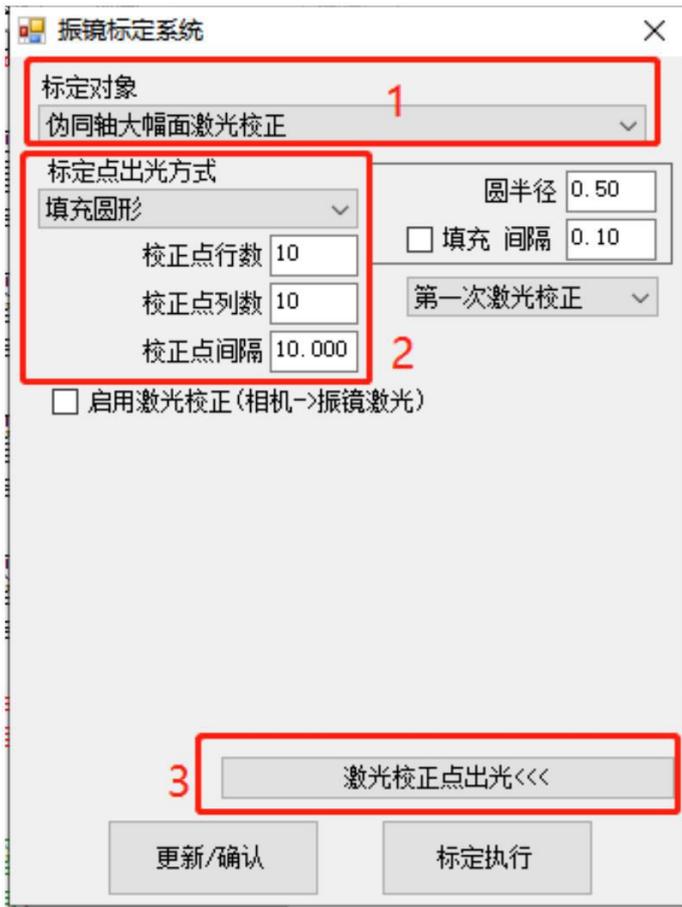
行号/列号：左上角开始数，从0开始，数到多少就填多少



第五章 视觉校正应用

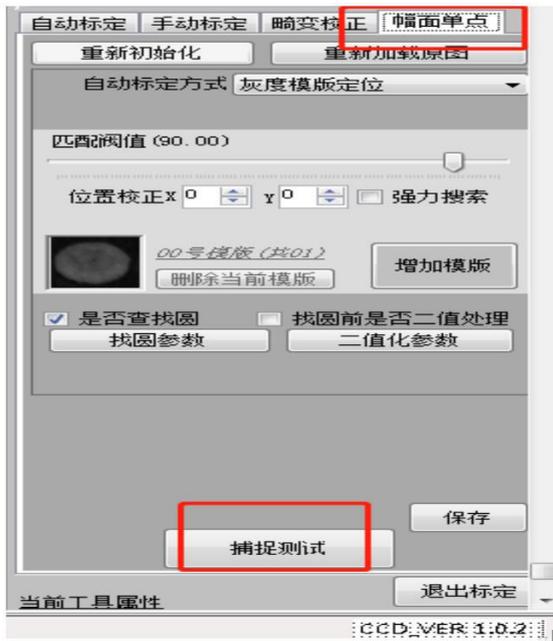
3. 幅面单点

- (1) 工具——运控标定校正，选择“大幅面校正”标定对象。
- (2) 选好行数和列数，设置圆半径；点间隔一般和标定板点间隔一致（可以不一致），在相同平面放好黑纸，一般是把标定板反过来；点击“激光校正点光”，等待出光完成后。

