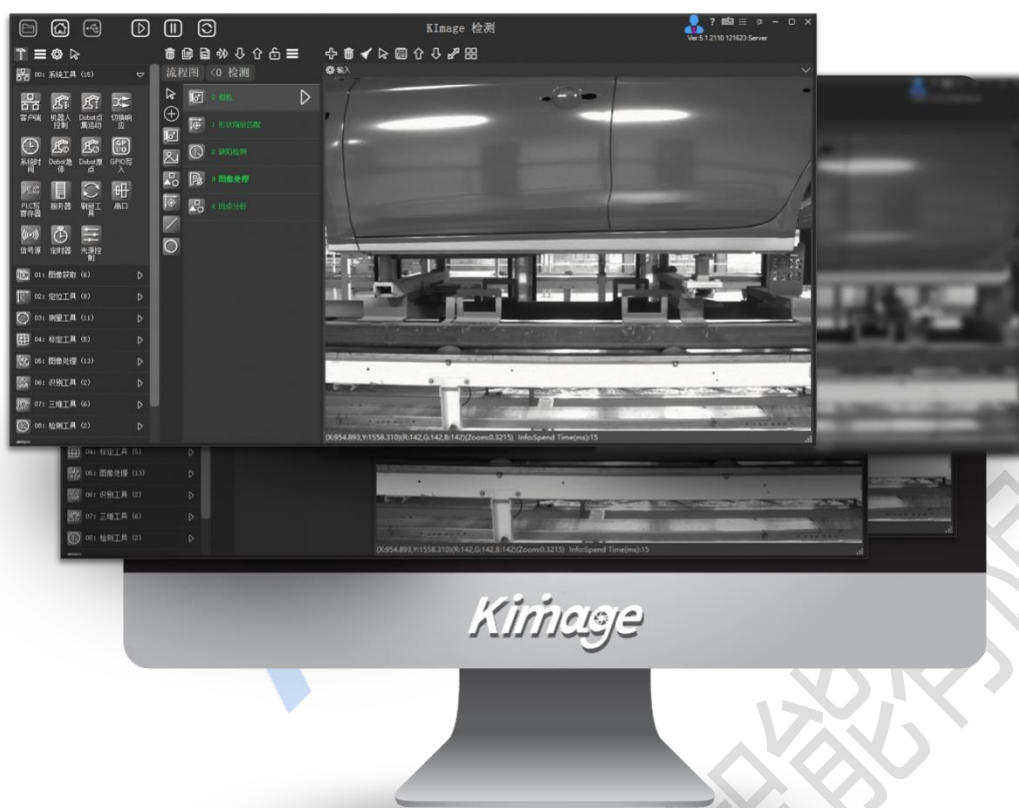


FSvision 视觉软件平台

用户使用手册



词汇

FileManager	文件管理
Tools	工具列表
UserVlaue	自定义变量
ToolType	工具类型
Devices	设备
CustomUI	自定义界面
ROIs	感兴趣区域
InputParam	输入参数
OutputParam	输出参数
RefObjectValue	引用变量
ShowSimple	显示简要参数
UseType	使用类型
Property	参数列表

第一章 平台软件介绍

1.1 软件功能介绍

1.1.1 功能简介

FSvision视觉平台是一款专业视觉集成软件，具有下述特点：

- 产品深度配置

- 场景配置、应用配置、工具配置、参数配置；

- 流程自由控制

- 多线程、多工位、强逻辑、弱操作；

- 变量灵活自定

- 变量多样、变量自定、变量关联；

- 算法开放扩展

- 自由添加、自由扩展；

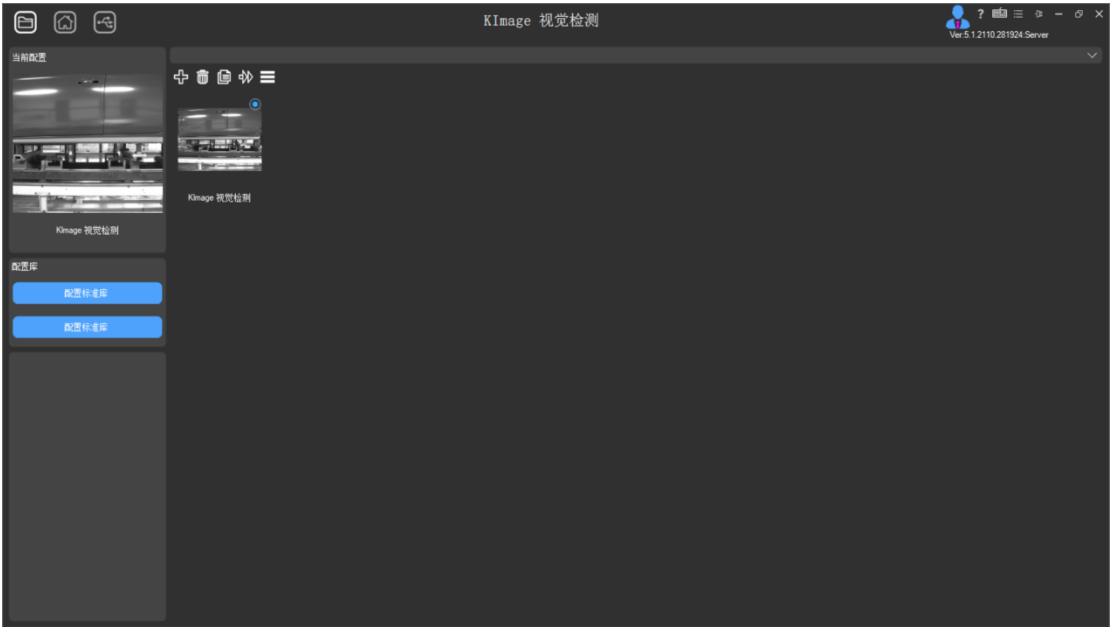
- 接口丰富多样

- 各类硬件接口、开放扩展；

1.1.2 产品深度配置

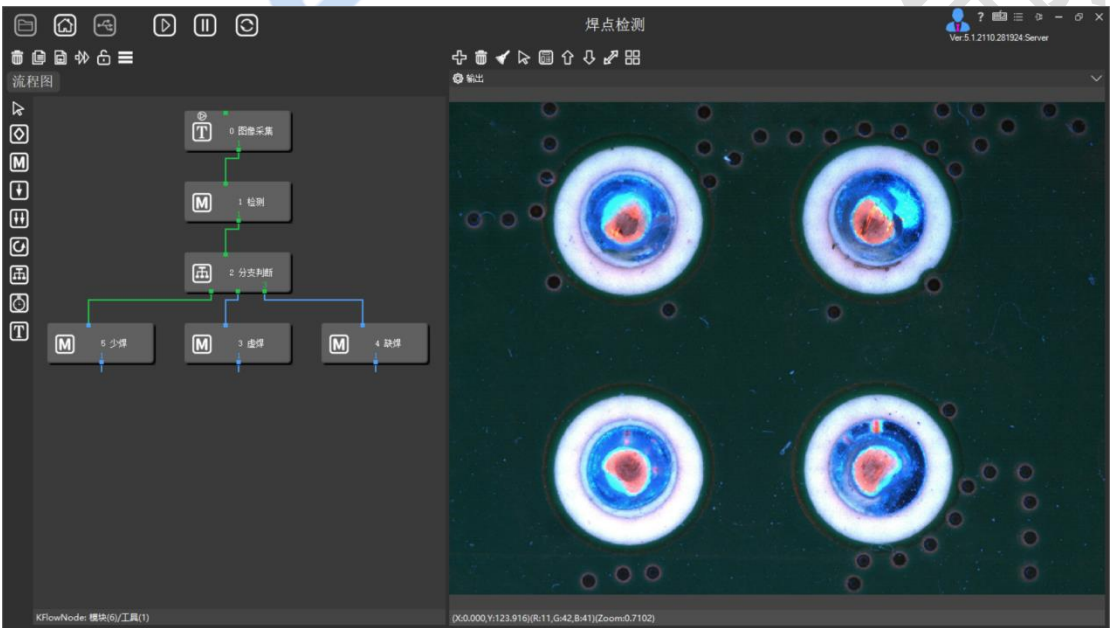
- 场景配置

- 依据行业特点,生成特定的场景配置;



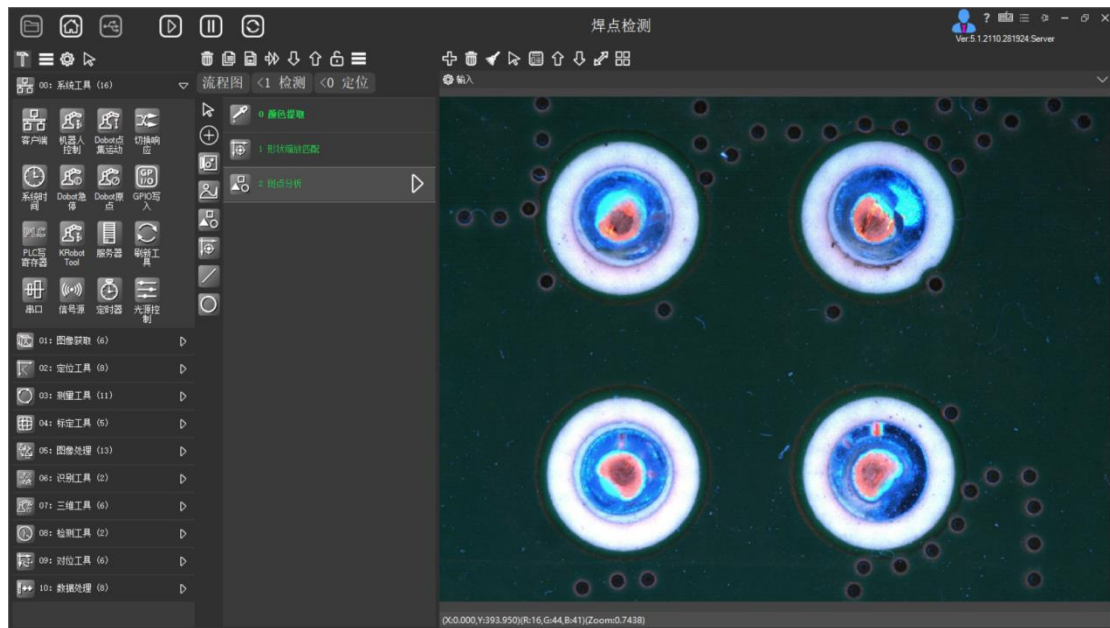
- 应用配置

- 依据产品特点,生成专用的应用配置;



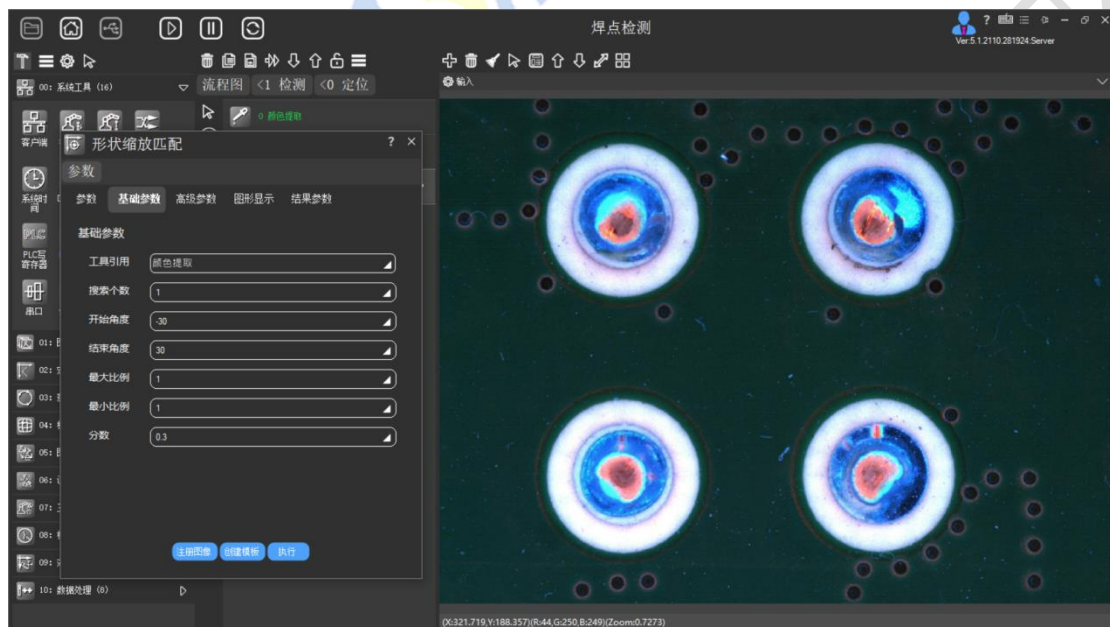
● 工具配置

- 依据实际需求,生成专业的工具配置;



● 参数配置

- 依据品质要求,生成精准的参数配置;



1.1.3 变量灵活自定

- 变量多样

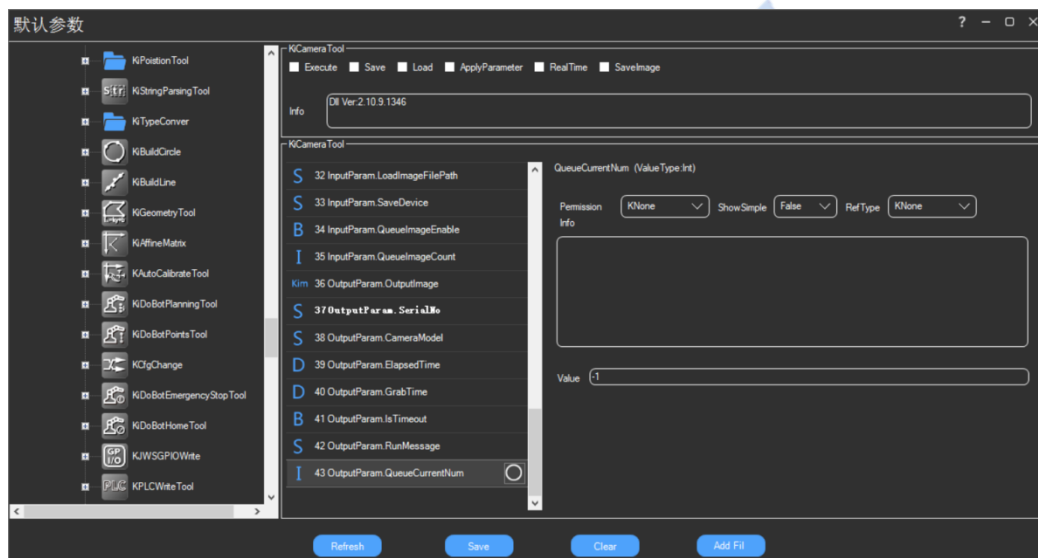
- 系统变量定义多样，基本包含了常用变量，数据，链表。

- 灵活自定

- 变换工具化，可以及需要自由定义扩展。

- 变量关联

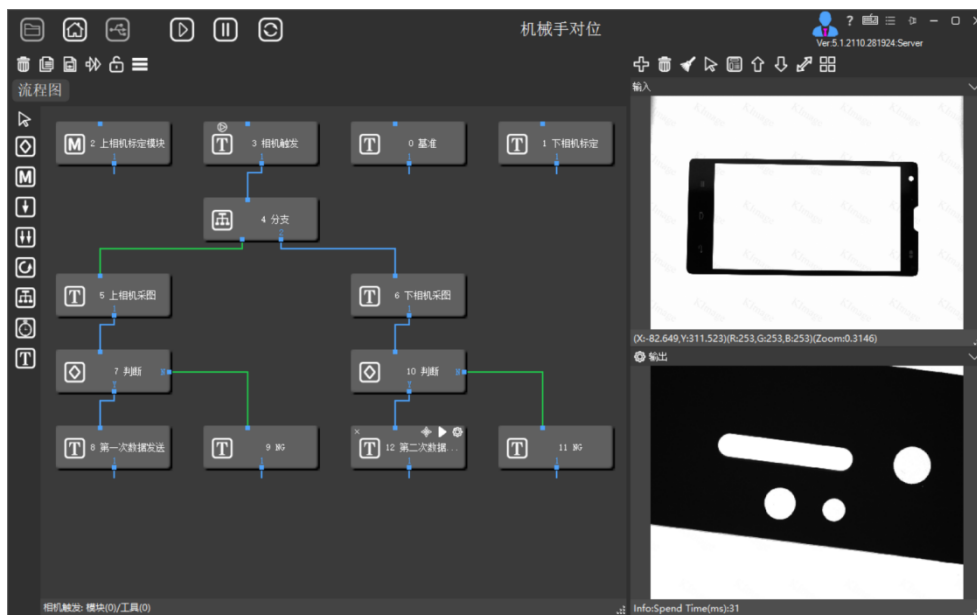
- 变量之间可相互关联相互引用。



1.1.4 流程自由控制

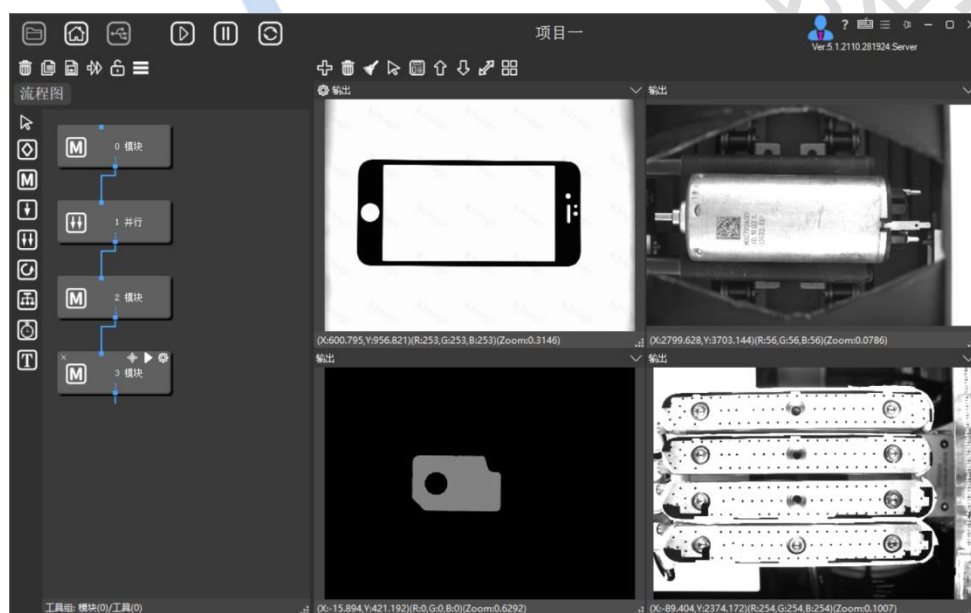
- 强逻辑，弱操作

- 强逻辑：超强的逻辑控制能力；
- 弱操作：简单快捷友好的人机操作界面。



- 多工位，多任务

- 工具之间多线程并行计算；测试序列之间多线程并行运算，线程间的资源共享



1.1.5 接口丰富多样

- 支持各类硬件接口

- 工业相机，网口，串口，运动控制卡，I/O 卡。

- 硬件接口开发扩展

- 对特定的硬件开发接口，自主添加，自由扩展。



1.1.6 算法开发扩展

在使用软件已有算法工具的同时,用户可以自由添加各类算法,包括市场上成熟的开发包及自主算法.扩展现有算法工具库,适应各类复杂多变的测试环境。

- 自主算法
- OpenCV
- VisionPro
- Halcon
- HexSight
- 其他

1.1.7 软件架构

- UI 层

- 平台界面，用户界面，其它扩展应用程序。

- 逻辑层

- 系统配置，流程逻辑，数据逻辑。

- 数据层

- 视觉算法库，平台文件系统，用户界面库用户数据，其他它扩展数据。

- 硬件驱动

- 相机驱动，IO 卡驱动，串口硬件接口，网口硬件接口，其它扩展硬件。

软件支持基于.net 平台的多种编程语言，进行相关工具的扩展

1.1.8 软件运行环境

平台软件运行环境要求如下：

- 操作系统：Windows 7、10 32/64
- inter 处理器：推荐使用 i5 四代或更高
- 显示：支持 1024×768 或更高分辨率
- 系统运行内存：4GB 或更高
- 环境：.NET Framework 4.0

说明：

- 1、该软件需要搭配加密狗使用，请使用该软件前安装相对应的工业相机等

硬件设备驱动

- 2、不排除未知杀毒软件将该客户端软件识别为病毒的情况，为了方便使用，建议将本软件加入该杀毒软件的白名单内

1.1.9 软件文件结构说明

1、FSvision 视觉平台的文件扩展名为.dat、.data。

2、在平台文件夹下，共有五个文件夹。分别为：CodeEditor、Devices、Log、MvSdklog、Product、ProductBackup、StartPic、Systems、ToolGroup、UIType。

- 可执行的应用程序 Kimage.exe 在 KImageXApply 文件夹内。
- CodeEditor 文件夹存放代码文件。
- Devices 文件存放设备资源的参数。
- Log 文件夹存放日志。
- MvSdklog 文件夹存放相机连接日志。
- Product 文件夹存放项目配置文件。
- ProductBackup 文件夹存放最近十次保存的备份配置。
- StartPic 文件夹存放登陆界面文件。
- Systems 文件夹存放帮助文档、翻译文件以及一些通讯保存参数。
- ToolGroup 文件夹存放的是工具 dll。
- UIType 文件夹存放的是用户自定义的控件按钮信息。

1.2 词汇与符号

1.2.1 词汇

FilesManager: 文件管理器。 FilesManager 是所有工具组的组合。位于工具组合目录的最顶层。

Tools: 视觉工具。 平台软件的检测工具，不同的工具代表了不同的图像处理的算法，有不同的应用范围，每个工具都可设置检测内容和检测区域。软件包含的工具包括： Locator 工具、Blob 工具、FindArc 工具、FindLine 工具、Caliper 工具等等。在 Tools 里面选择工具进行参数设置和编辑。

UserValue: 用户变量。 用户可以自定义变量，通过引用绑定变量，而且自定义变量可以在编辑区域里面做加减乘除运算。有布尔类型，整形、浮点型、字符串等类型。

ToolTypes: 工具类型。 在 ToolGroup 文件夹下有 KiShapeModel、KiLineFinder、KiArcFinder、KiBlobs、KClientTool、KSerialTool、KImage、UserToolId 等等工具。通过这些基本的工具，可以组合成强大的视觉系统。

Devices: 设备。 这里包含 IO 接口、TCP/IP 通讯、串口通讯、轴卡设置、相机等等。用户选择其中的设备，设置参数即可使用。

1.2.2 符号

在工具参数设置面板中：

- D 表示长浮点型 (double) **D** ;
- I 表示整型 (int) **I** ;
- B 表示布尔型 (bool) **B** ;
- F 表示浮点型 (Float) **F** ;
- L 表示长整型 (Long) **L** ;
- P 表示整数点型 (Point) **P** ;
- Ptf 表示浮点型点 (PointF) **Ptf** ;
- 3Df 表示 3D 浮点型点 (Point3DF) ;
- S 表示字符串类型 (string) **S** ;
- 下标有<>表示是该类型的列表 **T_{<>}** ;
- Kim 表示 KImage 类型图像 **Kim** ;
- Scb[] 表示带下拉列表的字符串类型 **Scb_{ti}** ;

第二章 软件使用说明

2.1 启动界面



图 2.1 平台启动界面

1. 用户栏：用于选择登录的用户。
2. 密码栏：用于输入登录密码。
3. 登录按钮：用单击后登录进入平台界面。

2.2 文件配置界面说明

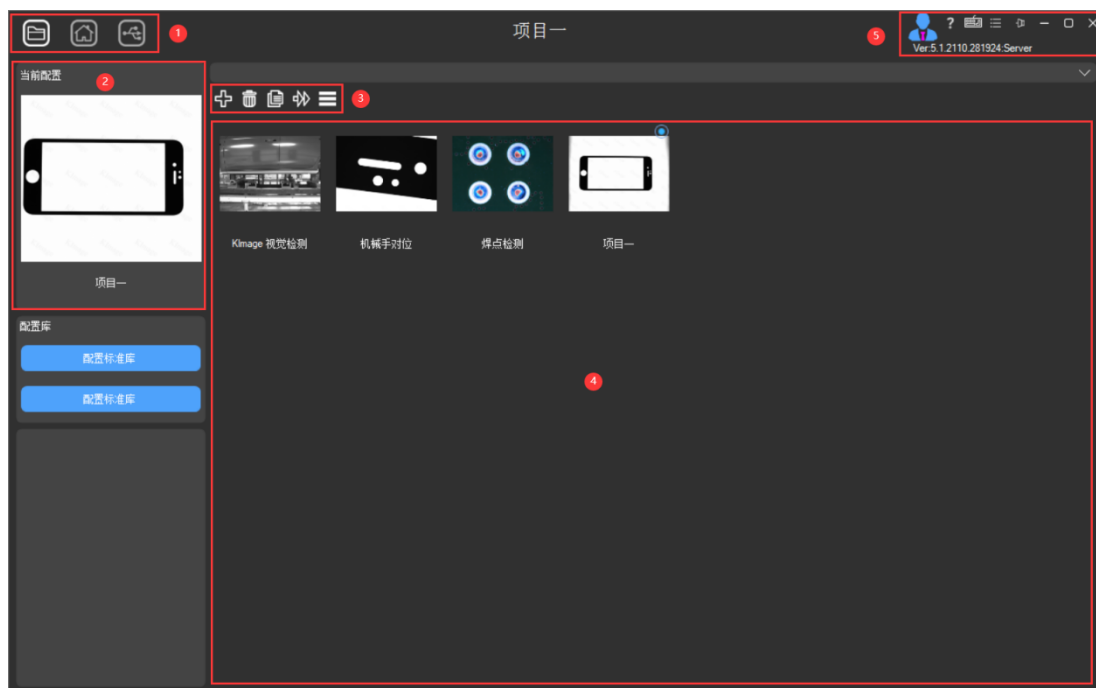


图 2.2 平台文件配置界面

如上图所示，平台软件主界面分为 3 个区域：

- 1.导航栏：用于进入各个界面。
- 2.当前配置：显示当前生产配置。
- 3.操作栏：进行配置的添加、删除等功能操作。
- 4.显示栏：显示当前已生成的配置。
- 5.系统按钮：进行系统操作。

2.3 测试配置创建

2.3.1 使用平台创建测试项目

本节通过创建一个只有一个测试项的实例，来说明如何使用平台的使用过程。

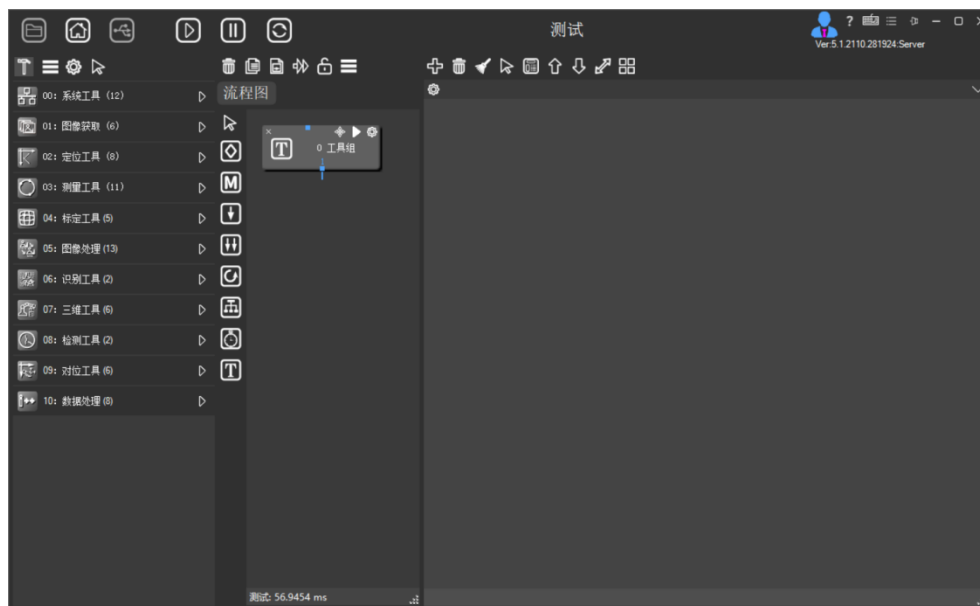


图 2.3.1 项目流程操作界面

-  : 执行按钮;
-  : 停止按钮;
-  : 循环执行按钮;

仅当在项目流程操作界面中才会有执行栏，其中包含：执行、停止、循环执行三个按钮。

2.3.2 流程图模块功能

2.3.2.1 流程图功能模块介绍

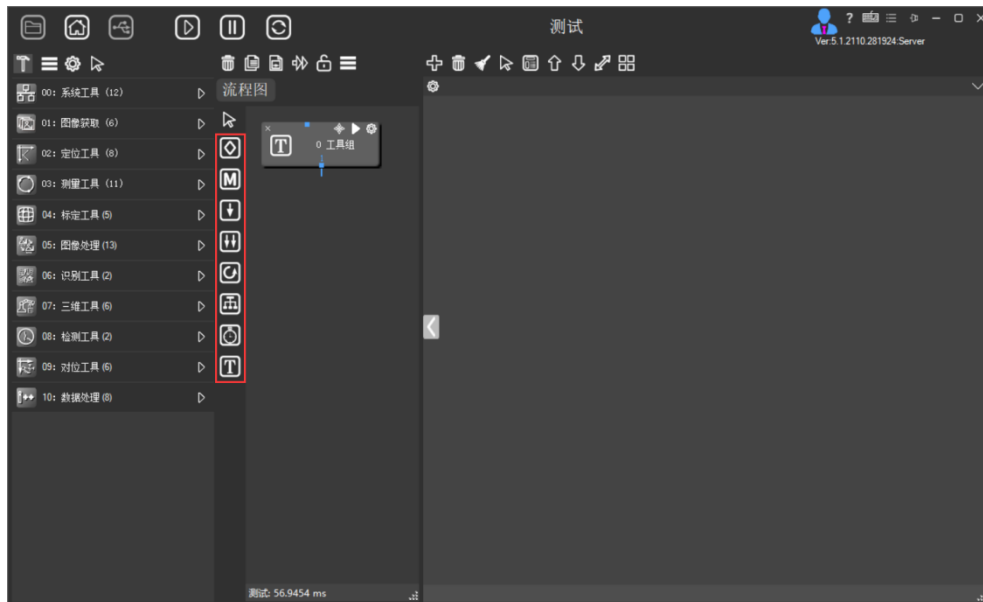


图 2.3.1 流程图功能模块区

- IF 条件判断模块：当条件判断为真时会执行 Y 分支，反之则执行 N 分支，其中可以添加多种不同的模块；
- Model 模块区：其中可以添加任何模块；
- Process 串联处理模块：可以对其中的工具进行串行处理，可以添加除了 IF 模块和 Switch 模块之外的任何模块；
- Parall 并行处理模块：可以对其中的工具进行并行处理，可以添加任何模块（但不建议在其中添加 Parall 模块）；
- Loop 循环模块：循环执行知道符合设定的条件为止。可以选择多种循环方式，如：for 循环、while 循环、do while 循环等；
- Timer 定时器模块：可用于设置延时时间；
- Tools 工具模块：在其中可以添加工具；（注意：仅有该模块可以添加工具）

- Switch 分支模块：可以设置不同的条件判，然后根据不同的结果执行不同的分支；

2.3.2.2 初始化启动

即当平台启动时，若选择了初始化启动按钮，就会自动执行一次流程

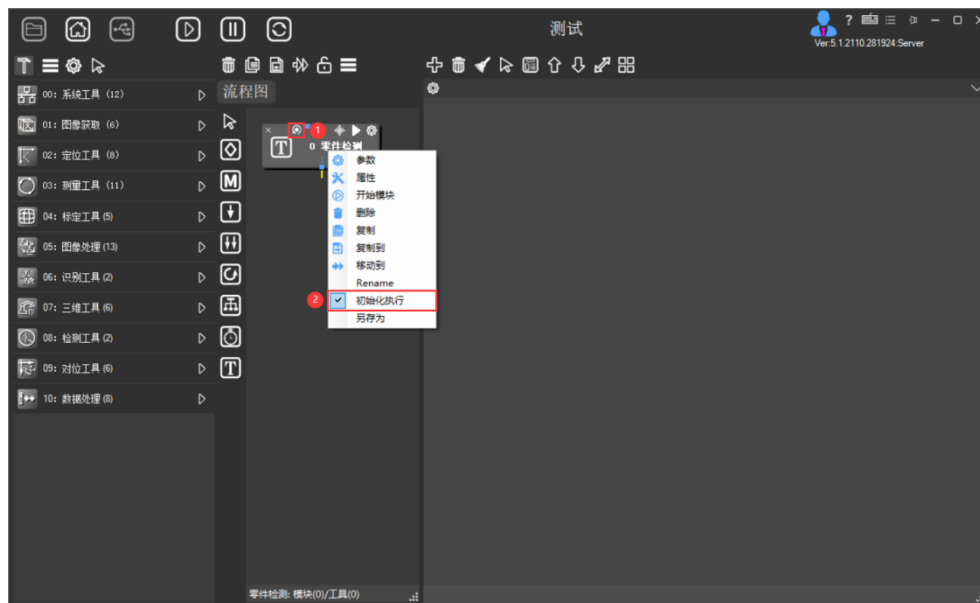


图 2.3.1.1： 执行界面

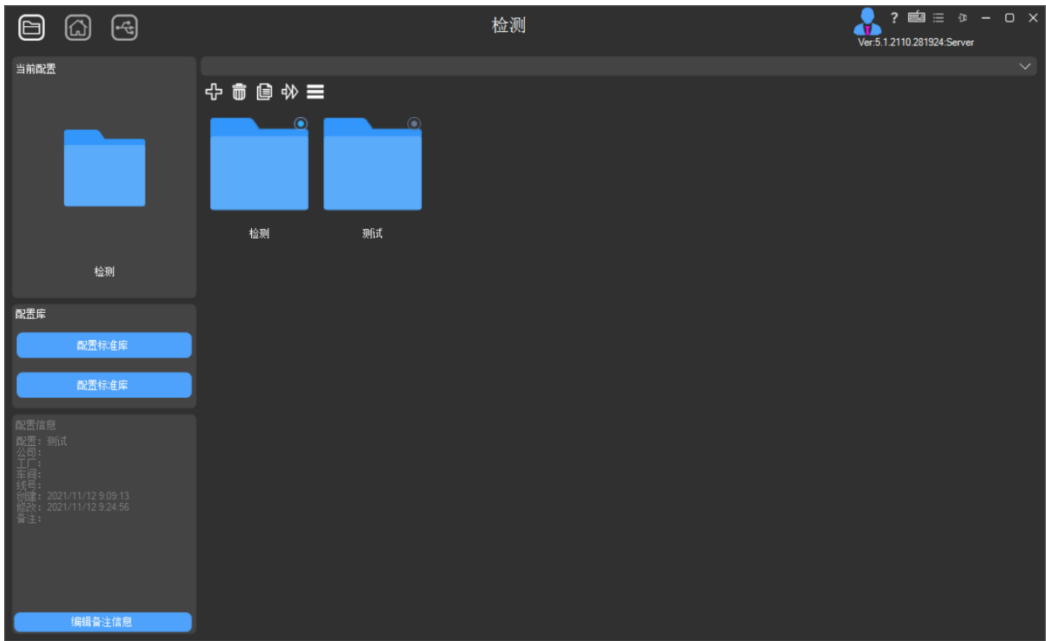
1.选择初始化执行按钮

2.若选择了初始化执行按钮就会显示如图标志

2.3.2.3 流程框图

1) 进入流程图

在软件界面双击项目，显示出该项目的创建和修改日期，自动切换进入流程图。



2.3.2.3.1 进入流程图

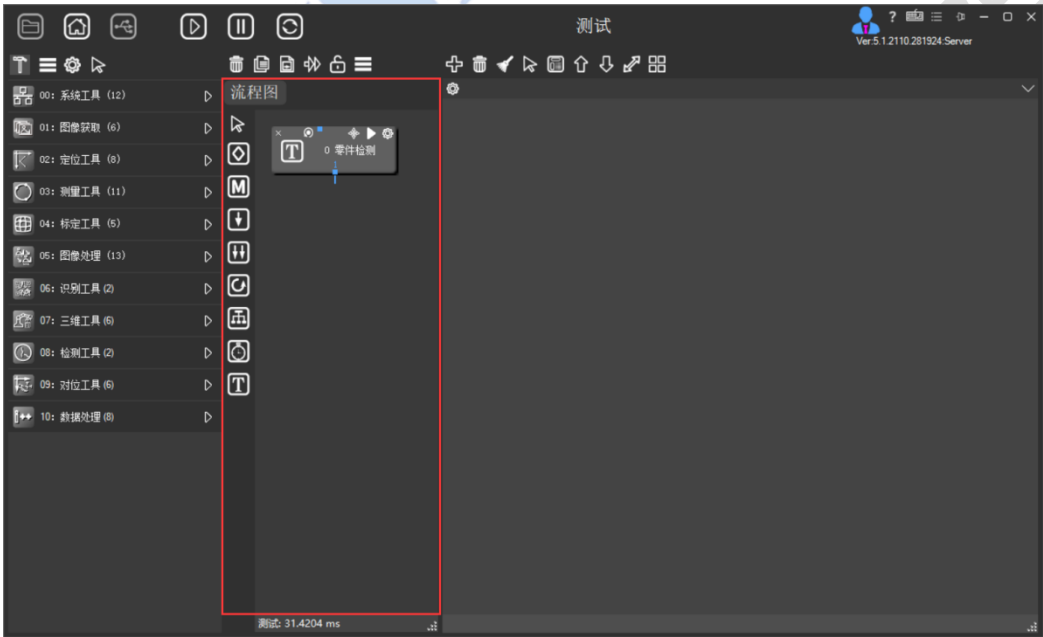


图 2.3.2.3.2 流程图操作区

注：如果父流程（主流程）包含多个子流程时，可以通过点击图中框中区域的名称来切换显示不同的流程图；

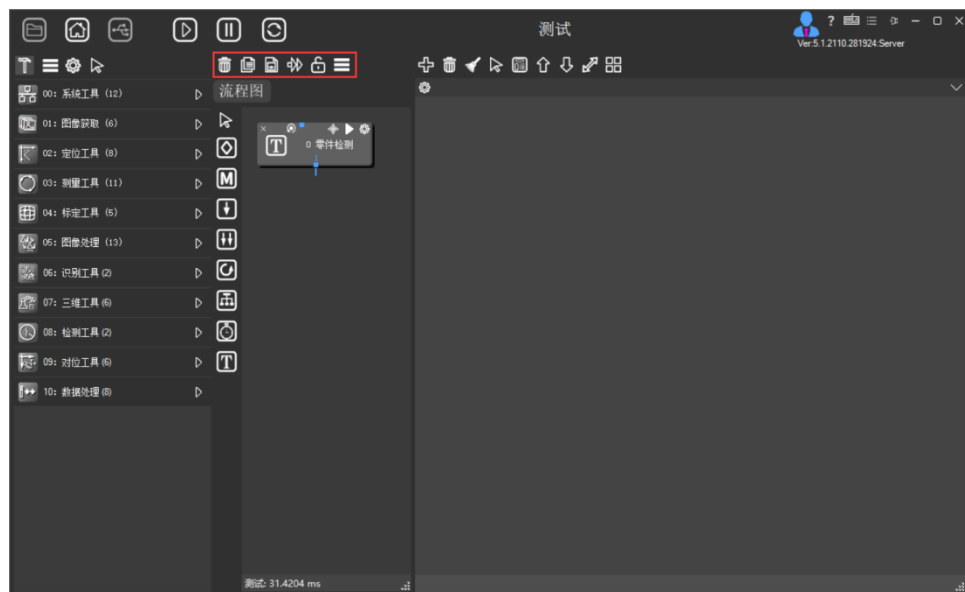


图 2.3.2.3.3 流程图辅助操作栏

2) 绘制流程图。

选用左侧的流程图图标，流程图至少需要 Tools 一个。左键点击【Tools】图标，将鼠标移动到绘制流程图区域，左键单击完成流程图单元的选择。两个单元之间用由黑色流程线连接。左键点击箭头并按住左键拖动到下一个需要连接的单元（当拖动被连接单元，如果流程线会跟随被连接单元移动则证明已经连接成功）。

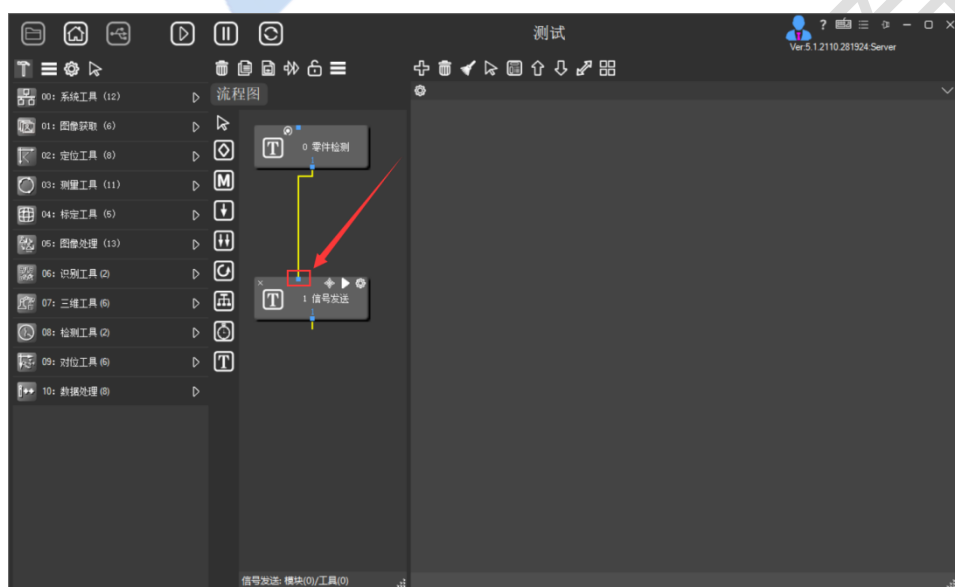


图 2.3.2.3.4：绘制流程图

双击【Tools】，进入【Tools】工具，添加工具。例如添加图片导入工具和矩形卡尺进行产品宽度检测。点击【图像工具】放置到 Tools 里，双击【图像工具】打开【图像工具】的配置，根据第三章写的各个工具的使用配置工具。【矩形卡尺】同理操作。

3) 配置窗口显示

刚才我们添加了两个工具，我们为这两个工具添加对应的窗口。在窗口编辑栏点击【+】添加一个窗口，点击两次，添加两个窗口。选中第一个窗口，点击【图像工具】就完成了为【图像工具】窗口的绑定。依次绑定，如图所示。

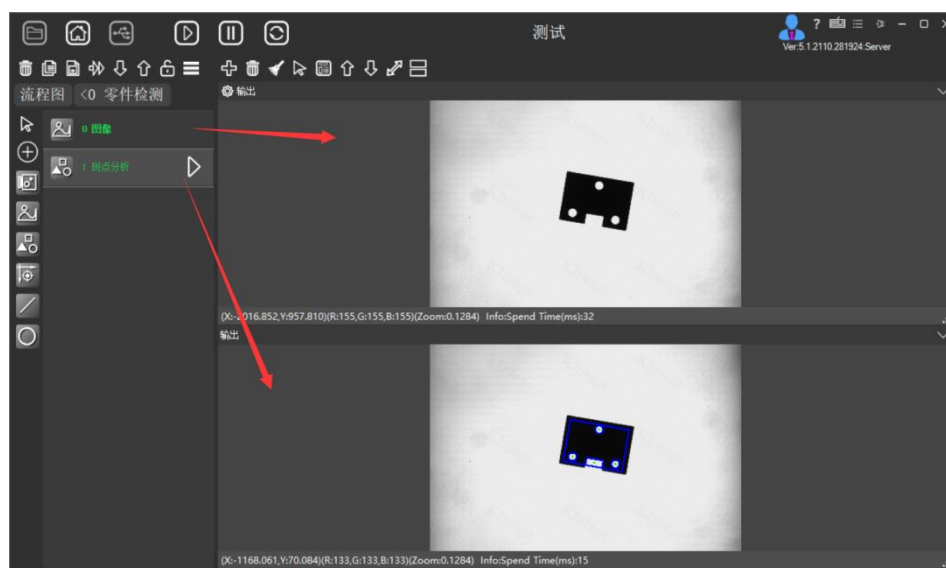


图 2.3.2.3.5：窗口绑定

4) 在软件界面中点击下图所示按钮，切换为树状图模式。

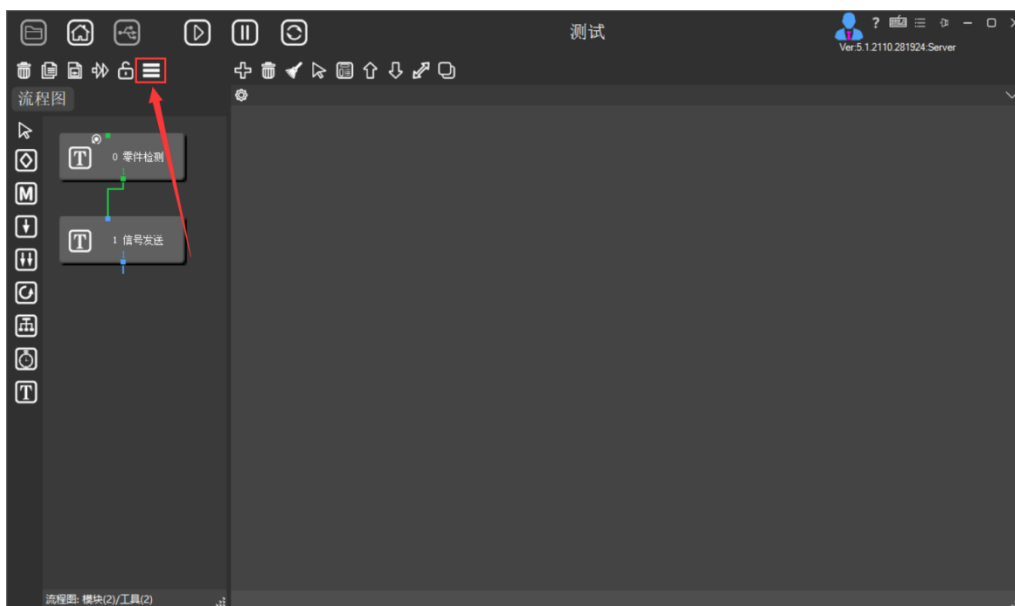


图 2.3.2.3.6 树状图进入

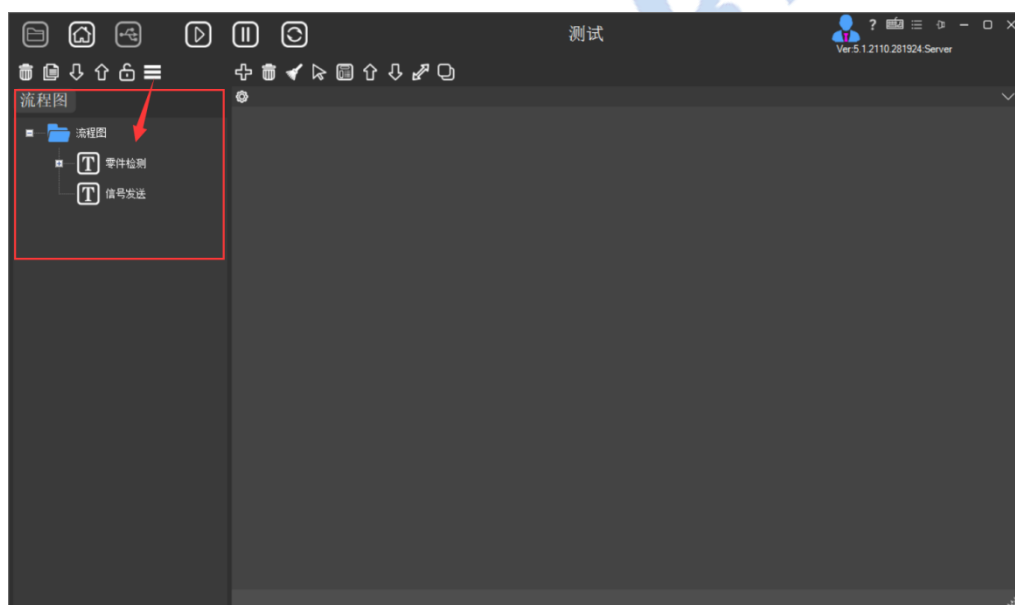


图 2.3.2.3.7 树状图显示界面

5) 在模块区域中点击选中模块后，在流程区域中对应的分支处再次点击左键，完成添加一个模块。

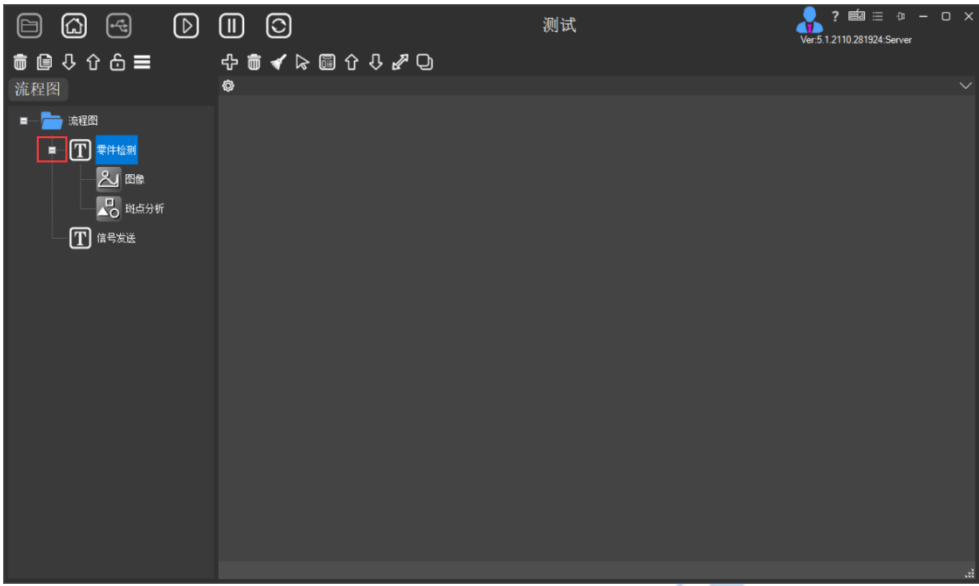


图 2.3.2.3.8 树状图显示界面

1.在流程图的工具处按住左键，可以将该工具拖动到其它功能模块中，或者调整工具的顺序.

2.使用 1 中方法也可以对功能模块进行拖动。

6) 模块的导入导出

1.将需要导出的模块选中，点击鼠标右键，选择另存为，然后进行另存模块备注、保存路径设置，如图 2.3.2.3.9 所示：

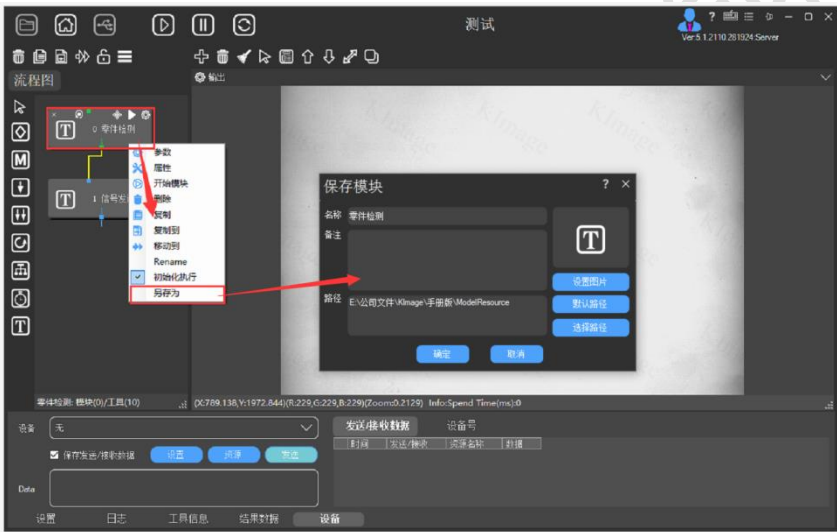


图 2.3.2.3.9 导出模块操作

2.选择默认路径可在软件文件夹内进行查找，找到软件路径在 ModelResource

文件夹内即可找到，如图 2.3.2.3.10 所示：

CodeEditor	2021/11/12 9:06	文件夹	
Devices	2021/11/12 9:06	文件夹	
Log	2021/11/12 9:06	文件夹	
ModelResource	2021/11/26 11:48	文件夹	
MvSdkLog	2021/11/12 9:06	文件夹	
Product	2021/11/12 9:24	文件夹	
ProductBackup	2021/11/12 9:24	文件夹	
StartPic	2021/11/12 9:06	文件夹	
Systems	2021/11/12 9:06	文件夹	
ToolGroup	2021/11/12 9:06	文件夹	
UIType	2021/11/12 9:06	文件夹	
BaseControl.dll	2021/6/1 19:01	应用程序扩展	85 KB
ExternalResource.dll	2021/11/5 10:14	应用程序扩展	20 KB
FastColoredTextBox.dll	2017/9/14 20:50	应用程序扩展	305 KB
HVMeasurement.dll	2021/5/7 10:52	应用程序扩展	717 KB
HvShapeFinder.dll	2021/5/7 10:51	应用程序扩展	440 KB
HVUtility.dll	2021/5/7 10:50	应用程序扩展	1,677 KB
ICSharpCode.NRefactory.CSharp.dll	2012/8/11 21:01	应用程序扩展	2,264 KB
ICSharpCode.NRefactory.CSharp.xml	2012/8/11 21:01	XML 文档	294 KB
ICSharpCode.NRefactory.dll	2012/8/11 21:01	应用程序扩展	324 KB
ICSharpCode.NRefactory.xml	2012/8/11 21:01	XML 文档	275 KB

图 2.3.2.3.10 导出模块操作

3.模块导入，在流程图内空白处，点击鼠标右键选择导入，找到导出的模块位置双击打开，找到尾缀为 kfn 选中，点击打开即可将导出的模块导入进配置。

如图 2.3.2.3.11 所示：

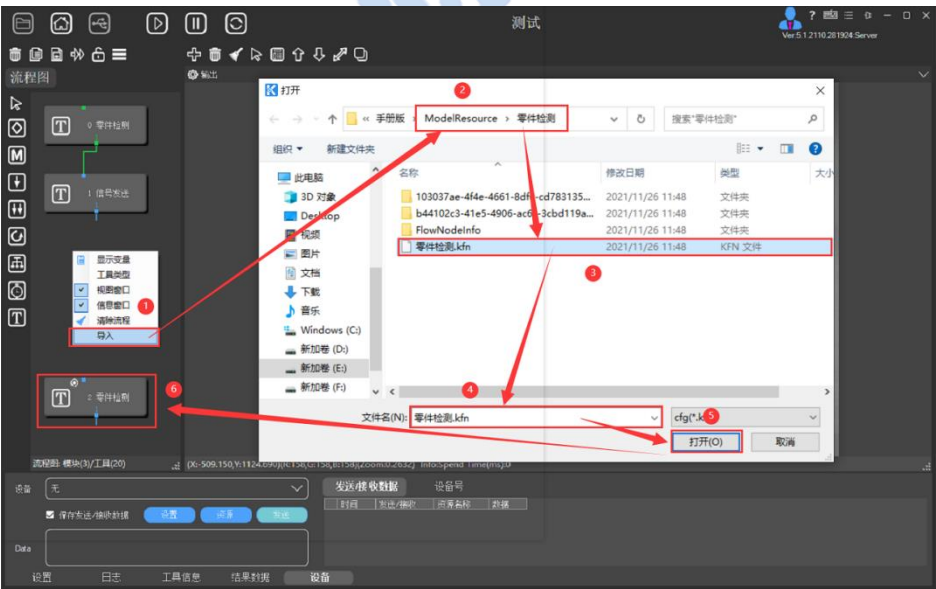


图 2.3.2.3.11 导出模块操作

2.3.2.4 图形显示

1) 主界面中图形显示区域如下图所示：

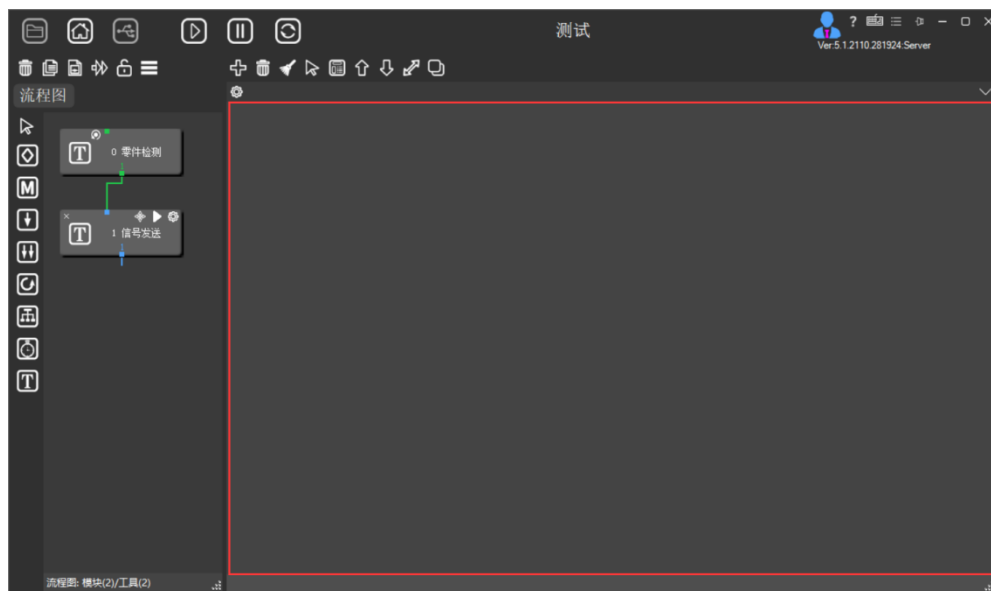


图 2.3.2.4.1 图形显示区示意图

- ：添加图形显示窗口按钮；
- ：删除选中图形显示窗口按钮；
- ：选中的图形显示窗口上移一次；
- ：选中的图形显示窗口下移一次；
- ：隐藏流程图显示区域；
- ：放大显示选中窗口

2) 在图形显示区域中点击右键会出现菜单列表，如下图所示：

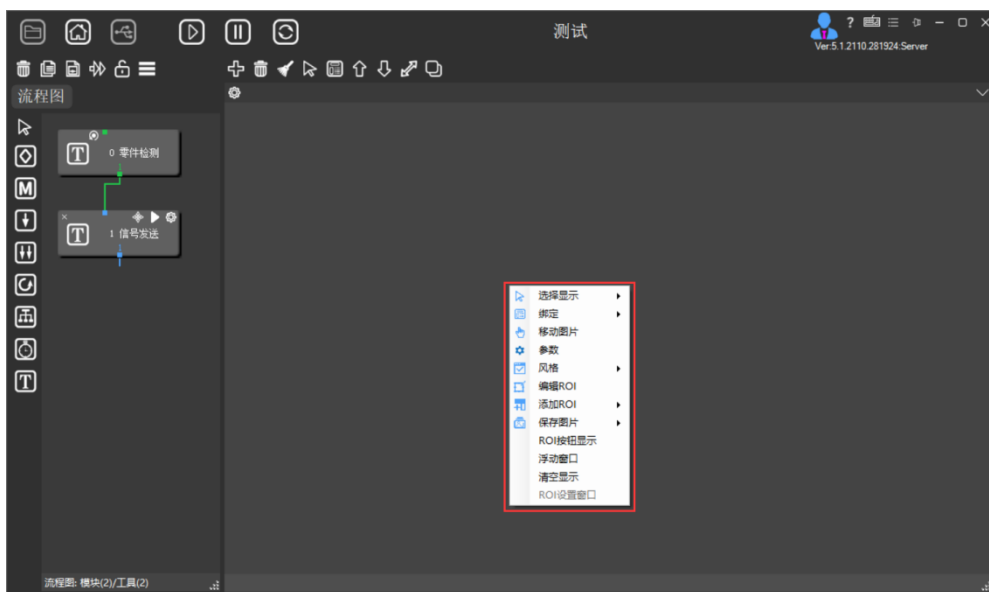


图 2.3.2.4.2：图形显示区右键菜单示意图

- 选择显示：设置为 ROI 可选择模式；
- 绑定：绑定显示图像与图像；
- 移动图片：移动图片按钮，点击后图像方可移动；
- 参数：显示当前选择工具的参数；
- 风格：用于设置主界面的风格，可以隐藏或显示主界面中窗口；
- 添加 ROI：在图形显示区中添加 ROI 图形；
- 保存图片：保存当前显示的图像（和 ROI）；

2.3.3 参数

2.3.3.1 参数引用

平台中的所有工具都可以引用该工具之前的任意一个工具的输出参数（相同类型），达到各个工具之间参数交互的效果。例如，模板定位工具引用图像操作为：

1) 双击目标工具（或右键单击流程操作区中的工具，在弹出的列表菜单中点击 Property）进入工具配置界面，如下图所示：



图 2.3.3.1.1 进入工具配置界面示意图

界面说明：

- **【参数】**：切换至工具详细参数显示界面，其中包含本工具的所有参数；（FSvision平台中所有工具都有这个节目，其中均包含对应工具的所有参数）

- **【基础参数】**：显示工具的常用参数（注意：具体名称根据工具不同会有差异）；
- **【高级参数】**：显示工具的高级参数（注意：具体名称根据工具不同会有差异）；
- **【结果数据】**：显示执行后的数据信息；（注意：显示的内容对于不同的工具会有差异）
- **【图形显示】**：设置显示的 ROI；（注意：显示的内容对于不同的工具会有差异）

按钮说明：

- **【注册图像】**：注册图像按钮，进行 ROI 区域设置与模板图像保存；
- **【创建模板】**：创建模板按钮；
- **【执行】**：执行工具；

其余参数含义将在工具说明中进行详细说明。

2) 点击 **【参数】**：弹出参数设置窗口，如下图所示

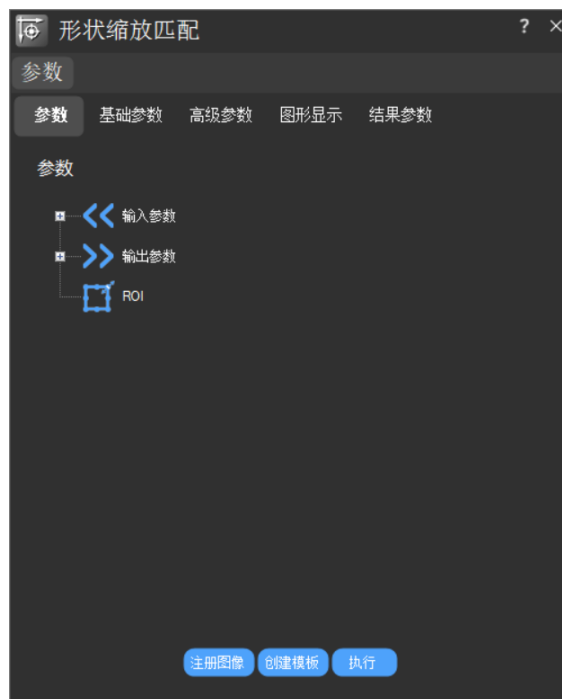


图 2.3.3.1.2 参数配置界面示意图

其中：0 输入参数：展开后显示详细的输入参数；

1 输出参数：展开后显示详细的输出参数；

2 搜索兴趣域：可进行 ROI 的添加、删除与修改操作；

3) 展开【输入参数】，选中 输入图像 如下图所示：



图 2.3.3.1.3 参数信息显示界面

4) 选择参数，点击参数名后的“（）”出，弹出引用界面，如下图所示：

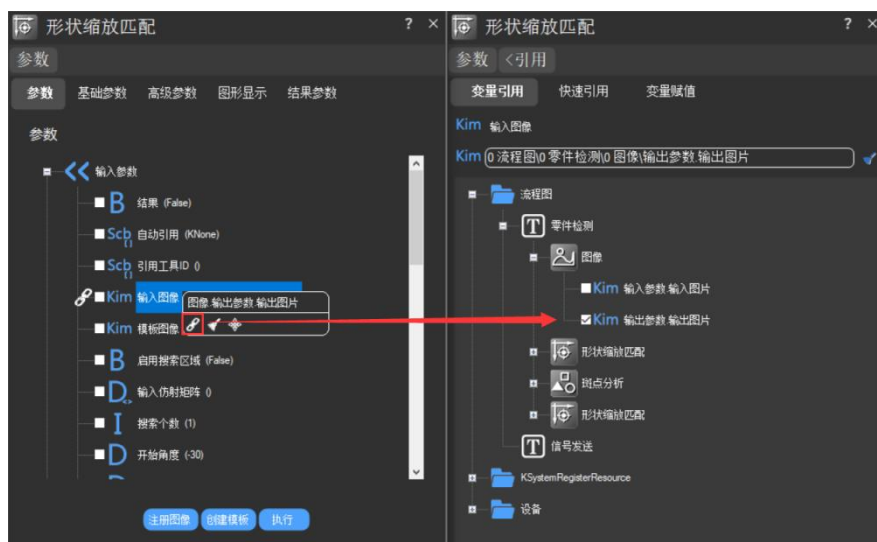


图 2.3.3.1.4 参数引用界面

- 5) 根据工具名称，在树形图中勾选需要引用的参数；
- 6) 勾选完成后，点击 OK 按钮；
- 7) 同样，参数也可以在【基础参数】和【高级参数】中设置值或者引用。

2.3.3.2 参数自动引用

参数自动引用是指对一些具有输入图像、输出图像等的工具实现新添加一个工具是自动引用该工具前一个工具的输出图像。可设置为自动引用的参数包括：输入图像、输出参数、仿射矩阵，自动引用的设置方式如下：

- 1) 在平台操作界面中点击如下图所示按钮，然后在空白处右键单击【默认参数】按钮，进入工具内部设置界面，其中包含设置工具参数的自动引用、SimpleShow 状态、按钮的二次确认状态等：

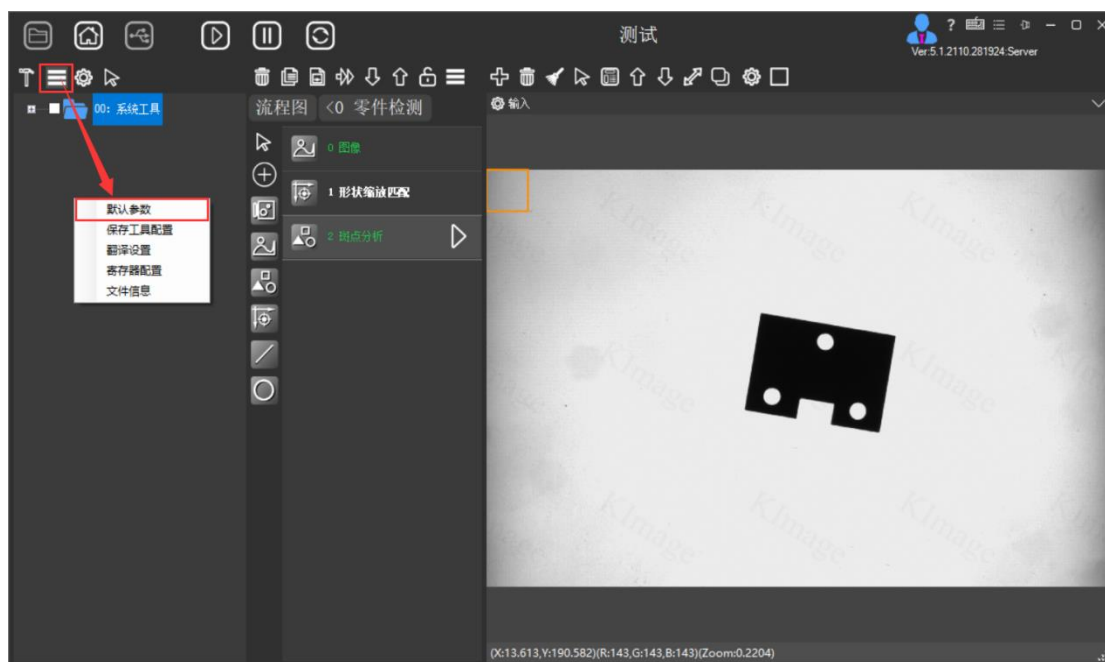


图 2.3.3.2.1 按钮点击位置示意图

2) 展开 ExternalCFG 节点，然后展开 ToolGroup 节点，选择目标工具：具体界面如下图所示：

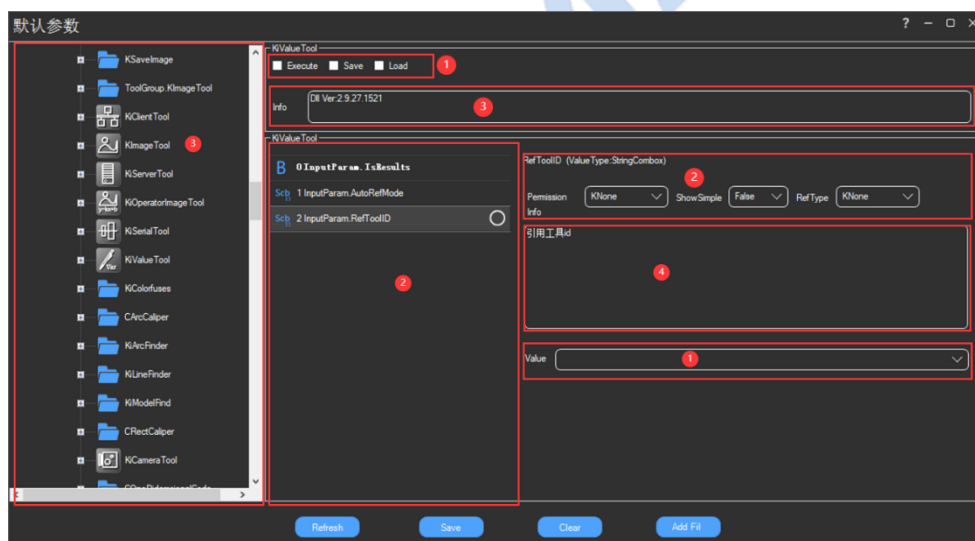


图 2.3.3.2.2 工具内部设置参考图

(1) 工具列表区域：显示当前成功读取的所有工具名称，鼠标左键点击后界面右边区域上会显示工具的相关信息；

(2) 参数显示区域：显示选中工具的输入和输出参数；

(3) 参数初始值设置处：设置选中参数的初始值；

(4) 参数说明设置处：可以直接设置或修改参数的说明；

(5) 参数状态设置处：

- Permission：设置参数的权限，KNone 为不设置权限；
- ShowSimple：设置参数 ShowSimple，当为 true 时显示；
- RefType：自动引用，KNone 为不设置自动引用；

(6) 工具版本号显示区：显示工具的当前版本号；

(7) 工具按钮二次确认设置区：勾选时点击对应按钮会弹出二次确认按钮；

(8) 【Refresh】：刷新按钮，刷新工具列表与工具状态；

(9) 【Save】：保存配置；

(10) 【Clear】：清空所有配置；

(11) 【Add File】：加载 CFG 文档按钮；

3) 在参数显示区中选中 AutoRefMode，将其初始值设置为 Tool。然后选中 InPutImage 参数，将 RefType 设置为 InputImage，最后点击【Save】按钮。这样就完成了输入图像的自动引用。对于输出参数同理。

2.3.3.3 参数说明

在平台的工具参数中，双击目标参数，都会在参数设置界面中显示对应参数的简要说明，如下图所示：

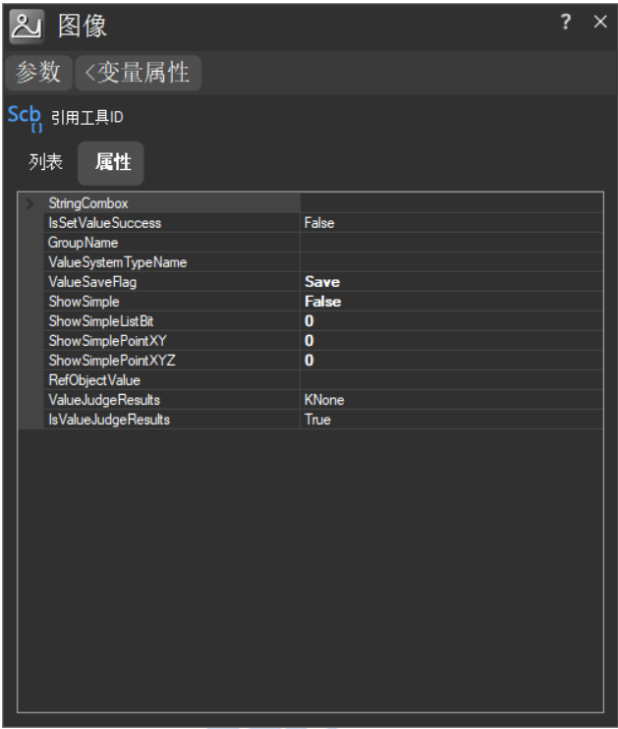


图 2.3.3.3.1 参数说明示意图

2.3.3.4 参数精度设置

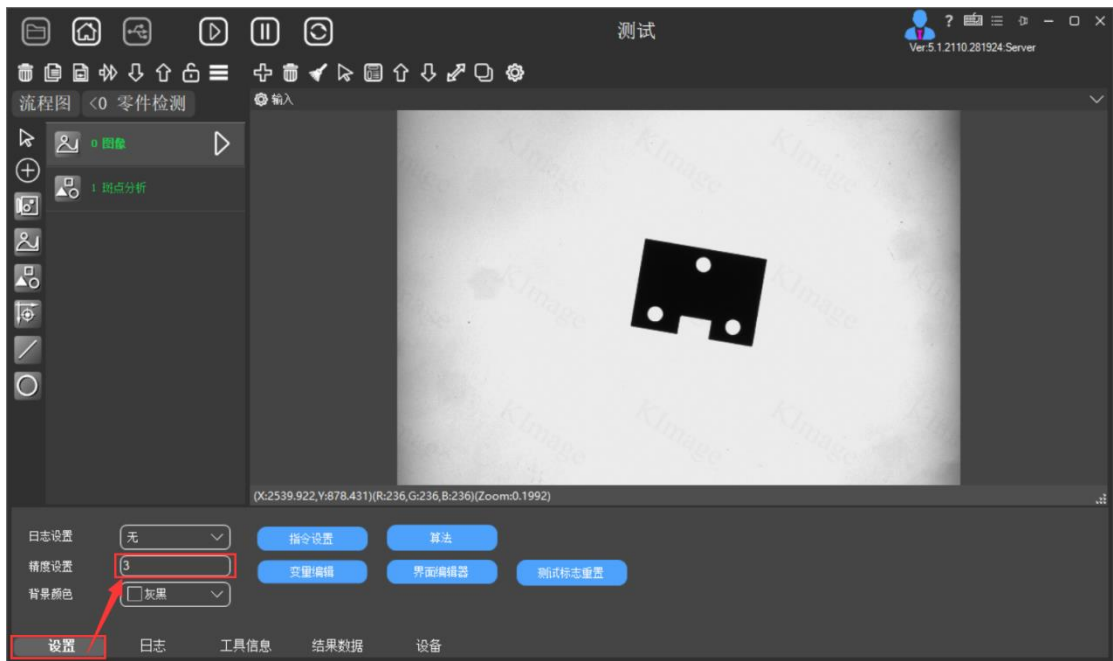


图 2.3.3.4.1 参数精度设置示意图

【精度设置】：即输出的参数最高精度能达到小数点后几位。

2.3.3.5 参数拖拽引用

参数拖拽引用用于直接在参数拖拽界面将相同类型的参数拖拽到要引用的参数位置，从而进行参数引用操作。例如，线夹角工具引用找线工具输出的线坐标，设置方式如下：

1) 双击目标工具（或右键单击流程操作区中的工具，在弹出的列表菜单中点击 Property）进入工具配置界面；点击【参数】：弹出参数设置窗口，如下图所示：

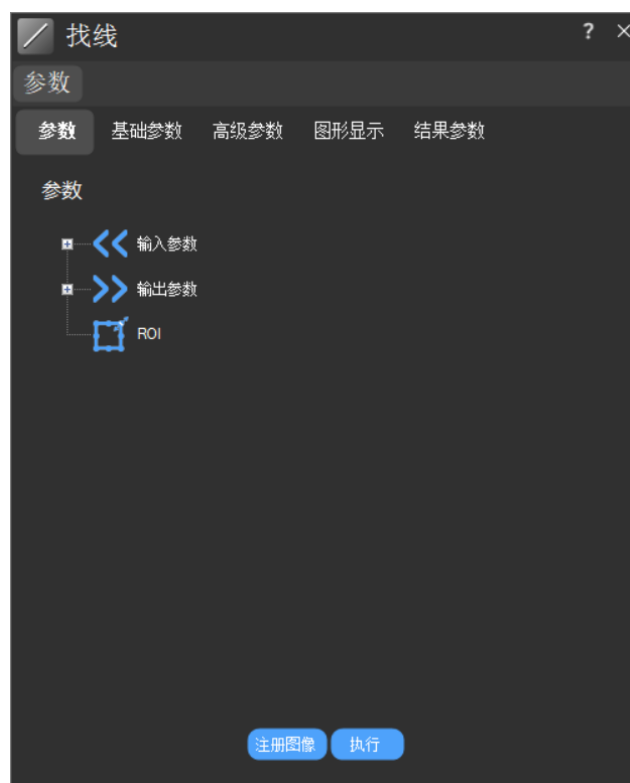


图 2.3.3.5.1 工具参数界面示意图

2) 展开【输出参数】，选中 线坐标 如下图所示：



图 2.3.3.5.2 线坐标参数示意图

3) 同时打开线夹角工具基本参数界面，选择查找线的线坐标参数，点击参数名后的“（）”出，弹出拖拽引用界面，并用鼠标按住拖拽按钮后，拖到直线一框内，如下图所示：

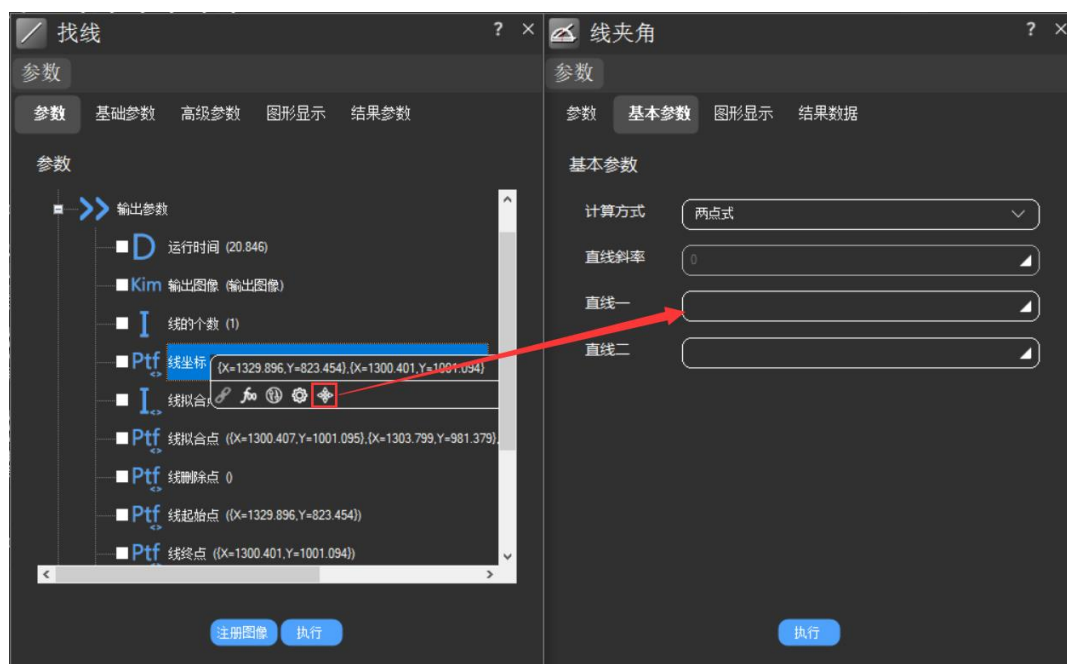


图 2.3.3.5.3 拖拽引用示意图

4) 引用成功后会弹出成功提示信息框，如下图所示：



图 2.3.3.5.4 拖拽引用成功示意图

2.3.4 硬件资源

设备包含 IO、TCP/IP 通信、串口通信、相机、PLC 等。配置之后即可使用。演示过程不使用，后面章节详细介绍。



图 2.3.4.1 设备界面

2.3.5 用户权限

用户管理的权限。

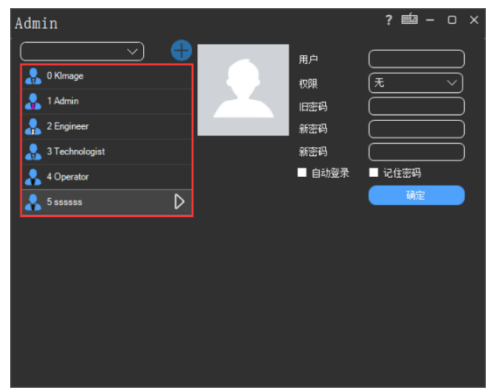


图 2.3.5.1 用户管理权限

- 添加用户

点击【+】，添加任意个用户。

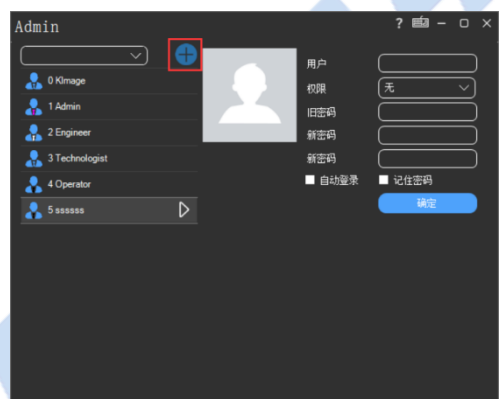


图 2.3.5.2 添加用户

- 修改用户信息

选中需要修改的用户，填写用户名称和密码，选择权限。点击【OK】



图 2.3.5.3 修改用户信息

2.3.6 绑定显示

2.3.6.1 手动绑定

手动绑定需要手动选择最终显示的图像以及每个工具的输出 ROI，该模式可以分为绑定单个工具已经绑定多个工具。

1)绑定单个工具： 在一个图像显示窗口中绑定显示一个工具的图像和 ROI 等；

在图像显示区中单击右键，在弹出的菜单列表中选择“手动绑定”，然后得到如下图所示界面：

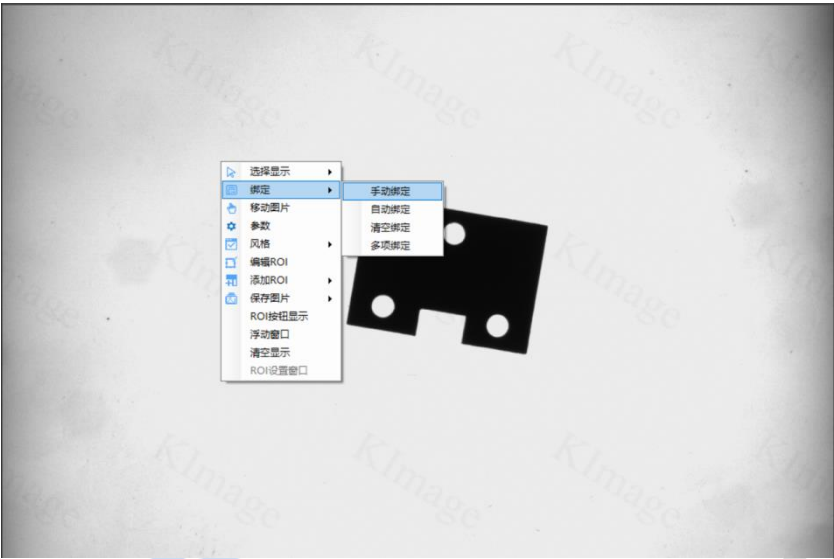


图 2.3.6.1.2 绑定图像显示界面



图 2.3.6.1.2 绑定图像显示界面

选中需要显示的工​​具的输出图片，然后选中需要的 ROI，点击 OK 按钮；

2) 绑定多个工具：在一个图像显示窗口中绑定显示多个工具的图像和 ROI；

点击下图所示按钮，然后勾选“Multiple Items”；

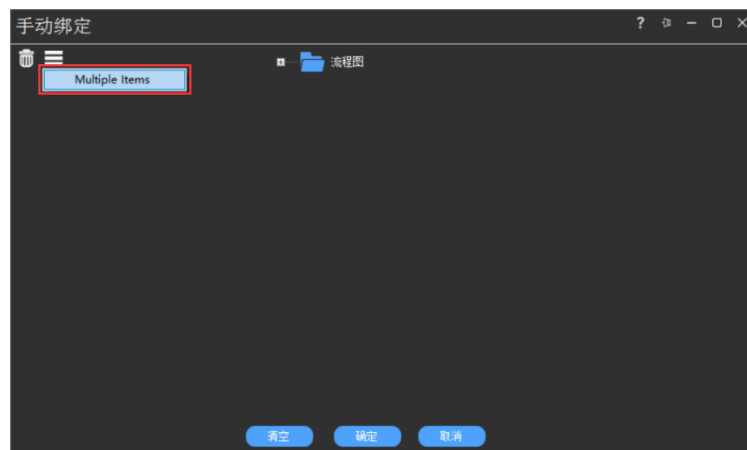


图 2.3.6.1.2 绑定多个图像显示界面

重复 1) 中操作即可进行绑定显示；

2.3.6.2 自动绑定

自动绑定仅需要将对于的工具直接拖动到图形显示窗口中便可以实现绑定显示，具体可以分为绑定显示单个工具和绑定显示模块。

1) 绑定显示单个工具：按住鼠标左键，拖动工具到图形显示窗口，释放鼠标左键后完成绑定显示，如下图所示：

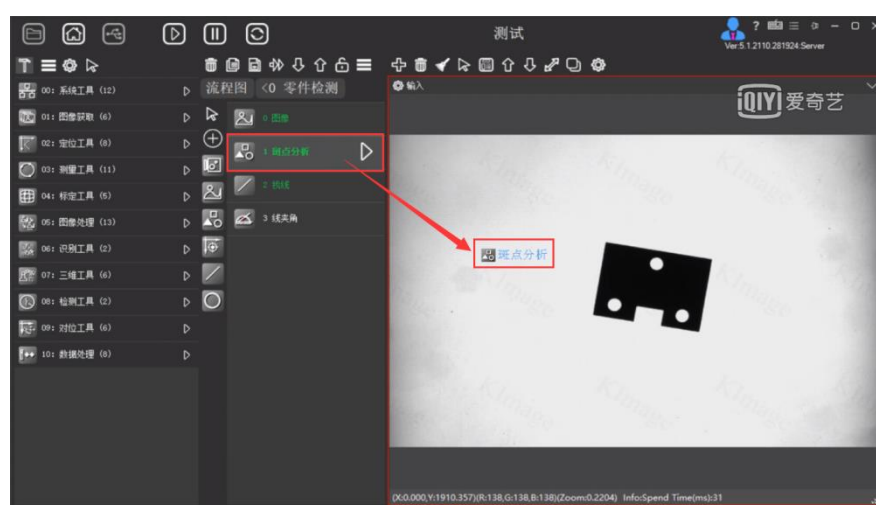


图 2.3.6.2.1 绑定显示单个工具

2) 绑定显示整个模块：点击模块上的小手图标，拖动模块到图形显示窗口，释放鼠标左键后完成绑定显示，如下图所示：

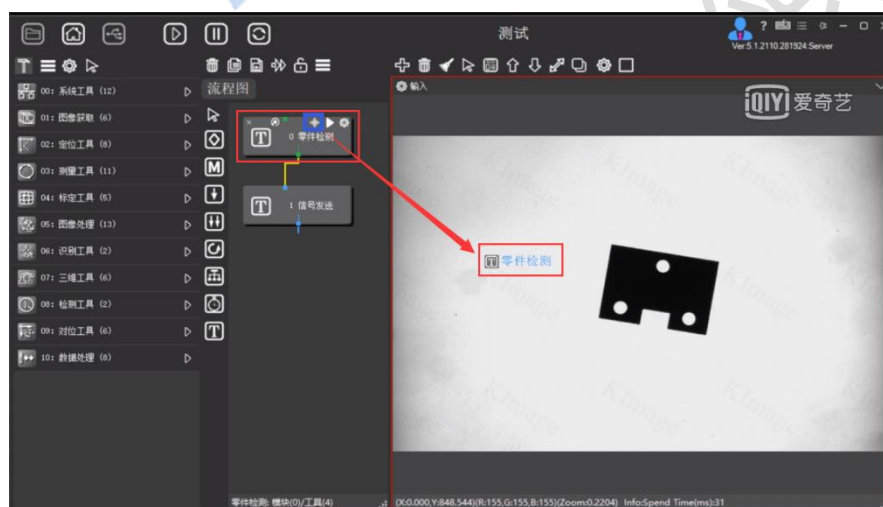


图 2.3.6.2.2 绑定显示整个模块

自动绑定后显示的内容可以查看，具体操作方式如下：在图形显示区右键弹出菜单栏，然后选择绑定中的自动绑定，如下图所示：

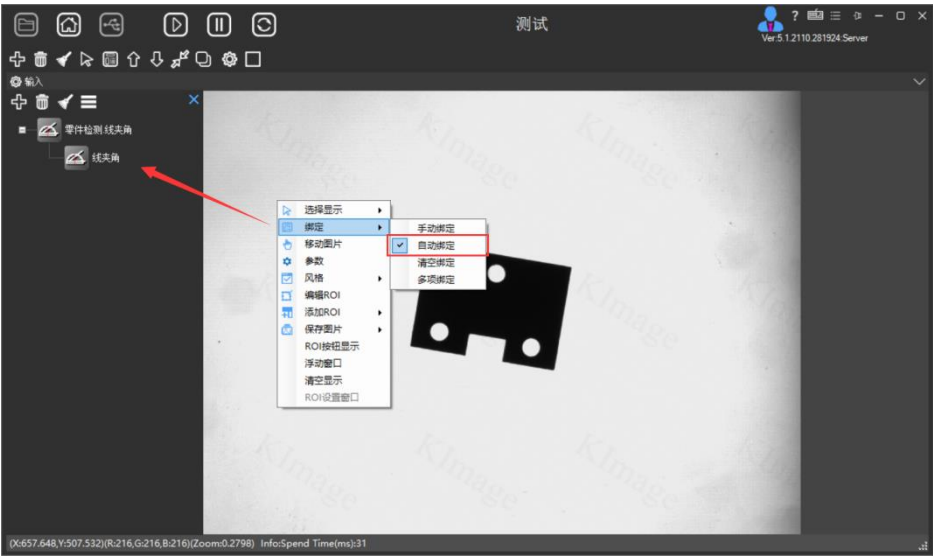


图 2.3.6.2.3 绑定显示的内容

2.3.6.3 绑定显示结果数据

绑定显示结果数据需要将位于平台操作界面下方的数据显示区域显示出来，如下图所示。

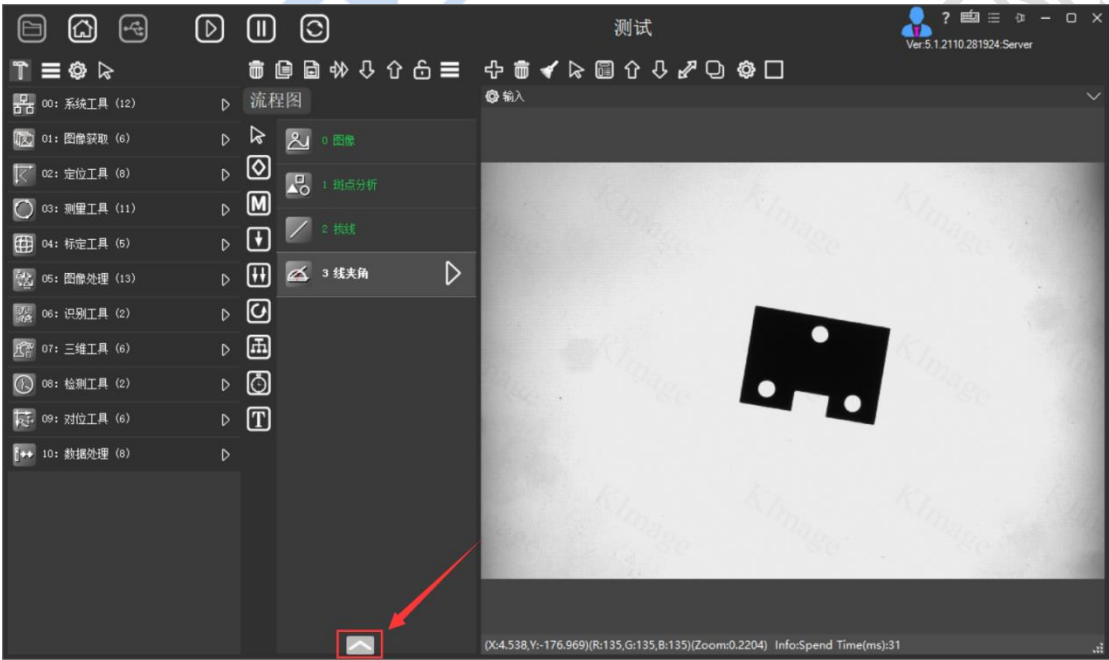


图 2.3.6.3.1 操作显示结果数据绑定显示界面

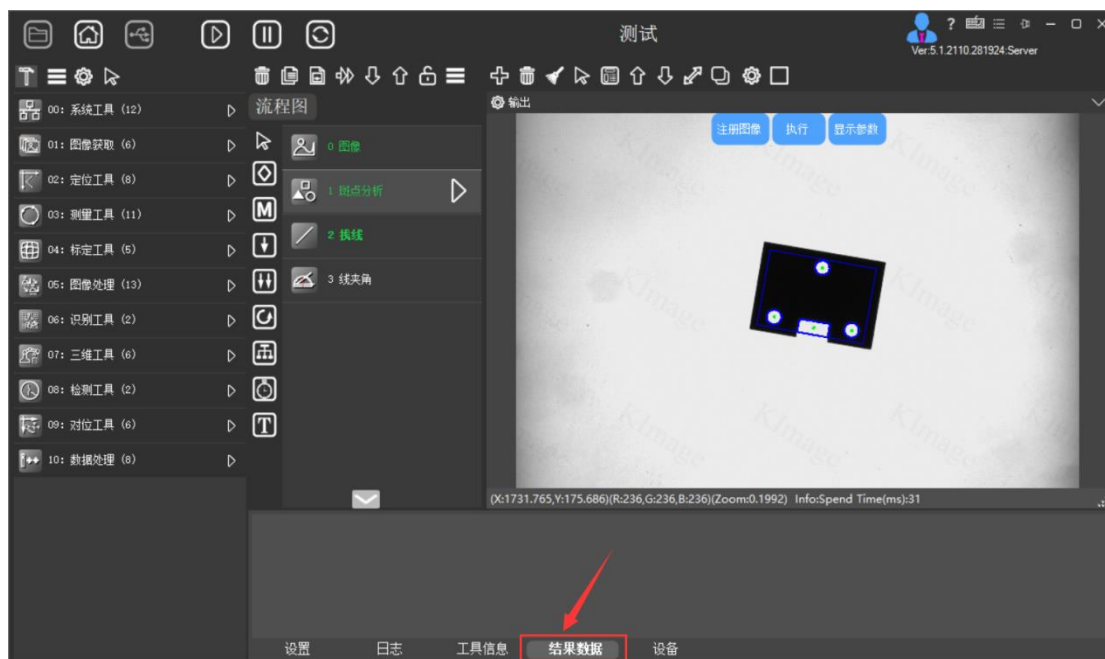
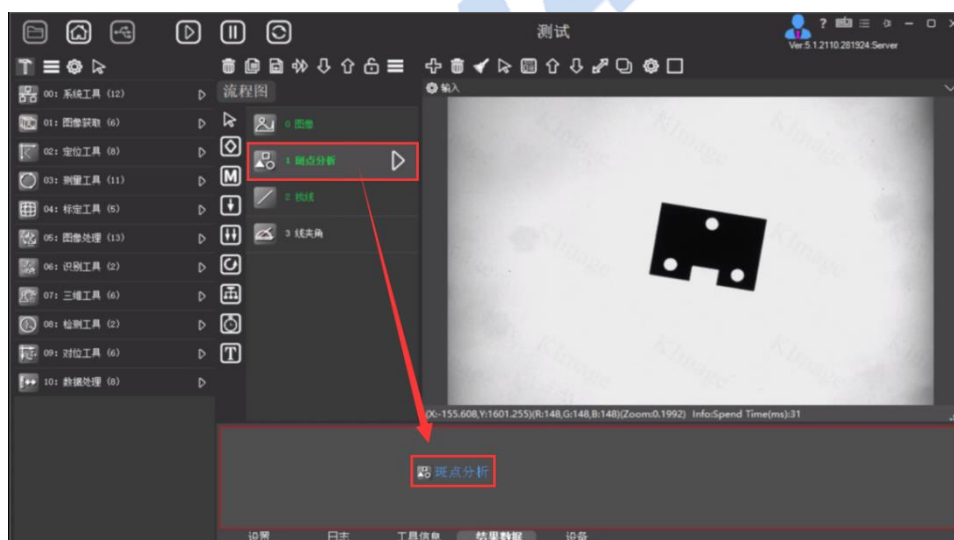


图 2.3.6.3.2 结果数据显示界面

1) 显示一个工具的所有输出参数，如下图所示：



0 斑点总面积	1 运行时间	2 斑点坐标	3 X坐标	4 Y坐标	5 斑点面积	6 周长

图 2.3.6.3.3 拖动绑定显示工具所有输出参数

2) 显示工具的某一个输出参数，首先将需要显示的输出参数添加到简易参数区域，然后再从简易参数界面中拖动至结果数据显示区域中。

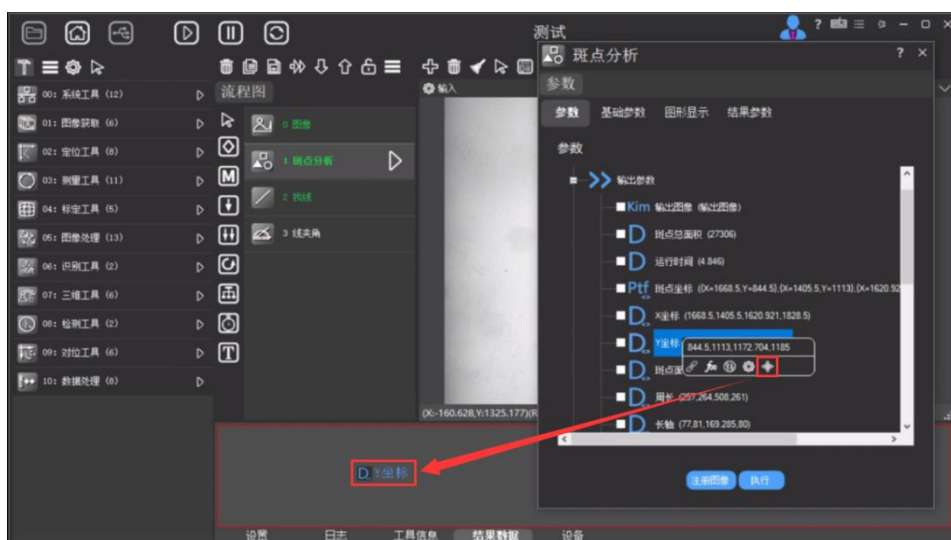


图 2.3.6.3.4 拖动绑定显示工具的个别参数

2.3.6.4 快捷通讯调试

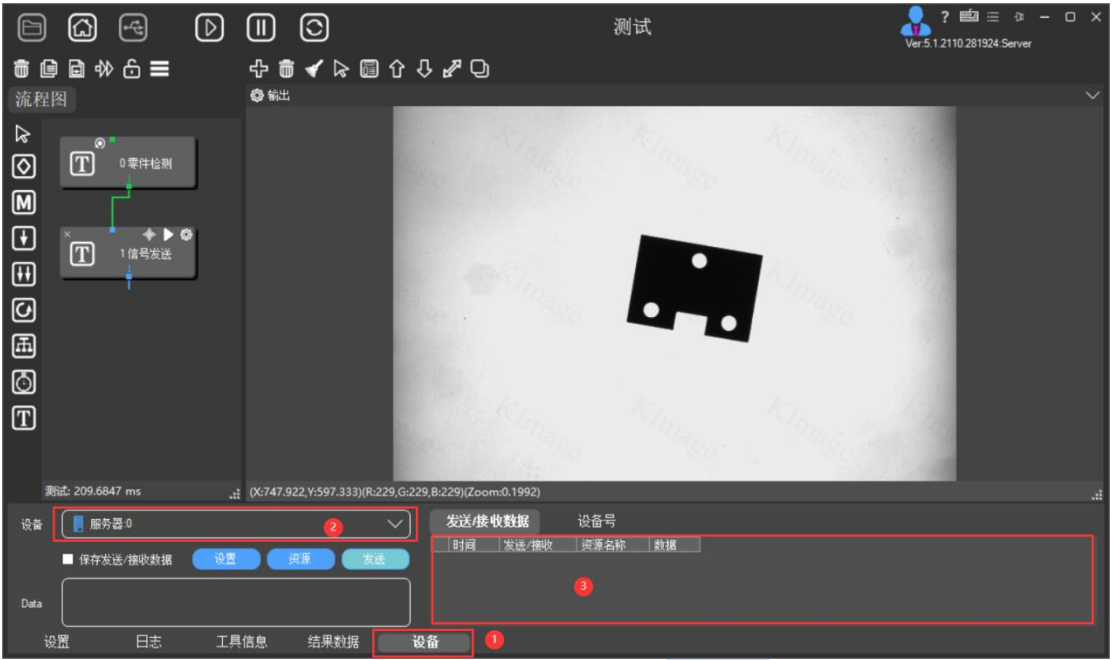


图 2.3.6.4.1 快捷调试并显示通讯数据

- ① 选择设备；
- ② 选择调试的通讯工具， 点击设置按钮即可弹出通讯窗口；



图 2.3.6.4.2 通讯窗口

- ③ 显示实时通讯结果

2.3.6.5 更改显示窗口背景

选中平台界面下发快捷显示窗口，选择设置按钮，再选择背景颜色即可改变显示窗口的背景

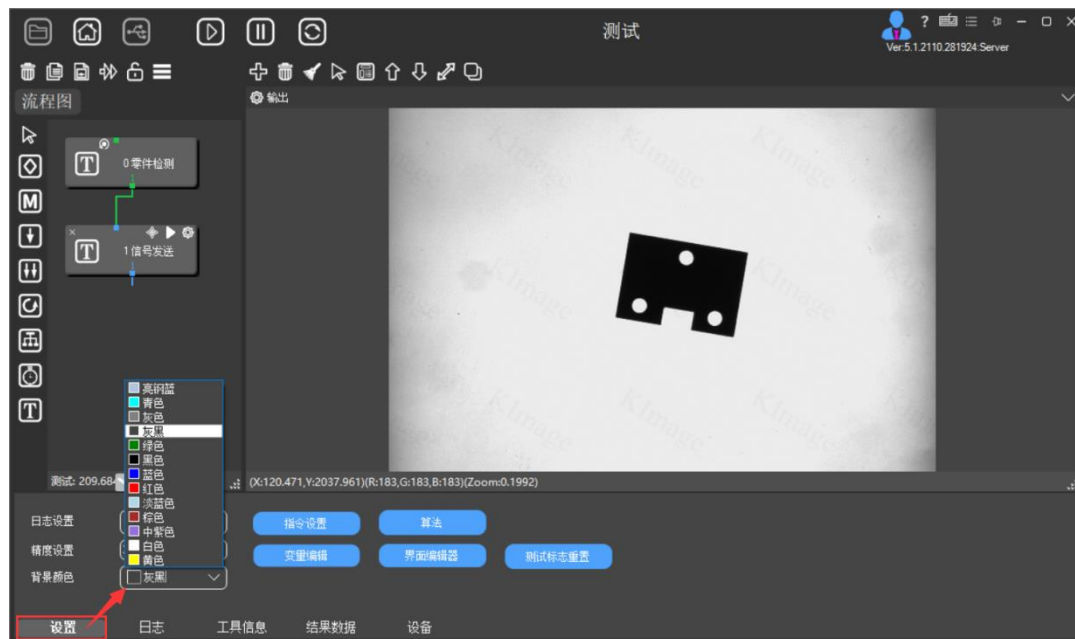


图 2.3.6.5.1 更改显示窗口背景

2.3.6.6 窗口排列功能

平台添加多窗口时，可以使用窗口排列功能，使显示画面达到想要的结果

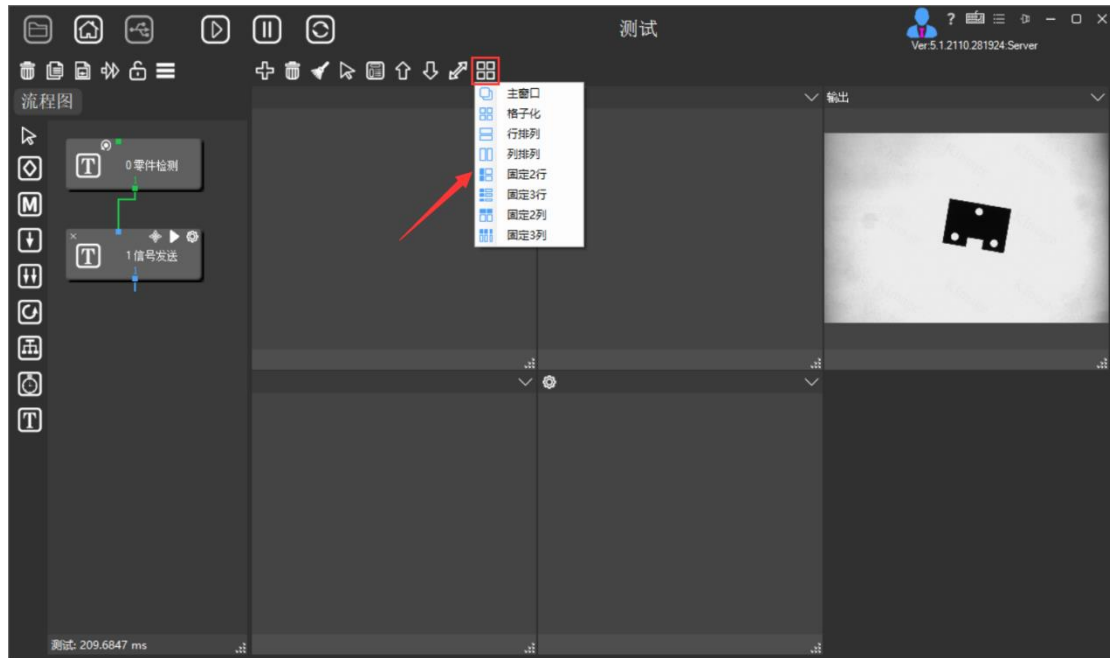


图 2.3.6.6.1 更改显示窗口排列顺序

2.3.6.7 浮动窗口功能

如果想要某个或者某几个窗口浮动，可以使用窗口浮动功能，在显示窗口右击选择浮动窗口，该窗口就会复制一个浮动显示窗口，注意浮动的窗口和原本窗口是同步显示的，如果需要显示其他图像需要对浮动窗口进行重新绑定。