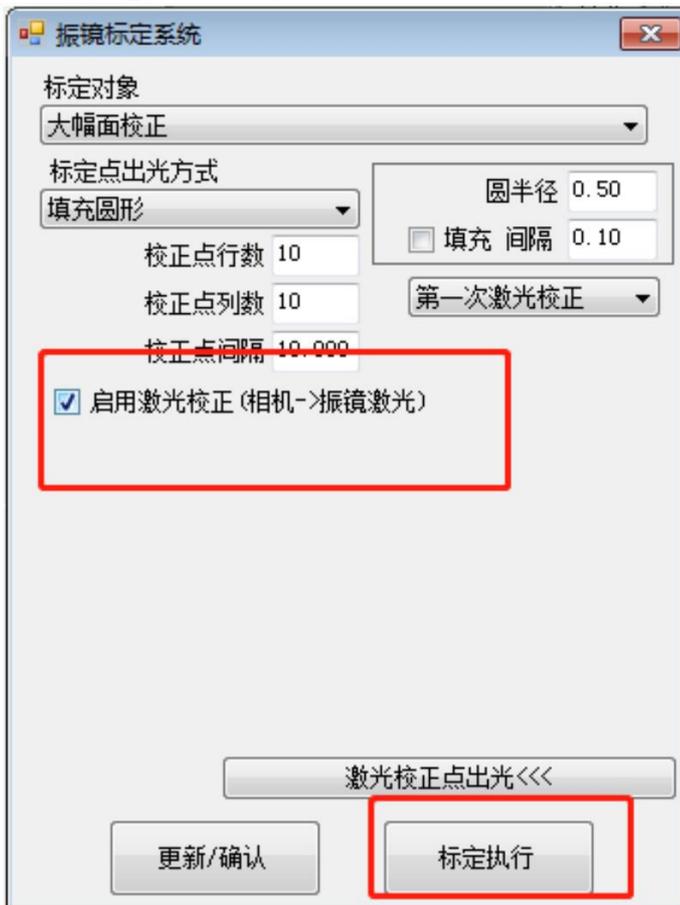


- (1) 选择“幅面单点”；设置好模板，先捕捉测试测一次；全部查找圆 **Ok** 之后，再切换到工具——运控标定校正，选择最后的大幅面校正。
- (2) 如果捕捉测试把所有圆全部抓取（少抓或者多抓），则需要调整模板（或者修改打光效果）

第五章 视觉校正应用



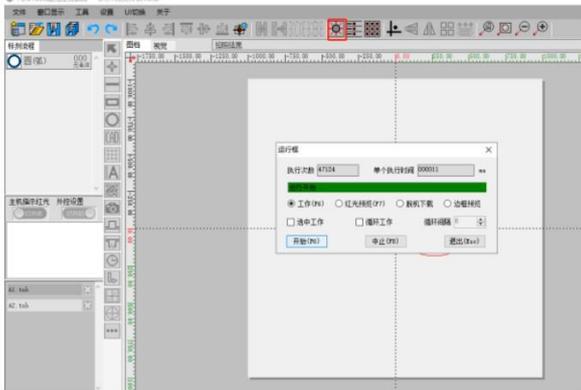
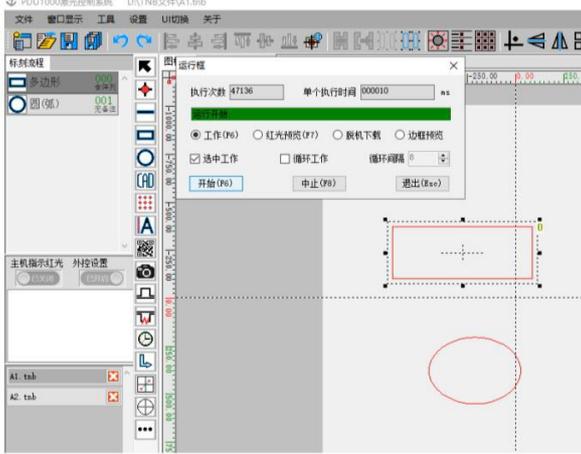
- (3) 工具——控标定校正，下拉列表选择“伪同轴大幅面激光校正”
- (4) 点击“标定执行”，等待结果。如果提示有问题，建议进入“幅面单点”重新设置模板范围和参数。如果标定成功，则会弹窗提示“第一次激光校正成功”，然后勾选“启用激光校正（相机->振镜激光）”