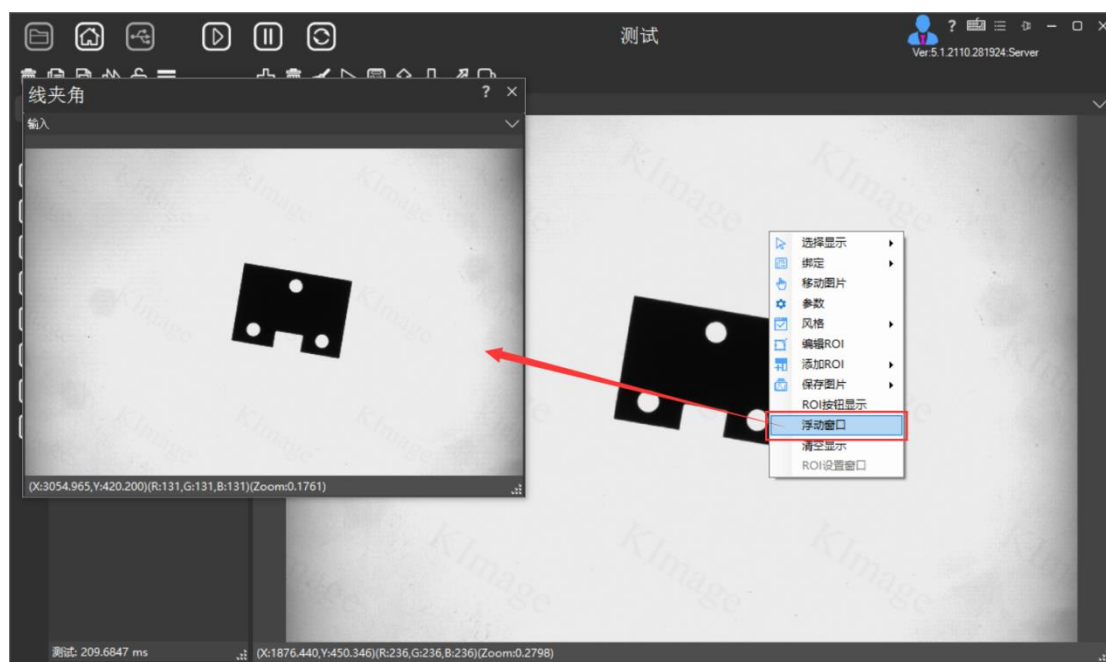


图 2.3.6.7.1 浮动窗口

2.3.6.8 清除显示功能

如果想要清除窗口上的图片，可以在需要清除显示的窗口上右击，选择清除显示，该窗口的图像显示将被清除，再次执行绑定的工具可以继续显示图像。

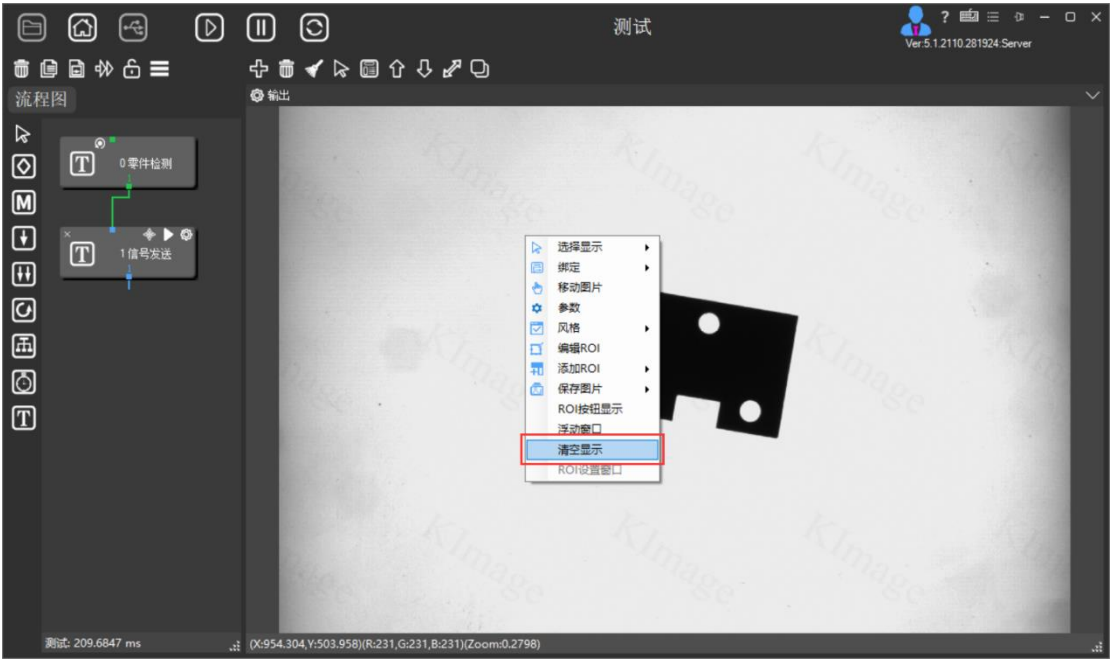


图 2.3.6.8.1 清除图像

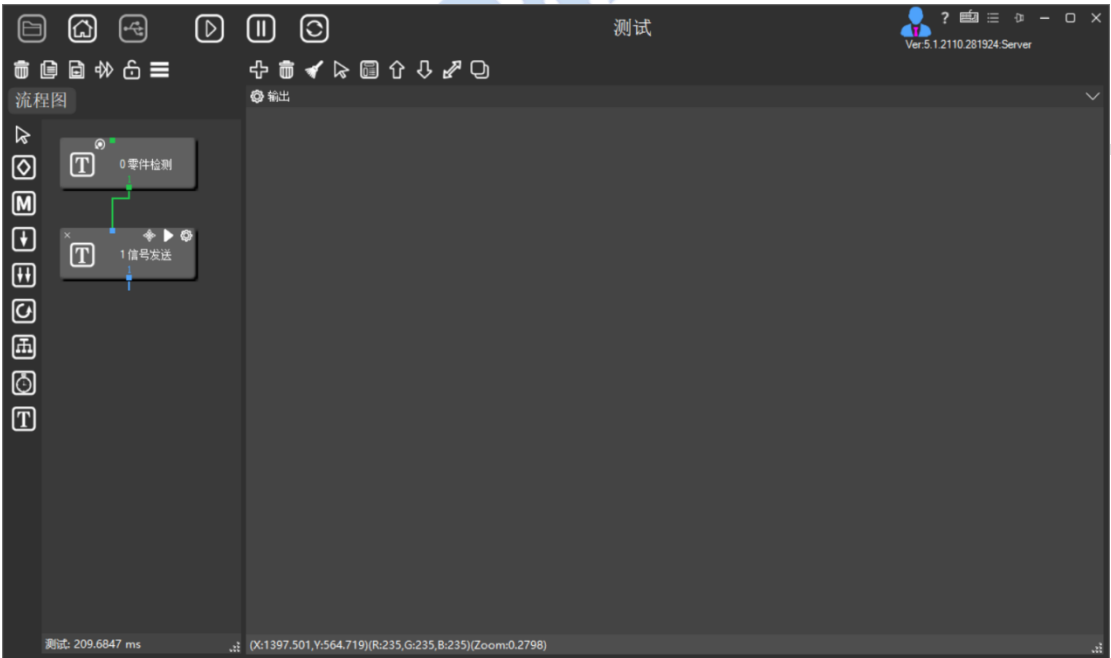


图 2.3.6.8.2 清除后的结果

2.3.7 计算器功能

计算器功能对 FSvision平台中所有带参数的工具均是可用的（但只对输出参数，其中字符型参数不可计算），以形状匹配工具的目标角度为列，计算器的使用方法如下：

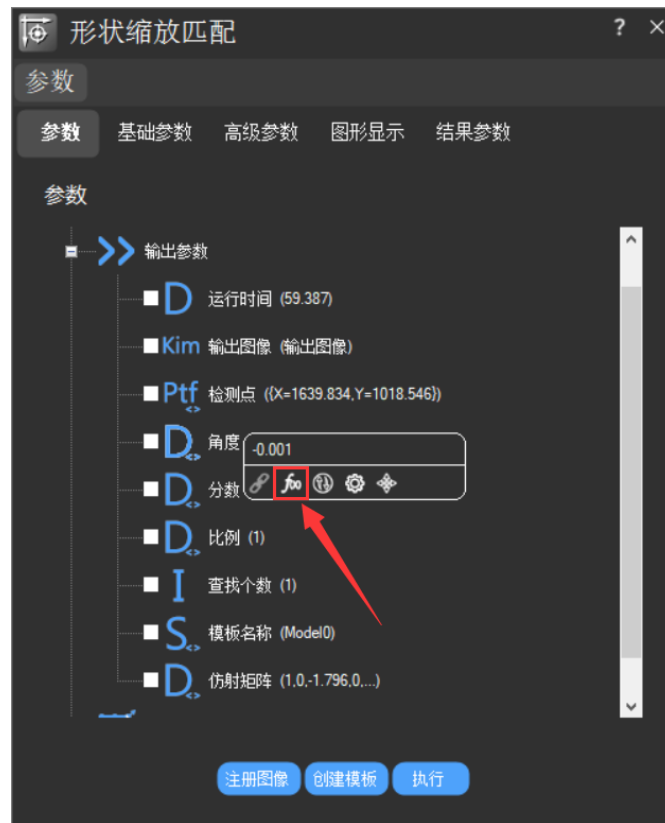


图 2.3.7.1 调用计算器功能示意图

- 1) 选中需要进行计算的参数，点击（ ）；
- 2) 点击示意图中发 $f(x)$ 按钮，弹出计算器操作界面，界面如下图所示：

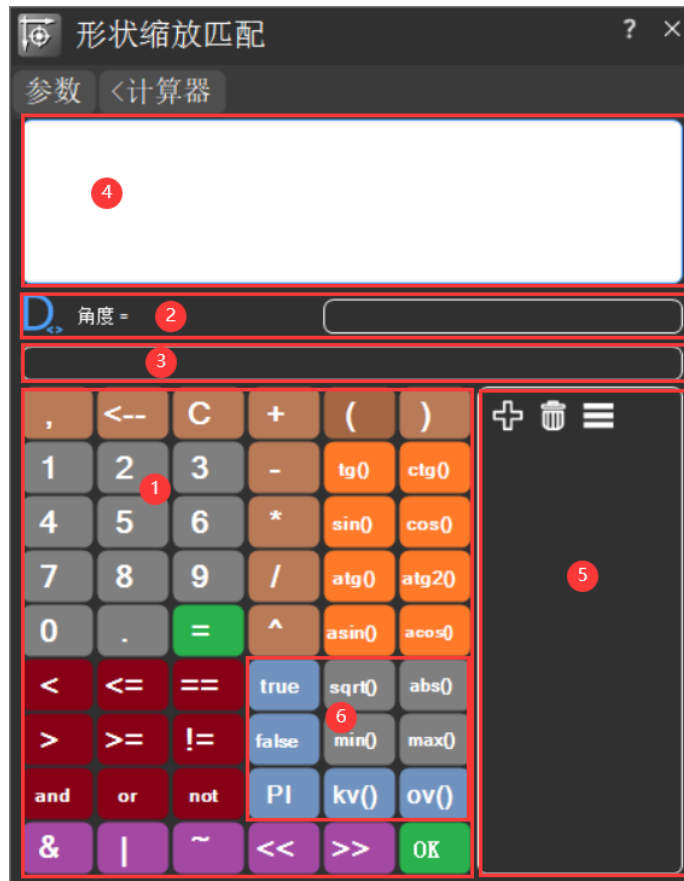


图 2.3.7.2 计算器操作界面

- ① 计算公式编辑区：用于编辑计算所需要的公式；
- ② 结果显示区：显示计算结果；
- ③ 工具参数引用源显示区：显示所引用添加的参数的来源；
- ④ 计算器按钮区：进行计算器操作；
- ⑤ 工具参数引用区：点击图中“+”按钮，可以选择添加需要用于参与计算的其它工具的参数；
- ⑥ 固定值操作区：
 - PI：圆周率 π ；
 - true/false：
 - ov ()：指示调用参与计算其它工具的参数
 - kv ()：指示调用打开计算器的参数，也就是参数本身；

2.3.8 变量转换

1) 变量转换操作界面如下图所示：



图 2.3.8.1 变量转换进入界面

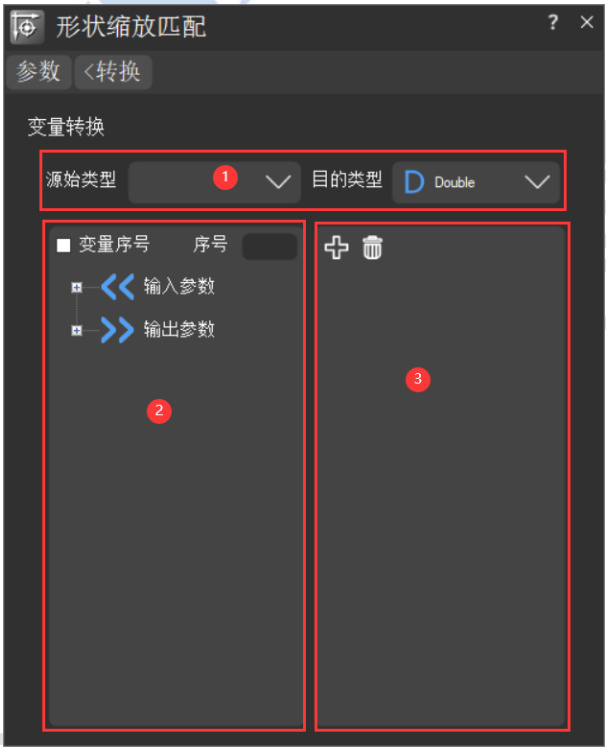


图 2.3.8.2 变量转换进入界面

① 转换参数的类型选择，原始类型为工具默认参数，目的参数是将原始参数进行转换变成不同种类型参数变量；

② 原始参数区：在树状图内进行需要被分解或者被转换的参数进行选择；

③ 转换结果区：原始参数被转换或被分解后的新参数变量添加显示；

2) 以分解模板定位工具输出参数中的检测点参数为例，如下图所示：

① 勾选树状图内输出参数【检测点】

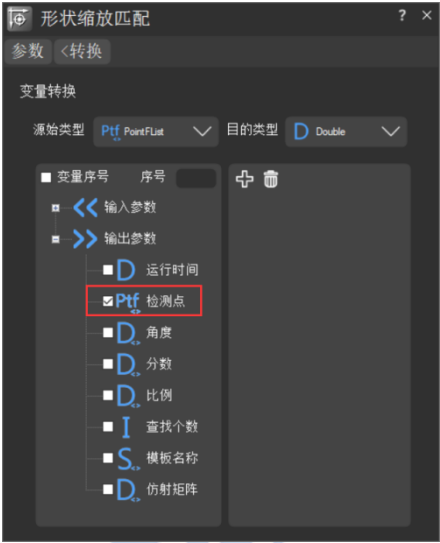


图 2.3.8.3 参数勾选

②选择需要转换的【目标类型】，若原始类型为坐标点，也可下拉分解为单个 X、Y；

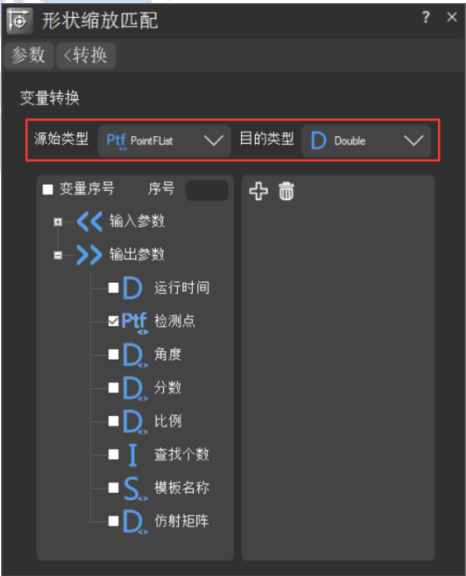


图 2.3.8.4 原始类型选择

③示例将原始【检测点】pointFlist 转换成 pointF，目标参数就选择 pointF 变量参数，再点击添加按钮；

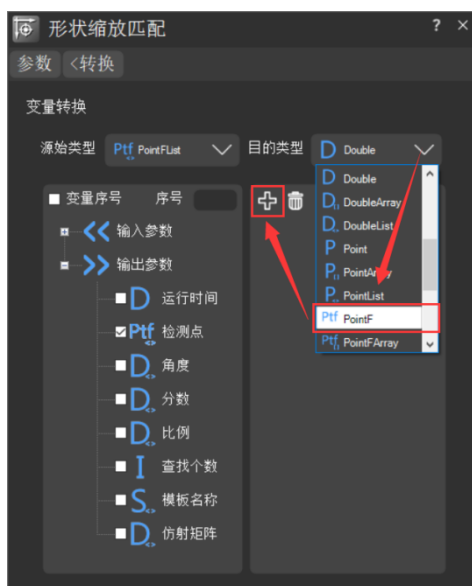


图 2.3.8.5 目标参数添加

④添加完成后，结果显示

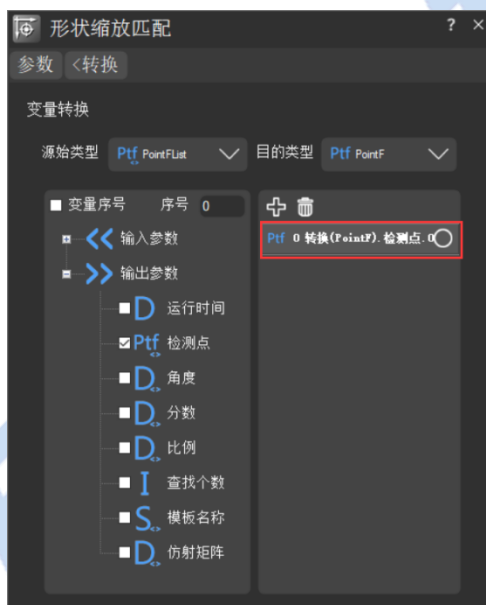


图 2.3.8.6 结果显示

2.3.9 模块触发源

模块触发源是指可以通过通讯实现由外部设备发送信号来触发执行某个模块。具体操作为：在建立通讯之后，在需要被触发的模块中选择对应的通讯接口，设置触发的关键命令。如图所示：

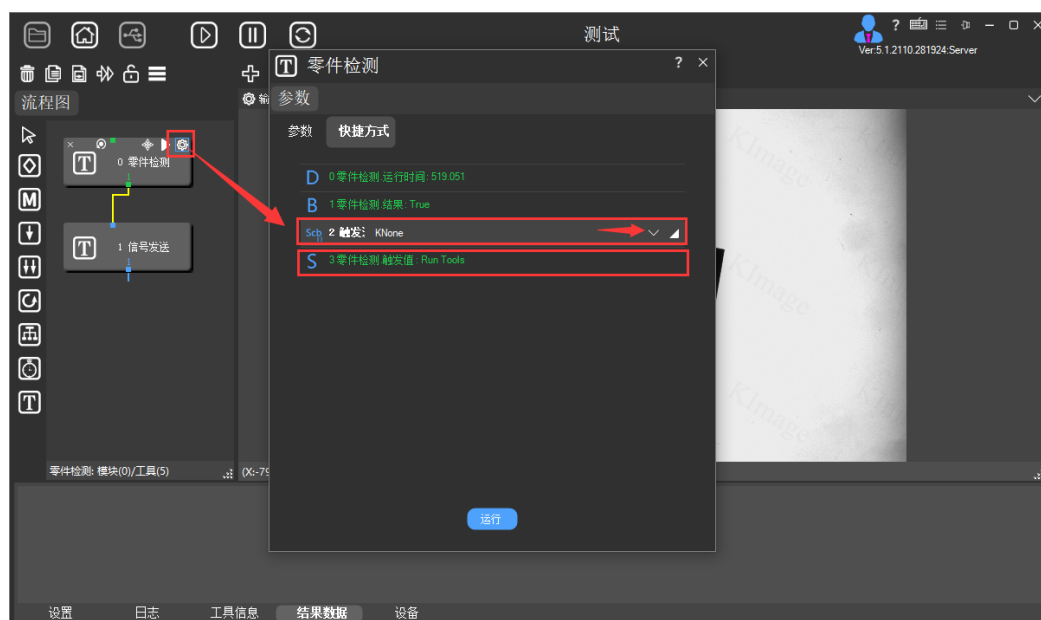


图 2.3.9.1 模块操作界面

- ① 在流程图内选择需要触发的模块，打开模块设置参数界面；
- ② 在触发栏点击下拉按钮，选择对应的通讯接口做为模块的触发源；
- ③ 输入触发执行的关键命令，以图中命令为例：当接收到信息 Run Tools 时该模块会执行一次。

2.3.10 工具触发源

工具触发源是指可以通过通讯实现由工具发送信号来触发执行某个模块。
具体操作为：在建立通讯之后，在需要触发的工具中选择对应的通讯接口，设置触发的关键命令。如图所示：

①选择需要作为触发的参数，点击 () 即可弹出选择窗口，选择变量设置按钮；



图 2.3.10.1 触发界面进入

②设置触发发送的判断条件

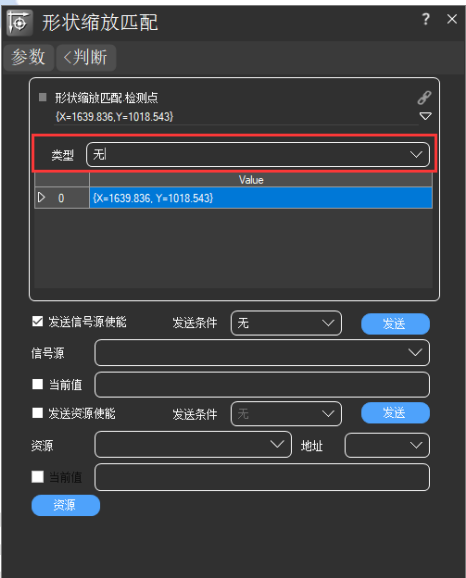


图 2.3.10.2 发送判断条件设置

③勾选发送信号使能、选择发送条件、选择通讯触发的信号源，设置触发值



图 2.3.10.3 发送条件设置

2.3.11 字符串编辑功能

字符串编辑功能对 FSvision 平台中所有的 String 型参数均是可用的，在公式中可以引用其它类型的参数，如 double、int 型。可以实现字符串的灵活编辑，如多个字符串合并输出，对字符串分割、替换、移除、大小写转换，甚至可以自定义中间变量，实现复杂的字符串计算，字符串编辑功能说明如下：

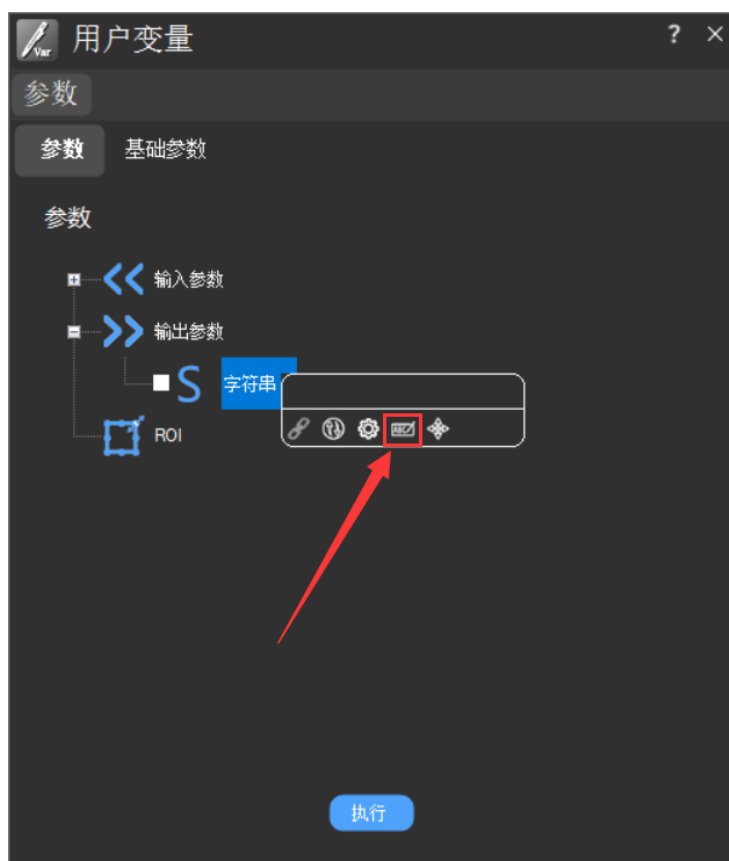


图 2.3.11.1 调用字符串编辑功能示意图



图 2.3.11.2 字符串编辑公式界面

- ① 公式输入栏；勾选字符串编辑使能后启用。
- ② 结果显示栏；显示计算公式最后一条语句的结果。
- ③ 工具参数引用栏；通过添加和删除按钮增减变量。
- ④ 公式按钮栏；常用字符串编辑按钮。

= ： 结果按钮；显示公式最后一条语句的值。

<- ： 回删按钮；向前删除一个字符。

C ： 清空按钮；清空公式。

OV() ： 变量按钮；代表添加的变量。

KV() ： 参数按钮；表示调用字符串编辑的参数。

Split ： 分割按钮；返回一个字符串拆分为若干子字符串时所产生的字符串数组。Split()： 括号中为分隔符，分隔符将不作为数组元素返回。

```
var s="123.456.789.0";  
var arr=s.Split(".");  
arr[0];
```

结果： 123

ToString ： 转换字符串按钮；返回表示变量的字符串。

```
var a=123;  
var b=456;  
a.ToString()+b.ToString();
```

结果： 123456

IndexOf： 索引按钮；返回变量中第一次出现子字符串的字符位置。

IndexOf()括号中为搜索的子字符串。

```
var str="This is a example";  
var a=str.IndexOf("a");
```

结果： 8

Length ： 长度按钮；返回字符串的长度。

```
var str="This is a example";  
str.Length;
```

结果： 17

Substring： 指定字符串按钮；返回从指定起始位置到结束位置（不包含结束位置）的子字符串。Substring()括号中为起始位置和结束位置，用逗号隔开。

```
var str="This is a example";  
str.Substring(0,4);
```

结果： This

ToLower： 小写按钮；该字符串中所有字母都被转换为小写字母。

```
var str="This is a example";  
str.ToLower();
```

结果 this is a example

ToUpper： 大写按钮；该字符串中所有字母都被转换为大写字母。

```
var str="This is a example";  
str.ToUpper();
```

结果： THIS IS A EXAMPLE

Replace 替换按钮；将字符串中的指定子字符串进行替换，返回替换后的副本。

```
var str="This is a example";  
str.Replace("a ","a replace string ");
```

结果 This is a replace string example

Remove： 移除按钮；移除字符串指定开始位置和指定长度的子字符串，返回移除后的副本。

```
var str="This is a example";  
str.Remove(0, 8)
```

结果： a example

可以自己自定义编辑公式变量，实现字符串计算。

```
var a = "ov(0)";  
var b= "";  
if (a=="False")  
b= "NG";  
else  
b = "OK";  
结果： OK
```

2.3.12 系统指令

2.3.12.1 系统命令/快捷键

系统命令以及快捷键设置界面如下图所示

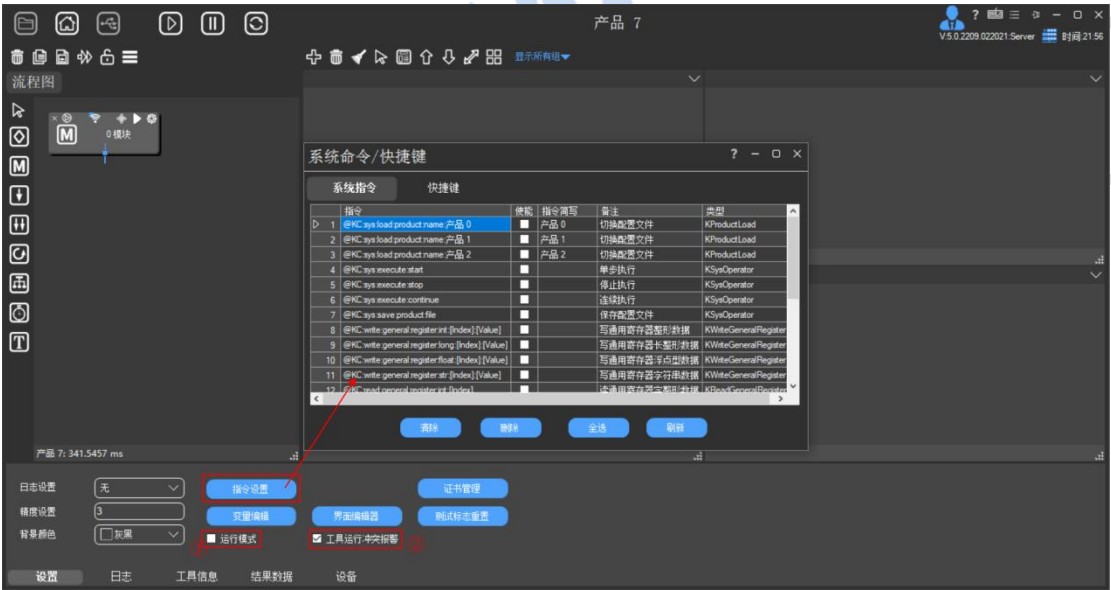


图 2.3.12.1 系统命令快捷键设置界面

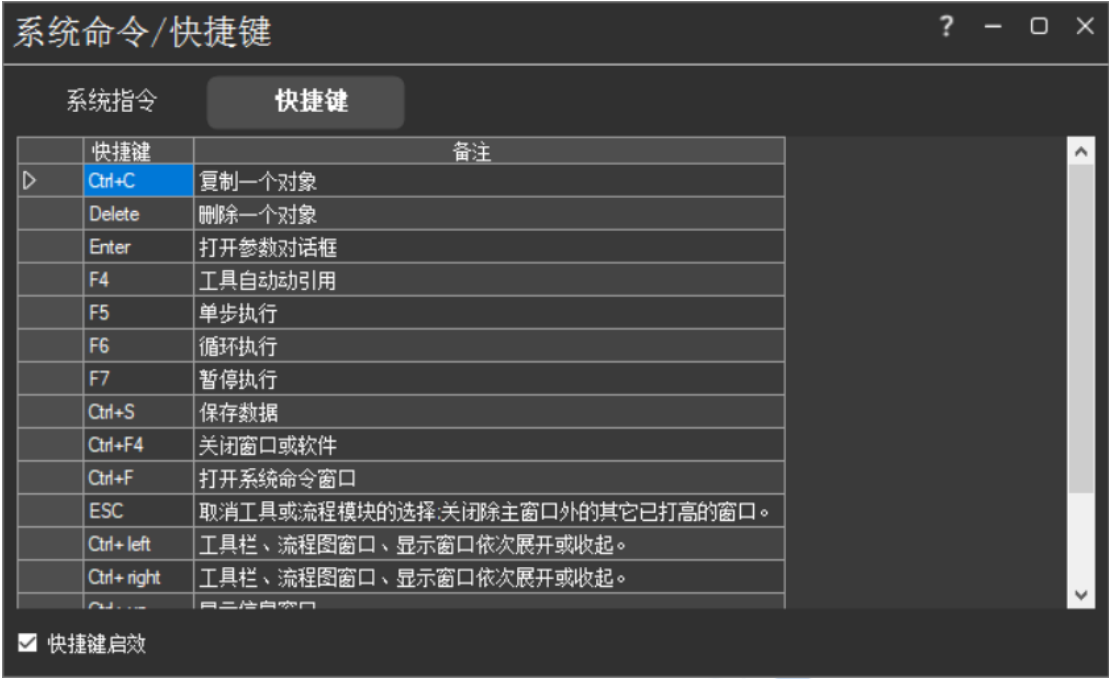


图 2.3.12.2 系统快捷键界面

1. 点击【设置】按钮，再点击【指令设置】按钮可查看系统指令及快捷键；
2. ①运行模式：勾选上后无法进行模块设置
3. ②工具运行冲突报警：工具正在运行中提示窗口报警

2.3.12.2 快捷切换配置功能

平台可以快捷设置通讯命令，以便在必要时切换配置



图 2.3.12.2.1 系统指令设置

- 1.系统命令：即在通讯端发送对应命令到平台，平台一经接收，即可切换配置文件；
- 2.使能：选择是否启用快捷命令功能，简化发送命令
- 3.快捷命令：设置简化命令，让功能实现更简单

2.3.12.3 变量编辑

可根据自己所需进行参数的筛选，设置参数。例如：进行引用赋值、公式编辑等。

打开平台点击【设置】按钮，再点击【变量编辑】按钮即可进入编辑界面
入图 2.3.12.3.1 所示：

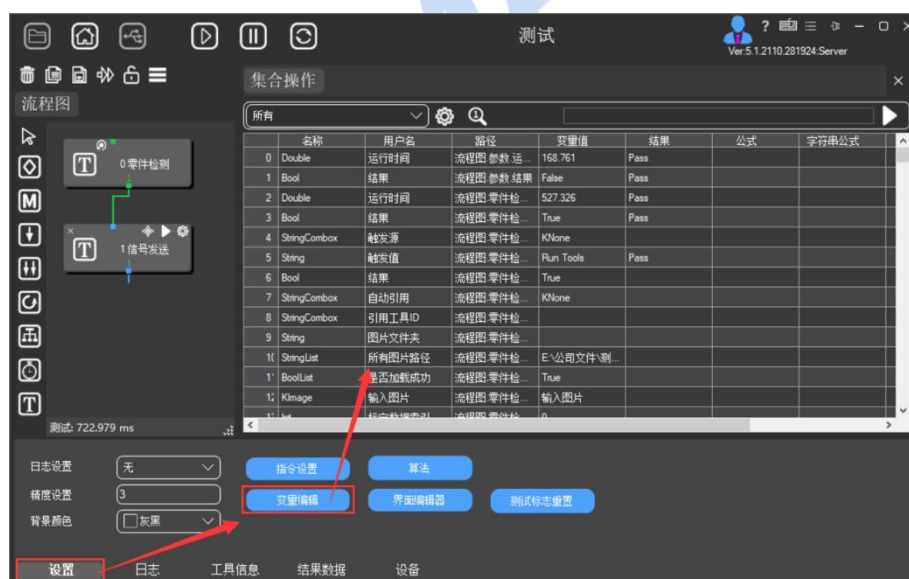


图 2.3.12.3.1 变量编辑界面进入

	名称	用户名	变量值	结果	公式	字符串公式
0	Double	运行时间	168.761	Pass		
1	Bool	结果	False	Pass		
2	Double	运行时间	527.326	Pass		
3	Bool	结果	True	Pass		
4	StringCombox	触发源	KNone			
5	String	触发值	Run Tools	Pass		
6	Bool	结果				
7	StringCombox	自动引用	KNone			
8	StringCombox	引用工具ID				
9	String	图片文件夹				
10	StringList	所有图片路径	E:\公司文件\测...			
11	BoolList	是否加载成功				
12	KImage	输入图片	输入图片			

图 2.3.12.3.2 操作按钮介绍

- ① 快捷搜索：自定义编辑的搜索要求会在此处显示，在需要设置或者修改参数时可快捷操作；
- ② 搜索设置：设置所需的搜索条件；
- ③ 搜索按钮：将设置好的条件进行搜索；
- ④ 设置所有：可将同类型公式或者字符串编辑一键设置到所有；
- ⑤ 显示区域：所有筛选结果的显示。

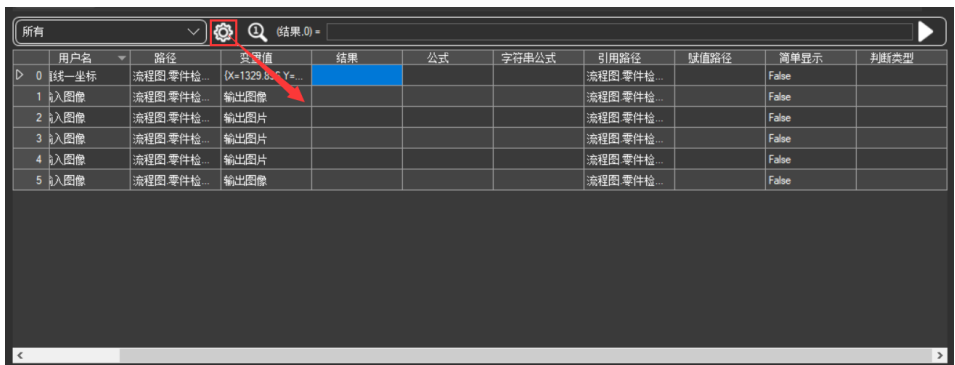
实例

1. 先进性搜索条件的设置，如图 2.3.12.3.3 所示：

名称	用户名	变量值	结果	公式	字符串公式
0	Double	运行时间	168.761	Pass	
1	Bool	结果	False	Pass	
2	Double	运行时间	527.326	Pass	
3	Bool	结果	True	Pass	
4	StringCombox	触发源	KNone		
5	String	触发值	Run Tools	Pass	
6	Bool	结果			
7	StringCombox	自动引用	KNone		
8	StringCombox	引用工具ID			
9	String	图片文件夹			
10	StringList	所有图片路径	E:\公司文件\测...		
11	BoolList	是否加载成功			
12	KImage	输入图片	输入图片		

如图 2.3.12.3.3 搜索条件设置

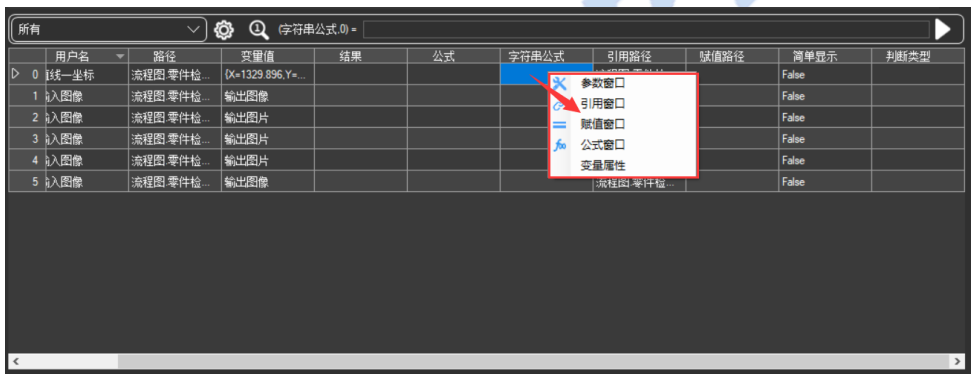
2.设置完条件之后再点击搜索按钮即可，示例将搜索条件→引用，搜索结果如图 2.3.12.3.4 所示：



	用户名	路径	变量值	结果	公式	字符串公式	引用路径	赋值路径	简单显示	判断类型
0	统一坐标	流程图_零件检...	X=1329.8,Y=...				流程图_零件检...		False	
1	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
2	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
3	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
4	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
5	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	

如图 2.3.12.3.4 搜索结果显示

3.根据条件搜索完成，选中需要设置参数，点击鼠标右键即可弹出窗口进行相关的参数设置功能，如图 2.3.12.3.5 所示：



	用户名	路径	变量值	结果	公式	字符串公式	引用路径	赋值路径	简单显示	判断类型
0	统一坐标	流程图_零件检...	X=1329.8,Y=...				流程图_零件检...		False	
1	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
2	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
3	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
4	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	
5	输入图像	流程图_零件检...	输出图像				流程图_零件检...		False	

如图 2.3.12.3.5 参数设置

4.设置所有按钮需要选择公式或者字符串编辑，选择已编辑好的公式，进行一键设置所有；设置之前可进行数据源选择，根据实际条件进行设置，如图 2.3.12.3.6 所示：



	名称	用户名称	路径	变量值	公式	字符串公式
0	KImage	输入图像	流程图_零件检...	输出图像		
1	KImage	输入图像	流程图_零件检...	输出图片		
2	KImage	输入图像	流程图_零件检...	输出图片		
3	KImage	输入图像	流程图_零件检...	输出图片		
4	KImage	输入图像	流程图_零件检...	输出图像		
5	Double	长浮点	流程图_零件检...	100000	1000*100	
6	PointFList	直线—坐标	流程图_零件检...		1000*100	

如图 2.3.12.3.8-2 快捷搜索结果

2.3.12.4 界面编辑器

主要用于快捷执行某个模块或者打开参数界面功能

1.点击【设置】，再点击【界面编辑器】按钮即可进入编辑界面，如图 2.3.12.4.1 所示：

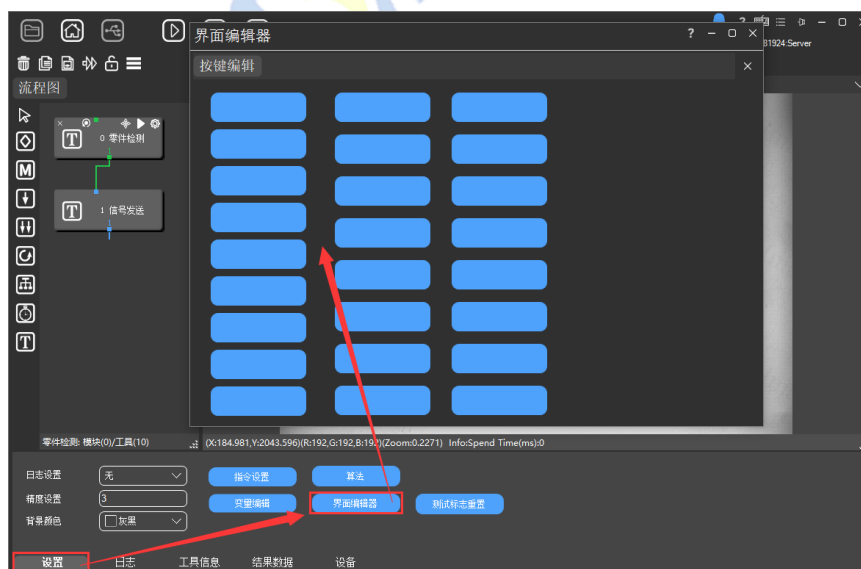


图 2.3.12.4.1 界面编辑器界面进入

2.选择一个空白按钮点击，即可进入快捷按钮功能设置界面，如图 2.3.12.4.2 所示：

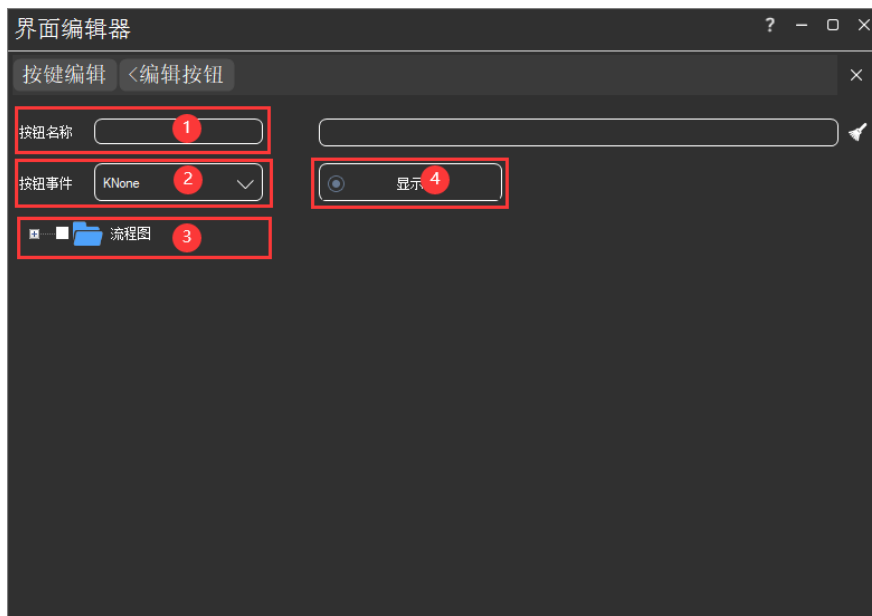


图 2.3.12.4.2 按钮编辑界面

- ① 设置按钮的名称，便于后期维护知道该按钮的功能；
- ② 设置按钮事件，功能分为执行“run”、打开参数界面“ShowParameterBox”；
- ③ 设置功能按钮在流程图内需要打开或者执行某个模块或者工具；
- ④ 设置快捷按钮的显示，后续可直接在显示窗口出进行快捷打开。

3.进行快捷按钮设置，设置结果如图 2.3.12.4.3 所示：

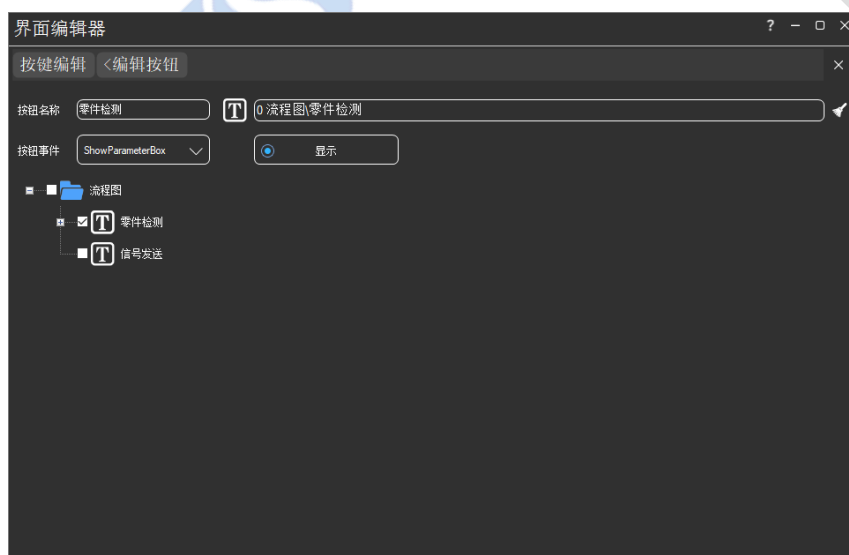


图 2.3.12.4.3 按钮功能设置

4.设置完成之后，在显示窗口上方进行界面快捷打开，如图 2.3.12.4.4 所示：

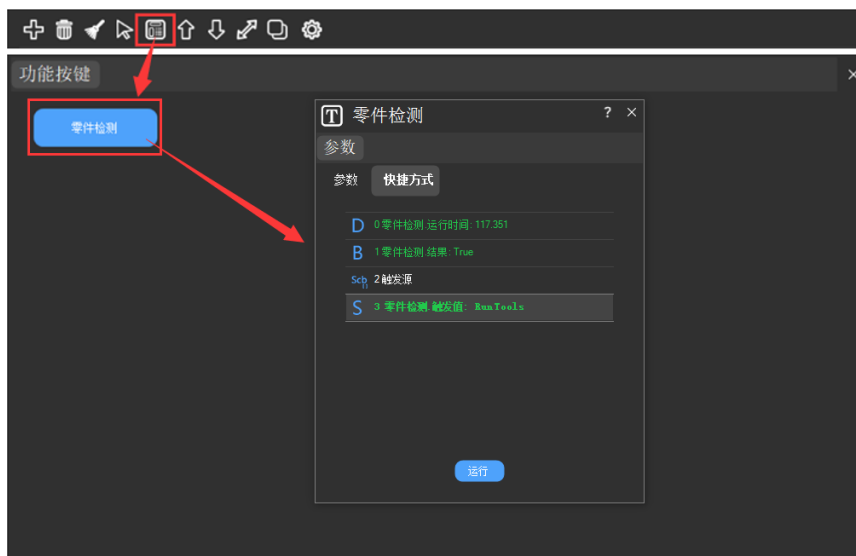


图 2.3.12.4.4 快捷进入方式

2.3.13 设备消息过滤功能

- 1) 在“发送/接收数据”空白处右键选择 viewer，进入设备消息过滤界面。

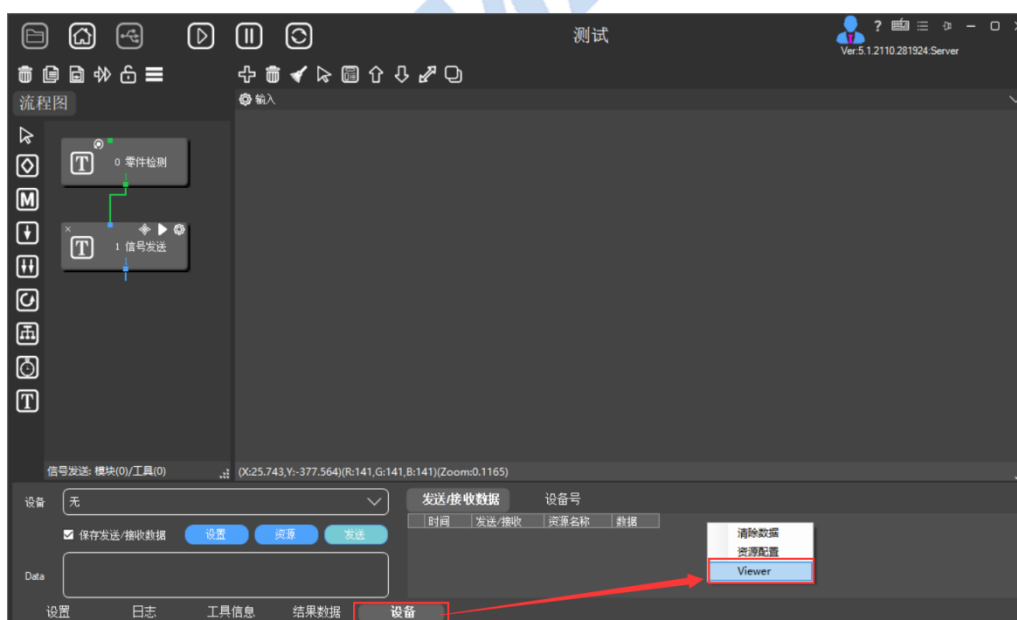


图 2.3.13.1 过滤界面进入



图 2.3.13.2 进入过滤界面示意图

- 2) 输入过滤条件，分别有时间，发送/接收，资源名称，数据。如图，输入时间条件 2021/11/24 16:45:15，点击过滤，把 2021/11/24 16:45:15 以外的数据过滤了。

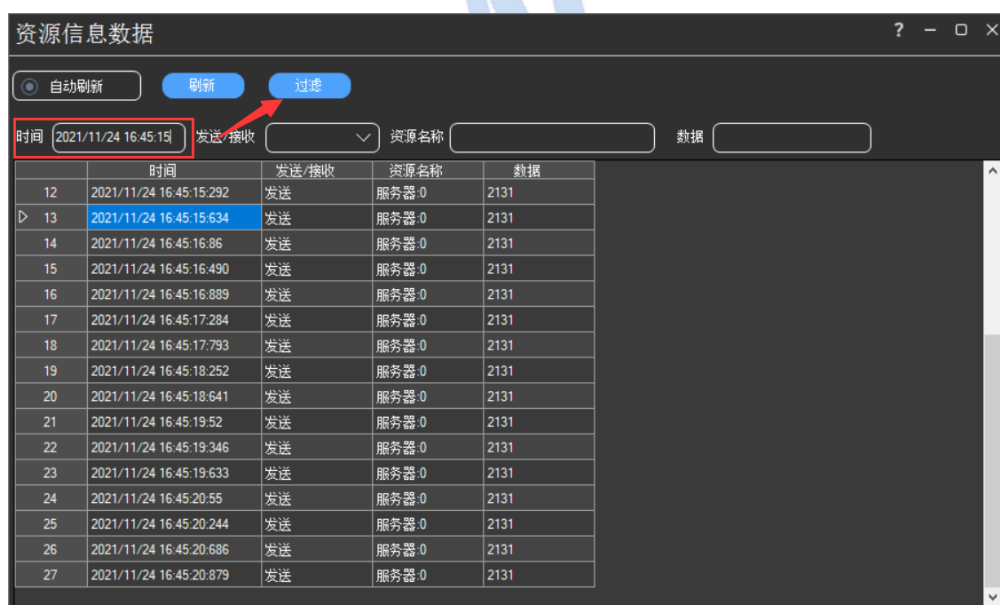


图 2.3.13.3 筛选条件设置

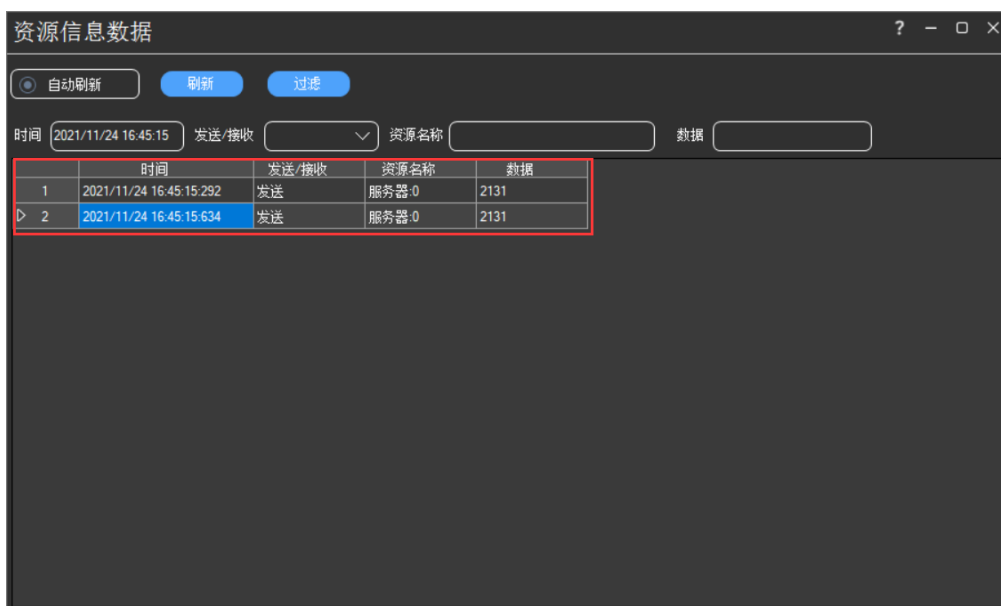


图 2.3.13.4 筛选操作示意图

- 1.系统命令：即在通讯端发送对应命令到平台，平台一经接收，即可切换配置文件；
- 2.使能：选择是否启用快捷命令功能，简化发送命令；
- 3.快捷命令：设置简化命令，让功能实现更简单。

2.4 FSvision平台上手学习教程

1、FSvision 软件启动

1.1 打开方式

双击 kimage 软件的图标如下图所示：



图 1.1.1 软件图标

或者找到文件所在路径双击 kimag.exe，如下图所示：

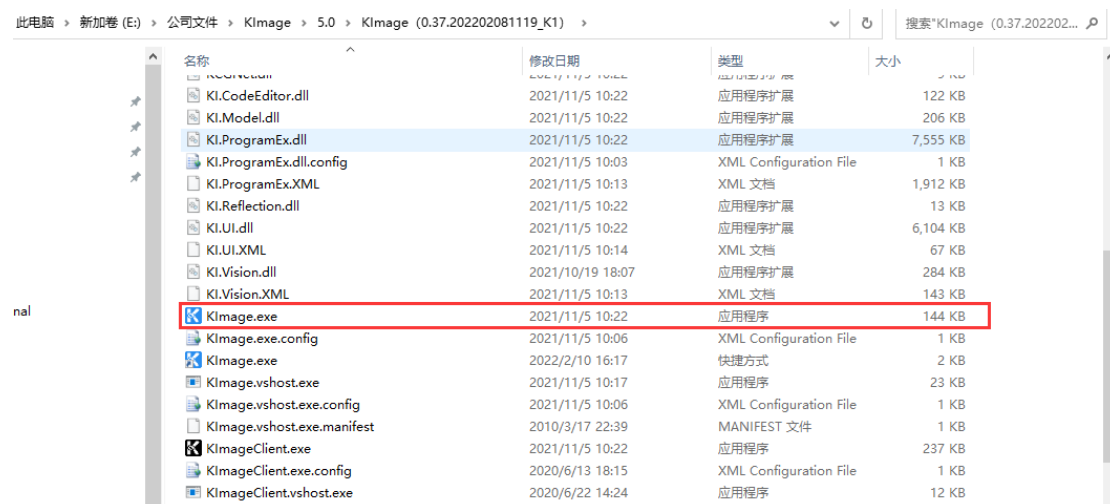


图 1.1.2 打开路径

1.2 登陆界面



图 1.2.1 登陆界面

双击之后就会弹出一个登录窗口，等待平台进行文件的加载（图 1.2.1 左下角显示），中间的加载提示消失后点击登录按钮即可，无需进行用户名密码的输入。

2、软件界面

2.1 软件料号界面

点击登陆界面之后，在没有料号配置的状态下窗口会显示在创建料号的界面，如下图所示：

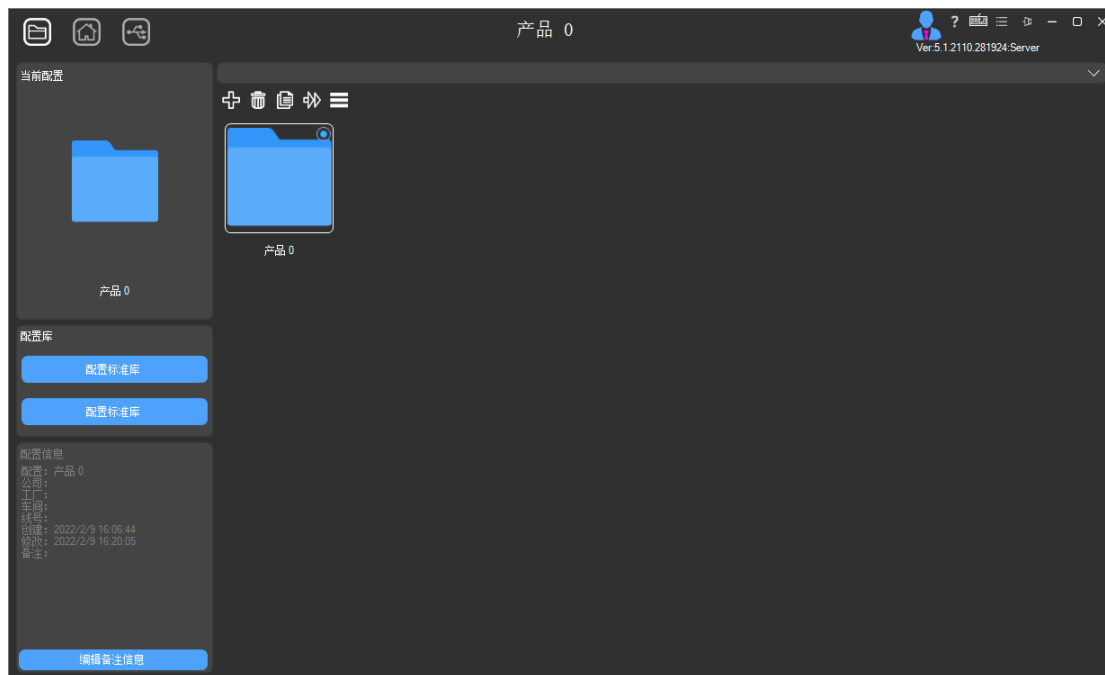


图 2.1.1 料号界面

图标注释:



: 软件主界面



: 料号界面



: 设备资源界面



: 配置创建按钮



: 删除按钮



: 配置复制按钮



: 配置切换导入



: 料号图标大小等设置

2.1.1 料号创建

点击新建按钮 “+” 会弹出新窗口进行配置的名称及其他信息的编辑，如下图所示:



图 2.1.1.1 配置创建

【设置图片】：为设置该配置当前在配置界面的显示图片
创建完成之后即进入主界面如下图所示：

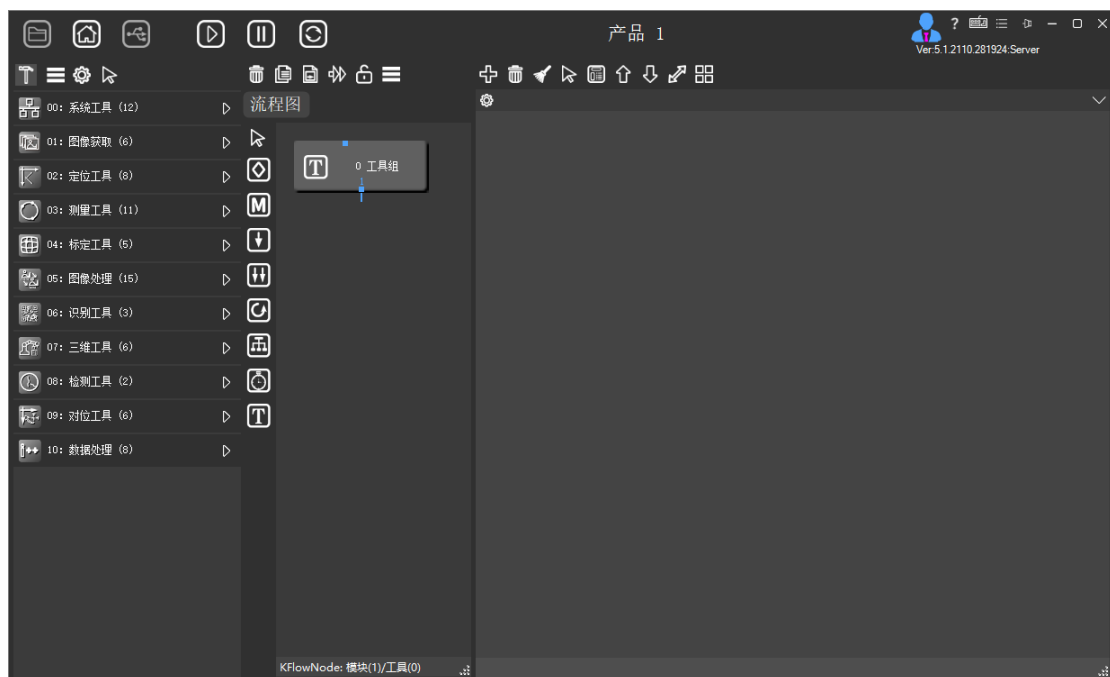


图 2.1.1.2 主界面

注：详细说明见平台手册“第二章 软件使用说明”

2.2 软件主界面

软件主界面主要分为三大块工具区域、流程图区域、显示区域，如下图所示：

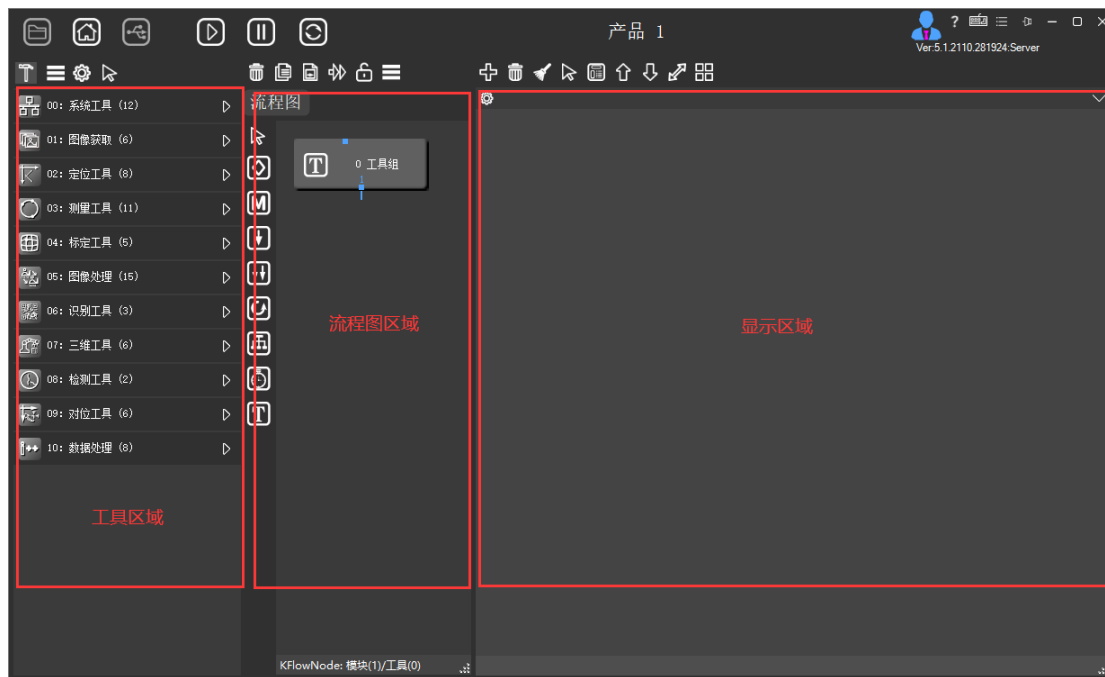


图 2.2.1 主界面划分

2.2.1 流程图模块添加

1) 单击模块图标，再在流程图区域空白地方单击即添加成功，如下图所示：

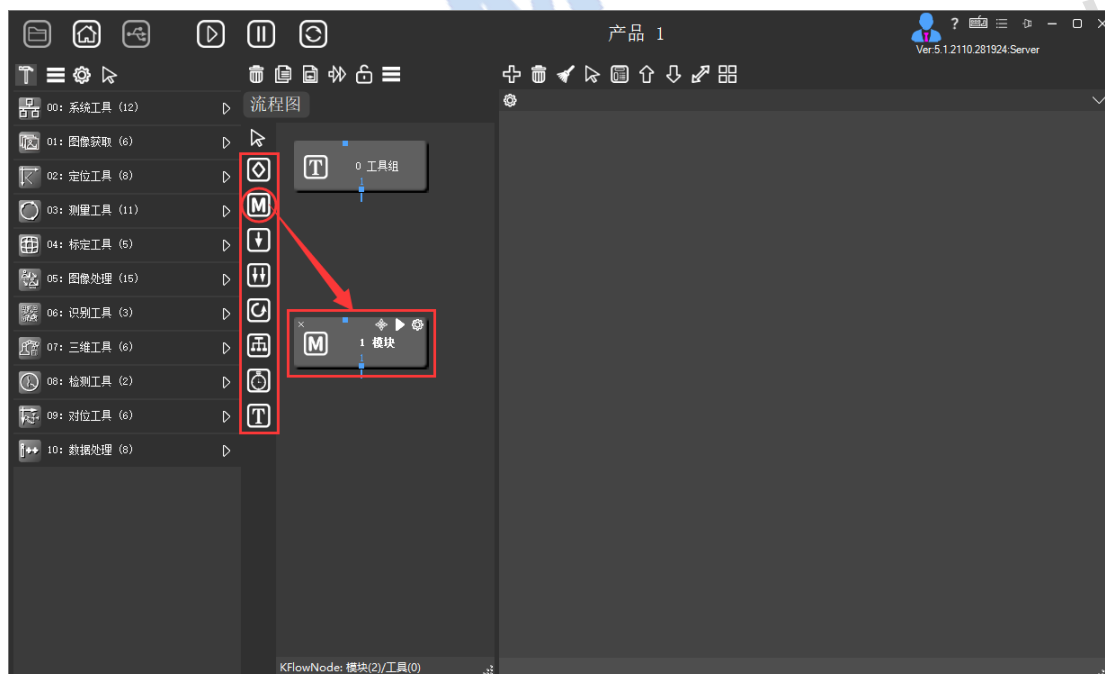


图 2.2.1.1 模块添加

2) 工具的添加方式同理，但工具只能放入工具组内 “”，双击进入工具组再进行工具的添加，如下图所示：



图 2.2.1.2 工具添加

3) 将流程图内的其中一个模块选中，长按模块移动鼠标即可进行移动，模块的上端可与另一个模块的末端进行连线，如下图所示：

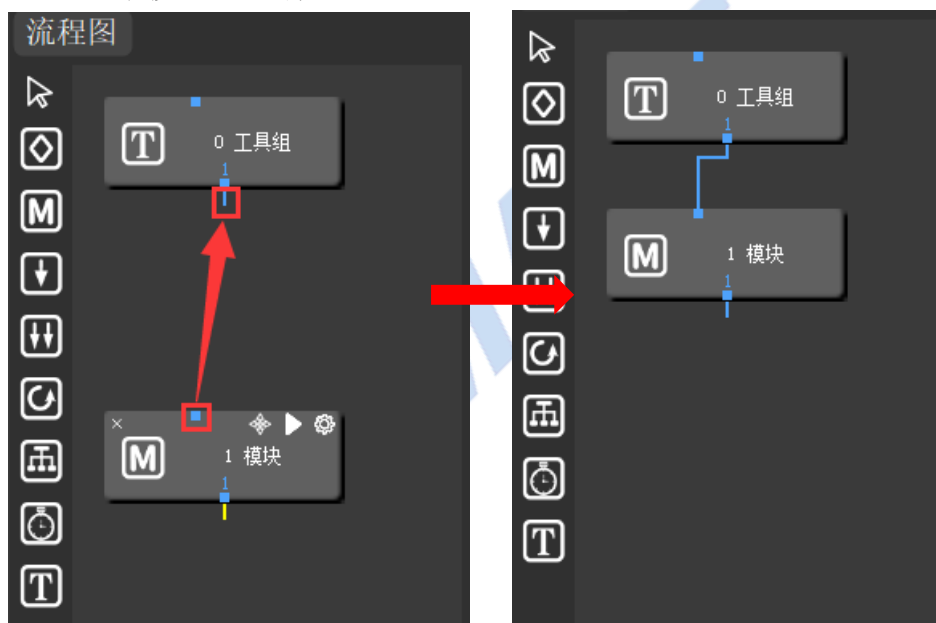


图 2.2.1.3 模块连线

4) 简易流程图的搭建示例图，如下图所示：

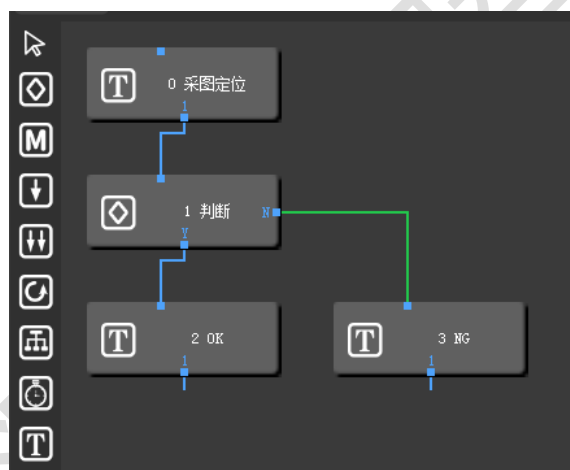


图 2.2.1.4 流程图框架示例

5) 模块的名字更改，工具名字修改同理点击工具组内的工具图标，如下图所示：



图 2.2.1.5 名字修改

图标介绍：



：单步执行按钮，如图 2.2.1.4 所示可执行整个流程图也可执行当前流程图
所处哪个模块或者工具组内



：停止执行按钮



：循环执行按钮，如图 2.2.1.4 所示可循环执行整个流程图也可循环执行当前流程图
所处哪个模块或者工具组内

3.流程搭建

3.1 采图检测模块搭建

3.1.1 图像的添加

1) 添加相机工具使用相机采图或者使用图像工具进行本地导图，如下图所示：

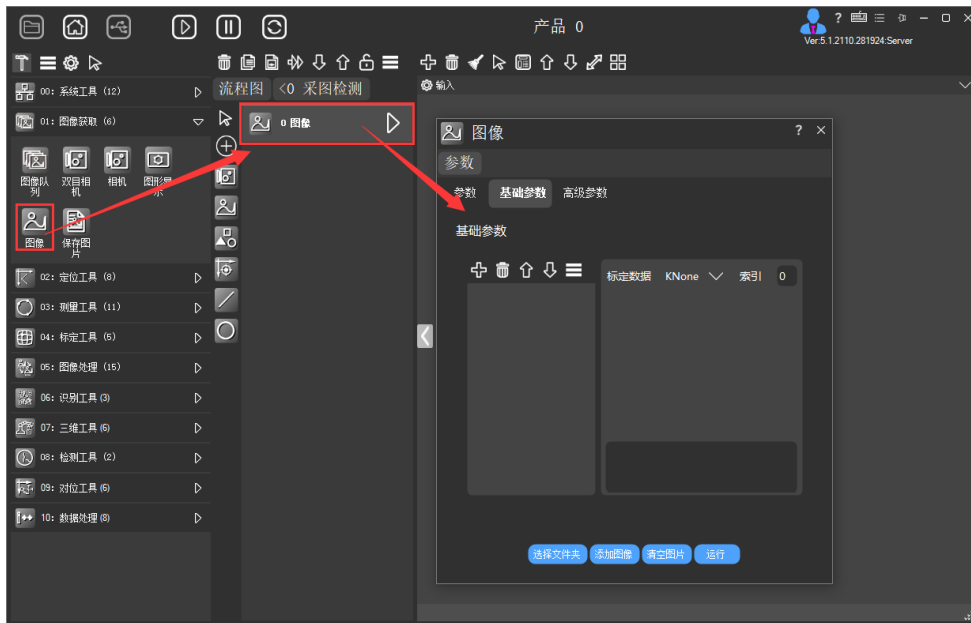


图 3.1.1.1 工具参数界面打开

2) 点击“添加图像”或者“选择文件夹”进行图片的添加，平台只能添加 BMP、PNG、JPG 三种格式的文件，图片位数为 8 位，如下图所示：

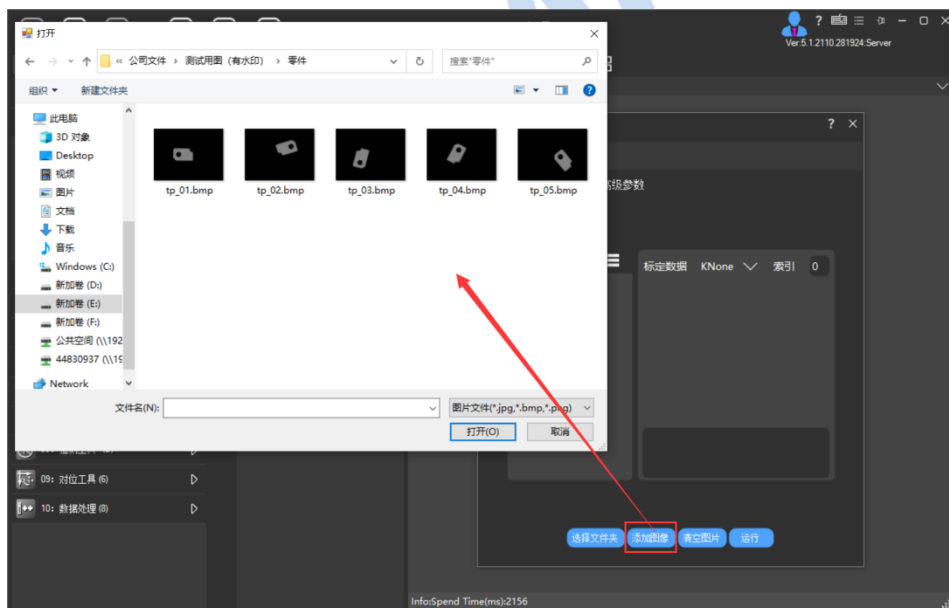


图 3.1.1.2 图片添加

3) 添加完成之后点击执行，显示窗口即可显示你添加的图片，如下图所示：

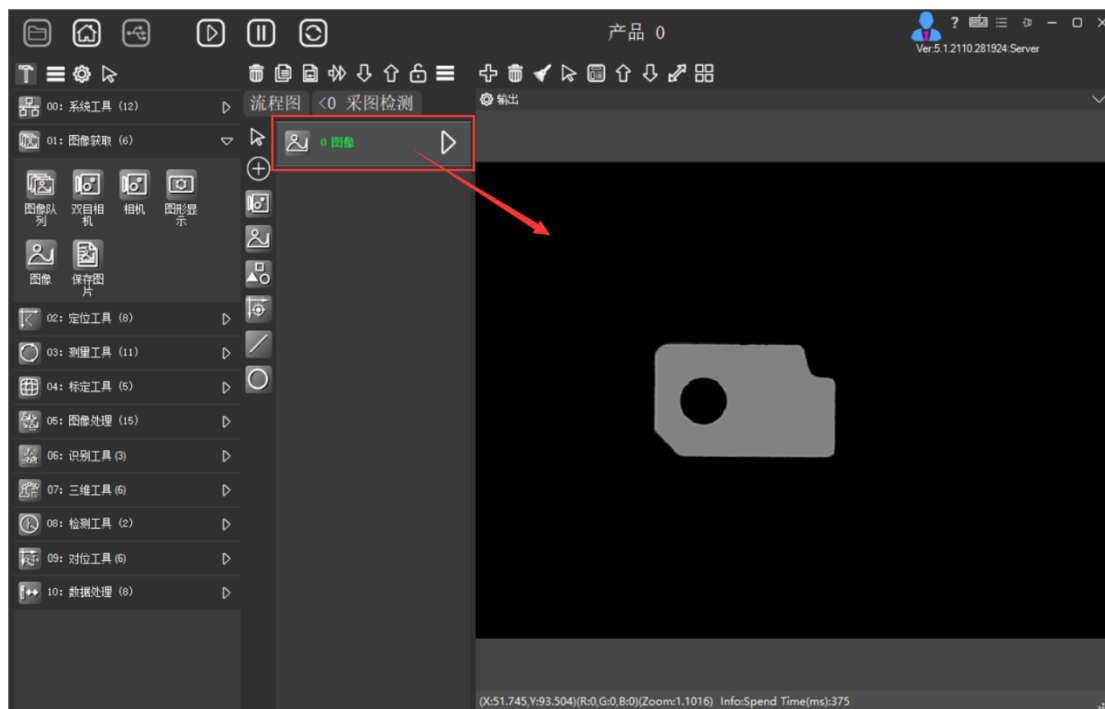


图 3.1.1.3 图片显示

4) 如上述 3) 中所示执行后图片显示，但他们没有绑定关系，需要将图片与窗口进行绑定，选中然后长按拖拽至显示区域内即可，其他工具或者模块同理，查看绑定关系如下图所示：

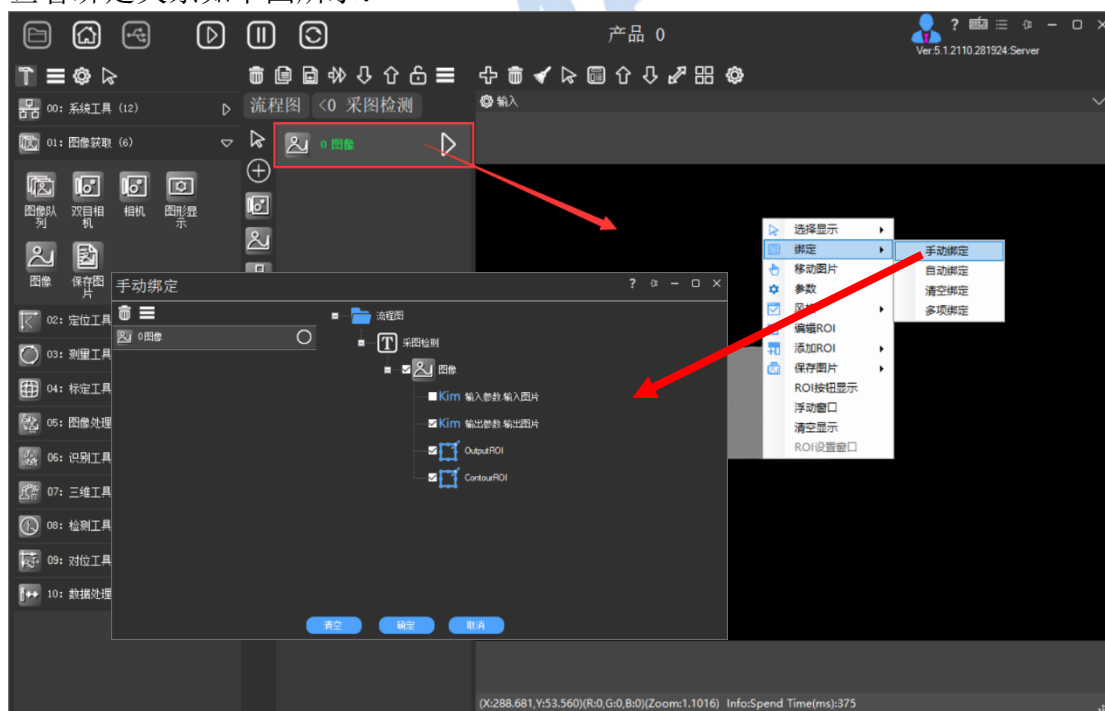


图 3.1.1.4 绑定显示

3.1.2 粗定位工具

1) 添加粗定位缩放形状匹配工具，添加完成之后后续添加的工具会自动引用上一个工具的输出图片，或者可以手动修改引用其他的工具的输出图片，如下图所示：

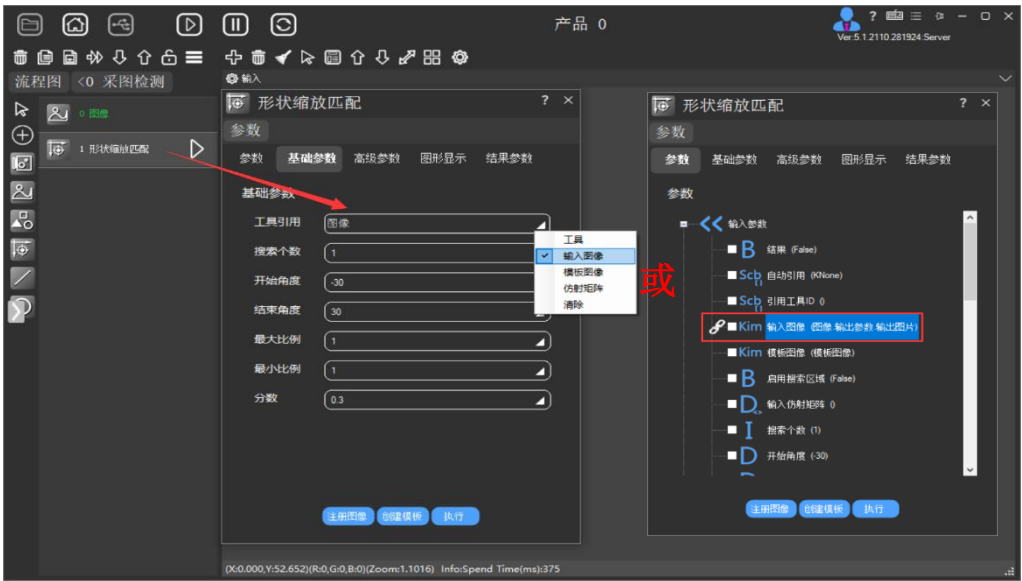


图 3.1.2.1 参数引用

2) 添加完成之后，就开始做定位模板，选中形状缩放匹配工具，点击“注册图像”按钮，会生成一个 ROI 如下图所示：

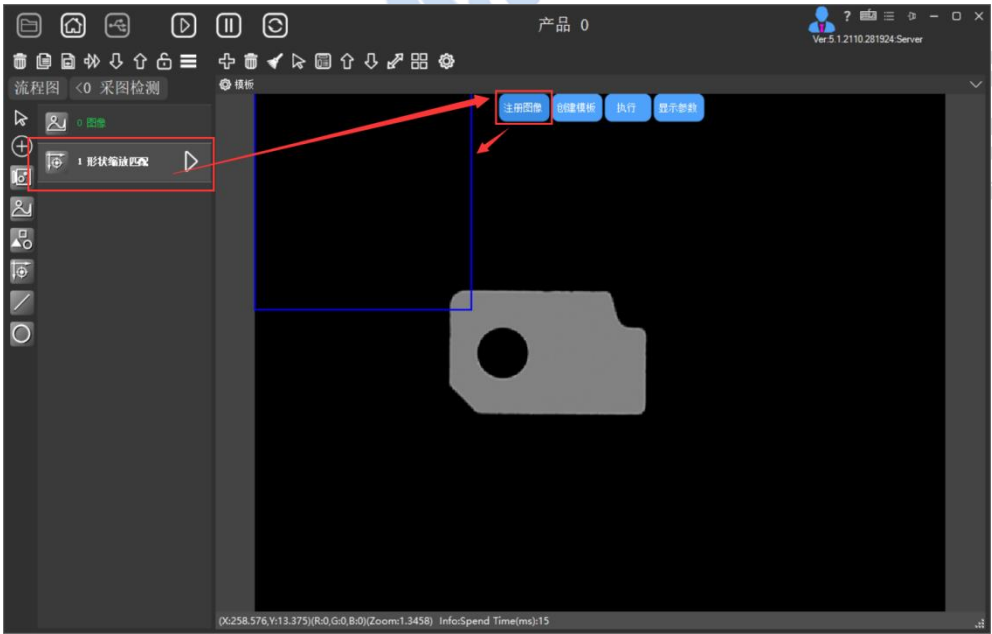


图 3.1.2.2 图像注册

3) 将生成的 ROI 移动至图像区域内，用 ROI 框选稳定的轮廓，如下图所示：

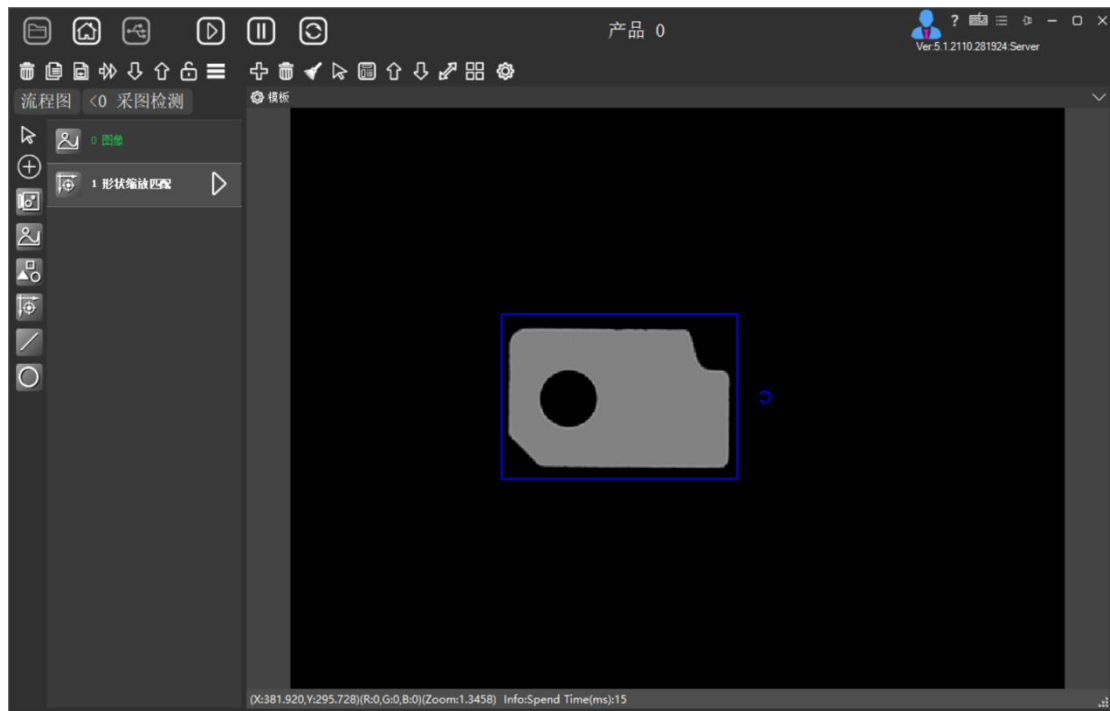


图 3.1.2.3 选择稳定轮廓

4) 框选完成之后，点击“创建模板”再点击“执行”即完成了模板的创建，如下图所示：

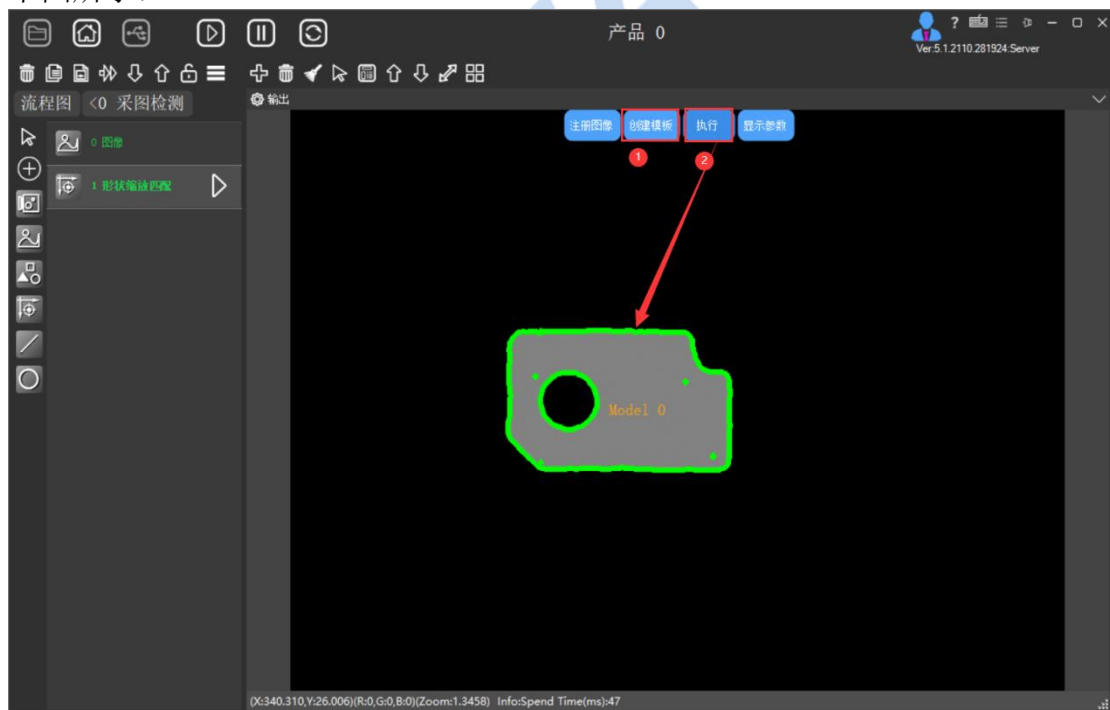


图 3.1.2.4 完成模板创建

注：该粗定位在下一张图的时候会自动查找与之相同的轮廓进行定位

3.1.3 精定位工具

1) 精定位工具有找线、找圆等工具，本次添加的工具为找线以及找圆工具进行尺寸的测量；操作方式与<3.1.2 粗定位工具>的操作方式相同，但不必创建模板直接执行即可，如下图所示：

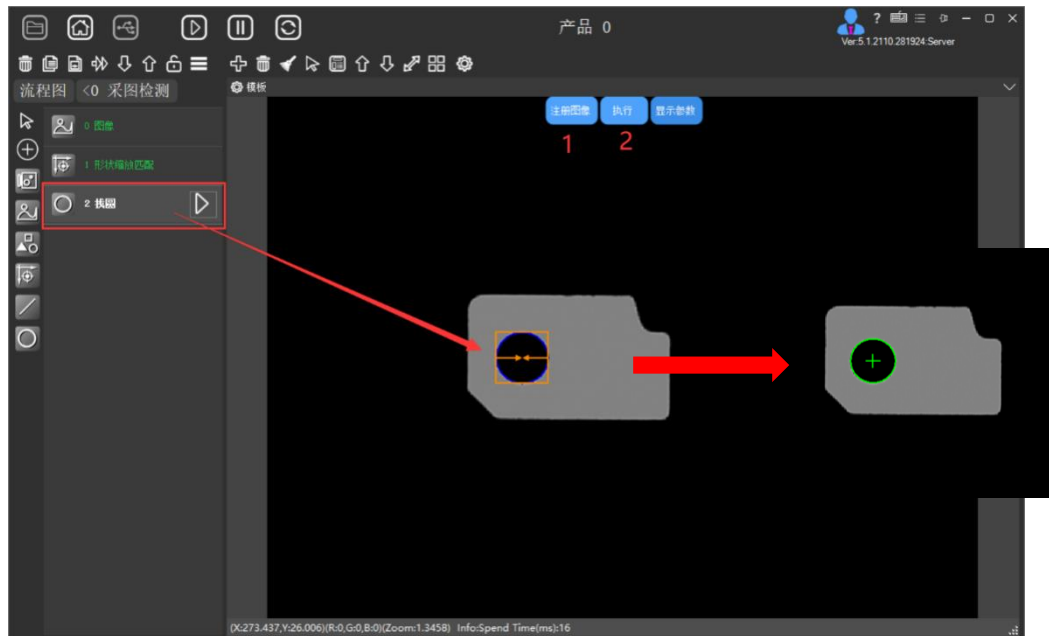


图 3.1.3.1 找圆

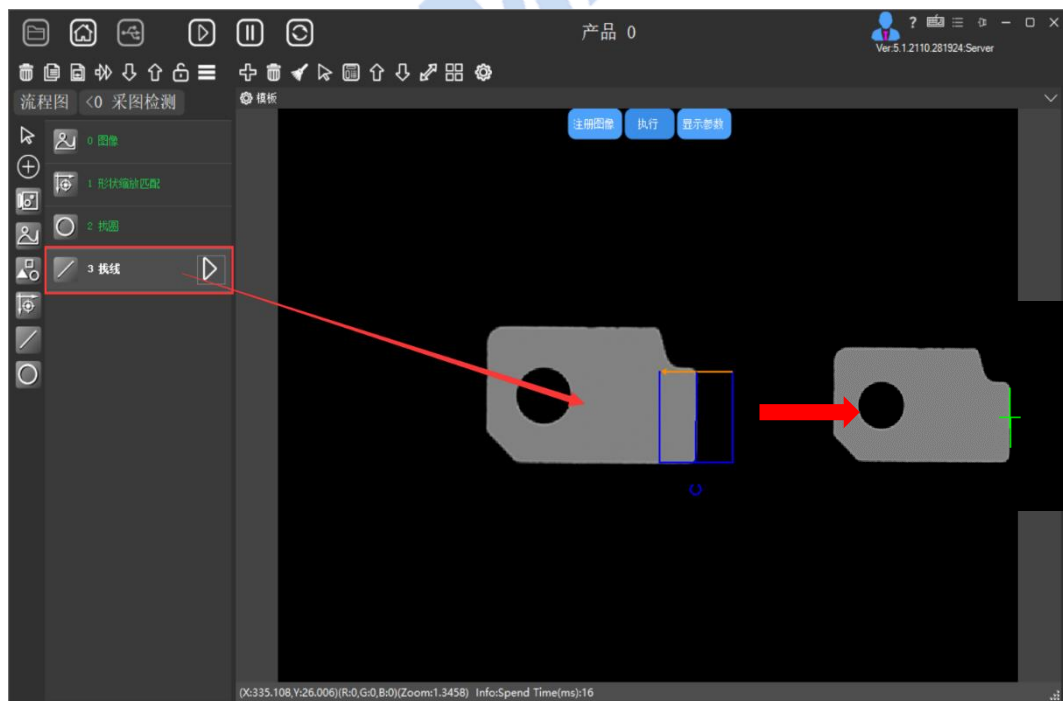


图 3.1.3.2 找线

3.1.4 测量工具

1) 测量工具用于测量两个位置的距离，如<3.1.3 精定位工具>中定位了圆和线，我们进行圆心和线的距离测量，添加工具进行参数的引用，如下图所示：

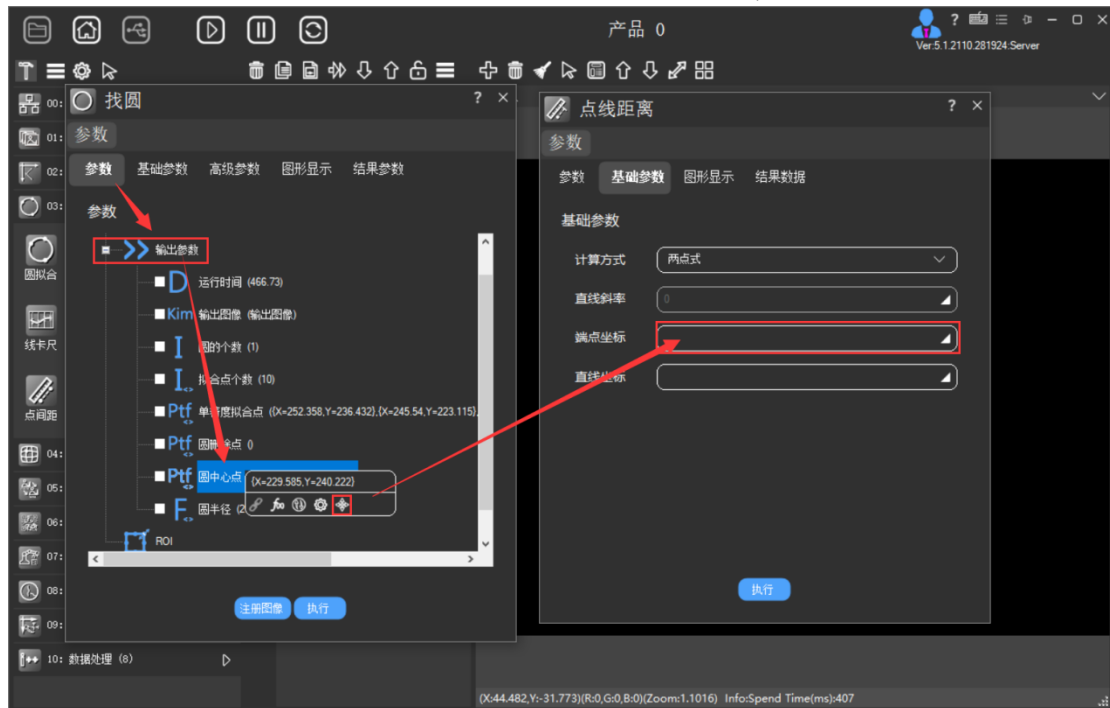


图 3.1.4.1 拖拽引用

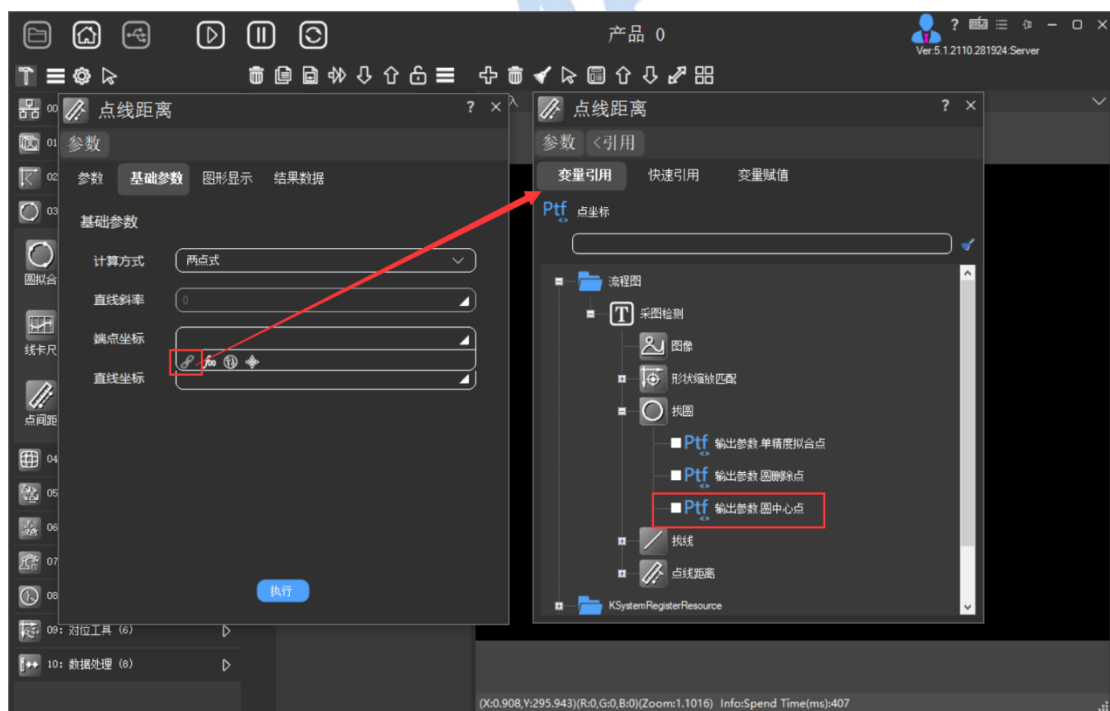


图 3.1.4.2 链接引用

注：其他工具或者模块的参数引用同理

2) 引用完成圆心坐标之后，进行线坐标的引用，如下图所示：



图 3.1.4.3 链接引用

3) 引用完成后，点击执行按钮，结果显示如下图所示：

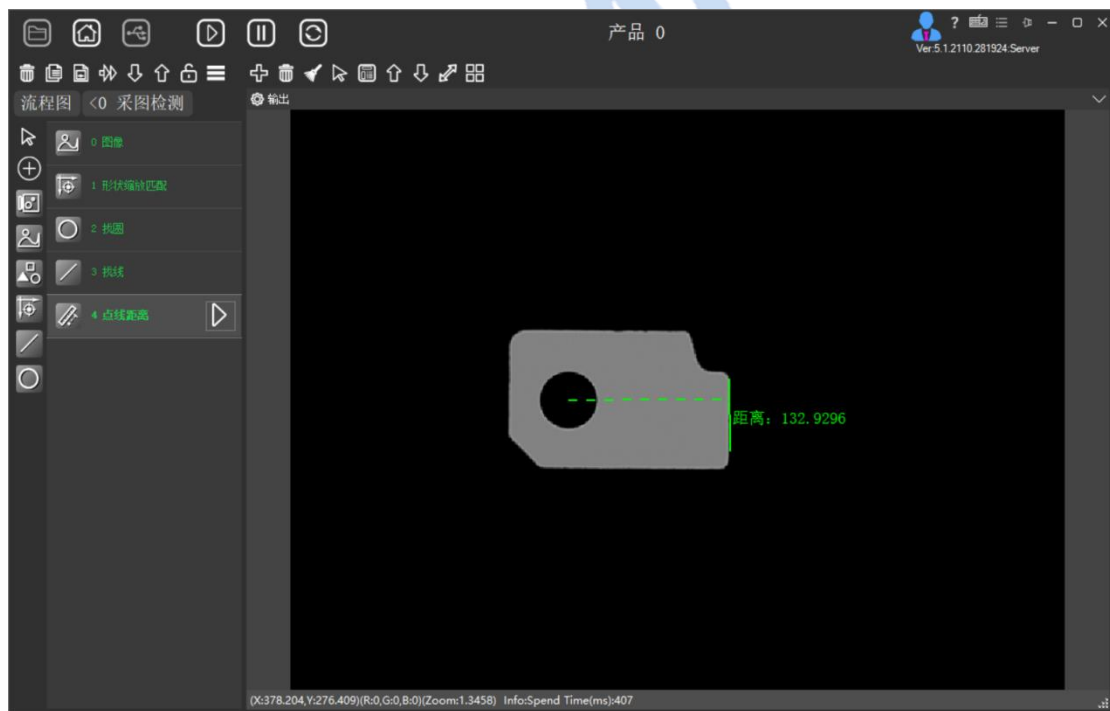


图 3.1.4.4 测量结果显示

注：工具的详细操作见平台使用手册进行学习

4) 执行完成输出结果，可对结果进行判断，如下图所示：

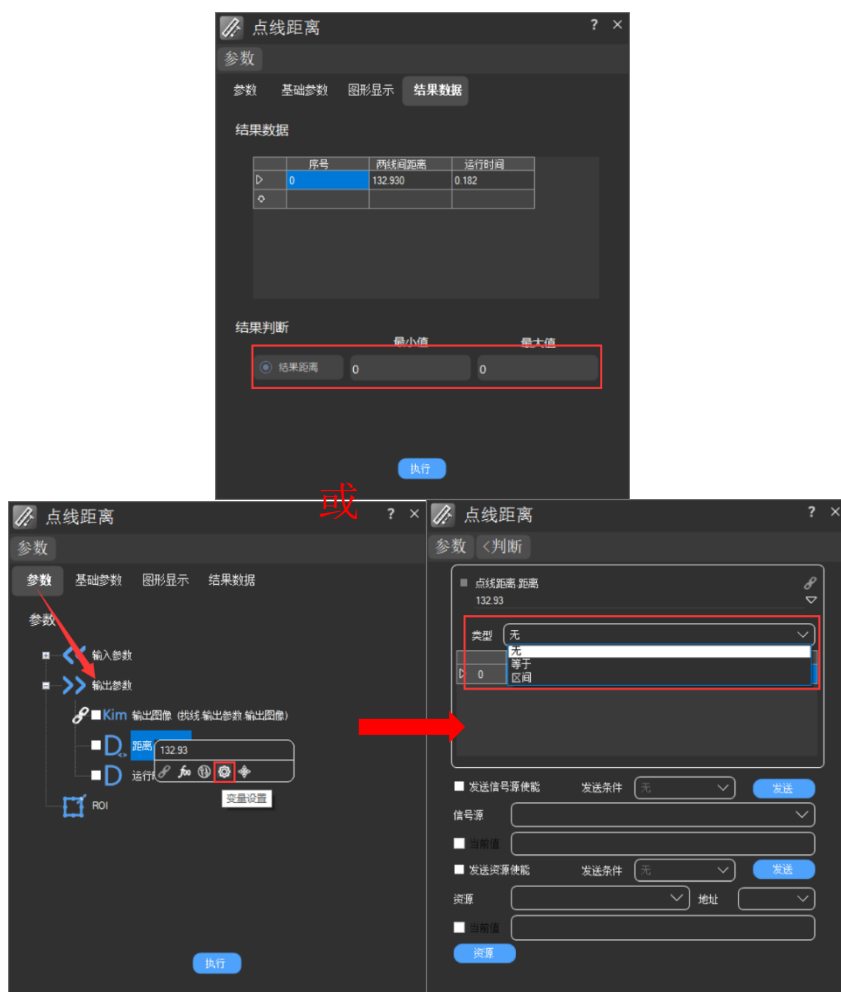


图 3.1.4.5 结果判断

5) 设置完成之后，将流程图进行搭建，如下图所示：

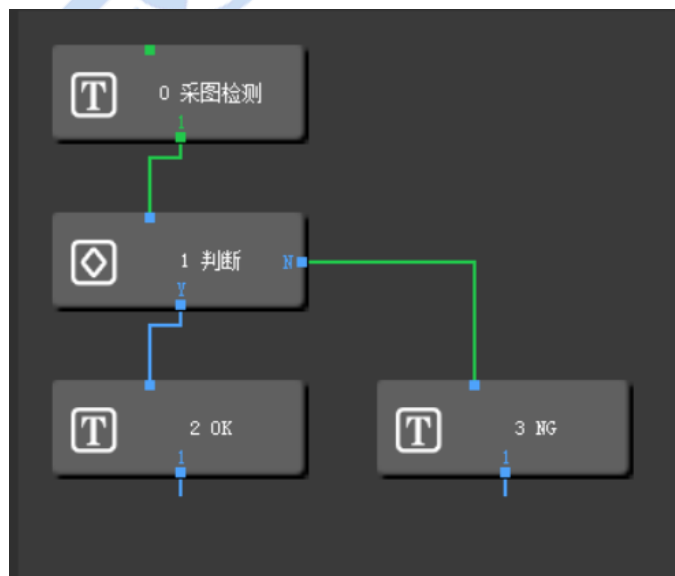


图 3.1.4.6 流程图框架

6) 流程搭建完成后，使用 IF 判断模块进行结果的判断，引用设置了判断的工具结果或者该工具所在模块的结果，整个流程执行下来后会根据 IF 判断的执行结果到 Y 或者 N 分支连的模块并执行，如下图所示：