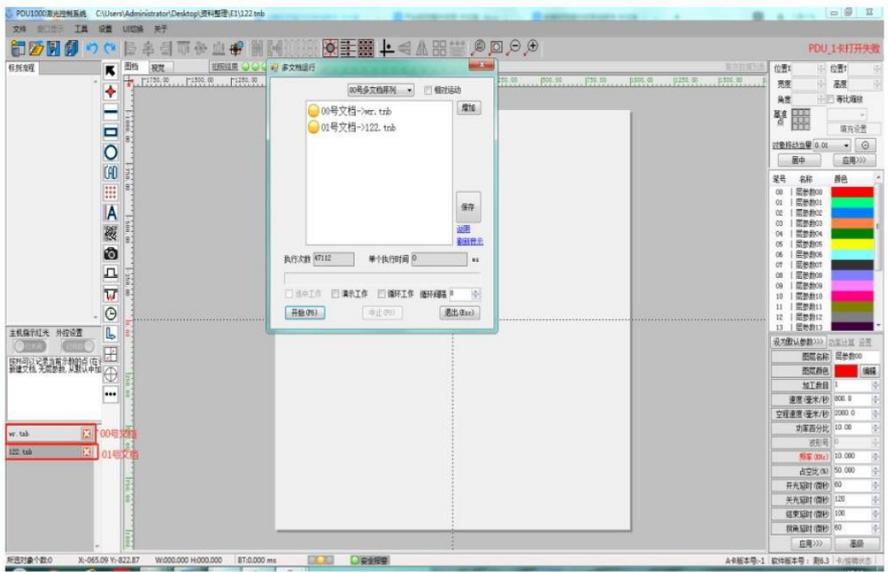
第六章 文档触发

软件常用的执行运行方式分别为单文档运行、多文档运行顺序执行、多文档IO 触发运行、阵列平台轨迹运行。用户可根据软件设置来文档流程触发执行工作方式。

6.1 运行当前文档

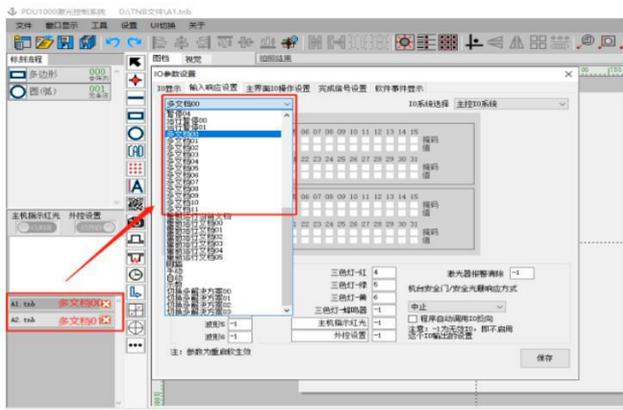
	描述	说明	图例
运行当前文档	单独运行当前软件界面显示的文档内容	<p>用户在 tnb 文档中添加完需要执行流程内容后，点击软件图标 ，就会执行当前显示软件的显示文档内容。通过点击软件左下角列表中显示的不同的 tnb 文档，可切换文档容。</p>	
		<p>快捷键“CTRL+鼠标左键”单击选中或框选画布上某一个图形对象。勾选“选中工作”，就会单独执行选中的这一个内容。可选择多个流程内容进行操作。</p>	

6.2 多文档运行顺序执行

描述	图例（说明）
<p>手动或 IO信号触发两个或多个文档的按照文档排序方式依次执行。在执行完上个文档中的流程内容后自动执行下一个文档。如右图所示，多文档序列号排序方式从多文档 00 开始，工程文件列表中第一个 tnb 文件对应的是多文档 00，第二个对应的是多文档 01。可以依次添加需要执行的 tnb 文档，双击已添加的 tnb 文档可以删除，添加完成点击保存按钮保存；</p>	 <p>The screenshot displays the '多文档运行' (Multi-document execution) configuration window. It features a list of documents to be executed in sequence: '00号文档 -> ver.tnb' and '01号文档 -> 122.tnb'. Below the list, there are options for '执行次数' (Execution count) and '单个执行时间' (Individual execution time). At the bottom, there are buttons for '保存' (Save), '应用' (Apply), and '取消' (Cancel). The background shows the main software interface with a project tree on the left and a parameter table on the right.</p>