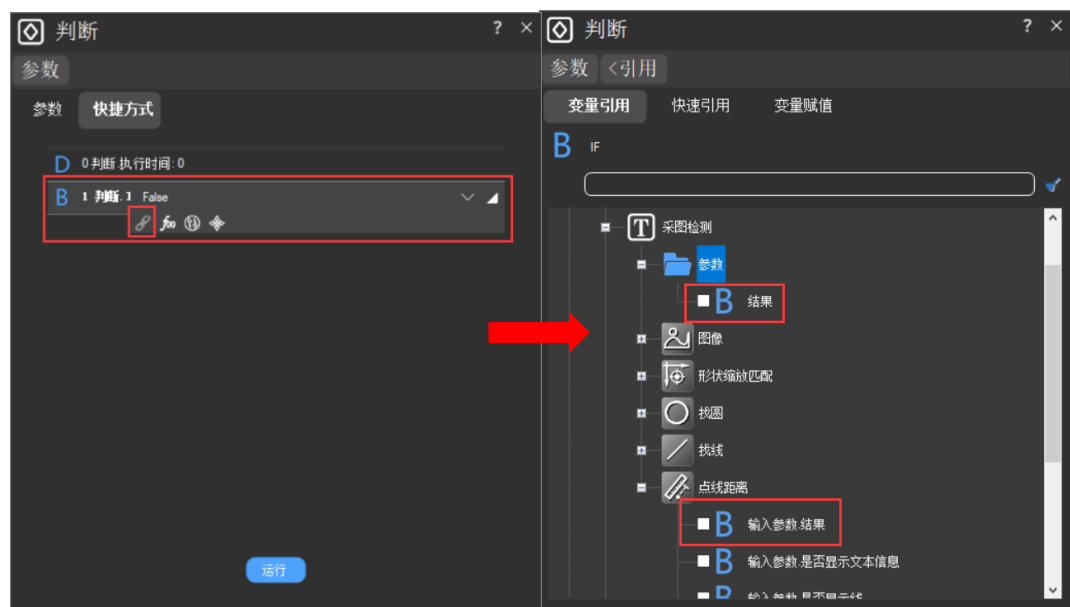


图 3.1.4.7 判断设置

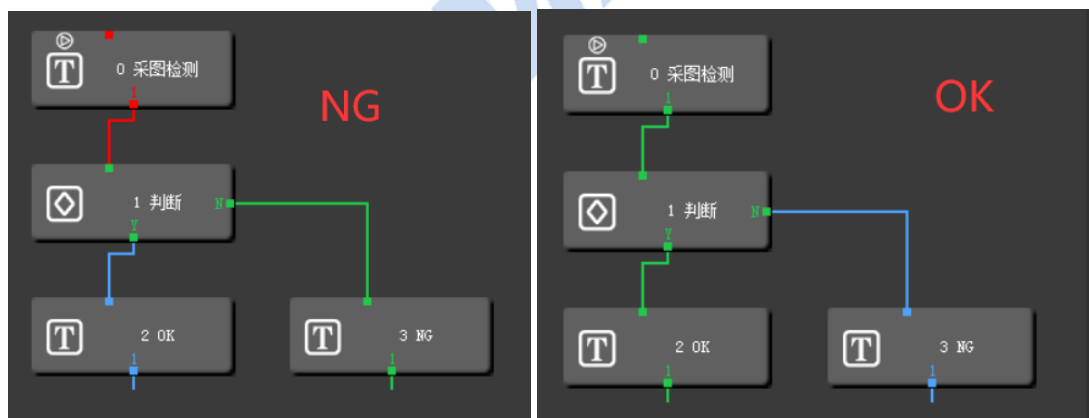


图 3.1.4.8 执行结果

4、参数绑定

4.1 测量结果绑定

1) 将测量工具输出的结果进行窗口的绑定，其他参数也可进行绑定如下图所示：

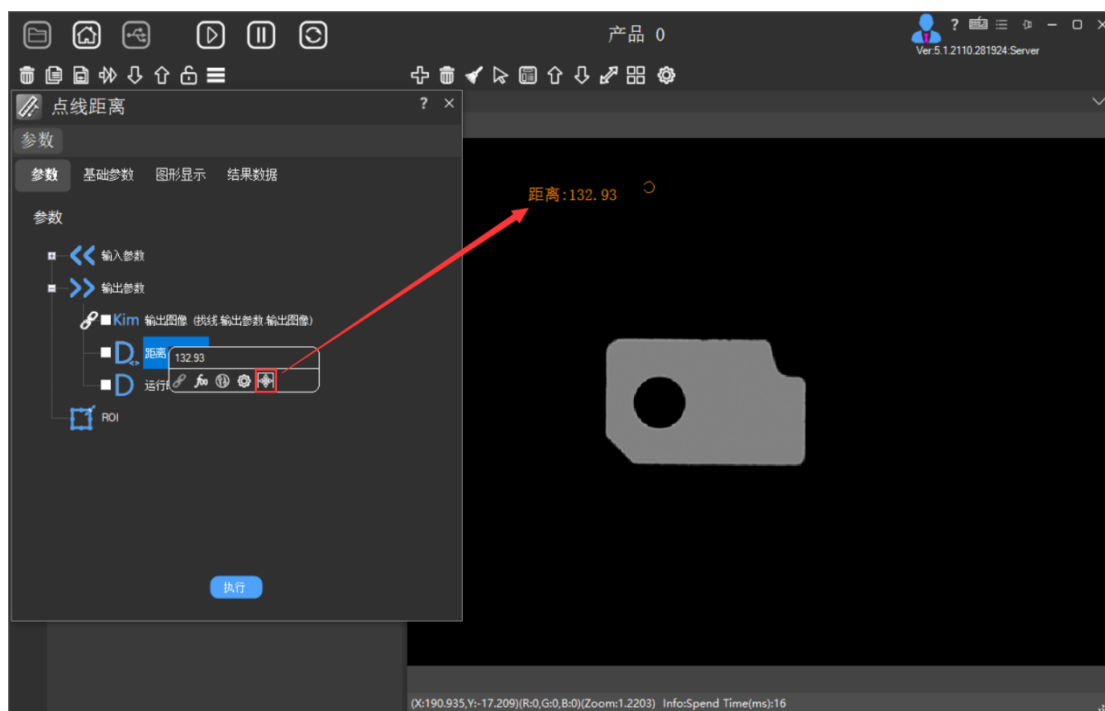


图 4.1.1 参数绑定

2) 绑定完成之后可进行字体及其他内容的修改，双击该字符 ROI，如下图所示：

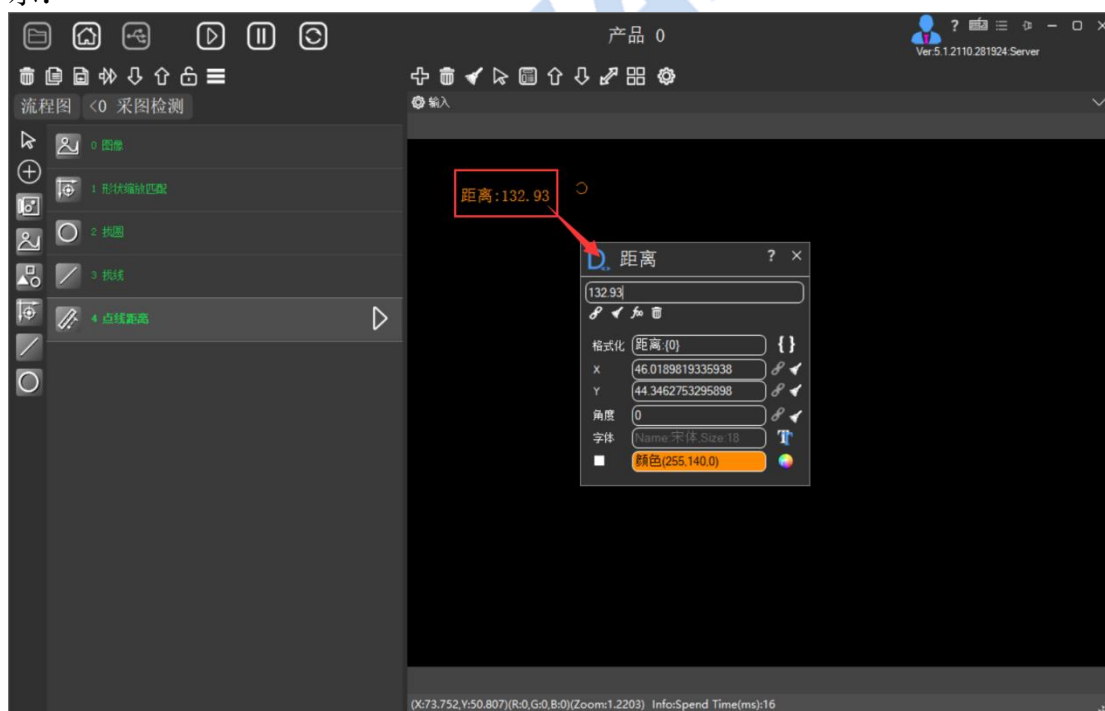


图 4.1.2 字符 ROI 编辑

4.2 结果绑定

1) 进行绑定测量 OKING 结果，可绑定工具或者模块的执行结果，如下图所示：

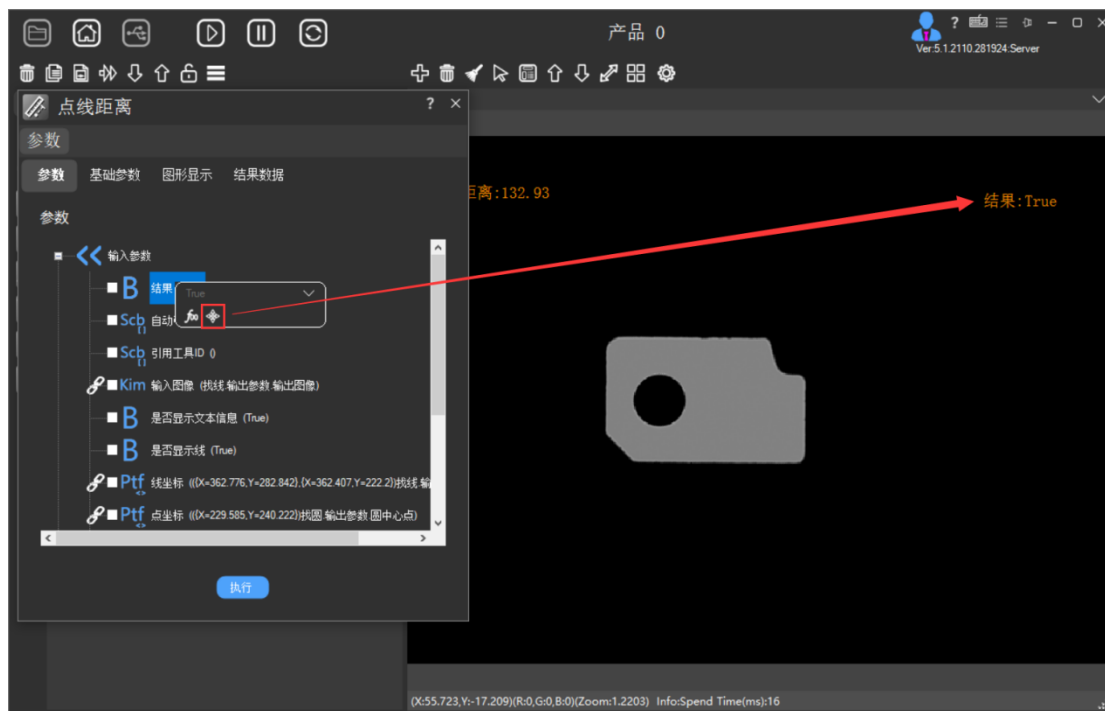


图 4.2.1 工具 OKING 结果绑定

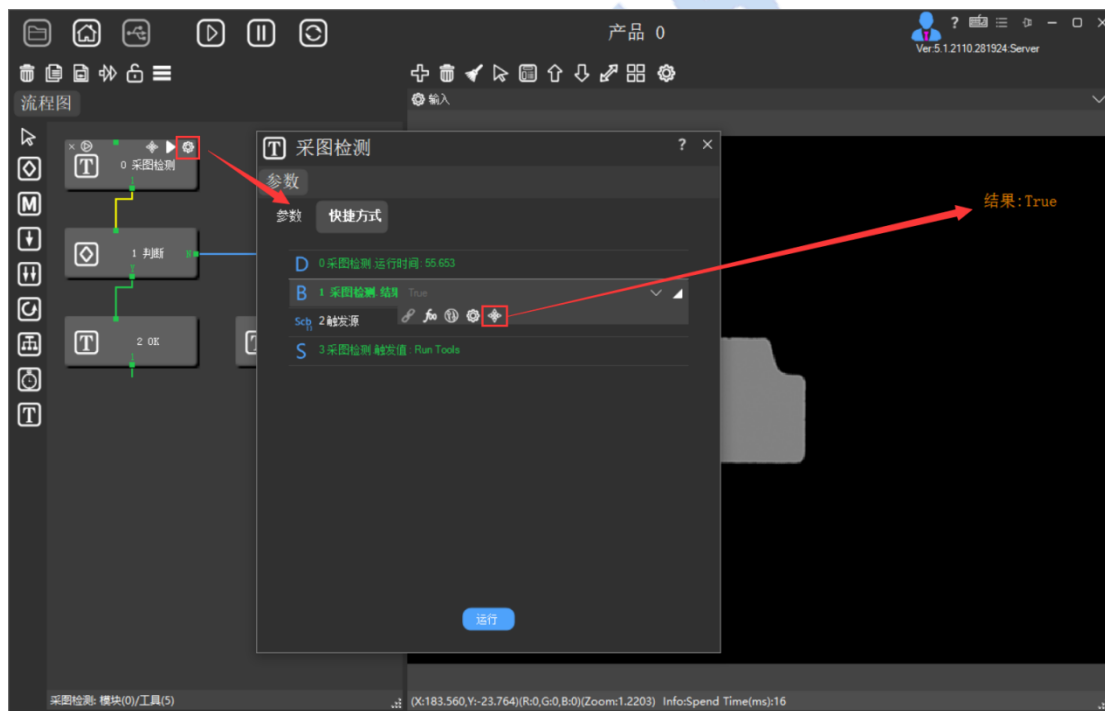


图 4.2.2 模块 OKING 结果绑定

2) 绑定完成之后进行 ROI 编辑，并且勾上自适应颜色，结果 ROI 会根据执行的结果进行绿色或者红色的变换，如下图所示：

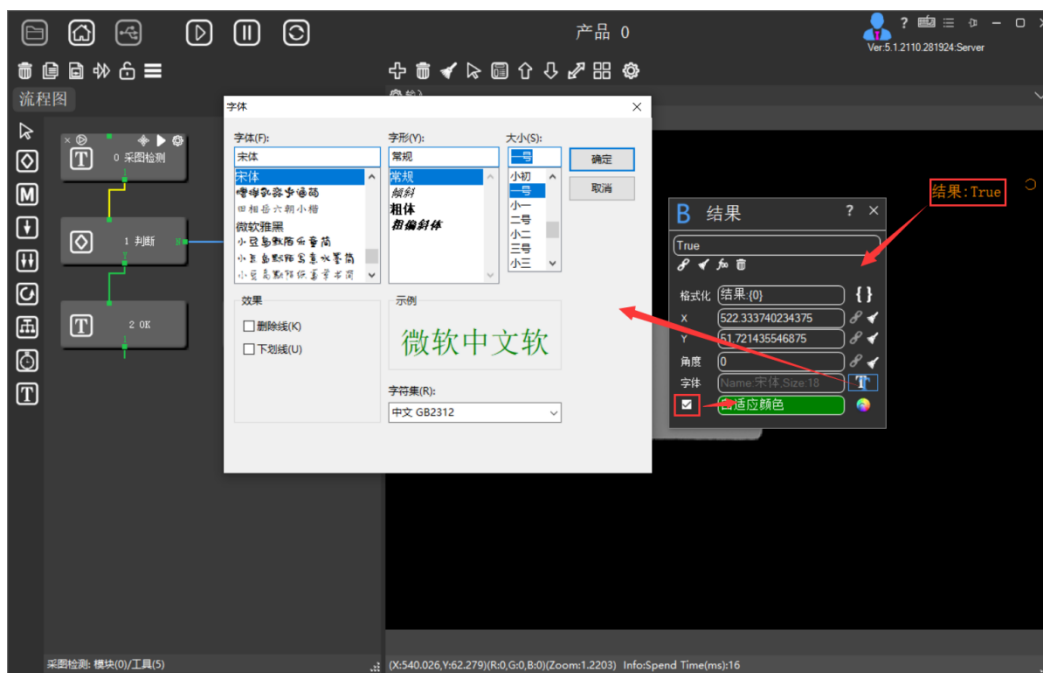


图 4.2.3 OKING 编辑

3) 目前还是 true 和 false，可更改成 OKING，{0:OK}为英文状态下的符号，如下图所示：

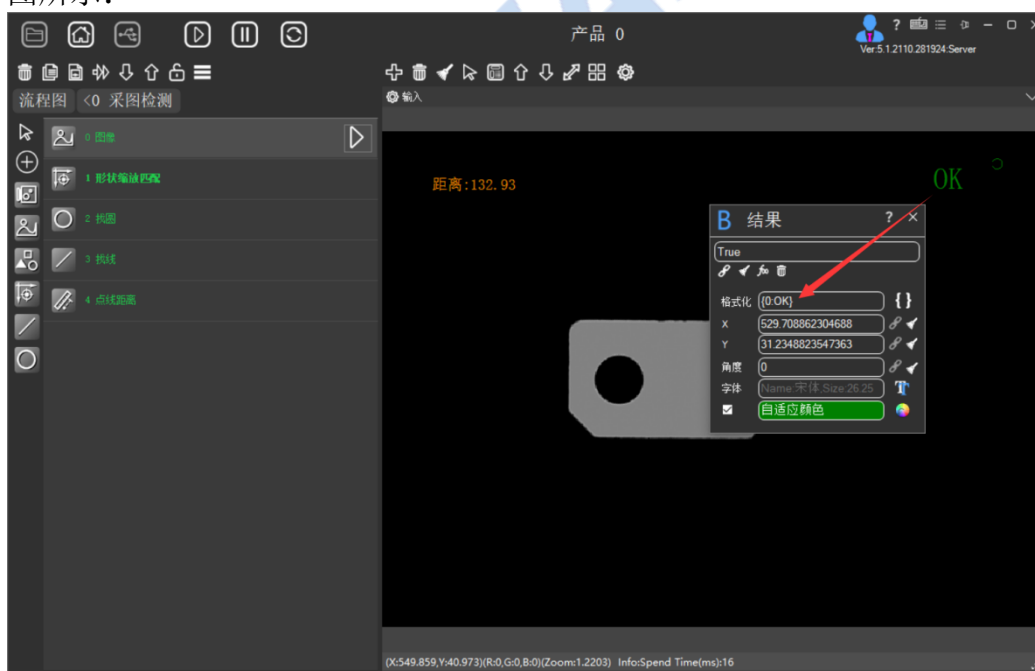


图 4.2.4 OKING 编辑

注：其他的详细操作方法见 FSvision 平台操作手册

第三章 工具使用说明

3.1 系统工具

3.1.1 客户端

是 TCP\IP 网口通信工具中的客户端工具，用于接收发送数据。

3.1.1.1 参数界面

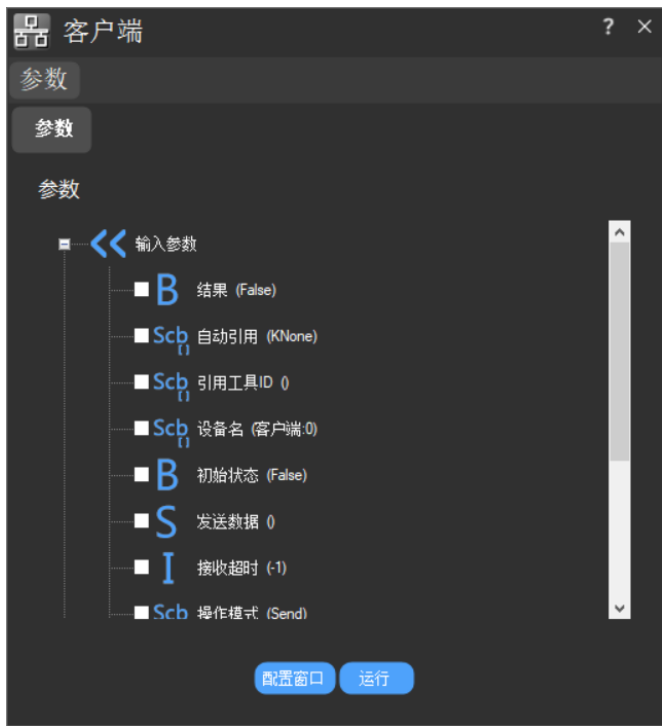


图 3.1.1.1 参数界面

输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false。
- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- 【设备名】选择对应的网口客户端资源。
- 【初始状态】设置网口通讯的初始状态，当设置为 true 时，打开平台就会进行通讯连接。

- **【发送数据】** 当工具设置为发送模式时，该参数的值有效。此参数为发送的字符串
- **【接收超时】** 当工具设置为接收模式时，执行工具后会等待，直到等待的时候超过设定值，或者在等待的过程中接收到信息后工具继续往下执行。
当值小于 0 时,表示一直等待直到接收到数据时才返回。
- **【操作模式】** 设置工具当的模式：Send 为发送模式，工具仅发送数据；Receive 为接收模式，工具仅接收数据。
- **【是否连接】** 指示当前连接状态的标志位，当值为 true 时表示当前正在连接状态。
- **【启用重连】** 与服务器断开后，是否尝试重新连接客户端。

输出参数说明

- **【接收数据】** 当工具设置为接收模式时，该参数的值有效。此参数为接收到的字符串。
- **【是否接收超时】** 接收超时的判断标志位，当接收数据超时，该参数的值为 true。
- **【接收数据数目】** 当前接收到的数据的数目。
- **【运行时间】** 工具运行的时间

3.1.1.2 参数配置窗口



图 3.1.1.2 参数配置窗口

- 【IP】网口通讯时的 IP 地址。
- 【端口】网口通讯时的端口号。
- 【连接】 / 【断开连接】 连接服务器或者断开连接。
- 【清空接收数据】 清空接收栏中的数据。
- 【清空发送数据】 清空发送栏中的数据。
- 【发送】 发送一次数据。
- 【纯空格有效】 勾选后，当接收到的数据为纯空格也会有反馈信息，否则视为未接收到数据：
- 【字符串解析】 勾选后，接收到的数据将会进行解析，即根据相应解析工具的设置，工具输出的【接收数据】参数值是经过解析后的值。

3.1.1.3 实例

(1) 确认服务器已经开始监听，打开客户端配置窗口，输入与服务器相同的 IP 和端口号，点击连接按钮，如图 3.1.1.3 所示。



图 3.1.1.3 设置客户端配置

(2) 选择接收格式和发送格式，注意服务器的发送格式与客户端的接收格式要一致，服务器的接收格式与客户端的发送格式要一致，客户端与服务器分别输入要发送的信息，如图 3.1.1.4 所示，分别点击执行按钮。执行结果如图 3.1.1.5 所示。



图 3.1.1.4 设置收发格式



图 3.1.1.5 执行结果

3.1.2 切换响应

切换到当前配置时候，该工具会自动执行。

3.1.2.1 参数页面



图 3.1.2.1 参数界面

- 【发送数据】：向资源发送的数据；

3.1.2.2 实例

(1) 打开切换响应工具参数界面，选择输出参数.发送数据，选择变量设置

如图 3.1.2.2 所示。

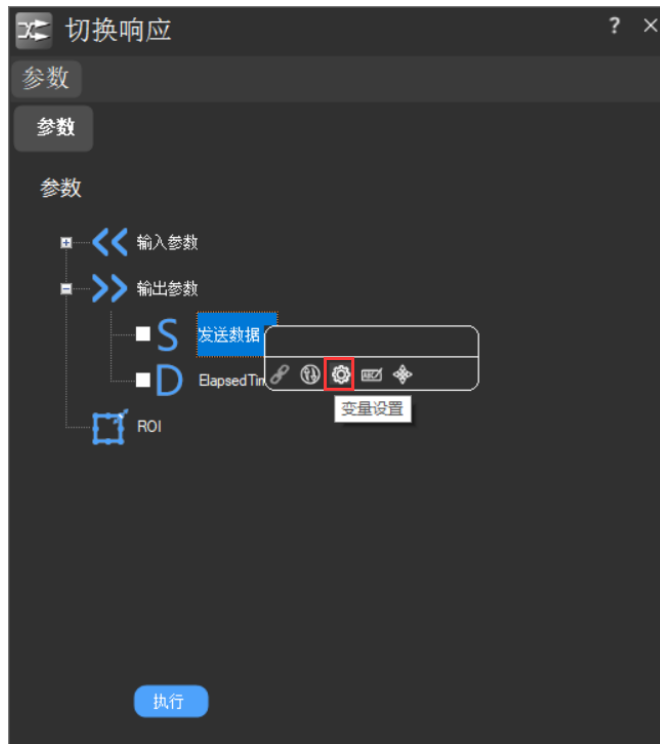


图 3.1.2.2 打开参数界面

(2) 勾选发送资源使能，信号源选择服务器 0，当前值输入 1，如图 3.1.2.3 所示。



图 3.1.2.3 变量设置

(3) 切换到项目界面，选择其他项目

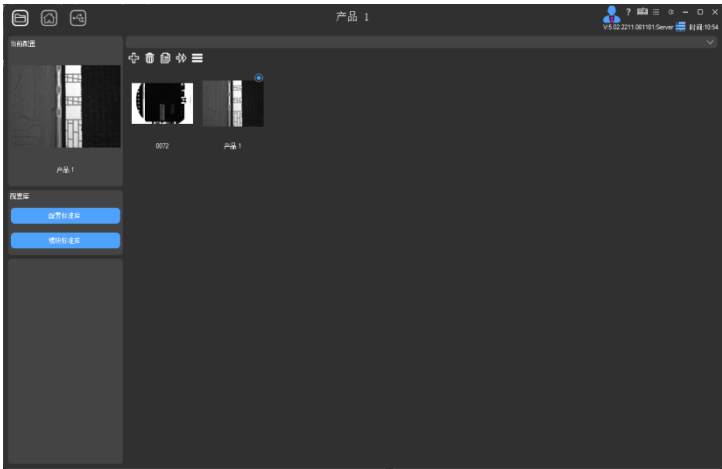


图 3.1.2.4 项目界面

(4) 当从其它配置切换到当前配置时候，会显示如图 3.1.2.5 所示的结果。



图 3.1.2.5 切换响应结果

3.1.3 系统时间

获取系统当前时间。

3.1.3.1 参数界面



图 3.1.3.1 参数界面

- 【时间模式】时间模式即时间格式。设置时间模式，输出参数中的当前时间将以相应的时间格式输出当前时间。

- 时间模式参数说明：时间模式中的英文字母所代表的意义如下：Y（年）、M（月）、D（日）、H（时）、M（分）、S（秒）、F（毫秒）。

- 【分隔模式】间隔使能是指输出参数中的当前时间是否插入中文时间单位（如：年、月、日）。

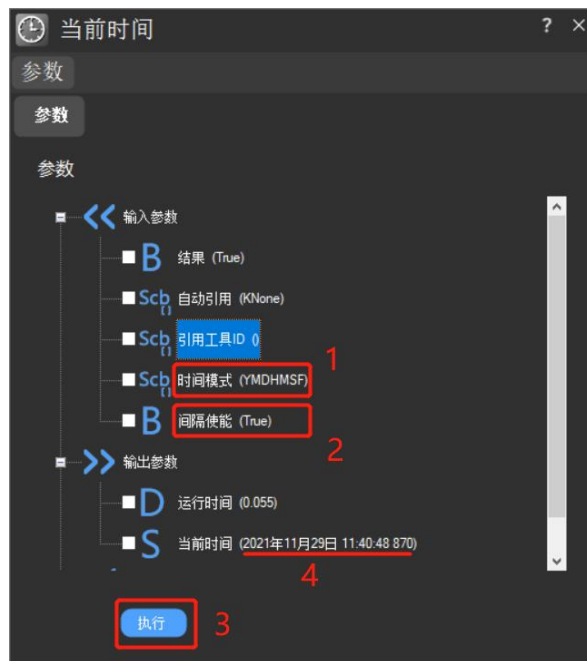
- 【分隔符号】可自定义使用时间分隔符号。

- 【时间判断】根据起始/结束时间判断当前时间

- 【区分白晚班】根据起始/结束时间区分白班生产还是晚班生产

3.1.3.2 实例

- (1) 打开工具参数对话框。设置时间模式为 YMDHMSF，间隔使能设置为 True，最后点击执行，获得系统当前时间。

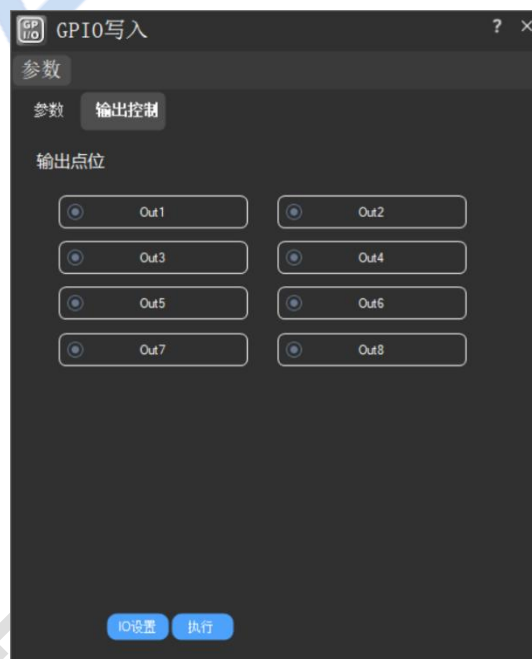


3.1.4 GPIO 写入

用于进行 I/O 通讯，通过发送信号来达到目的，可配合 GPIO 资源一起使用。

3.1.4.1 基础参数界面

通过启用基础参数界面内的输出点位来达到信号的输出，如下图所示：



3.1.4.2 参数



图 3.1.4.2 参数界面

【设备号】：为当前 GPIO 资源索引名称

【IO 点位使能】：即输出点位的开启或者关闭

【IO 延时】：延时发送

【IO 持续时间】：发送后持续多长时间

3.1.5 PLC 写寄存器

向 PLC 寄存器写入数据。

3.1.5.1 基础参数界面



图 3.1.5.1 参数界面

- 【设备号】要写入的 PLC 设备的编号。
- 【数据地址】寄存器的地址。
- 【数据值】要写入的数据。
- 【数据类型】要写入的数据的类型。

3.1.5.2 实例

(1) 选择设备号，点击添加数据按钮，输入数据地址，选择数据类型和数据值，最后点击执行。如图 3.1.5.2 所示。



图 3.1.5.2 设置 PLC 写寄存器

(2) 在设备列表打开对应的 PLC 工具，点击添加按钮，输入对应寄存器的数据地址，设置数据类型，数据长度等，勾选测试模式，点击测试，可以查看对应地址的寄存器目前的数据，如图 3.1.5.3 所示。



图 3.1.5.3 查看写入情况

3.1.6 机器人控制

控制机器人进行运动。

3.1.6.1 路径规划



图 3.1.6.1 路径规划

- 【设备号】：用于选择要进行运动规划的机器手的设备号；
- 【行数；列数】：单个路径规划在总列表的位置；

相关按钮如下图所示，以下相关说明按从左至右顺序说明。



图 3.1.2: 相关按钮

- 【添加按钮】添加一行运动规划信息；
- 【删除按钮】删除一行运动规划信息；

- 【复制按钮】复制一行运动规划信息；
- 【获取位姿按钮】将当前选中行运动规划信息替换为当前位姿信息；
- 【向上按钮】将当前选中行上移一行；
- 【向下按钮】将当前选中行下移一行；
- 【保存点位按钮】保存当前点位信息为文件；
- 【加载点位按钮】从本地文件加载点位信息

3.1.6.2 实例

(1) 找到对应的机器人资源，打开资源，通过连接对应的串口，连接机器人，如图 3.1.6.3, 3.1.6.4 所示。



图 3.1.6.3 选择资源

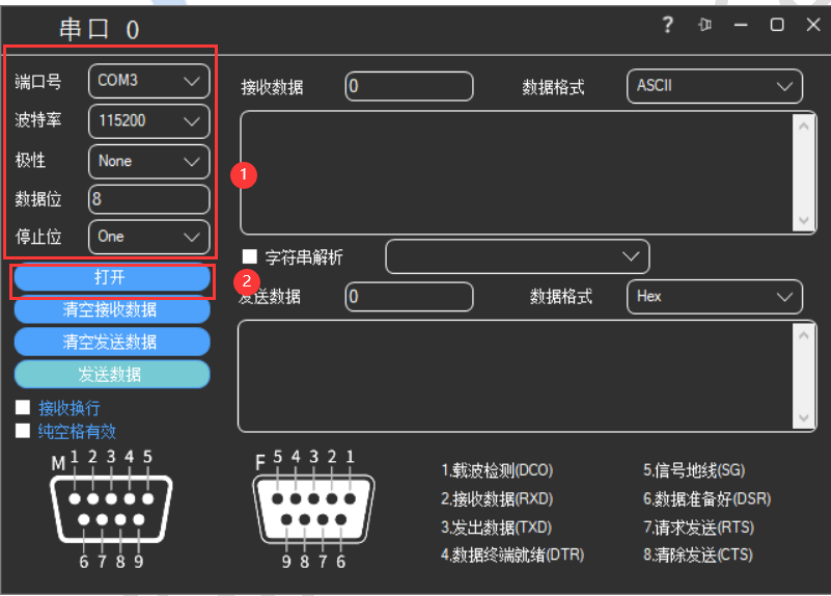


图 3.1.6.4 连接串口

(2) 打开机器人控制工具，选择对应设备号，点击添加按钮，如图 3.1.6.5 所示。

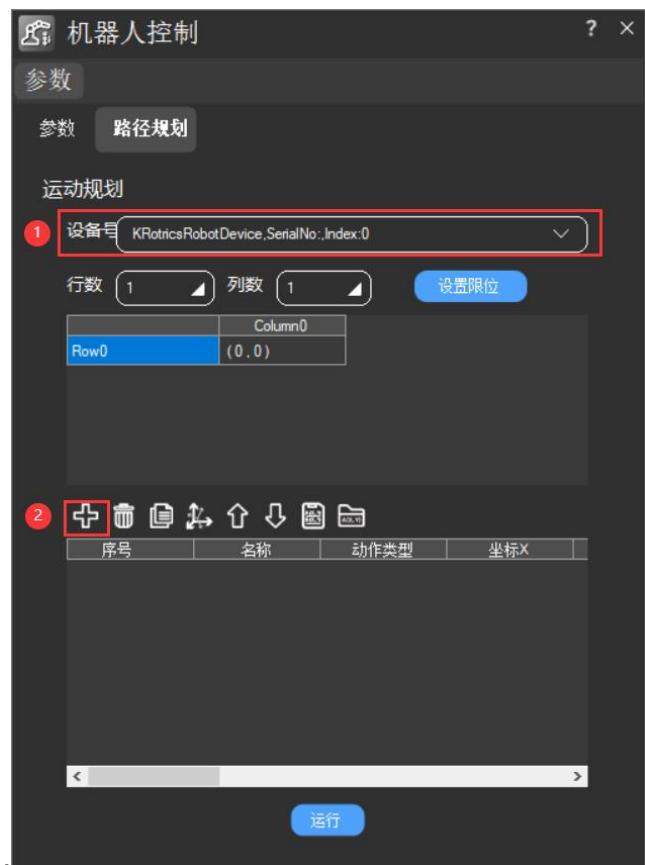


图 3.1.6.5 结果

(3) 选择对应的动作类型，输入对应的坐标，如图 3.1.6.6 所示。点击执行。

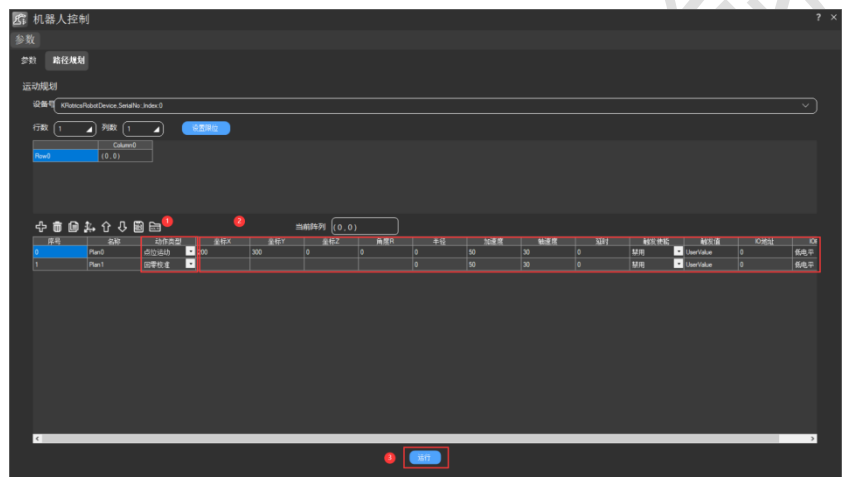


图 3.1.6.6 进行路径规划

3.1.7 服务器

服务器是 TCP/IP 网口通信工具中的服务器工具，用于接收发送数据。

3.1.7.1 参数界面

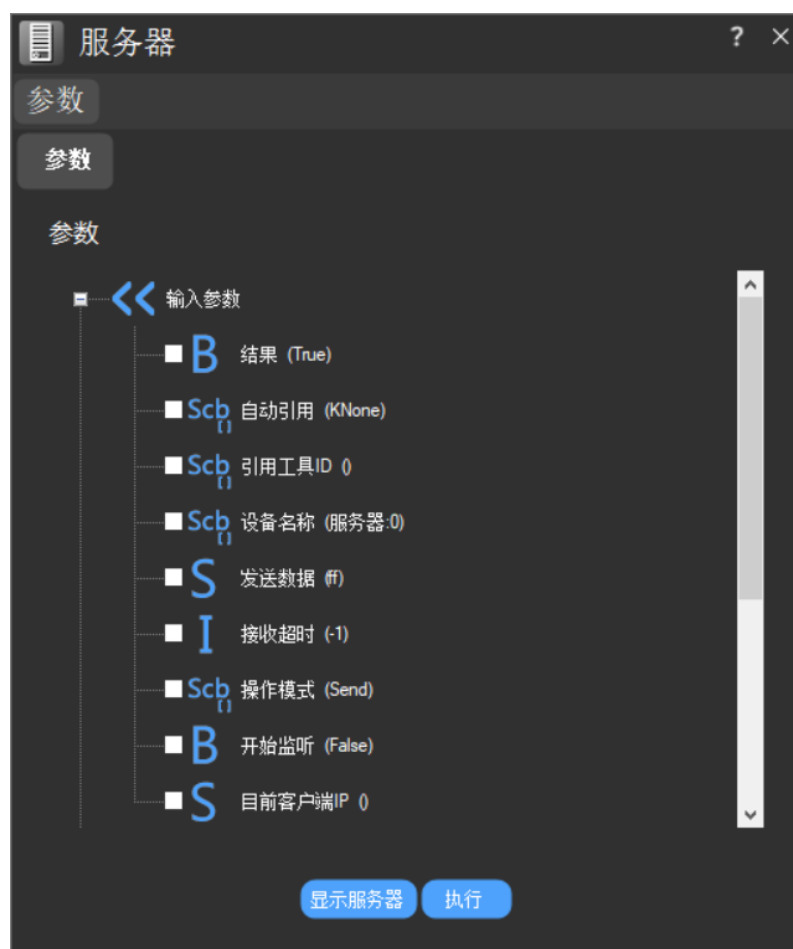


图 3.1.7.1 参数界面

1) 输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false；
- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作；
- 【设备名称】选择对应的网口客户端资源；
- 【发送数据】当工具设置为发送模式时，该参数的值有效。此参数为发送的字符串。
- 【接收超时】当工具设置为接收模式时，执行工具后会等待，直到等待的时候超过设定值，或者在等待的过程中接收到信息后工具继续往下执行。当值小于 0 时,表示一直等待直到接收到数据时才返回；

- 【操作模式】设置工具当的模式：Send 为发送模式，工具仅发送数据；Receive 为接收模式，工具仅接收数据。
- 【开始监听】指示当前是否开始监听有没有客户端要进行连接。

2) 输出参数说明

- 【接收数据】当工具设置为接收模式时，该参数的值有效。此参数为接收到的字符串；
- 【接收数据数目】当前接收到的数据的数目；
- 【是否接收超时】接收超时的判断标志位，当接收数据超时时，该参数的值为 true；

3.1.7.2 参数配置窗口



图 3.1.7.2 参数配置窗口

- 【IP】网口通讯时的 IP 地址；
- 【端口号】网口通讯时的端口号；
- 【开始监听】/【结束监听】开启服务器的监听或关闭服务器的监听。
- 【清空接收数据】清空接收栏中的数据。
- 【清空发送数据】清空发送栏中的数据。
- 【发送】发送一次数据。
- 【纯空格有效】勾选后，当接收到的数据为纯空格也会有反馈信息，否则视为未接收到数据；
- 【字符串解析】勾选后，接收到的数据将会进行解析，即根据相应解析工具的设置，工具输出的【接收数据】参数值是经过解析后的值。

3.1.7.3 实例

- 1) 双击打开服务器与客户端参数界面，再分别点击对应窗口中的配置窗口和显示服务器按钮，弹出客户端窗口和服务器窗口，如下图所示。

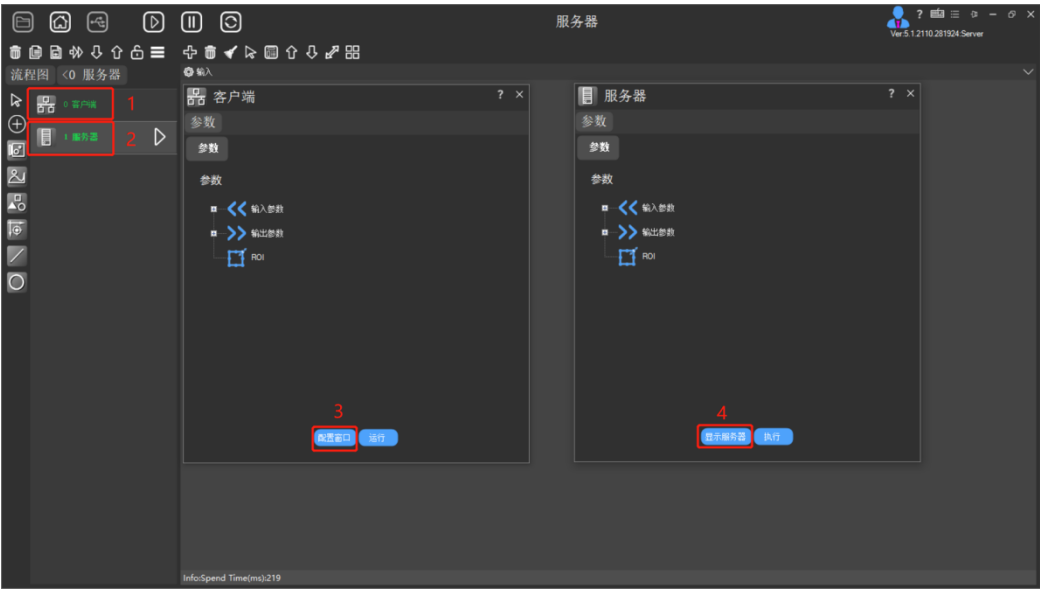


图 3.1.7.3 客户端与服务器参数窗口

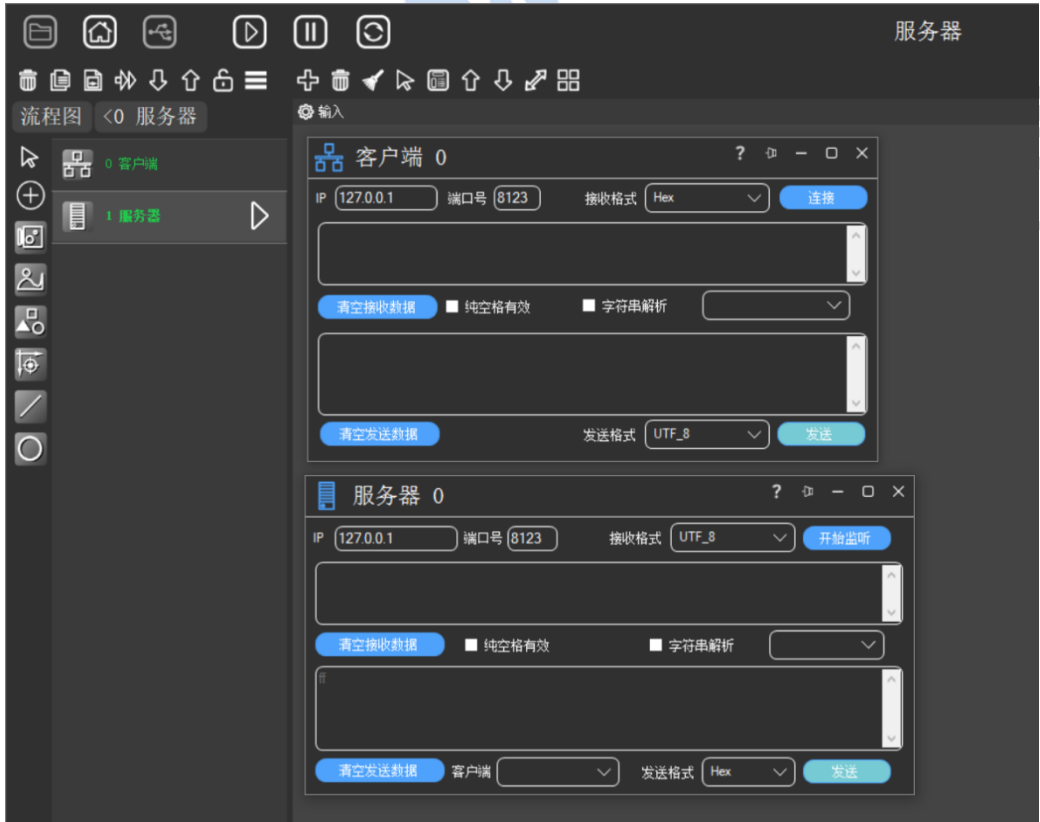


图 3.1.7.4 客户端与服务器窗口

- 2) 首先将服务器与客户端的端口号设置一致；点击开始监听按钮；在客户端窗口点击链接，此时已完成客户端与服务器的连接；接着将服务器的发送格式与客户端的接收格式设置为一致的格式；在服务器的发送窗口输入待发送字符；最后点击发送，完成数据的发送。



图 3.1.7.5 客户端与服务器窗口

3.1.8 刷新工具

用于实时刷新。

3.1.8.1 参数界面

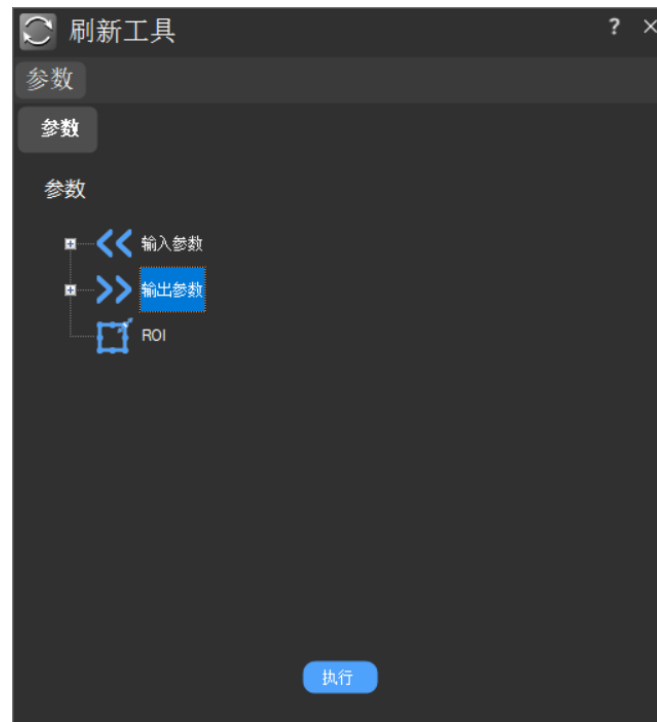


图 3.1.8.1 参数界面

输入参数

- 【结果】工具执行成功会显示 true。

输出参数

- 【运行时间】执行工具需要的时间。

3.1.8.2 实例

(1) 如图 3.1.8.2 所示，在图像工具后面添加一个刷新工具，然后在后面添加图像处理工具和形状缩放匹配工具。



图 3.1.8.2 执行结果

(2) 执行工具组，可以看到显示界面先刷新图像工具输入的当前图像，再显示图像处理和形状缩放匹配输出的图像和 ROI 等。如图 3.1.8.3，图 3.1.8.4 所示



图 3.1.8.3 执行工具组首先显示的界面



图 3.1.8.4 执行工具组最后显示的界面

3.1.9 串口

串口工具，用于串口通信，接收发送数据。

3.1.9.1 参数界面



图 3.1.9.1 参数界面

3) 输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false；
- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作；
- 【设备号】选择对应的串口资源；
- 【发送数据】当工具设置为发送模式时，该参数的值有效。此参数为发送的字符串。
- 【接收超时】当工具设置为接收模式时，执行工具后会等待，直到等待的时候超过设定值，或者在等待的过程中接收到信息后工具继续往下执行。当值小于 0 时,表示一直等待直到接收到数据时才返回；

- 【设置操作模式】设置工具当的模式：Send 为发送模式，工具仅发送数据；Receive 为介绍模式，工具仅接收数据。

4) 输出参数说明

- 【接收数据】当工具设置为接收模式时，该参数的值有效。此参数为接收到的字符串；
- 【接收数据数目】当前接收到的数据的数目；
- 【发送数据数目】当前发送出去的数据的数目；
- 【是否接收超时】接收超时的判断标志位，当接收数据超时，该参数的值为 true；

3.1.9.2 参数配置窗口



图 3.1.9.2 参数配置窗口

- 【端口号】串口通讯时使用的端口号。
- 【波特率】100、300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、43000、56000、57600、115200、230400、380400、460800、921600
- 【极性】校验方式”None”，无校验；“Odd”，奇校验；“Even”，偶校验；“Mark”，点检验；“Space”，空格校验。
- 【数据位数】4，5，6，7，8。默认为 8 位。
- 【停止位】”None”，无停止位；“One”，1.0 位；“Two”，2.0 位；“OnePointFive”，1.5 位。

- 【打开】 / 【关闭】 打开串口或者关闭串口
- 【清空接收数据】 清空接收栏中的数据。
- 【清空发送数据】 清空发送栏中的数据。
- 【字符串解析】 勾选后，接收到的数据将会进行解析，即根据相应解析工具的设置，工具输出的【接收数据】参数值是经过解析后的值。
- 【发送数据】 发送一次数据。
- 【数据格式】 设置接收或者发送的数据格式：
 - Hex：数据格式为十六进制
 - ASCII：数据格式为字符
 - UTF_8：格式为 UTF_8
 - Unicode：格式为 Unicode

3.1.9.3 实例

- 3) 在工具组中添加两个串口工具，打开两个串口工具的参数对话框，展开输入参数；第一个串口工具的设备号选择串口 0，第二个串口工具的设备号选择串口 1；最后点击参数配置按钮，打开参数配置窗口。

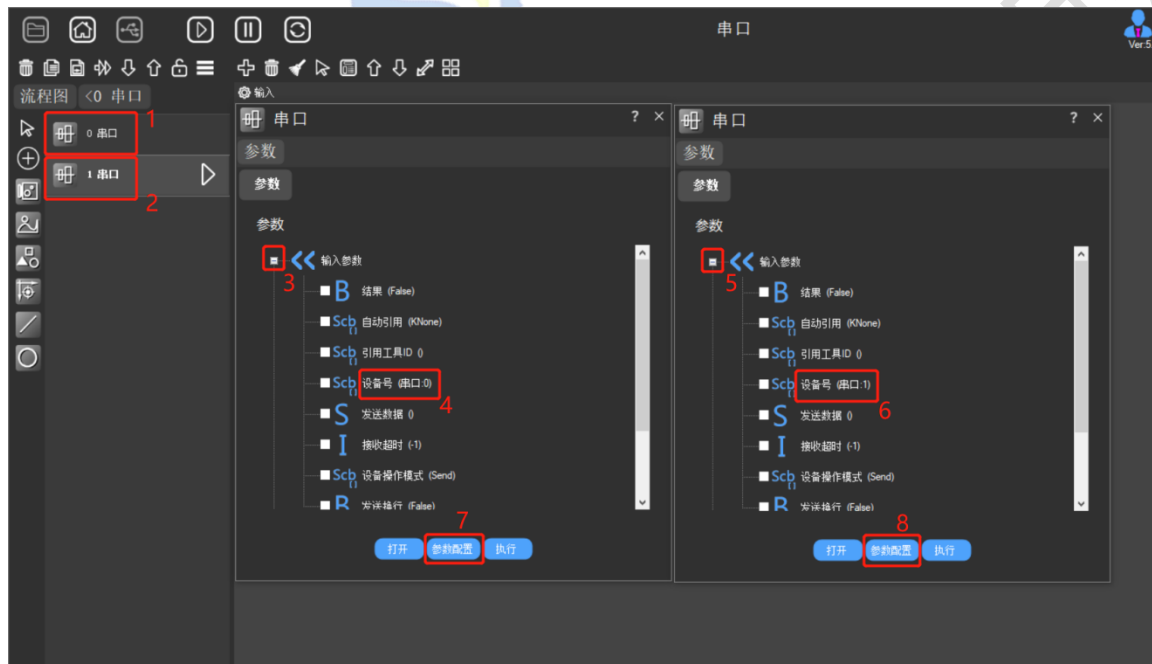


图 3.1.9.3 串口工具参数窗口

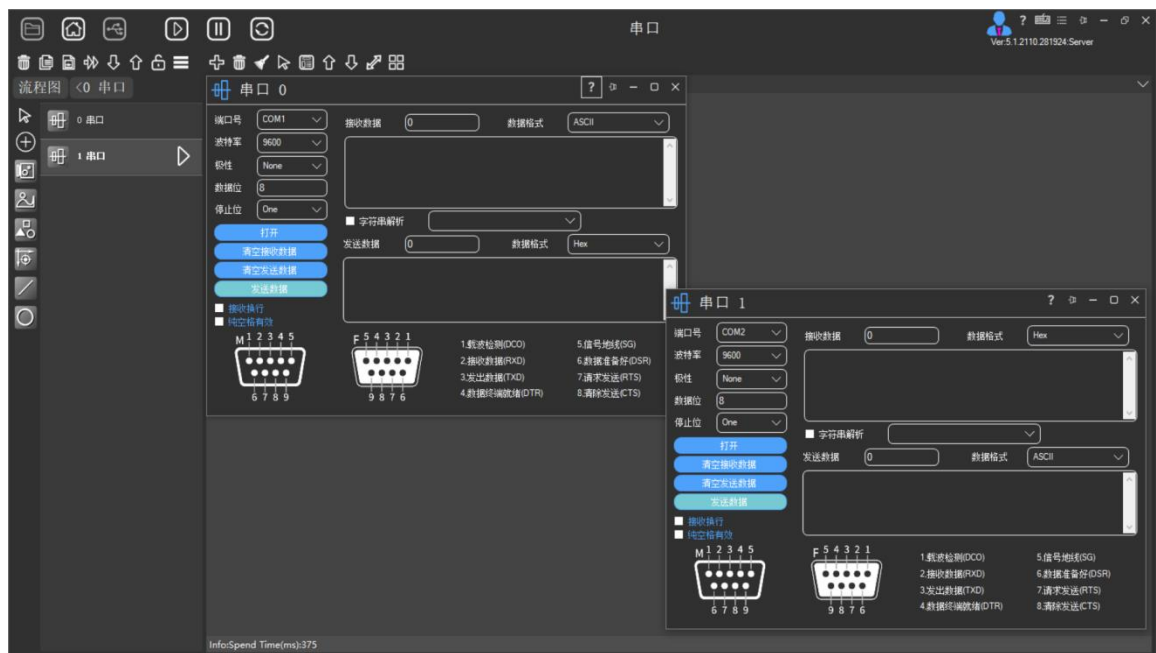


图 3.1.9.4 参数配置窗口

- 4) 在参数配置窗口中，将端口号设置为已配对连接的 COM 口号；点击打开按钮，完成串口资源的打开；设置相同的数据格式，如下图中标号 3 与标号 7 所示；在数据输入框输入待发送字符数据，最后点击发送数据，完成数据的发送。



图 3.1.9.5 数据发送流程图

3.1.10 信号源

用于触发工具组或模块执行.

3.1.10.1 基础参数页面

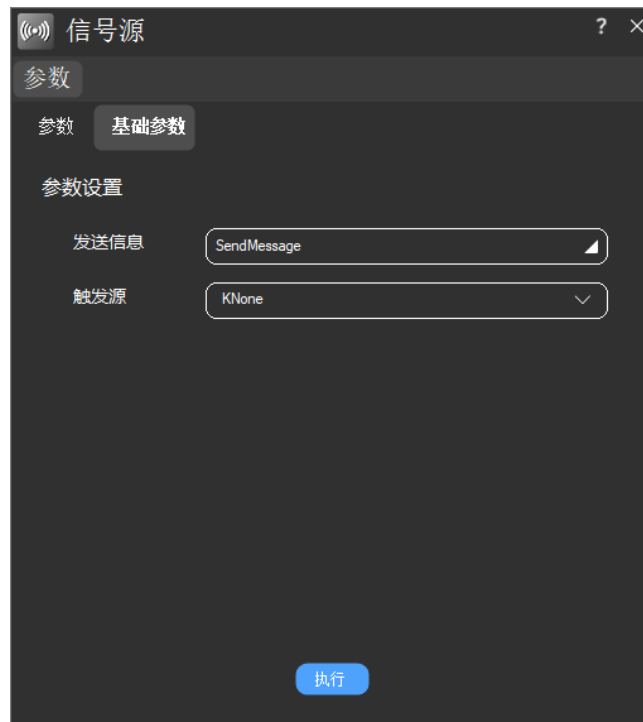


图 3.1.10.1 基本参数窗口

- **【发送信息】**：发送所选触发源信息给指定工具。
- **【触发源】**：触发发送信息工具的资源。

3.1.10.2 实例

(1) 在接收模块工具组点击设置，打开工具组参数界面，如图 3.1.10.2 所示，设置触发源和触发值，如图 3.1.10.3 所示。



图 3.1.10.2 打开工具组参数界面

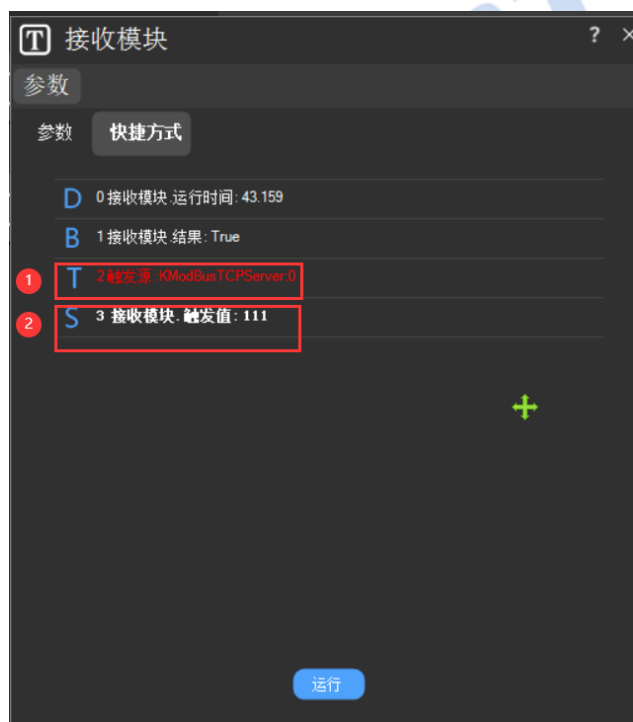


图 3.1.10.3 设置触发源和触发值

(2) 打开信号源工具基本参数界面，设置触发源和发送信息，如图 3.1.10.4 所示，点击执行，如图 3.1.10.5 所示。

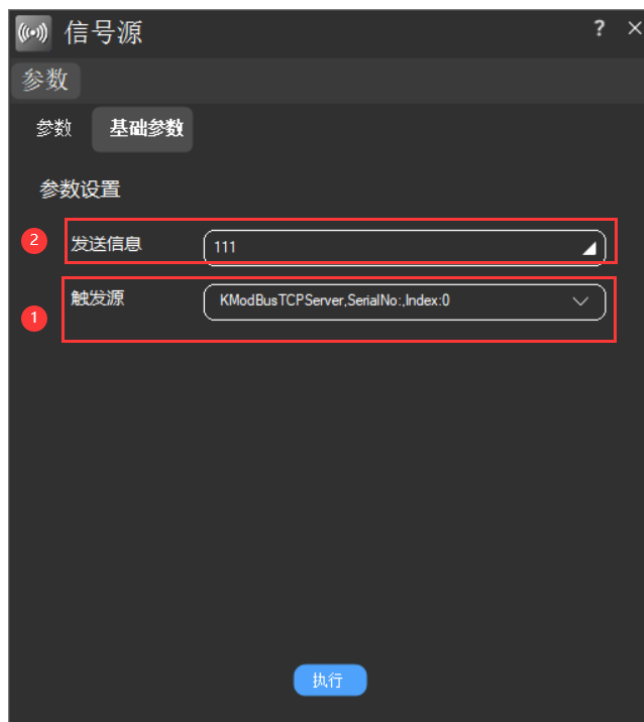


图 3.1.10.4 设置信号源工具触发源和发送信息

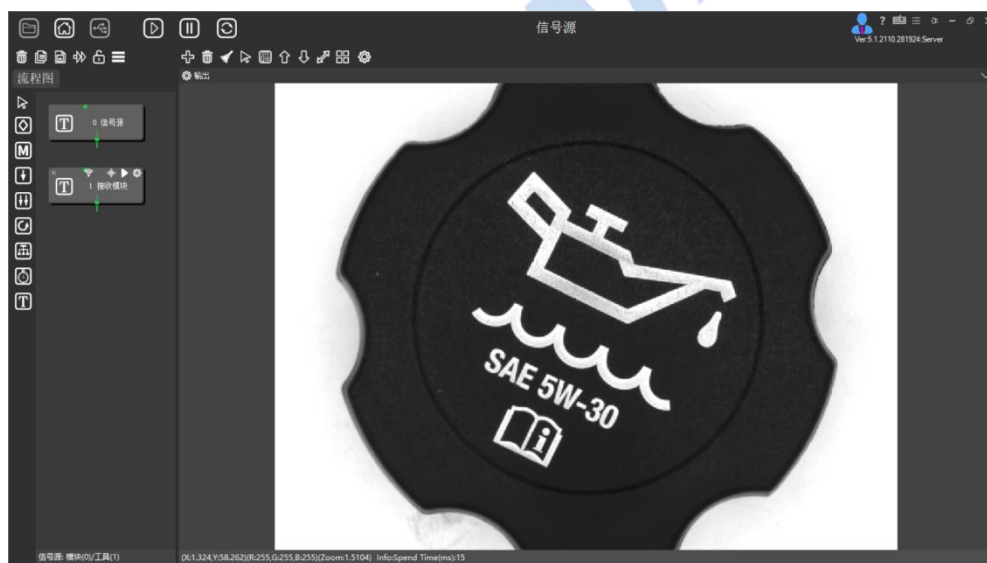


图 3.1.10.5 执行结果

3.1.11 定时器

推迟一个工具执行完到下一个工具执行的时间，或推迟一个参数输出的时间。

3.1.11.1 基本参数界面

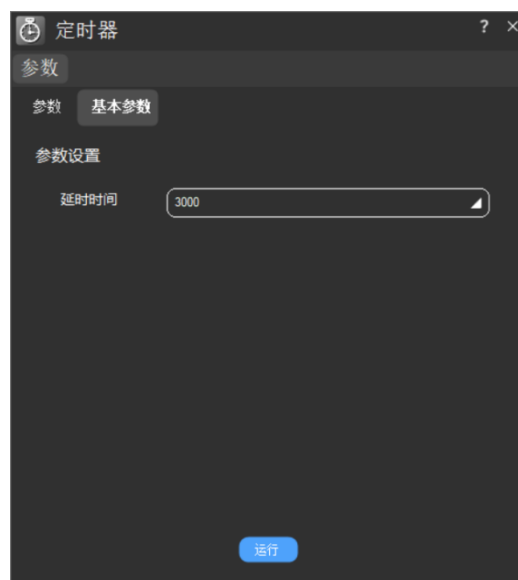


图 3.1.11.1 基础参数界面

- 【延时时间】：延时时间，单位为毫秒；

3.1.11.2 实例

- (1) 此处以工件的找圆为例，将定时器工具设置于图像工具与找圆工具之间，双击打开定时器工具，设置延时时间，最后点击顶部菜单栏中的执行按钮，实现找圆工具的延时执行。

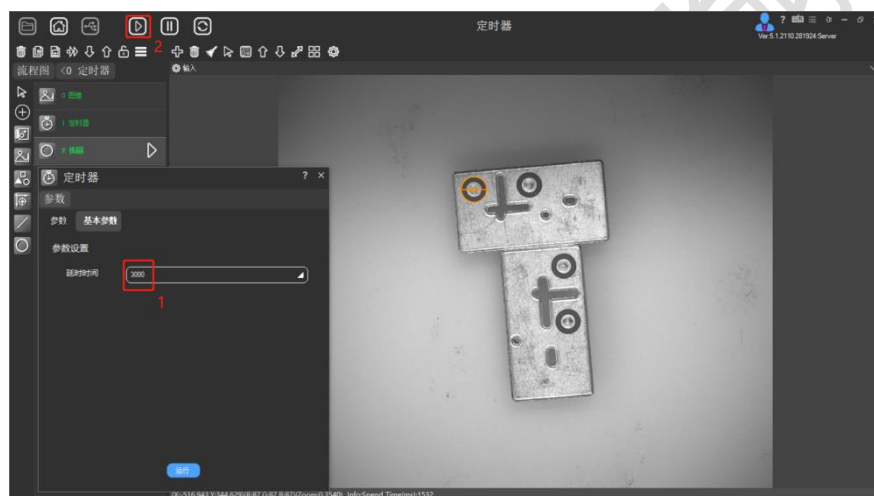


图 3.1.11.2 基础参数界面

3.1.12 光源控制

进行光源亮度的控制。

3.1.12.1 基础参数界面



图 3.1.12.1 基础参数界面

【控制类型】共有三种控制，分别为 KZMXOLLEGE、KCST、KTRST，每类的
数据格式不一样

【通信类型】共有串口和网口两种通信类型

【设备号】此处可选择对应的光源控制器

【图像参数】对应设备上的 1/2/3/4 四个通道进行设置调节

注：需要与光源 R232 控制卡进行串口通信

3.1.12.2 RS233 串口通讯连接方法

(1) 切换到设备列表，双击串口设备



图 3.1.12.2 串口操作界面

【波特率】此参数能很好的反映通信的速度。表示每秒传输数据位的个数。波特率和时钟周期其实是相同概念。值得注意的是，波特率是与距离成反比的，在很近的仪器间通信往往需要很高的波特率。

【数据位】此参数能很好地反映通信中的实际数据。计算机发送信息包时，选择的标准值一般是 5、7、8 位，传送何种信息就选择什么样的标准值。7 位标准值是标准的 ASCII 码，8 位标准值是扩展的 ASCII 码。选择何种 ASCII 码就选择何种标准值。

【停止位】单个包的最后一位有名停止位，值有：1，1.5，2 位。数据的定时 一般都是传输线，故不同设备有着各自的时钟。实际的通信过程中，经常会出现设备间传输不同步，但不同步差异性较小，此时就需要停止位来校正设备间的不同步，校正计算机时钟，同时，停止位也表示传输结束。因此，停止位并不是适用的位数越多越好，适用位数的增多带来的是数据传输率的减慢。

【奇偶校验位】此参数能有效检验串口通信错误，检错方式主要有以下四种：偶、奇、高和低。校验偶和奇时，数据后面的一位就是校验位，校验位会用一个值表示，校验位一般会由串口设置。校验高和低时，一般不会对数据进行检查。此时对于接受设备而言，能轻松了解一个位的状态，能判断出数据的传输 和接受是否同步或通信是否有其他干扰。

(2) 串口设置



图 3.1.12.3 串口操作界面

选择 RS232 通讯串口线所连接的端口号（在“电脑-属性-设备管理器”可以查看），【波特率】选择 9600，【极性】为 None，【数据位】为 8，【停止位】为 One，【数据格式】为 ASCLL 码。点击打开，如图 3.1.12.3 所示

(3) 光源控制器选择对应设置串口



图 3.1.12.4 光源控制参数界面

添加系统工具【光源控制】，双击进入参数界面，查看【输入参数】中【设备号】是否为设置串口相对应的串口号，如图 3.1.12.4 所示：

3.1.13 模块绑定

对目标模块进行绑定，执行模块绑定工具被绑定的工具会同时执行

3.1.13.1 基础参数界面



图 3.1.13.1 基础参数界面

: 添加模块绑定引用

: 删除模块绑定引用

: 向上移动

: 向下移动

: 清除所有引用

3.1.13.2 案例操作

在基础参数界面点击添加按钮进行模块绑定引用，进入引用参数界面勾选需要引用的模块，模块绑定无法引用添加了自身的模块，如下图所示：

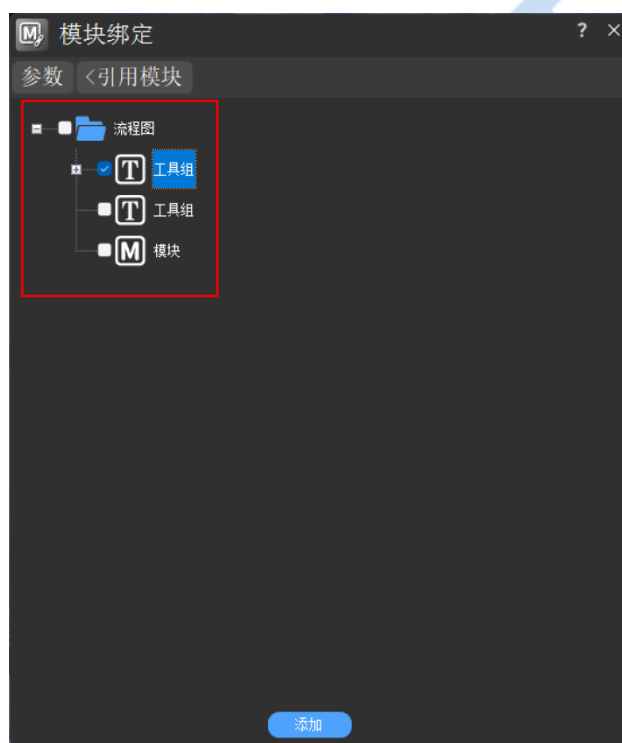


图 3.1.13.2 引用参数界面

参数绑定完成，点击执行按钮即可执行对应绑定模块，如下图所示：



图 3.1.13.3 执行结果

3.1.14 工具绑定



图 3.1.14.1 基础参数界面

: 添加模块绑定引用

: 删除模块绑定引用

: 向上移动

: 向下移动

: 清除所有引用

3.1.14.2 案例

在基础参数界面点击添加按钮进行工具绑定引用，进入引用参数界面勾选需要引用的工具，无法进行自身绑定引用，如下图所示：

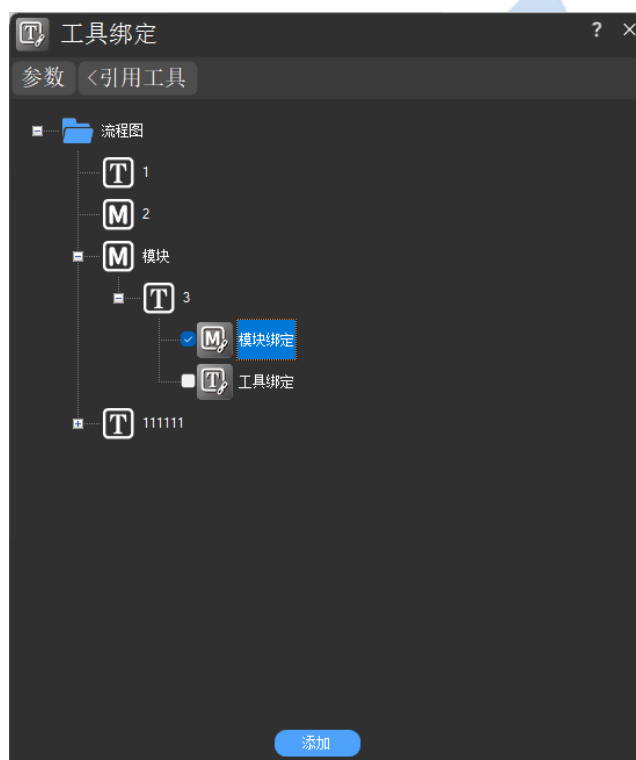


图 3.1.14.2 引用参数界面

参数绑定完成，点击执行按钮即可执行对应绑定模块，如下图所示：



图 3.1.14.3 执行结果

3.1.15 轴卡控制

3.1.15.1 基础参数



图 3.1.15.1 参数界面

- 【设备号】：选择连接固高运动控制卡的设备索引号。
- 【行数、列数】：运动数据列表。
- 【功能按钮】：

- ① 添加按钮：数据列表添加。
- ② 删除按钮：数据列表删除。
- ③ 复制按钮：数据列表单行复制。
- ④ 上移按钮：选中一行进行上移。
- ⑤ 下移按钮：选中一行数据下移。
- ⑥ 加载点位文件：加载含坐标点的 TXT 格式的文件（画插补图形一次性加载点）。

序号	名称	动作类型	坐标X	坐标Y	坐标Z	角度R	加速度
0	Plan0	点位运动	0	0	0	0	0.5
		点位运动					
		直线插补					
		圆弧插补					
		回零校准					
		IO输出					
		轮廓运动					

图 3.1.15.2 动作设置

● 【类型选择】：点位运动、直线插补、圆弧插补、回零校准、IO 输出、轮廓运动；其中直线插补、圆弧插补、轮廓运动都是画图形使用，点位运动和回零校准都是做点的运动和回零。

数据列表可进行坐标引用速度控制等参数设置。

3.1.16 多轴运动控制

3.1.16.1 基础参数

雷赛运动控制卡资源完成文件加载，在流程图中添加多轴运动控制工具，打开工具参数界面，将设备号选择雷赛资源设备号，如下图所示：

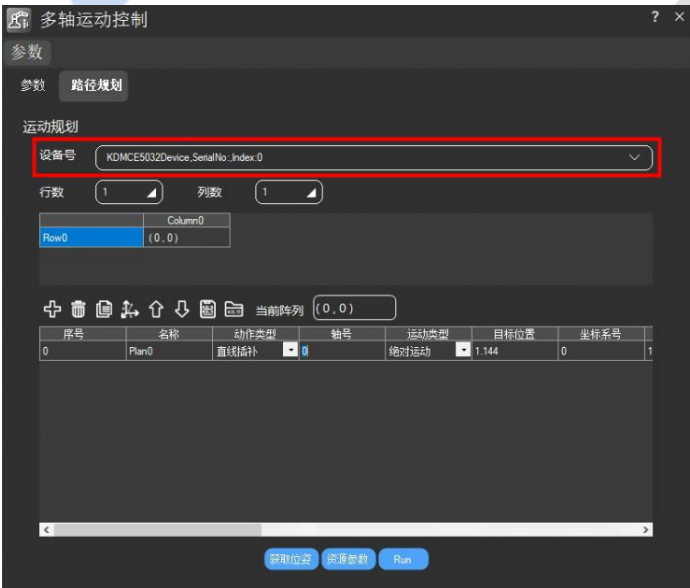


图 4.4.2.5 工具参数设置



: 列表动作添加按钮;



: 列表动作删除按钮;



: 列表动作复制按钮;



: 当前位姿获取按钮;



: 列表动作向上移动按钮;



: 列表动作向下移动按钮;



: 保存当前点位按钮;



: 加载点位按钮;

设备号选择完成点击添加按钮，添加列表行，选择对应的动作类型，轴号，运动类型，目标位置等参数进行修改设置，设置完成点击执行按钮即可完成设备运动控制，如下图所示：

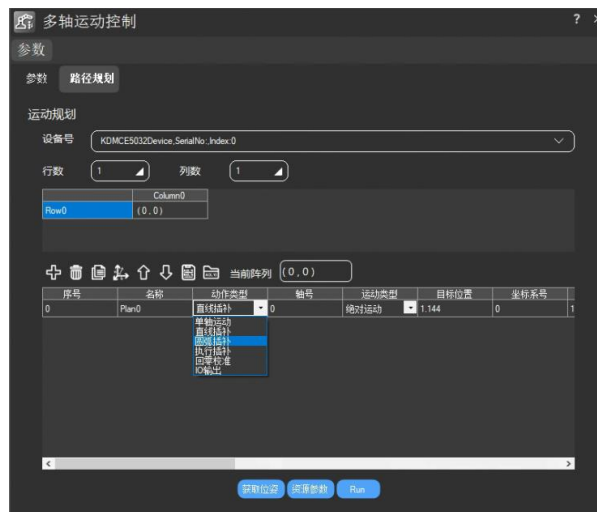


图 4.4.2.6 工具参数设置

3.2 图像获取

3.2.1 图像队列

图像队列工具获得相机工具中的图像并储存到对应的图像队列资源里，通过图像队列工具中的相关操作类型，将输出图片参数引用到相关输出参数中，供后续的工具使用。

3.2.1.1 参数界面



图 3.2.1.1 参数界面

- **【设备号】**：可选择对应的图像队列资源
- **【操作类型】**：共有四种操作类型：
 - ① 队列取图：从队列资源中获取图片
 - ② 暂停触发：暂停图片存进队列资源里
 - ③ 重启触发：重现启动让图片存进队列资源里
 - ④ 图像队列自计数清零：清除图像队列里的图片序号，从 0 开始计数。
- **【队列类型】**：共有三种队列类型：
 - ① 禁用队列：顾名思义就是不使用队列资源
 - ② 固定队列长度：当队列资源达到设置的队列长度数量后，即可进行取图，从第一张开始取
 - ③ 动态队列：即队列资源可一边存图一边取图
- **【队列数量】**：用于设置保存到对应图像队列资源中图像的数量，当队列类型选择固定队列长度时，此参数生效
- **【自动计数】**：True 为启用自动计数，即每张图片都有对应的索引，当队列类型选择固定队列长度时，此参数生效
- **【当前队列索引】**：按索引值从输入图像中索引相应的图像到输出图像中。
- **【取图超时】** 设置从图像队列资源取图的时间，若超过设置的时间则为工具执行失败
- **【应用参数】** 点击此按钮将上面设置的参数全部设置进去。

a) 【执行】：执行工具

3.2.1.2 实例

(1) 添加工具组模块命名为采图，里面添加相机工具，双击打开相机工具的参数界面；进行相机工具的参数设置。1. 首先选择对应的相机。2. 将队列使能启用。3. 选择对应的队列资源（此处选择的是图像队列资源 0）。4. 点击应用参数将上面设置的参数应用到工具里。



图 3.2.1.2 相机工具参数设置操作

(2) 另外添加一个工具组模块命名为图像队列，里面添加三个图像队列工具和一个图像工具，三个图像队列工具依次命名为暂停、取图、重启，基础参数里的相关操作类型同命名一样，队列类型为动态队列，设备号为相机工具里设置的图像队列资源 0，点击应用参数将每个工具的参数应用至工具里。

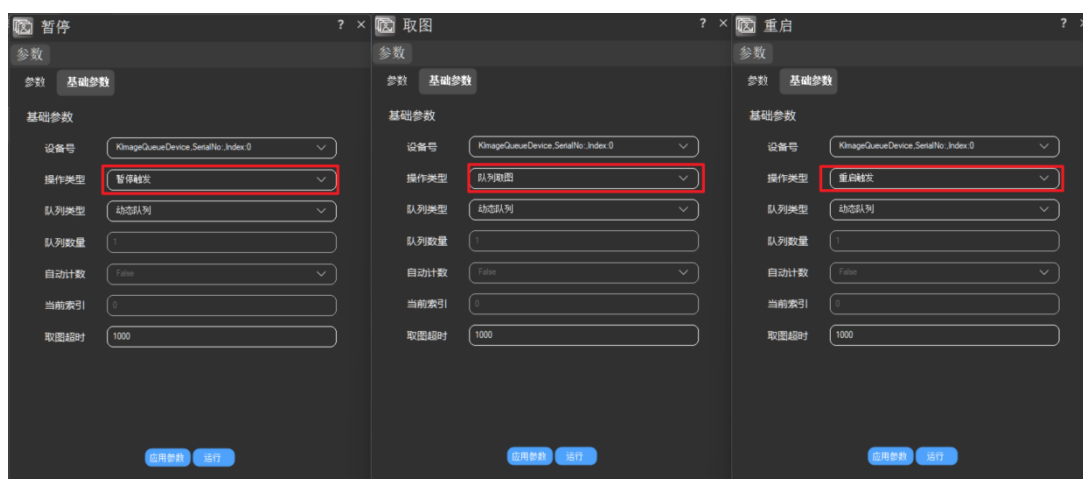


图 3.2.1.3 图像队列工具中的基础参数设置

(3) 打开其中的取图的图像队列工具的参数和图像工具的参数，将取图的图像队列工具的输出图像引用至到图像工具的输入图像

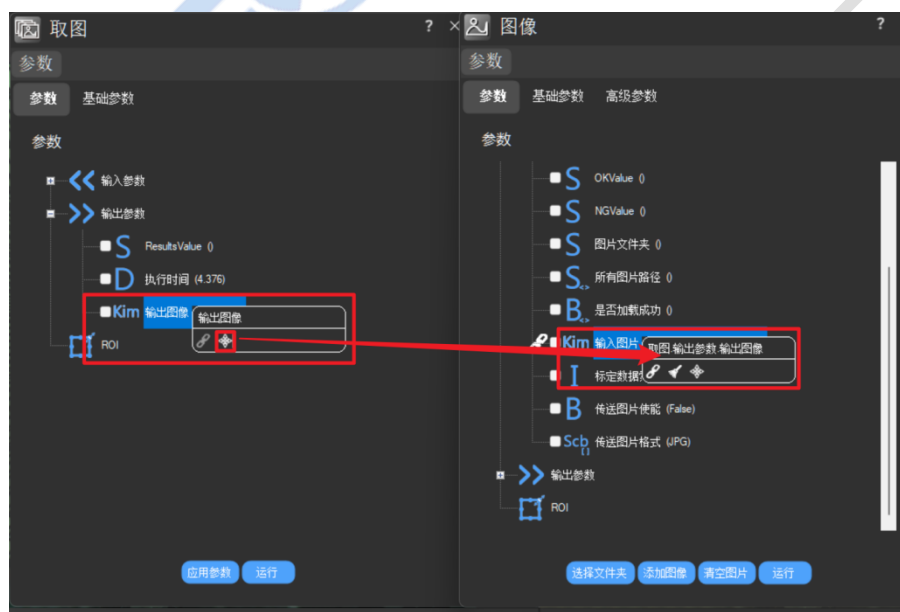
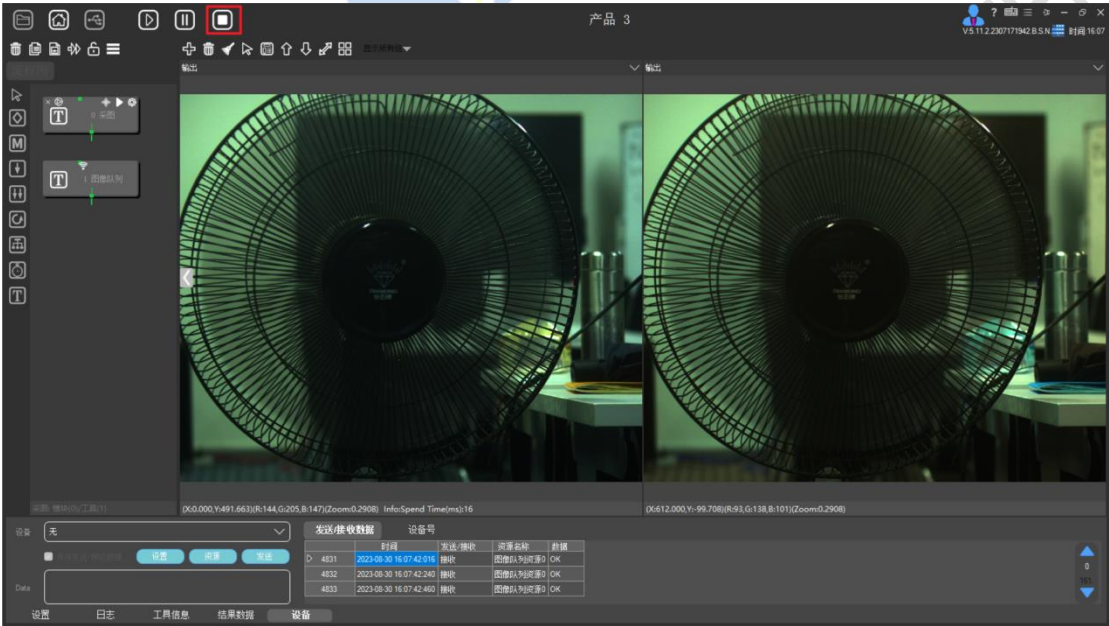


图 3.2.1.4 图像队列工具输出图像的被引用

(4) 点击图像队列模块上方的小齿轮进行触发源和触发值的设置，
触发源选择图像队列资源 0，触发值为 OK



(5) 将采图模块里相机的输出图像，图像队列模块里图像的输图像分别绑定到不同的窗口，点击上方的循环执行按钮，即可看到对应的效果。



3.2.2 双目相机

使用双目相机进行图像的采集。

3.2.2.1 相机参数页面



图 3.2.2.1 相机参数界面

- **【相机选择】**：点击下拉进行相机的选择。
- **【曝光时间】**：可根据现场实际情况相机彩图的效果进行曝光的时间长短进行设置，单位 us。
- **【增益】**：进行相机采图的亮度增加。

3.2.2.2 实例

(1) 打开双目相机工具的相机参数界面，选择设备号，设置曝光和增益。

如图 3.2.2.2 所示。



图 3.2.2.2 打开参数界面

(2) 点击执行，如图 3.2.2.3 所示。



图 3.2.2.3 执行结果

3.2.3 相机

连接相机并采集图像。

3.2.3.1 基础参数界面



图 3.2.3.1 基础参数界面

● 基础参数界面：

- 【相机选择】：在下拉列表中选择相机；
- 【启动模式】：包含“初始化打开所有相机”，“初始化仅打开选中相机”两种模式。其中“初始化打开所有相机”为打开所有连接上的相机；“初始化仅打开选中相机”为打开选中的相机。默认为“初始化打开所有相机”；
- 【标定数据】：选择是否关联标定数据；
- 【图像模式】：相机工具图像输入模式选择，分为从相机采图；从硬盘加载图片；
- 【队列使能】：开启/关闭；
- 【队列选择】：选择队列索引资源

3.2.3.2 图像设置界面



图 3.2.3.2 图像设置界面

● 图像设置界面：

■ 【曝光】设置曝光时间，可以拖动滚动条进行设置，也可以直接在右侧编辑区手动输入曝光时间，单位是微秒（us）；

■ 【增益】设置增益，可以拖动滚动条进行设置，也可以直接在右侧编辑区手动输入增益；

■ 【伽马】设置伽马值，可以拖动滚动条进行设置，也可以直接在右侧编辑区手动输入伽马值；

■ 【触发模式】设置相机的触发模式，包含“软件触发”和“硬件触发”，默认为软件触发；

■ 【触发源】选择触发线程；

■ 【连续操作】共有三种模式：1.开始连续采集，即相机开始连续采图。2.结束连续采集，即即相机结束连续采图。3.刷新图像。

■ 【录像使能】：启用即允许录像，禁止则相反。

■ 【录制操作】：1.开始录像。2.停止录像。

■ 【保存路径】：设置保存录像的路径

■ 【视频名称】：设置视频的名称

■ 【IO 设置】1.启用 IO 2.IO 信号取反 3.IO 线路 4.IO 信号
5.持续时间 6.延续时间；

- 【应用参数】按钮：将参数设置到相机中；
- 【停止】按钮当触发模式为硬件触发时，点击按钮后将停止接收触发信号；
- 【保存图片】按钮单击后保存当前图像；
- 【执行】按钮点击后执行一次工具；

3.2.3.3 参数界面



图 3.2.3.3 参数界面

1) 输入参数说明：

- 【结果】判断工具是否执行成功（供其它流程图引用）
- 【输入图片】输入图片。
- 【设备号】相机选择（用于根据相机名等选择相机）。
- 【相机编号】所选相机的索引。
- 【曝光】相机的曝光时间，单位 ms。
- 【增益】相机增益。
- 【伽马值】相机的伽马值。
- 【宽度】相机取图时图像的宽。

- 【高度】相机取图时图像的高。
- 【区域中心 X 坐标】相机取图时感兴趣区域中点 X 坐标。
- 【区域中心 Y 坐标】相机取图时感兴趣区域中点 Y 坐标。
- 【区域宽度】相机取图时感兴趣区域的宽。
- 【区域高度】相机取图时感兴趣区域的高。
- 【取图超时】设置相机取图超时时间，单位 ms。
- 【触发】相机的触发模式。
 - SoftWare：表示软件触发模式；
 - Line：表示外触发模式。
- 【触发延时】硬件触发触发延时时间，单位 ms。
- 【图像镜像】相机的触发模式。
 - Off：不进行图像镜像。
 - Horizontal：水平镜像。
 - Vertical：垂直镜像。
 - Diagonal：水平镜像+垂直镜像。
- 【图片输入模式】相机工具的图像输入模式。
 - Camera：表示相机采图。
 - LoadImage：表示导入本地图片模式。
- 【IO 信号】相机工具 I/O 输出模式。
 - Off：表示不使用 I/O 输出。
 - ON：表示使用 I/O 输出。
- 【IO 持续时间】IO 输出持续时间，单位 ms。
- 【IO 延时】IO 输出延时输出时间，单位 ms。
- 【加载图片路径】导图模式时，选择的图片或文件夹的路径。
- 【保存设备】保存选择的相机名称；
- 【超时执行次数】相机采图超时后再执行次数设置
- 【队列使能】开启/关闭队列
- 【重新连接】相机掉线重连
- 【超时抓取等待时间】采图获取超时等待时间

2) 输出参数说明

- 【输出图像】输出图像，显示结果等信息。
- 【执行时间】执行相机工具的时间，单位 ms。
- 【取图时间】图像采集时间，单位 ms。
- 【是否超时】是否超时，当图像采集超时时为 true，否则为 false。
- 【运行信息】运行信息。

3.2.4 图形显示

获图像中待测目标的边缘点坐标。

3.2.4.1 基础参数界面



图 3.2.4.1 基础参数界面

界面说明：

基础参数界面大体包括：工具引用、参数添加框、参数设置框。

- 【工具引用】：用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
- 【图形参数添加框】：用于参数的命名以及参数的添加。
- 【图形参数设置框】：用于设置已添加参数的各项属性。

3.2.4.2 实例

(1) 双击点击图形显示工具，打开基础参数页面，在图形参数设置框中，选着需要添加的图形（此例以添加文本为例），在图形参数添加框中输入参数名称并点击号添加图形。

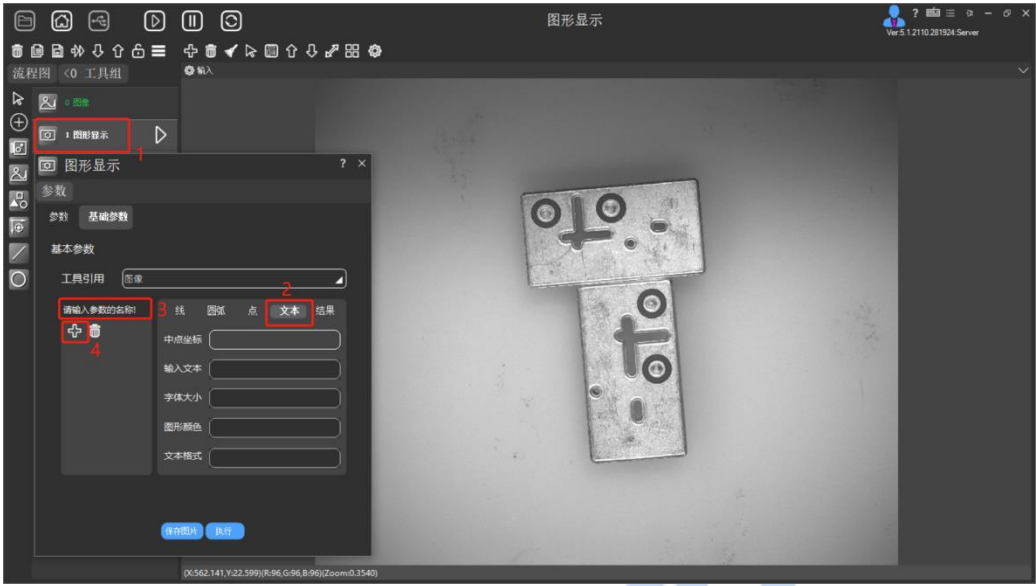


图 3.2.4.2 图形添加操作步骤

(2) 点击按钮，激活图形参数设置框；依次设置中点坐标、输入文本、字体大小、图形颜色、文本格式，设置完成后，左后点击执行。



图 3.2.4.3 文本图形参数设置

(3) 执行结果如图所示。

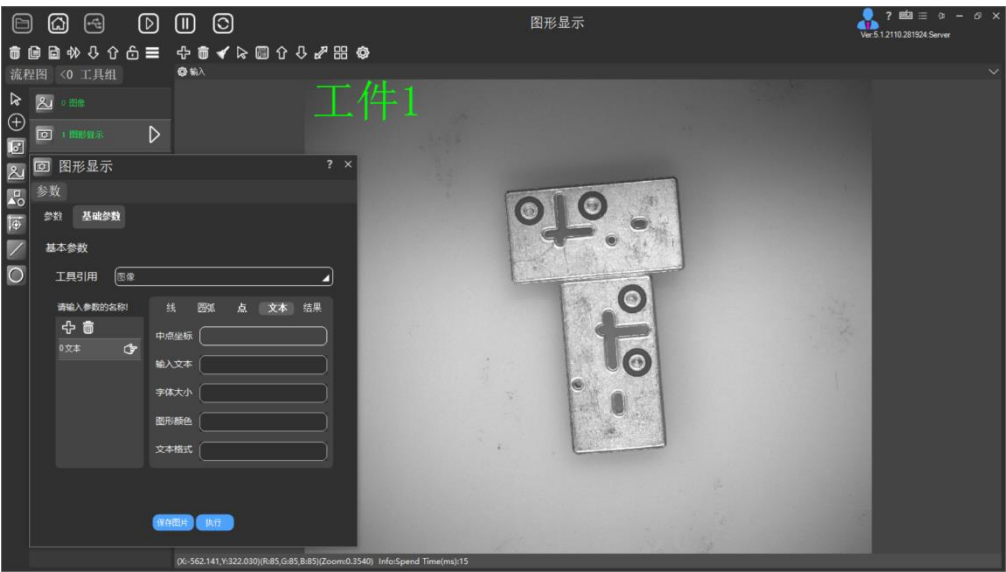


图 3.2.4.4 执行结果

3.2.5 图像

图像工具是用于平台导入图片，可以选择加载硬盘中的单张图片或整个文件夹中的图片。

3.2.5.1 基础参数界面



图 3.2.5.1 基础参数界面

1) 图片操作栏:

- 1.添加图片按钮，可以选择同一文件夹路径下的若干张图片；
- 2.删除图片按钮，单击后删除区域中所有勾选中的图片；
- 3.向上移动按钮，向上移动高亮选中的图片，移动后执行工具时图片的显示顺序也会相应提前；
- 4.向下移动按钮，向下移动高亮选中的图片，移动后执行工具时图片的显示顺序也会相应延后；
- 5.全勾选按钮，点击后将设置为全勾选状态或选不选状态。

2) 加载的图片名称显示区：显示所有已加载的图片的名称（包括后缀名），其中勾选中的图片为执行工具时显示的图片；

3) 预览区：预览选中的图片；

4) 标定关联：选择是否关联使用标定数据；

5) 图像参数显示区：显示高亮选中的图片的尺寸与格式信息；

6) 加载图片路径：显示加载的图片路径；

按钮说明

- 点击【选择文件夹】，选择图片的路径，点击【确定】按钮。将整个路径的文件夹图片添加进来。在【参数界面】中可以查看路径。

- 点击【选择文件】按钮，在【参数界面】中【图片文件夹】参数显示的是当前导入的路径，【所有图片路径】参数显示的整个路径下的图片，包含图片名称和后缀。

- 点击【运行】，将图片导入到平台 FSvision 里面。
- 点击【清空图片】，将图片清除。

3.2.5.2 高级参数界面



图 3.2.5.2 高级参数界面

- 【网络传图】：在下拉列表中是否启用网络传图；
- 【传输格式】：选择是 JPG,BMP 格式传输图片；
- 【客户端】：选择接收图像的客户端；
- 【图像源】：选择接收图像的客户端传送的图像资源；
- 点击【更新图像资源】：上述设置更新之后，点击图像资源，在图像源下拉列表可选择客户端接收的图像源。

3.2.5.3 参数界面

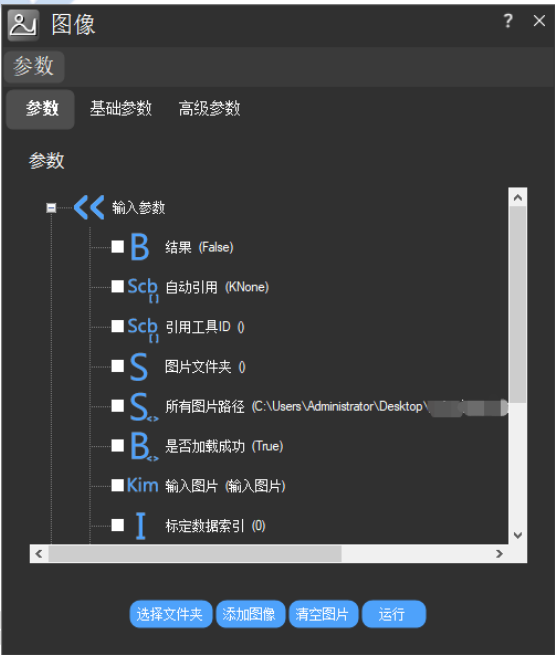


图 3.2.5.3 参数界面

参数界面中包含了图像工具的所有参数，其中可以进行修改的是输入参数，输出参数是不能修改的。参数说明如下：

- 结果：bool，图像工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false；
- 自动引用：选择自动引用后，工具的输出图像将可以被其它工具自动关联；
- 引用工具 ID:引用其他工具后，会显示对应工具的 ID 号，每个添加的工具 ID 唯一；
- 图片文件夹：当选择以加载文件夹的方式进行导图时，该参数的值为文件夹的路径；
- 所有图片路径：存放当前导入的图片的路径；
- 是否加载成功：与参数“所有图片路径”对应，当值为 true 时显示图片；
- 输入图片：输入的图像；
- 输出图片：工具执行成功后输出的图像；
- 运行时间：工具的执行时间，单位是毫秒（ms）。

3.2.4.4 实例

(1) 双击打开图像工具参数界面，点击标号 2 处的号，随后弹出图片加载对话框，选择需要加载的图片，最后点击打开，完成图片加载。

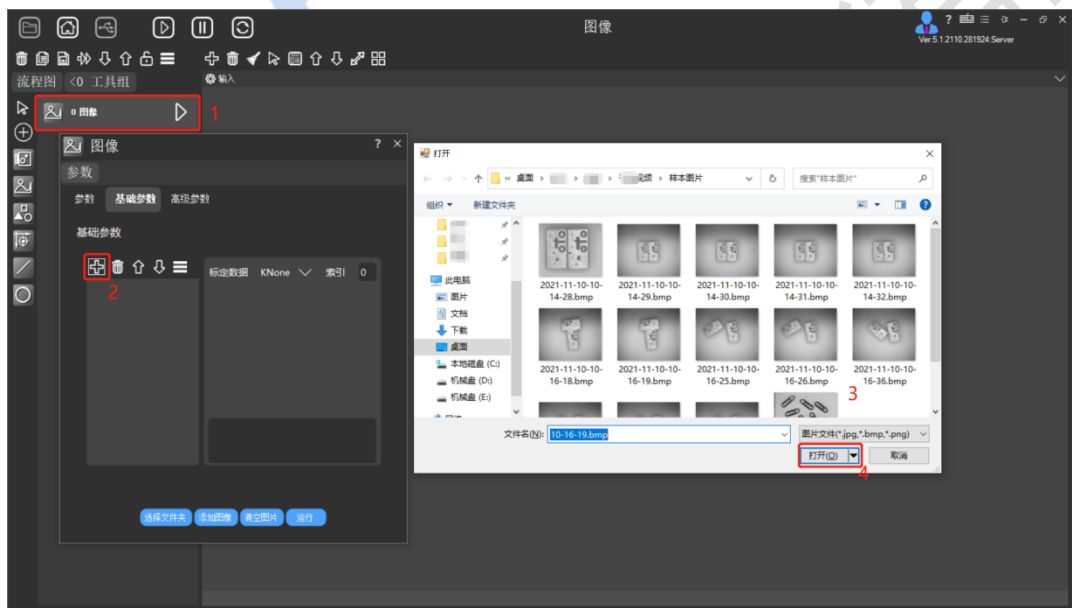


图 3.2.5.4 图片加载操作流程

(2) 点击运行，完成图片的加载显示。

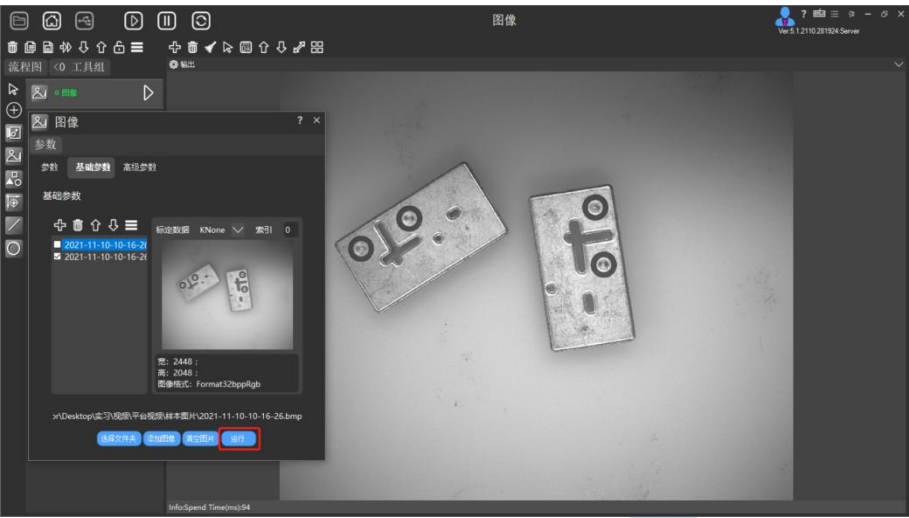


图 3.2.5.5 图片加载操作流程

3.2.6 保存图片

获图像中待测目标的边缘点坐标。

3.2.6.1 基础参数界面



图 3.2.6.1 基础参数界面

- 【工具引用】引用所使用工具处理完后的图片，保存；

- 【保存路径】保存图片的路径；
- 【保存文件夹名】保存图片文件夹
- 【保存模式】
 - 1.按日期删除:文件夹的图片保存超过设定天数将会全部删除；
 - 2.按图片数量删除:文件夹的图片保存超过设定张数将会全部删除
 - 3.按日期删除：文件夹保存超过设定天数将会删除；
 - 4.仅存在一张图片：仅保存最新的图片，其余的图片删除；
- 【保存数量】
 1. 参数为日期删除时，输入值为天数；
 - 2.参数为图片数量删除时，输入的为图片数；当超过这个数时会将文件夹中的所有图片都删除。
- 【图片名】图片前缀命名，可使用索引，添加目标工具变量；
- 【使用索引】选择是，则在保存图片名后加入序号；
- 【图片类型】保存图片的格式，分为 bmp,jpg,png 三种；

3.2.6.2 高级参数界面



图 3.2.6.2 高级参数界面

- 【默认名称】默认名称指自动创建一个名为当前项目配置名的文件夹。
- 【条件判断】若启用则会根据条件引用的结果自动创建 OK 或者 NG 文件夹。
- 【条件引用】根据当前参数的值将图像保存到 OK 文件夹或者 NG 文件夹。
- 【仅保存 NG】仅保存标记为 NG 的图片
- 【存图宽度】保存图片的宽度，该值为-1 时，保留原图片宽度
- 【存图高度】保存图片的高度，该值为-1 时，保留原图片高度

3.2.6.3 图形参数界面



图 3.2.6.3 图形参数界面

- 【保存图形】选择是后，工具选择列表会显示，保存哪个工具的 ROI;
- 【图形线宽】保存 ROI 的线宽;
- 【字体大小】保存图像上字体的大小;

3.2.6.4 显示保存图片界面



图 3.2.6.4 显示保存图片界面

- 【图片路径】执行后显示当前保存图片的路径；
- 【图片宽度】执行后显示当前保存图片的宽度；
- 【图片高度】执行后显示当前保存图片的高度；
- 【图片位深】执行后显示当前保存图片的位数大小；

3.2.6.5 实例

(1) 双击打开保存图片工具参数界面，双击保存路径参数框（如图标号 2 处所示），打开路径选择对话框，选择文件夹，点击确定，最后点击执行，完成图片的保存。

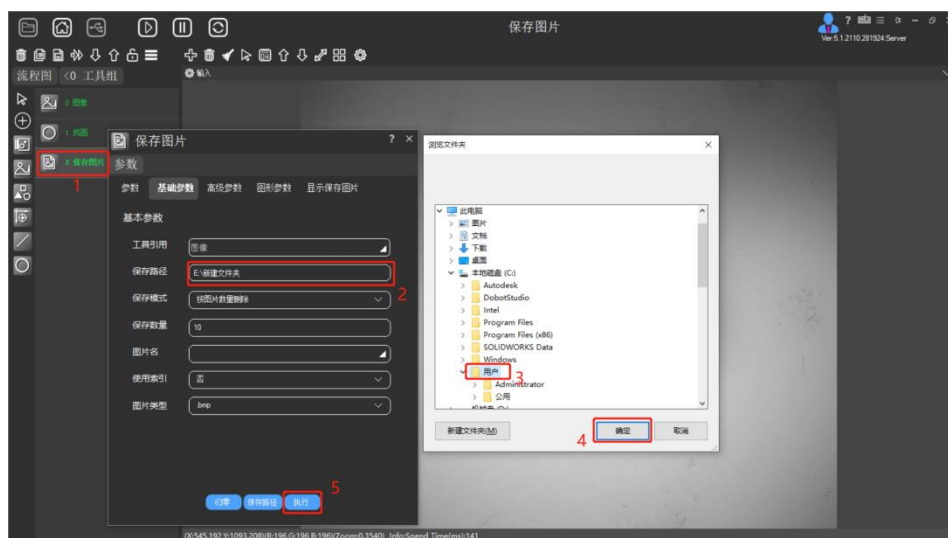


图 3.2.6.5 图片保存操作

3.3 定位工具

3.3.1 仿射矩阵

按输入参数中两点间偏移的距离及角度差生成仿射变换矩阵。

3.3.1.1 参数界面



图 3.3.1.1 参数界面

1) 输入参数说明

- 【点 1】： 平移变换的起始参考点。
- 【点 1 X 坐标】： 平移变换的起始参考点的 X 坐标。
- 【点 1 Y 坐标】： 平移变换的起始参考点的 Y 坐标。
- 【点 1 角度】： 旋转变换的起始参考角度，旋转中心为图像的左上角。
- 【点 2】： 平移变换的末端参考点。
- 【点 2 X 坐标】： 平移变换的末端参考点的 X 坐标。
- 【点 2 Y 坐标】： 平移变换的末端参考点的 Y 坐标。
- 【点 2 角度】： 旋转变换的结束参考角度，旋转中心为图像的左上角。

2) 输入参数说明

- 【仿射矩阵】： 通过输入参数生成的仿射矩阵。

3.3.1.2 实例

(1) 双击打开仿射矩阵参数界面，设置点 1 和点 2 的坐标及角度，点击执行，生成仿射矩阵。（说明：生成的仿射矩阵为从点 1 到点 2 的平移变换乘上一个旋转变换，旋转变换为，以点 1 角度为起始角，图片左上角为旋转中心，旋转到点 2 角的旋转变换。）

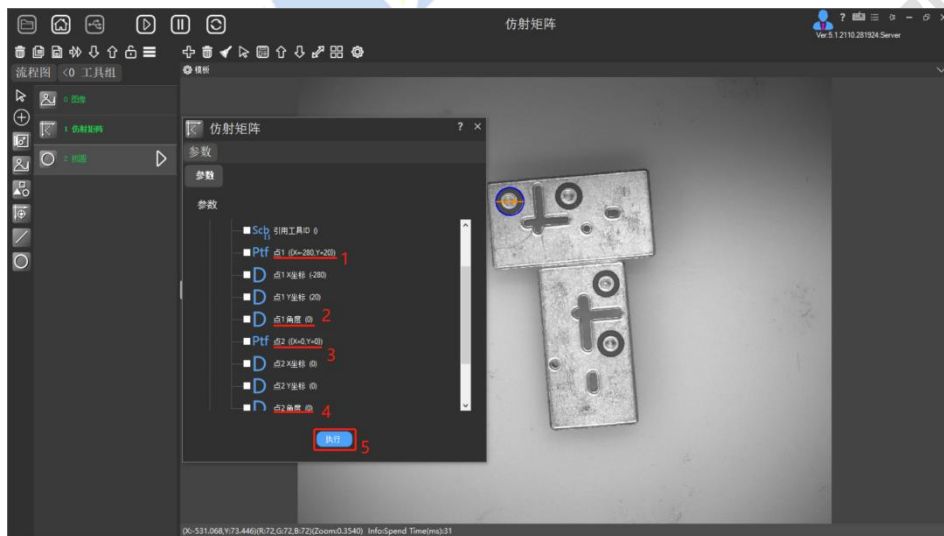


图 3.3.1.2 参数设置

(2) 可在其它工具中引用仿射变换矩阵工具生成的仿射矩阵。

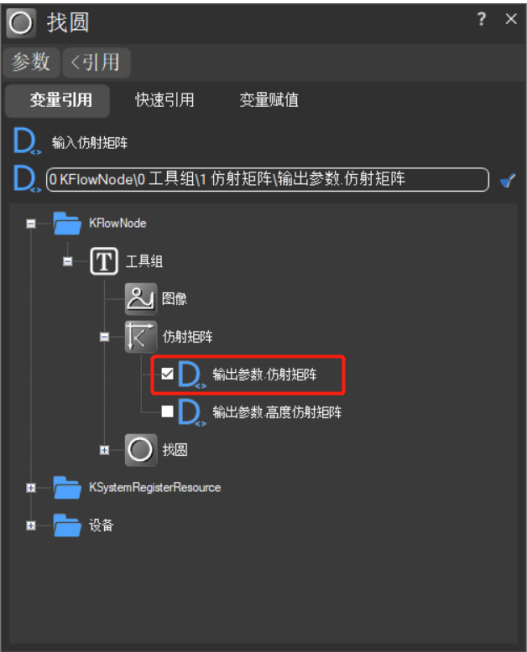


图 3.3.1.3 矩阵参数的引用

3.3.2 斑点分析

斑点分析工具用于位置、形状、方向和目标间的拓扑关系（即包含关系）等信息，可以输出所有斑点中心、斑点面积、半径、角度、圆度、宽度、高度、轮廓长度、长宽比、个数等信息。

3.3.2.1 基础参数页面



图 3.3.2.1 参数配置窗口

- 【搜索阈值】：斑点像素阈值；
- 【面积】：斑点的面积范围；
- 【周长】：斑点轮廓的周长范围；
- 【长轴长】：斑点轮廓的长轴的长度
- 【短轴长】：斑点轮廓的短轴的长度；
- 【圆度】：斑点轮廓的圆度；
- 【角度】：斑点轮廓的角度；
- 【长宽比】：斑点轮廓的长宽之比。

3.3.2.2 图形显示页面



图 3.3.2.2 高级参数窗口

- 【搜索模式】：共有两种模式。1.默认模式：仅为一个斑点分析区域，工具默认为此模式。2.阵列检测：可阵列多个斑点分析区域。
- 【参考直线】：设置是否使用参考直线，在斑点分析时会判断斑点分析的点是否在参考直线的允许范围内。
- 【阵列数量】：设置阵列的斑点分析区域的数量，当选择阵列模式时该参数生效。

- **【阵列步长】**：设置阵列的斑点分析区域的数量，当选择阵列模式时该参数生效。
- **【阵列角度】**：设置阵列的斑点分析区域的角度，当选择阵列模式时该参数生效。
- **【更新阵列】**：点击此按钮可以将上面设置的参数更新到工具里。
- **【执行】**：执行工具。

3.3.2.3 图形显示页面



图 3.3.2.2 图形显示窗口

- **【搜索区域】**：勾选后，显示工具搜索的区域。
- **【斑点轮廓】**：勾选后，显示搜到到的斑点的轮廓。
- **【外接矩阵】**：勾选后，显示斑点的最小外接矩形；
- **【斑点中点】**：勾选后，显示斑点的中心。

3.3.2.4 结果数据页面



图 3.3.2.3 结果数据窗口

- **【结果数据】**：显示搜索到的斑点的信息。

3.3.2.5 实例

(1) 添加一个图像工具，添加一张图像，然后再添加一个斑点分析工具，点击注册图像，移动搜索 ROI 到搜索区域。

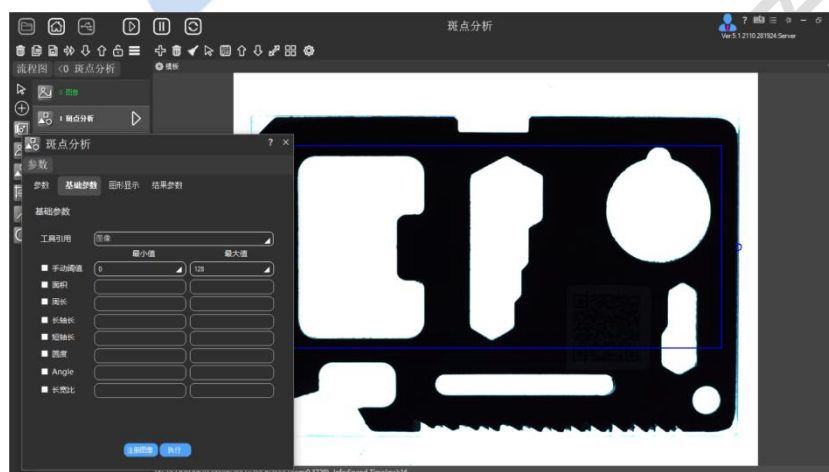


图 3.3.2.4 移动搜索 ROI

(2) 点击执行，图形显示勾选斑点轮廓，结果如图 3.3.2.5 所示。

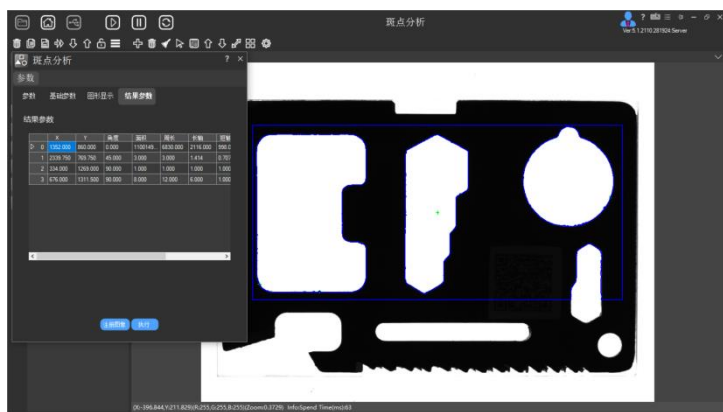


图 3.3.2.5 设置线间距的基本参数

3.3.3 找圆

找圆工具用于查找工件上的圆形特征，输出该圆形特征的中点、半径等信息。

3.3.3.1 基础参数界面



图 3.3.3.1 基础参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【阈值】阈值，通过阈值找出边缘点。值为 1-255。
- 【平滑值】高斯平滑系数，取值范围为 (0.4-100)。
- 【搜索极性】搜索时选择返回的边缘点：

从白到黑，沿搜索方向构成光到暗过渡的边缘；
从黑到白，沿搜索方向构成暗到光过渡的边缘；
所有方向，对上述两种情况进行进行搜索。

- 【搜索方向】搜索边缘点的搜索方向。
从外向圆心，搜索方向为从外周向圆心方向搜索。
从圆心向外，搜索方向为从圆心向外周方向搜索。
- 【得分】检测成功时最小的得分。

3.3.3.2 高级参数界面



图 3.3.3.2 高级参数界面

- 【参考圆弧】设置是否使用参考圆弧，勾选时为使用参考圆。在查找圆时将会判断用于拟合圆的点是否在参考圆弧的允许范围内。
- 【容忍程度】用于拟合圆的点离参考圆的距离。
- 【查找点数】将搜索区域按照查找点数进行划分，在每个区域中检测边缘点，最终将找到的所有点进行拟合。
- 【分割宽度】根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的宽度。
- 【分割高度】根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的高度。
- 【阵列找圆】选择启用即进行阵列方式找多个圆，默认模式是禁用。
- 【阵列个数】设置阵列找圆的个数，当阵列找圆启用时，该参数生效。

- 【阵列步长】设置每个阵列之间的距离，当阵列找圆启用时，该参数生效。
- 【阵列角度】设置阵列区域的角度，当阵列找圆启用时，该参数生效。
- 【刷新阵列】点击此按钮可以将上面设置的阵列参数更新到工具。

3.3.3.3 图形显示界面



图 3.3.3.3 图形显示界面

- 【拟合的点】设置是否在图像上显示用于拟合圆的点，勾选时显示。
- 【删除的点】设置是否在图像上显示提出掉的点，勾选时显示。
- 【检测区域】设置是否在图像上显示搜索区域，勾选时显示。
- 【结果圆弧】设置是否在图像上显示查找到的圆，勾选时显示。
- 【分割区域】设置是否在图像上显示分割的小区域，勾选时显示。
- 【圆弧名称】设置是否在图像上显示圆的名称，勾选时显示。
- 【拟合圆心】设置是否在图像上显示找到的圆的圆心，勾选时显示。

3.3.3.4 结果数据界面



图 3.3.3.4 结果数据界面

- 【结果参数】显示搜索完毕后的信息，包括圆心坐标信息和圆的半径信息。

3.3.3.5 实例

以工件上找圆为例：

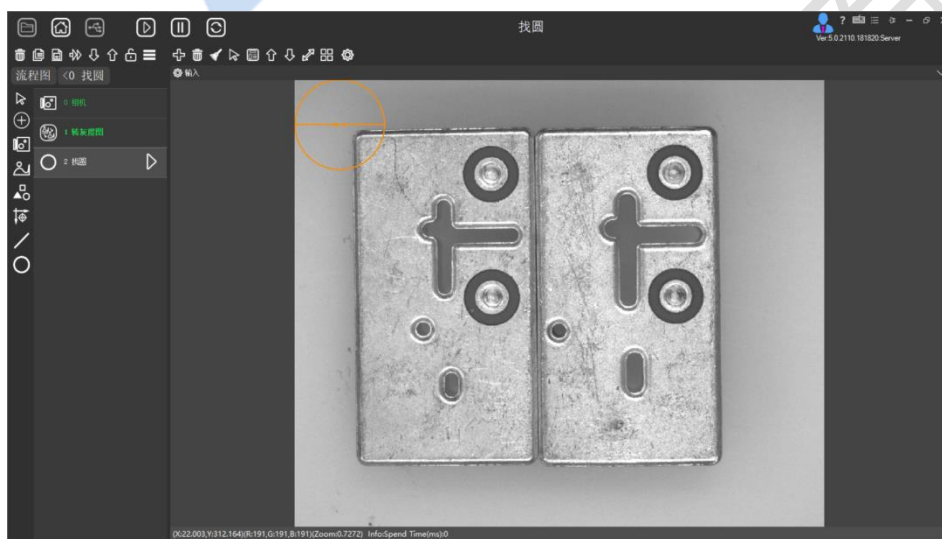


图 3.3.3.5 处理前的图像

- 1) 点击注册图像，设置 ROI，将其对准到圆形特征上；

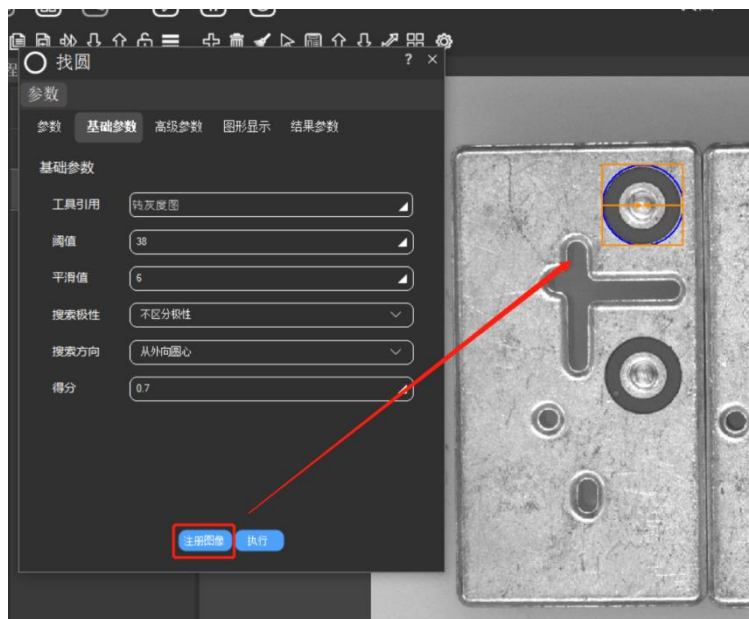


图 3.3.3.6 设置 ROI

2) 最后点击执行，获得找圆结果图像。

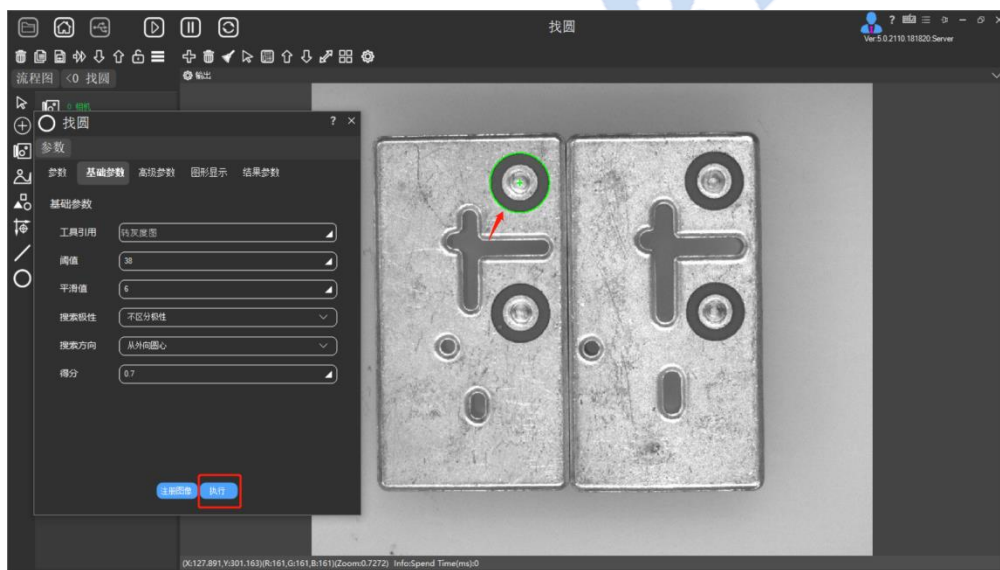


图 3.3.3.7 结果图像

3.3.4 边缘点

获图像中待测目标的边缘点坐标。

3.3.4.1 基础参数界面



图 3.3.4.1 基础参数界面

- 【工具引用】：用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
- 【搜索类型】：搜索类型包括单点搜索、边缘轮廓、阵列找点。
- 【搜索极性】：设置搜索的方向，搜索方向默认为矩形 ROI 区域箭头指向的方向，而这里的检测方向是找边缘点的方向，沿箭头方向由黑到白或者由白到黑检测边缘点；
 - 【平滑系数】：在执行找点操作之前的高斯平滑系数。
 - 【搜索阈值】：在边缘点处的灰度变化阈值。
 - 【长度下限】：边缘轮廓的长度下限。
 - 【长度上限】：边缘轮廓的长度上限。
 - 【阈值下限】：边缘轮廓处的阈值下限。
 - 【阈值上限】：边缘轮廓处的阈值上限。
 - 【阵列数量】：阵列生成检测 ROI 的数量。
 - 【阵列步长】：阵列生成检测 ROI 时，ROI 之间的距离。
 - 【阵列角度】：阵列生成检测 ROI 时，ROI 的生成方向。

3.3.4.2 高级参数界面



图 3.3.4.2 基础参数界面

- 【更改参考】：启用即将打开参考直线的使能。
- 【参考直线】：设置是否使用参考直线，在找边缘点时会判断斑点分析的点是否在参考直线的允许范围内。

3.3.4.3 图形显示界面



图 3.3.4.2 图形显示界面

- 【搜索区域】：勾选后点击执行按钮会显示用来检测点的矩形框；

- 【结果点】：勾选后点击执行按钮会显示检测到的点；
- 【最小 X 坐标】：勾选后点击执行按钮会显示 x 坐标最小的点；
- 【最大 X 坐标】：勾选后点击执行按钮会显示 x 坐标最大的点；
- 【最小 Y 坐标】：勾选后点击执行按钮会显示 y 坐标最小的点；
- 【最大 Y 坐标】：勾选后点击执行按钮会显示 y 坐标最大的点；
- 【最小距离坐标】：勾选后点击执行按钮会显示参考直线到边缘点的最小距离；
- 【最大距离坐标】：勾选后点击执行按钮会显示参考直线到边缘点的最大距离；

3.3.4.4 结果参数界面



图 3.3.4.3 结果参数界面

- 【结果数据】：点击执行后表格中会显示边缘点结果数据，其中包括边缘点的 x,y 坐标，最大的 x 坐标和 y 坐标，最小的 x 坐标和 y 坐标；
- 【边缘使能】：是否输出边缘点坐标结果信息；
- 【边缘图像】：是否输出边缘点图像；

3.3.4.4 实例

(1) 双击点击边缘点工具，打开基础参数页面，点击注册图像按钮，调整 ROI 的位置与方向，最后点击执行，完成找点操作。

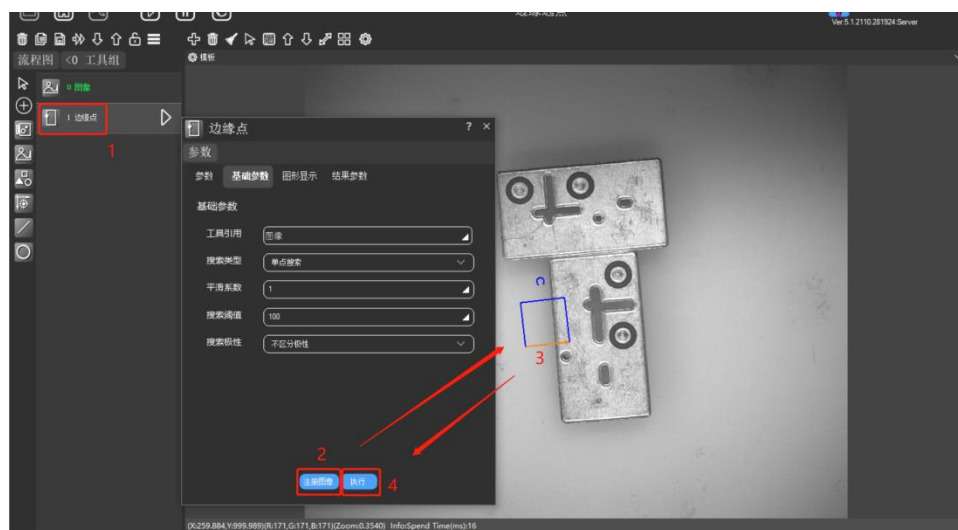


图 3.3.4.4 找点操作步骤

(2) 执行结果如下图所示。

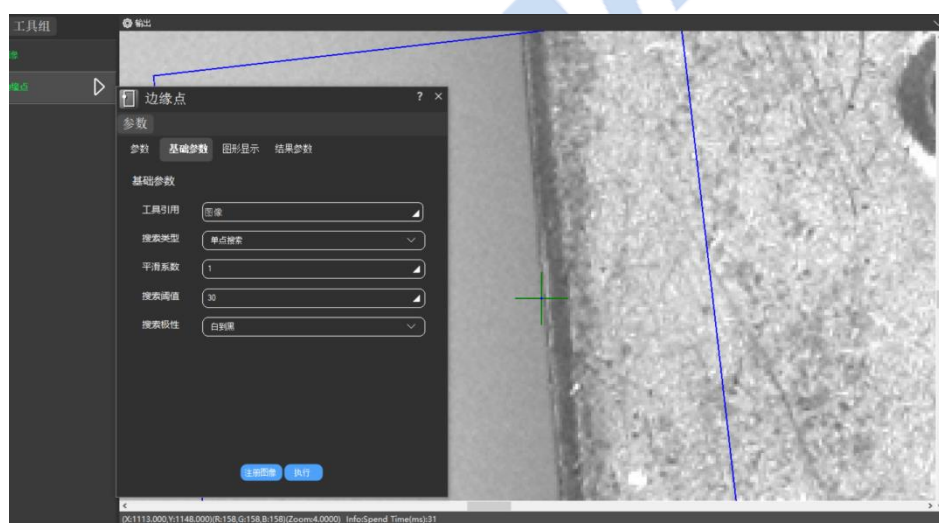


图 3.3.4.5 找点工具执行结果

3.3.5 ROI 轮廓

获取 ROI 轮廓图像。

3.3.5.1 基础参数界面



图 3.3.5.1 基础参数界面

- 【工具绑定】用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
- 【仿射矩阵】设置是否需要引用其它定位工具输出的仿射变换矩阵。
- 【定位角度】引用其它定位工具的输出角度。
- 【抽样间隔】ROI 显示点之间的间隔。
- 【圆弧步长】圆弧 ROI 上显示点间的步长间隔。

3.3.5.2 实例

(1) 仿射矩阵参数的引用，操作步骤如下图所示：

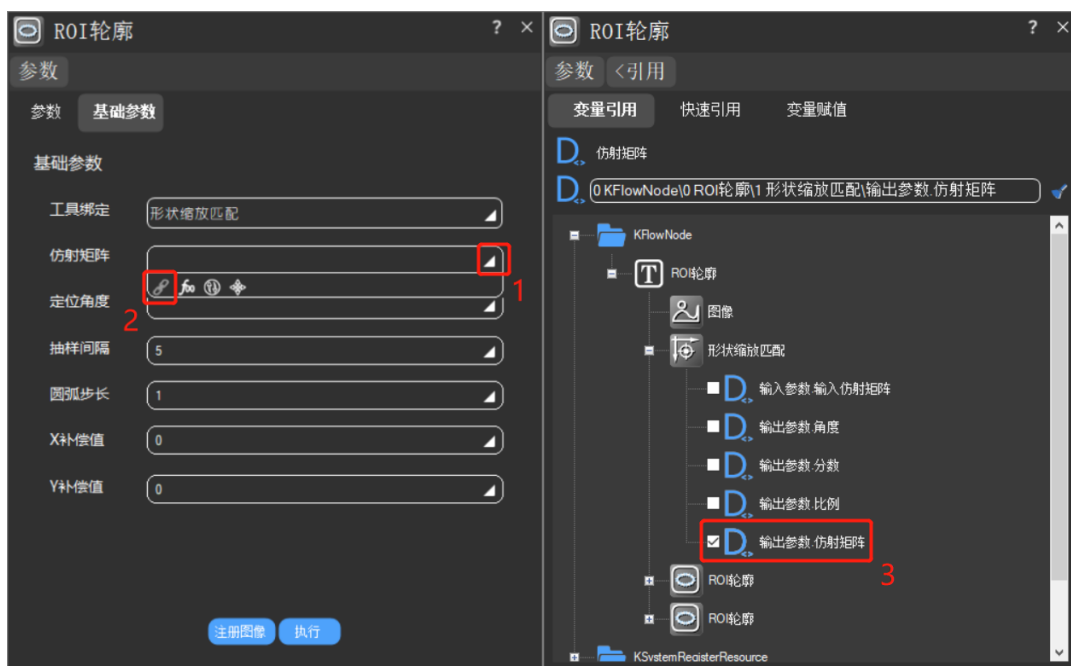


图 3.3.5.2 仿射矩阵的引用步骤

(2) 定位角度参数的引用，操作步骤如下图所示：

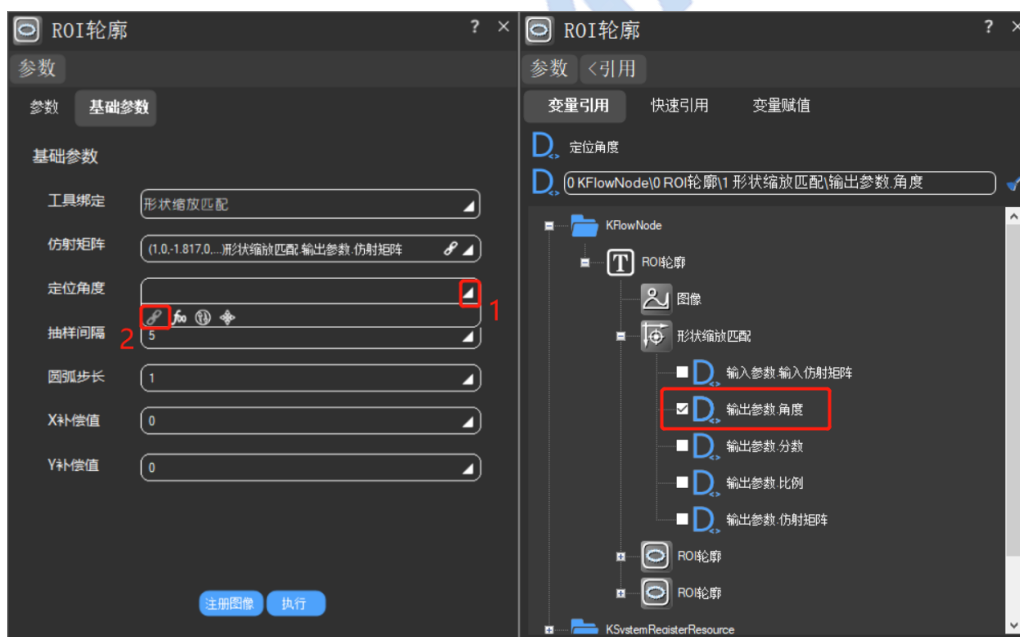


图 3.3.5.3 定位角度的引用步骤

(3) ROI 的添加步骤依次为，点击注册图像→点击图像→添加 ROI。

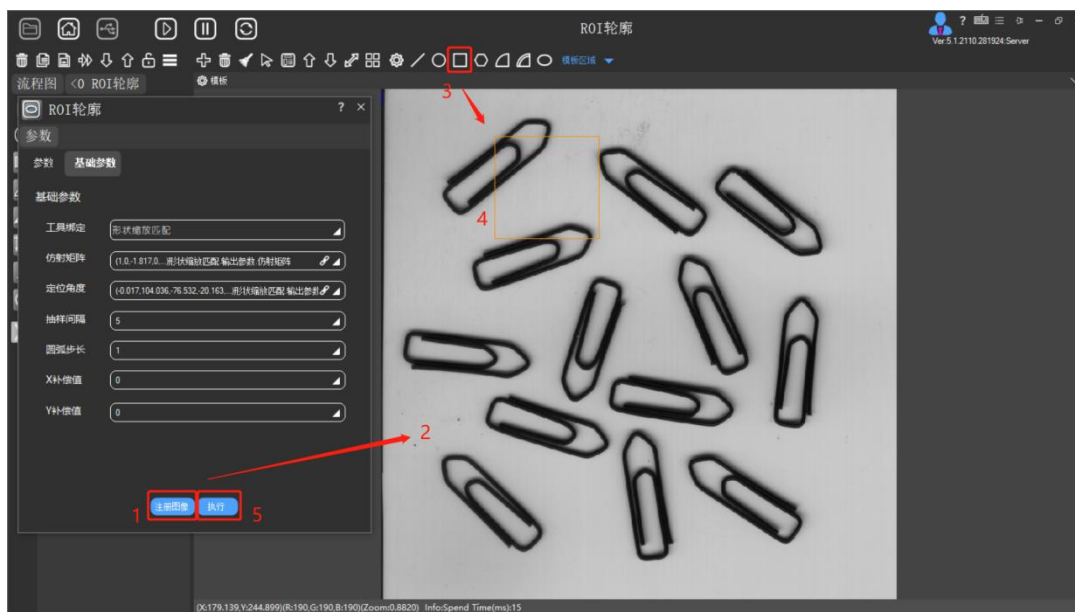


图 3.3.5.4 roi 添加

(4) 点击执行，查看执行结果：

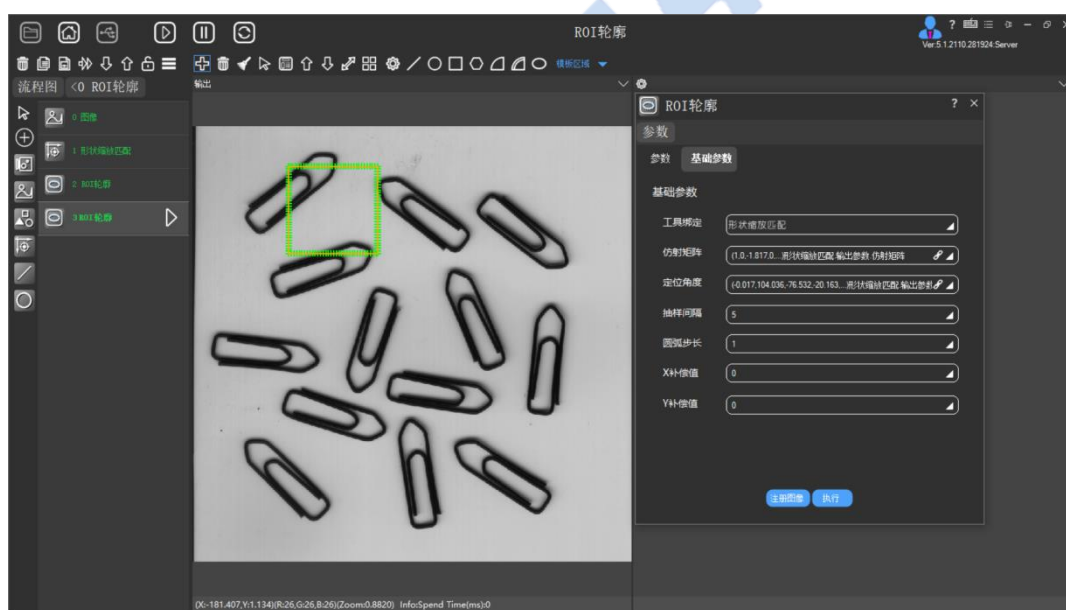


图 3.3.5.5 工具执行并查看结果

3.3.6 找线

找线工具用于查找直线，可以输出直线的中点坐标、端点坐标等信息。

3.3.6.1 基本参数界面



图 3.3.6.1 基本参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【阈值】通过阈值找出边缘点值为 0-100。
- 【平滑值】图像平滑的数值，取值范围为（0-100）。
- 【搜索极性】搜索时，自搜索方向边缘的变化规律，即边缘的明暗过渡情况：
 - 从白到黑，沿搜索方向构成光到暗过渡的边缘；
 - 从黑到白，沿搜索方向构成暗到光过渡的边缘；
 - 所有方向，对上述两种情况进行进行搜索。

3.3.6.2 高级参数界面



图 3.3.6.2 高级参数界面

- 【参考直线】设置是否使用参考直线，勾选时为使用参考直线。在查找直线时将会判断用于拟合直线的点是否在参考直线的允许范围内。
- 【容忍程度】与参考直线对比的容忍度距离，单位为像素。
- 【分割宽度】搜索矩形的宽度。
- 【偏移距离】直线的偏移值，当值为 0 时不偏移直线；当值不为 0 时直线将沿垂直原直线的方向进行偏移。
- 【搜索模式】共有两种模式。1.默认模式：仅为一个找线区域，工具默认认为此模式。2.阵列检测：可阵列多个找线区域。
- 【阵列个数】设置阵列找线的个数，当搜索模式为阵列检测时，该参数生效。
- 【阵列步长】设置每个阵列之间的距离，当搜索模式为阵列检测时，该参数生效。
- 【阵列角度】设置阵列区域的角度，当搜索模式为阵列检测时，该参数生效。
- 【刷新阵列】点击此按钮可以将上面设置的阵列参数更新到工具。

3.3.6.3 图形显示界面



图 3.3.6.3 图形显示界面

- 【拟合的点】设置是否在图像上显示用于拟合直线的点，勾选时显示。
- 【删除的点】设置是否在图像上显示删除的点，勾选时显示。
- 【检测区域】设置是否在图像上显示搜索的检测区域，勾选时显示。
- 【分割区域】设置是否在图像上显示搜索时分割的区域，勾选时显示。
- 【结果直线】设置是否在图像上显示查找到的直线，勾选时显示。
- 【直线名称】设置是否在图像上显示直线的名称，勾选时显示。
- 【直线中点】设置是否在图像上显示查找到的直线的中点，勾选时显示。
- 【阵列间距】设置是否在图像上显示阵列区域之间的距离，勾选时显示。

3.3.6.4 结果数据界面



图 3.3.6.4 结果数据界面

- 【开始点 X】 搜索得到的直线的开始点的 X 坐标。
- 【开始点 Y】 搜索得到的直线的开始点的 Y 坐标。
- 【结束点 X】 搜索得到的直线的结束点的 Y 坐标。
- 【结束点 Y】 搜索得到的直线的结束点的 Y 坐标。
- 【角度】 与坐标系 X 的夹角。

3.3.6.5 实例

(1) 注册图像

点击注册图像按钮后（可在显示区域点击或者在工具界面点击），直线查找工具会在当前输入的图片或者引用的模板图片上编辑搜索区域。同时显示区域将会切换到模板图像设置模式，可以在其中设置搜索区域，如图 3.3.6.5.1 所示。

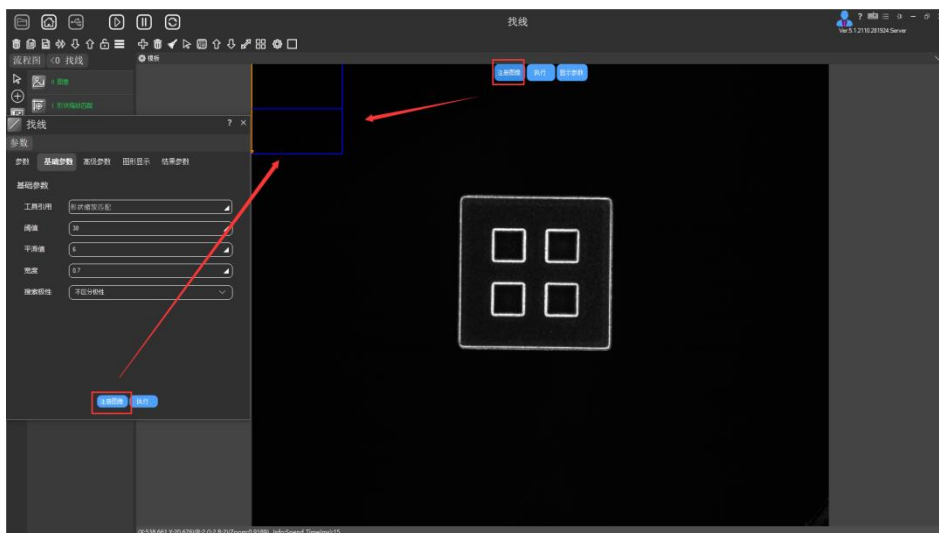


图 3.3.6.5.1 注册图像

(2) 设置参数和 ROI

移动 ROI 到目标的搜索区域，设置基本参数，如图 3.3.6.5.2 所示。

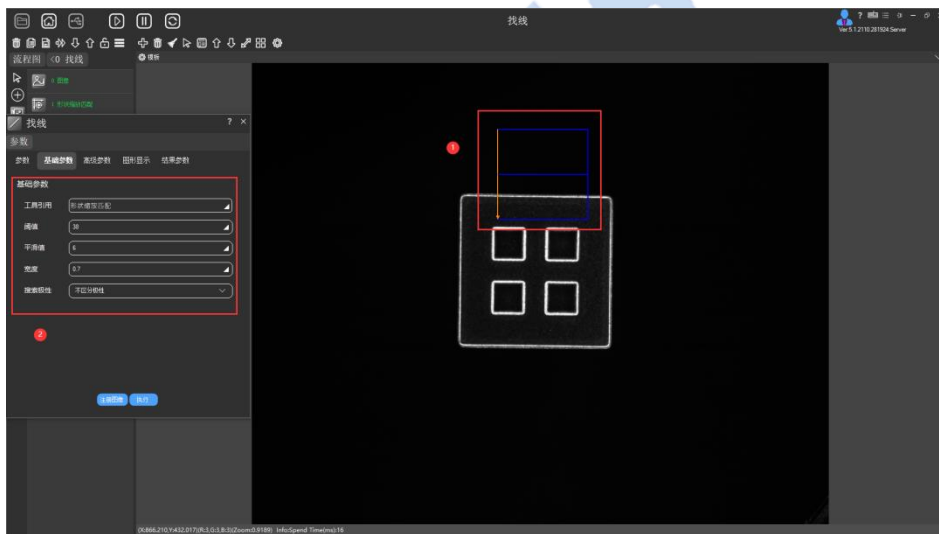


图 3.3.6.5.2: 设置参数和 ROI

(3) 结果显示

点击执行按钮，找线工具开始进行搜索，当搜索成功后，在图像上会显示出对应的直线等设置好的 ROI。

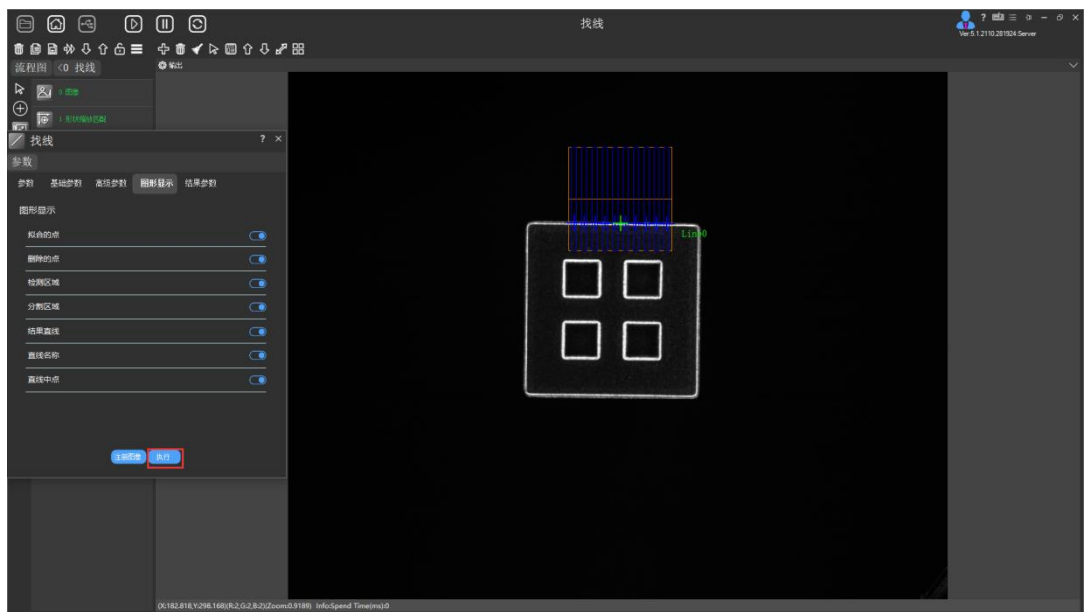


图 3.3.6.5.3：执行结果

3.3.7 形状缩放匹配

基于形状缩放匹配的定位工具，主要用于进行产品的粗定位。

3.3.7.1 基本参数界面



图 3.3.7.1 基本参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【模板个数】实例搜索的个数，当值为 0 时，将搜索图片上所有的实例。
- 【开始角度】实例搜索从该角度开始进行。
- 【结束角度】结束实例搜索时的角度。
- 【最大比例】匹配模板缩放的比例的最大值。
- 【最小比例】匹配模板缩放的比例的最小值。
- 【得分】模板搜索的最小得分，当搜索到的实例的分数小于设定值时视为搜索失败。

3.3.7.2 高级参数界面



图 3.3.7.2 高级参数界面

- 【搜索区域】是否使用搜索区域，默认不使用，匹配定位在全图范围内进行搜索；启用时，在设置的搜索 ROI 进行搜索。。
- 【重叠度】最大重叠。值范围 0-1。如果模型呈现对称性，则可能发生在图像中发现具有相似位置但旋转不同的多个实例。
- 【金字塔层数】图像金字塔层数（0-11）。

3.3.7.3 图形显示



图 3.3.7.3 基准设置界面

在显示界面显示的内容选项

- 【搜索 ROI】是否显示工具的搜索区域。
- 【设置点】是否在图片上显示出设置的检测点。
- 【模板轮廓】是否显示实例的轮廓。
- 【模板 ROI】是否在实例显示模板 ROI

3.3.7.4 结果数据界面



图 3.3.7.4 结果数据界面

- 【模板】匹配得到的模板名称。
- 【X】匹配得到的结果的坐标的 X 坐标。
- 【Y】匹配得到的结果的坐标的 Y 坐标。
- 【角度】匹配得到的结果相对于模板的旋转的角度。
- 【比例】匹配得到结果缩放的比例。
- 【分数】匹配得到结果的分数。

3.3.7.5 实例

(1) 注册图形

如图 3.3.7.5 所示，点击注册图像按钮后（在显示区域点击或者在工具界面显示），工具会将当前输入的图片作为模板图片保存起来。同时显示区域将会切换到模板图像设置模式。

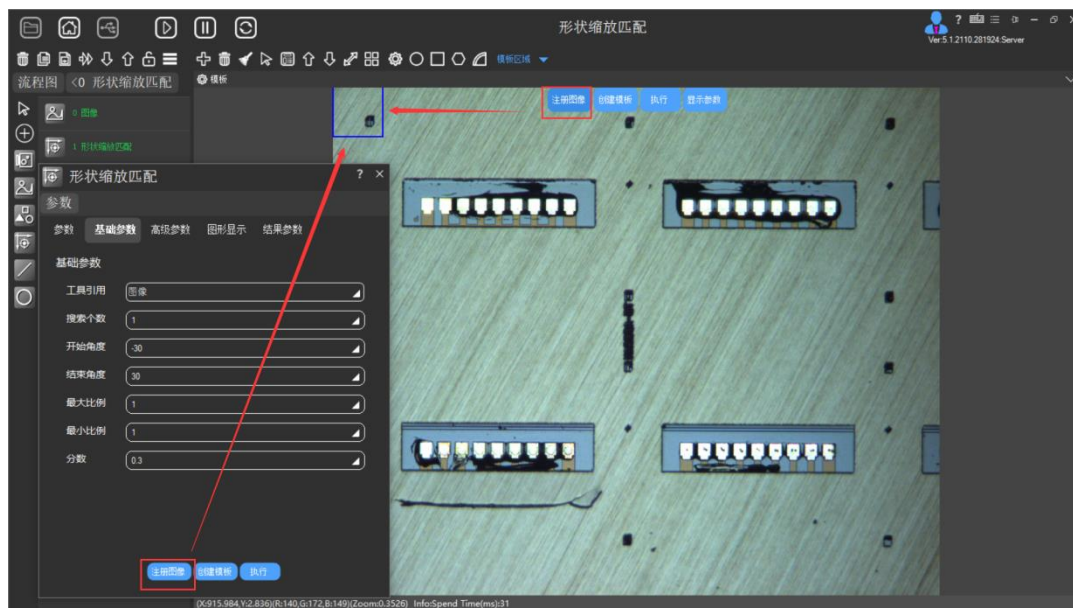


图 3.3.7.5 注册图像

(2) 创建模板

动模板 ROI 到模板区域，设置基础参数，点击创建模板。

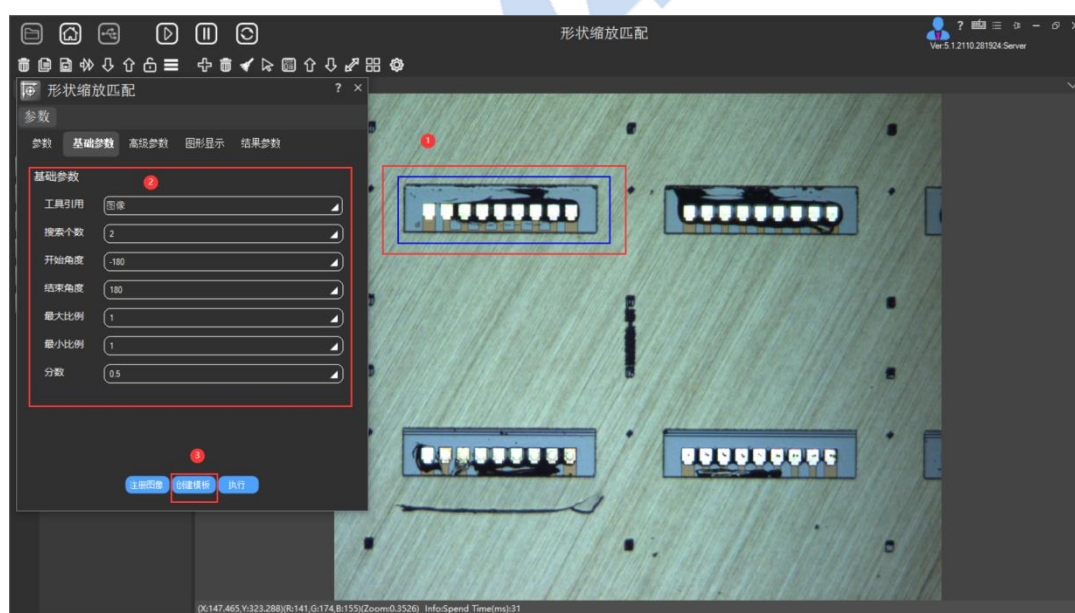


图 3.3.7.6 创建模板

(3) 执行定位

点击执行按钮后，工具开始模板匹配定位，当匹配定位成功后，在图像上会显示出对应的模板轮廓等设置好的 ROI。

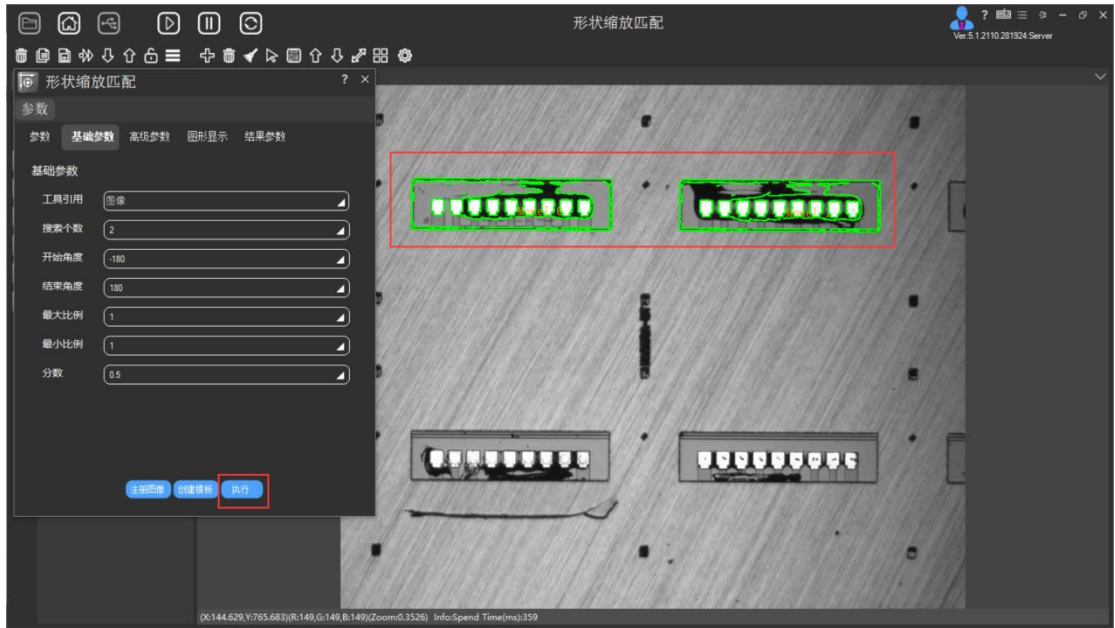


图 3.3.7.7 执行结果

3.3.8 拼图定位

用于定位拼好的七巧板的位置角度，再做位置角度计算输出结果。

3.3.8.1 基础参数界面

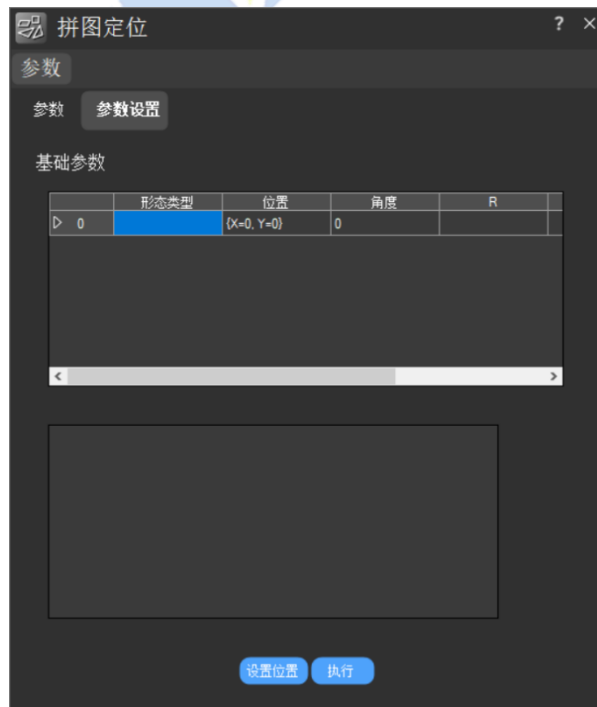


图 3.3.8.1 基础参数界面

- 【形态类型】：定位的形态名称
- 【位置】：当前的坐标点
- 【角度】：当前的角度

3.3.8.2 参数界面



图 3.3.8.2 参数界面

1) 输入参数说明

- 【结果】判断工具是否执行成功（供其它流程图引用）。
- 【输入图像】用于引用其他工具的输出图像做后续的处理。
- 【位置】定位工具输出定位到形状的当前坐标点。
- 【角度】定位工具输出的当前角度。
- 【形态类型】对应的形状名称。
- 【基准位置】拼好形状的当前坐标点。
- 【基准角度】拼好形状的当前角度。

2) 输出参数说明

- 【输出图像】输出的当前图像。
- 【位置转换】计算出来之后放置的坐标点位。
- 【角度转换】计算出来之后旋转角度。

注：定位形状要与定位位置一一对应，名称需要更改不能一样

3.3.8.3 实例

(1) 点击参数界面的输入参数点击参数名为位置的参数，双击参数名称可进入该参数，进行编辑，如果有多个，可点击添加按钮进行添加。

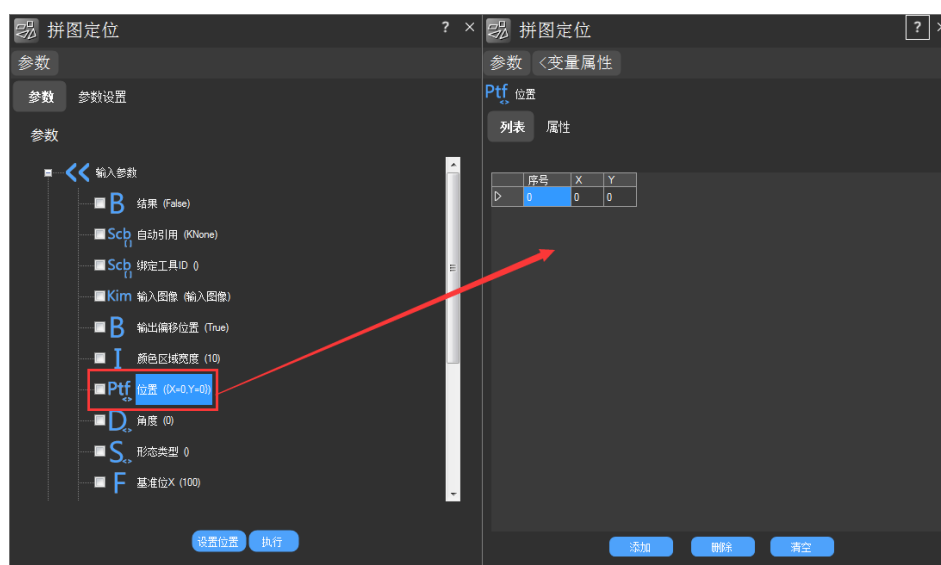
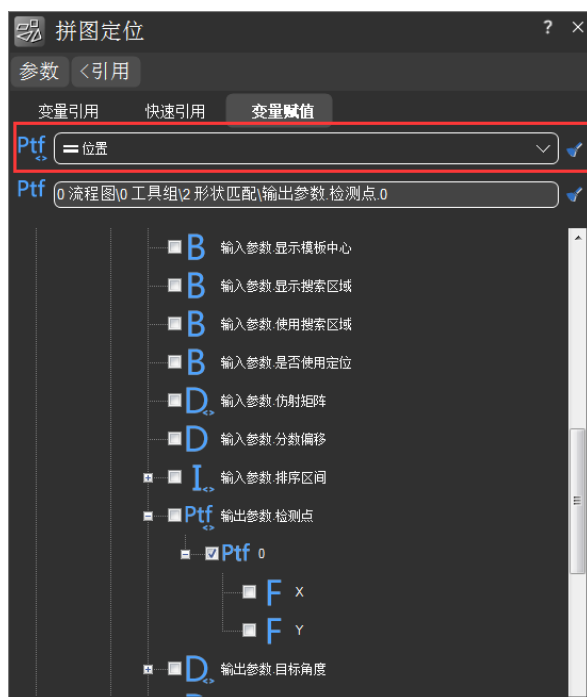
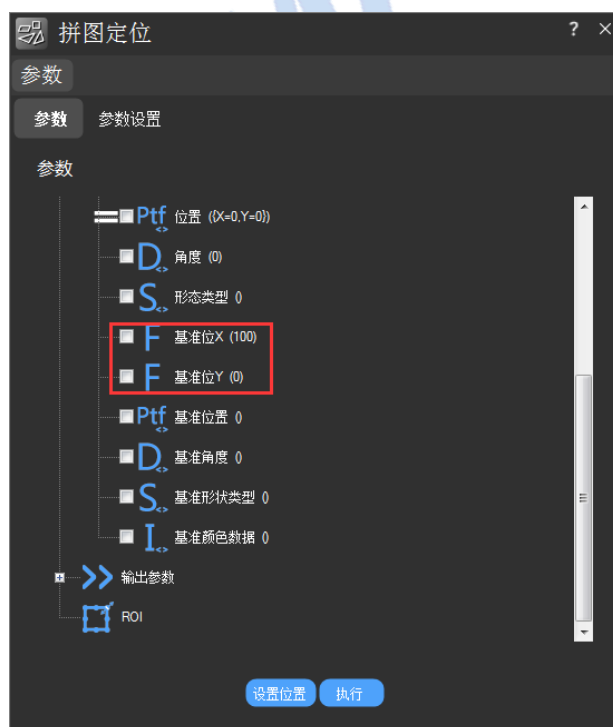


图 3.3.8.3 编辑位置参数

(2) 将定位点进行引用或者赋值操作，如果是多个点需要点击如下图红框位置的下拉，选择从位置 0 开始进行赋值。角度和形态类型操作相同。



(3) 将点的坐标、角度和名字赋值完后，弄一个图形进行定位，再点设置位置就会记下当前拼图形的点，点击执行就会输出摆放点和旋转角度，红框内基准XY为偏移步长。输出的值会进行X或Y方向的偏移。



3.3.9 灰度匹配

基于灰度匹配的定位工具，是根据模板图像与数量图像特征点邻域像素灰度值的相似性匹配。用于产品轮廓不清晰或轮廓复杂的粗定位。

3.3.9.1 基本参数界面



图 3.3.9.1 基本参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【搜索角度】实例搜索从该角度开始进行以及结束实例搜索时的角度。
- 【角度步长】匹配的步进率，即每一次匹配的最小转动角度。
- 【像素精度】是否为亚像素精度，当值为“true”时使用的是亚像素精度。
- 【搜索精度】匹配的精确度。
- 【搜索速度】匹配的速度。

3.3.9.2 高级参数界面



图 3.3.9.2 高级参数界面

- 【搜索区域】是否使用搜索区域，默认不使用，匹配定位在全图范围内进行搜索；启用时，在设置的搜索 ROI 进行搜索。。
- 【优化类型】指定是否必须针对运行时优化模式。这种优化导致创建模板的时间更长，但减少了匹配时间。
- 【灰度类型】包括“原始”、“梯度”、“标准化”、“sobel 算子”。

原始：属于原始灰度值，一般用在照度非常稳定的情况下

标准化：属于原始灰度值，允许补偿附加照明变化

梯度：属于边缘振幅，是一种对光照变化保持不变的方法。速度对比 sobel 算子稍快，但对噪声更敏感

Sobel 算子：属于边缘振幅，是一种对光照变化保持不变的方法。缺点是执行时间增加，并且对图案形状变化的更敏感

- 【最大平均】灰度值的最大平均值差。
- 【边缘使能】是否使用边界。

3.3.9.3 结果数据界面



图 3.3.9.3 结果数据界面

- 【序号】匹配得到的模板序号。
- 【坐标点 X】匹配得到的结果的坐标的 X 坐标。
- 【坐标点 Y】匹配得到的结果的坐标的 Y 坐标。
- 【角度】匹配得到的结果相对于模板的旋转的角度。
- 【分数】匹配得到结果的分数。

3.3.9.4 实例

(1) 注册图形

如图 3.3.9.5 所示，点击注册图像按钮后（在显示区域点击或者在工具界面显示），工具会将当前输入的图片作为模板图片保存起来。同时显示区域将会切换到模板图像设置模式。

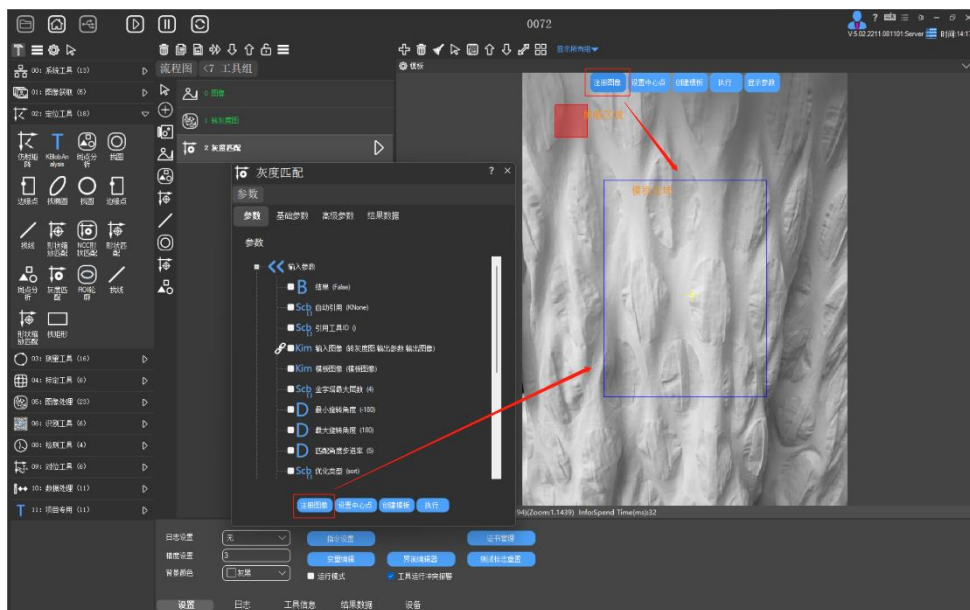
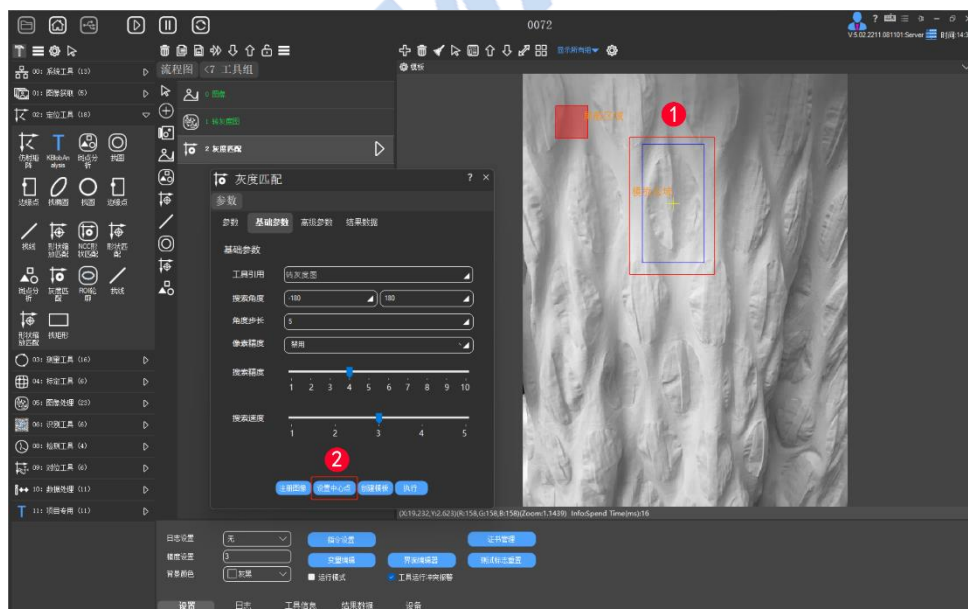


图 3.3.9.4 注册图像

(2) 设置中心

调整模板区域到所需匹配区域，点击设置中心，自动定位到模板区域的中心



(2) 创建模板

设置基础参数，点击创建模板。创建成功后会弹出“生成模板成功”的对话框，点击确定关闭对话框。

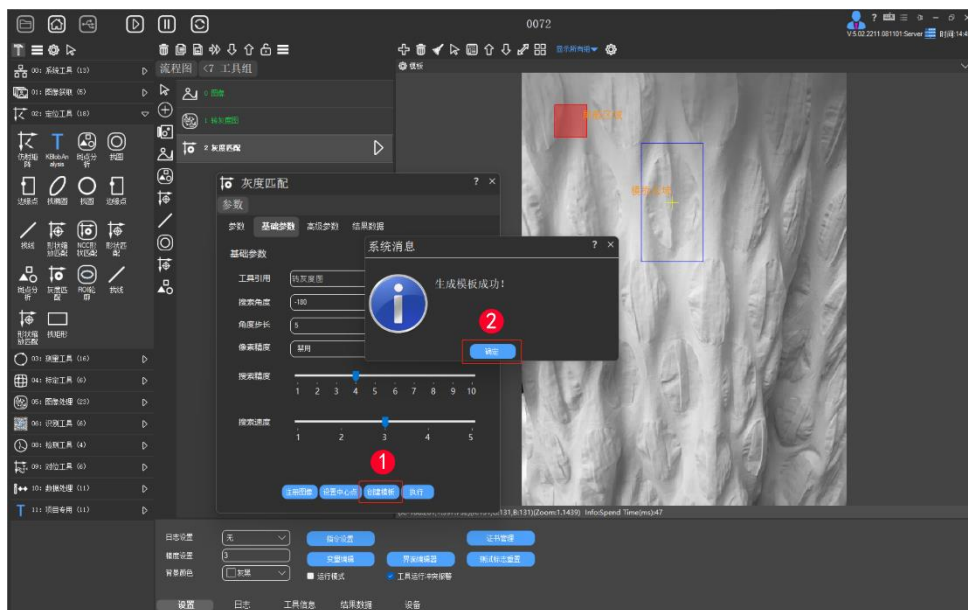


图 3.3.9.6 创建模板

(3) 执行定位

点击执行按钮后，工具开始模板匹配定位，当匹配定位成功后，在图像上会显示出对应的模板轮廓等设置好的 ROI。

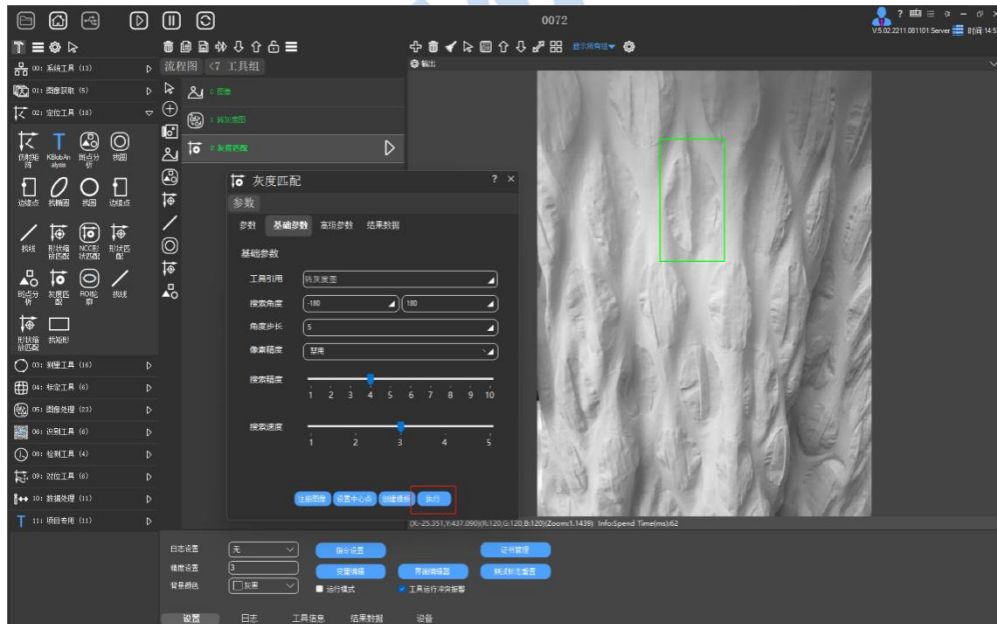


图 3.3.9.7 执行结果

3.3.10NCC 形状匹配

基于灰度匹配归一化互相关的定位工具，是根据模板图像与数量图像特征点邻域像素灰度值的相似性匹配。用于产品轮廓不清晰或轮廓复杂的粗定位。

3.3.7.1 基本参数界面



图 3.3.10.1 基本参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【模板名称】设置模板的名称。
- 【模板个数】实例搜索的个数，当值为 0 时，将搜索图片上所有的实例。
- 【模板得分】模板搜索的最小得分，当搜索到的实例的分数小于设定值时视为搜索失败。
- 【开始角度】实例搜索从该角度开始进行。
- 【结束角度】结束实例搜索时的角度。

3.3.10.2 高级参数界面



图 3.3.10.2 高级参数界面

- 【搜索区域】是否使用搜索区域，默认不使用，匹配定位在全图范围内进行搜索；启用时，在设置的搜索 ROI 进行搜索。。
- 【重叠度】最大重叠。值范围 0-1。如果模型呈现对称性，则可能发生在图像中发现具有相似位置但旋转不同的多个实例。
- 【仿射矩阵】用于引用其他工具的仿射矩阵结果。
- 【轮廓抽样】用于显示匹配结果的轮廓 这个参数设置越大轮廓显示就会越平滑

3.3.10.3 图形显示



图 3.3.10.3 基准设置界面

在显示界面显示的内容选项

- 【搜索 ROI】 是否显示工具的搜索区域。
- 【设置点】 是否在图片上显示出设置的检测点。
- 【模板轮廓】 是否显示实例的轮廓。

3.3.10.4 结果数据界面



图 3.3.10.4 结果数据界面

- 【序号】匹配得到的模板序号。
- 【坐标点 X】匹配得到的结果的坐标的 X 坐标。
- 【坐标点 Y】匹配得到的结果的坐标的 Y 坐标。
- 【角度】匹配得到的结果相对于模板的旋转的角度。
- 【分数】匹配得到结果的分数。

3.3.10.5 实例

(1) 注册图形

如图 3.3.10.5 所示，点击注册图像按钮后（在显示区域点击或者在工具界面显示），工具会将当前输入的图片作为模板图片保存起来。同时显示区域将会切换到模板图像设置模式。

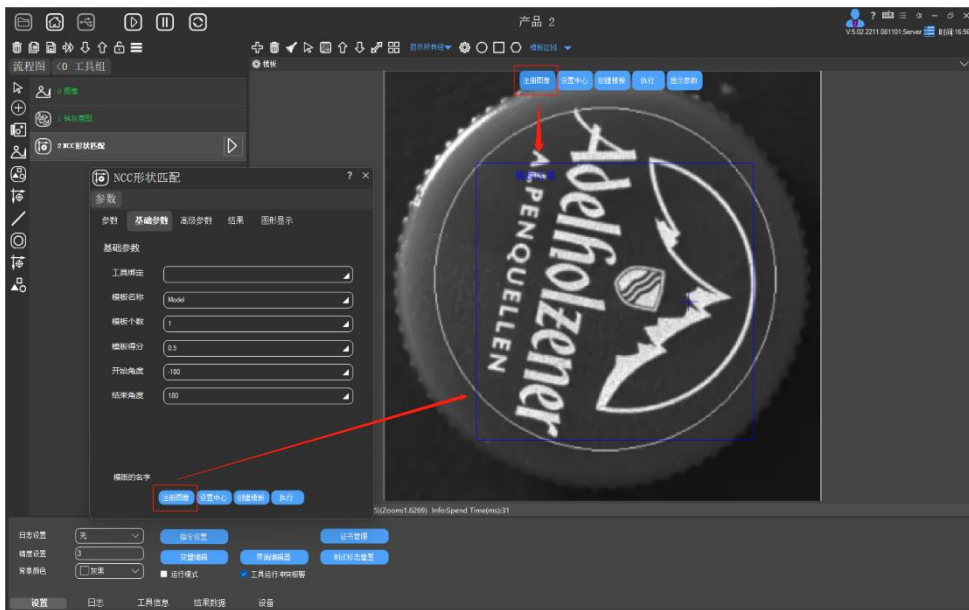
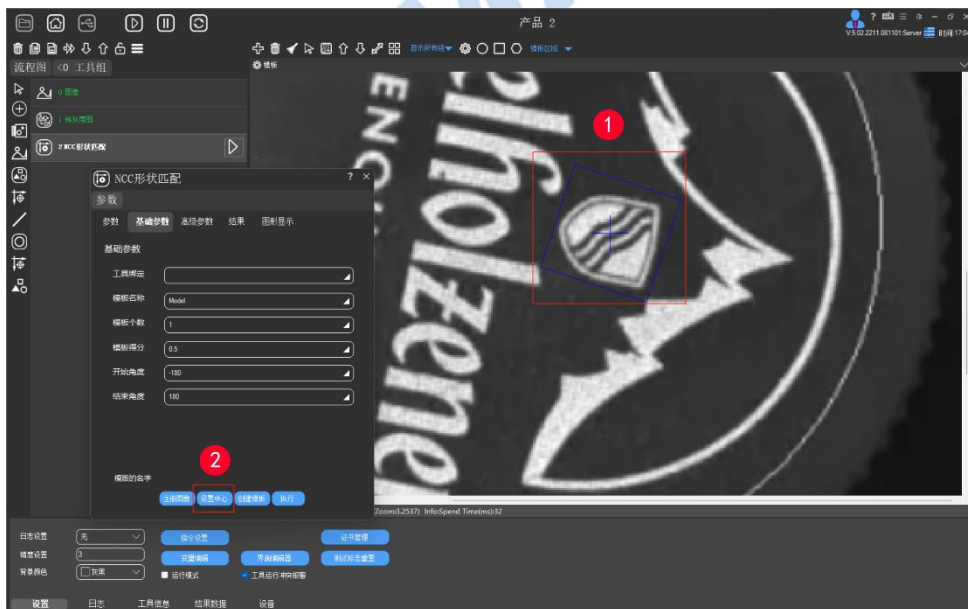


图 3.3.10.5 注册图像

(2) 设置中心

调整模板区域到所需匹配区域，点击设置中心，自动定位到模板区域的中心



(2) 创建模板

设置基础参数，点击创建模板。创建成功后会有绿色边框显示。

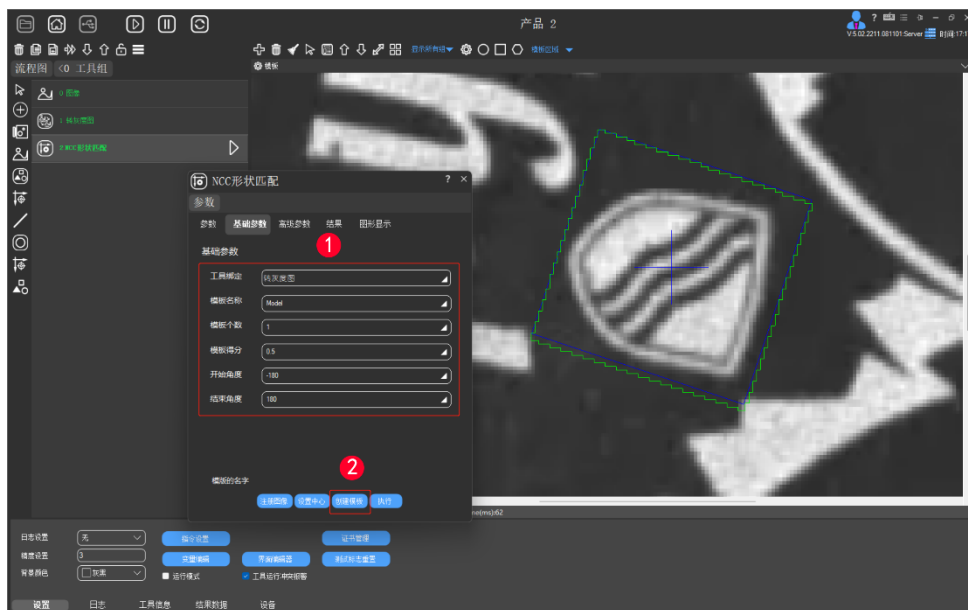


图 3.3.10.6 创建模板

(3) 执行定位

点击执行按钮后，工具开始模板匹配定位，当匹配定位成功后，在图像上会显示出对应的模板轮廓等设置好的 ROI。

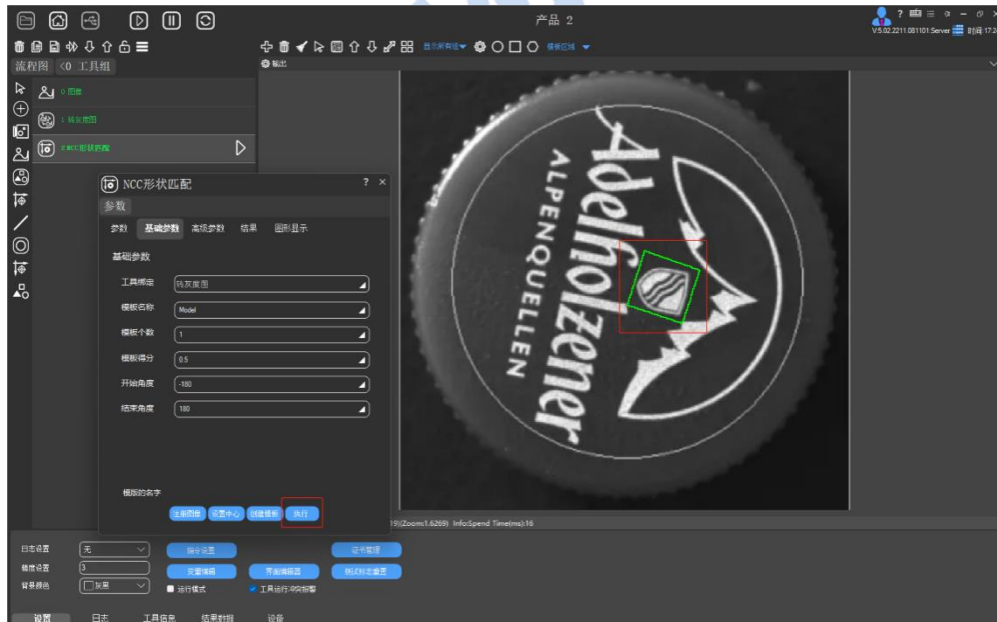


图 3.3.10.7 执行结果

3.3.11 找椭圆

找椭圆工具用于查找工件上的椭圆特征，输出该椭圆特征的两个轴、夹角等信息。

3.3.11.1 基础参数界面



图 3.3.11.1 基础参数界面



:添加的找椭圆 ROI



: 删除添加的找椭圆 ROI

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【边缘选择】搜索边缘点的搜索方向：
 - 所有边，对下述两种情况进行进行搜索；
 - 第一边，搜索方向为从第一边向最后一边方向搜索。
 - 最后一边，搜索方向为从最后一边向最后一边方向搜索。

- 【阈值】 阈值，通过阈值找出边缘点。值为 1-255。
- 【平滑值】 高斯平滑系数，取值范围为（0.4-100）。
- 【最小得分】 检测成功时最小的得分。
- 【分割宽度】 根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的宽度。
- 【分割高度】 根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的高度。

3.3.11.3 图形显示界面



图 3.3.11.3 图形显示界面

- 【拟合中心】 设置是否在图像上显示找到的椭圆的中心，勾选时显示。
- 【结果轮廓】 设置是否在图像上显示查找到的圆，勾选时显示。
- 【拟合的点】 设置是否在图像上显示用于拟合椭圆的点，勾选时显示。
- 【分割矩形】 设置是否在图像上显示分割的小区域，勾选时显示。
- 【椭圆名称】 设置是否在图像上显示椭圆的名称，勾选时显示。
- 【删除的点】 设置是否在图像上显示提出掉的点，勾选时显示。
- 【测量区域】 设置是否在图像上显示搜索区域，勾选时显示。

3.3.11.4 结果数据界面



图 3.3.3.4 结果数据界面

- 【结果参数】显示搜索完毕后的信息，包括圆心坐标信息和圆的半径信息。

3.3.11.5 实例

以工件上找圆为例：

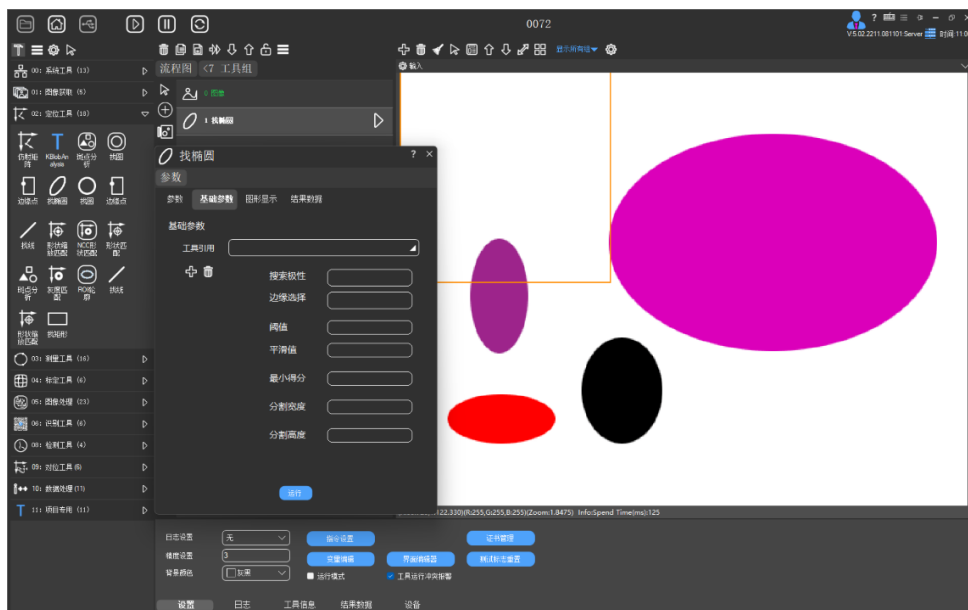


图 3.3.11.5 处理前的图像

3) 点击  添加找椭圆 ROI

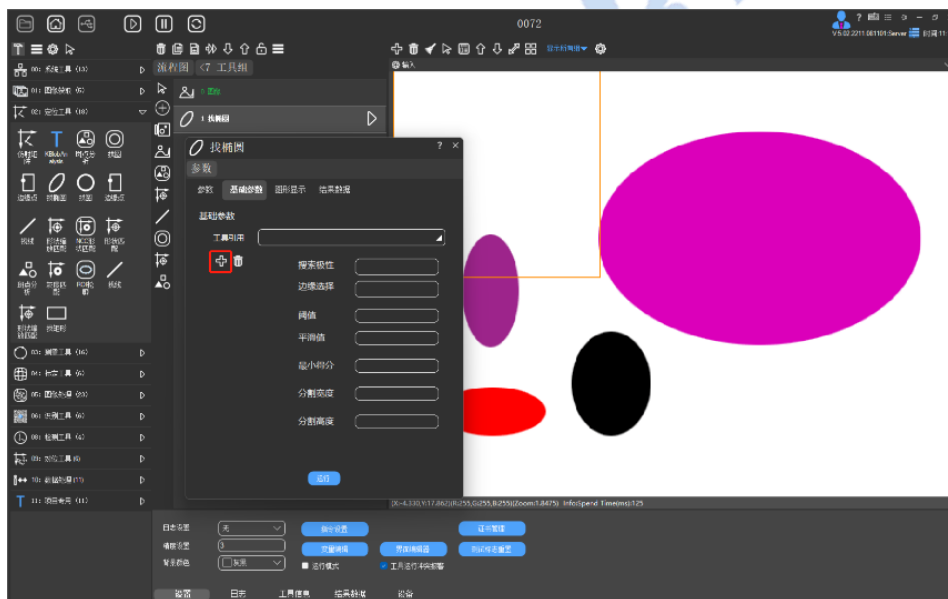


图 3.3.3.6 添加 ROI

4) 点击添加的找椭圆 ROI 名称，移动 ROI 到目标的搜索区域，设置基本参数

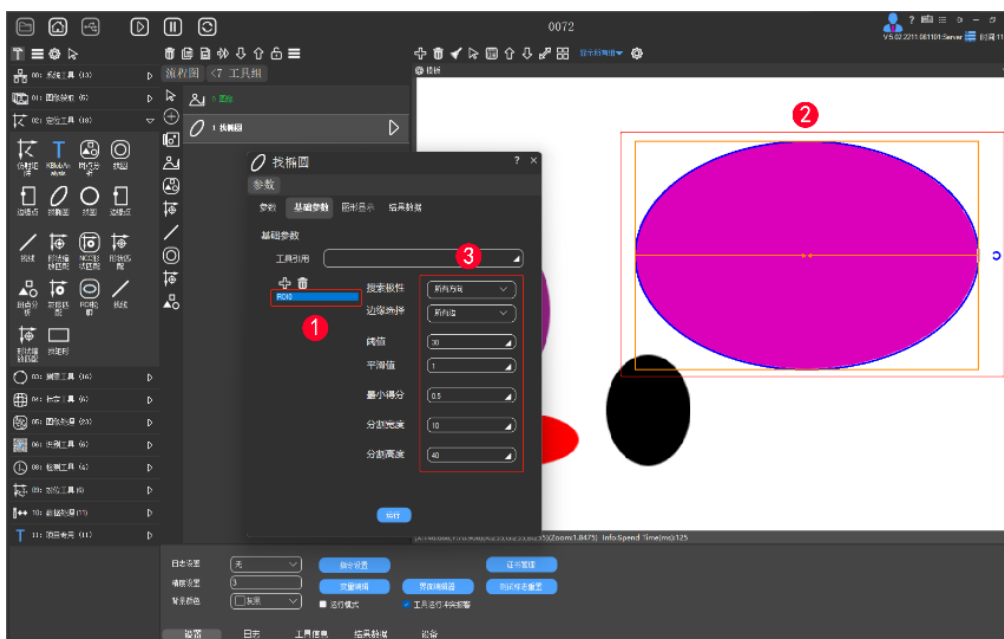


图 3.3.11.7 设置参数

5) 最后点击执行，获得找椭圆结果图像。

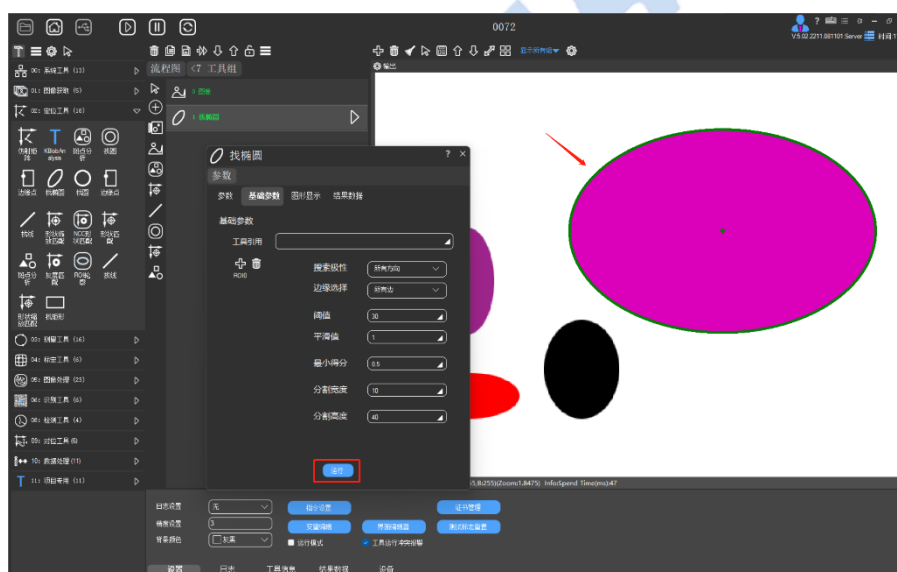


图 3.3.11.8 结果图像

3.3.12 找矩形

找矩形工具用于查找工件上的矩形特征，输出该矩形特征的周长、面积等信息。

3.3.12.1 基础参数界面



图 3.3.11.1 基础参数界面



:添加的找矩形 ROI



: 删除添加的找矩形 ROI

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【阈值】阈值，通过阈值找出边缘点。值为 1-255。
- 【平滑值】高斯平滑系数，取值范围为（0.4-100）。
- 【搜索极性】搜索边缘点的搜索方向：

不分极性，对下述两种情况都进行搜索；
白到黑，沿搜索方向构成光到暗过渡的边缘；
黑到白，沿搜索方向构成暗到光过渡的边缘；
单一极性，对上述两种情况的其中一个进行搜索；

- 【得分】检测成功时最小的得分。
- 【分割宽度】根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的宽度。
- 【分割高度】根据查找点进行分割搜索区域时，每一个小区域的高度。
- 【水平偏移】使结果矩形向水平方向平移
- 【纵向偏移】使结果矩形向水平方向平移

3.3.12.2 图形显示界面



图 3.3.11.3 图形显示界面

- 【检测区域】设置是否在图像上显示搜索区域，勾选时显示。

- 【检测点】将搜索区域按照查找点数进行划分，在每个区域中检测边缘点，最终将找到的所有点进行拟合。
- 【分割区域】设置是否在图像上显示分割的小区域，勾选时显示。
- 【结果矩形】设置是否在图像上显示查找到的矩形，勾选时显示。
- 【矩形名称】设置是否在图像上显示矩形的名称，勾选时显示。
- 【矩形中心】设置是否在图像上显示找到的矩形的中心，勾选时显示。

3.3.12.3 结果数据界面



图 3.3.3.4 结果数据界面

- 【结果参数】显示搜索完毕后的信息，包括圆心坐标信息和圆的半径信息。

3.3.12.4 实例

以图像上找矩形为例：

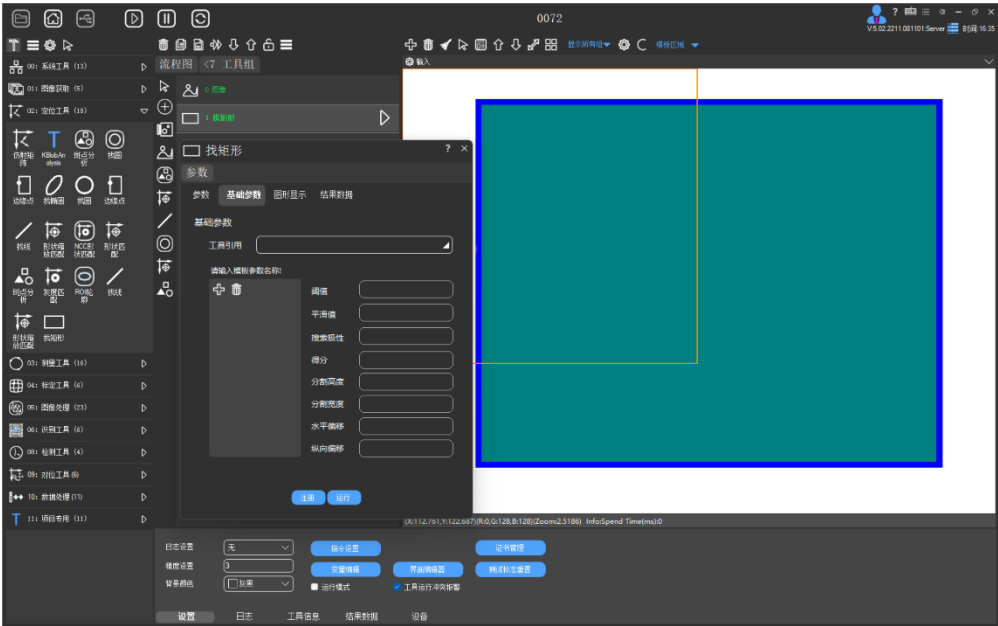


图 3.3.11.5 处理前的图像

6) 输入矩形的名称，点击  添加找矩形 ROI

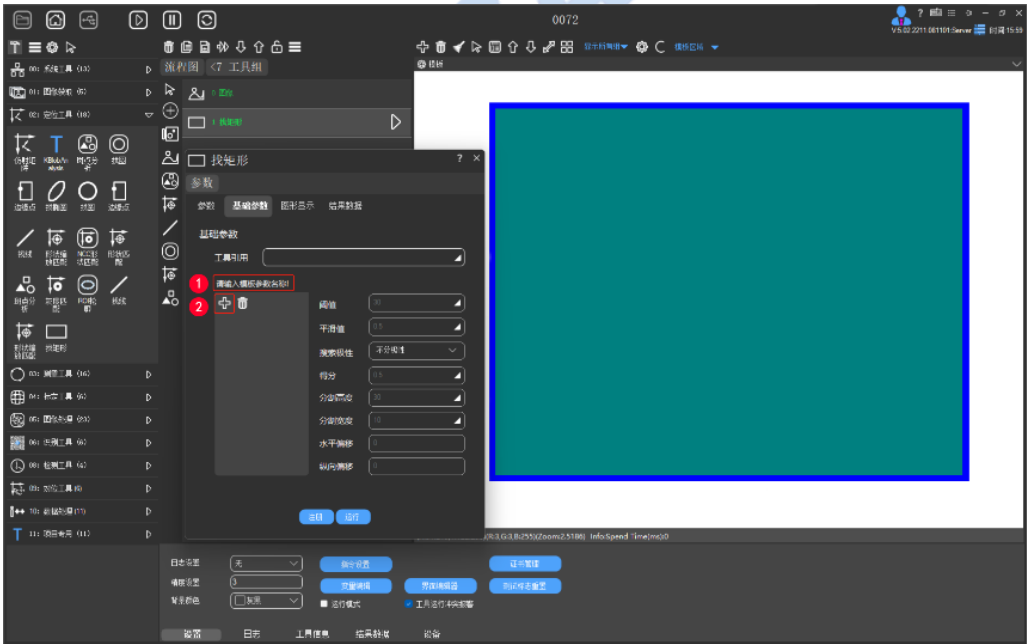


图 3.3.3.6 添加 ROI

7) 点击添加的找矩形 ROI 名称，移动 ROI 到目标的搜索区域，设置基本参数

3.4 测量工具

3.4.1 圆拟合

通过三个或以上的点拟合一个圆。

3.4.1.1 基础参数页面



图 3.4.1.1 参数设置

- **【输入模式】**：分为输入点集和输入单个点；输入点集是将找到的点集一次性输入来拟合成圆，点集中点的个数不少于 3 个；单点输入是将多个工具的点分别输入进来进行圆拟合，也不少于 3 个点。
- **【拟合角度】**：输入拟合角度，当角度为 360 时默认拟合成圆，小于 360 时为圆弧。
- **【输入点\点集】**：要拟合的点或点集。