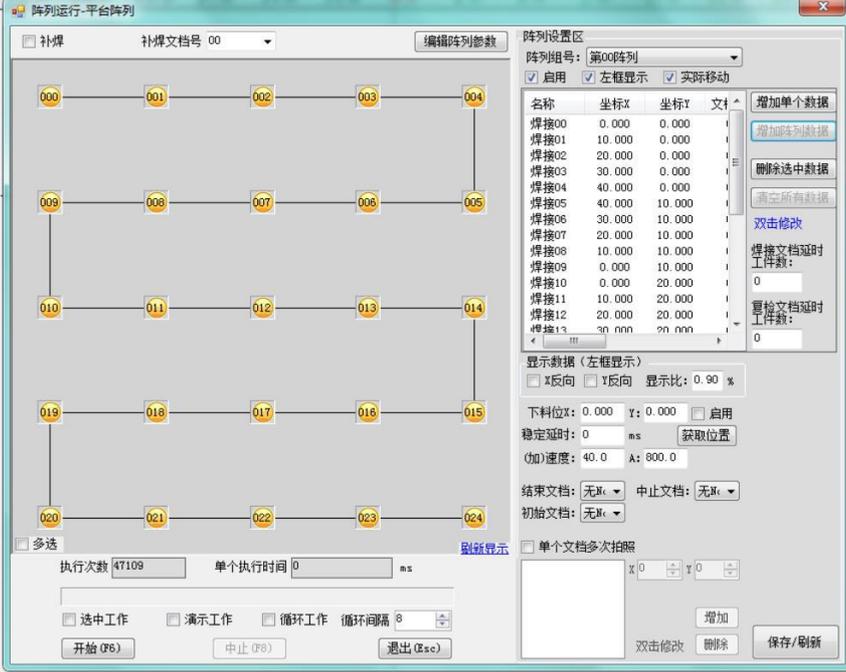
第六章 文档触发

6.3 多文档 IO 触发运行

	描述	说明	图例
多文档触发运行		<p>多文档序列号排序方式从多文档 00 开始，工程文件列表中第一个 tnb 文件对应的是多文档 00，第二个对应的是多文档 01。如右图所示</p>	
	<p>通过给不同的 IO 信号调用不同的文档号，执行对应文档号的流程内容。</p>	<p>注意：板卡低电平有效。勾选上框是低电平，两个框都勾选是高电平，只勾选下边框无效</p>	
		<p>在 IO 参数设置界面中，打开“IO 输入响应设置”的下拉列表，选择 IO 响应对象“多文档 XX”。鼠标勾选使能“输入”选项框。用户可根据实际接线方式，在序列号 00~15 中选择对应了激光控制卡上输入端口。根据信号接线，触发方式勾选电平掩码值，设置触发方式。</p>	

第六章 文档触发

6.4 阵列运行

功能	图例（说明）
手动或 I/O 信号触发方式按照编辑的平台轨迹执行加工流程。	 <p>勾选“启用”选项，表示启用当前编辑完成的轨迹；勾选“左框显示”选项表示会显示出当前阵列的位置及运行轨迹，白色区域内会显示当前阵列各工位坐标，使用的文档号（文档号是软件左下角的文档，从 0 开始计数。在同一个位置可以打多个文档）；阵列组号可以存放不同编辑的轨迹，切换阵列组号时，注意要把其它的阵列组号“启用”选项去掉，只勾选“启用”当前的编辑完成的轨迹阵列组号。</p> <p>在白色区域内，选中某一组数据，可单个删除选中数据，双击单组数据，可修改其基本属性，同时点击清空所有数据可以删除整个阵列参数；</p>
增加单个数据	当工作位置不规则分布时，可以通过增加单个数据添加。

第六章 文档触发

<p>增加阵列数据</p>	 <p>当工作位置规则排列时，可以通过增加阵列数据添加。按实际情况设置行数，列数，根据实际情况设置行高，列宽(可根据轴实际运动方向设置正负)；点击刷新阵列运行轨迹，点击保存可在阵列运行界面看到执行轨迹，选择好轨迹保存退出即可； 文档号选择为文档列表中序号(00 开始)，当每一个工位需要执行两个流程时，可增加文档号 2(注意：阵列数据中，先从 000 开始执行第一个文档直到阵列中最后一个工位，执行完成再从 000 号文档开始执行文档号 2 中流程)</p>
<p>删除选中数据</p>	<p>选中某个单个数据删除</p>
<p>修改阵列数据</p>	<p>选中某个单个数据可进行修改</p>
<p>清空所有数据</p>	<p>清空当前阵列组号的生成的所有阵列数据</p>
<p>下料位</p>	<p>启用下料位，当工作完成之后，运动到下料位位置，适当设置稳定延时，速度及加速的；</p>
<p>结束文档号</p>	<p>阵列运行完之后，执行结束文档中流程</p>
<p>中止文档</p>	<p>在阵列运行过程中有人工终止信号时，随即运行终止文档；</p>
<p>初始文档号</p>	<p>当阵列运行之前，先执行初始文档中流程；</p>
<p>选中工作</p>	<p>勾选多选时，可选择多个阵列位置，按序列号顺序执行选中位置处流程；</p>
<p>演示工作</p>	<p>即红光预览工作；</p>
<p>循环工作</p>	<p>循环运行阵列；</p>