- **【添加】**：添加按钮用于单点输入进行引用点的添加在通过输入点进行引用。
- **【删除】**：删除当前选中的数据点。

3.4.1.2 结果数据



图 3.4.1.2 结果数据

- **【结果数据】**：点集执行后表格中会显示拟合成的圆或者圆弧的结果数据，其中包括中心点的位置，起始角度和终止角度；

3.4.1.3 实例

点集模式

(1) 如图 3.4.1.3 所示，输入模式选择点集，拟合角度输入 360，输入点集，点击执行。



图 3.4.1.3 点集模式

(2) 执行结果如图 3.4.1.4 所示。

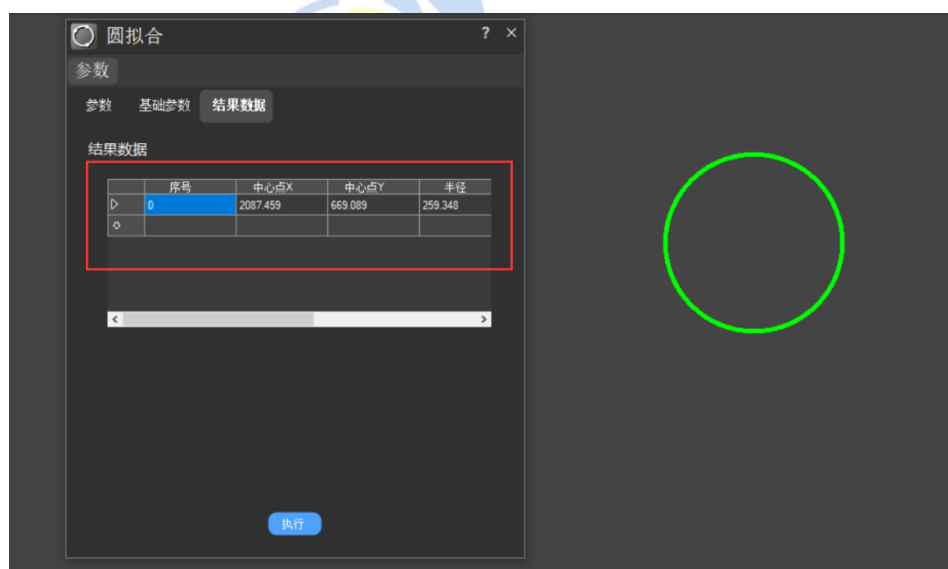


图 3.4.1.4 点集模式结果

单点输入模式

(1) 输入模式选择单点输入，拟合角度输入 360，点击添加，添加六个点，分别输入对应的像素坐标，如图 3.4.1.5 所示。



图 3.4.1.5 单点输入模式

(2) 点击执行，如图 3.4.1.6 所示。

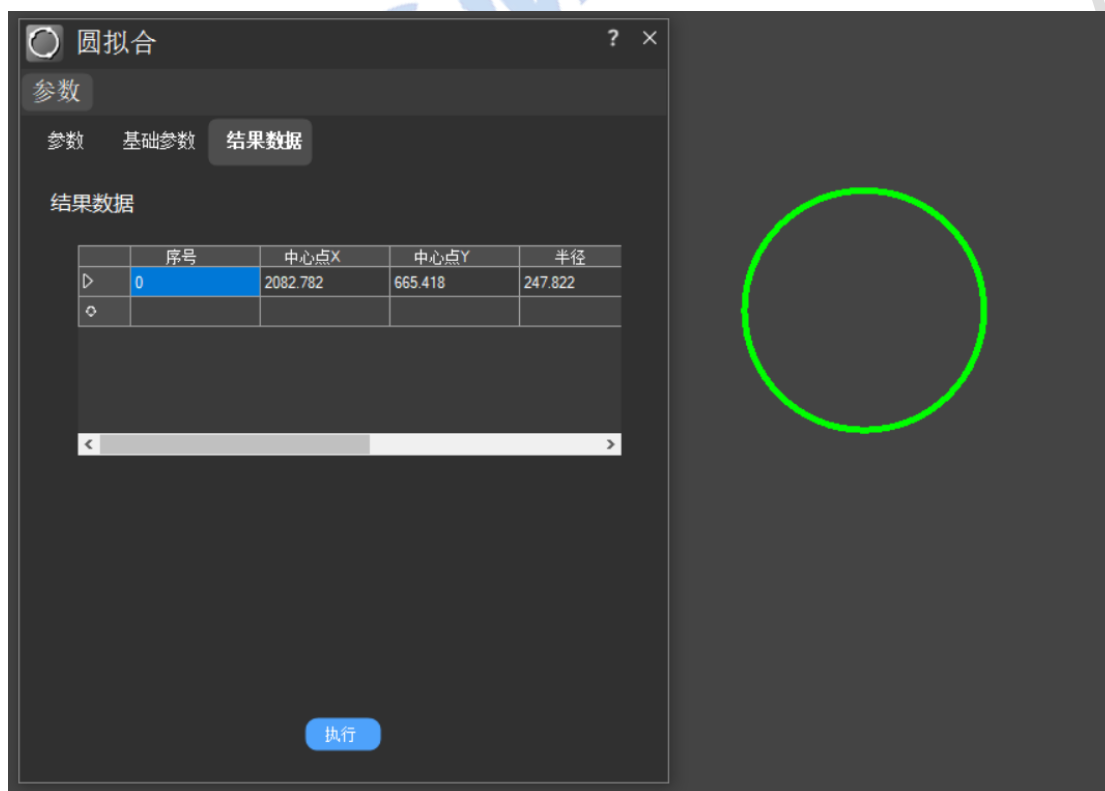


图 3.4.1.6 设置目标参数

3.4.2 线拟合

通过两点拟合一条线。

3.4.2.1 基础参数页面



图 3.4.2.1 参数设置

- **【拟合方式】**：拟合方式包括“点集”，“两点式”，“点斜式”，“点集”模式允许输入多个点进行拟合，“两点式”需要输入“起始点”和“终止点”，“点斜式”需要输入一个点、斜率和拟合长度；
- **【坐标点集/坐标点】**：当拟合方式为点集时用来引用多个点的数据，当拟合方式为点斜式时用来输入单个点的坐标；
- **【线段斜率】**：当拟合方式为点斜式时输入斜率；
- **【线段长度】**：当拟合方式为点斜式时输入拟合的线的长度；
- **【起始坐标】**：当拟合方式为两点式时输入线的起始点坐标；
- **【终止坐标】**：当拟合方式为两点式时输入线的终止点坐标；

3.4.2.2 结果数据



图 3.4.2.2 结果数据

- **【结果数据】**：点集执行后表格中会显示拟合成的线的结果数据，其中包括起始点终止点坐标和角度；
- **【结果判断】**：用于判断拟合的直线的对应结果是否在勾选后输入的区间内。

3.4.2.3 实例

点集方式

- (1) 如图 3.4.2.3 所示，拟合方式选择点集，输入点集，点击执行。



图 3.4.2.3 点集模式

(2) 执行结果如图 3.4.2.4 所示。

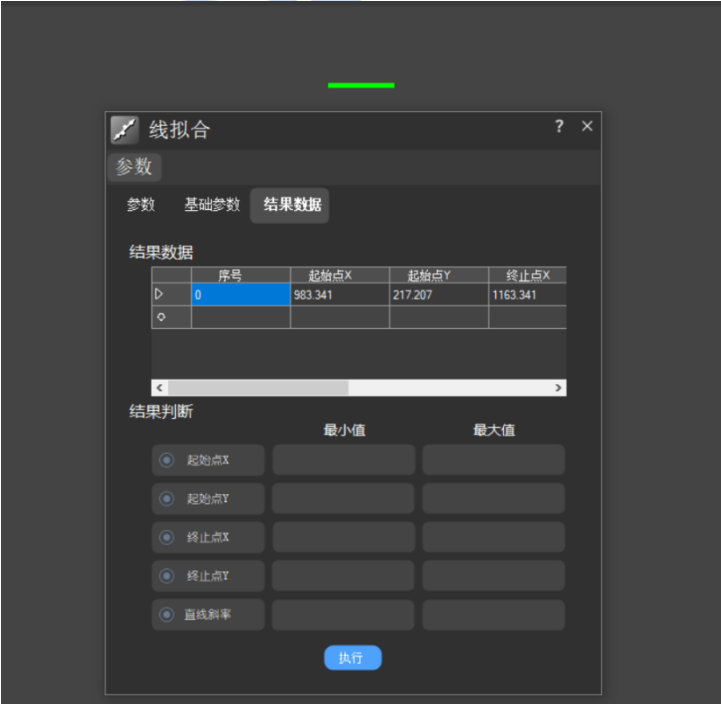


图 3.4.2.4 点集模式结果

点斜式

(1) 输入模式选择单点输入，拟合角度输入 360，点击添加，添加六个点，分别输入对应的像素坐标，如图 3.4.2.5 所示。

线拟合

参数 基础参数 结果数据

基本参数

1 拟合方式 点斜式

2 坐标点 {X=456.611,Y=220.008}

3 线段斜率 30

4 线段长度 5000

起始坐标

终点坐标

执行

图 3.4.2.5 单点输入模式

(2) 点击执行，如图 3.4.2.6 所示。

线拟合

参数 基础参数 结果数据

结果数据

序号	起始点X	起始点Y	终止点X
0	456.611	220.008	290.036

结果判断

最小值 最大值

起始点X 起始点Y 终止点X 终止点Y 直线斜率

执行

图 3.4.2.6 点斜式结果

两点式

(1) 输入模式选择单点输入，拟合角度输入 360，点击添加，添加六个点，分别输入对应的像素坐标，如图 3.4.2.6 所示。



图 3.4.2.6 两点式设置

(2) 点击执行，如图 3.4.2.7 所示。



图 3.4.2.7 两点式结果

3.4.3 圆弧卡尺

用于测量圆环或圆弧的厚度

3.4.3.1 基础参数页面



图 3.4.3.1 基础参数页面

- **【工具引用】**：引用其他工具的输出图片、仿射矩阵、模板图像等。
- **【搜索方向】**：从圆弧的两边向里搜索或者从圆弧向外搜索边缘点。
- **【分割点数】**：每个搜索区域设置检测的边缘点的个数。
- **【分割高度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形高度也就是设置检测范围；
- **【分割宽度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形宽度也就是设置检测范围；
- **【搜索极性】**：从黑到白或从白到黑或所有，检测边缘点
- **【平滑系数】**：平滑程度，主要用于去除一些噪声干扰点。

- 【搜索阈值】：灰度变化阈值。

3.4.3.2 高级参数



图 3.4.3.2 图形显示界面

【执行模式】：分为自动和自定义模式

【模板中心】：引用找圆或者其他工具的中心点

【卡尺类型】：分为圆弧、圆和自定义（自定义添加分割矩形。添加规则为以 0° 为起始，根据设定的角度来旋转横轴，逆时针为正）

注意：如果模板区域使用圆弧，那么需要调整圆弧中心与圆中心接近重合。否则移动后会
导致模板圆弧不在想要的位置。

【对边分割】：在原来设置的角度基础上自动添加转 180° 后的分割矩形。

3.4.3.3 图形显示页面



图 3.4.3.3 图形显示界面

- **【检测直线】**：勾选后点击执行会显示卡尺卡到的两条边对应的点连成的线；
- **【检测端点】**：勾选后点击执行会显示卡尺检测到的所有边缘点；
- **【检测矩形】**：勾选后点击执行会显示所有点的检测矩形。
- **【分 割 线】**：勾选后点击执行会显示分割的象限
- **【对边连线】**：勾选后点击执行会显示 180°对边点的连线

3.4.3.4 结果数据页面



图 3.4.3.4 结果数据界面

- **【结果数据】**：点击执行后表格里会显示出当前卡尺工具的输出参数。
- **【平均距离】**：勾选这个选项可以启用对输出结果平均距离的判断，在后面的文本框中可以输入距离的最大和最小值。

3.4.3.5 实例

(1) 注册图像，点击注册图像如图 3.4.3.4 所示。

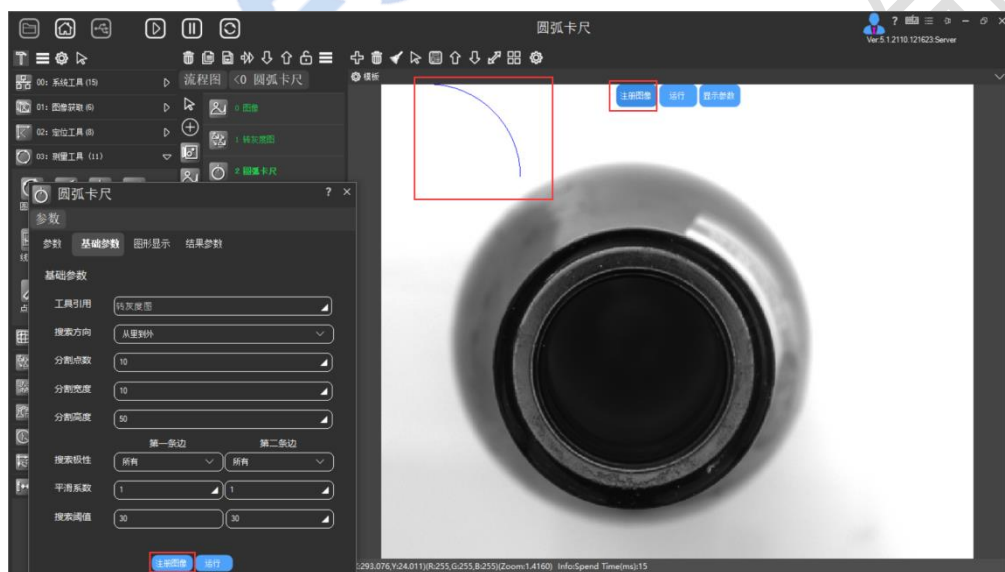


图 3.4.3.5 注册图像

(2) 圆弧形的检测区域移动到搜索区域， 点击显示参数按钮或者双击圆弧卡尺工具可以弹出工具界面， 设置好相关参数后点击执行按钮即可完成操作， 如图 3.4.3.5 所示；

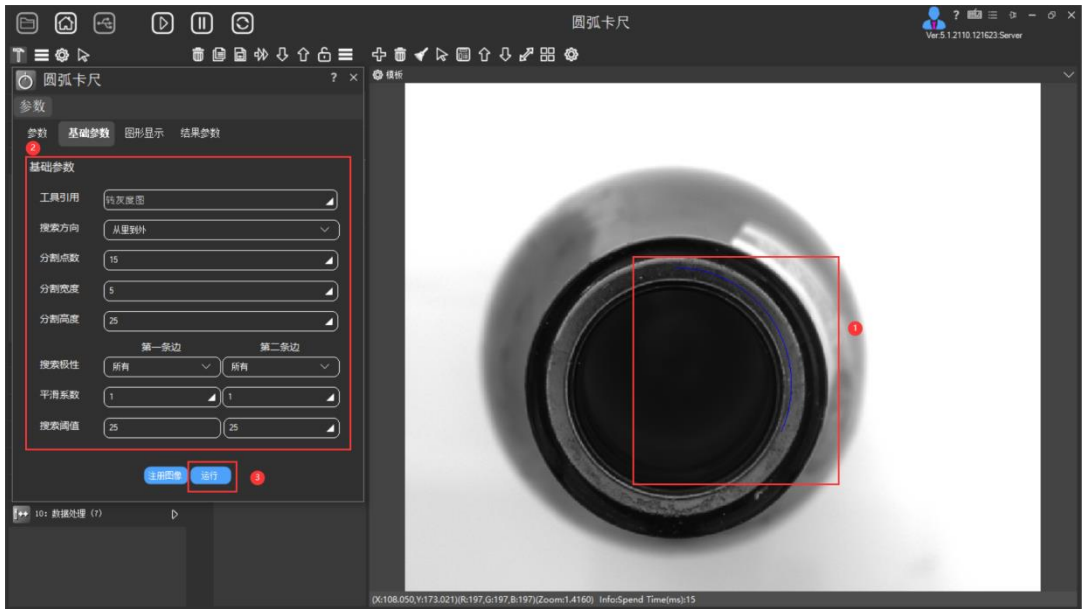


图 3.4.3.6 设置基础参数

(3) 结果显示如图 3.4.3.6 所示。

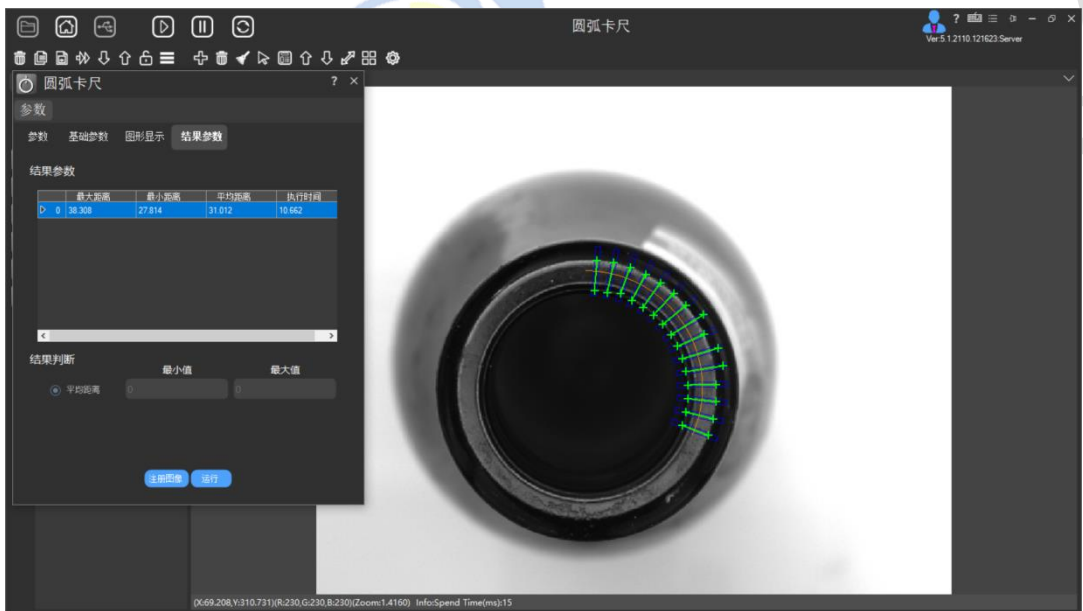


图 3.4.3.7 结果显示

(4) 在高级参数界面可进行自定义设置圆弧卡尺的测量设置，如下图 3.4.3.8；选择自定义模式，引用找圆中心点坐标；

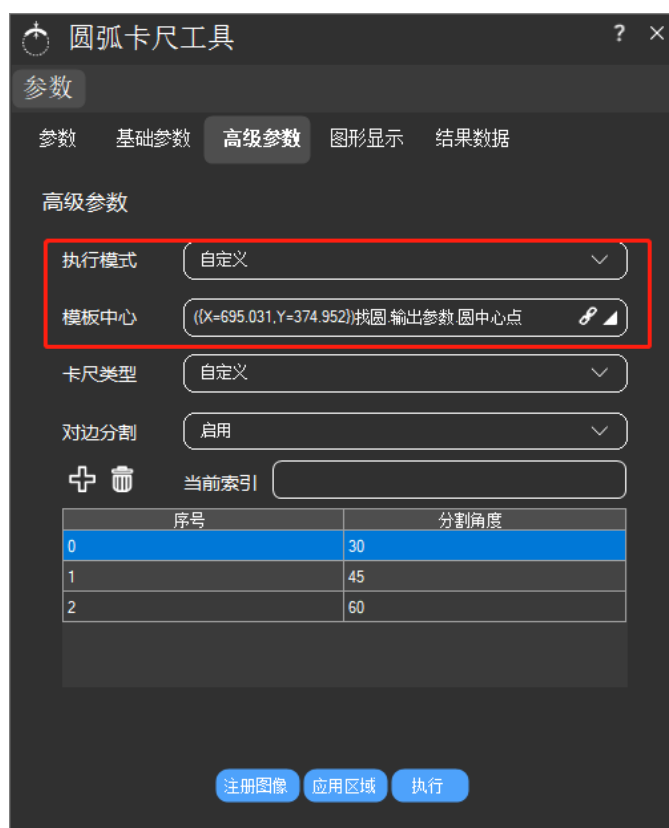


图 3.4.3.8 高级参数界面

(5) 卡尺类型选择自定义模式，

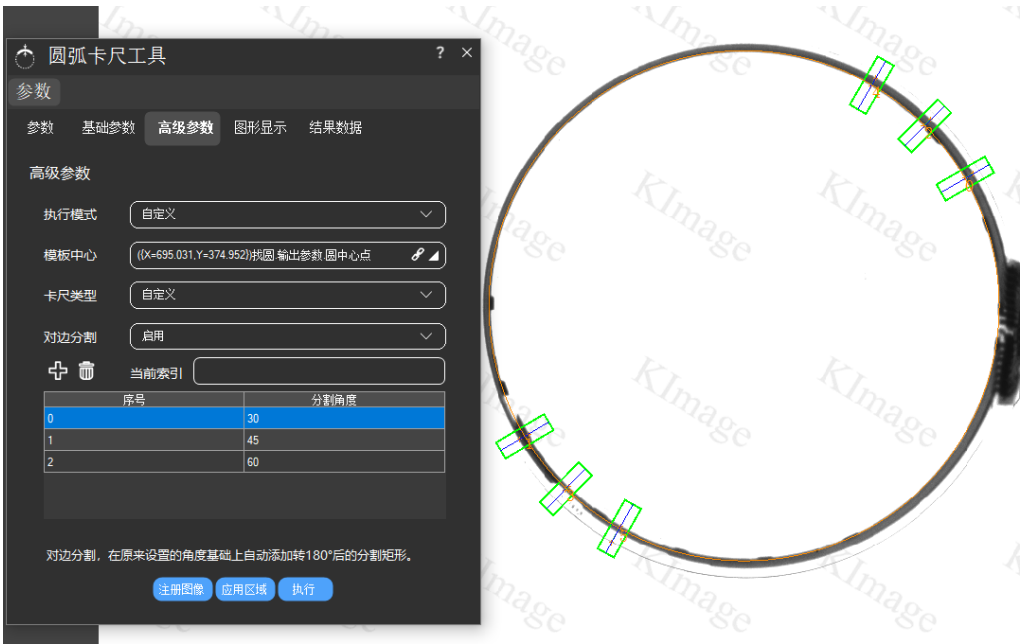
1. 卡尺类型选择为：K_QUADRANT（或在高级参数页面中为：自定义）
2. 卡尺类型选择为 K_QUADRANT 或在高级参数页面中为：自定义）后下方控件使能开启。
3. 点击“+”号添加自定义角度的分割矩形。例添加三个分割角度分别为：30，45，60.如下图所示。



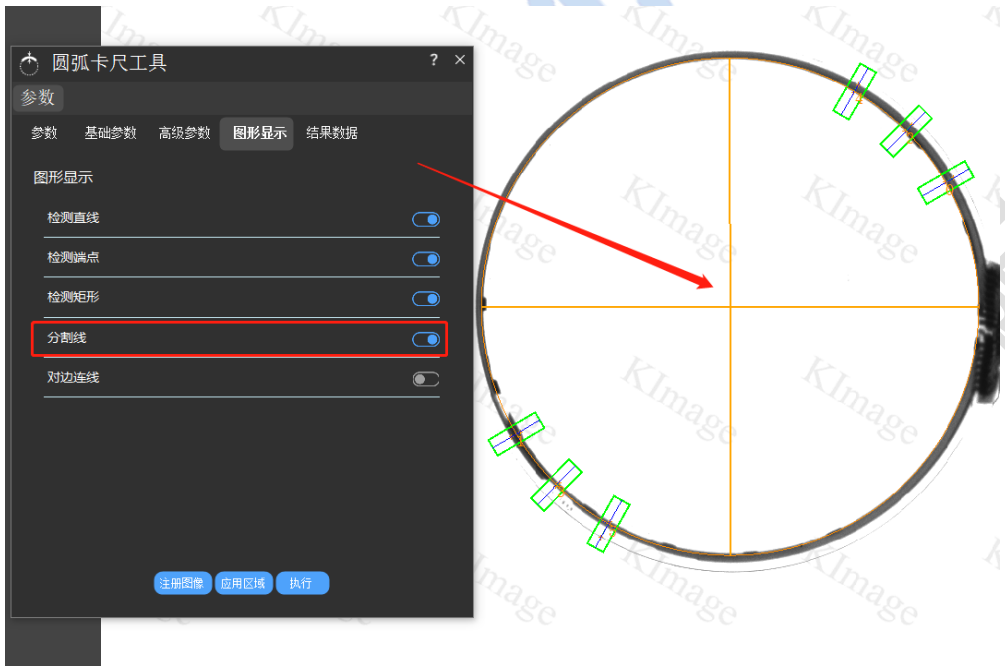
图 3.4.3.9 执行结果

4. 参数对比分割，设置为启用后会自己计算出与上述角度对应分别增加 180° 后的矩形。

如下图所示：



5. 图形显示界面增加显示分割线和对边连线
分割线：



对边连线：

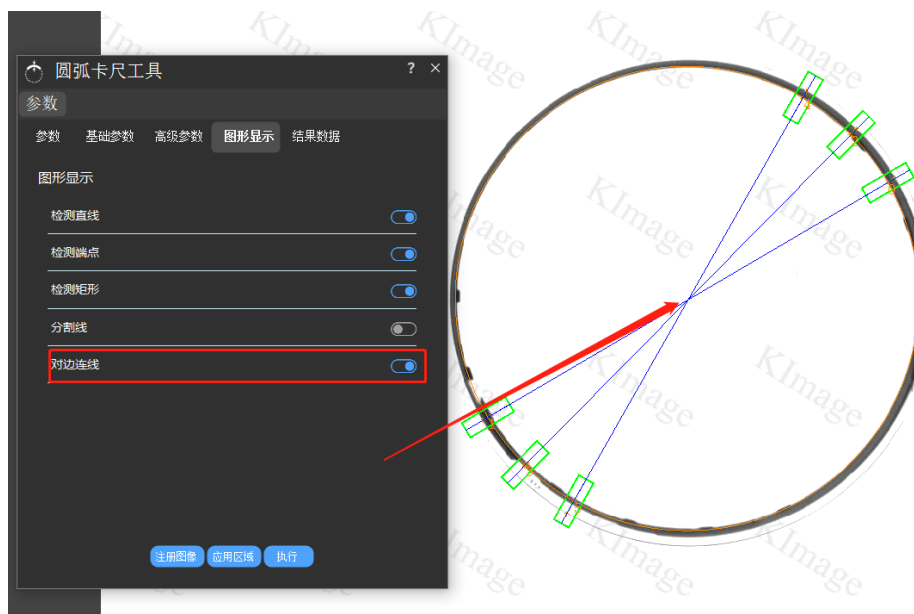


图 3.4.3.12 图形显示

注意：对边连线仅在卡尺类型为自定义、对边分割为启用状态时才会显示。

3.4.4 线夹角

用于计算两条相交线之间的夹角。

3.4.4.1 基础参数页面



图 3.4.4.1 基本参数界面

- **【计算方式】**：计算方式包括“两点式”，“点斜式”，“两点式”需要输入两条直线上的两个点，“点斜式”需要输入一条直线上的两个点和另外一条直线的斜率和直线上的另一个点。
- **【直线斜率】**：当计算方式为点斜式时输入斜率。
- **【直线 1】**：输入寻找到的第一条直线的线坐标。
- **【直线 2】**：输入寻找到的第二条直线的线坐标。

3.4.4.2 图形显示

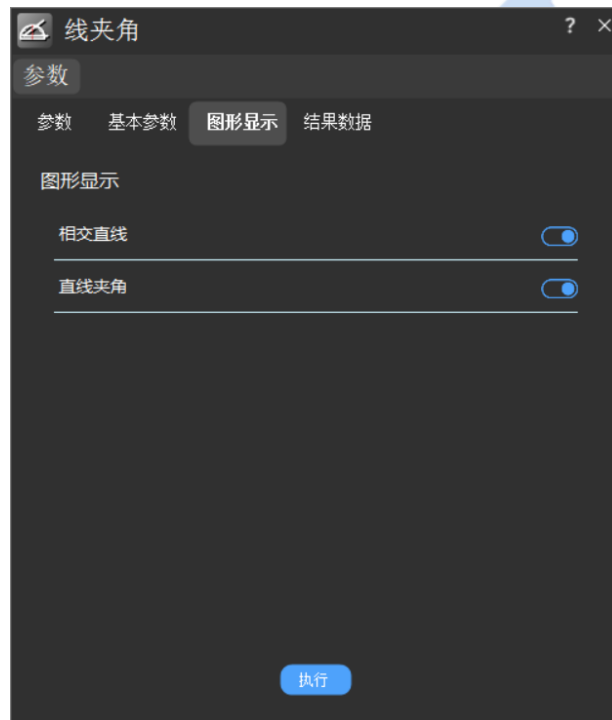


图 3.4.4.2 图形显示界面

- **【相交直线】**：勾选显示直线一和直线二。
- **【直线夹角】**：勾选显示夹角和夹角角度。

3.4.4.3 结果数据页面



图 3.4.4.3 结果数据窗口

- **【结果数据】**：两点式执行后表格中会显示两线之间的夹角的结果数据，其中夹角角度，执行时间；
- **【两直线夹角】**：勾选后将判断结果数据中的两直线夹角是否在设定的范围内；

3.4.4.4 实例

(1) 添加一个图像工具，再添加找线工具，找到对应的直线。如图 3.4.4.4 所示。

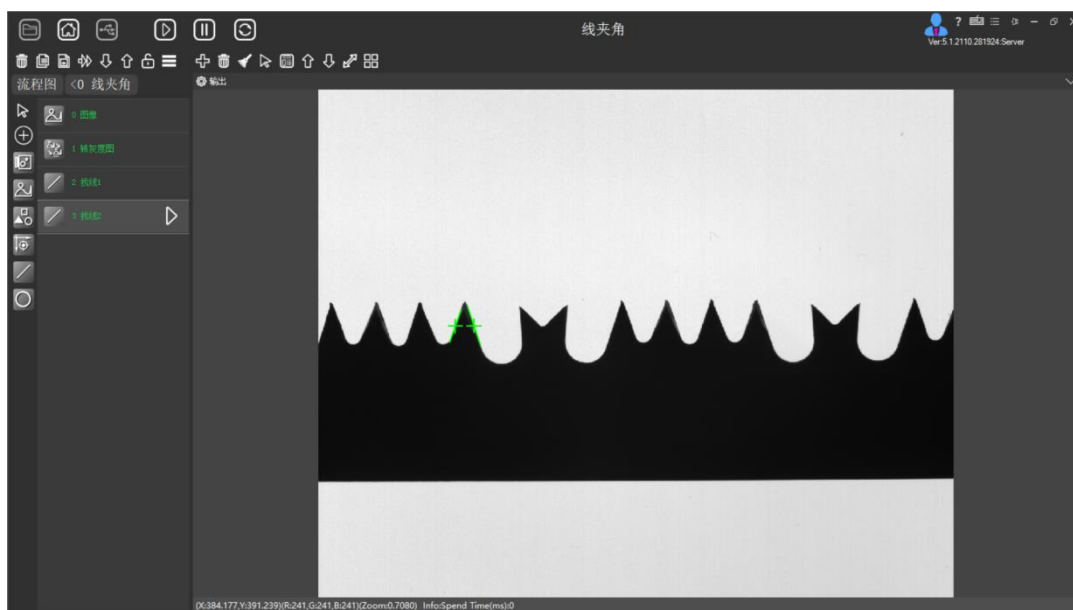


图 3.4.4.4 查找直线

(2) 添加线夹角工具，打开线夹角基础界面，计算方式选择两点式，直线一，直线二引用找线工具输出的线坐标，如图 3.4.4.5 所示。



图 3.4.4.5 两点式设置

点击执行，结果如图 3.4.4.6 所示。

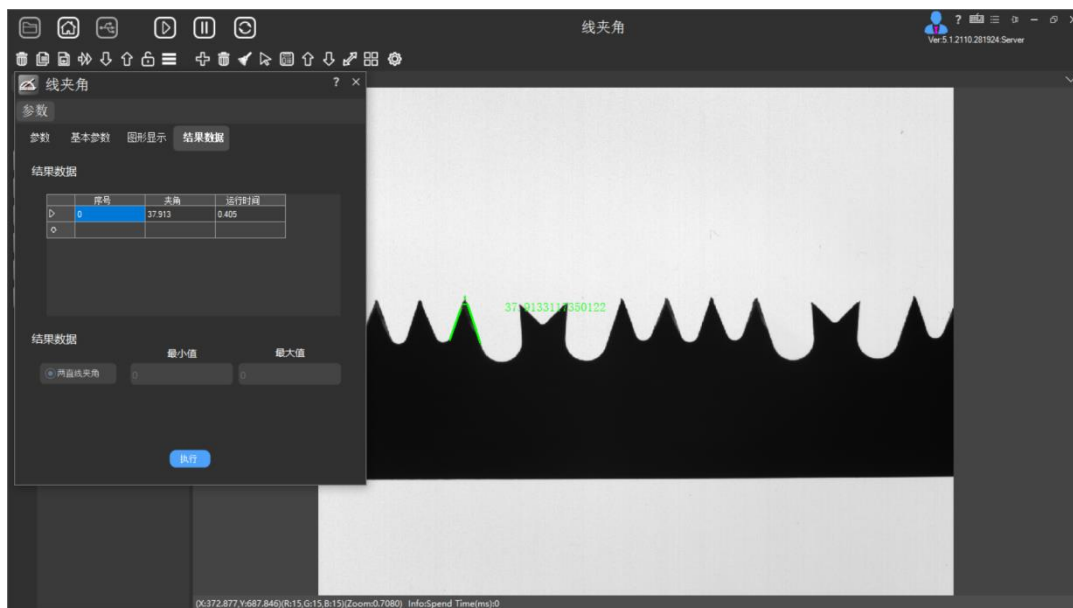


图 3.4.4.6 两点式结果显示

(3) 计算方式选择点斜式，设置直线斜率，直线一赋值引用一条线上的点坐标，直线二引用找线工具输出的线坐标，如图 3.4.4.7 所示。

图 3.4.4.7 点斜式设置

点击执行，如图 3.4.4.8 所示。

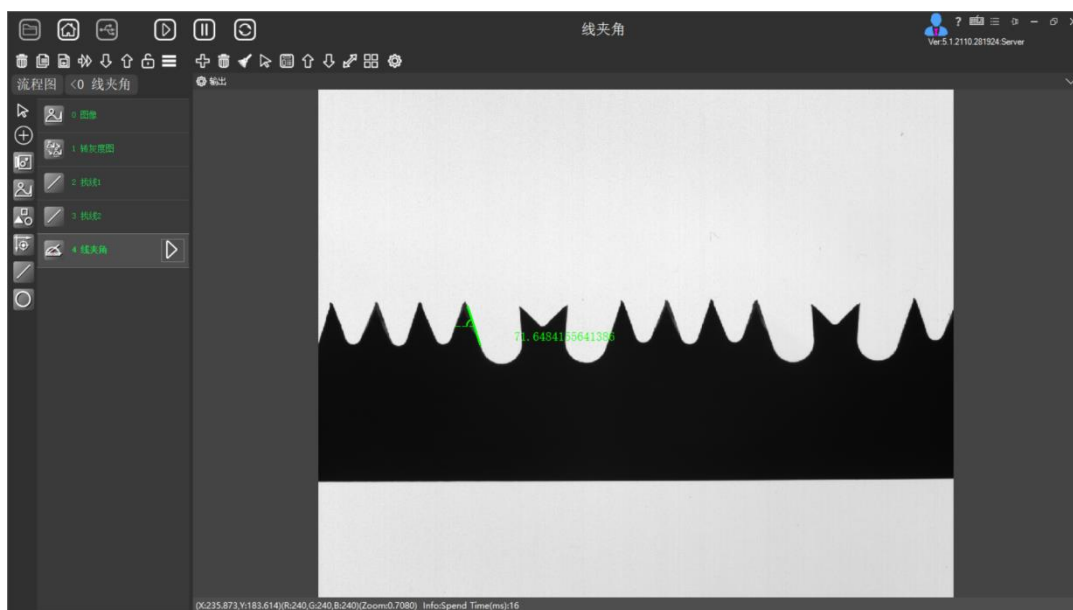


图 3.4.4.8 点斜式结果

3.4.5 线卡尺

用于测量不规则的线段宽度

3.4.5.1 基础参数



图 3.4.5.1 基础参数界面

- **【工具引用】**：引用其他工具的输出图片、仿射矩阵、模板图像等。
- **【搜索方向】**：从线段的两边向里搜索或者从线段向外搜索边缘点。
- **【分割点数】**：每个搜索区域设置检测的边缘点的最大个数。
- **【分割高度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形高度也就是设置检测范围；
- **【分割宽度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形宽度也就是设置检测范围；
- **【搜索极性】**：从黑到白或从白到黑或所有，检测边缘点
- **【平滑系数】**：平滑程度，主要用于去除一些噪声干扰点。
- **【搜索阈值】**：灰度变化阈值。

3.4.5.2 图形显示



图 3.4.5.2 图形显示界面

- **【搜索区域】**：勾选显示搜索的区域。
- **【结果点】**：勾选显示检测得到的点。
- **【距离直线】**：勾选显示检测得到的对应的点连成的线。

3.4.5.3 结果参数



图 3.4.5.3 结构参数显示界面

- **【结果数据】**：点击执行后表格里会显示出当前卡尺工具的输出参数。
- **【结果判断】**：勾选平均距离，输入最小值和最大值，可以判断得到实例的平均距离是否在最小值和最大值的之间，工具的执行结果为 false，反之则为 true

3.4.5.4 实例

- (1) 点击注册图形，如图 3.4.5.4 所示。

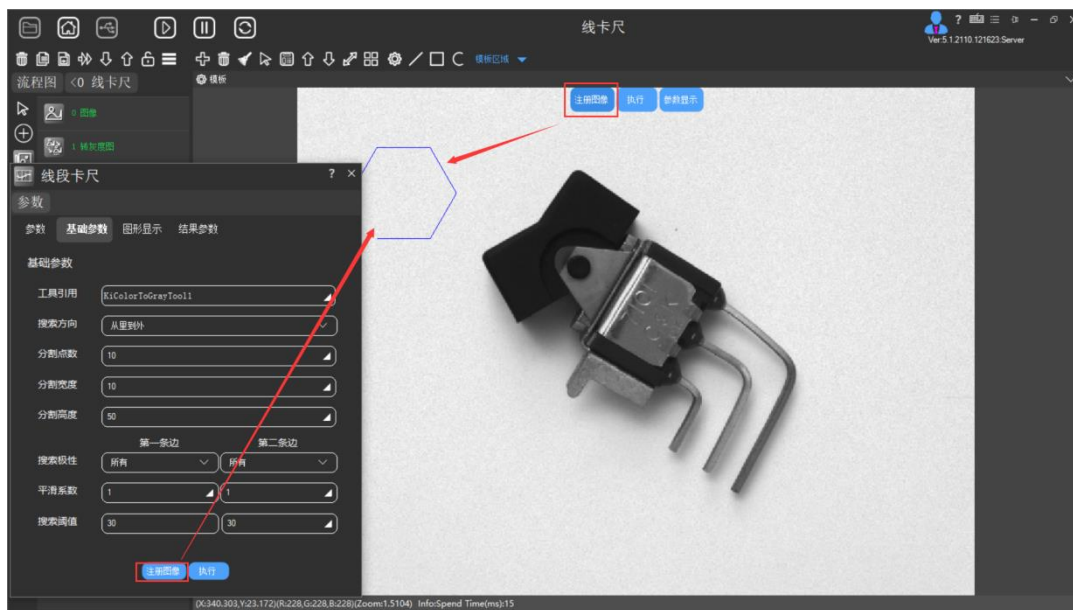


图 3.4.5.4 注册图像

(2) 拖动线段到测量区域，设置基础参数，点击执行按钮，如图 3.4.5.5 所示。

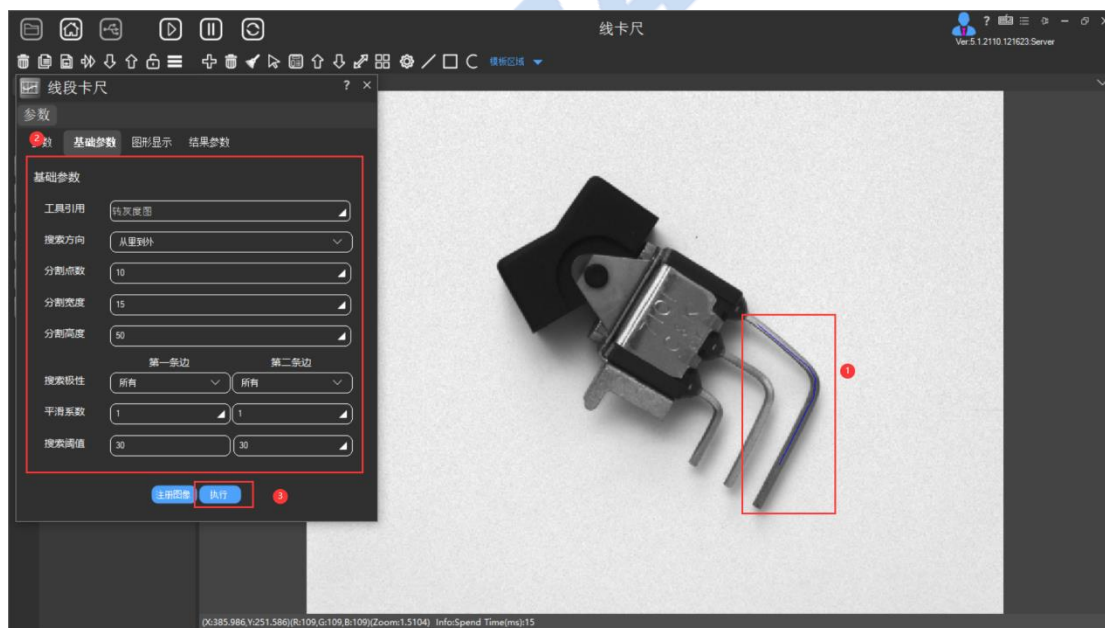


图 3.4.5.5：设置搜索参数

(3) 结果显示，如图 3.4.5.6 所示。

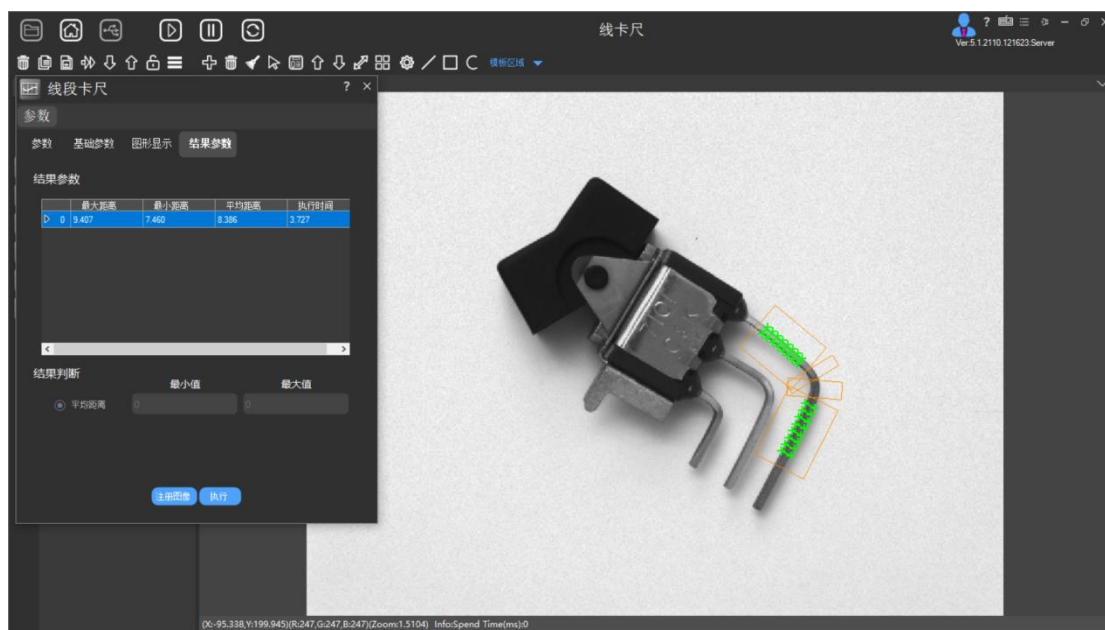


图 3.4.5.6: 结果显示

3.4.6 线交点

用于计算两条线之间的交点。

3.4.6.1 基础参数页面



图 3.4.6.1 参数配置窗口

- **【计算方式】**：计算方式包括“两点式”，“点斜式”，“两点式”需要输入两条直线上的两个点，“点斜式”需要输入一条直线上的两个点和另外一条直线的斜率和直线上的另一个点。
- **【直线斜率】**：当计算方式为点斜式时输入斜率。
- **【直线 1】**：输入寻找到的第一条直线的线坐标。
- **【直线 2】**：输入寻找到的第二条直线的线坐标。

3.4.6.2 图形显示



图 3.4.6.2 图形显示

- **【结果直线】**：勾选显示直线一和直线二以及交点。
- **【交点名称】**：勾选显示交点的坐标。

3.4.6.3 结果数据页面



图 3.4.6.3 结果数据窗口

- 【结果数据】：执行后表格中会显示两直线交点坐标的结果数据；
- 【坐标值 X,坐标值 Y】：勾选后将判断结果数据中的两直线交点的坐标值是否在设定的范围内；

3.4.6.4 实例

(1) 添加一个图像工具，再添加找线工具，找到对应的直线。如图 3.4.6.4 所示。

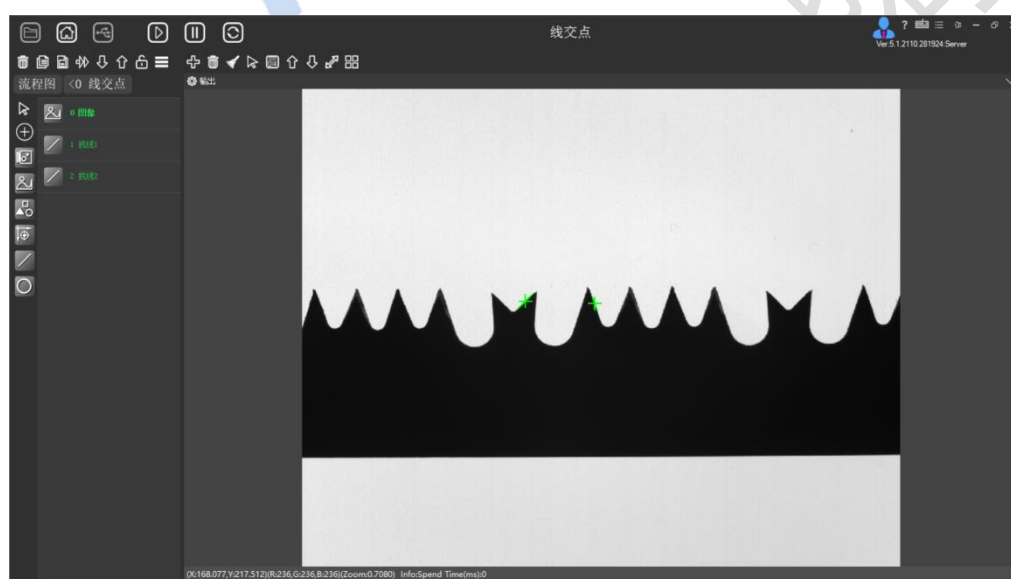


图 3.4.6.4 查找直线

(2) 添加线交点工具，打开线交点基础界面，计算方式选择两点式，直线一，直线二引用找线工具输出的线坐标，如图 3.4.6.5 所示。



图 3.4.6.5 两点式设置

点击执行，结果如图 3.4.6.6 所示。

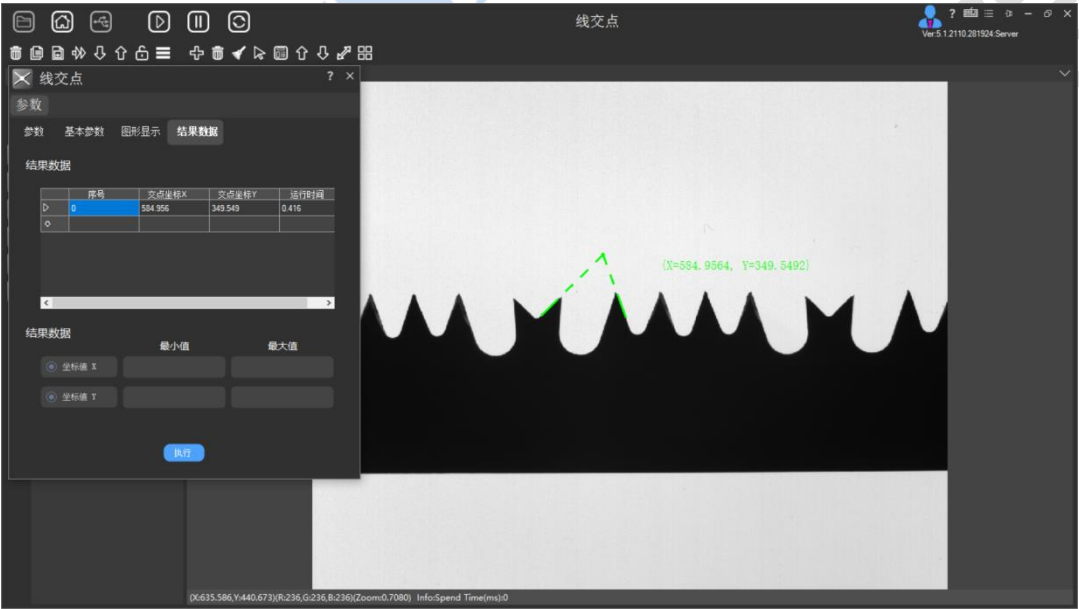


图 3.4.6.6 两点式结果显示

(3) 计算方式选择点斜式，设置直线斜率，直线一赋值引用一条线上的点坐标，直线二引用找线工具输出的线坐标，如图 3.4.6.7 所示。



图 3.4.6.7 点斜式设置

点击执行，如图 3.4.6.8 所示。

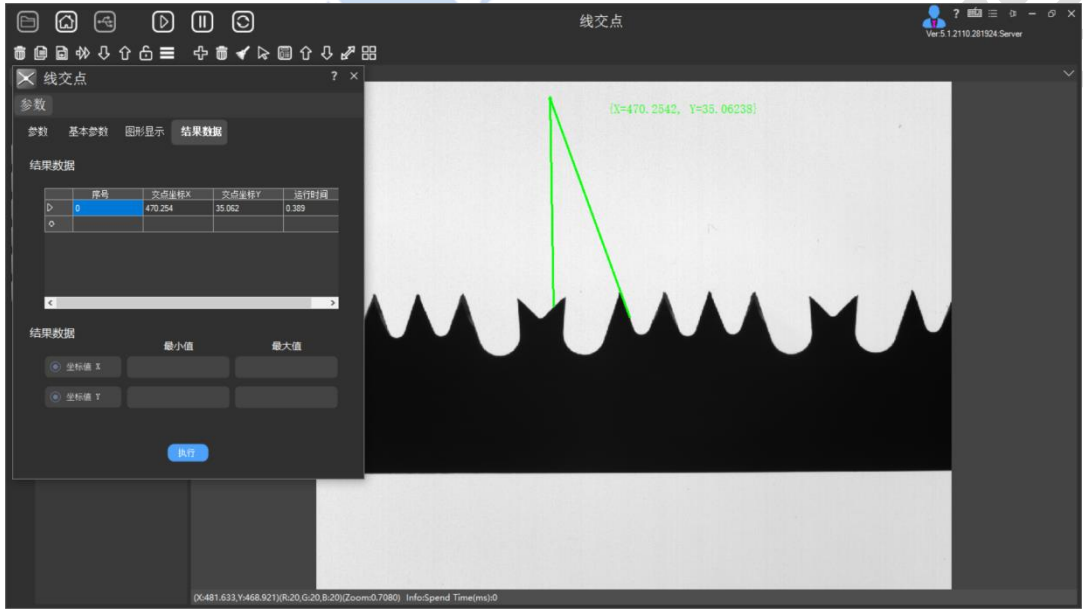


图 3.4.6.8 点斜式结果

3.4.7 线间距

用于计算两条线之间的间距。

3.4.7.1 基础参数页面

图 3.4.7.1 参数配置窗口

- **【计算方式】**：计算方式包括“两点式”，“点斜式”，“两点式”需要输入两条直线上的两个点，“点斜式”需要输入一条直线上的两个点和另外一条直线的斜率和直线上的另一个点；
- **【直线斜率】**：当计算方式为点斜式时输入斜率。
- **【直线 1】**：输入寻找到的第一条直线的线坐标。
- **【直线 2】**：输入寻找到的第二条直线的线坐标。

3.4.7.2 图形显示页面



图 3.4.7.2 图形显示窗口

- **【结果直线】**：勾选后点击执行会显示输入的两条直线和求得距离结果直线
- **【直线距离】**：勾选后点击执行会显示两条直线之间距离；

3.4.7.3 结果数据页面



图 3.4.7.3 结果数据窗口

- **【结果数据】**：执行后表格中会显示两直线距离的结果数据；
- **【两直线距离】**：勾选后将判断结果数据中的两直线间的距离是否在设定的范围内；

3.7.8.3 实例

(1) 添加一个图形工具和两个找线工具，找到如图 3.4.7.4 所示。

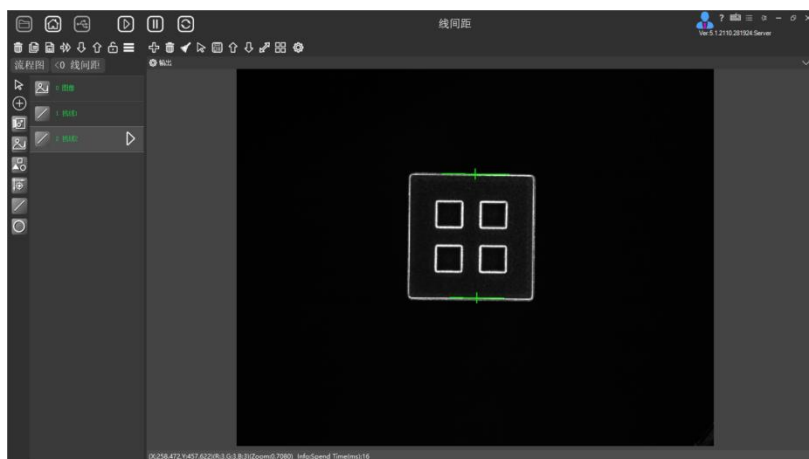


图 3.4.7.4 找线

(2) 打开找线工具的基本参数界面，计算方式选择两点式，直线一引用第一个找线工具的输出参数线坐标，直线二引用找到的第二个找线工具的输出参数线坐标，如图 3.4.7.5 所示。



图 3.4.7.5 设置线间距的基本参数

(3) 点击执行，结果如图 3.4.7.6 所示。

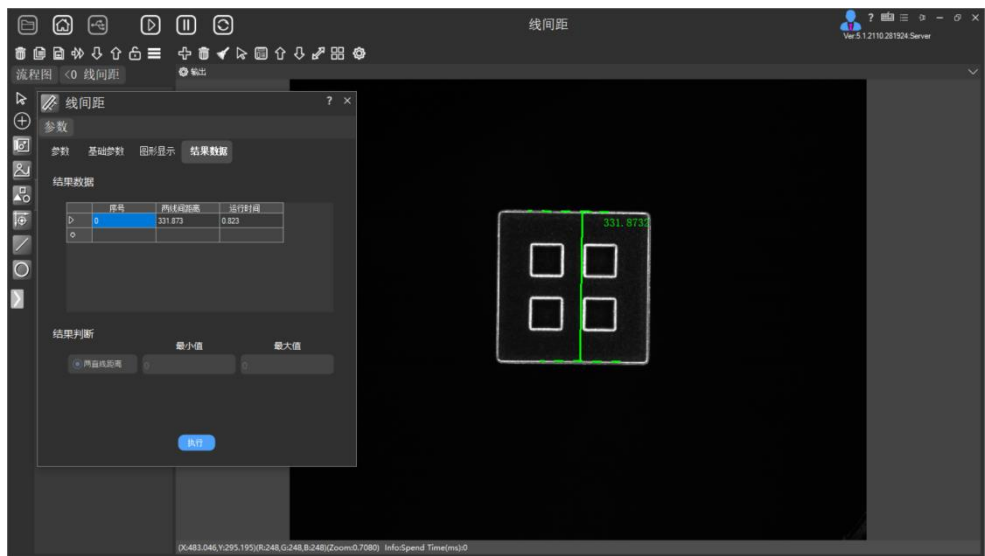


图 3.4.7.6 结果显示

3.4.8 点线垂足

用于计算点到直线的垂足。

3.4.8.1 基础参数页面



图 3.4.8.1 基础参数

- 【直线坐标】：垂足所在的直线的线坐标。

- 【外点坐标】：直线外一点的点坐标。

3.4.8.2 实例

(1) 在图像上使用边缘点工具找到一个点和使用找线工具找到一条线如图 3.4.8.2 所示。

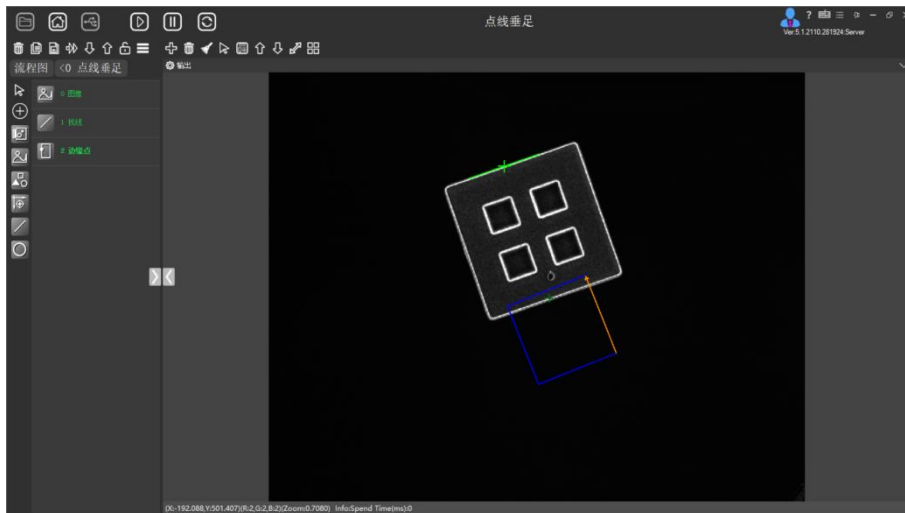


图 3.4.8.2 找线和找点

(2) 输入直线坐标，直线坐标引用找线工具输出的点坐标的如图 3.4.8.3 所示。

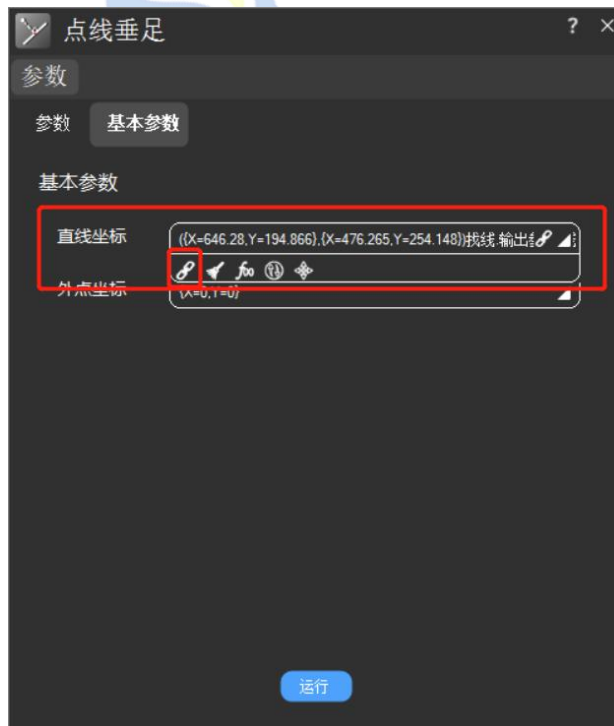


图 3.4.8.3 输入直线坐标

(2) 输入外点坐标，引用边缘点工具的输出的其中一个点坐标。如图 3.4.8.3 所示。



图 3.4.8.3 设置点间距的基本参数

(3) 点击执行，结果如图 3.4.8.4 所示。

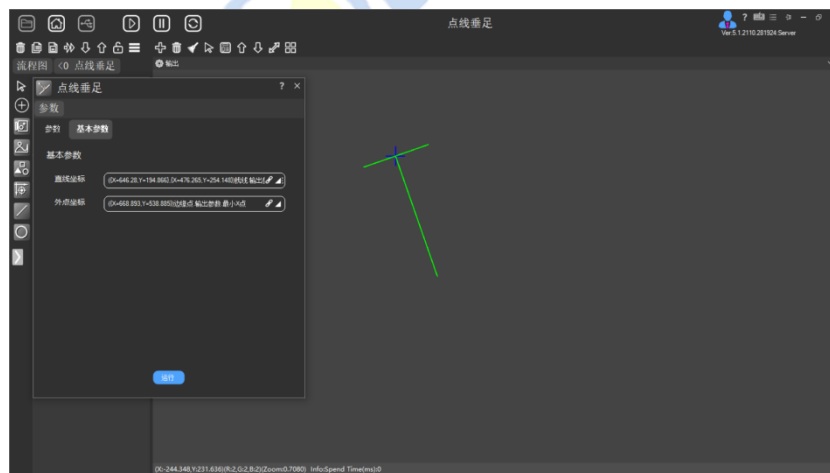


图 3.4.8.4 结果显示

3.4.9 点间距

用于计算两点之间的间距。

3.4.9.1 基础参数页面

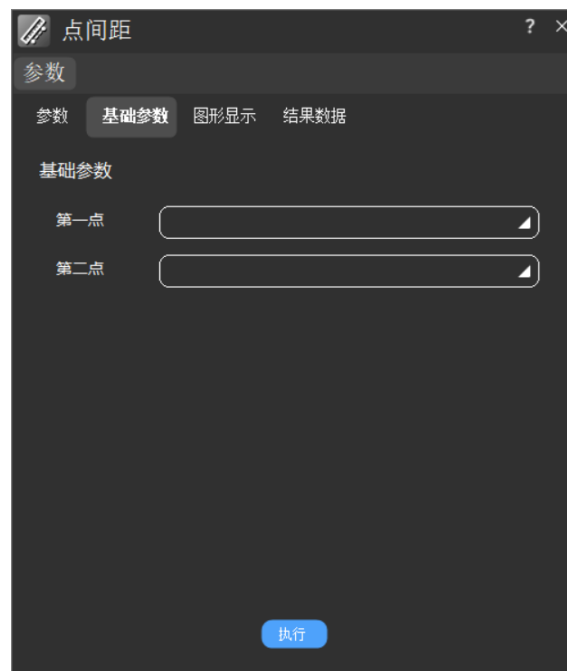


图 3.4.9.1 参数配置窗口

- **【第一点】**：第一个点的坐标。
- **【第二点】**：第二个点的坐标。

3.4.9.2 图形显示页面



图 3.4.9.2 图形显示窗口

- **【结果直线】**：勾选后点击执行会显示输入的点之间的直线。
- **【直线距离】**：勾选后点击执行会显示两点之间距离；

3.4.9.3 结果数据页面



图 3.4.9.3 结果数据窗口

- **【结果数据】**：执行后表格中会显示两直线距离的结果数据。
- **【两点间距离】**：勾选后将判断结果数据中的两点间的距离是否在设定的范围内；

3.4.9.3 实例

- (1) 添加一个图像工具和两个边缘点工具，找到两个点如图 3.4.9.4 所示。

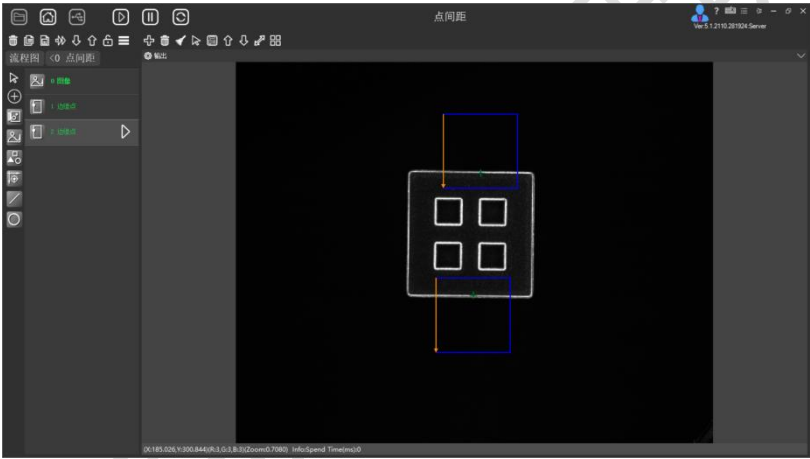


图 3.4.9.4 找点

(2) 打开点间距工具基础界面，第一点，第二点引用对应的边缘点工具的输入参数.边缘点集。如图 3.4.9.5 所示。

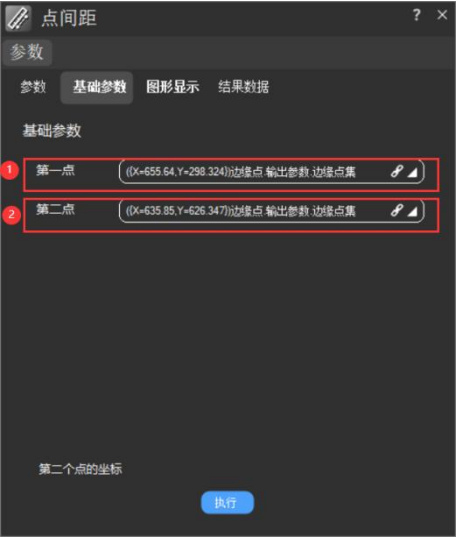


图 3.4.9.5 设置点间距的基本参数

(3) 点击执行，结果如图 3.4.9.6 所示。

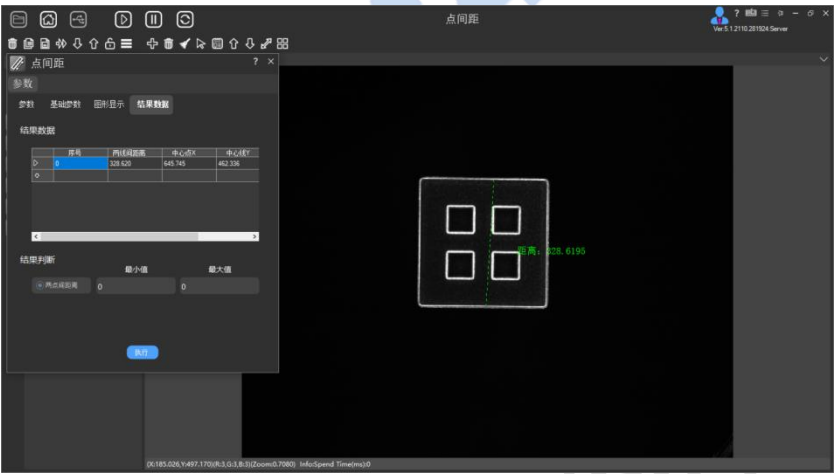


图 3.4.9.6 结果显示

3.4.10 矩形卡尺

用于测量矩形区域内两条直线之间的距离。

3.4.10.1 基础参数页面



图 3.4.10.1 参数配置窗口

- **【工具引用】**：引用其他工具的输出图片、仿射矩阵、模板图像等。
- **【搜索方向】**：从矩形的两边向里搜索或者从矩形中心向外搜索边缘点。
- **【分割点数】**：每个搜索区域设置检测的边缘点的个数。
- **【分割高度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形高度也就是设置检测范围；
- **【分割宽度】**：每个边缘点都由一个检测矩形来检测，设置检测矩形宽度也就是设置检测范围；
- **【搜索极性】**：从黑到白或从白到黑或所有，检测边缘点
- **【平滑系数】**：平滑程度，主要用于去除一些噪声干扰点。
- **【搜索阈值】**：灰度变化阈值。

3.4.10.2 图形显示页面



图 3.4.10.2 图形显示窗口

- **【检测直线】**：勾选后点击执行会显示卡尺卡到的两条边对应的点连成的线；
- **【检测端点】**：勾选后点击执行会显示卡尺检测到的所有边缘点；
- **【检测矩形】**：勾选后点击执行会显示所有点的检测矩形。

3.4.10.3 结果数据页面



图 3.4.10.3 结果数据窗口

- 【结果数据】：执行后表格中会显示卡尺执行输入的结果数据。
- 【平均距离】：勾选后可以启用对输出结果平均距离的判断，在后面的文本框中可以输入距离的最大和最小值。

(1) 添加一个图像工具和转灰度图，如图 3.4.10.4 所示。

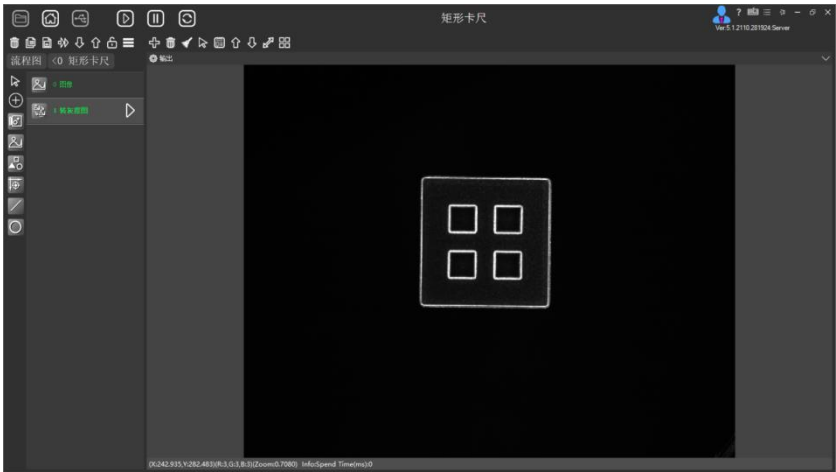


图 3.4.10.4 添加灰度图像

(2) 打开矩形卡尺工具基础界面，工具引用转灰度图输入图像，设置搜索方向，设置分割点数，分割宽度，分割高度，设置第一条边，第二条边的搜索极性，平滑系数，搜索阈值。如图 3.4.10.5 所示。

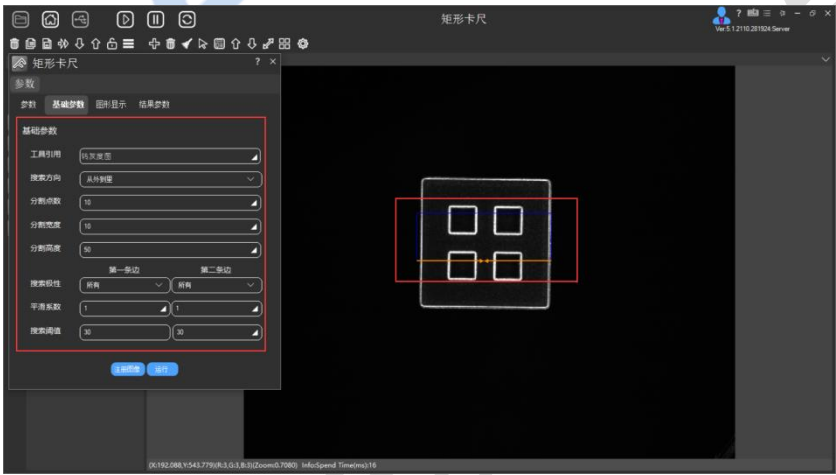


图 3.4.10.5 设置矩形卡尺的基本参数

(3) 把检测区域移动到搜索区域点击执行，结果如图 3.4.10.6 所示。

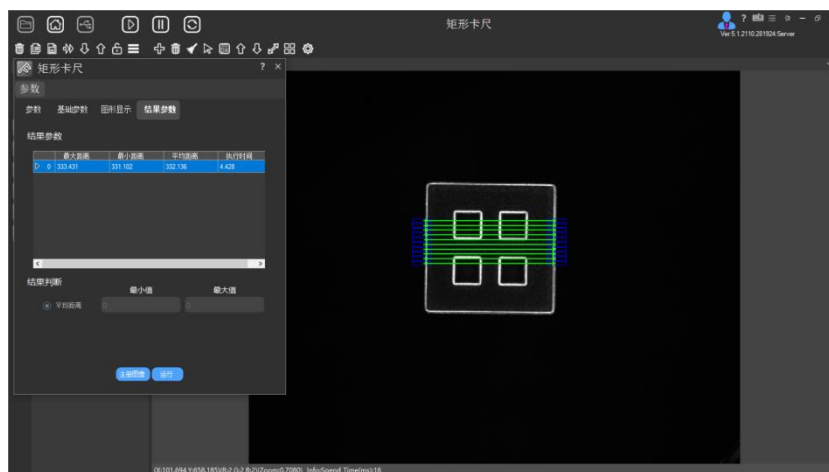


图 3.4.10.6 结果显示

3.4.11 点线距离

点线距离工具，用于计算点和线之间的距离。

3.4.11.1 基础参数界面



图 3.4.11.1 参数界面

- 【计算方式】：选择添加直线的模式，包括两点式和点斜式；
- 【直线斜率】：选择点斜式时需要输入直线的斜率；
- 【端点坐标】：用于计算的点的坐标；
- 【直线坐标】：用于计算的直线参数；

3.4.11.2 结果数据



图 3.4.11.2 结果数据页面

- 【结果数据】：结果显示，显示执行后的距离、执行时间。
- 【结果判断】：结果判断是输出参数距离的判断。

3.4.11.3 实例

- 5) 双击打开点线工具的参数界面，计算方式选择两点式；端点坐标引用边缘点工具中的输出参数—边缘点集，完成端点坐标的引用。

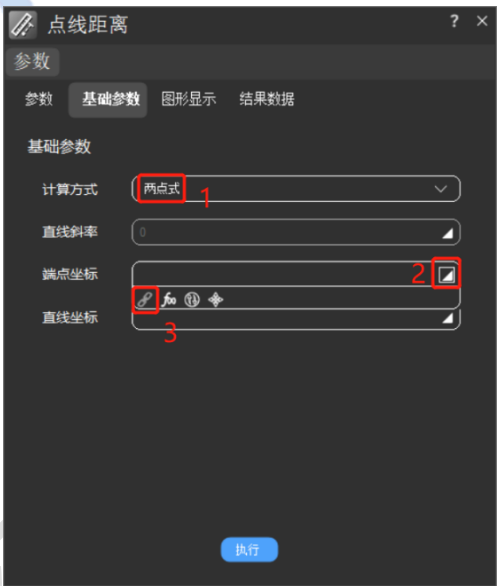


图 3.4.11.3 端点坐标的参数引用 1

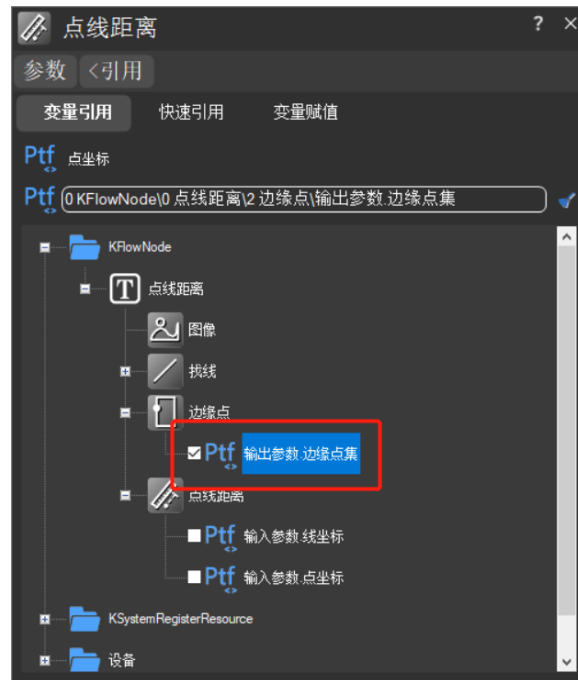


图 3.4.11.4 端点坐标的参数引用 2

- 6) 同理，直线坐标参数引用找线工具中的输出参数—线坐标，完成直线坐标参数的引用；最后点击执行，显示结果。



图 3.4.11.5 直线坐标的引用及执行结果

3.5 标定工具

3.5.1 畸变标定

使用畸变标定可以求出相机内参和畸变系数。

3.5.1.1 参数界面

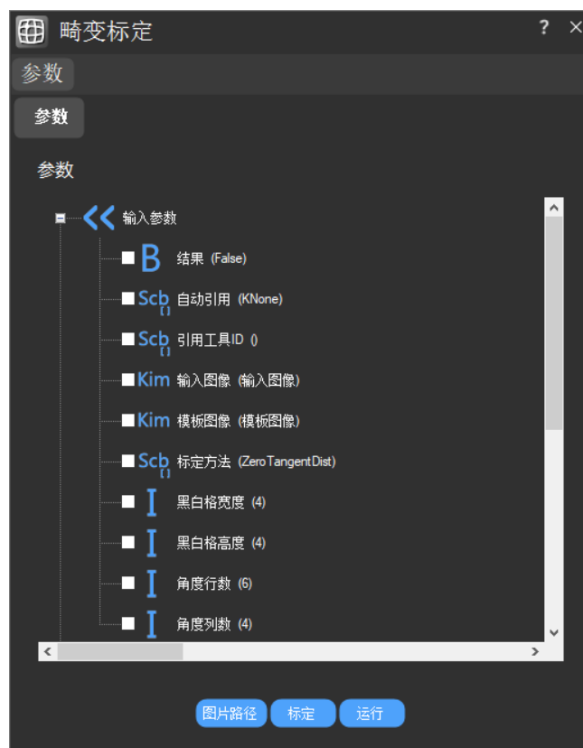


图 3.5.1.1 参数界面

5) 输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false;
- 【标定方法】：畸变标定所使用的方法。
- 【黑白格宽度】：标定棋盘格的宽度。
- 【黑白格高度】：标定棋盘格的高度
- 【角度行数】：标定时使用棋盘格纵向角点个数。
- 【角度列数】：标定时使用棋盘格横向角点个数。

6) 输出参数说明

- 【标定图片路径】：所使用的标定棋盘图片所在路径。
- 【标定误差】：相机标定误差

- 【相机内参】：标定完成后，得到的相机内参数据。
- 【畸变系数】：标定完成后，得到的相机畸变系数数据。

3.5.1.2 实例

7) 双击打开畸变标定工具的参数界面，选择标定方法，设置黑白格的宽度及高度，点击图片路径按钮，选择标定棋盘图片所在的文件夹，点击确定，加载该文件夹，最后点击标定，完成相机的畸变标定。

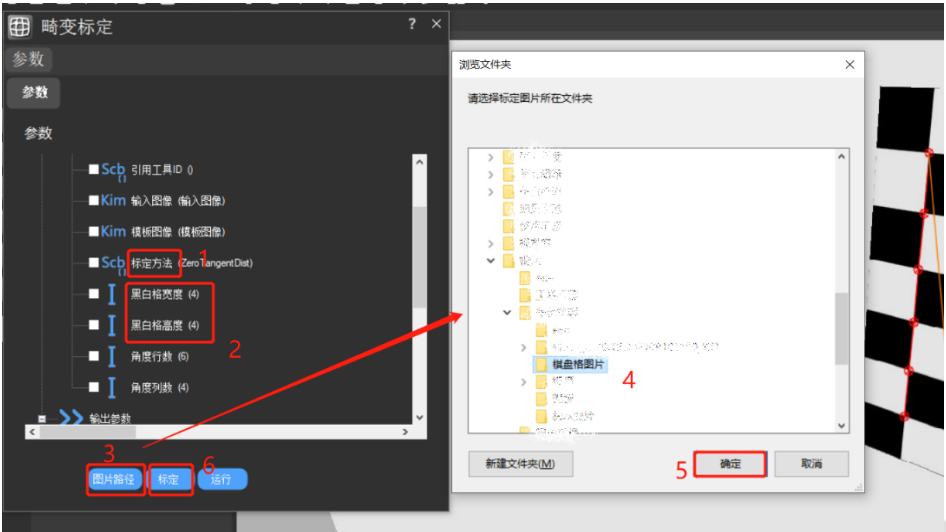


图 3.5.1.2 畸变标定操作步骤



图 3.5.1.3 标定结果

3.5.2 坐标转换

3.5.2.1 基础参数页面



图 3.5.2.1 基础参数页面

- 【参数名】添加转换后的坐标名称。
- 【输入点】添加需要转换坐标。
- 【仿射矩阵】添加坐标转换需要的仿射矩阵。

3.5.2.2 结果数据页面



图 3.5.2.2 图形显示界面

- 【输入点】：坐标转换前输入的点。、
- 【输出点】：坐标转换后的点。
- 【运行时间】：工具运行的时间。

3.5.2.3 实例

点输入模式

(1) 如图 3.5.2.3，打开坐标转换基本参数界面，输入参数名，点击添加。



图 3.5.2.3 打开基础参数界面

(2) 选择参数，设置输入点和仿射矩阵。如图 3.5.2.4 所示；



图 3.5.2.4 设置参数

(3) 点击执行，结果显示如图 3.5.2.5 所示。



图 3.5.2.5 结果显示

3.5.3 逆仿射变换

将一个仿射矩阵作为输入，输出一个逆仿射矩阵。其它工具引用该逆阵后，工具的搜索区域回到仿射前的位置。

3.5.3.1 参数界面



图 3.5.3.1 参数界面

1) 输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false;

- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作；
- 【仿射矩阵】待求逆阵的输入矩阵；

2) 输出参数说明

- 【执行时间】工具的执行时间，单位 ms。
- 【逆仿射矩阵】输入参数中仿射矩阵求逆后得到的矩阵。

3.5.3.2 实例

(1) 逆仿射变换工具中的输入参数—仿射矩阵引用形状缩放匹配工具中的输出参数—仿射矩阵。



图 3.5.3.2 仿射矩阵引用步骤

(2) 最后点击执行，生成逆仿射矩阵。

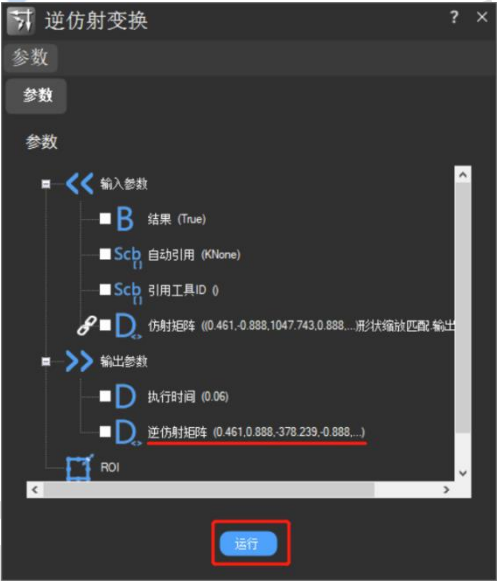


图 3.5.3.3 执行结果

3.5.4 N 点标定

N 点标定工具，主要是用于根据输入的一组点，计算出仿射变换矩阵。其中用于计算的点的数目可以任意确定，但是不能少于三个点并且这些点不能是共线的。

3.5.4.1 基础参数界面



图 3.5.4.1 基础参数界面

在输入坐标值时，需要先在左侧列表区域选中坐标点对应的单元格，然后才可以输入对应的坐标值。

- ① 像素坐标引用路径
- ② 使用定位点找到一个圆就点击单点更新
- ③ 使用定位工具找到多个点就使用多点更新

3.5.4.2 高级参数界面



图 3.5.4.2 高级参数界面

- 【操作模式】共有三种操作模式：1.手动标定：即手动输入基础参数里的世界坐标进行标定。2.自动标定：即自动进行标定，不需要自己手动输入时间坐标。3.多点自动标定：即多点同时自动输入坐标进行标定。

- 【图像坐标】可引用相关的像素坐标，例如找圆的中心点等等，当操作模式选择自动标定或多点自动标定时，该参数生效。

- 【世界坐标 X】可引用标定时相关的机构发过来的世界坐标的 X 坐标，当操作模式选择自动标定或多点自动标定时，该参数生效。

- 【世界坐标 Y】可引用标定时相关的机构发过来的世界坐标的 Y 坐标，当操作模式选择自动标定或多点自动标定时，该参数生效。

- 【标定序号】标定步骤的索引，例如第一步即为 1，当操作模式选择自动标定或多点自动标定时，该参数生效。

3.5.4.3 标定结果界面



图 3.5.4.2 标定结果界面

标定结果界面主要是将计算界面显示出来, 其中包含了仿射变换矩阵的值。

【结果测试】：在像素坐标处引用找到的点的像素坐标, 再点击测试按钮即可得到测试结果, 查看是否和真实世界坐标相差很大。

3.5.4.3 实例

(1) 打开 N 点标定参数界面, 像素坐标引用图像上检测到的圆点中心坐标, 点击多点更新。

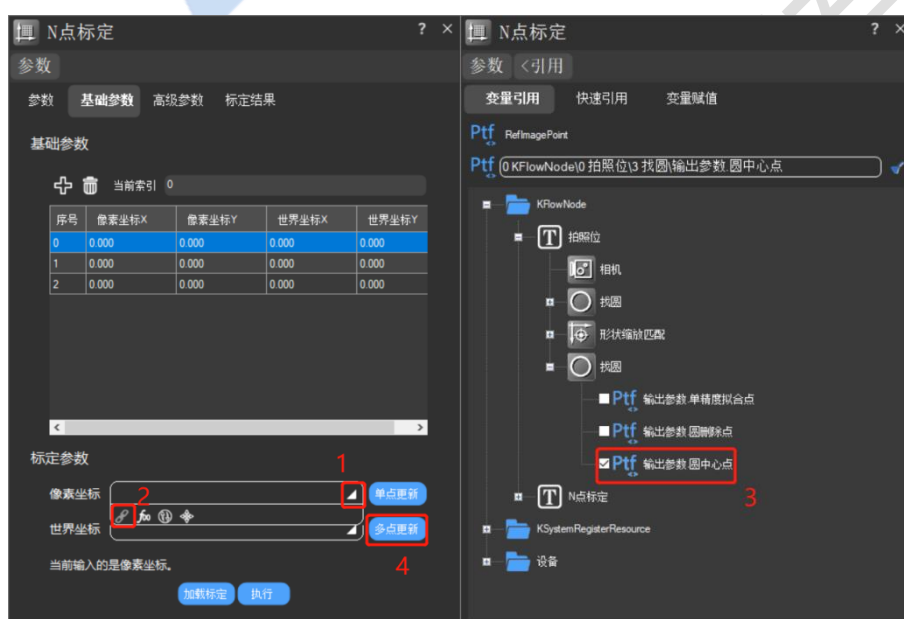


图 3.5.4.3 像素坐标的引用

(2) 通过引用或直接输入，获得每个像素坐标所对应的世界坐标，最后点击执行。



图 3.5.4.4 输入世界坐标

(3) 获得仿射矩阵，在标号 1 处引用待测试像素坐标，点击测试，获得测试结果（对应的世界坐标），通过查看测试结果，观察标定是否准确。



图 3.5.4.5 测试标定结果是否准确

3.5.5 XY 标定

3.5.5.1 基础参数页面

XY 标定

参数

基础参数

标定结果

基础参数

输入类型

距离输入模式

像素距离 (像素)

X 像素距离

0

Y 像素距离

0

实际距离 (毫米)

X 方向距离

0

Y 方向距离

0

执行

图 3.5.5.1 基础参数页面 1

XY 标定

参数

基础参数

标定结果

基础参数

输入类型

点输入模式

像素距离 (像素)

像素点1

{X=0,Y=0}

像素点2

{X=0,Y=0}

实际距离 (毫米)

X 方向距离

0

Y 方向距离

0

备注：点-距离模式中需要输入两个图像点的坐标值和对应的实际距离值。

执行

图 3.5.5.2 基础参数页面 2

- **【输入类型】**：分为距离输入模式和点输入模式。距离输入模式，是输入XY 像素距离；点输入模式，是输入两个点的点坐标。
- **【X 像素距离】** X 方向的像素距离
- **【Y 像素距离】** Y 方向的像素距离。
- **【像素点 1】** 第 1 个像素点的点坐标。
- **【像素点 2】** 第 2 个像素点的点坐标。
- **【X 方向距离】** X 方向的实际距离。
- **【Y 方向距离】** Y 方向的实际距离。

3.5.5.2 结果数据页面



图 3.5.5.3 标定结果

- **【序号】**： XY 标定结果的序号。
- **【X 方向的像素当量】**： X 方向每个单位像素对应实际距离。
- **【Y 方向的像素当量】**： Y 方向每个单位像素对应实际距离。
- **【执行时间】**： 工具执行的时间。

3.5.5.3 实例

点输入模式

(1) 如图 3.5.5.4，添加两个找圆工具，找到两个圆中心的坐标点。

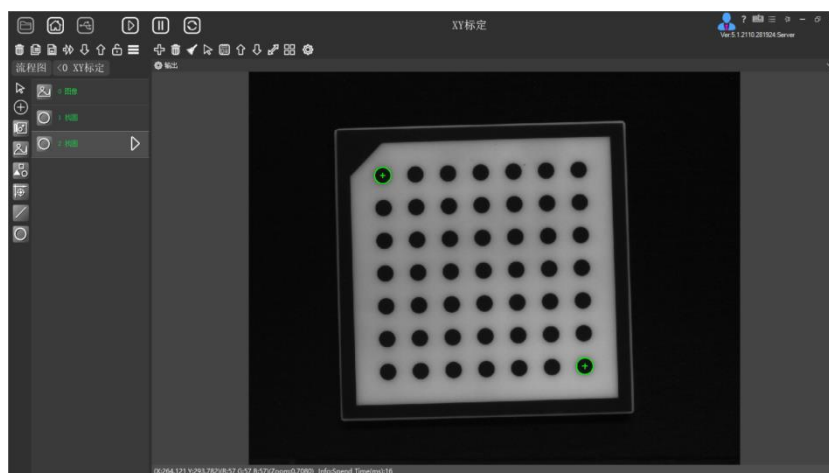


图 3.5.5.4 找到两个圆中心的点坐标

(2) 选择点输入模式，像素点 1，像素点 2 分别赋值引用两个找圆工具的中心点。如图 3.5.5.5 所示；



图 3.5.5.5 设置基础参数

(3) 执行结果显示如图 3.5.5.6 所示。



图 3.5.5.6 结果显示

距离输入模式

(1) 选择距离输入模式，分别输入 X 像素距离，Y 像素距离和 X 方向距离，Y 方向距离。点击执行。如图 3.5.5.7 所示；

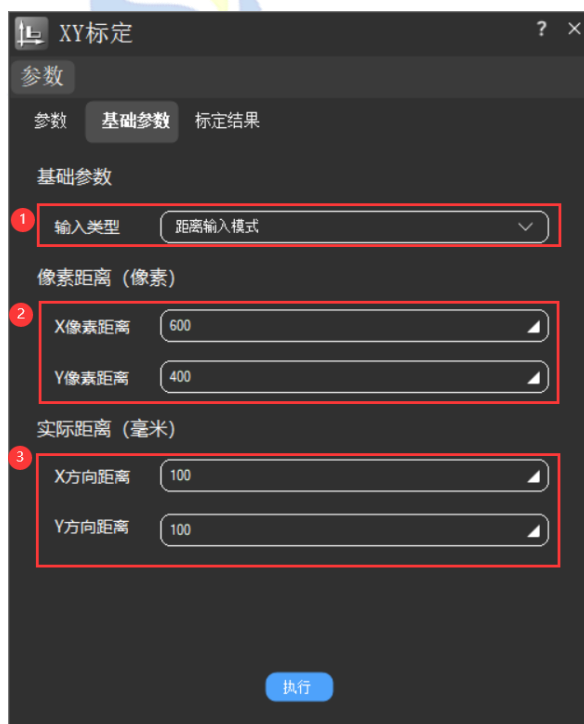


图 3.5.5.7 设置基础参数

(2) 执行结果显示如图 3.5.5.8 所示。



图 3.5.5.8 结果显示

3.6 图像处理

3.6.1 转灰度图

将彩色图片转换成灰度图片。

3.6.1.1 基础参数界面



图 3.6.1.1 基础参数界面

- 【工具引用】用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。

- 【转换参数】值为 0，则执行经典的彩色转灰度，值不为 0，则执行保持对比度的彩色转灰度算法

- a) 经典彩色转灰度：即加权平均法，它通过将彩色图像中的每个像素的 RGB 值加权平均来得到灰度图像的亮度值，即 $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$ 。其中，R、G、B 分别是红、绿、蓝三个通道的值，0.299、0.587、0.114 是经验系数，表示每个颜色通道的相对重要程度。
- b) 保持对比度彩色转灰度算法：将其他颜色空间，对各颜色空间进行加权处理。相比于传统的彩色转灰度算法，保持对比度彩色转灰度算法能更好地保留彩色图片中的对比度信息，使得图像更加清晰、自然。但这种算法需要进行更多的计算，处理速度比传统算法要更慢。

3.6.1.2 实例

- 8) 双击打开转灰度图参数界面，设置转换参数，点击执行，完成彩色转灰度处理，如下图所示。

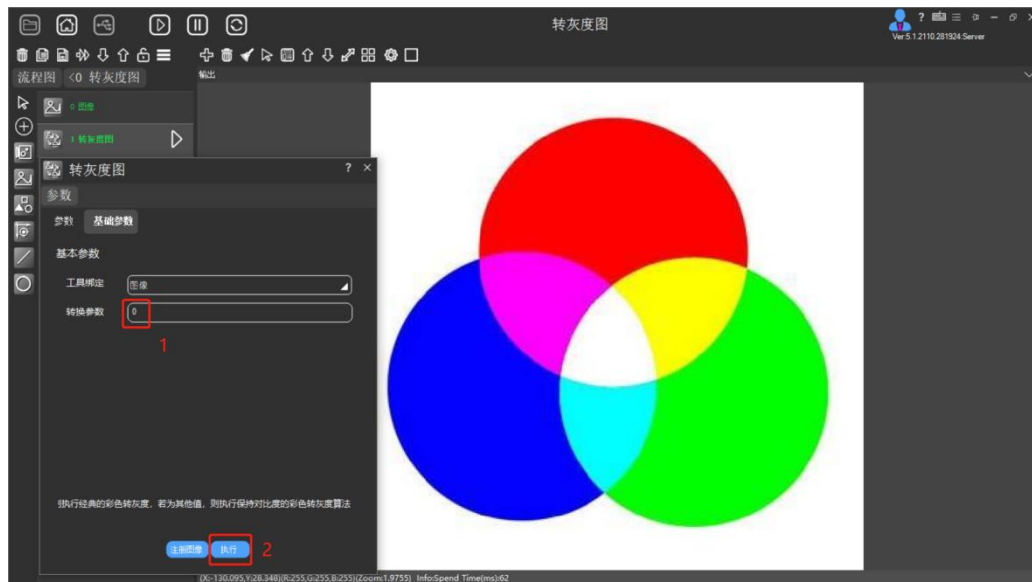


图 3.6.1.2 设置转换参数并执行

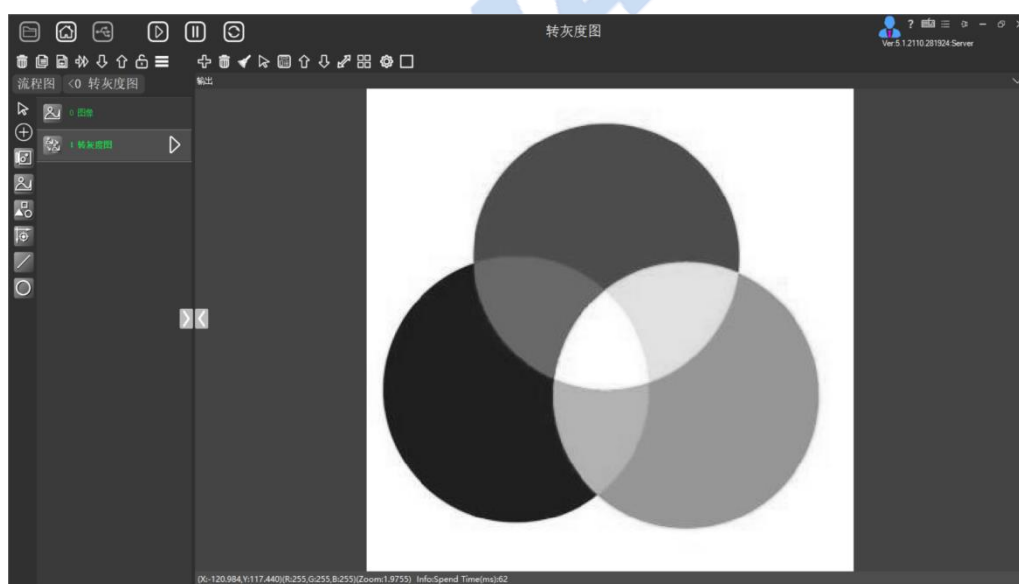


图 3.6.1.3 执行结果

3.6.2 图像裁剪

3.6.2.1 参数页面

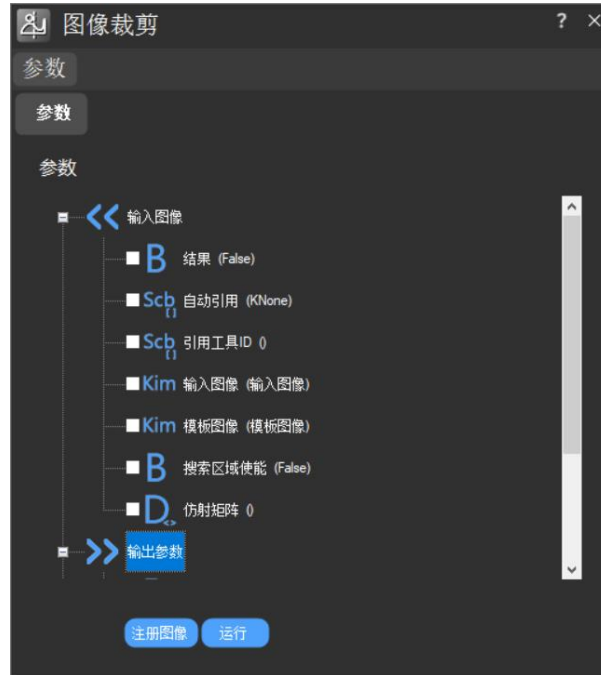


图 3.6.2.1 参数页面

- 【输入图像】：要裁剪的图像。
- 【输出图像】：裁剪后的图像。
- 【完成标志】：工具执行成功显示 true，否则显示 false。
- 【执行时间】：工具执行完成需要的时间。

3.6.2.2 实例

(1) 如图 3.6.2.2，添加一个图像工具，显示图像，然后添加一个转灰度图。

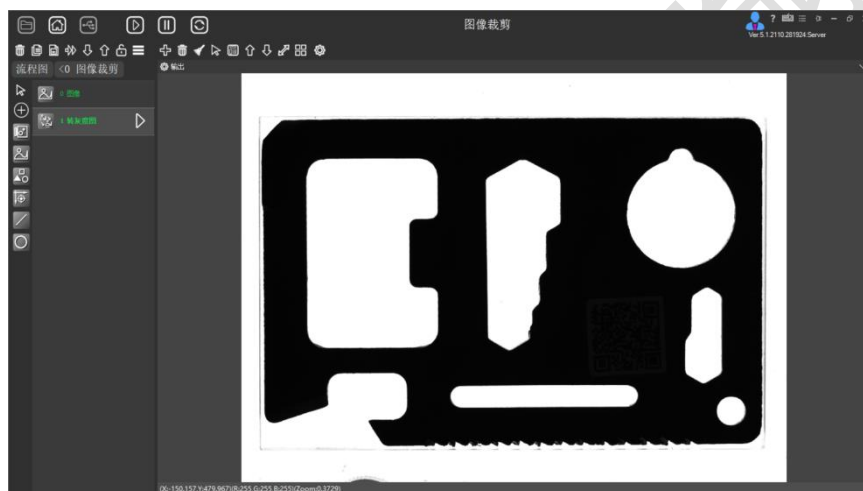


图 3.6.2.2 添加灰度图

(2) 输入图像引用转灰度图的输出图像，点击注册图像，移动 ROI 到需要裁剪的区域，图 3.6.2.3 所示。最后点击执行。

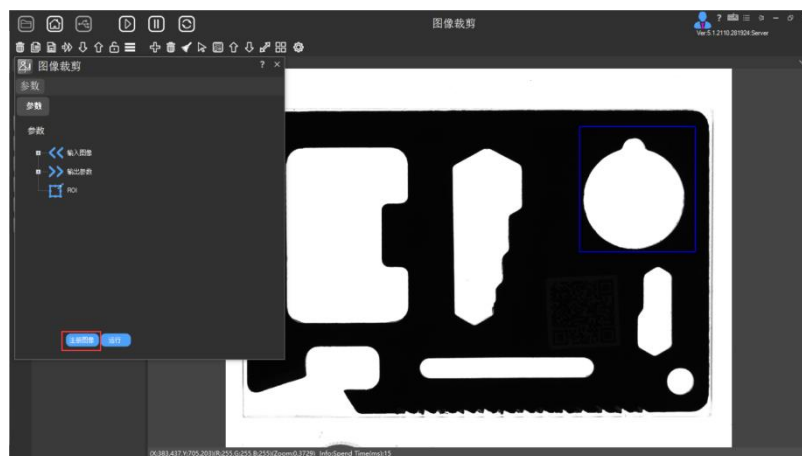


图 3.6.2.3 移动 ROI 到裁剪区域

(3) 结果显示如图 3.6.2.4 所示。

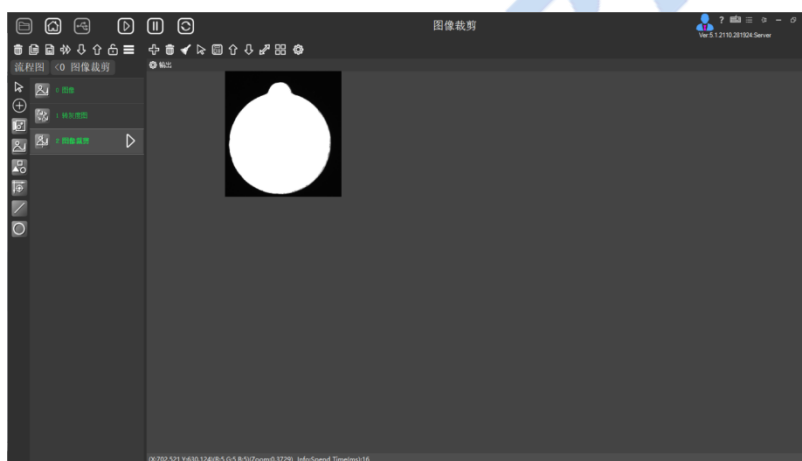


图 3.6.2.4 结果显示

3.6.3 图形计算

进行一些常见的图形计算。

3.6.3.1 基础参数页面



图 3.6.3.1 基础参数 1



图 3.6.3.2 基础参数 2

- **【操作类型】**：进行操作类型；包括计算直线和圆的交点坐标，计算线段的中点坐标，计算点和线的垂足坐标，三点拟合圆，生成点集；

- **【点 1 坐标】**：对应的几何类型的第一个点的坐标，操作类型为三点拟合圆，是第一个点的坐标，其余为相关直线的第一个点的坐标,；
- **【点 2 坐标】**：对应的几何类型的第二个点的坐标，操作类型为三点拟合圆，是第二个点的坐标，其余为相关直线的第二个点的坐标,；
- **【圆心坐标/直线外点/点 3 坐标】**：操作类型为计算直线和圆的交点坐标：圆的中心坐标；操作类型为计算点和线的垂足坐标：操作类型为直线外的一点的坐标；操作类型为三点拟合圆：第三个点的坐标；
- **【圆弧半径】**：操作类型为计算直线和圆的交点坐标，圆的半径,。
- **【参数名】**：操作类型为生成点集，需要输入生成的点集的参数名；
- **【参数值】**：生成点集输入的参数数值。

3.6.3.2 结果数据页面



图 3.6.3.3 结果数据页面

- **【结果数据】**：执行成功后，输出的结果。

3.6.3.3 实例

(1) 操作类型选择计算直线和圆的交点坐标。分别输入点 1 坐标，点 2 坐标，圆心坐标，圆弧半径。如图 3.6.3.4 所示。

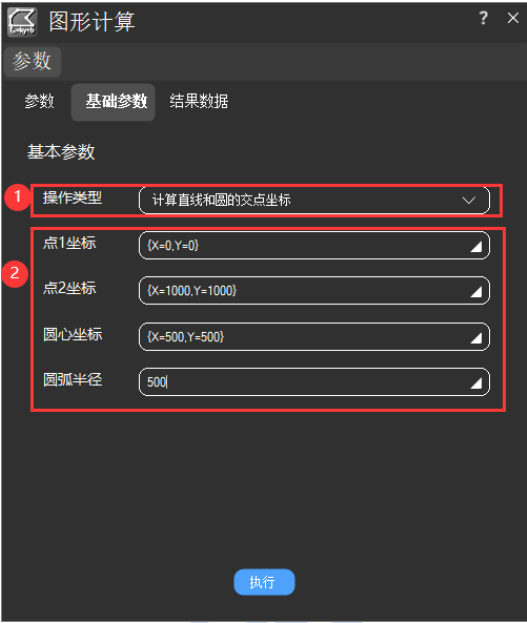


图 3.6.3.4 输入相关参数

(2) 点击执行，结果如图 3.6.3.5 所示。



图 3.6.3.5 结果显示

3.6.4 颜色提取

颜色提取工具，用于提取图像中指定颜色空间的三通道值范围内的部分。

3.6.4.1 基础参数界面



图 3.6.4.1 基础参数界面

- **【输出模式】**：输出图像的格式，包括：彩色图、二值图、灰度图。
- **【红色】**：指定第一个通道值范围。若为 RGB 通道则为 R 通道。
- **【绿色】**：指定第二个通道值范围。若为 RGB 通道则为 G 通道。
- **【蓝色】**：指定第三个通道值范围。若为 RGB 通道则为 B 通道。

3.6.4.2 实例

- 9) 双击打开颜色提取工具的基础参数对话框，调整 ROI 至覆盖待颜色提取区域，点击获取 RGB 值，最后点击执行，获得处理结果。

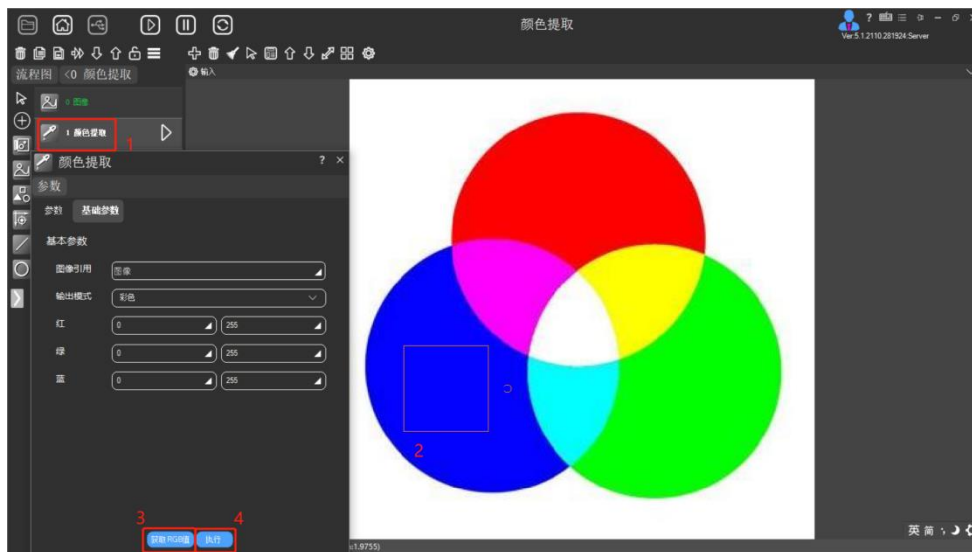


图 3.6.4.2 颜色提取操作步骤

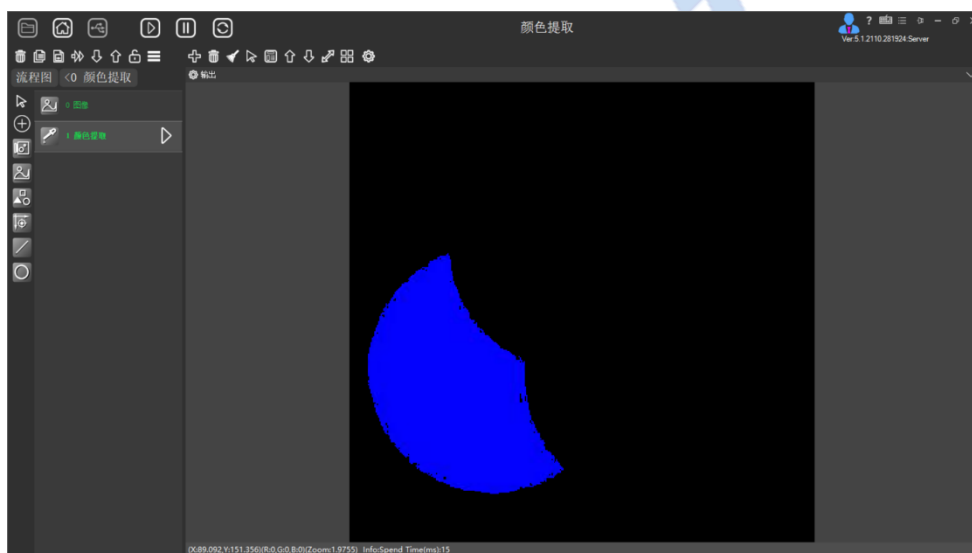


图 3.6.4.2 执行结果

3.6.5 图像处理

该工具用来对图像进行常规的图像处理；

3.6.5.1 基础参数界面



图 3.6.5.1 彩色转灰度-基础参数界面

【图像引用】：进行图像数据引用。

【处理模式】：彩色转灰度、二值化、形态学处理、边缘保护滤波，中值滤波、高斯滤波、均值滤波。此处处理模式选择彩色转灰度。

【全图处理】：设置为 True,则对全图进行图像处理；若设置为 False,则对图像局部作图像处理。

3.6.5.2 基础参数界面



图 3.6.5.2 二值化-基础参数界面

【图像引用】：进行图像数据引用。

【处理模式】：彩色转灰度、二值化、形态学处理、边缘保护滤波，中值滤波、高斯滤波、均值滤波。此处处理模式选择二值化。

【全图处理】：设置为 True,则对全图进行图像处理；若设置为 False,则对图像局部作图像处理。

【阈值类型】：包括二进制阈值化、反二进制阈值化、截断阈值化、阈值化为 0、Otsu(大津法)、Triangle(三角法)。

【阈值下限】：

- 阈值类型为二进制阈值化时：图像中像素值低于阈值下限的像素，其像素值将被置为零。
- 阈值类型为反二进制阈值化时：图像中像素值低于阈值下限的像素，其像素值将被置为阈值上限所填写的值。
- 阈值类型为截断阈值化时：图像中像素值高于阈值下限的像素，其像素值将被置为阈值下限所填写的值，其它像素的像素值保持不变。
- 阈值类型为阈值化为 0 时：图像中像素值高于阈值下限的像素，其像素值保持不变，其它像素的像素值置零。
- 阈值类型为反阈值化为 0 时：图像中像素值高于阈值下限的像素，其像素值置零，其它像素的像素值保持不变。

【阈值上限】：

- 阈值类型为二进制阈值化时：图像中像素值高于阈值下限的像素，其像素值将被置为阈值上限所填写的值。
- 阈值类型为反二进制阈值化时：图像中像素值高于阈值下限的像素，其像素值将被置为零。

3.6.5.3 基础参数界面



图 3.6.5.3 形态学处理-基础参数界面

对图像进行形态学处理前需进行二值化处理。基础参数中的全图处理、阈值类型、阈值下限、阈值上限与前文二值化处理相同，此处不再赘述。

【形态学类型包括】：Erode(腐蚀)、Dilate（膨胀）、Open(开运算)、Close（闭运算）、Gradient（梯度运算）、TopHat（顶帽运算）、BlackHat（黑帽处理）、HitMiss 处理。用于去除掉一些干扰点或者增加特征点的区分度。

【内核尺寸】：形态学处理所使用的卷积核大小，一般为基数值。

3.6.5.4 滤波处理-基础参数界面



图 3.6.5.4 滤波处理-基础参数界面

【图像引用】：进行图像数据引用。

【处理模式】：处理模式包括边缘保护滤波、中值滤波、高斯滤波、均值滤波。

【全图处理】：设置为 True,则对全图进行图像处理；若设置为 False,则对图像局部作图像处理。

【阈值 1】：在处理模式选择边缘保护滤波时，该阈值控制滤波核空间临域大小。

【阈值 2】：在处理模式选择边缘保护滤波时，该阈值控制滤波核颜色空间临域大小，该阈值较大时导致大面积的恒定颜色区域。

【迭代次数】：边缘保护滤波迭代次数。该值越大，执行时间越长，滤波效果越明显。

【内核尺寸】：滤波核尺寸大小，该值越大，滤波效果越明显。

【标准偏差 X】：X 方向上的高斯核标准差；

【标准偏差 Y】：Y 方向上的高斯核标准差；

3.6.5.5 实例

（1）设置处理模式为二值化，阈值类型设置为二进制阈值化，根据具体需求设置相应的阈值下限和阈值上限，最后点击执行。

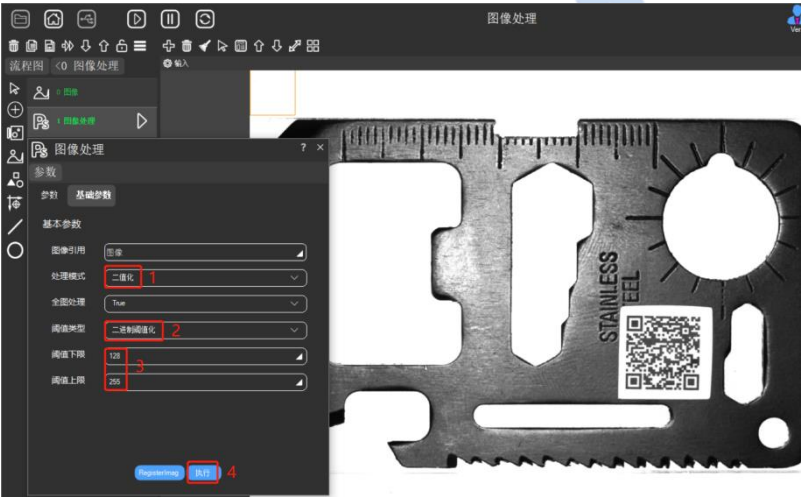


图 3.6.5.5 设置基础参数

（2）设置处理模式为二值化，阈值类型设置为二进制阈值化，根据具体需求设置相应的阈值下限和阈值上限。最后点击执行，执行结果如下图所示。

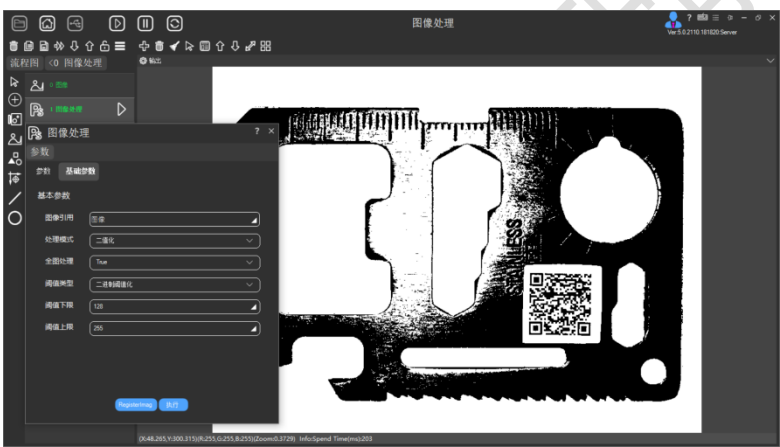


图 3.6.5.6 结果显示

3.6.6 图像镜像

对图像进行水平、垂直或对角镜像处理。

3.6.6.1 参数界面

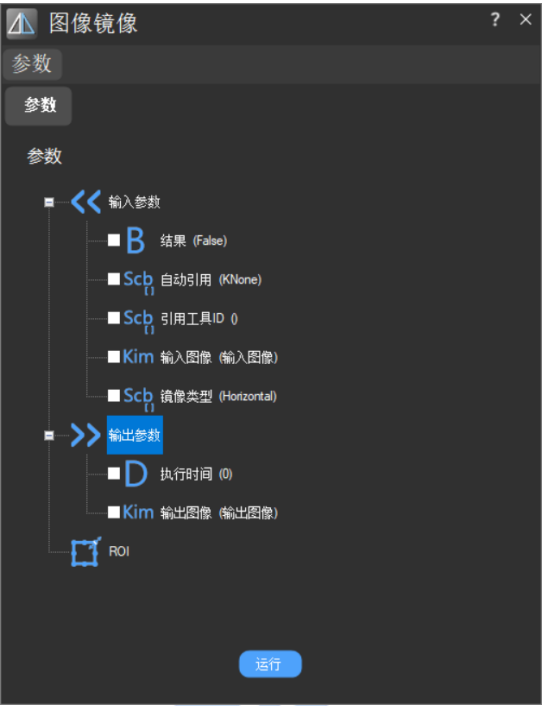


图 3.6.6.1 参数界面

3) 输入参数说明

- 【结果】判断工具是否执行成功（供其它流程图引用）。
- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作；
- 【输入图像】：【输入图像】用于引用其他工具的输出图像做后续的处理。
- 【镜像类型】：镜像处理类型，包括 Horizontal（水平）镜像、Vertical（垂直）镜像、Both 水平镜像垂直镜像同时进行。

4) 输出参数说明

- 【执行时间】工具执行的时间。
- 【输出图像】镜像处理完成后的输出图像。

3.6.6.2 实例

（1）在图像镜像工具中，输入图像引用待镜像图像（此例中引用图像工具的输出图像）。

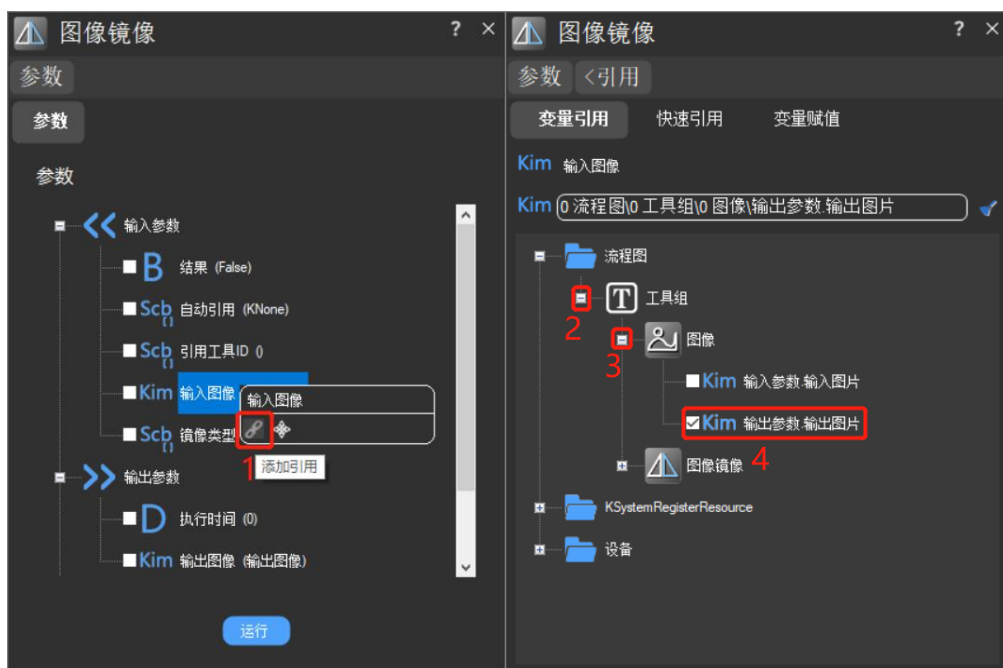


图 3.6.6.2 输入图像引用操作

(2) 回到参数界面，选择镜像类型，最后点击执行，执行结果如下图所示。

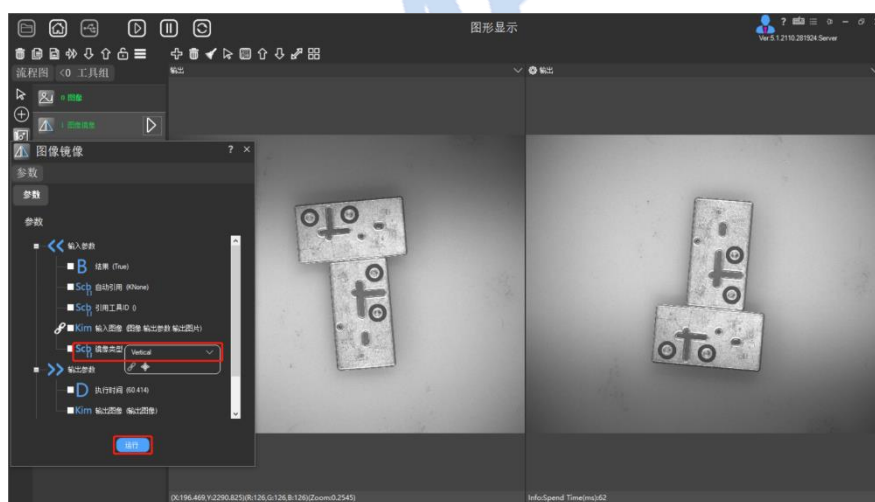


图 3.6.6.3 执行结果

3.6.7 阈值化

阈值化工具用于将图像中每个像素的像素值按坐标图中的折线，分段映射转换到相应的区间内。

3.6.7.1 基础参数界面

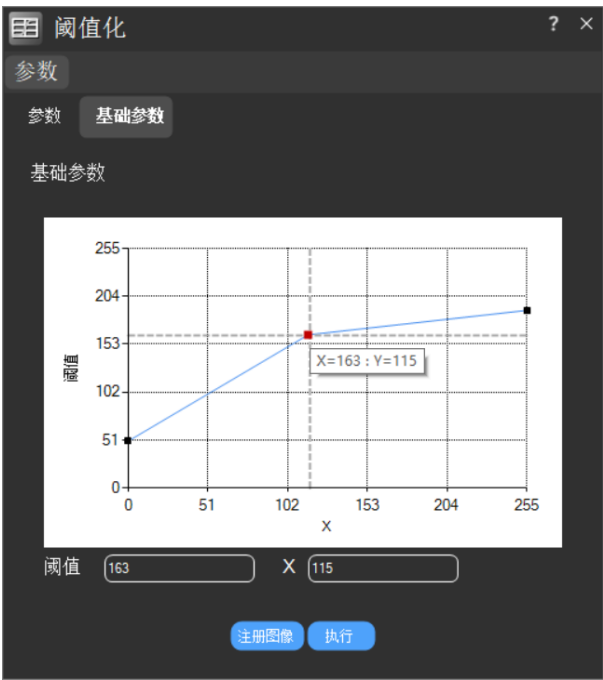


图 3.6.7.1 基础参数界面

- 【参数界面】：
 - 坐标图：横坐标 x 表示原图像素的灰度值，纵坐标（阈值）表示原图像素的灰度值经过映射处理后得到的灰度值。如图例所示，灰度值为 163，经过映射后，变为 115。
 - 阈值：经过映射处理后得到的灰度值。
 - X：映射处理前的灰度值。

3.6.7.2 实例

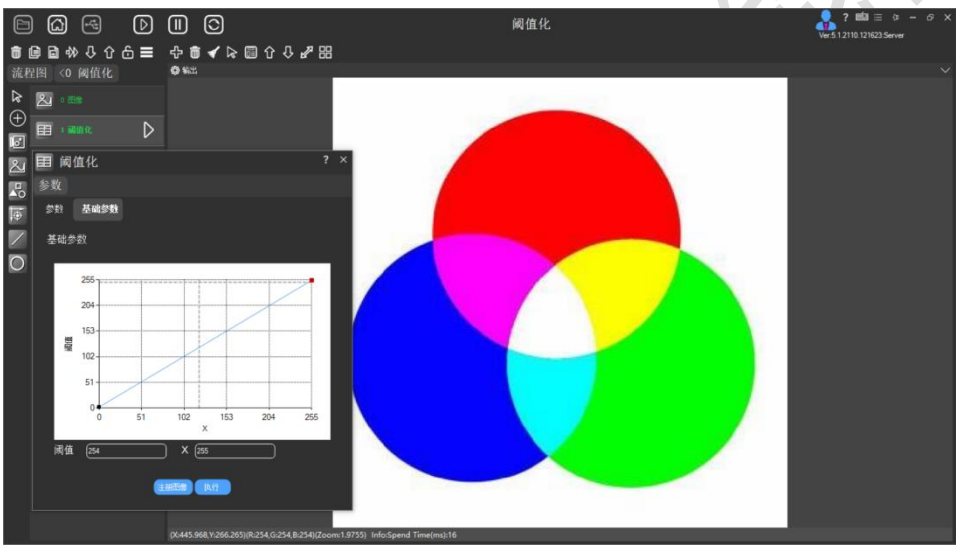
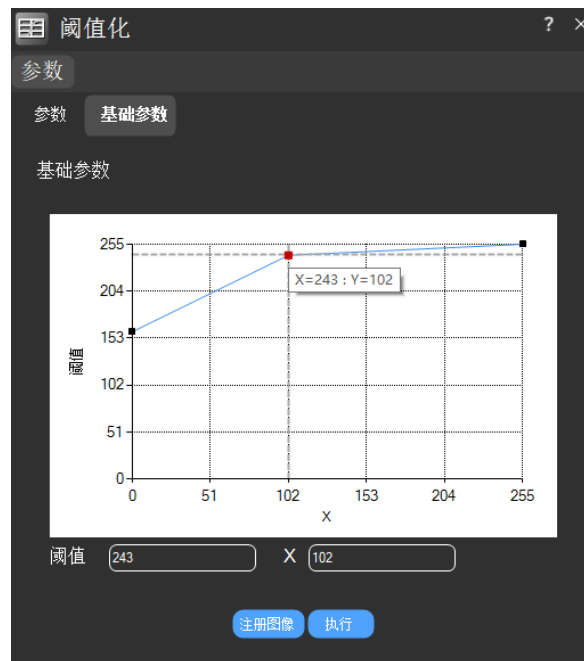
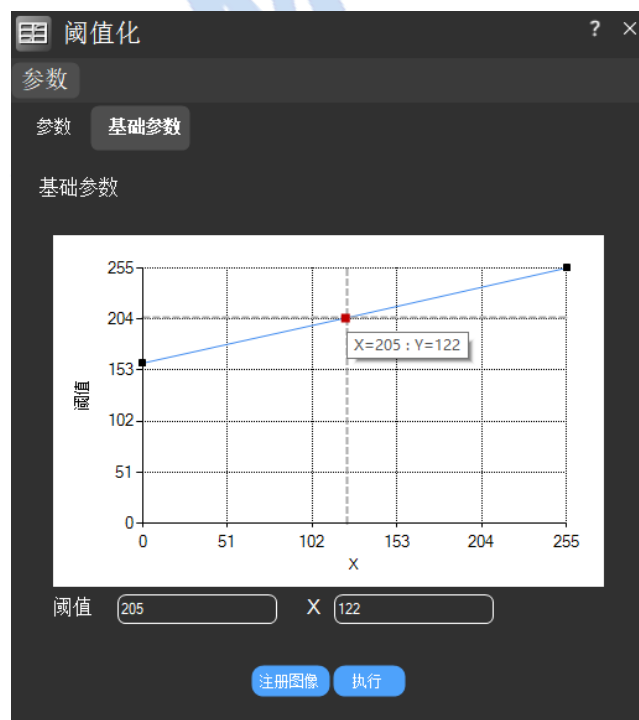


图 3.6.7.2 处理前效果图

9) 在坐标图上双击，添加/移除折线节点；



10) 拖动折线上的端点或节点，调整其位置。或直接在坐标图下方的阈值/X 文本框内填入相应的数值；



11) 点击执行，完成处理。

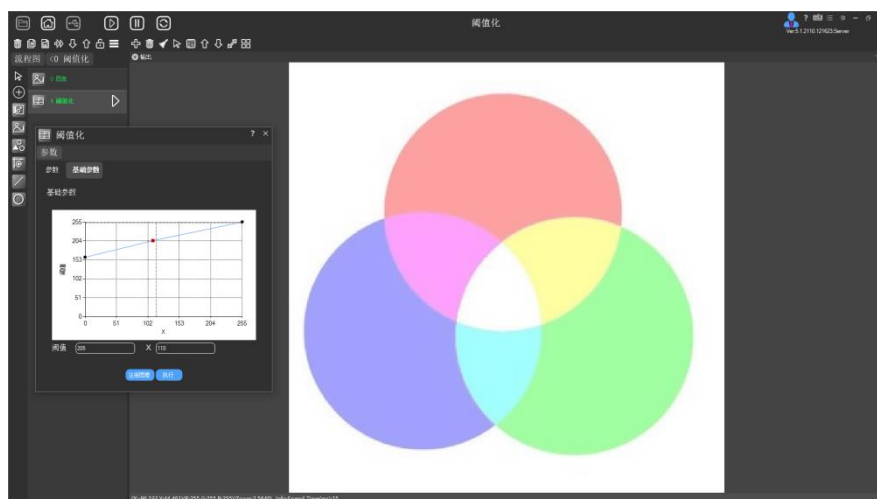


图 3.6.7.5 处理后效果图

3.6.8 形态学

进行图像的预处理，腐蚀、膨胀等操作。

3.6.8.1 基础参数界面



图 3.6.8.1 基础参数界面

【参数界面】：

工具引用：进行图像、矩阵等数据引用。

处理模式：进行腐蚀、膨胀、开运算、闭运算的图像处理，去除掉一些干扰点或者增加特征点的区分度。

掩码模式：进行像素点的处理方式。

掩码宽：掩码的宽度为奇数值。

掩码高：掩码的高度为奇数值。

注：掩码的宽高值需要设置为一样

3.6.8.2 实例

以工件图像的膨胀处理为例：

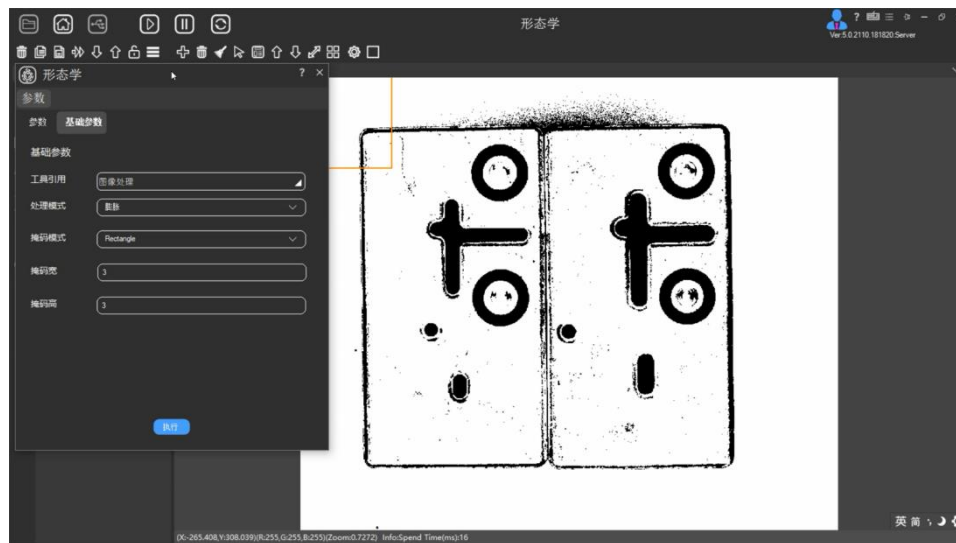


图 3.6.8.2 形态学处理前图像

12) 处理模式下拉列表选择膨胀；



图 3.6.8.3 处理模式设置为膨胀

13) 掩码模式选择为矩形 (Rectangle) ；

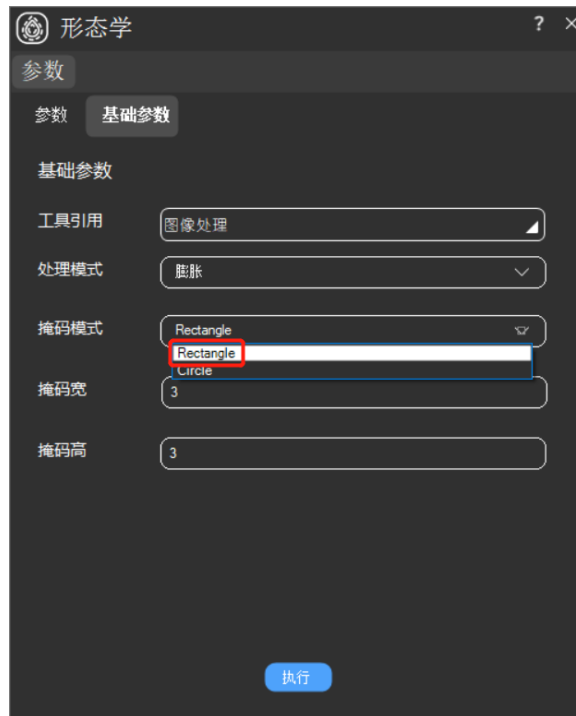


图 3.6.8.4 处理模式设置为膨胀

14) 掩码宽和高设为 3;



图 3.6.8.5 处理模式设置为膨胀

15) 执行。

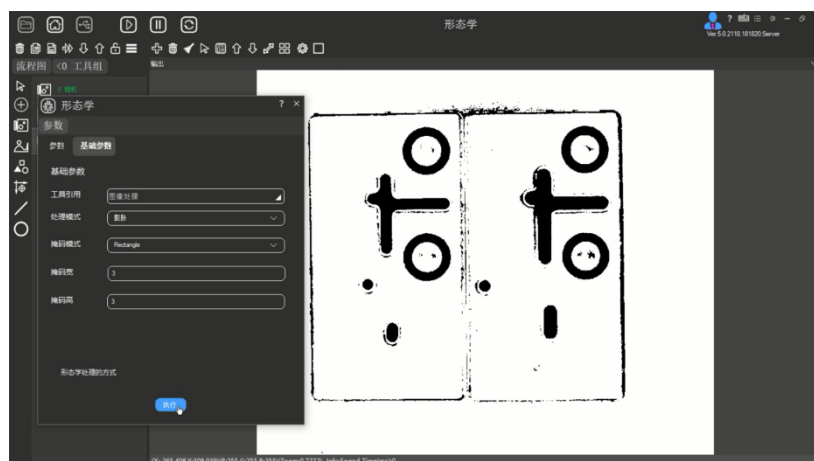


图 3.6.8.6 形态学处理后图像

3.6.9 图像计算

对图像中的每个像素单元或像素中的单个通道作线性计算处理。计算公式为：输出=Alpha*输入+Beta。

3.6.9.1 基础参数界面



图 3.6.9.1 基础参数界面

- 【参数界面】：

工具绑定：绑定工具，获得该工具的输出图像，作为本工具的输入图像。

操作模式：

1) KNone:不作任何处理。

- 2) Gray: 把图像转化为灰度图, 再作图像计算处理。
- 3) R:对图像的 RGB 三通道中的 R (红色) 通道作图像计算处理。
- 4) G:对图像的 RGB 三通道中的 G (绿色) 通道作图像计算处理。
- 5) B:对图像的 RGB 三通道中的 B (蓝色) 通道作图像计算处理。
- 6) H:将图像转换到 HSI 颜色空间, 再对其 H(色调)通道作图像计算处理。
- 7) S:将图像转换到 HSI 颜色空间, 再对其 S(饱和度)通道作图像计算处理。
- 8) I:将图像转换到 HSI 颜色空间, 再对其 I(亮度)通道作图像计算处理。
- 9) Linear:对图像三个通道均作图像计算处理。

Alpha: 计算公式中的 Alpha 值。

Beta: 计算公式中的 Beta 值。

3.6.9.2 实例

以彩色二极管图像的图像计算为例:

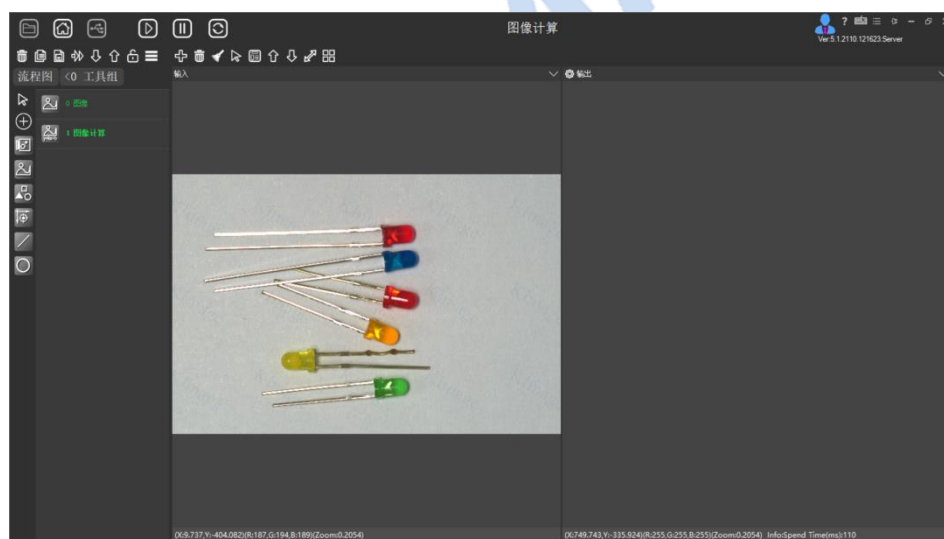


图 3.6.9.2 图像计算前的图像

- 16) 操作模式选择 Linear;

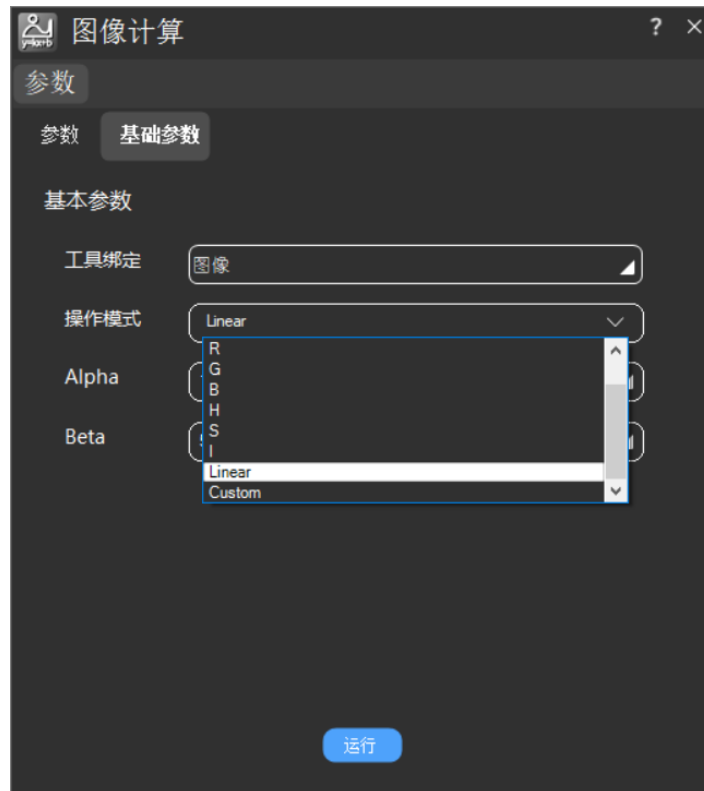


图 3.6.9.3 操作模式选择 Linear

17) Alpha 值设置为 1.5;



图 3.9.6.4 Alpha 值设置为 1.5

18) Beta 值设置为 50;



图 3.9.6.5 Beta 值设置为 50

19) 点击执行，得到处理后图像。

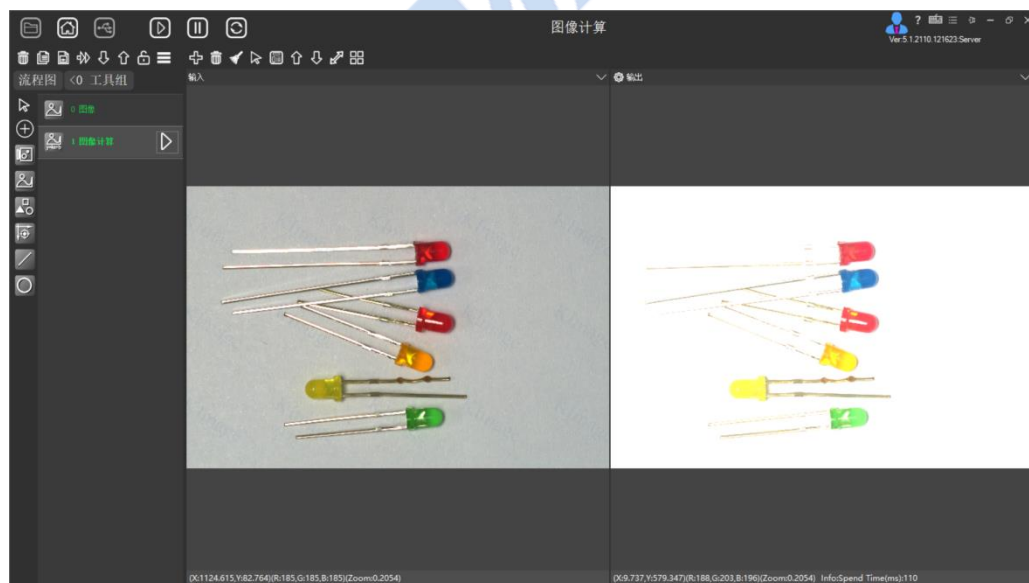


图 3.9.6.6 图像计算后的图像

3.6.10 ROI 转图像

对图像上 ROI 区域进行填充，生成一张二值图。

3.6.10.1 基础参数界面



图 3.6.10.1 基础参数界面

- 【工具引用】：引用图像、矩阵等参数。
- 【注册图像】：注册图像进行 roi 的绘制、框选所需区域。
- 【执行】：所绘制的 roi 区域就会被提取出来转成一张白色图。

3.6.10.2 实例

(1) 双击打开 roi 转图像工具参数界面，点击注册图像，单击图像区域，唤出 roi 菜单，如标号 3 处所示。选择特定形状的 roi，调整 roi 位置。最后点击执行，完成 roi 转图像。

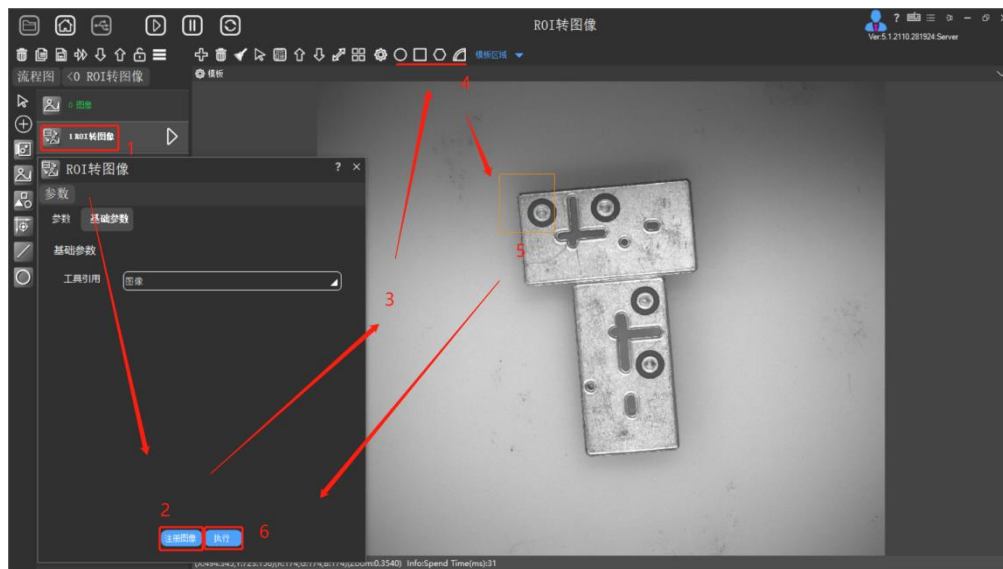


图 3.6.10.2 roi 转图像操作流程

(2) 执行结果如下图所示。

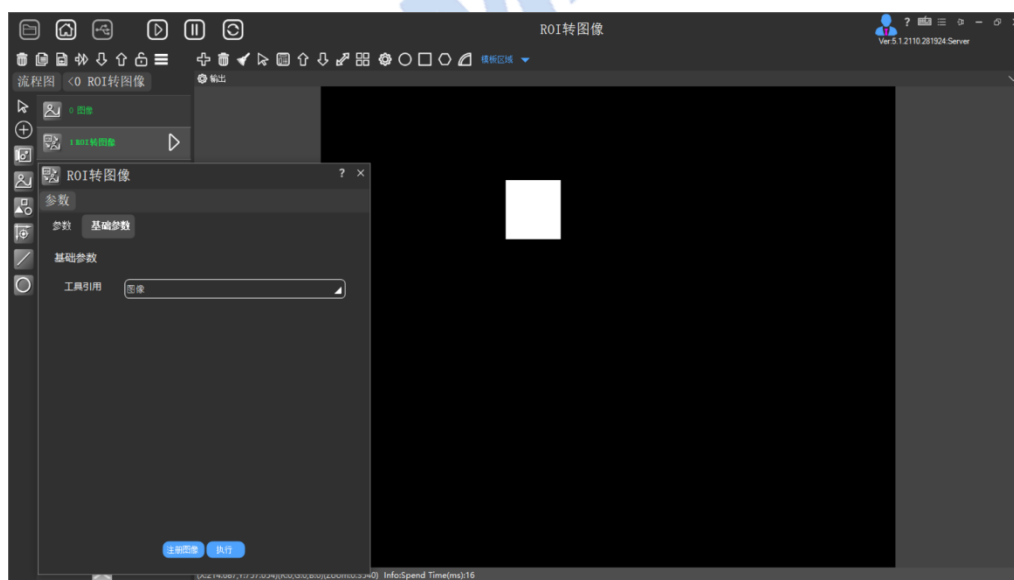


图 3.6.11.3 执行结果

3.6.11 几何计算

计算几何图形。

3.6.11.1 基础参数页面



图 3.6.11.1 基础参数

- **【添加】**：添加新的几何计算对象；
- **【删除】**：删除选中的对象；
- **【复制】**：复制选中的对象；
- **【清除】**：清除所有对象；
- **【几何计算类型】**：可以选中计算的几何类型；
- **【名称】**：计算对象的名称；

3.6.11.2 实例

(1) 添加一个几何计算工具，几何计算类型选择矩形，名称输入 1，点击添加。如图 3.6.11.2 所示。



图 3.6.11.2 添加矩形计算对象

(2) 在参数页面，输入参数列表，找到添加的矩形计算对象。如图 3.6.11.3 所示。



图 3.6.11.3 输入相关参数

(3) 点击执行，结果如图 3.6.11.4 所示。

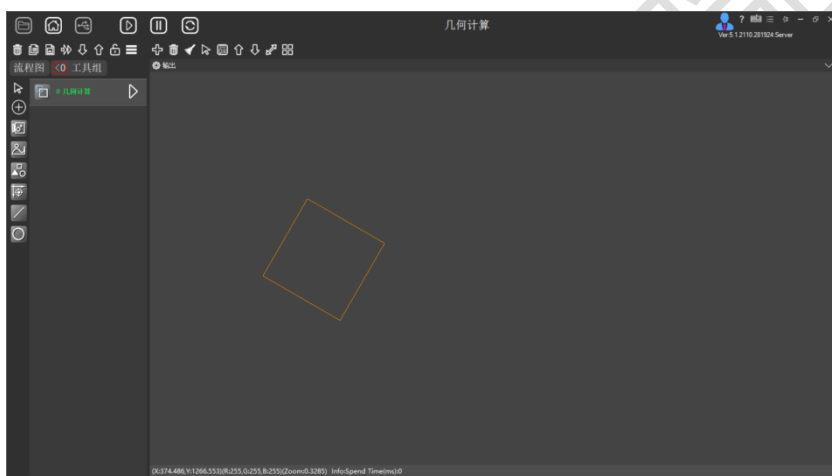


图 3.6.11.4 结果显示

3.6.12 通道分离

将多通道图像按 RGB 颜色空间，分离得到 R、G、B 三张单通道图像。

3.6.12.1 基本参数界面



图 3.6.12.1 基础参数界面

- 【工具引用】：用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。

3.6.12.2 实例

20) 引用上一个工具的输出图像。

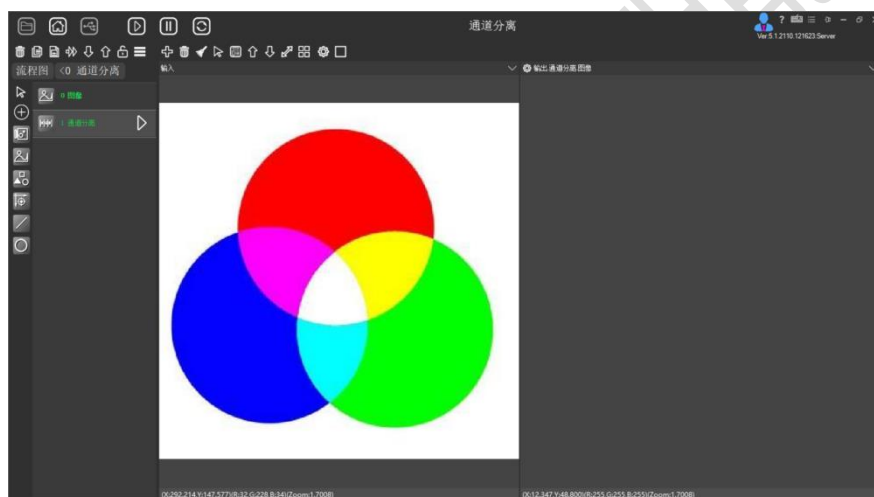


图 3.6.12.2 处理前效果图

21) 添加显示窗口。

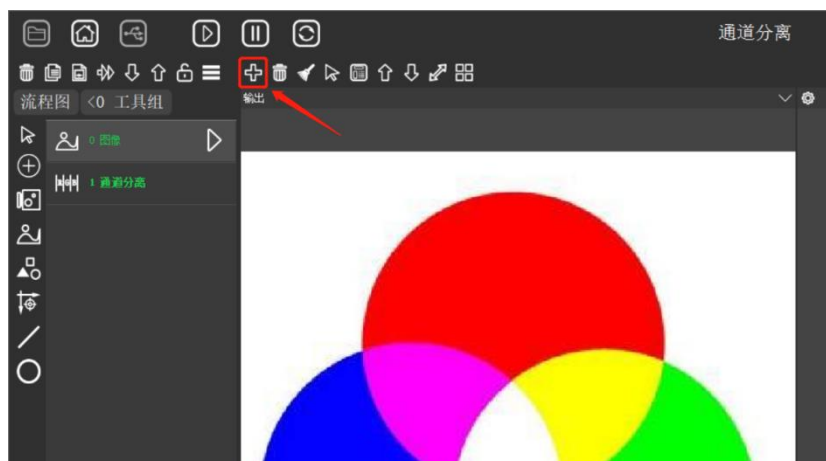


图 3.6.12.3 添加显示窗口

22) 依次点击窗口左上角的输入——>输出——>通道分离.图像。

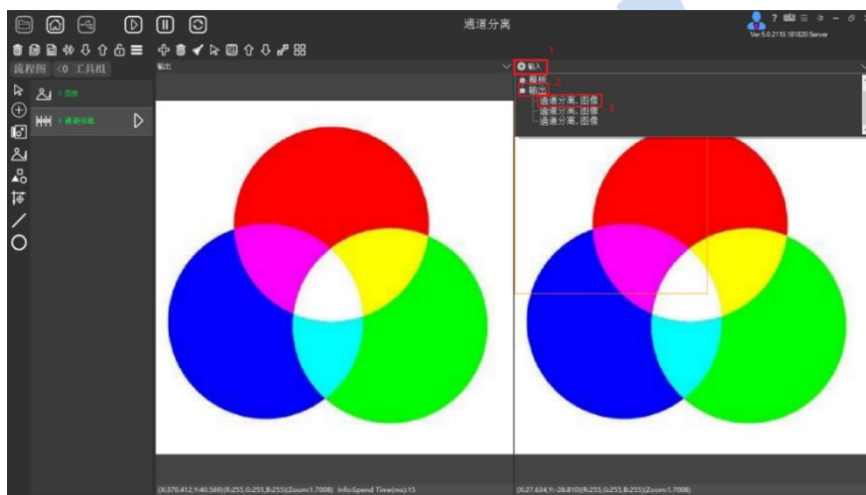


图 3.6.12.4 选择输出图像

23) 最后点击执行，显示 R 通道图像。

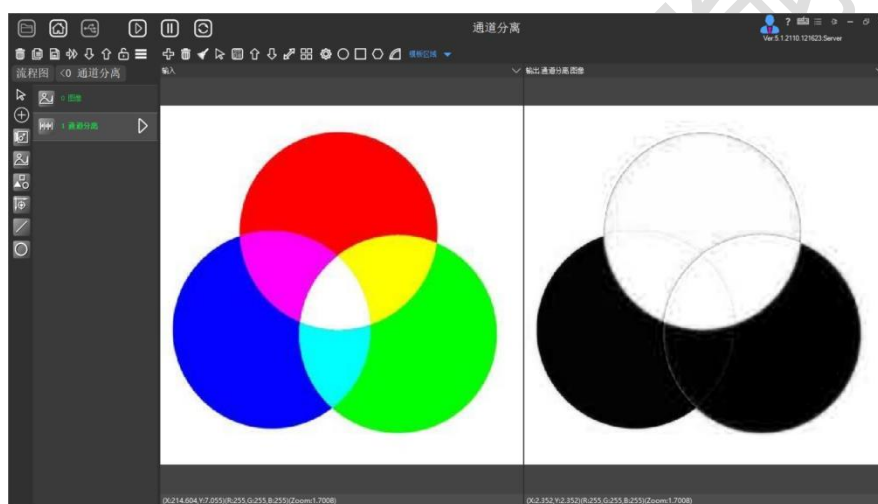


图 3.6.12.5 R 通道图像

3.6.13 图像拼接

将多张图像拼接融合为单张图像

3.6.13.1 基础参数界面



图 3.6.13.1 参数界面

- 【输入图像】 点击按钮，添加输入图像，输入图像为待拼接图像。
- 【图像引用】 对输入图像进行引用。

输入参数说明

- 【结果】 判断工具是否执行成功（供其它流程图引用）。
- 【自动引用】 该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- 【图像数量】 输入图像的数量。
- 【拼接模式】 拼接方式，包括直接拼接（KMerge），按相似特征拼接（KMatch）。
- 【拼接行数】 图像拼接时，输入图像行列分布的行数量。
- 【拼接列数】 图像拼接时，输入图像行列分布的列数量。
- 【X 重叠量】 简单拼接时，水平方向的重叠量，单位为像素。
- 【Y 重叠量】 简单拼接时，垂直方向的重叠量，单位为像素。

输入参数说明

- 【执行时间】 工具执行的时间。
- 【输出图像】 拼接处理完成后的输出图像。

3.6.13.2 实例

(1) 打开图像拼接工具的基础参数界面，点击按钮添加输入图像，输入图像引用待拼接图像，操作步骤如下图标号所示。

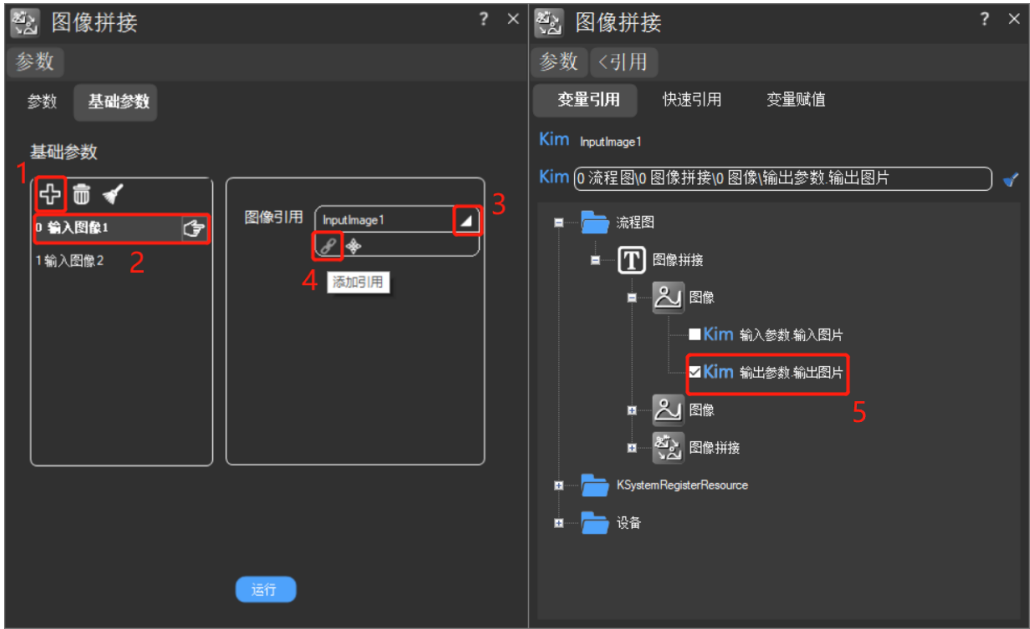


图 3.6.13.2 输入图像引用操作

(2) 回到参数界面，按实际需求选择拼接模式设置拼接行、列数以及 X、Y 重叠量，最后点击执行。



图 3.6.13.3 执行结果

(3) 执行结果如下图所示。



3.6.14 图像运算

进行两张图片之间的运算，根据运算类型输出该类型下的运算图片

3.6.1 基础参数



图 3.6.1.1 基础参数界面

【输入图像 1】：计算所需的图片 1

【输入图像 2】：计算所需的图片 2

【运算类型】：两张图片运算的类型；有相加、相减等

3.6.2 实例

1) 使用图像工具进行图片的添加，如图所示：



图 3.6.2.1 图像添加

2) 使用图像运算工具引用两张图片，选择相减取绝对值，如下图所示：

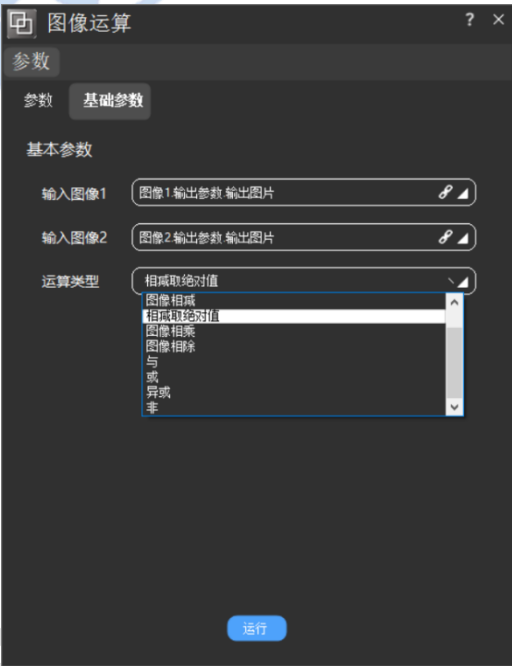


图 3.6.2.2 参数引用及选择

3) 选择完成后，点击执行按钮，结果如下图所示：



图 3.6.2.3 结果显示

3.6.15 预处理集合

进行图像的处理，使得图片呈现较好的特征轮廓

3.6.15.1 基础参数



图 3.6.15.1.1 基础参数界面

 :图像处理模式的添加

 : 删除添加的图像处理模式

【工具引用】：引用输入图像

如下图所示为添加处理图像的类型



图 3.6.15.1.2 基础参数界面

1) 阈值处理内分二进制阈值、反二进制阈值、自适应阈值、大津法、阈值化为0、反阈值化为0、三角法、取整、截断阈值的处理方式。

a) 二进制阈值：将灰度值大于最小阈值的设为最大阈值，小于最小阈值的设为0

最小阈值：二进制的设置值 最大阈值：二进制的设置值

b) 反二进制阈值：将灰度值小于最小阈值的设为最大阈值，大于最小阈值的设为0

最小阈值：反二进制的设置值 最大阈值：反二进制的设置值

c) 自适应阈值：使用局部阈值来对每个像素进行二值化，以适应图像中的变化。

最大阈值：最大阈值是用来限制像素值的范围，以避免图像的亮度过于偏高或偏低，从而导致阈值化的结果不准确。通常最大阈值的设置需要根据具体的图像进行调整，如果设置过小，则可能会忽略图像中的重要信息，而如果设置过大，则可能会引入噪声等不必要的因素

处理核：处理核是在局部阈值化中用来计算像素点周围的区域大小，从而确定每个像素点的阈值。通常采用的处理核是一个正方形或矩形，其大小可以根据具体的图像进行调整。处理核的大小越大，表示参与计算的像素点越多，这样可以增加计算的稳定性，但是也会降低计算的速度

常数：常数指的是在局部阈值化的计算中，为了避免噪声等干扰因素对结果的影响，需要加入一个常数值进行平滑处理

d) 大津法：自动寻找最佳阈值，使得灰度值分成两类时类间方差最大，从而实现二值化。

最小阈值：无效参数 最大阈值：将非0的灰度值设置成最大阈值的值

e) 阈值化为0：将灰度值小于最小阈值的设为0，大于最小阈值的保持不变。

最小阈值：阈值化为0的设置值 最大阈值：无效参数

- f) 反阈值化为 0: 将灰度值大于最小阈值的设为 0, 小于最小阈值的保持不变。
最小阈值: 反阈值化为 0 的设置值 最大阈值: 无效参数
- g) 三角法: 在像素值的直方图中, 找到一条直线, 使得这条直线与直方图之间的差距最小, 从而实现二值化;
最小阈值: 无效参数 最大阈值: 将非 0 的灰度值设置成最大阈值的值
- h) 取整: 将像素值小于最小阈值的保持不变, 大于最小阈值的设为最小阈值
最小阈值: 取整的设置值 最大阈值: 无效参数
- i) 截断阈值: 最大阈值 最小阈值



图 3.6.15.1.3 阈值处理选择

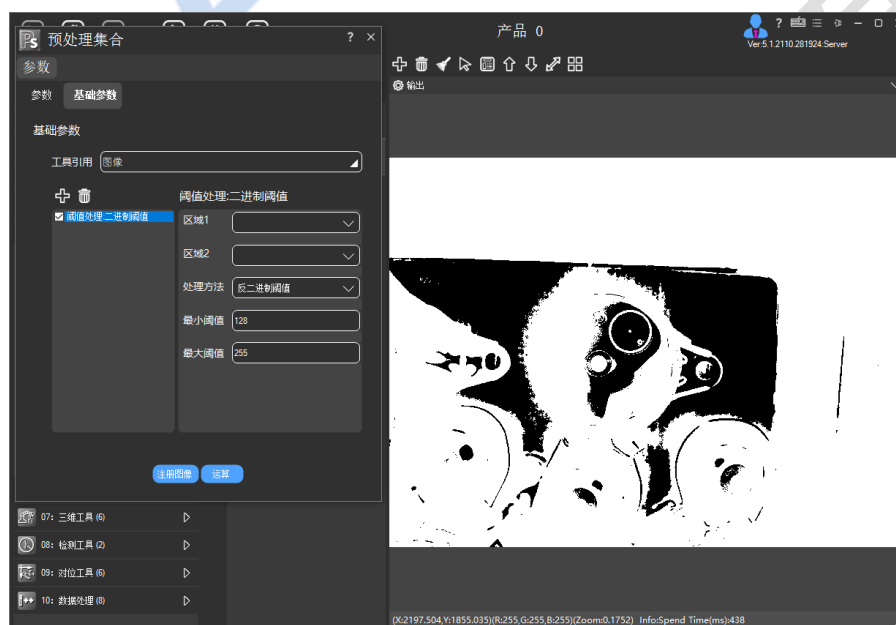


图 3.6.15.1.4 反二进制阈值执行结果

2) 形态学处理分为闭运算、开运算、腐蚀、膨胀、梯度、顶帽、黑帽、碰撞的处理模式。

a) 闭运算：先进行膨胀操作，再进行腐蚀操作。这个过程可以填补物体内部的小孔洞，同时保持物体的整体形状不变

■ 处理核：设置闭运算的构造元素的大小

b) 开运算：先进行腐蚀操作，再进行膨胀操作。这个过程可以消除小的噪声和细节，同时保持物体的整体形状不变。

■ 处理核：设置开运算的构造元素的大小

c) 腐蚀：将图像中的前景物体边缘侵蚀掉一定宽度，使物体变细。这可以用来去除图像中的噪声或分离紧密相连的物体

■ 处理核：设置腐蚀处理的构造元素的大小

d) 膨胀：将图像中的前景物体边缘向外扩张一定宽度，使物体变粗。这可以用来填补物体中的空洞或连接断裂的部分

■ 处理核：设置膨胀处理的构造元素的大小

e) 梯度：膨胀后的图像减去腐蚀后的图像。这个操作可以用来突出图像中的边缘和轮廓

■ 处理核：设置梯度处理的构造元素的大小

f) 顶帽：原始图像减去开运算后的图像。这个操作可以突出比原始图像背景亮度高的区域

■ 处理核：设置顶帽处理的构造元素的大小

g) 黑帽：闭运算后的图像减去原始图像。这个操作可以突出比原始图像背景亮度低的区域

■ 处理核：设置黑帽处理的构造元素的大小

h) 碰撞：用于检测给定形状的物体。这个操作需要一个模板（结构元素），模板中有两种像素：击中像素和击不中像素。只有当图像中的一个区域与模板完全匹配时，该区域才会被认为包含目标物体

■ 处理核：设置碰撞处理的构造元素的大小



图 3.6.15.1.5 形态学处理

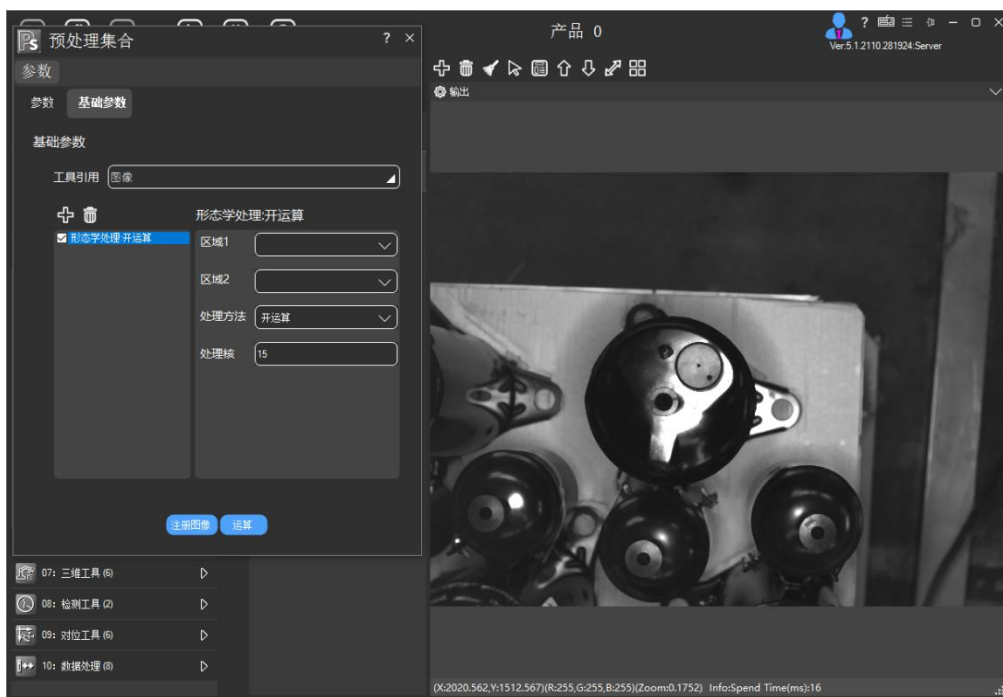


图 3.6.15.1.6 开运算执行结果

3) 区域处理分为区域、交集、并集、差集、补集的处理方式。

A) 区域：给定一个区域，输出这个区域的像素区域

■ 区域 1：区域设置的区域

■ 区域 2：无效参数

B) 交集：给定两个区域，交集操作会输出它们共有的像素区域。交集操作可以用于确定两个物体之间的重叠区域，或者在图像融合和多视点视觉中寻找共同特征。

■ 区域 1：交集设置的区域

■ 区域 2：交集设置的另一个区域

C) 并集：给定两个或多个区域，并集操作会合并它们的所有像素区域。这可以用于将多个物体或特征组合成一个整体，或者在图像拼接和融合中合并多个视角。

■ 区域 1：并集设置的区域

■ 区域 2：并集设置的另一个区域

D) 差集：给定两个区域，差集操作会找到第一个区域中不属于第二个区域的像素区域。这可以用于从一个物体中减去另一个物体，或者在图像分割和背景减除中提取前景物体

■ 区域 1：差集设置的区域

■ 区域 2：差集设置的另一个区域

E) 补集：给定一个区域，补集操作会找到不属于该区域的所有像素区域。补集通常用于反转图像中的物体和背景，或者在图像分割和边缘检测中提取非物体区域

■ 区域 1：补集设置的区域

■ 区域 2：无效参数

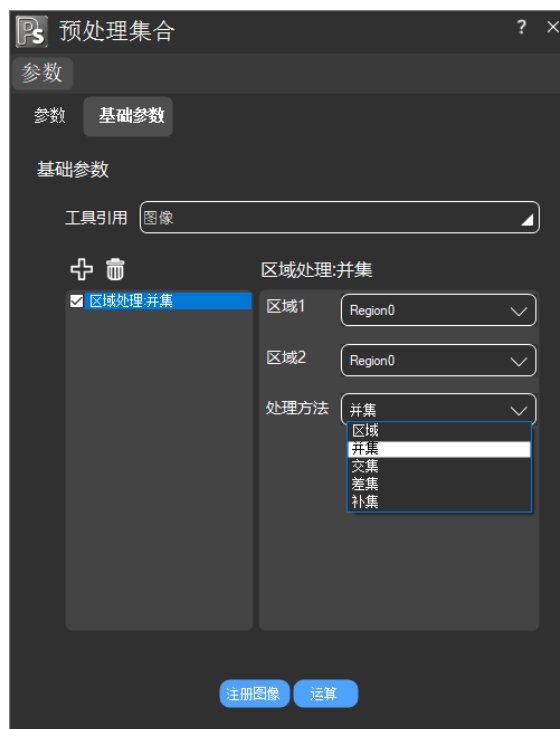


图 3.6.15.1.7 区域处理

点击【注册图像】，添加感兴趣区域，区域 1 和区域 2 可以选择 ROI，如下图所示：

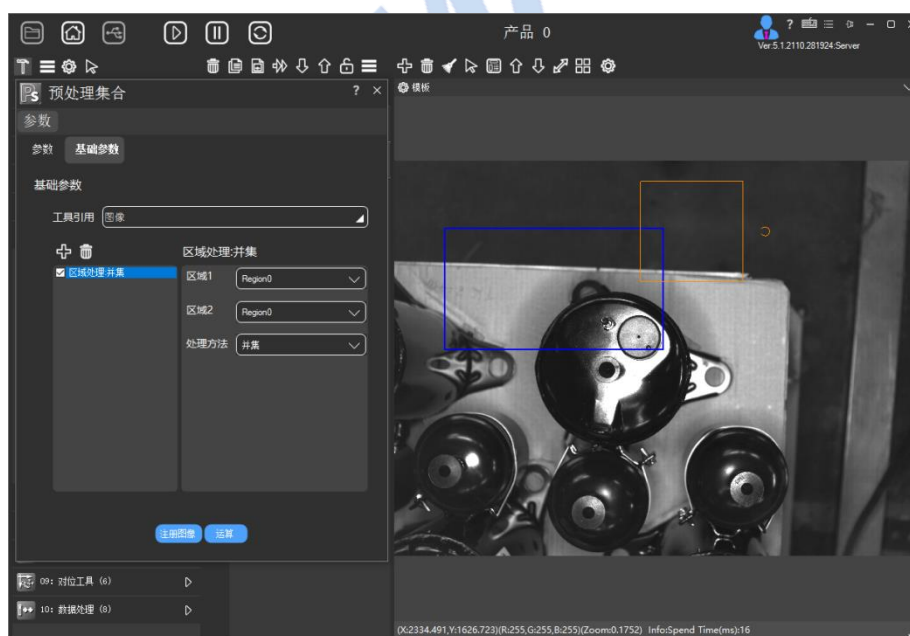


图 3.6.15.1.8 ROI 添加

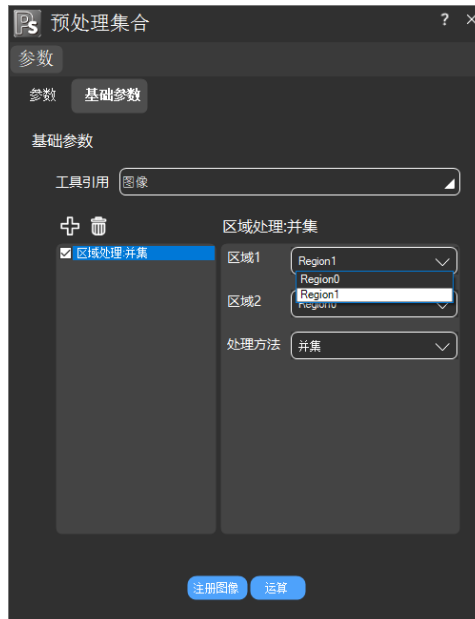


图 3.6.15.1.9 区域选择

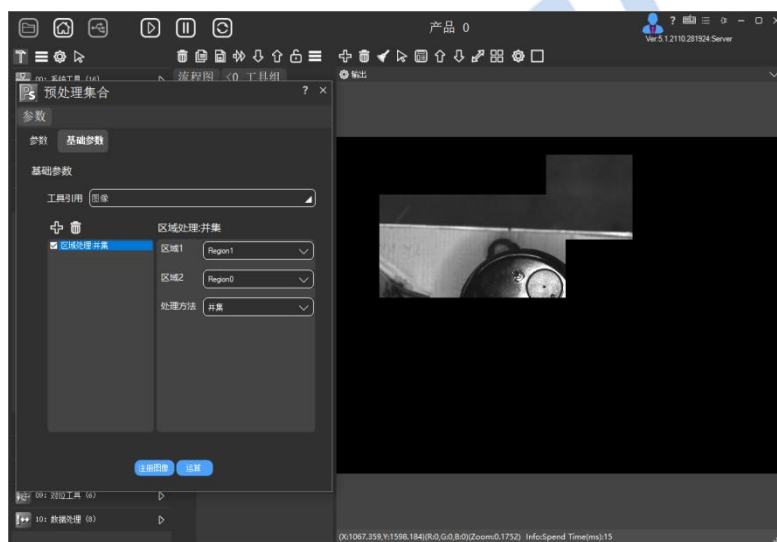


图 3.6.15.1.10 执行结果

4) 滤波处理分为均值滤波、中值滤波、高斯滤波三种。

A) 均值滤波: 均值滤波是一种简单的线性滤波方法, 用于平滑图像并减少噪声。在均值滤波中, 使用一个固定大小的处理核 (如 3×3 、 5×5 等), 计算处理核覆盖的像素邻域的平均值, 并将结果替换为中心像素的值。这种方法可以消除高频噪声, 但可能导致图像细节丢失。

■ 处理核: 设置均值滤波的处理核大小

B) 中值滤波: 中值滤波是一种非线性滤波方法, 用于消除图像中的椒盐噪声和其他类型的噪声。在中值滤波中, 使用一个固定大小的处理核, 计算处理核覆盖的像素邻域的中值 (即邻域中的中间值), 并将结果替换为中心像素的值。与均值滤波相比, 中值滤波在去除噪声的同时能更好地保留图像细节和边缘。

■ 处理核: 设置中值滤波的处理核大小

C) 高斯滤波: 高斯滤波是一种线性滤波方法, 基于高斯函数 (正态分布函数)

进行平滑处理。在高斯滤波中，使用一个固定大小的处理核，其中的权重根据高斯函数的值分布。处理核中心的权重最大，向外逐渐减小。高斯滤波在去除噪声的同时可以较好地保留图像的细节和边缘。

■ 处理核：设置高斯滤波的处理核大小



图 3.6.15.1.11 滤波处理

【处理核】：填入的阈值含义为 1 为 1x1 的矩阵，处理 1 个像素，3 为 3x3 的矩阵，处理 9 个像素；

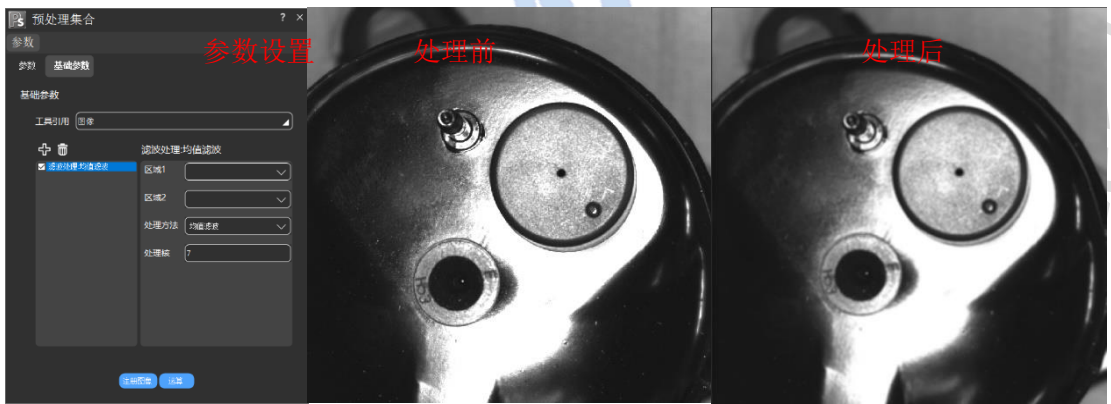


图 3.6.15.1.12 均值滤波处理结果

5) 扩展处理分为特征筛选、对比度增强、伽马变换、sobel 边缘检测、canny 边缘检测

A) 特征筛选：筛选出面积范围类的特征，将在范围内的灰度值设置成 255，不在范围内的灰度值设置成 0

■ 最小面积：面积范围的下限

■ 最大面积：面积范围的上限

B) 对比度增强：提高图像对比度的技术，使图像中的暗区域变暗，亮区域变亮。对比度增强可以帮助突出图像中的特征和细节，提高图像的可视性

■ 线性系数：乘法因子，用于调整图像的对比度。当线性系数大于 1 时，对比度增加；当线性系数小于 1 且大于 0 时，对比度减小。线性系数等于 1 时，

对比度保持不变。

- 常数：加法因子，用于调整图像的亮度。当常数为正数时，图像变亮；当常数为负数时，图像变暗。常数为 0 时，亮度保持不变。

C) 伽马变换：伽马变换是一种用于调整图像亮度和对比度的非线性操作。它通过应用一个幂函数（伽马函数）来调整图像的每个像素值。伽马变换可以用于校正由于摄像头或显示器的非线性响应导致的图像失真，以及改善图像的视觉效果

- 伽马值：大于 1 会使暗区更暗，增加对比度；小于 1 会使暗区更亮，降低对比度；等于 1 时，图像保持不变。

D) sobel 边缘检测：Sobel 边缘检测是一种基于梯度的边缘检测方法，用于在图像中找到边缘和边界。它使用两个不同方向的处理核（水平和垂直）来计算图像的梯度强度和方向。Sobel 边缘检测可以有效地检测出图像中的边缘，但对于噪声较敏感

- X 导数阶数：表示在水平方向上计算梯度时所使用的导数阶数。通常设置为 1，表示计算一阶导数，用于检测边缘。

- Y 导数阶数：表示在垂直方向上计算梯度时所使用的导数阶数。同样，通常设置为 1，表示计算一阶导数，用于检测边缘。

- 处理核：使用两个不同方向的处理核来计算图像的梯度强度和方向。这两个处理核分别对应水平方向和垂直方向的梯度。处理核的大小会影响边缘检测的灵敏度和噪声抑制能力。

E) canny 边缘检测：边缘检测方法，目标是在图像中找到最佳边缘，Canny 边缘检测可以在保留细节的同时减小噪声的影响。

- 低阈值：用于确定弱边缘。这些弱边缘可能是真实的边缘，也可能是噪声导致的伪边缘。低阈值可以帮助检测到较弱的边缘，但如果设置得过低，则可能引入更多的噪声。

- 高阈值：用于确定强边缘的阈值。强边缘是指梯度强度明显大于高阈值的像素点，它们被认为是真实的边缘。高阈值可以帮助剔除非边缘区域，但如果设置得过高，则可能导致真实边缘被忽略。

- 处理核：主要用于平滑图像和计算梯度。使用高斯滤波器进行平滑处理，以减少噪声。处理核的大小会影响边缘检测的灵敏度和噪声抑制能力。



图 3.6.15.1.13 扩展处理

使用阈值处理转成二值图，在使用特征筛选筛选掉不在阈值范围内的特征，如下图所示：

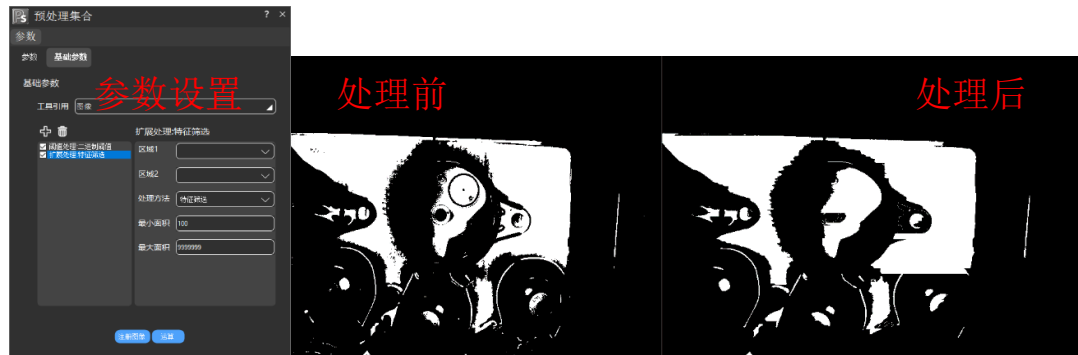


图 3.6.15.1.14 结果显示

3.6.15.2 实例

1) 使用阈值处理中的二值图将图像转为二值图，如下图所示：

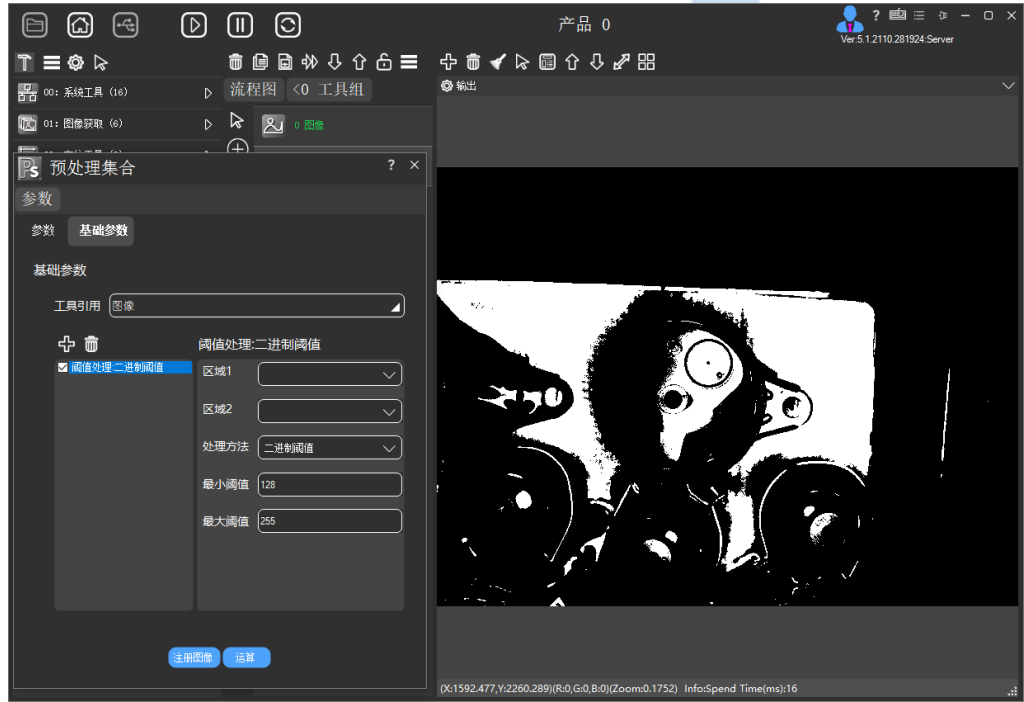


图 3.6.15.2.1 二值化

2) 使用形态学中的开运算进行处理，如下图所示：

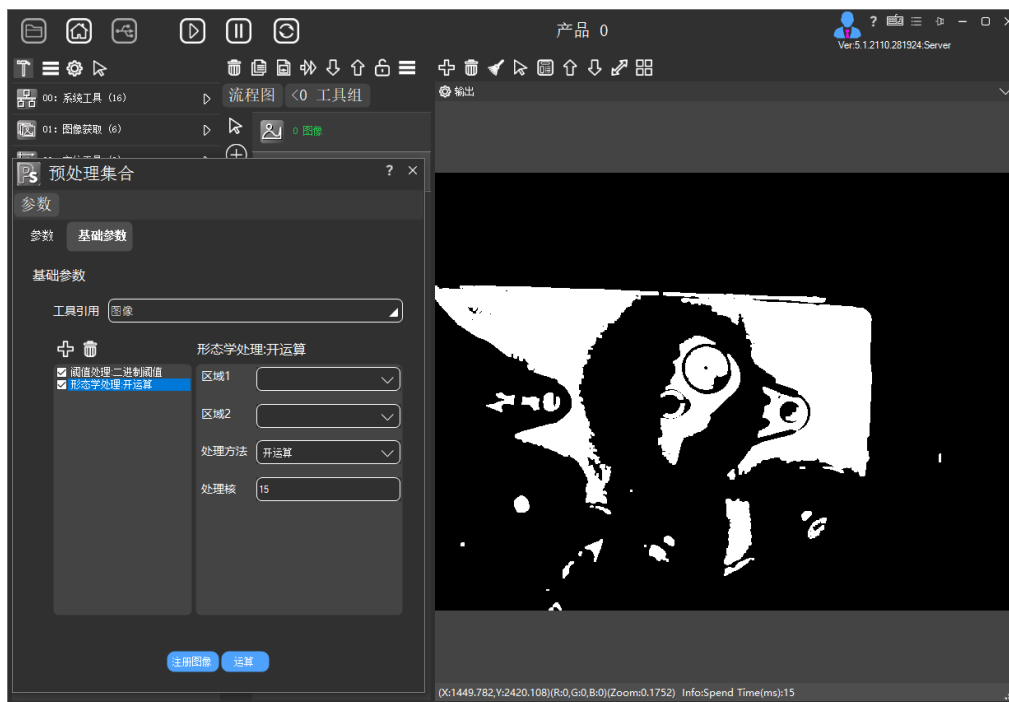


图 3.6.15.2.2 开运算

3) 使用区域处理中的区域进行提取所需的区域特征，如下图所示：

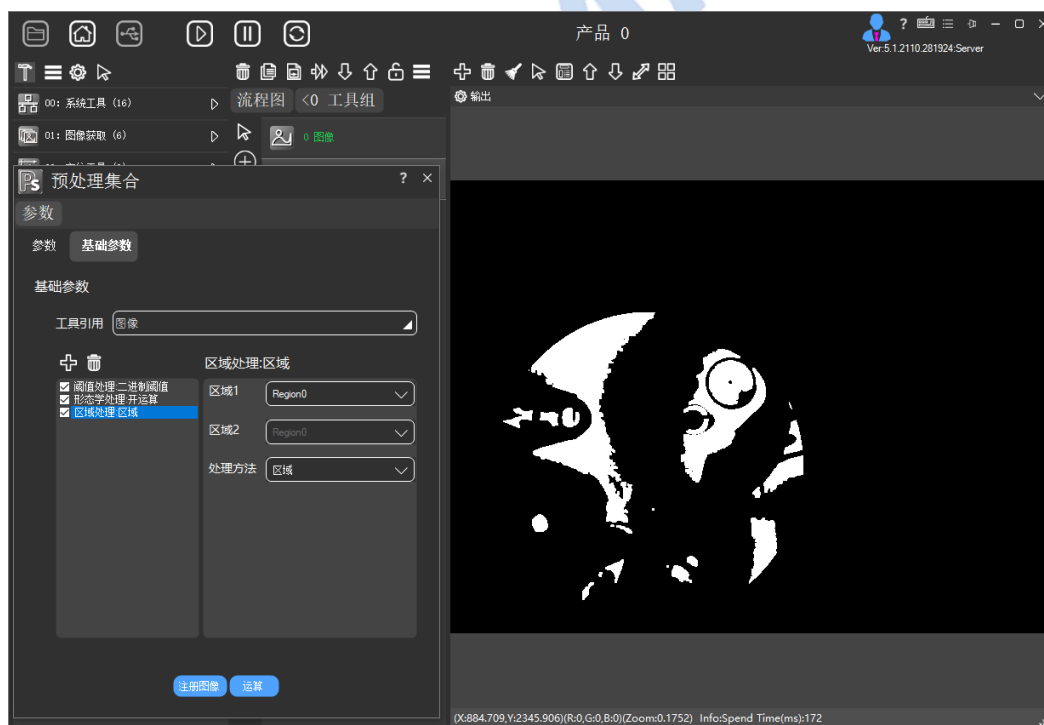


图 3.6.15.2.3 区域处理

4) 使用扩展处理中的特征筛选，进行面积筛选，如下图所示：

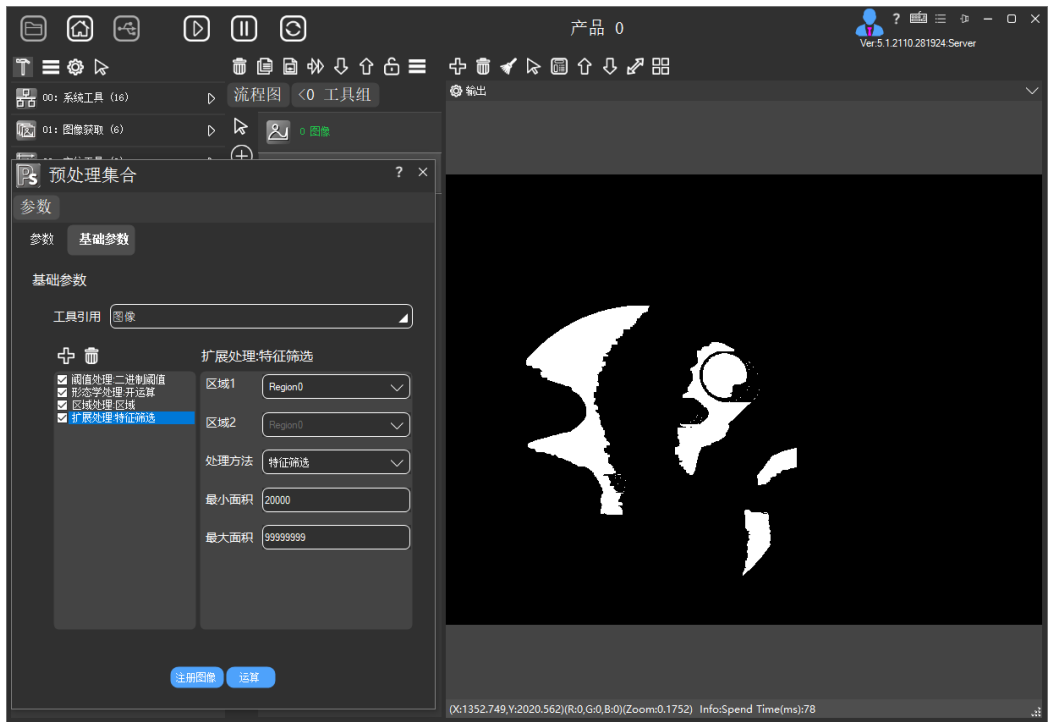


图 3.6.15.2.4 特征筛选

3.6.16 区域分析

在图片区域内，进行图像处理提取所需特征或区域，实现精准定位、检测。

3.6.16.1 基础参数



图 3.6.16.1.1 基础参数界面



:添加处理功能



: 删除已添加功能

【工具引用】: 引用输入图像

如下图所示为添加区域分析的类型，包括阈值分割、区域处理、形态处理、轮廓处理、其他处理。



图 3.6.16.1.2 基础参数界面

- 1) 分割阈值内含常规阈值分割、二值化、局部阈值分割、动态阈值分割和变化阈值分割。



图 3.6.16.1.3 基础参数界面

- a) 常规分割:

图像：选择需要处理的图像
最小阈值：分割区域的最大值
最大阈值：分割区域的最小值

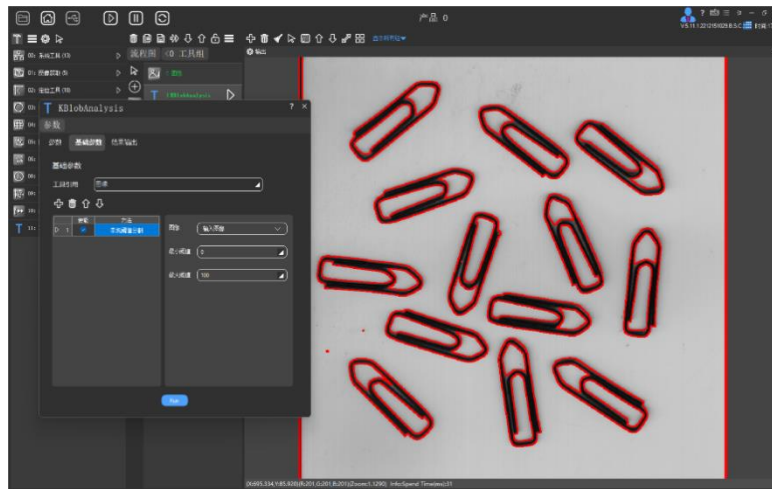


图 3.6.16.1.4 常规分割执行结果

- b) 二值化：原理，第一，计算灰度直方图。第二，高斯平滑后从直方图提取最小值。第三，根据提取的最小值进行阈值分割。 σ 越大提取区域越少。

图像：选择需要处理的图像

算法：选择分割方法，包含“max_separability”和“smooth_histo”

max_separability：最大限度的可分性。先计算图像的直方图，然后利用统计矩找出将像素分为前景和背景的最优阈值，使这两个类的可分性最大化。常比“smooth_histo”更快。

smooth_histo：直方图高斯平滑，先计算图像的直方图，然后使用高斯平滑，高斯模板的大小被逐渐放大，直到在平滑直方图中只有一个最低限度。最后选取图像最小值到最低限度的像素。

极性：选择需要分割出的颜色。

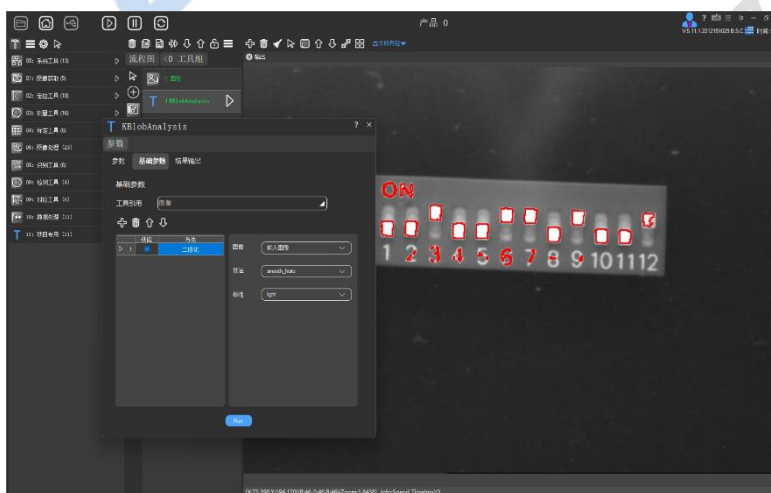


图 3.6.16.1.5 二值化执行结果

- c) 局部阈值分割：适用于光照不均匀的文字图片

图像：选择需要处理的图像。

极性：选择需要分割出的颜色。

参数：选择控制阈值的参数，包含“none”、“mask_size”、“scale”和“range”

none：不做任何处理

mask_size：指定掩码大小，即其中计算局部阈值的邻域的大小。

scale：指用于调整局部阈值大小的比例系数设置较小的值，也可以分割与背景对比度较低的结构。设置较大的值来抑制杂波。

range：指用于限制局部阈值变化范围的参数。

参数值：上述参数的设定值。

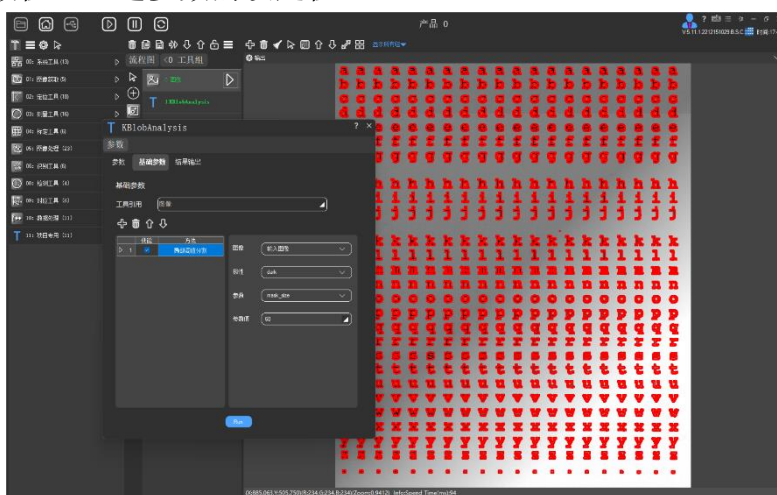


图 3.6.16.1.6 局部阈值分割执行结果

d) 动态阈值分割：具有抗干扰性强，稳定性强的特点，对光照变化不敏感。

图像：选择需要处理的图像。

掩膜宽度：滤波的掩膜宽度，数值提取的区域越大

掩膜高度：滤波的掩膜高度，数值提取的区域越大

偏移：灰度差值，是下述参数的调整值

极性：选择分割区域的参数，包含“light”、“dark”、“equal”和“not_equal”

light：原始图像的灰度 $\geq$ 滤波处理后图像的灰度+偏移，用于提取相对原始较亮的区域

dark：原始图像的灰度 $\leq$ 滤波处理后图像的灰度-偏移，用于提取相对原始较暗的区域

equal：滤波处理后图像的灰度-偏移 $\leq$ 原始图像的灰度 $\leq$ 滤波处理后图像的灰度+偏移，用于提取和原始差不多的区域

not_equal：原始图像的灰度 $>$ 滤波处理后图像的灰度+偏移或原始图像的灰度 $<$ 滤波处理后图像的灰度-偏移，用于提取和上面相反的区域

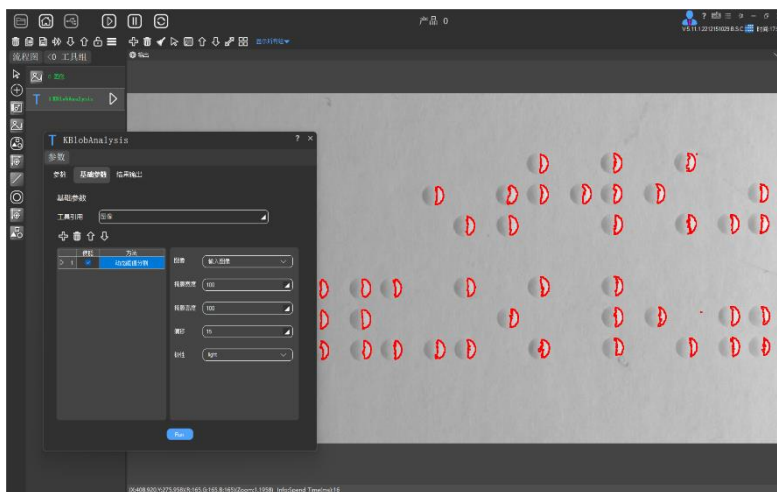


图 3.6.16.1.7 动态阈值分割执行结果

e) 变化阈值分割:

图像: 选择需要处理的图像

掩膜宽度: 滤波的掩膜宽度, 数值提取的区域越大

掩膜高度: 滤波的掩膜高度, 数值提取的区域越大

标准差: 设置算法中标准差的数值, 大幅度减少提取区域

绝对阈值: 设置算法中的数值, 小幅度减少提取区域

极性: 选择分割区域的参数, 包含“light”、“dark”、“equal”和“not_equal”

light: 原始图像的灰度 $\geq$ 滤波处理后图像的灰度+偏移, 用于提取相对原始较亮的区域

dark: 原始图像的灰度 $\leq$ 滤波处理后图像的灰度-偏移, 用于提取相对原始较暗的区域

equal: 滤波处理后图像的灰度-偏移 $\leq$ 原始图像的灰度 $\leq$ 滤波处理后图像的灰度+偏移, 用于提取和原始差不多的区域

not_equal: 原始图像的灰度 $>$ 滤波处理后图像的灰度+偏移或原始图像的灰度 $<$ 滤波处理后图像的灰度-偏移, 用于提取和上面相反的区域

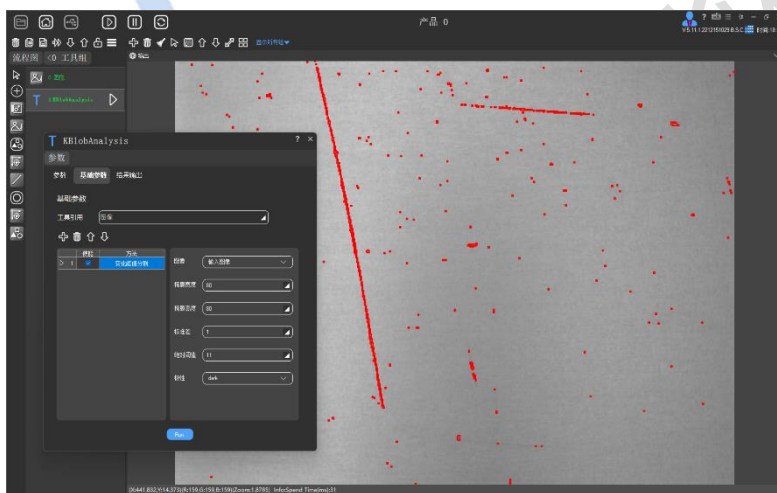


图 3.6.16.1.8 变换阈值分割执行结果

- 2) 区域分析内含连通区域、选择区域、选择区域（大）、合并区域、合并区域（2）、相交区域、相剪区域、相似区域、填充区域、填充区域、最小外

圆、最小正矩、最小外矩、最小内圆、最小内距、轮廓转域、生成圆形和生成矩形。



图 3.6.16.1.9 基础参数界面

- a) 连通区域：将相邻的区域进行连通
区域：选择需要进行连通的轮廓

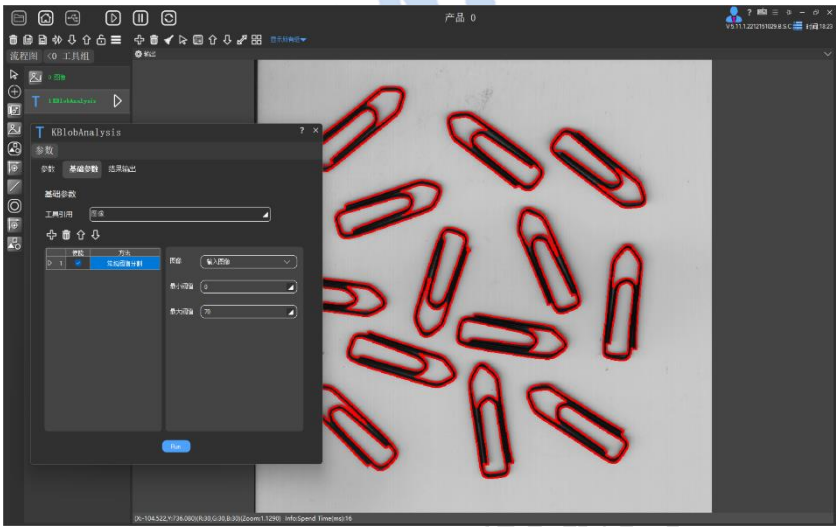


图 3.6.16.1.10 未执行连通区域

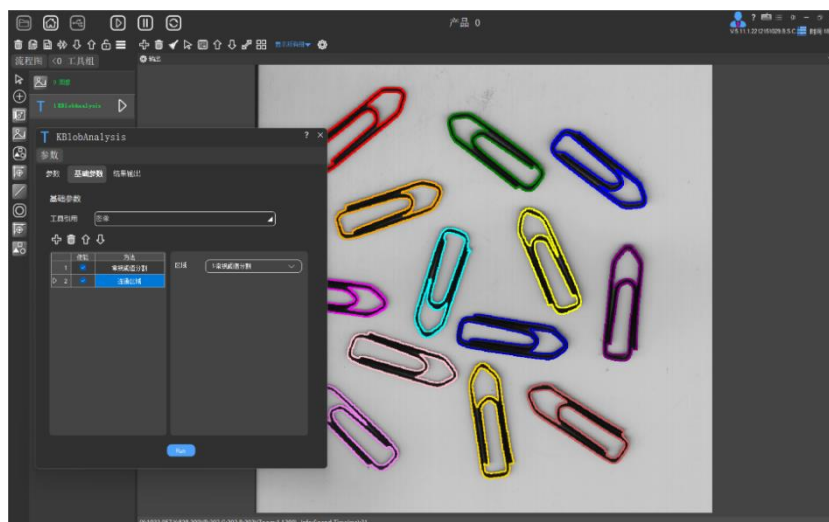


图 3.6.16.1.11 连通区域执行结果

b) 选择区域

区域：选择需要筛选的区域

特征：面积、圆度、矩形度、外径、最大直径、凸度、行、列、宽、高、外廓长度、紧密度、偏心率、高宽比、角度

操作：包含“and”和“or”

and：表示多个条件同时成立时才被选择

or：表示满足任意一个条件即被选择

最小值：范围的最小值

最大值：范围的最大值

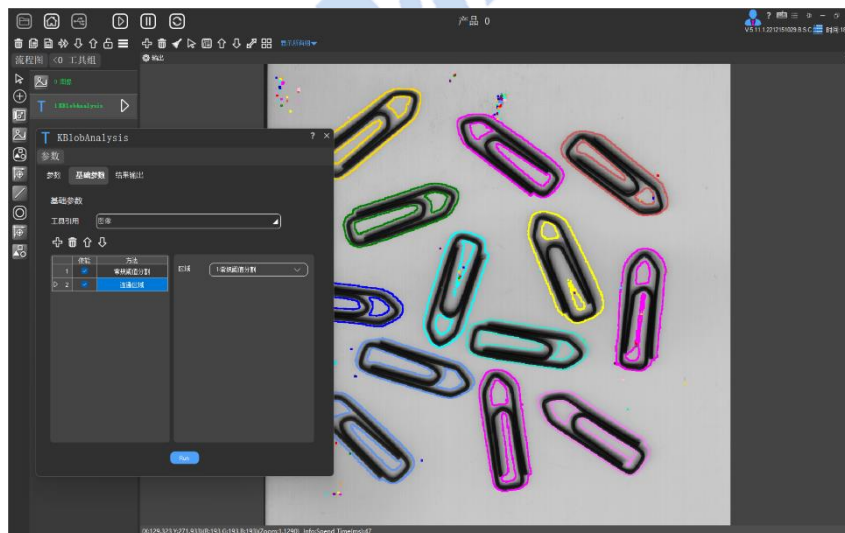


图 3.6.16.1.12 未执行选择区域

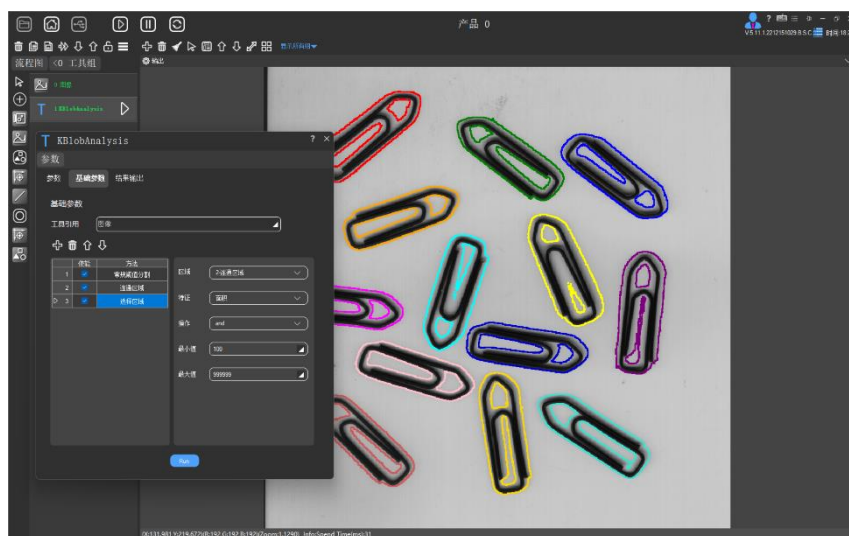


图 3.6.16.1.13 选择区域执行结果

c) 选择区域（大）

区域：选择需要筛选的区域

特征：包含“max_area”、“rectangle1”、“rectangle2”

max_area：区域的最大面积

rectangle1：区域的最小外接正矩

rectangle2：区域的最小外接矩形

比例：区域属性相对于总区域的百分比

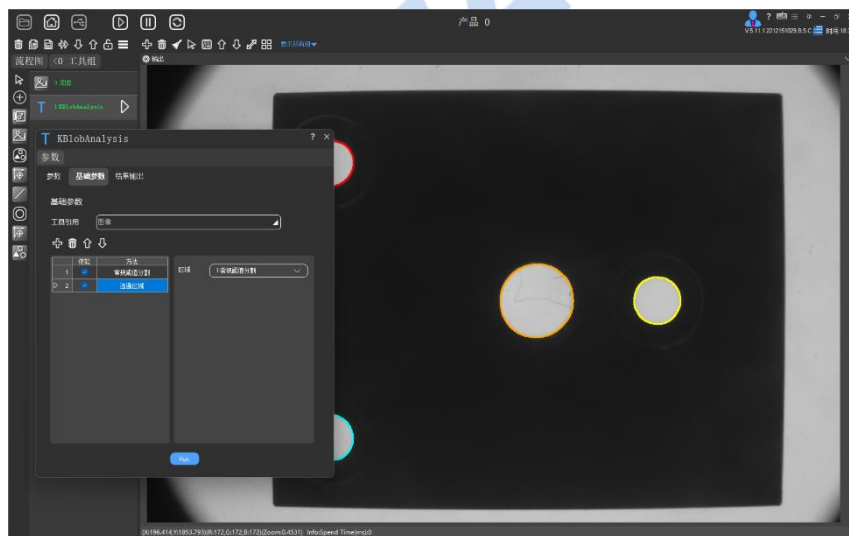


图 3.6.16.1.14 未执行选择区域(大)

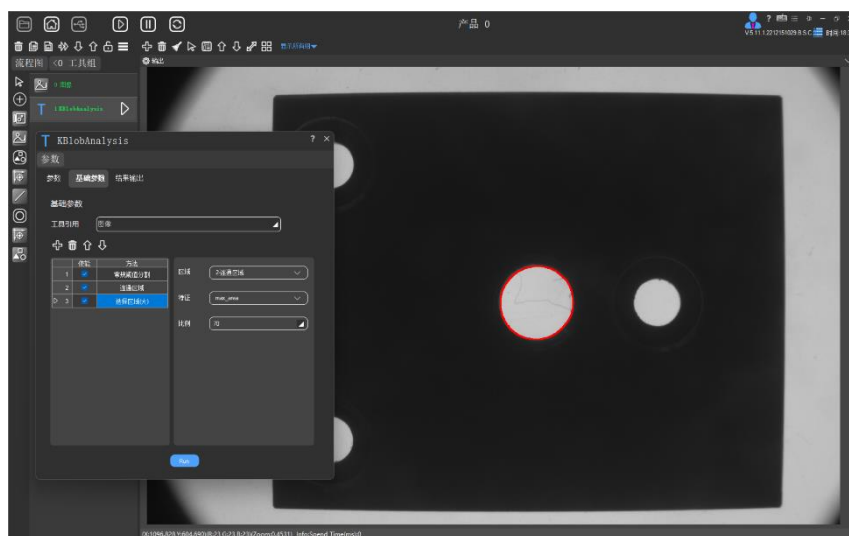


图 3.6.16.1.15 选择区域(大)执行结果

- d) 合并区域：把所有的输入区域合并为一个区域
区域：选择需要合并的区域

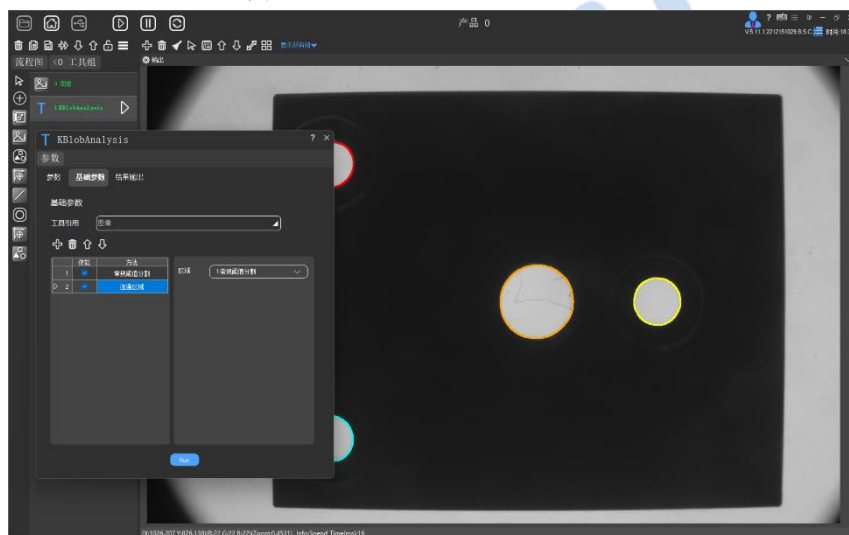


图 3.6.16.1.16 未执行合并区域

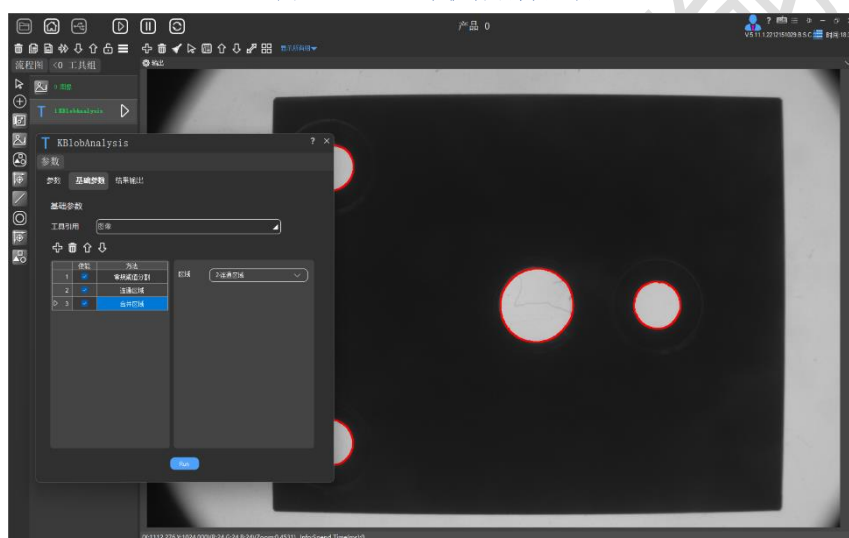


图 3.6.16.1.17 合并区域执行结果

e) 合并区域（2）将两个区域合并成一个整体

区域 1：选择需要合并的区域

区域 2：选择另一个需要合并到区域 1

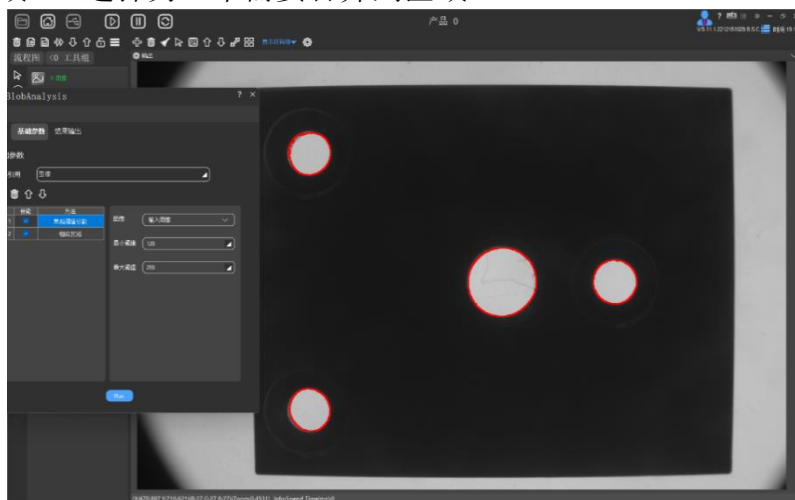


图 3.6.16.1.18 区域 1

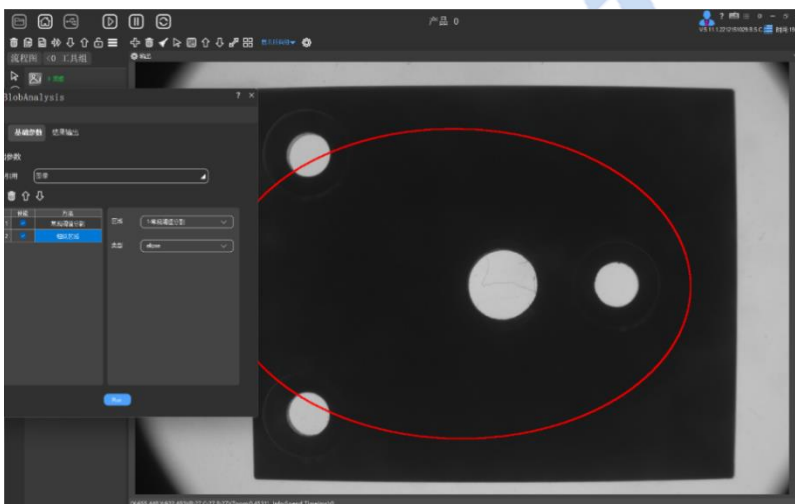


图 3.6.16.1.19 区域 2

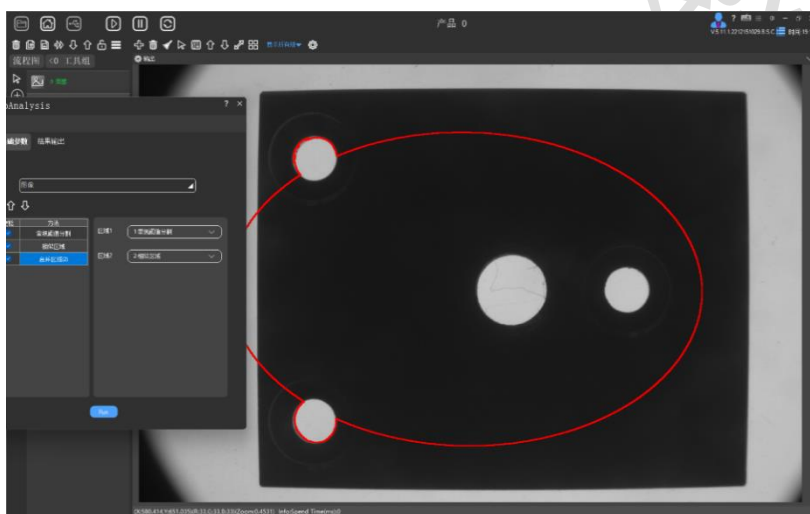


图 3.6.16.1.20 合并区域(2)执行结果

- f) 相交区域：计算两个区域的交集
 区域 1：选择需要相交的区域
 区域 2：选择需要相交的另一个区域

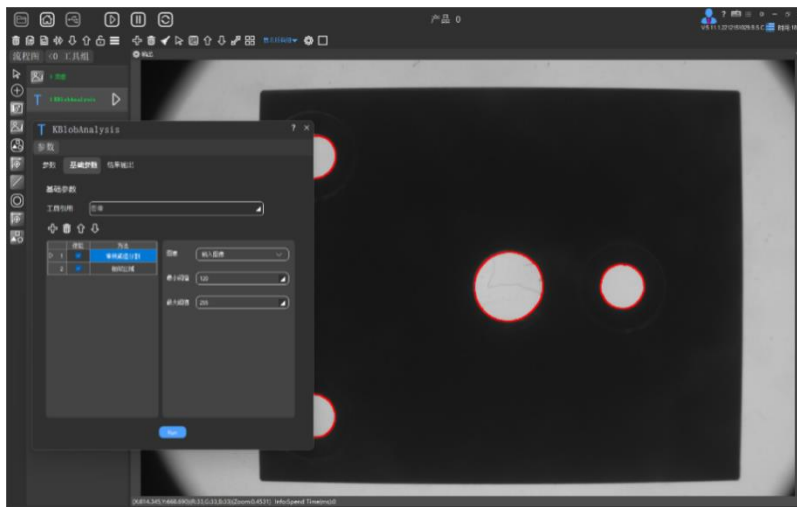


图 3.6.16.1.21 区域 1

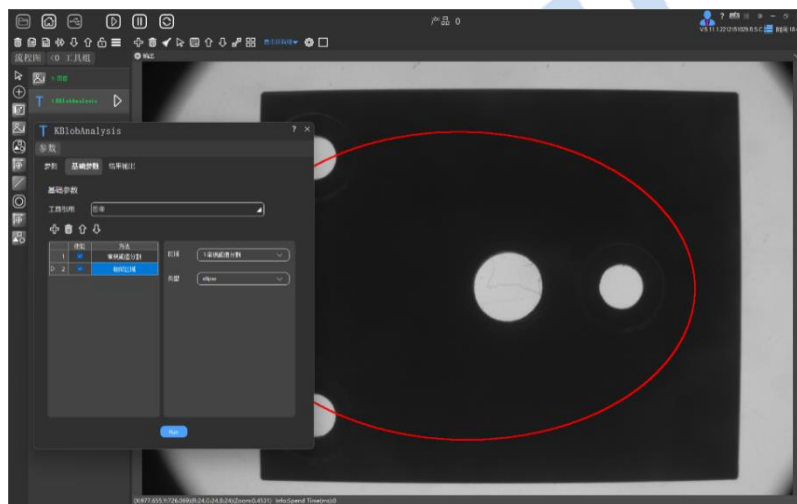


图 3.6.16.1.22 区域 2

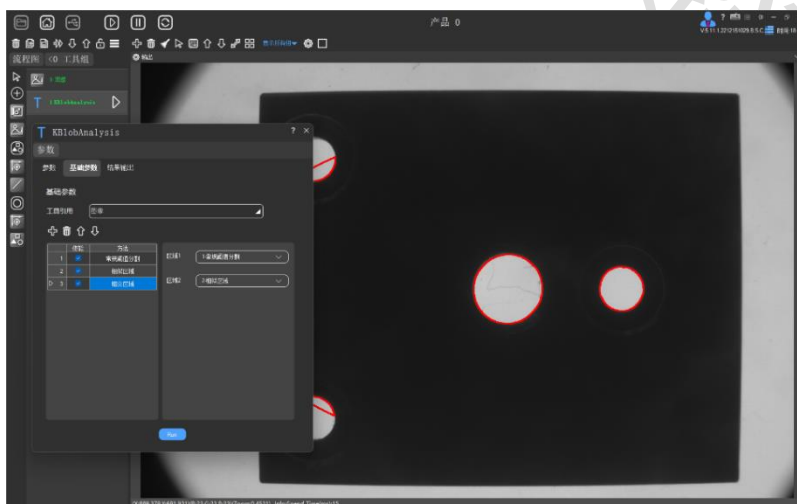


图 3.6.16.1.23 相交区域执行结果

- g) 相剪区域：计算两个区域的交集
 区域：选择剪去的区域
 被剪区域：选择被减去的区域

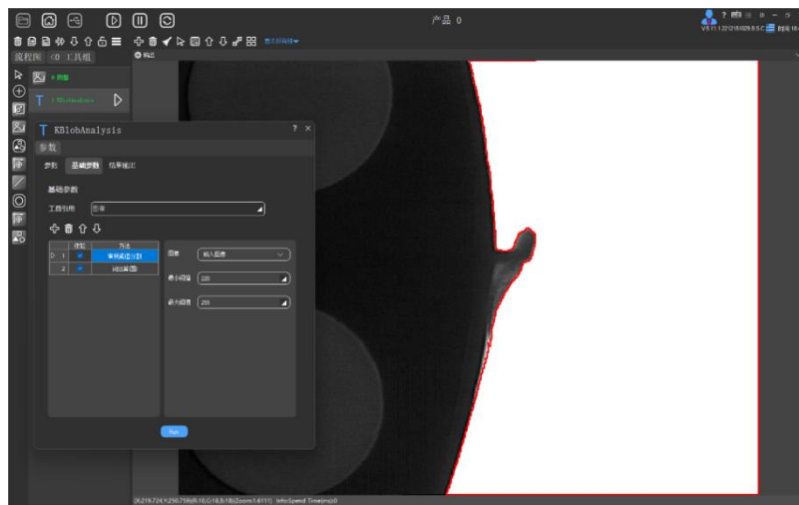


图 3.6.16.1.24 区域

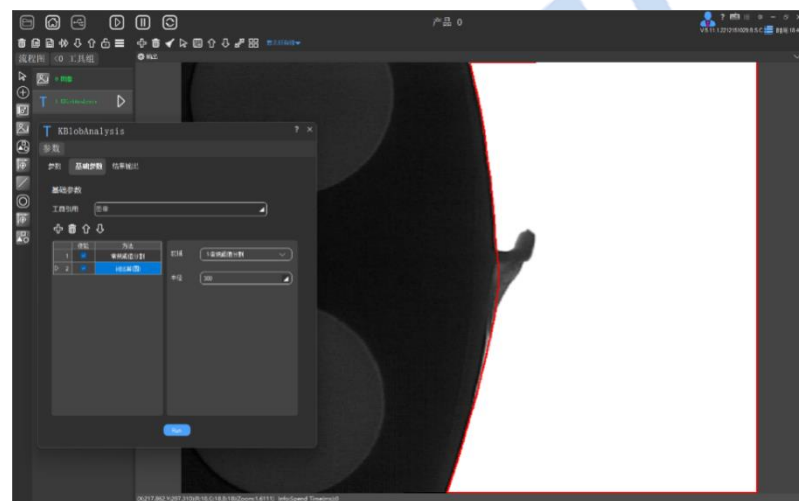


图 3.6.16.1.25 被剪区域

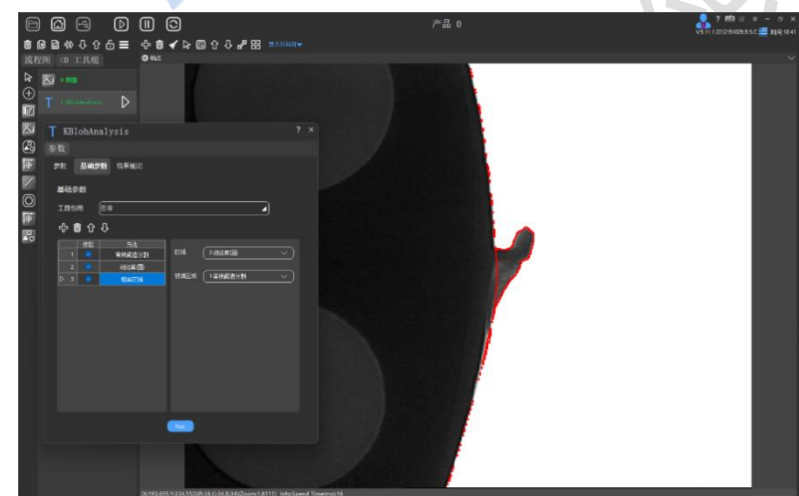


图 3.6.16.1.26 相剪区域执行结果

h) 相似区域

区域：选择需要变换的区域

类型：包含 “convex”、“ellipse”、“outer_circle”、“inner_circle”、“rectangle1”、“rectangle2”、“inner_rectangle1” 和 “inner_center”

convex：每个区域的凸性区域

ellipse：与输入区域有相同的矩和区域的椭圆

outer_circle：最小外接圆

inner_circle：最大内接圆

rectangle1：平行于坐标轴的最小外接矩形

rectangle2：最小外接矩形

inner_rectangle1：平行于坐标轴的最大内接矩形

inner_center：获取区域的中心点区域

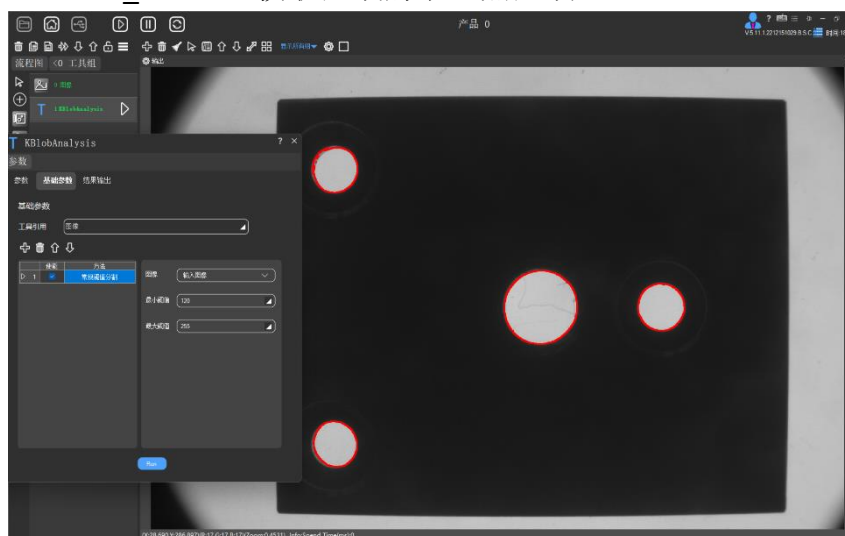


图 3.6.16.1.27 未执行相似区域

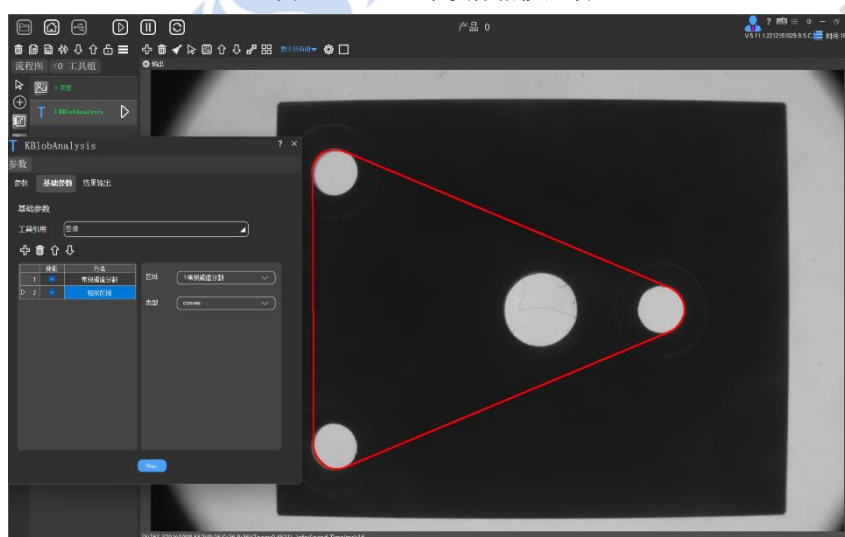


图 3.6.16.1.28 相似区域执行结果

i) 填充区域：将图像中的空洞或孔洞进行填充

区域：选择需要填充的区域

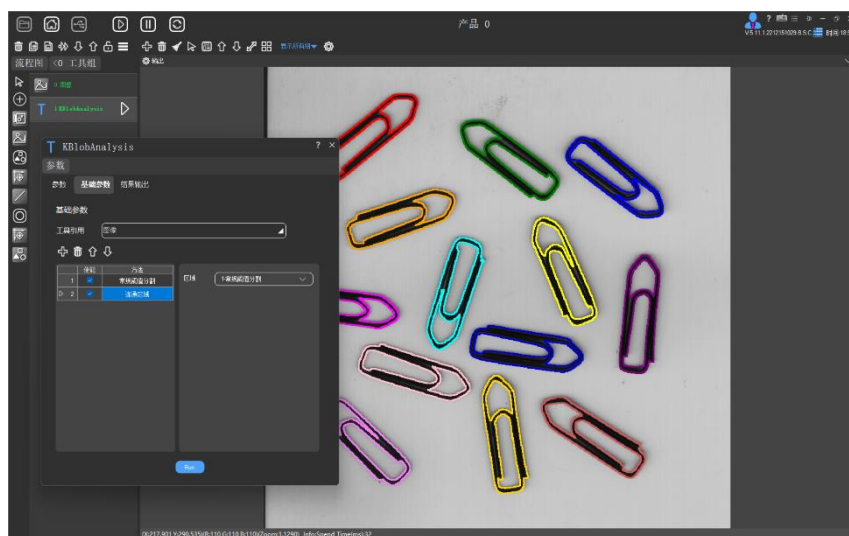


图 3.6.16.1.29 未执行填充区域

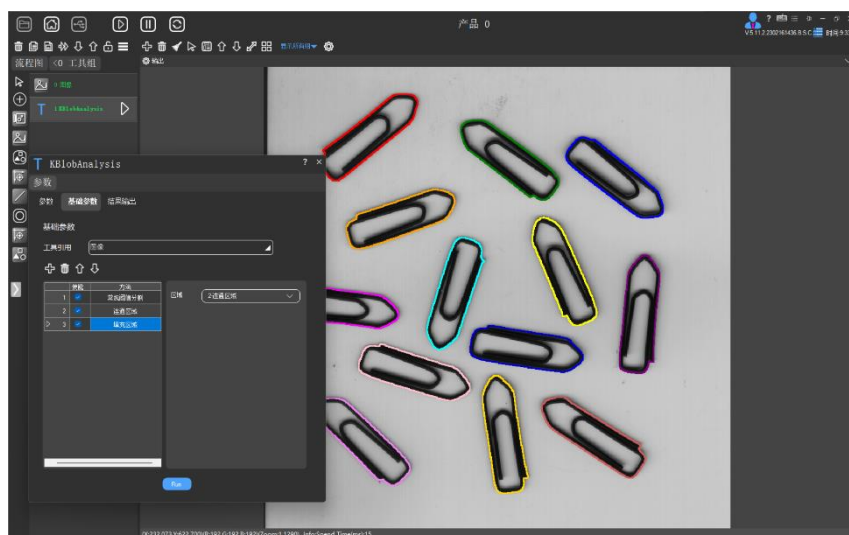


图 3.6.16.1.30 填充区域执行结果

- j) 最小外圆：获取区域最小外接圆数据
区域：选择需要分析的区域

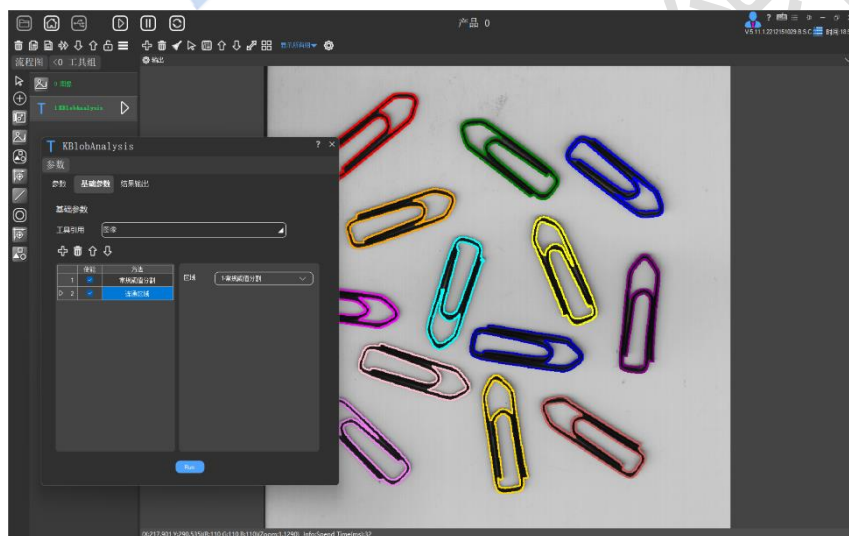


图 3.6.16.1.31 未执行最小外圆

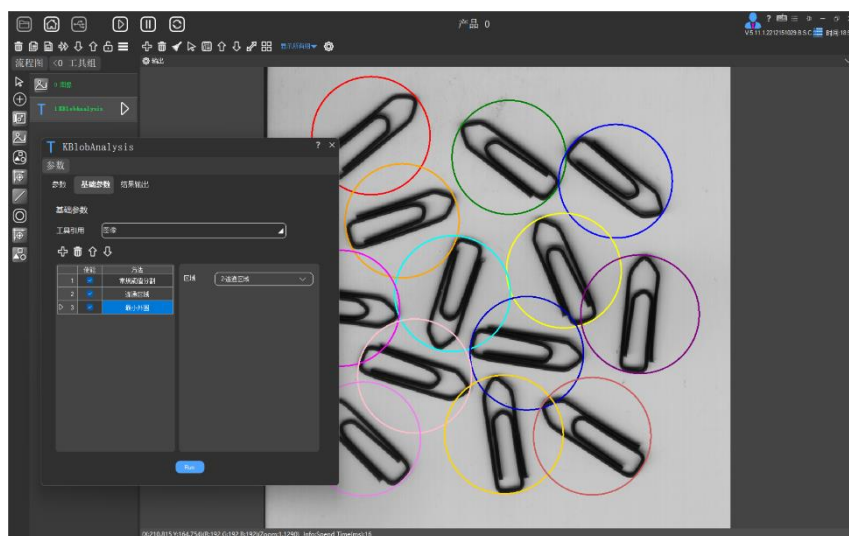


图 3.6.16.1.32 最小外圆执行结果

- k) 最小正矩：获取区域最小外接正矩数据
区域：选择需要分析的区域

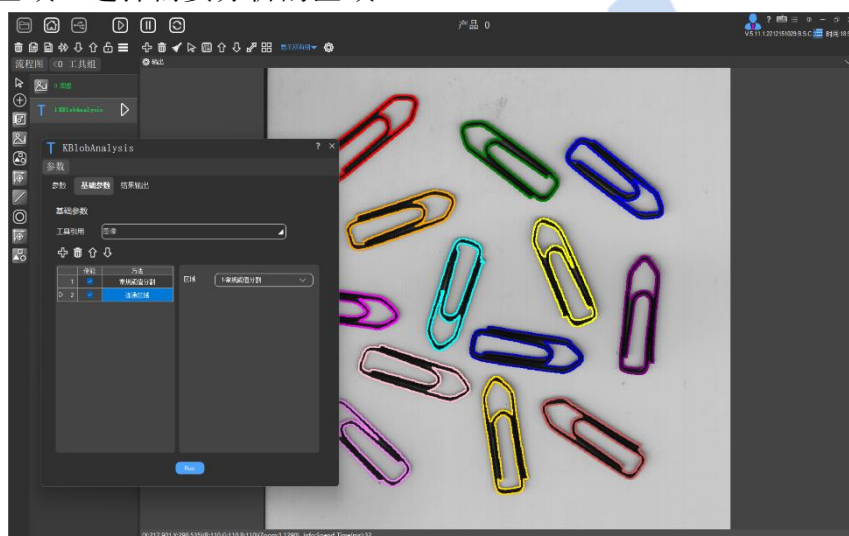


图 3.6.16.1.33 未执行最小正矩

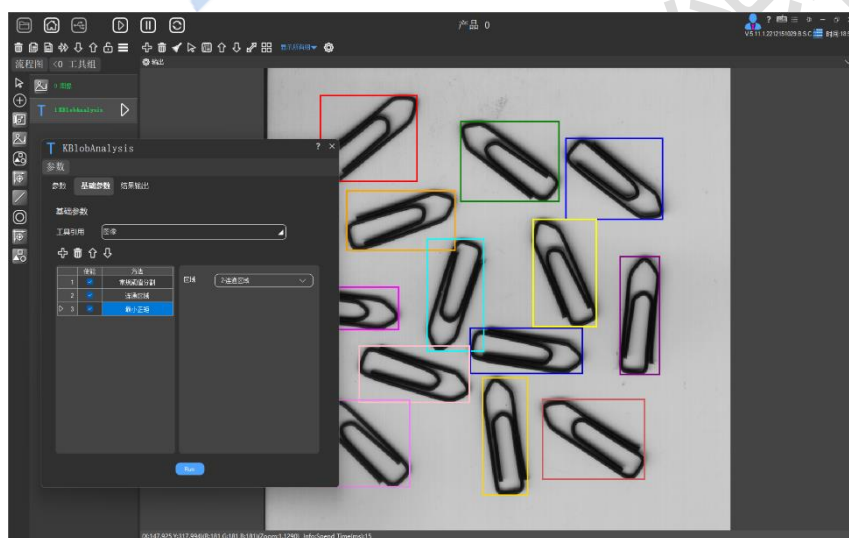


图 3.6.16.1.34 最小正矩执行结果

- l) 最小外矩：获取区域最小外接矩形数据
区域：选择需要分析的区域

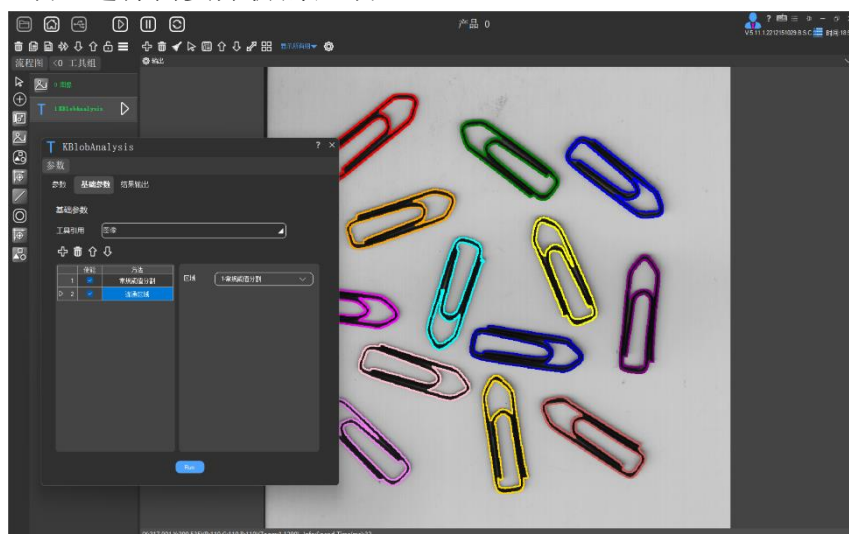


图 3.6.16.1.35 未执行最小外矩

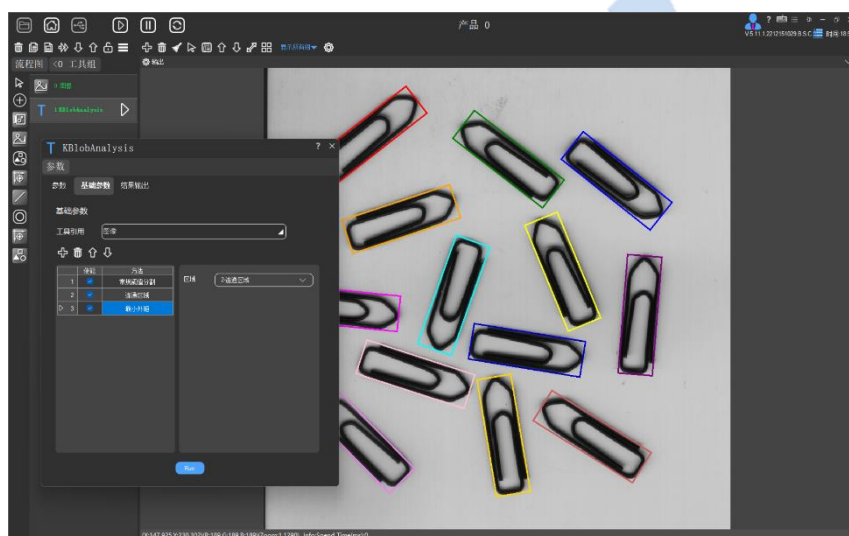


图 3.6.16.1.36 最小外矩执行结果

- m) 最小内圆：获取区域最小内接圆数据
区域：选择需要分析的区域

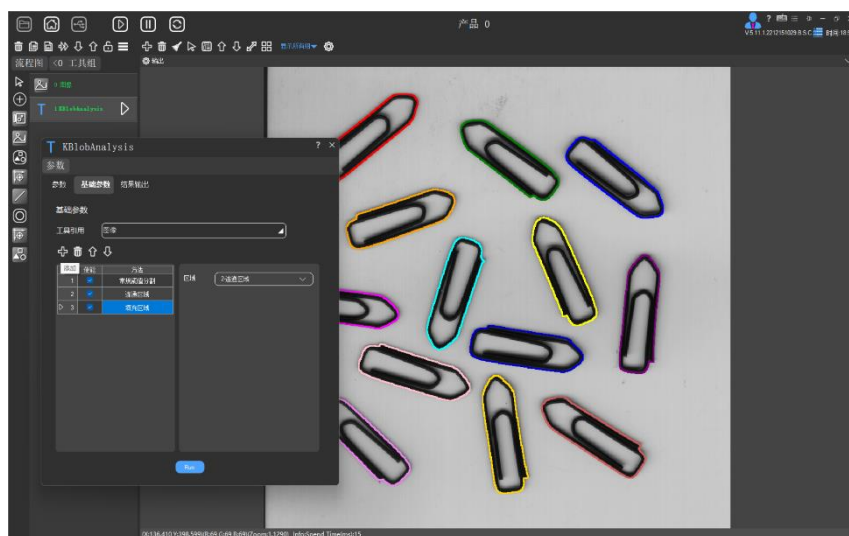


图 3.6.16.1.37 未执行最小内圆

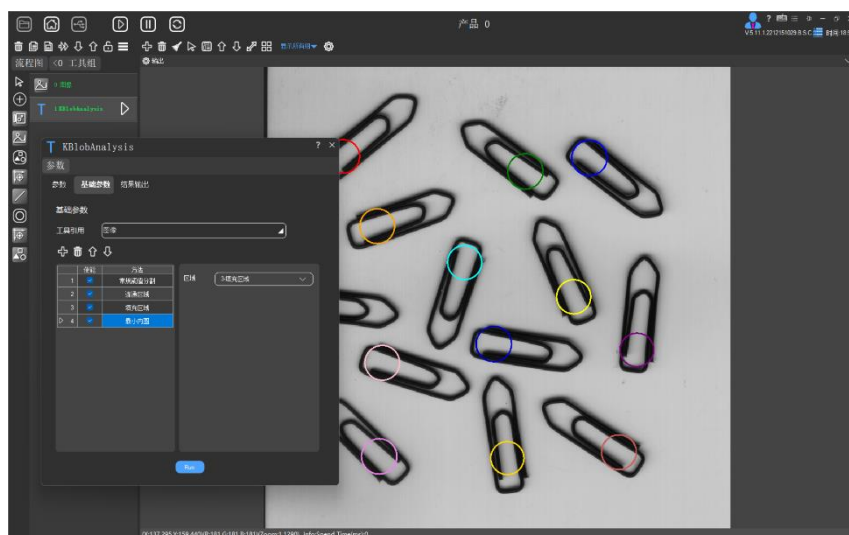


图 3.6.16.1.38 最小内圆执行结果

- n) 最小内距：获取区域最小内接矩形数据
区域：选择需要分析的区域

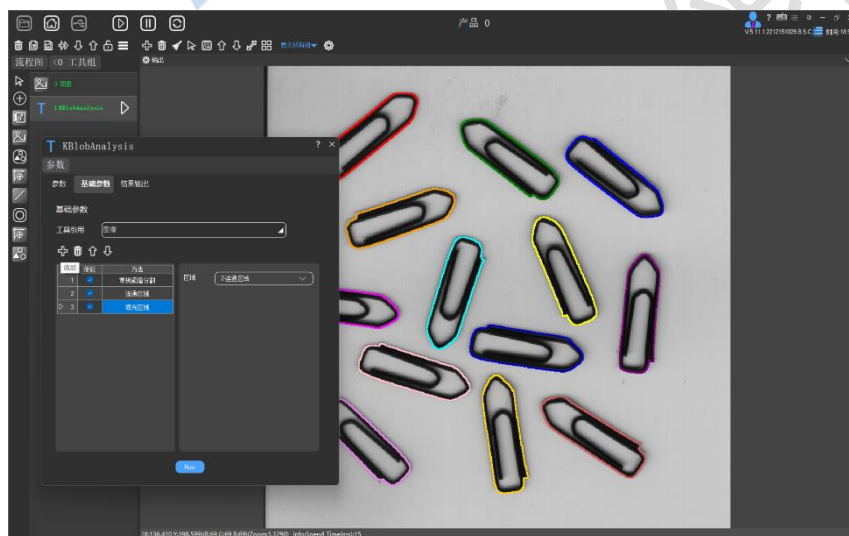


图 3.6.16.1.39 未执行最小内距

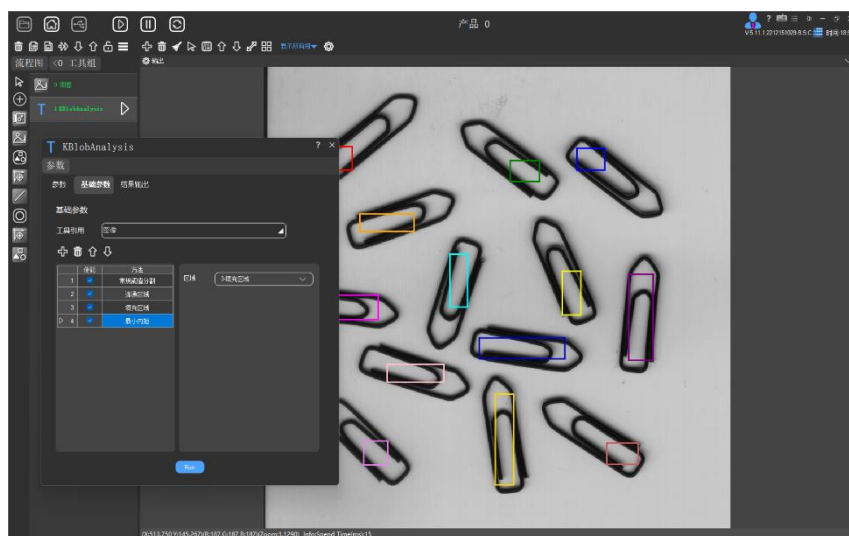


图 3.6.16.1.40 最小内矩执行结果

- o) 轮廓转域：xld 轮廓转化成区域
轮廓：选择需要转换的轮廓

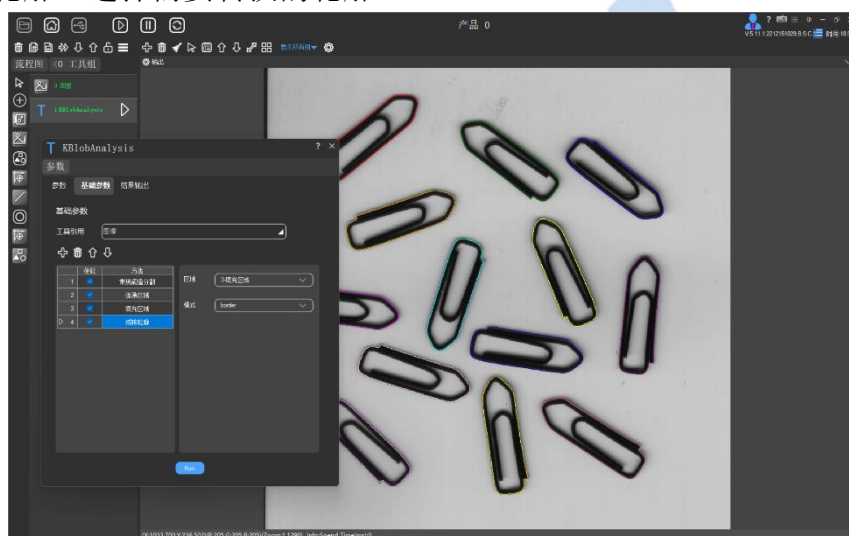


图 3.6.16.1.41 未执行轮廓转域

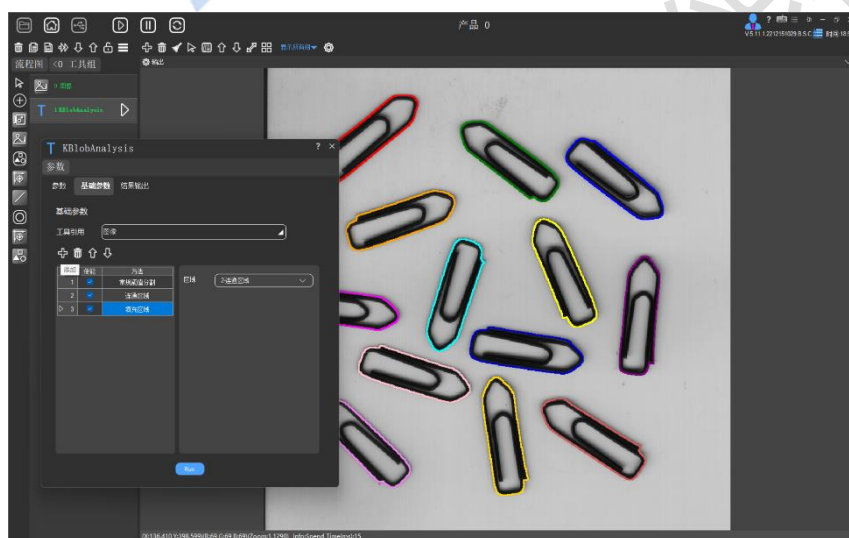


图 3.6.16.1.42 轮廓转域执行结果

- p) 生成圆形：在图像上生成一个圆形
 行坐标：设置圆形圆心所在的 x 坐标
 列坐标：设置圆形圆心所在的 y 坐标
 半径：设置圆形的半径

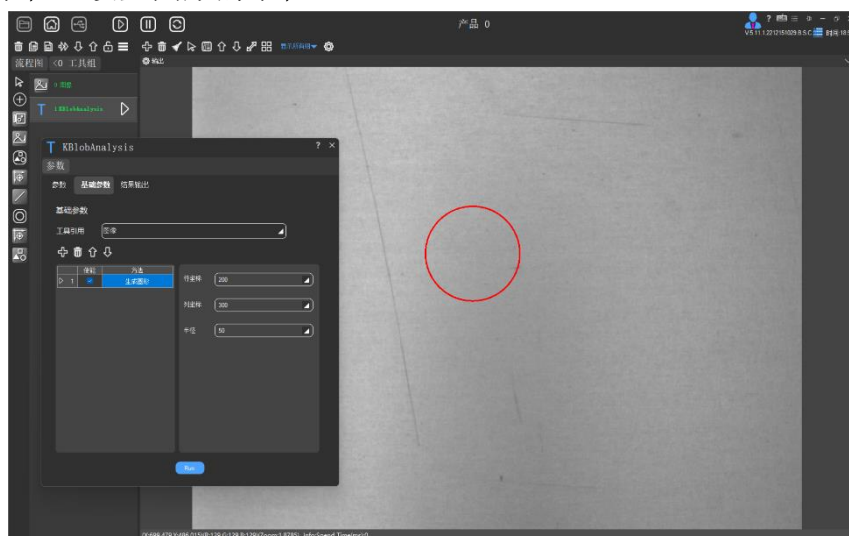


图 3.6.16.1.43 生成圆形执行结果

- q) 生成矩形：在图像上生成一个矩形
 行坐标：设置矩形中心点的 x 坐标
 列坐标：设置矩形中心点的 y 坐标
 角度：设置矩形与水平方向的夹角
 宽度：设置矩形的长边
 高度：设置矩形的短边

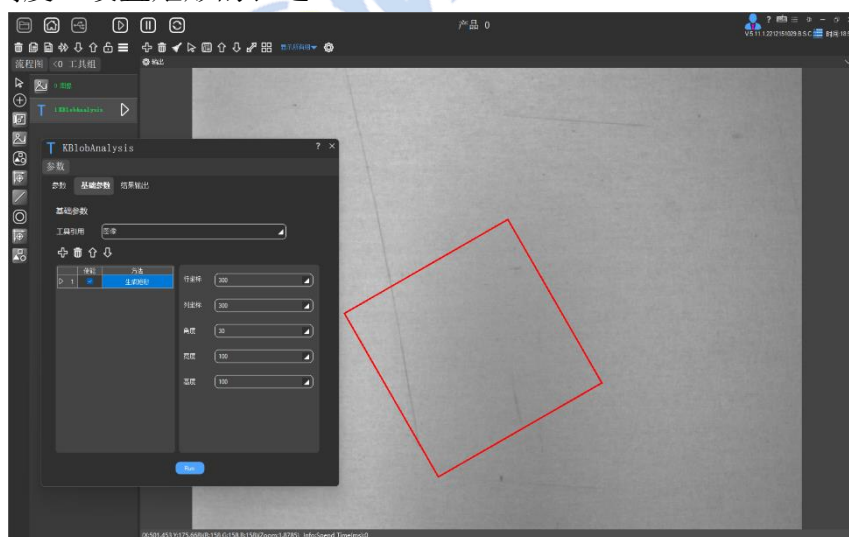


图 3.6.16.1.44 生成矩形执行结果

- 3) 形态处理内含腐蚀、腐蚀（圆）、腐蚀（矩）、膨胀、膨胀（圆）、膨胀（矩）、开运算（圆）、开运算（矩）、闭运算（圆）、闭运算（矩）、顶帽、底帽。



图 3.6.16.1.45 基础参数界面

- a) 腐蚀:
- 区域: 选择需要进行处理的区域
 - 元素: 选择腐蚀操作中的结构元素

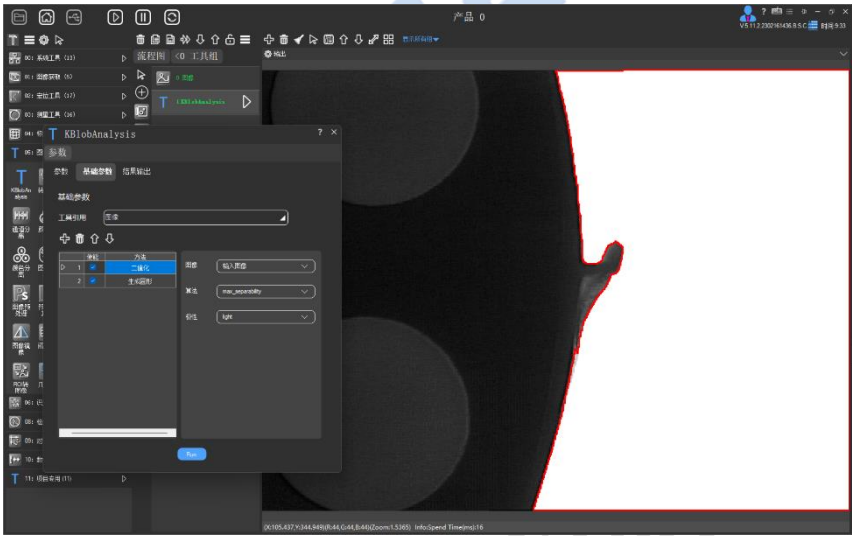


图 3.6.16.1.46 未执行腐蚀

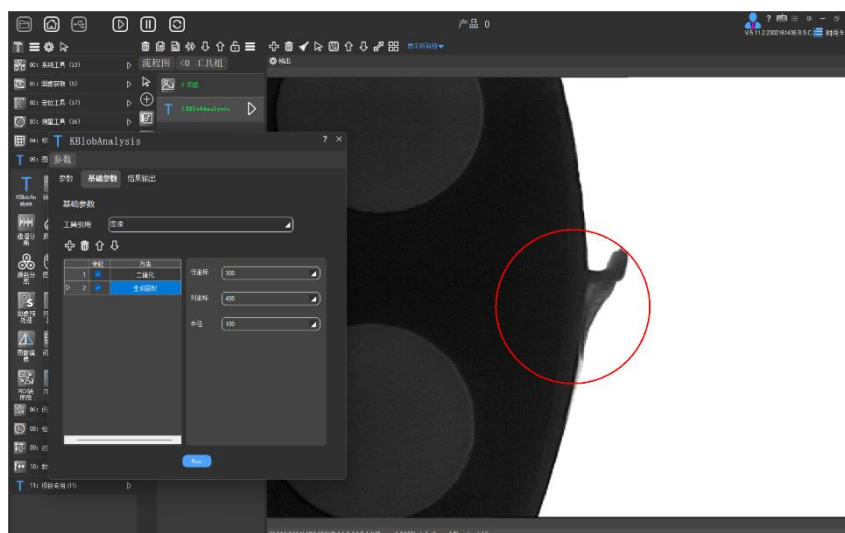


图 3.6.16.1.47 腐蚀元素

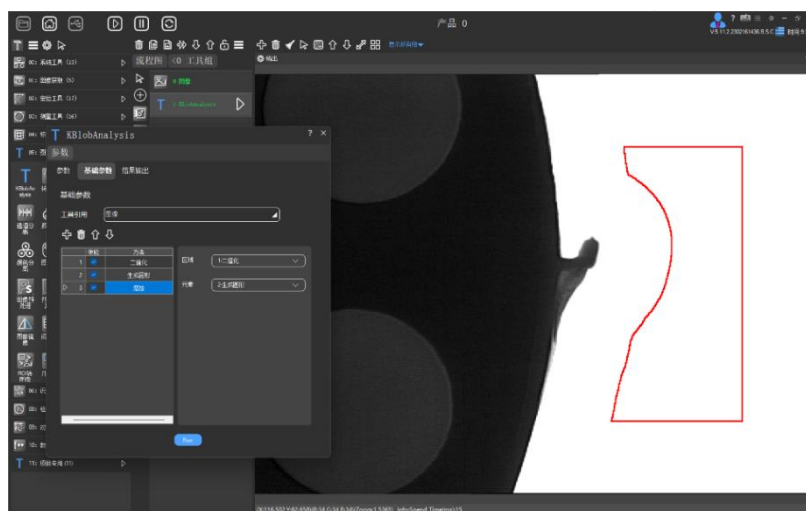


图 3.6.16.1.48 腐蚀执行结果

- b) 腐蚀（圆）
- 区域：选择需要处理的区域
- 半径：设置腐蚀圆形处理的半径

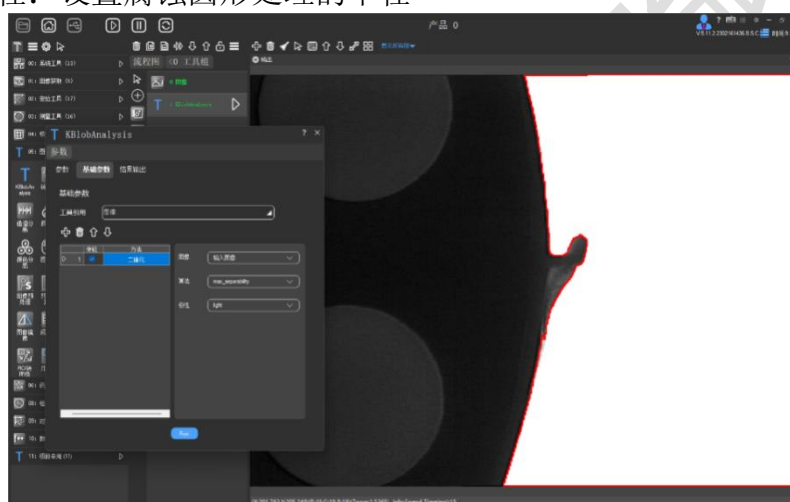


图 3.6.16.1.49 未执行腐蚀(圆)

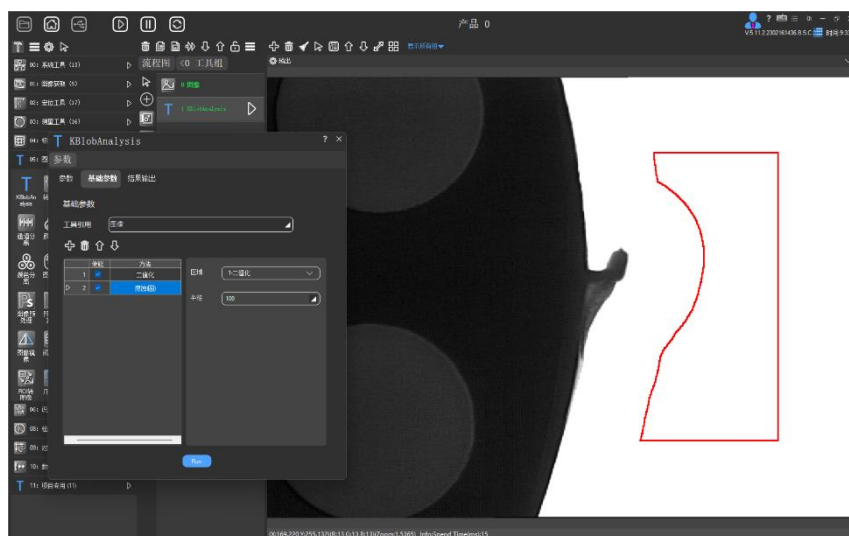


图 3.6.16.1.50 腐蚀(圆)执行结果

c) 腐蚀（矩）

区域：选择需要进行处理的区域

宽度：设置腐蚀矩形处理的宽度

高度：设置腐蚀矩形处理的宽度

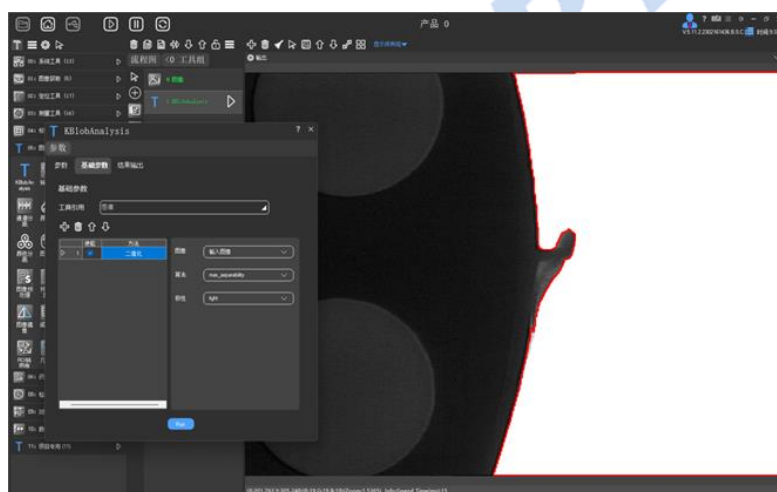


图 3.6.16.1.51 未执行腐蚀(矩)

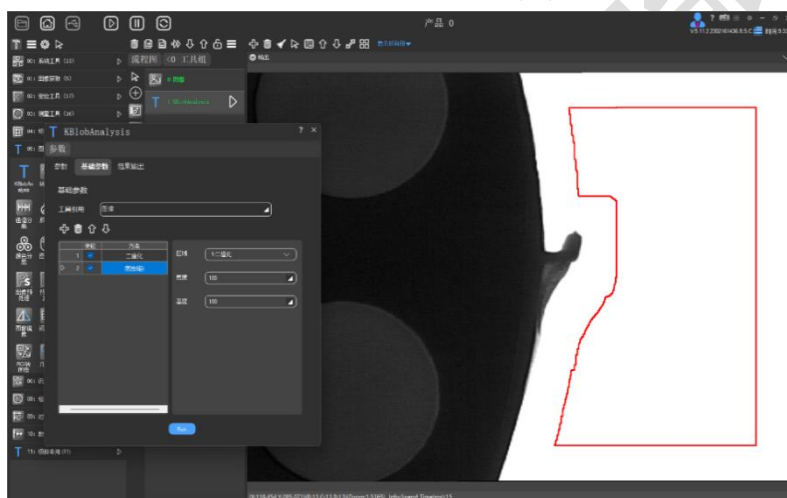


图 3.6.16.1.52 腐蚀(矩)执行结果

- d) 膨胀
- 区域：选择需要进行处理的区域
- 元素：选择膨胀操作中的结构元素

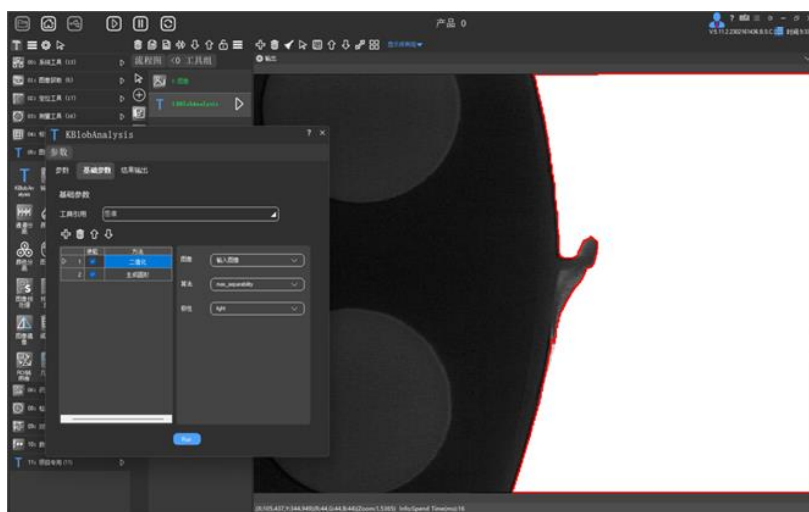


图 3.6.16.1.53 未执行膨胀

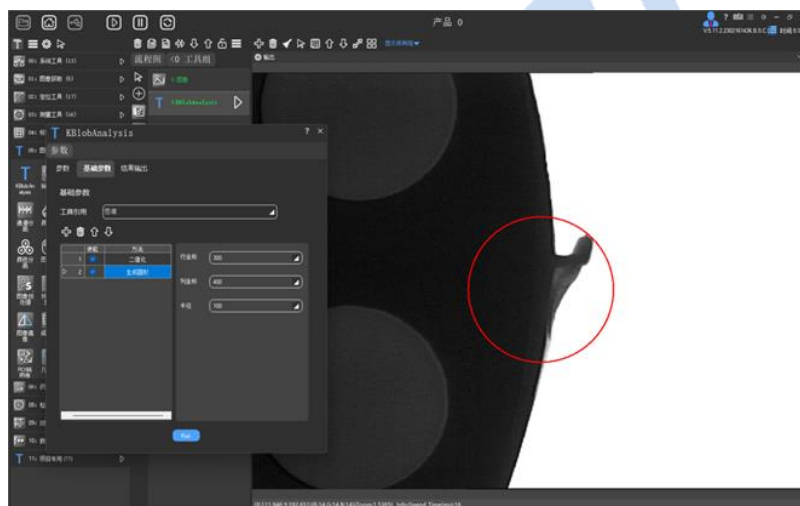


图 3.6.16.1.54 膨胀元素

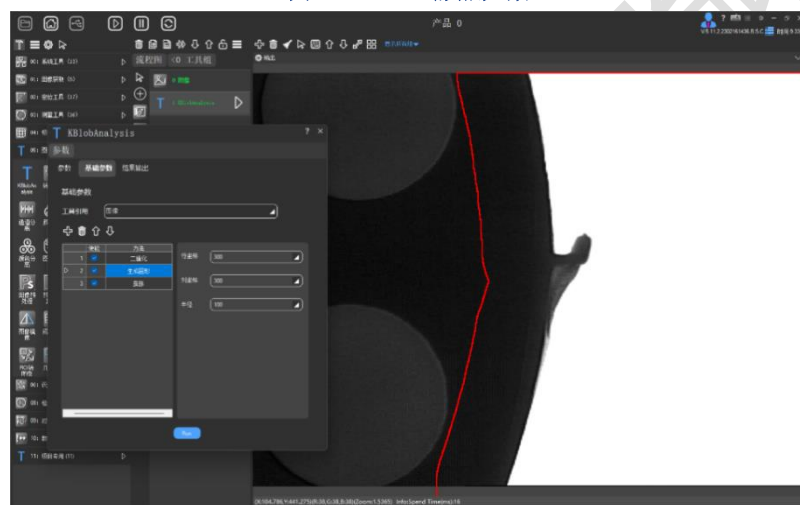


图 3.6.16.1.55 膨胀执行结果

e) 膨胀（圆）

区域：选择需要进行处理的区域

半径：设置膨胀圆形处理的半径

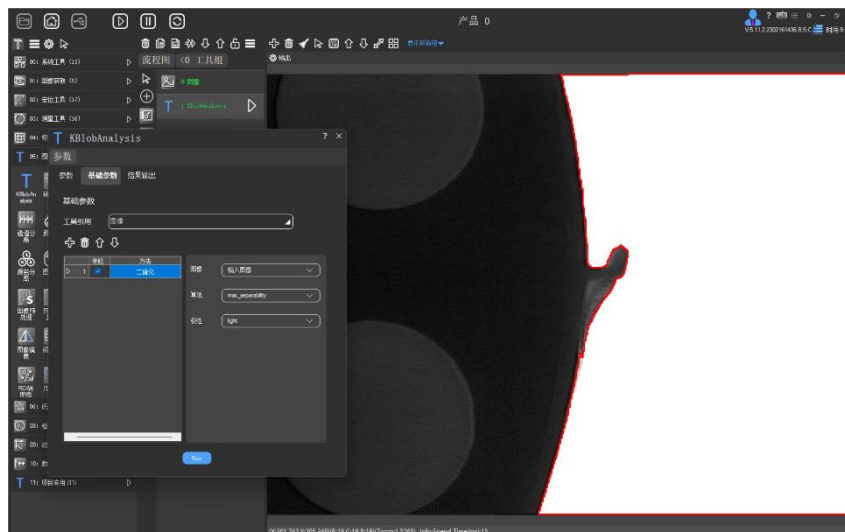


图 3.6.16.1.56 未执行膨胀(圆)

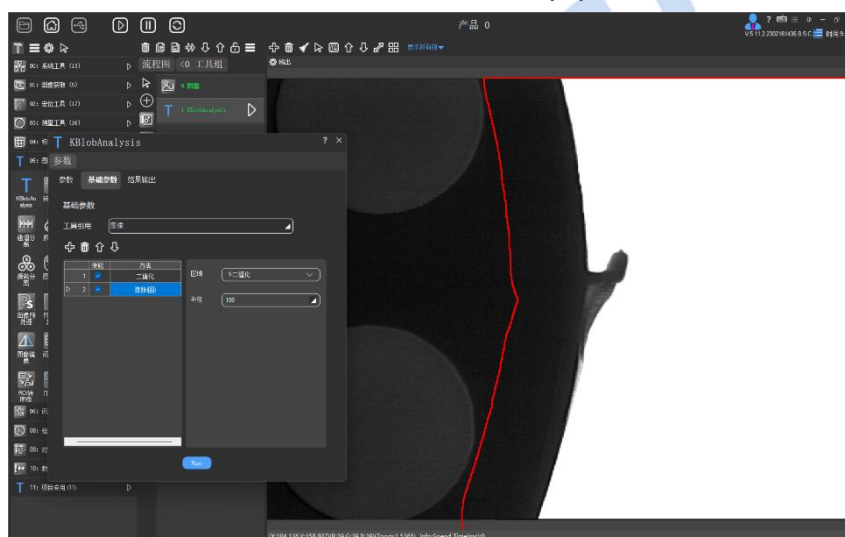


图 3.6.16.1.57 膨胀(圆)执行结果

f) 膨胀（距）

区域：选择需要进行处理的区域

宽度：设置膨胀矩形处理的宽度

高度：设置膨胀矩形处理的高度

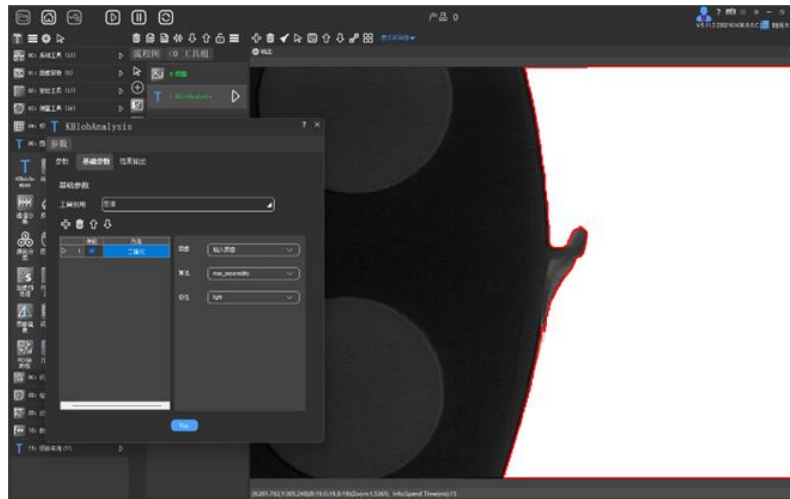


图 3.6.16.1.58 未执行膨胀(矩)

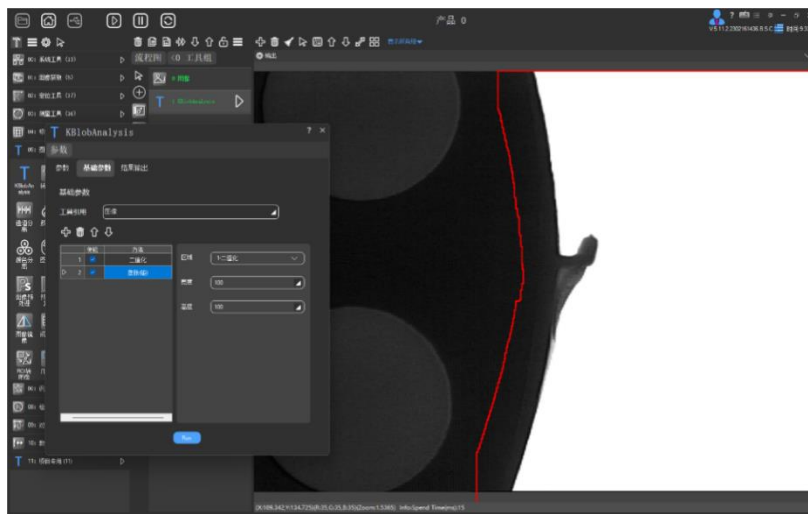


图 3.6.16.1.59 膨胀(矩)执行结果

g) 开运算 (圆)

区域：选择需要进行处理的区域

半径：设置开运算圆形处理的半径

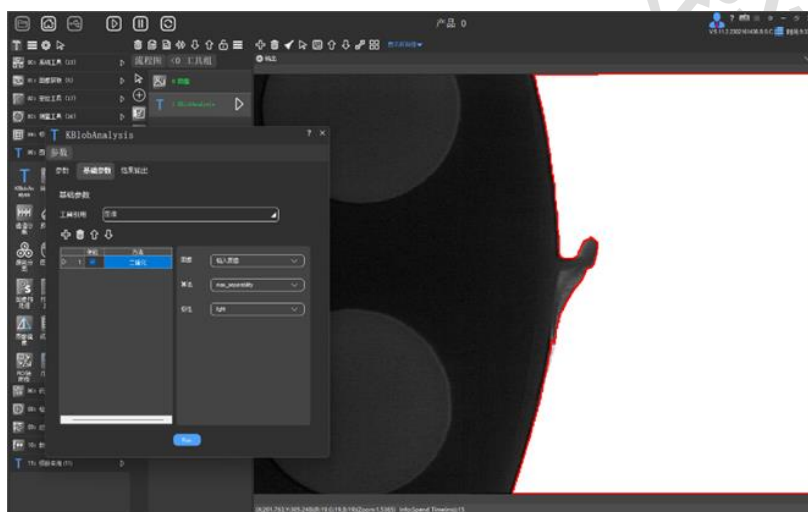


图 3.6.16.1.60 未执行开运算(圆)

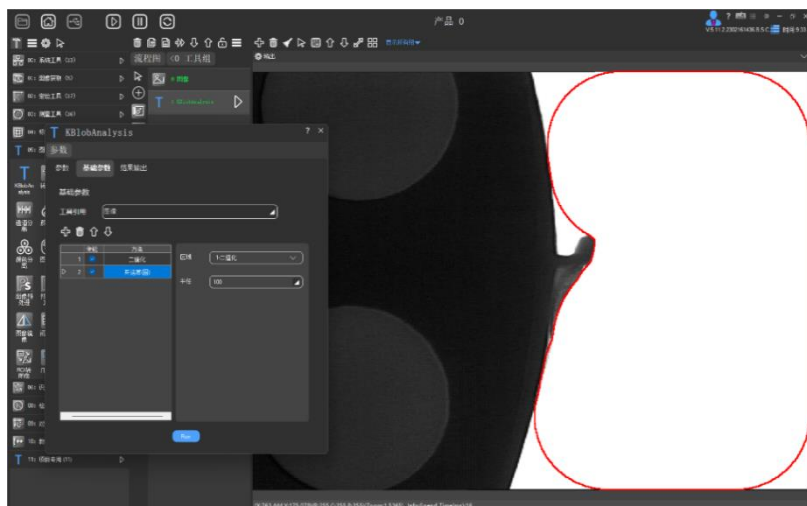


图 3.6.16.1.61 开运算执行结果(圆)

h) 开运算（矩）

区域：选择需要进行处理的区域

宽度：设置开运算矩形处理的宽度

高度：设置开运算矩形处理的高度

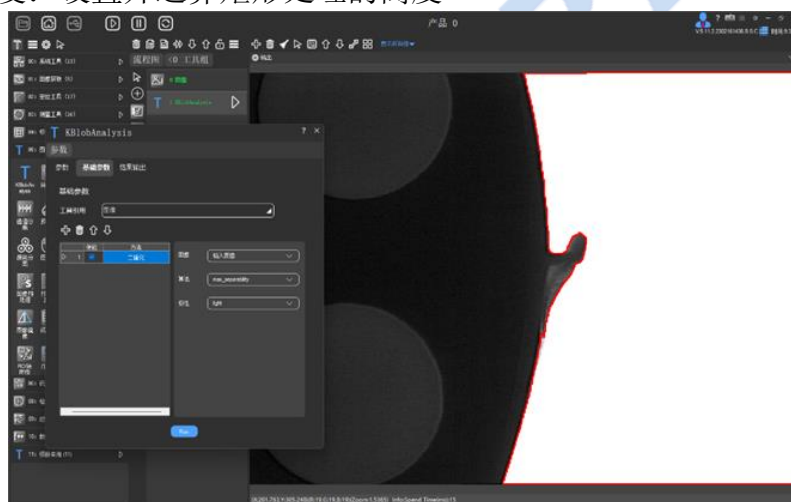


图 3.6.16.1.62 未执行开运算(矩)

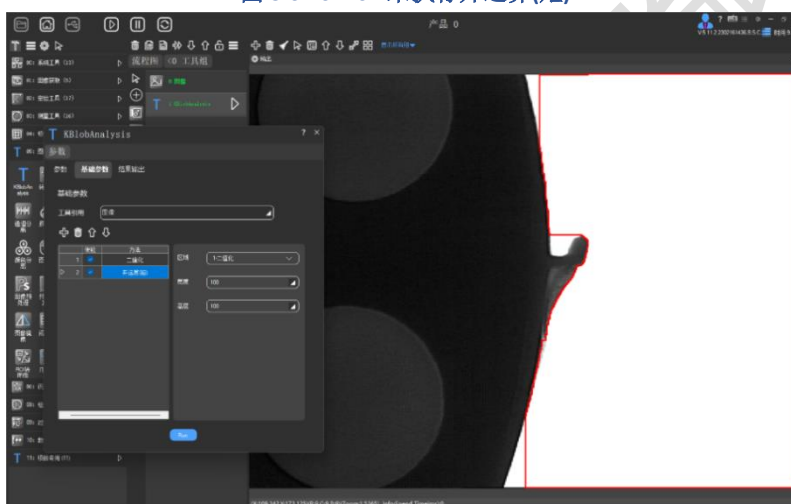


图 3.6.16.1.63 开运算(矩)执行结果

i) 闭运算（圆）

区域：选择需要进行处理的区域

半径：设置闭运算圆形处理的半径

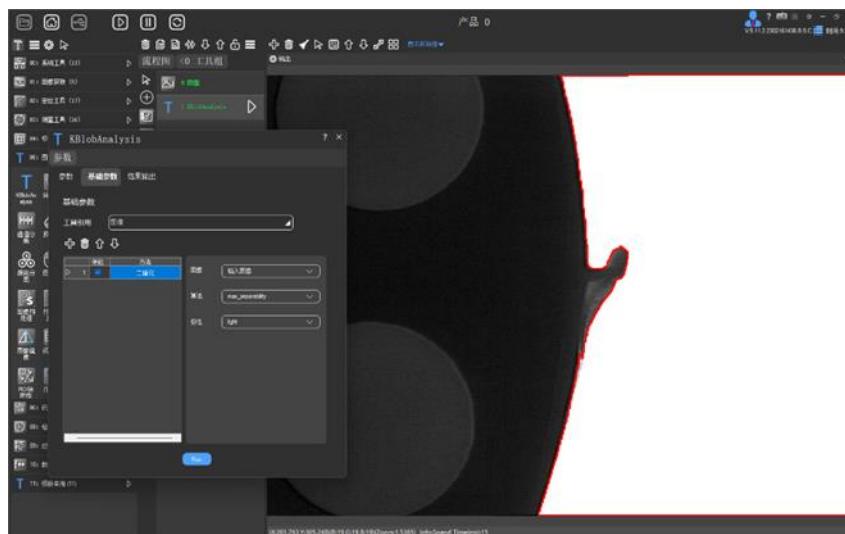


图 3.6.16.1.64 未执行闭运算(圆)

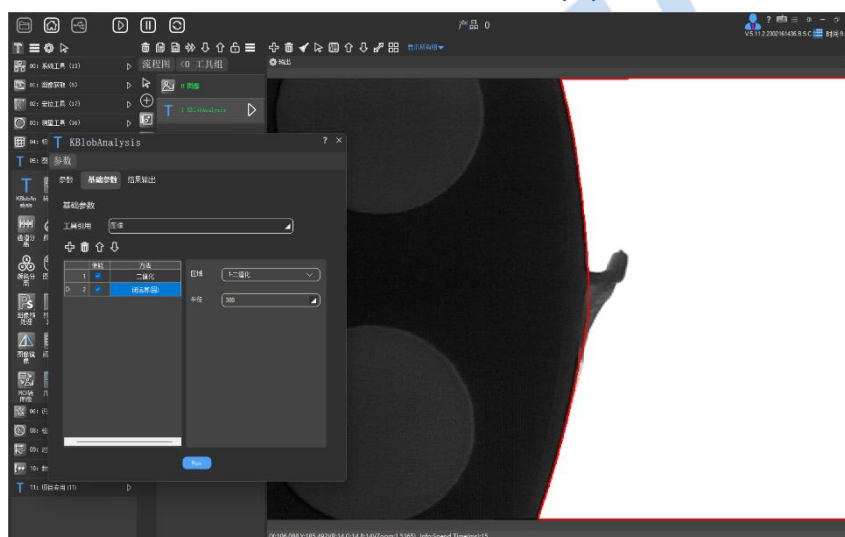


图 3.6.16.1.65 闭运算(圆)执行结果

j) 闭运算（矩）

区域：选择需要进行处理的区域

宽度：设置闭运算矩形处理的宽度

高度：设置腐蚀矩形处理的高度

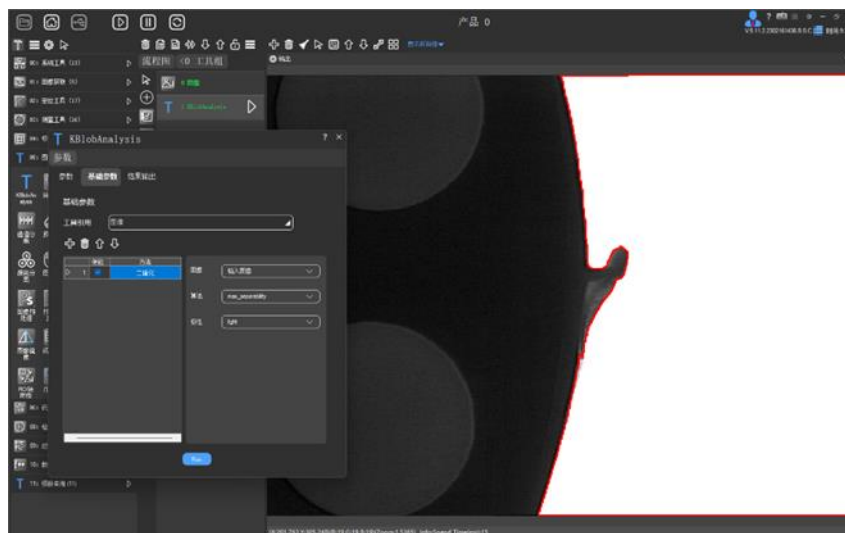


图 3.6.16.1.66 未执行闭运算(矩)

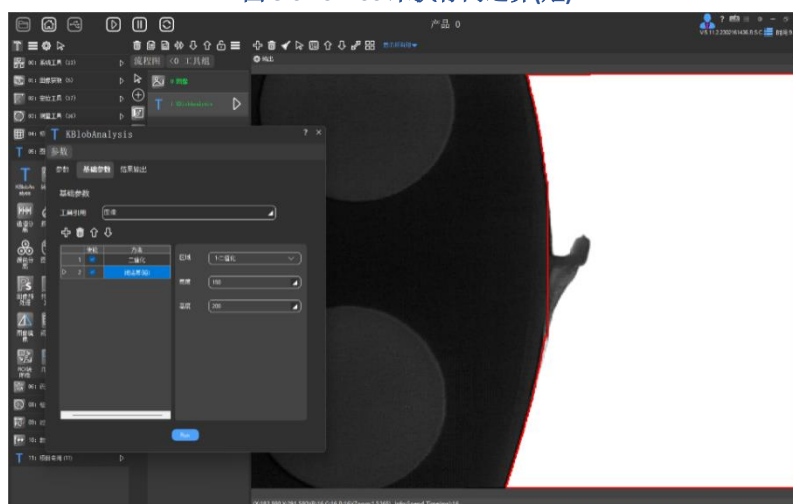


图 3.6.16.1.67 闭运算(矩)执行结果

k) 顶帽

区域: 选择需要进行处理的区域

元素: 选择顶帽操作中的结构元素

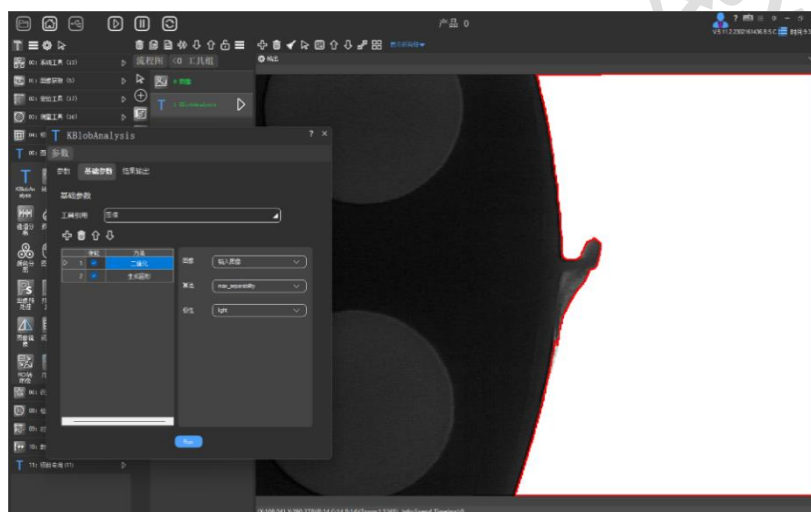


图 3.6.16.1.68 未执行顶帽

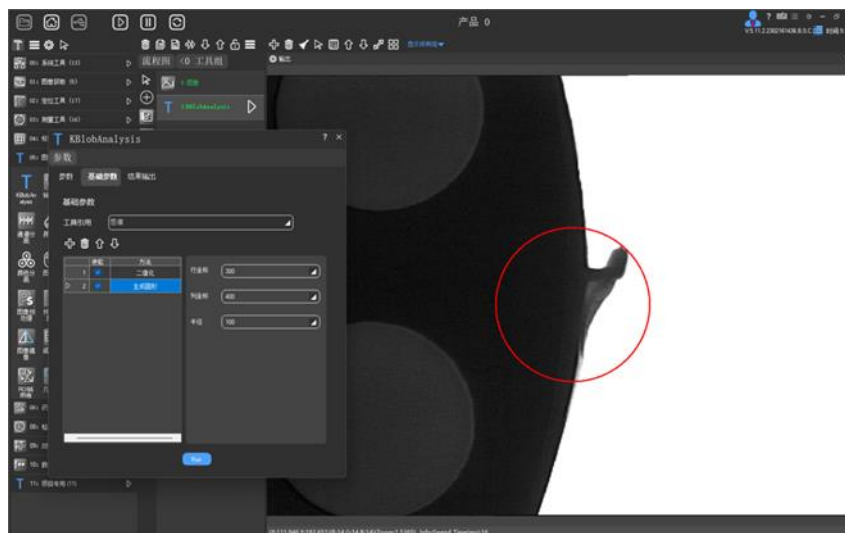


图 3.6.16.1.69 顶帽元素

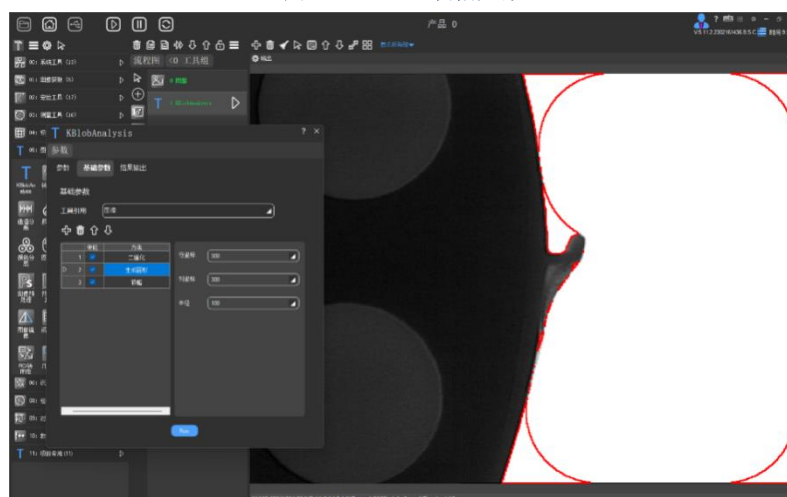


图 3.6.16.1.70 顶帽执行结果

I) 底帽

区域：选择需要进行处理的区域

元素：选择底帽操作中的结构元素

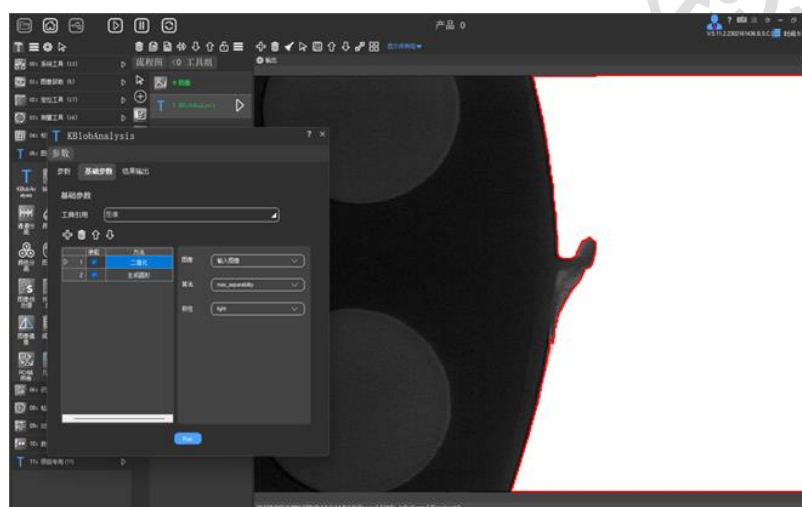


图 3.6.16.1.71 未执行底帽

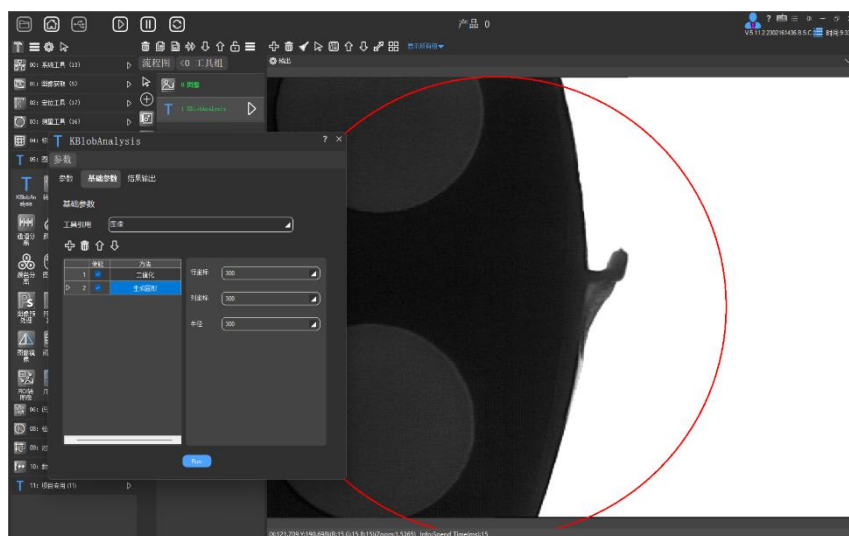


图 3.6.16.1.72 底帽元素

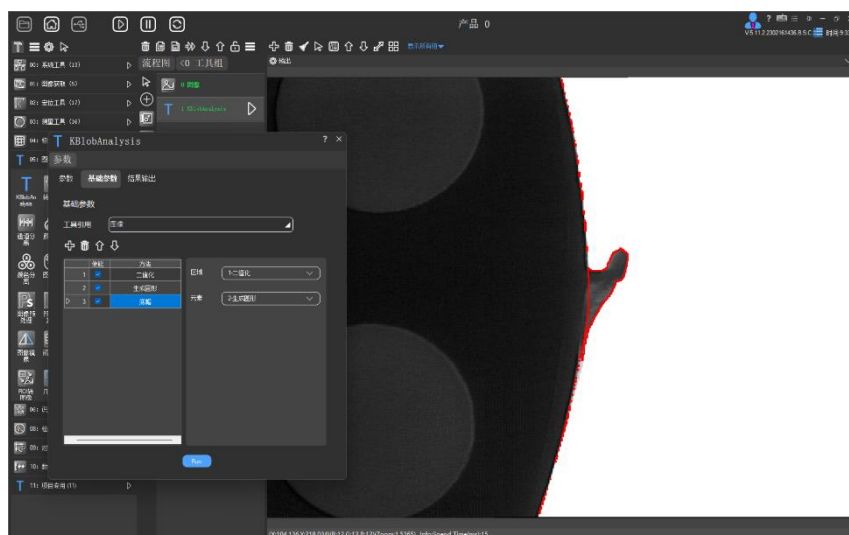


图 3.6.16.1.73 底帽执行结果

- 4) 轮廓处理内含域转轮廓、选择轮廓、平滑轮廓、连接轮廓（邻）、连接轮廓（线）、连接轮廓（圆）、连接轮廓（2）、分割轮廓、拟合轮廓、拟合矩形、拟合直线、拟合椭圆、轮廓交点。

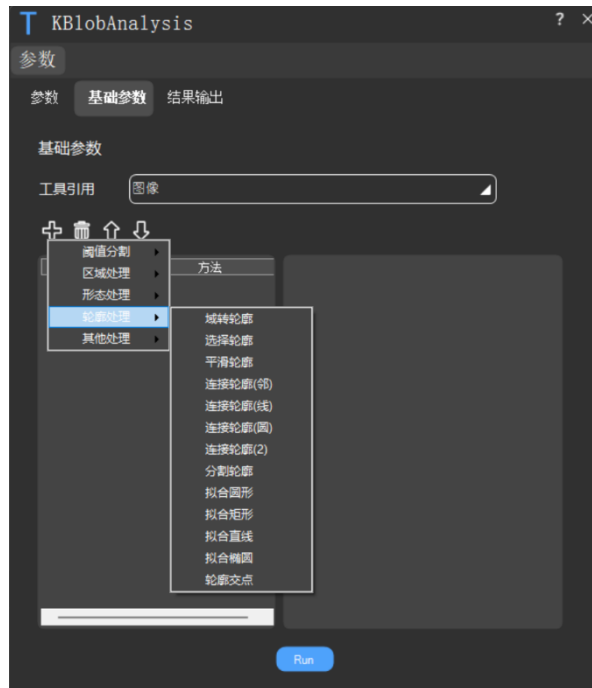


图 3.6.16.1.74 基础参数界面

a) 域转轮廓:

区域: 选择需要转成轮廓的区域

模式: 包含: “border”、“border_holes”、“center”

Border: 使用边缘像素的外边缘作为轮廓点的坐标值

Border_holes: 用于在轮廓提取过程中获取输入区域的外部边缘以及所有孔的边缘

Center: 使用边缘像素的中心点作为轮廓点的坐标值

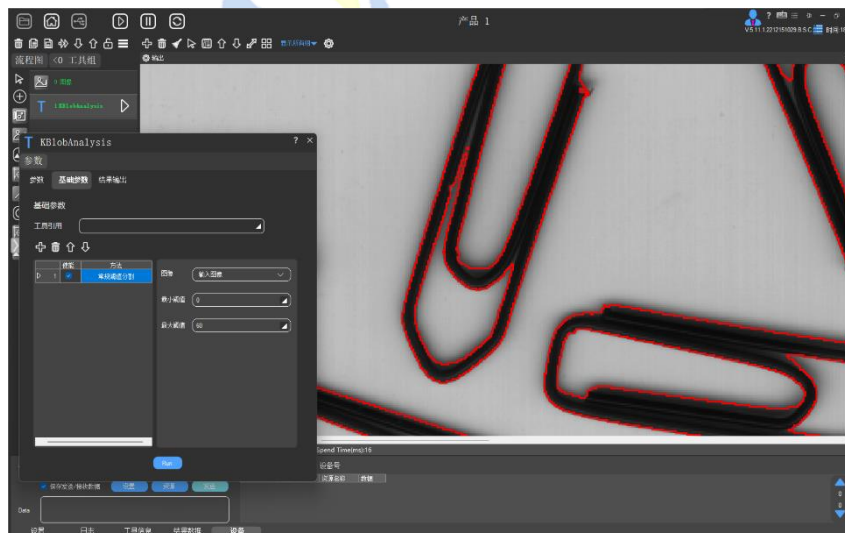


图 3.6.16.1.75 未执行域转轮廓

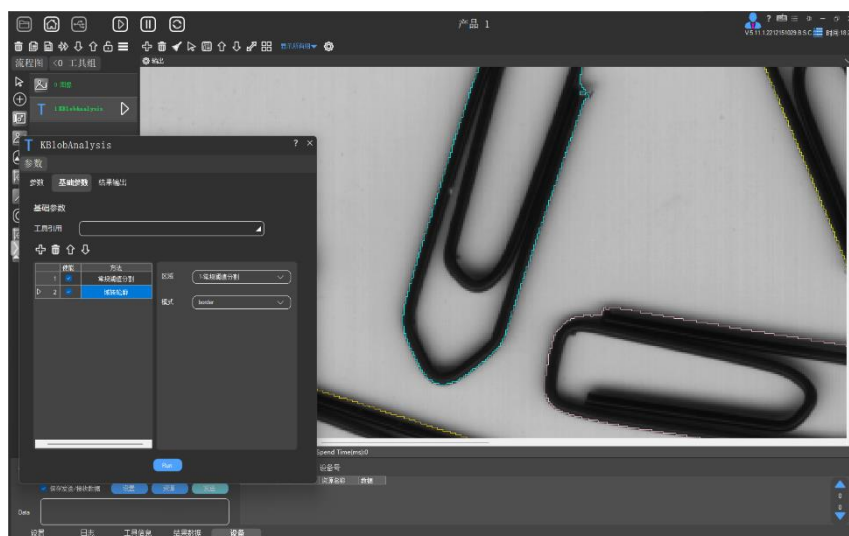


图 3.6.16.1.76 域转轮廓执行结果

- b) 选择轮廓：从 xld 轮廓中提取符合一定条件的轮廓
- 轮廓：选择需要进行筛选的轮廓
- 特征：包含 “contour_length”、“maximum_extent”、“direction”、“curvature”、“closed”、“open”
- contour_length：筛选出最小值 1 和最大值 2 长度范围内的轮廓
- maximum_extent：与上述相同
- direction：筛选出其回归线的方向在最小值 1 和最大值 2 之间的轮廓
- curvature：筛选出其回归线的平均距离在最小值 1 和最大值 1 之间，
- 距离方差在最小值 2 最大值 2 之间的轮廓
- closed：筛选出起点到终点的距离小于最大值 1 的轮廓
- open：筛选出起点到终点的距离大于最小值 1 的轮廓
- 最小值 1：特征参数的最小值
- 最大值 1：特征参数的最大值
- 最小值 2：特征另一个参数最小值
- 最大值 2：特征另一个参数最大值

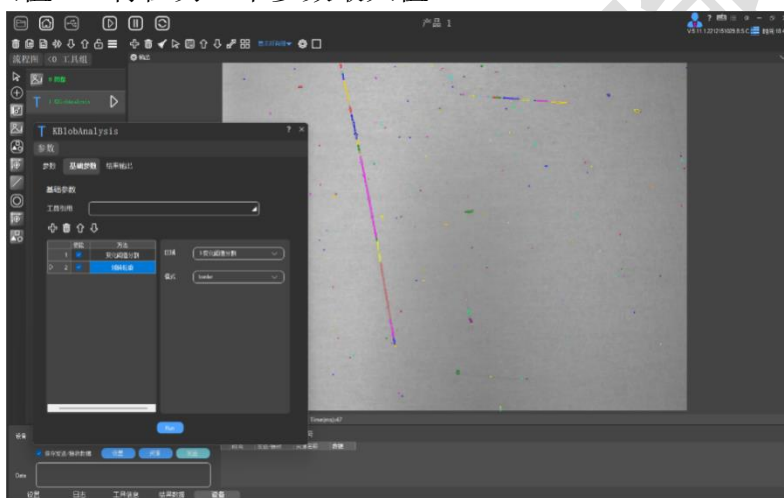


图 3.6.16.1.77 未执行选择轮廓

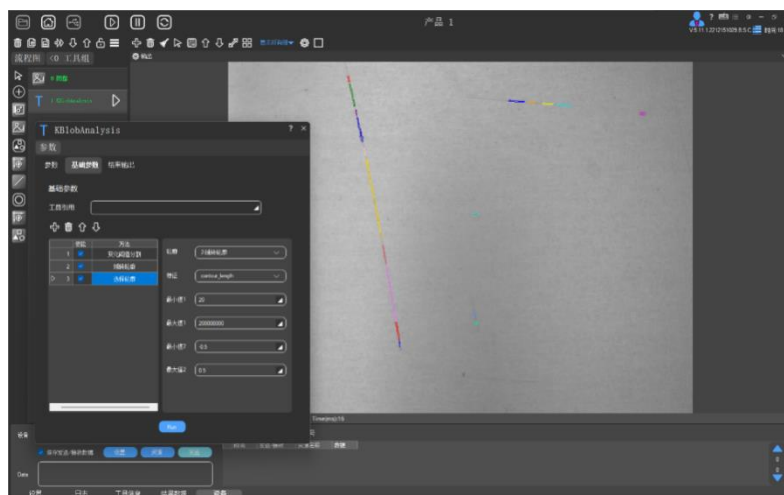


图 3.6.16.1.78 选择轮廓执行结果

- c) 平滑轮廓
轮廓：选择需要进行平滑的
间隔点数：点数越多越平滑

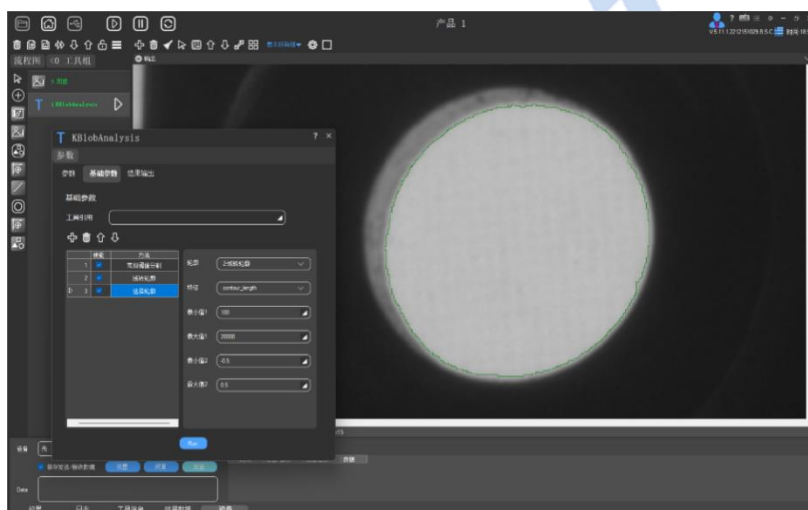


图 3.6.16.1.79 未执行平滑轮廓

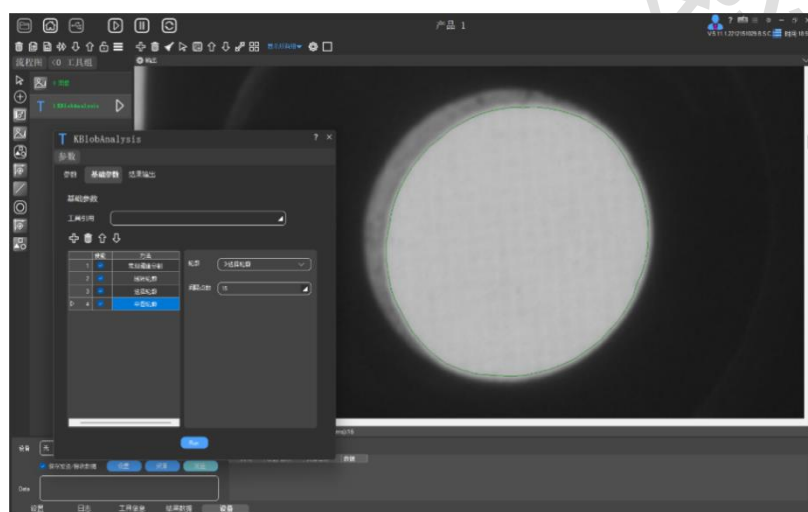


图 3.6.16.1.80 平滑轮廓执行结果

- d) 连接轮廓（邻）：连接相邻的轮廓
 轮廓：选择需要进行连接的轮廓
 最大绝值：两个轮廓端点间的最小绝对距离
 最大相关：两个轮廓端点间的最小相对距离
 方法：包含 attr_forget、attr_keep，定义轮廓属性处理的模式
 attr_forget：删除轮廓属性
 attr_keep：保留轮廓属性

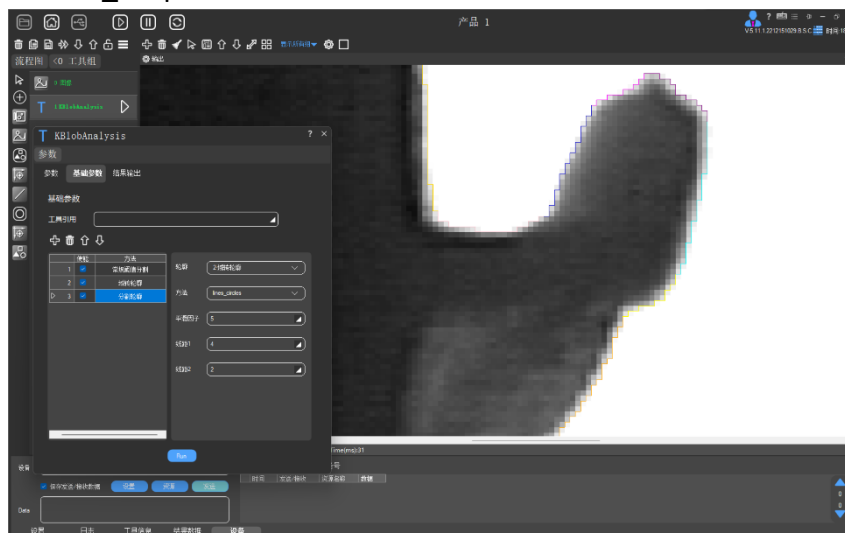


图 3.6.16.1.81 未执行连接轮廓(邻)

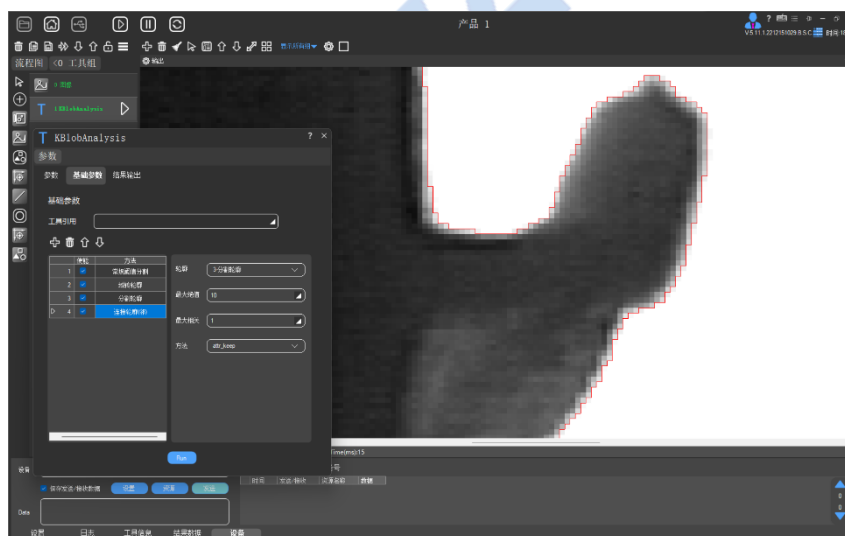


图 3.6.16.1.82 连接轮廓(邻)执行结果

- e) 接轮廓（线）：合并在同一条直线上的轮廓线
 轮廓：选择需要进行连接的轮廓
 最大绝值：沿参考轮廓的回归线测量两个轮廓之间的最大间隙长度
 最大相关：间隙在参考轮廓拟合直线上的投影长度与参考轮廓长度的比值上限
 最大转移：第二个轮廓与参考轮廓拟合直线的最大距离
 最大角度：两个轮廓拟合直线的角度
 方法：包含“attr_keep”和“attr_forget”
 attr_forget：删除轮廓属性

attr_keep: 保留轮廓属性

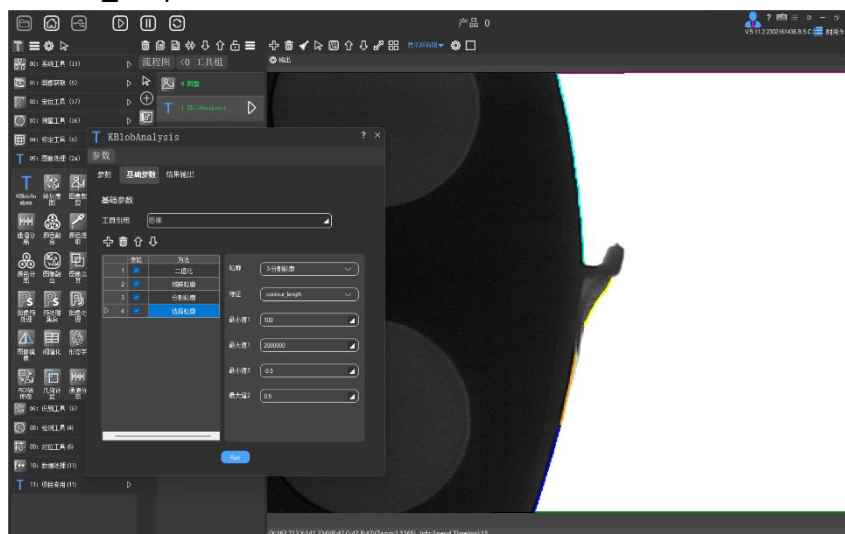


图 3.6.16.1.83 未执行连接轮廓(邻)

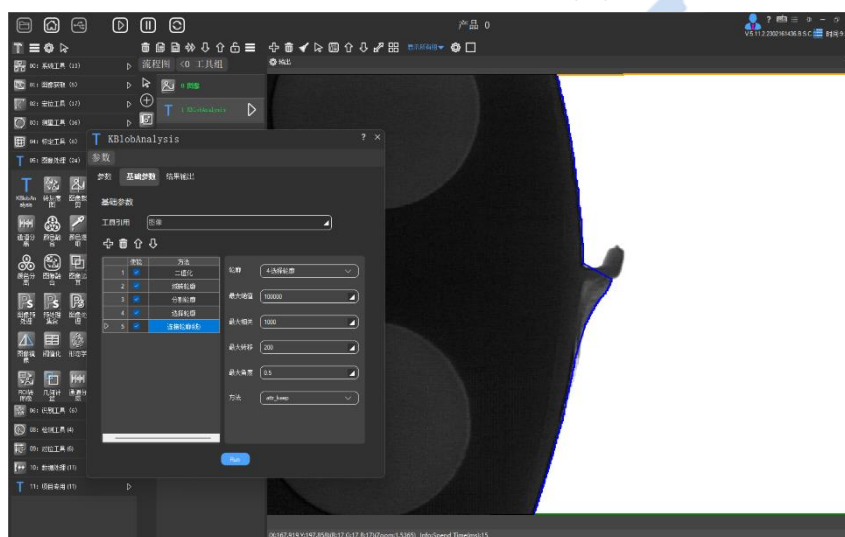


图 3.6.16.1.84 连接轮廓(邻)执行结果

f) 连接轮廓（圆）：合并在同一条圆弧上的轮廓线

轮廓：选择需要进行连接的轮廓

弧度差：两个圆弧的最大角距离

弧重叠度：两个圆弧的最大重叠

最大距离：两个圆弧之间间隙的最大长度

半径差：适合两个圆弧的圆的最大半径差

中心差：适合两个弧的圆的最大中心距离

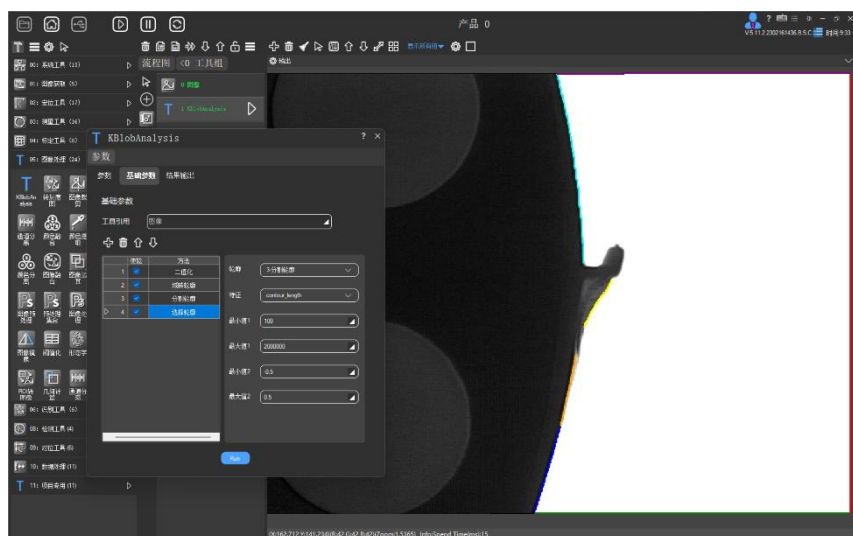


图 3.6.16.1.85 未执行连接轮廓(邻)

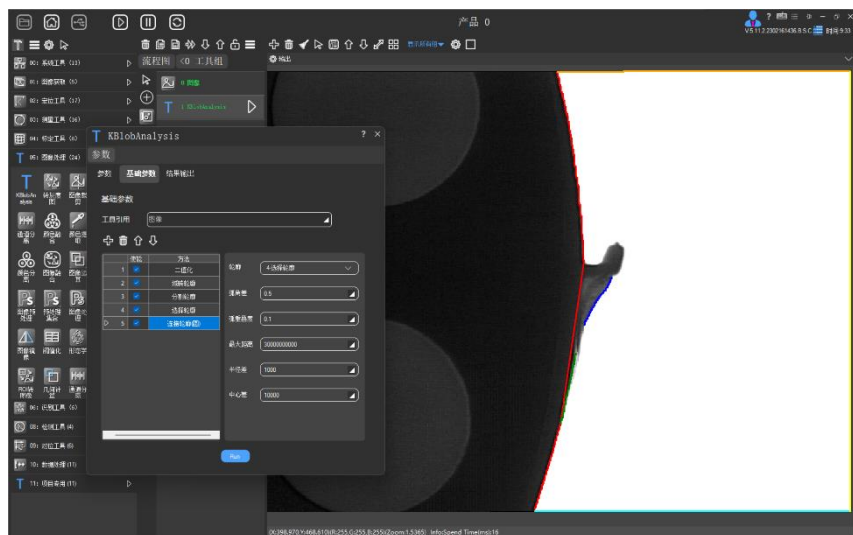


图 3.6.16.1.86 连接轮廓(邻)执行结果

g) 连接轮廓（2）未实现

h) 分割轮廓：将个 XLD 轮廓分割成直线段、圆弧和椭圆弧。

轮廓：选择需要进行分割的轮廓

方法：包括 lines、lines_circles、lines_ellipses

Lines：使用直线段分割

lines_circles：使用直线段和圆弧分割

lines_ellipses：使用直线段和椭圆弧分割

平滑因子：轮廓平滑的参数，可以抑制在折线逼近过程中过短的线段，能更加鲁棒的逼近圆和椭圆

线距 1：直线分割的最大距离

线距 2：圆弧或椭圆弧分割的最大距离

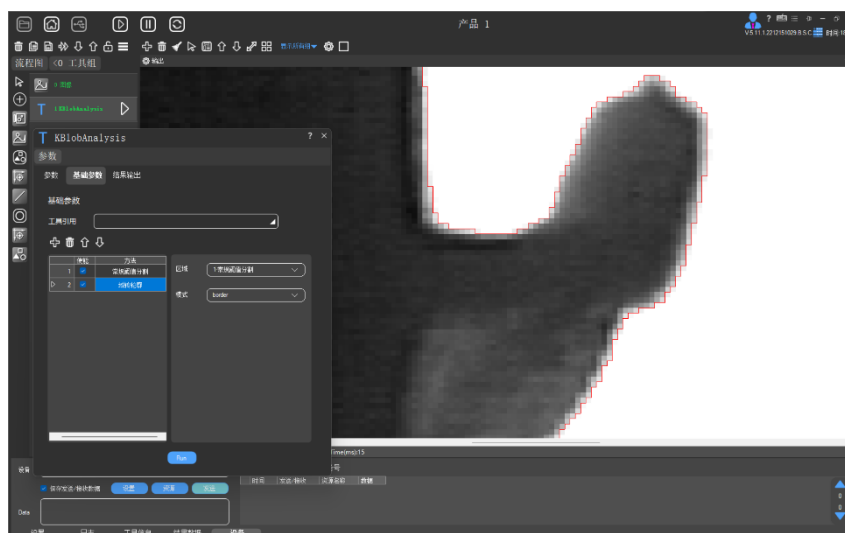


图 3.6.16.1.87 未执行分割轮廓

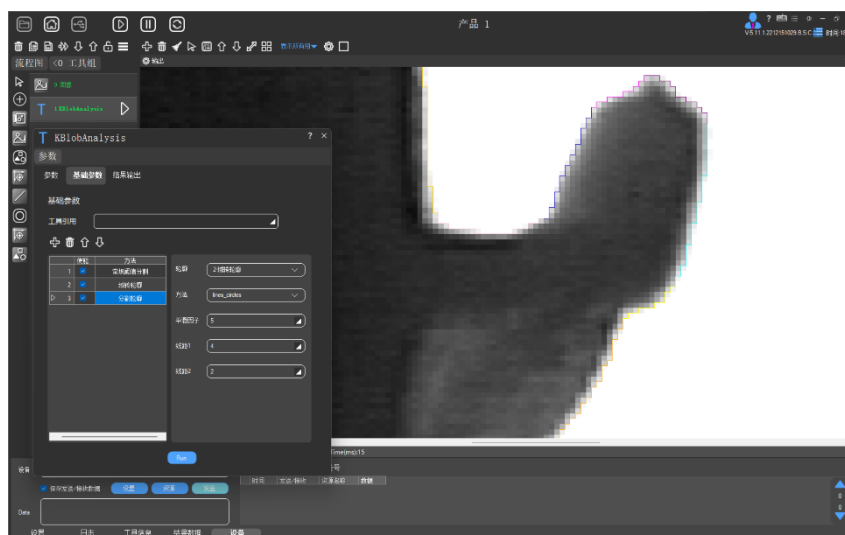


图 3.6.16.1.88 分割轮廓执行结果

- i) 拟合圆形：用圆形近似 XLD 轮廓
轮廓：选择需要进行拟合的轮廓

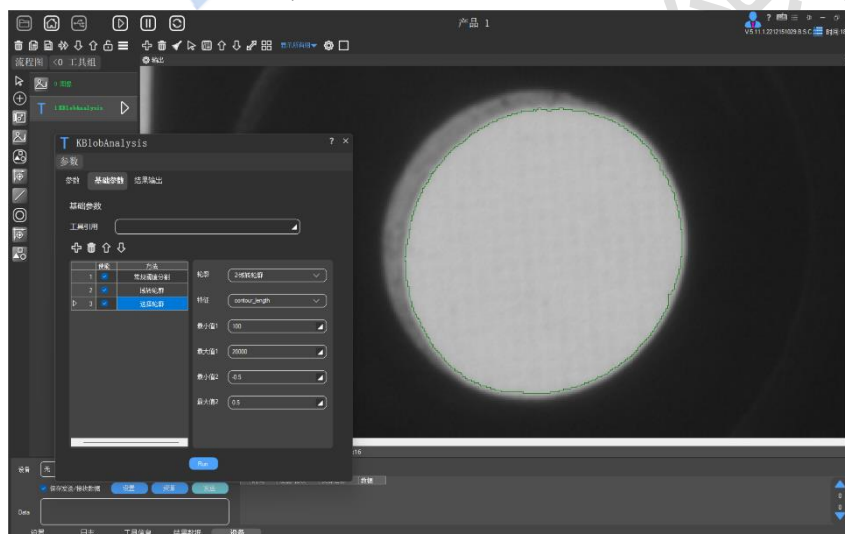


图 3.6.16.1.89 未执行拟合圆形

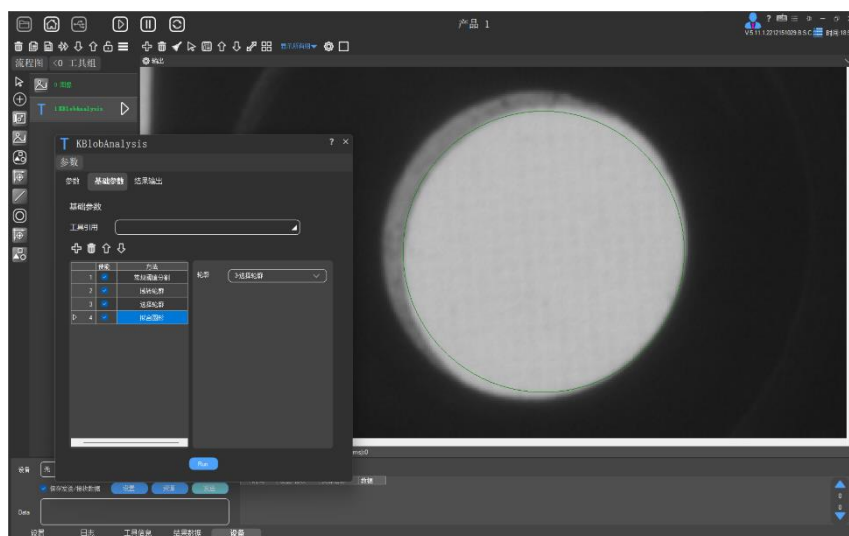


图 3.6.16.1.90 拟合圆形执行结果

- j) 拟合矩形：用矩形近似 XLD 轮廓
轮廓：选择需要进行拟合的轮廓

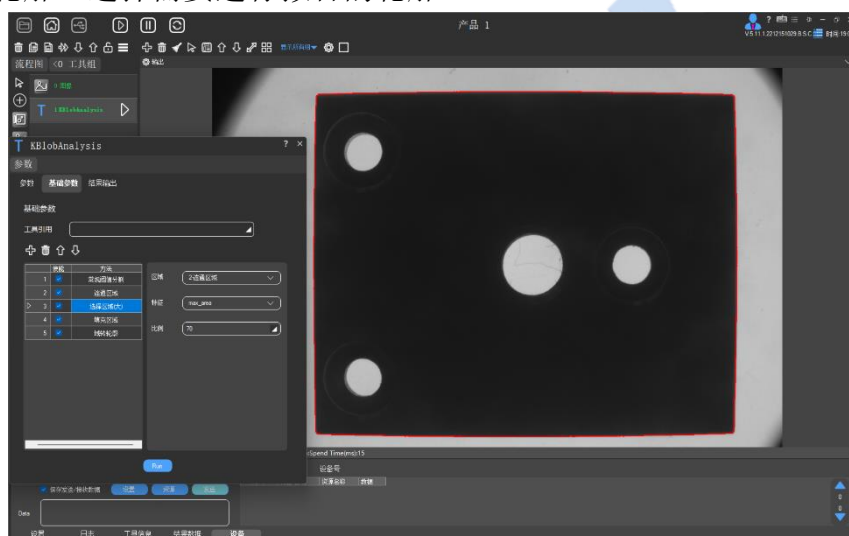


图 3.6.16.1.91 未执行拟合矩形

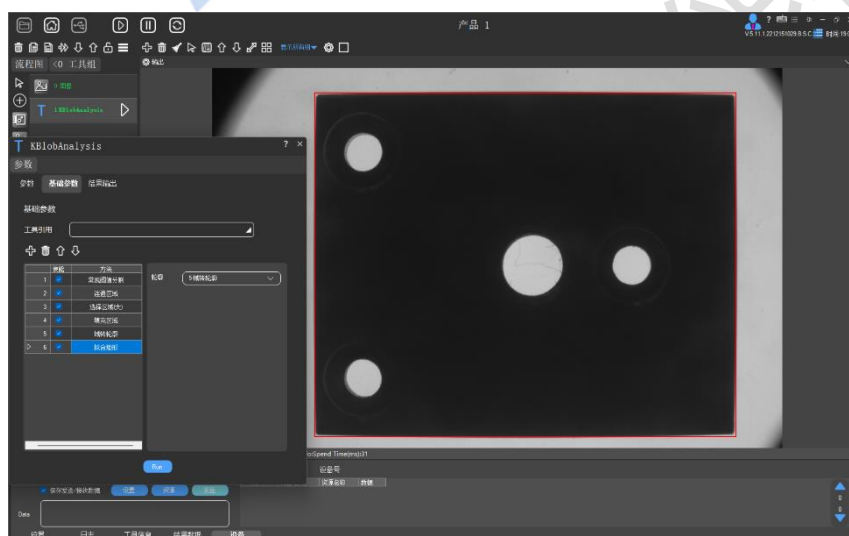


图 3.6.16.1.92 拟合矩形执行结果

- k) 拟合直线：用直线近似 XLD 轮廓
轮廓：选择需要进行拟合的轮廓

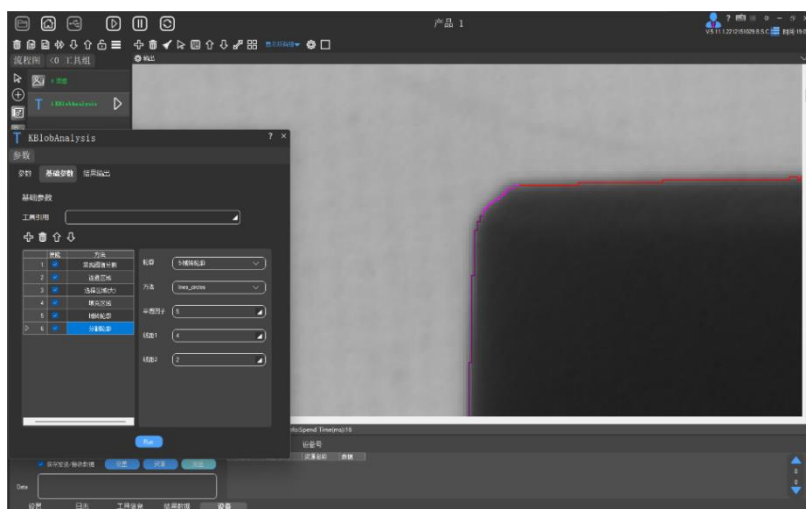


图 3.6.16.1.93 未执行拟合直线

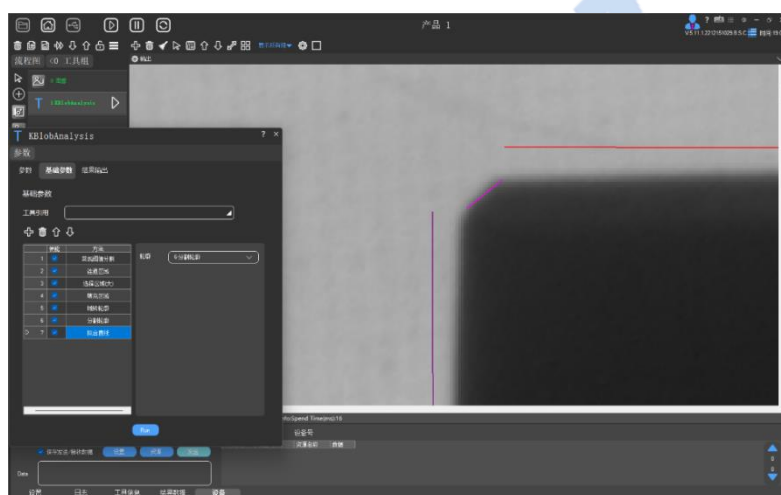


图 3.6.16.1.94 拟合直线执行结果

- l) 拟合椭圆：用椭圆近似 XLD 轮廓
轮廓：选择需要进行拟合的轮廓

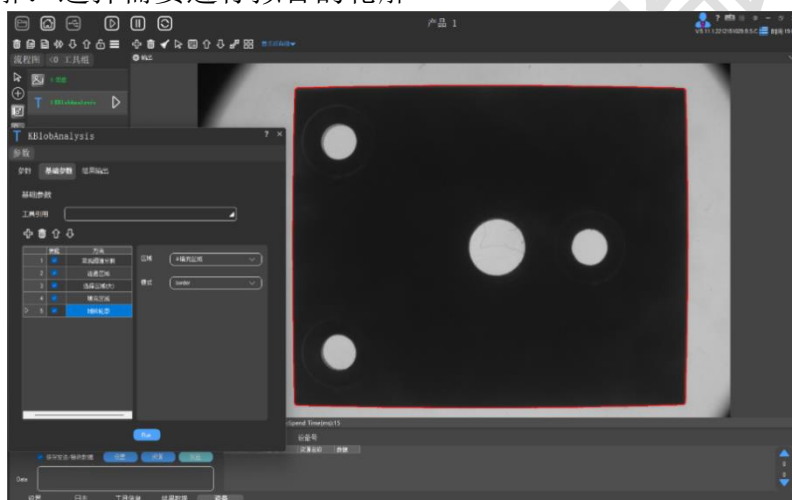


图 3.6.16.1.95 未执行拟合椭圆

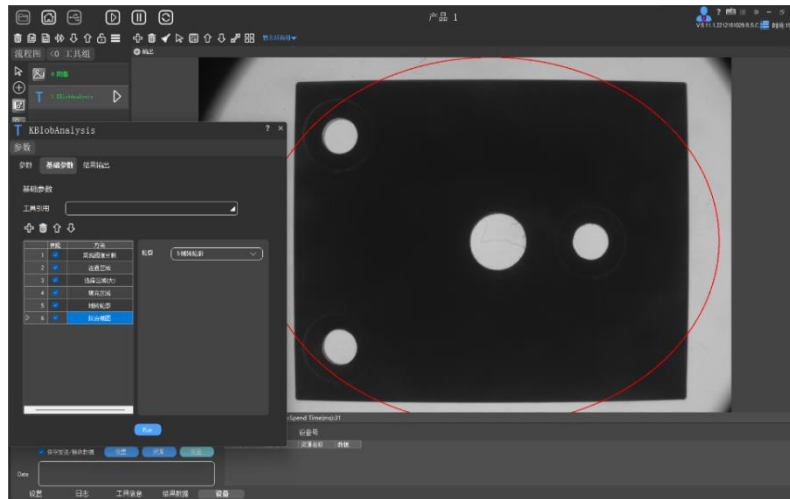


图 3.6.16.1.96 拟合椭圆执行结果

- m) 轮廓交点：计算两个轮廓的交点
 轮廓 1：选择需要计算的轮廓
 轮廓 2：选择另一个需要计算的轮廓

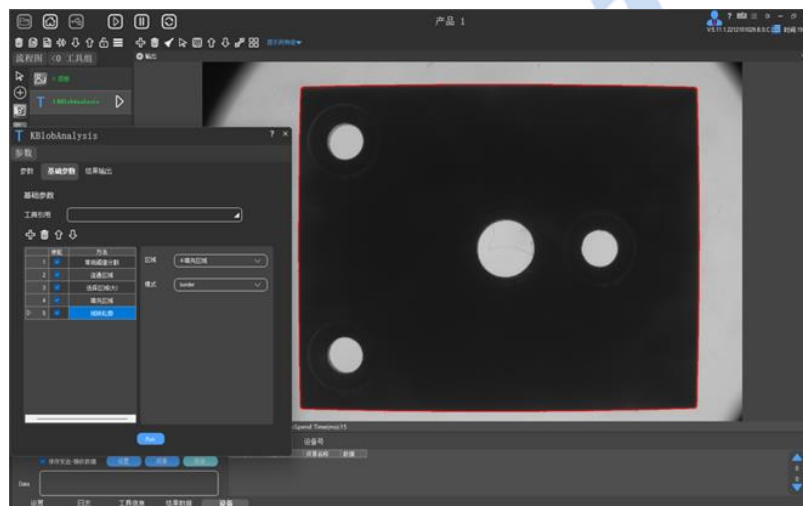


图 3.6.16.1.97 轮廓 1

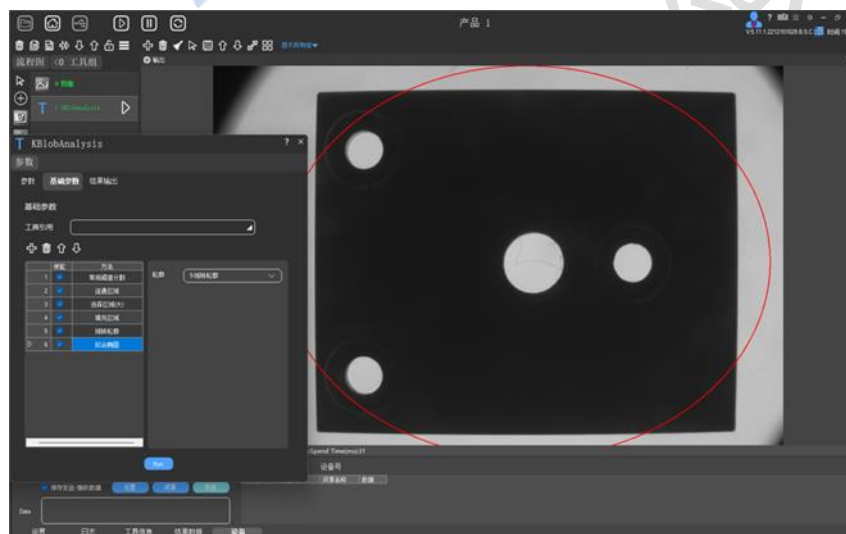


图 3.6.16.1.98 轮廓 2

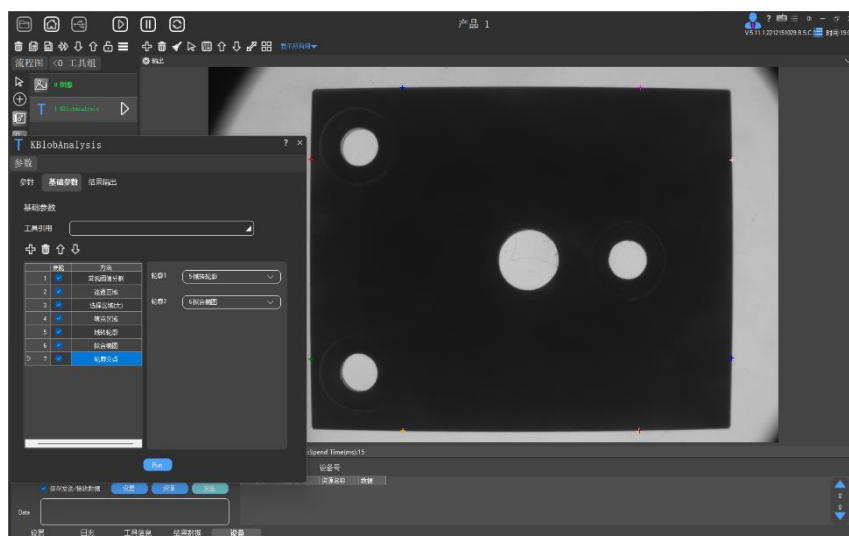


图 3.6.16.1.99 轮廓交点执行结果

5) 其他处理内含图像剪出

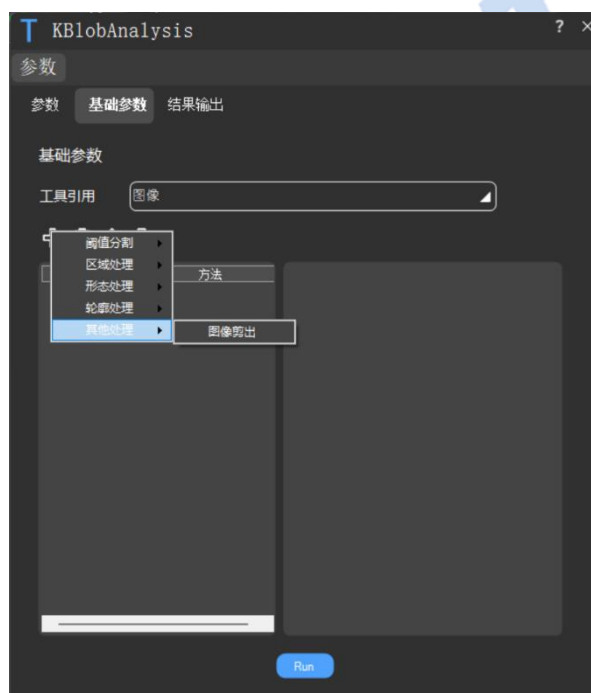


图 3.6.16.1.100 基础参数界面

a) 图像剪出

图像：选择需要进行裁剪的图像

区域：选择需要保留的区域

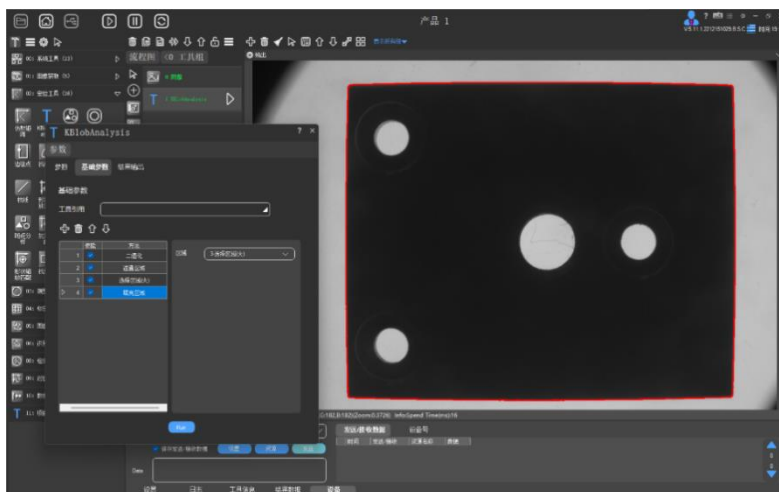


图 3.6.16.1.101 未执行图像剪出



图 3.6.16.1.102 图像剪出执行结果

3. 6. 16. 2 结果输出

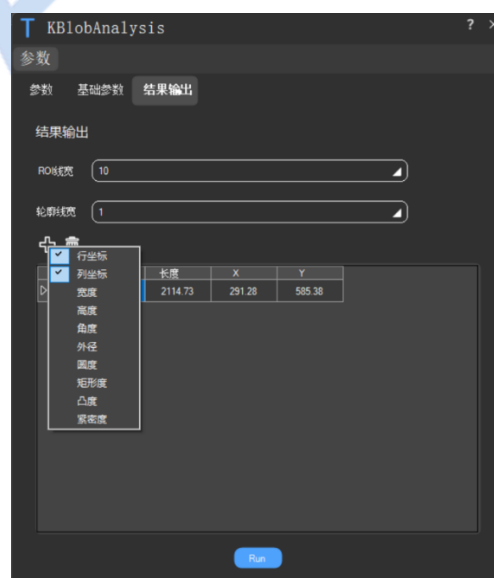


图 3.6.16.2.1 结果输出界面

【ROI 线宽】：可以设置图像是输出的区域线条的宽度

【轮廓线宽】：可以设置图像上输出的轮廓线条的宽度



:添加结果输出参数



: 删除添加的参数

3.6.17 颜色分离

使用 HSV 的方法进行颜色提取。

3.6.17.1 基本参数界面



图 3.6.17.1 基础参数界面

- 【工具引用】：用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像
- 【局部搜索】：选择是否使用局部提取
- 【闭合半径】：形态学操作的参数，用于在颜色分离后处理二值图像。闭合操作可以填补物体内部的空洞和缺陷，并消除小的噪声点。闭合半径确定了闭合操作中使用的结构元素的大小。较大的闭合半径可以消除更大的缺陷，但可能导致物体形状的改变。

HSV 阈值

- 【阈值下限】：设置需要提取颜色的明亮度范围下限
- 【阈值上限】：设置需要提取颜色的明亮度范围上限

霍夫阈值

- 【阈值下限】：设置需要提取颜色的范围上限
- 【阈值上限】：设置需要提取颜色的范围上限

3.6.17.2 实例

24) 引用上一个工具的输出图像。

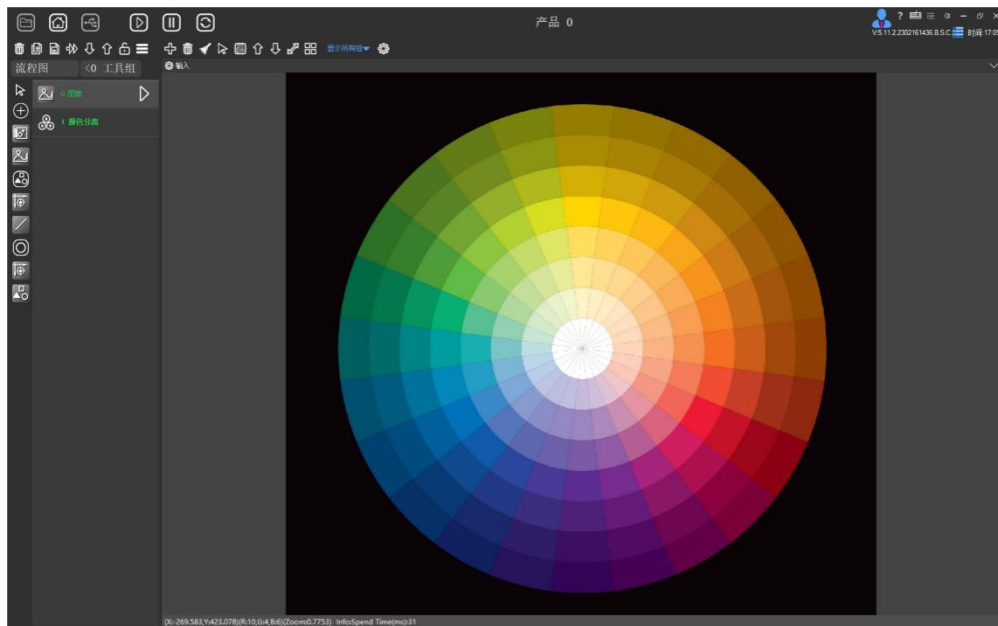


图 3.6.17.2 处理前效果图

25) 设置参数。

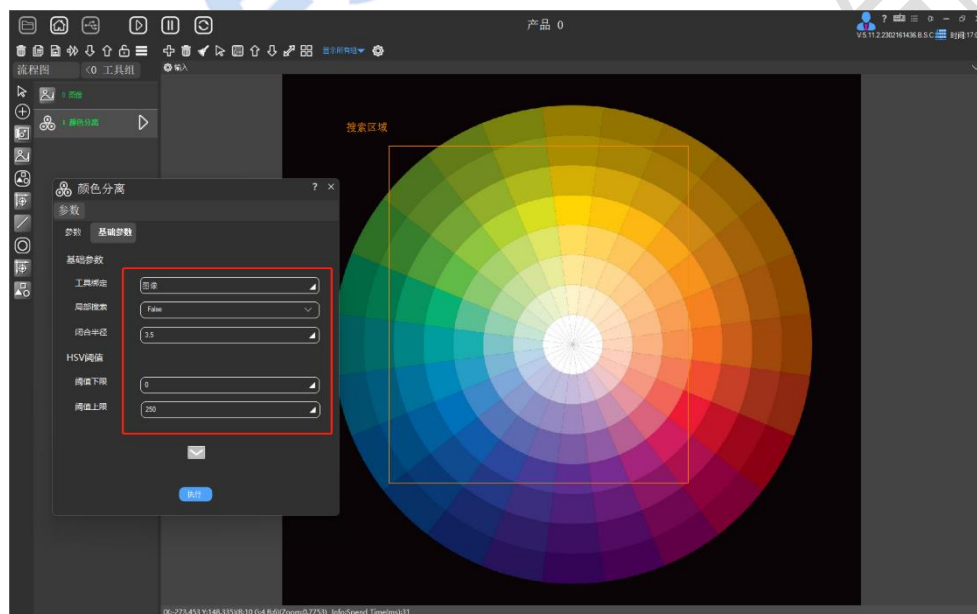


图 3.6.17.3 设置参数

26) 点击执行输出颜色分离结果。

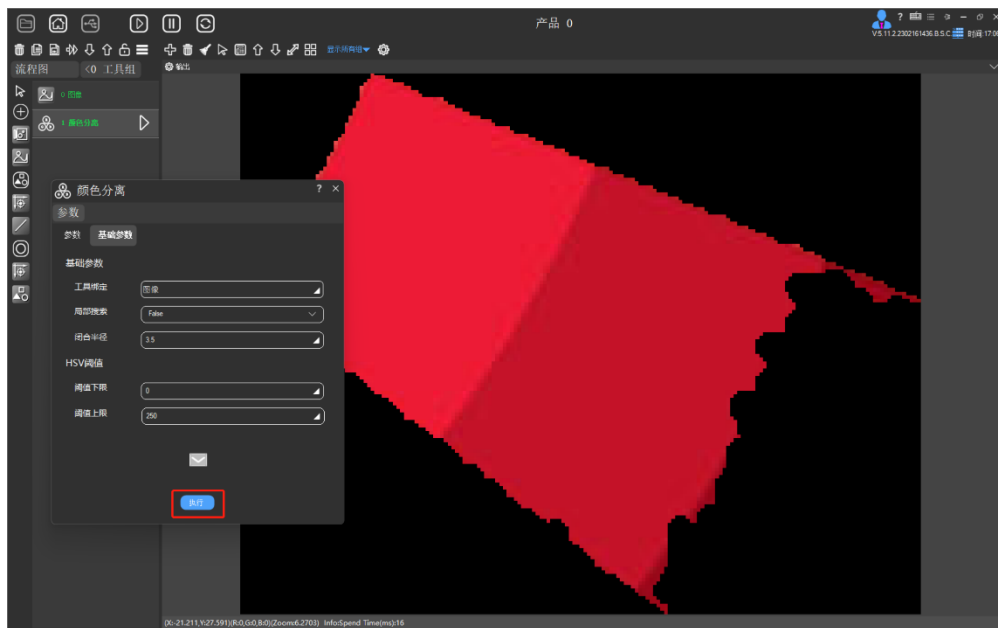


图 3.6.17.4 输出图像

3.7 识别工具

3.7.1 二维码识别

识别二维码并解码，获得二维码的类型、及位置。

3.7.1.1 基本参数界面



图 3.7.1.1 基础参数界面

- 【工具引用】用于引用工具的输入图像、模板图像等，默认自动引用上一个工具的输出图像。
- 【自动阈值】选择 True 或 False,选择 True 则意为在进行二维码识别之前，对图像做自动阈值化处理。
- 【阈值下限】当自动阈值选为 False 时，对图像作阈值化处理的下限阈值。
- 【阈值上限】当自动阈值选为 False 时，对图像作阈值化处理的上限阈值。
- 【灰度阈值】在进行二维码识别之前，对图像进行膨胀处理的，卷积核大小。
- 【查找个数】识别二维码的个数。

3.7.1.2 图形显示界面



图 3.7.1.2 图形显示界面

- 【搜索区域】 设置是否在图像上显示二维码所在结果区域，勾选时显示。
- 【结果位置】 设置是否在图像上显示二维码的结果位置，勾选时显示。
- 【结果字符】 设置是否在图像上显示二维码的结果字符，勾选时显示。

3.7.1.3 结果数据界面

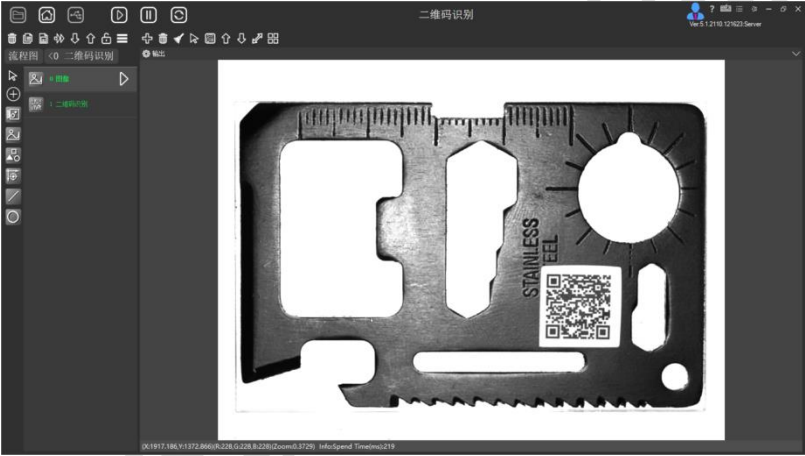


图 3.7.1.3 结果数据界面

- 【解码】 二维码的解码结果。
- 【类型】 二维码的解码类型。
- 【位置】 二维码的位置结果。

3.7.1.4 实例

以工件上二维码的识别为例：



27) 引用图像工具的输出图像；

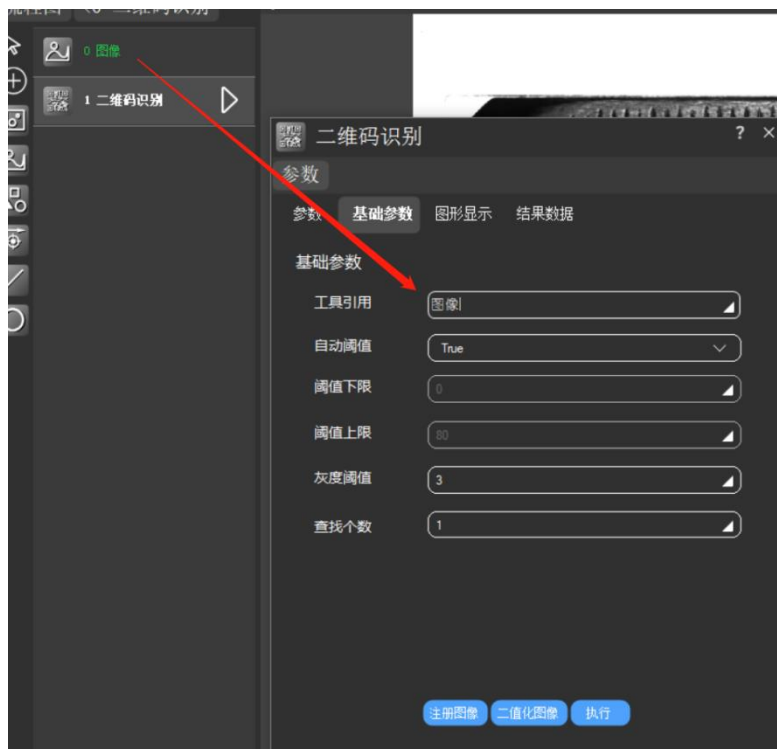


图 3.7.1.5 引用图像工具的输出图像

28) 点击注册图像按钮，调整 ROI 的位置、大小，使其覆盖待检测二维码；

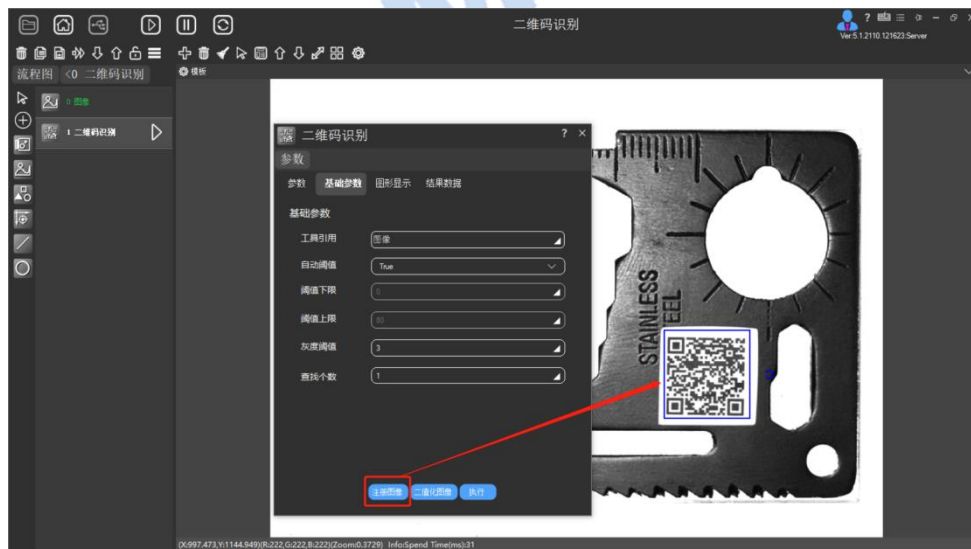


图 3.7.1.6 设置 ROI

29) 设置自动阈值为 True, 灰度阈值为 3, 查找个数为 1;



图 3.7.1.7 基础参数的设置

30) 点击执行，识别结果如下图所示。

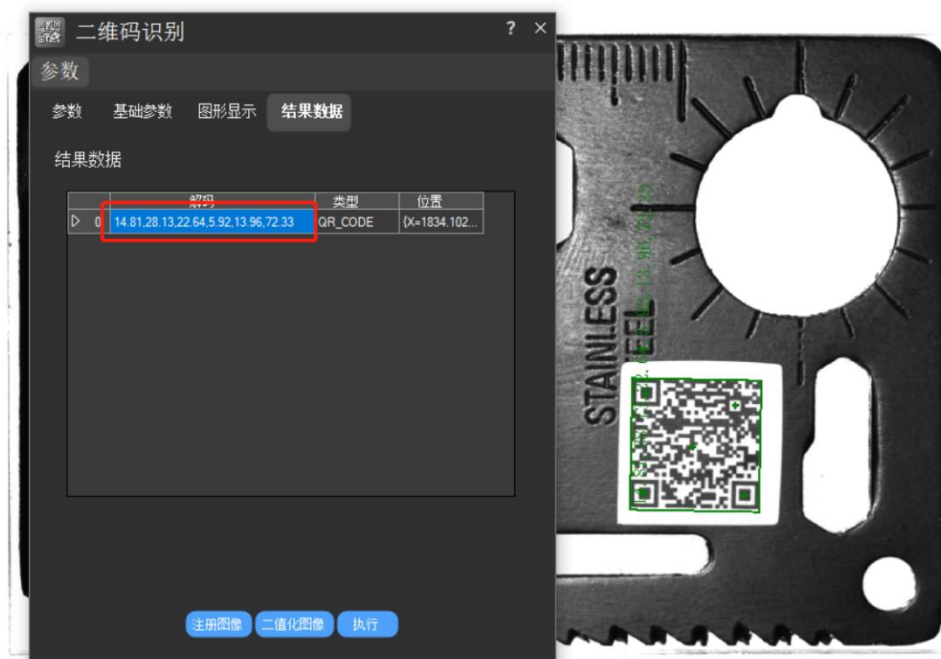


图 3.7.1.8：二维码识别结果图

3.7.2 条码识别

识别条形码。

3.7.2.1 基础参数页面



图 3.7.2.1 基础参数

- 【工具引用】：获取输入图像，模板图像和仿射矩阵；
- 【自动阈值】：自动根据图片内的 0-255 的阈值进行设置；
- 【阈值上限】：设置的条形码的最大阈值；
- 【阈值下限】：设置的条形码的最小阈值；
- 【灰度阈值】：条形码内的灰度值变化阈值；
- 【查找个数】：读取码的个数

3.7.2.2 图形显示



图 3.7.2.2 图形显示

- 【搜索区域】：条码读取的区域；
- 【结果位置】：设置结果显示的位置；
- 【结果字符】：设置结果的显示；

3.7.2.3 结果数据页面



图 3.7.2.3 结果数据

- 【结果数据】：表格里的内容为识别一维码的数据和一维码所在的位置信息；

3.7.2.3 实例

- (1) 添加一张有条形码的图片，然后打开条码识别的工具，点击注册图像，移动搜索 ROI 到条形码区域，如图 3.7.2.4 所示。

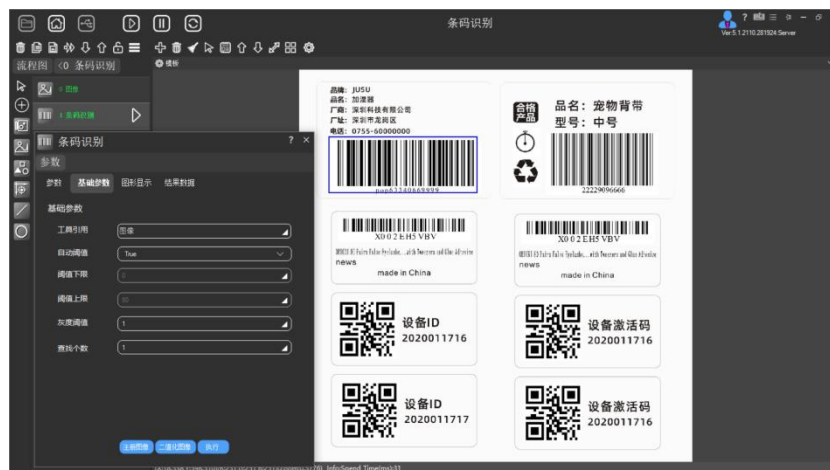


图 3.7.2.4 设置搜索区域

- (2) 点击执行，结果如图 3.7.2.5 所示。

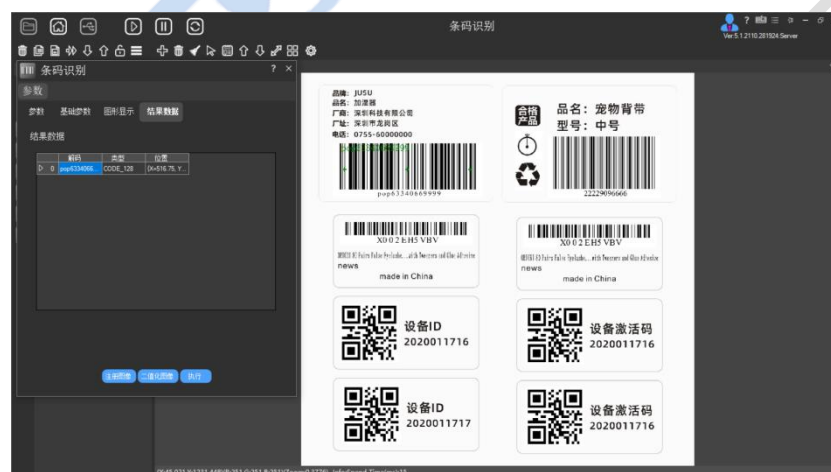


图 3.7.2.5 结果显示

3.7.3 字符识别

将图像中的字符识别出来并生成字符串。

3.7.3.1 基本参数界面



图 3.7.3.1 基本参数界面

- 【工具引用】获取输入图像，模板图像和仿射矩阵；
- 【自动阈值】自动筛选范围的最大和最小灰度值；
- 【最小阈值】筛选范围的最小灰度值；
- 【最大阈值】筛选范围的最大灰度值；
- 【处理核】做匹配运算。

3.7.3.2 实例

(1) 点击工具引用右边的三角形下拉，引用输入图像。在自动阈值里可以选择禁用，然后根据需要提取的字符阈值来设置最小阈值和最大阈值，处理核可以默认，如图 3.7.3.2 所示。



图 3.7.3.2 引用图像和阈值设置

(2) 点击注册图像，拖动窗口中蓝色 ROI 框选中需要识别的字符，如图 3.7.3.3 所示。



图 3.7.3.3 注册图像

(3) 点击运行按钮后字符识别工具开始工作。识别出来的字符串在窗口左上角有绿色 ROI 显示，如图 3.7.3.4 所示。

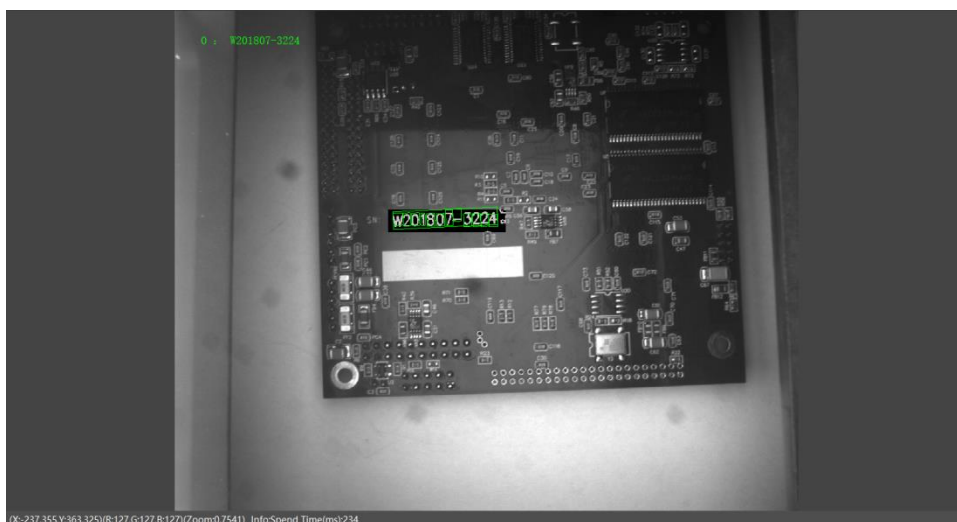


图 3.7.3.4 识别字符后的效果

3.8 三维工具

3.8.1 3D 手眼标定

做 3D 图像坐标与世界坐标的标定，实现坐标系转换。

3.8.1.1 基础参数界面



图 3.8.1.1 基础参数界面

【基础参数】：图标从左往右

- 1、 添加：进行数据表的添加
- 2、 删除：删除选中的数据表行
- 3、 上移：将选中的数据表行进行上移
- 4、 下移：将选中的数据表行进行下移
- 5、 点坐标：引用 3D 点坐标获取工具输出的图像坐标

【表格表头】：表头从左往右

- 1、 图像坐标：点云图像坐标
- 2、 工具坐标：世界坐标

3.8.1.2 参数界面



图 3.8.1.2 参数界面

1) 输入参数说明

- 【结果】判断工具是否执行成功（供其它流程图引用）。
- 【X 图像坐标】图像上的 X 坐标数值。
- 【Y 图像坐标】图像上的 Y 坐标数值。
- 【Z 图像坐标】图像上的 Z 坐标数值。
- 【X 世界坐标】机械上的 X 坐标数值。
- 【Y 世界坐标】机械上的 Y 坐标数值。
- 【Z 世界坐标】机械上的 Z 坐标数值。

2) 输出参数说明

- 【标定位姿】输出标定的数据像素坐标系与世界坐标系的转换。

3.8.1.3 实例

1) 使用 3D 相机进行采图，获取相机下的 3d 坐标，在使用机械手得到拍照位下该点的机构坐标，将不在同一直线下的标定点的像素坐标与机构坐标分别填入表内，如下图所示：



图 3.8.1.3 表格参数设置

2) 输完数据，点击执行按钮，在参数—输出参数查看输出的标定数据，如下图：

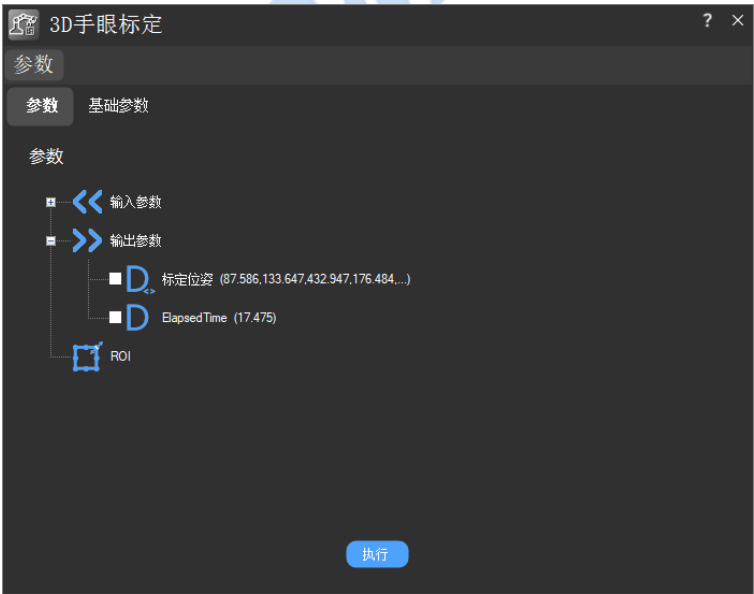


图 3.8.1.4 执行并查看结果

3.8.2 表面拟合

进行测量基准面拟合，可拟合点云和深度图。

3.8.2.1 基础参数页面



图 3.8.2.1 参数配置窗口

- 【输入图像】引用 3D 相机或者点云处理工具输出的 Z 图像；
- 【仿射使能】使能引用其它定位工具输出的仿射变换矩阵；
- 【ROI 使能】是否启用 ROI 区域；
- 【拟合类型】拟合深度和拟合点云；
- 【拟合方法】拟合平面和拟合表面。

3.8.2.2 实例

- (1) 输入图像引用 3D 相机或点云加载的点云图片，如图 3.8.2.2 所示。

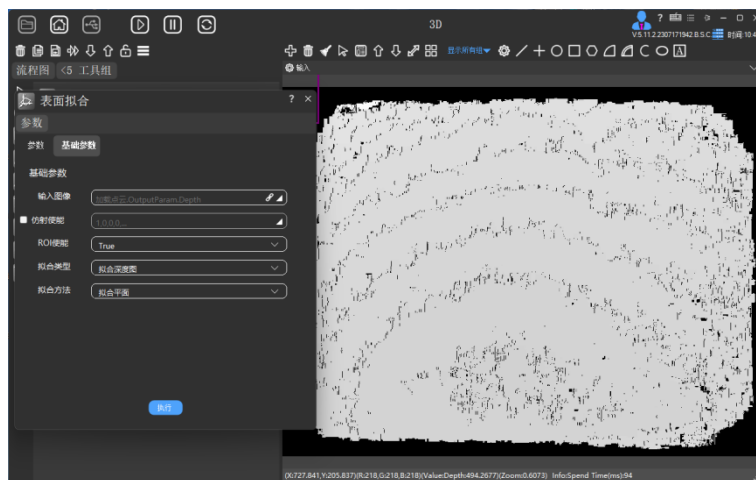


图 3.8.2.2 引用 Z 图像

(2) 选中工具，将左上角的 ROI 平移到需要拟合基准的平面上，根据需求进行参数修改，再点击执行，如图 3.8.2.3 所示。

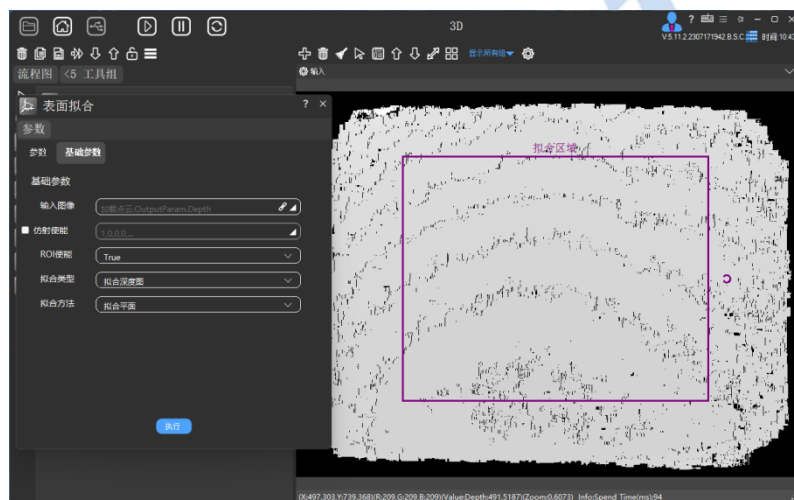


图 3.8.2.3 ROI 选取界面

(3) 点击执行，结果如图 3.8.2.3 所示。

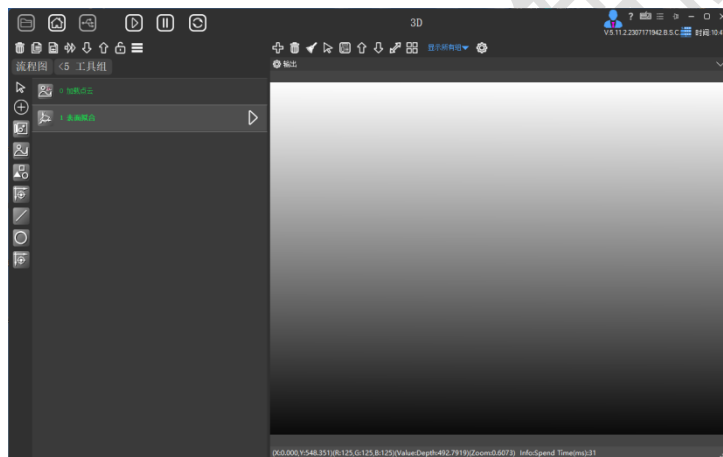


图 3.8.2.4 结果

3.8.3 3D 坐标获取

可以获取三维图中的坐标点。

3.8.3.1 基础参数界面



图 3.8.3.1 基础参数界面

- 【输入点云】：引用相机或点云筛选输出的 Z 图像；
- 【特征点集】：定位工具的中心点坐标。
- 【是否拟合】：是否启用拟合（定位点存在信息缺少可启用拟合）；
- 【邻域大小】：拟合的领域点云面积。
- 【排序模式】：找到点的排序方式，可下拉进行选择。

3.8.3.2 结果数据



图 3.8.3.2 基础参数界面

- 【结果数据】找到点的 3d 坐标结果

3.8.3.3 实例

(1) 3D 点坐标获取工具输入点云引用 3D 相机或者点云处理输出的 Z 图像，特征点引用定位工具输出的中心坐标；如下图所示：



图 3.8.3.3 引用工具的引用步骤

(2) 最后点击执行，在结果数据页面查看结果：



图 3.8.3.5 结果查看

3.8.4 体积测量

进行矩形体的体积测量。

3.8.4.1 基础参数页面



图 3.8.4.1 基本参数

- 【引用工具】：引用其他工具的输出图像

- **【基准平面】**：引用表面拟合工具输出的基准平面
- **【阈值下限】**：筛选范围的最小高度值
- **【阈值上限】**：筛选范围的最大高度值
- **【面积下限】**：筛选面积的最小值
- **【面积上限】**：筛选面积的最大值
- **【矩形度】**：测量目标矩形的矩形度

3.8.4.2 实例

(1) 输入图像引用点云处理输出的高度图，基准平面引用表面拟合输出的基准 Z 图像，分别输入对应的阈值上下限，面积上下限。如图 3.8.4.2 所示。



图 3.8.4.2 设置基础参数

(2) 点击执行，结果如图 3.8.4.3 所示。

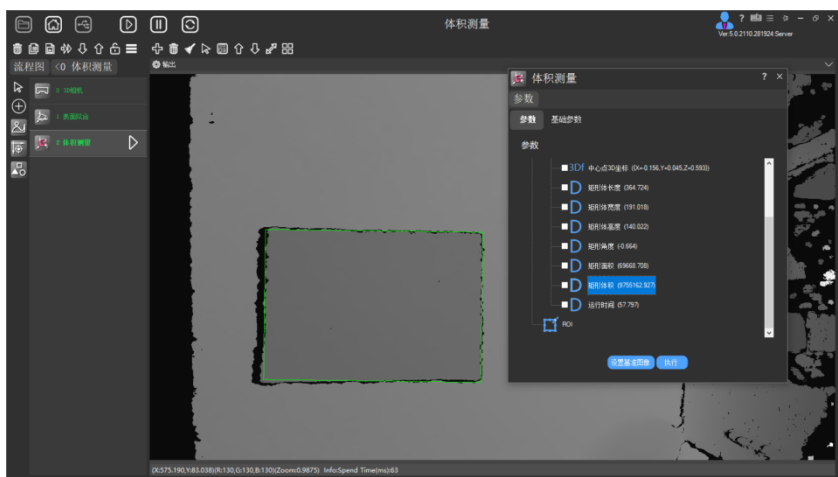


图 3.8.4.3 结果

3.8.5 点云处理

进行 3D 相机采集的图片进行目标特征的筛选。

3.8.5.1 点云融合



图 3.8.5.1 点云融合界面

- 【融合使能】：点云区域融合使能；
- 【融合层数】：点云进行融合的层数；

3.8.5.2 区域选择



图 3.8.5.2 区域选择界面

- 【点云模型】：引用 3D 相机或点云加载的点云图像；
- 【ROI 使能】：ROI 区域使能；
- 【X 值范围】：X 图像上的阈值范围；
- 【Y 值范围】：Y 图像上的阈值范围；
- 【Z 值范围】：Z 图像上的阈值范围；
- 【单位转换】：是否使能 mm-m 的单位转换

3.8.5.2 点云筛选



图 3.8.5.3 点云筛选界面

- 【筛选使能】：是否启用筛选；
- 【分割距离】：点云之间的距离；
- 【直径范围】：点云区域直径范围；

- 【点数范围】：点云区域点数范围；
- 【平滑使能】：是否启用平滑

3.5.8.2 实例

(1) 在基础参数界面点击设置 ROI，将 ROI 平移到想要筛选的位置；如下图所示：

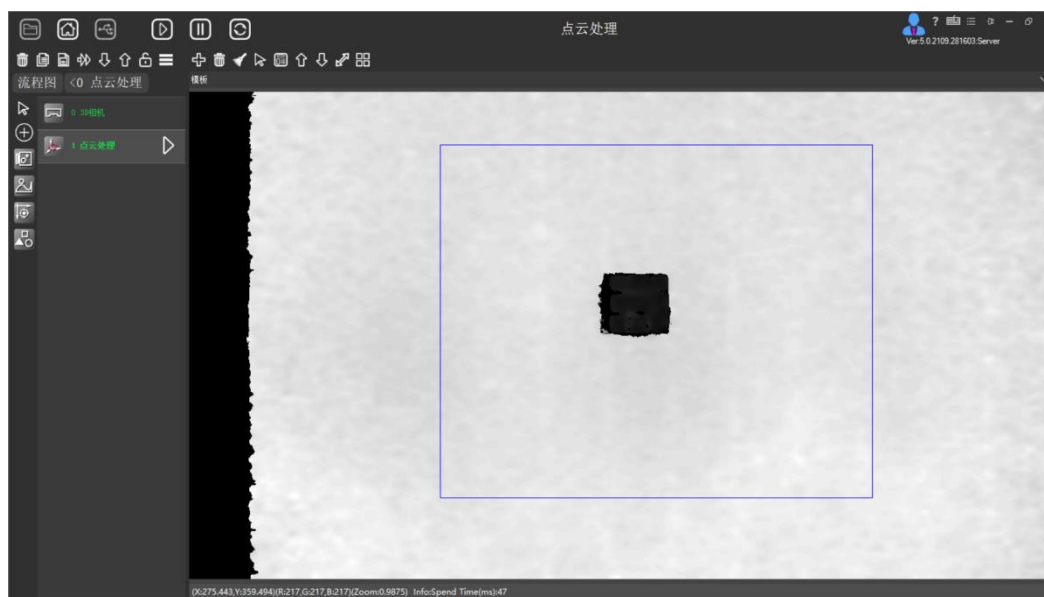


图 3.8.5.4 设置 ROI 到待筛选区域

(2) 点击执行按钮即可进行筛选，结果如下图所示：

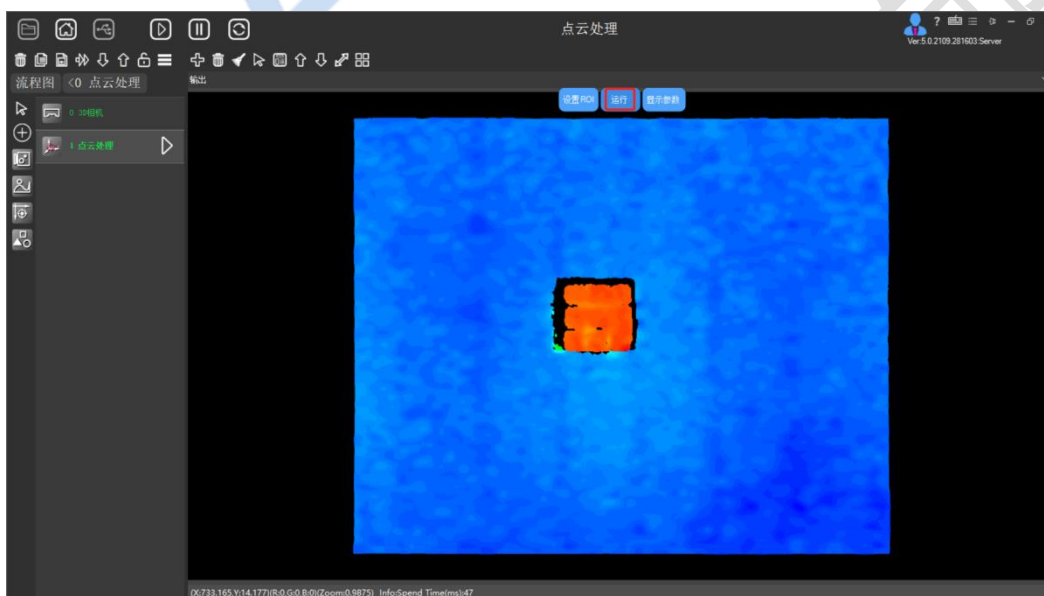


图 3.8.5.5 执行结果

(3) 也可根据目标特征高度值范围进行筛选，将需要的目标特征提取出来，设置 Z 轴范围参数，如下图所示：

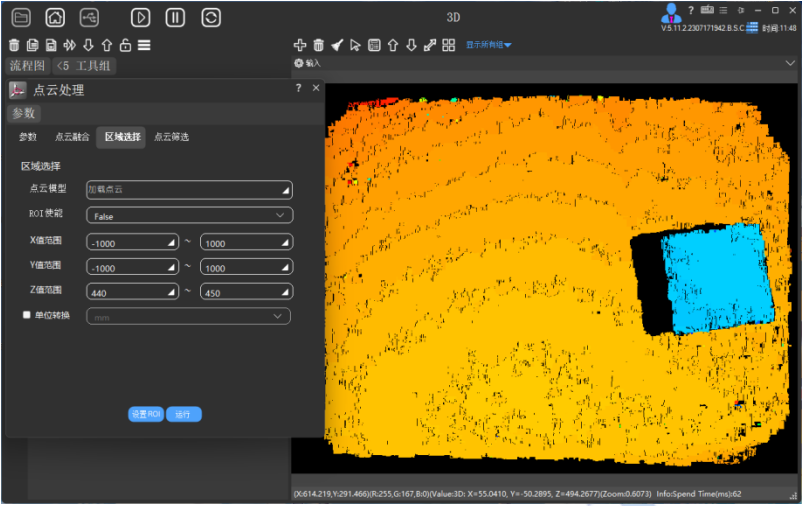


图 3.8.5.6 执行结果前

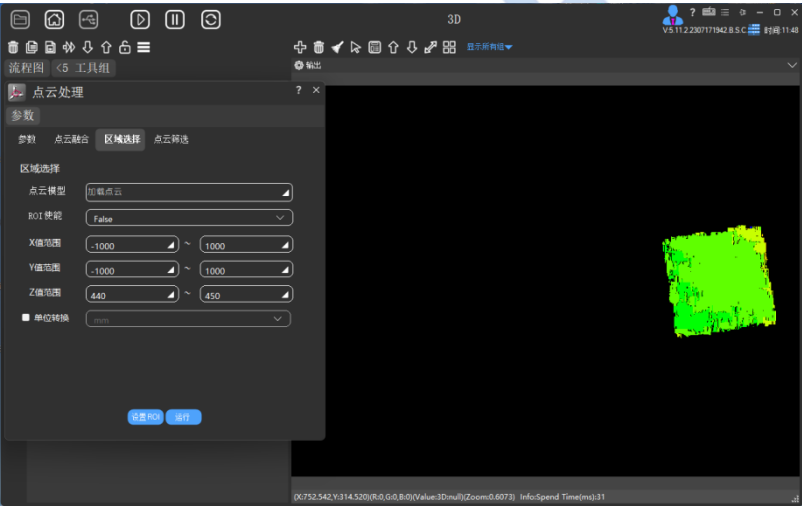


图 3.8.5.6 执行结果后

3.8.6 3D 坐标转换

将找到的点像素坐标进行三维世界坐标的转换。

3.8.6.1 基础参数页面



图 3.8.6.1 基本参数

- 【转换类型】：分为 Pose、Points 两种类型
- 【转换位姿】：引用的标定结果输出的仿射矩阵；
- 【输入位姿】：输入定位结果位姿；
- 【输入坐标】：在 Points 模式下输入定位坐标；
- 【旋转方式】：在 Pose 模式下选择旋转方式，ROT_XYZ 或 ROT_ZYX；

3.8.6.2 实例

(1) 输入转换位姿，引用 3D 手眼标定工具输出的标定位姿，输入 X 坐标，Y 坐标，Z 坐标,如图 3.8.6.2 所示。



图 3.8.6.2 设置基础参数

(2) 点击执行，结果如图 3.8.6.3 所示。



图 3.8.6.3 结果

3.8.7 点云加载

加载保存的点云图像

3.8.7.1 基础参数

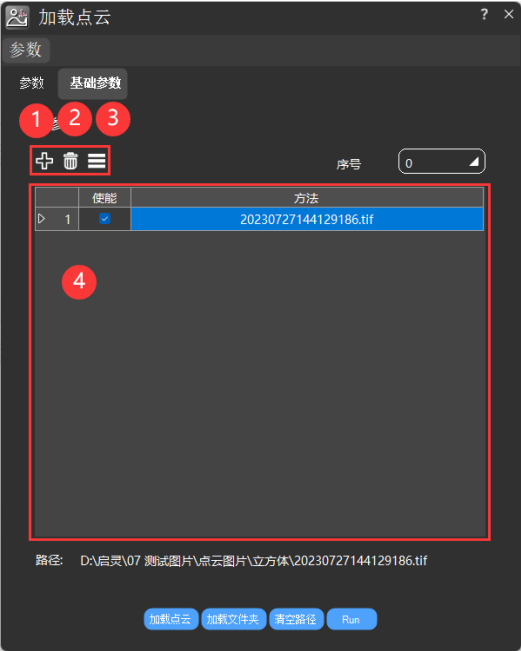


图 3.8.7.1 基础参数

- ①：点云图像加载按钮；
- ②：删除已加载勾选的点云图像
- ③：进行点云图像全选或全不选
- ④：图像加载显示区域

【加载点云】：加载点云图像按钮
【加载文件夹】：加载点云图像文件夹按钮
【清空路径】：清除已加载了的点云图像
【执行】：执行工具输出图像

3.8.7.2 案例

点击添加按钮、加载点云或加载文件夹按钮即可进行添加点云图像，如下图所示：

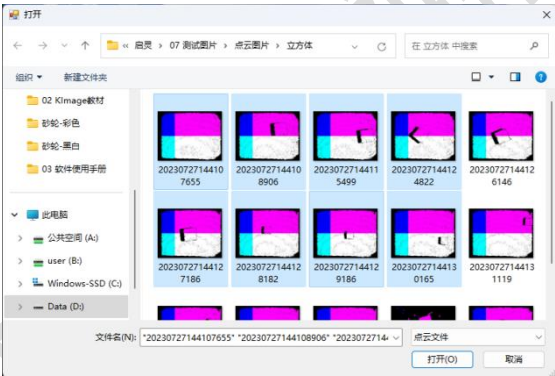


图 3.8.7.2 图像加载

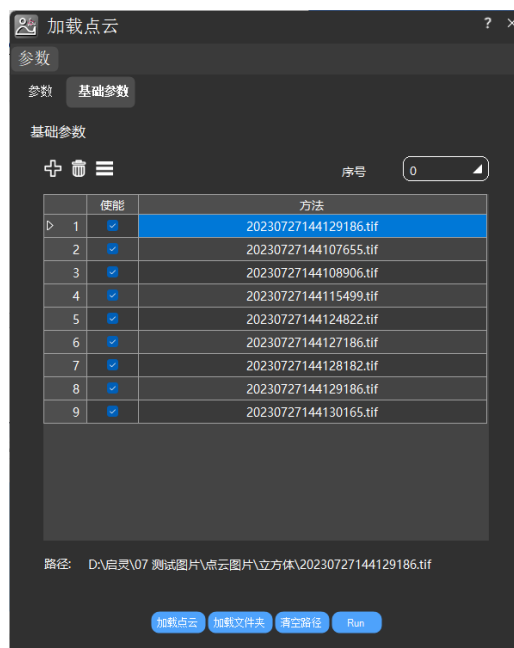


图 3.8.7.3 图像加载完成

图像加载完成，点击执行按钮即可输出点云图，如下图所示：

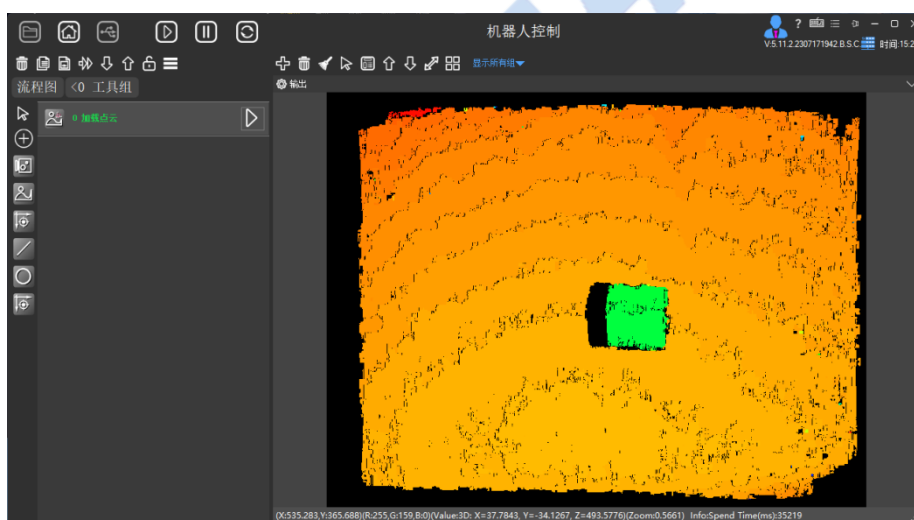


图 3.8.7.4 执行结果

3.8.8 保存点云

进行 3D 相机采集的点云图进行图像保存

3.8.8.1 基础参数



图 3.8.8.1 基础参数界面

- 【输入点云】：引用 3D 工具或相机工具输出的点云图像
- 【保存格式】：格式分为 OM3、ply、tiff、csv 四种图像格式
- 【保存路径】：图像保存文件路径
- 【执行】：执行保存图像工具输出点云图像

3.8.8.2 案例

添加工具打开参数界面进行输出点云参数引用，如下图所示：

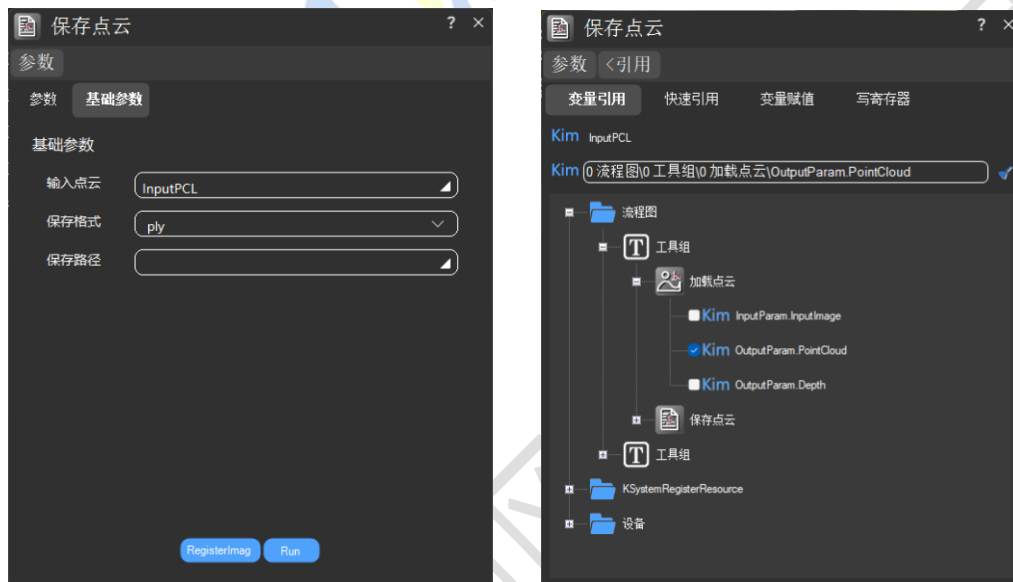


图 3.8.8.2 参数引用

参数引用完成，选择保存格式 **tiff** 格式，双击保存路径选择点云图像保存文件夹，点击执行按钮即可保存图像，如下图所示：



图 3.8.8.3 参数设置完成

3.8.9 段差测量

测量物块三维高度

3.8.9.1 基础参数



图 3.8.9.1 基础参数

【输入图像】：引用工具输出高度图或点云图；

【模板图像】：引用工具输出的模板图像；

- 【参考平面】：分为 NONE、BASE、NEIGHBOUR 三种模式；
- 【基准平面】：在 BASE 模式下引用表面拟合输出的拟合平面；
- 【拟合使能】：ROI 框选区域存在无数据点进行拟合补全；
- 【注册图像】：点击按钮生成测量 ROI；
- 【运行】：执行输出结果；

3.8.9.2 案例

(1) 添加段差测量工具，引用图像输出点云图或高度图，引用完成将模式选择为 NEIGHBOUR，如下图所示：



图 3.8.9.2 参数设置

参数设置完成点击注册图像按钮进行测量 ROI 的创建，并将 ROI 拖拽至测量区域，紫色 ROI 为测量基准面，蓝色 ROI 为测量面，如下图所示：

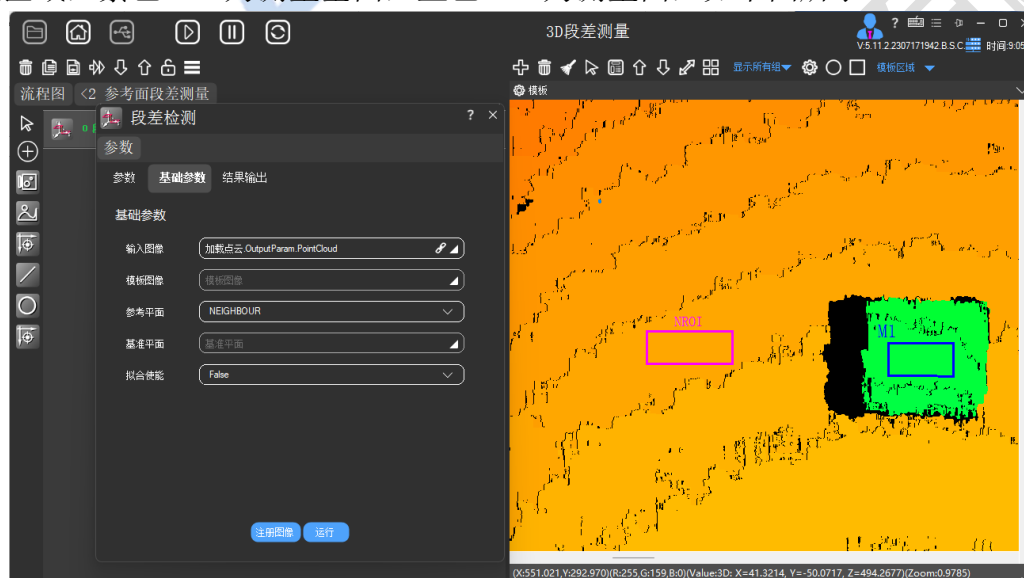


图 3.8.9.3 ROI 拖拽

ROI 拖拽完成点击执行按钮即可输出测量高度，如下图所示：

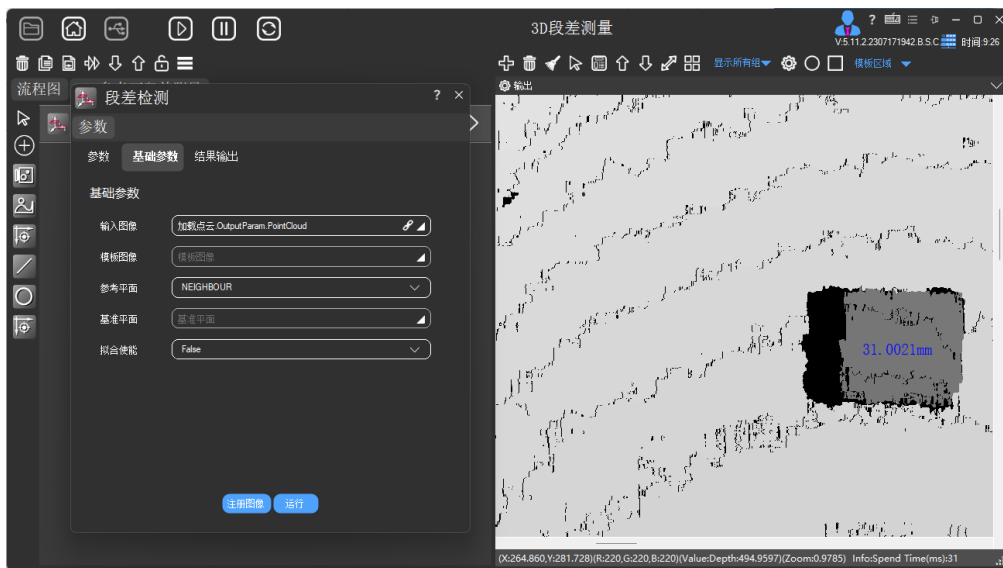


图 3.8.9.4 执行输出结果

(2) 添加段差测量工具，引用图像输出点云图或高度图，引用完成将模式选择为 base，基准平面引用表面拟合输出的高度图，如下图所示：



图 3.8.9.5 参数设置

参数设置完成点击注册图像按钮进行测量 ROI 创建，并将 ROI 拖拽至测量物平面区域，蓝色 ROI 为测量区域，如下图所示：

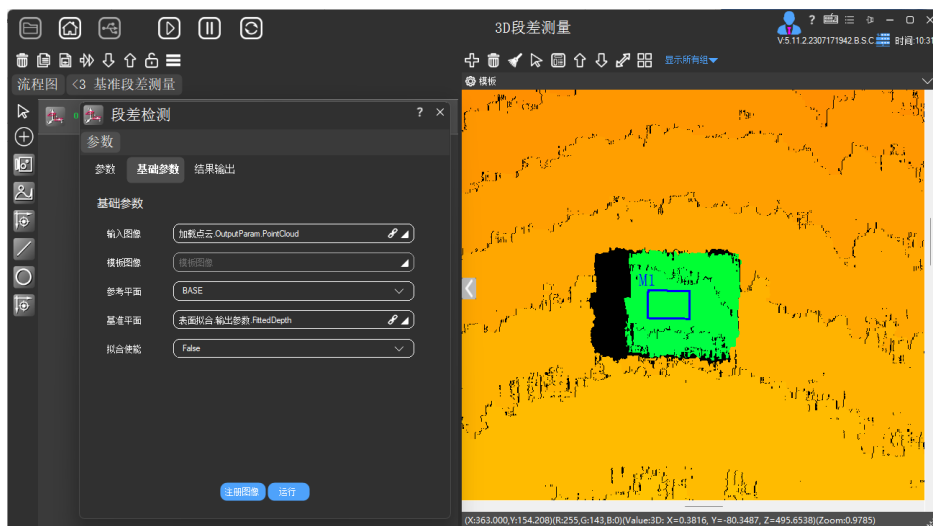


图 3.8.9.6 ROI 拖拽

测量 ROI 拖拽移动完成，点击执行按钮即可输出结果，如下图所示：

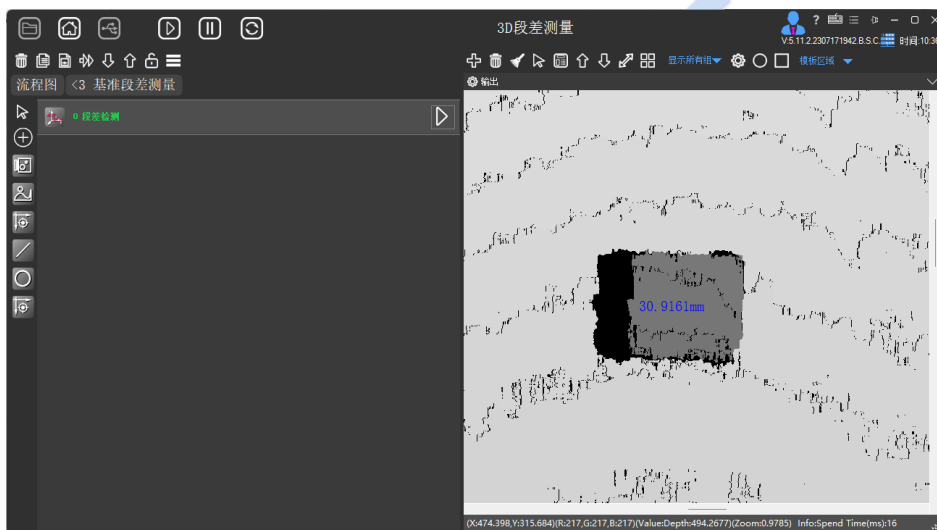


图 3.8.9.6 输出结果

3.8.10 平面角度

测量三维平面间角度

3.8.10.1 基础参数



图 3.8.10.1 基础参数

【平面 1】：引用表面拟合 1 输出的点云图；

【平面 2】：引用表面拟合 2 输出的点云图；

3.8.10.2 案例

使用相机或者点云加载工具进行图像加载，再通过表面拟合工具进行测量面的拟合，参数拟合类型选择点云，添加表面拟合工具将 ROI 拖拽至需要拟合的平面，如下图所示：

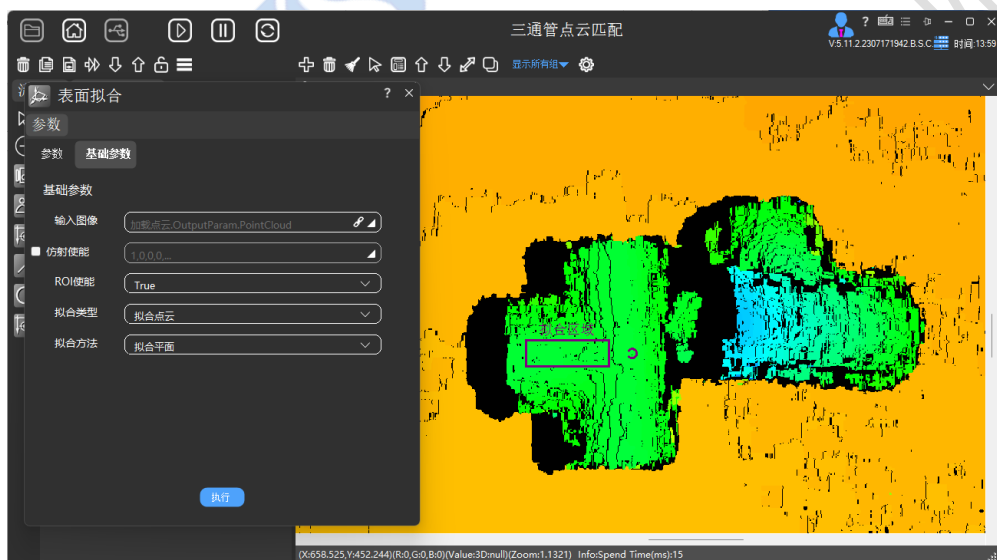


图 3.8.10.2 ROI 拖拽

ROI 拖拽完成，点击执行按钮即可输出拟合点云图像，如下图所示：

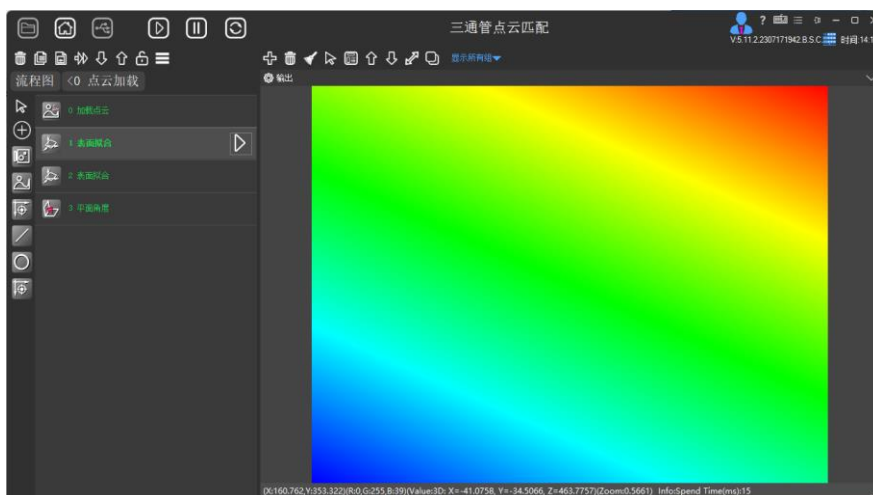


图 3.8.10.3 执行结果

再使用另一个表面拟合工具进行拟合点云，将两个表面拟合工具拟合完成平面，再打开平面角度工具，进行参数引用，如下图所示：



图 3.8.10.4 参数引用

参数引用完成点击执行按钮即可输出结果，如下图所示：

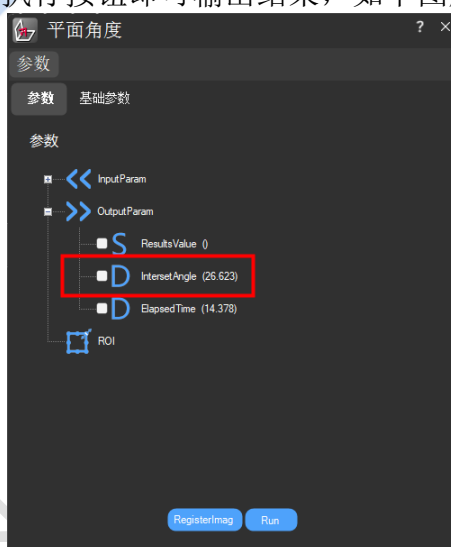


图 3.8.10.4 参数引用

3.8.11 点云配置

3.8.11.1 基础参数



图 3.8.11.1 基础参数

- 【点云数据】：引用上一个工具输出的点云图片；
- 【模板来源】：加载零件模型或自主创建模型两种模式；
- 【设置位姿】：在自主创建模板下是否启用位姿；
- 【图档路径】：模型图加载路径显示；
- 【读档比例】：分为 mm 或 m；
- 【建模抽样】：建模时模型点云图点数抽样比例数量；
- 【注册模板】：进行模板创建；
- 【显示模板】：显示创建好的模板；
- 【设置位姿】：进行模板创建前设置 XY 轴的方向；
- 【创建模板】：进行模板创建；
- 【执行】：执行输出匹配模型；

3.8.11.2 查找参数



图 3.8.11.2 查找参数

【查找抽样】：点云匹配时抽样点数，0.01-1；

【关键点】：匹配时关键点云点数，0.1-1；

【最小分数】：匹配精度；0.1-1；

【匹配个数】：目标匹配数量；

【重叠比例】：匹配对象重叠度，0.1-1；

3.8.11.3 案例

添加点云配准工具进行输入点云图像引用，在 StlFile 模型下可直接加载模型图，点击注册图像按钮，生成模型图，如下图所示：

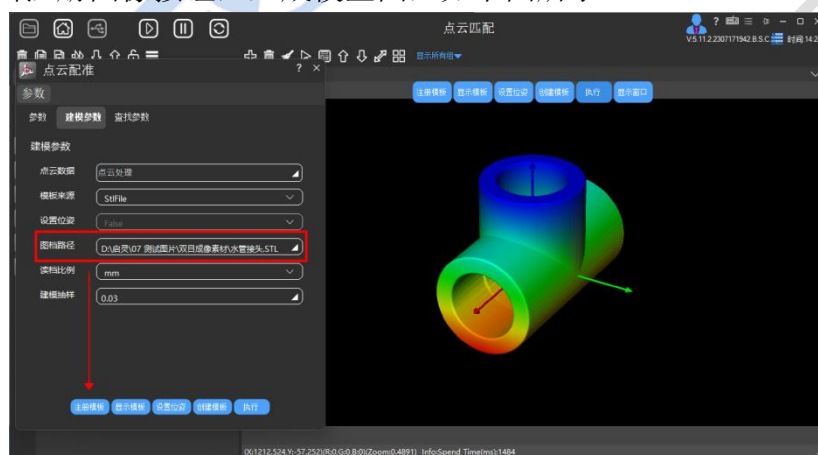


图 3.8.11.3 模板创建

模型生成后，点击创建模板图像会生成点云模型，设置建模抽样点数，生成点云点数会发生变化，越大点云点数越少，如下图所示：

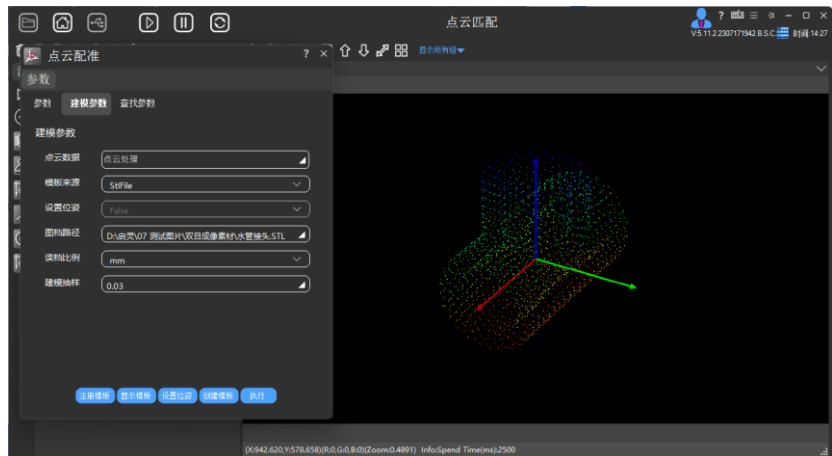


图 3.8.11.4 点云模型

创建完成点击执行按钮，根据匹配结果进行查找参数进行修改，让模型能进行稳定的匹配，如下图所示：

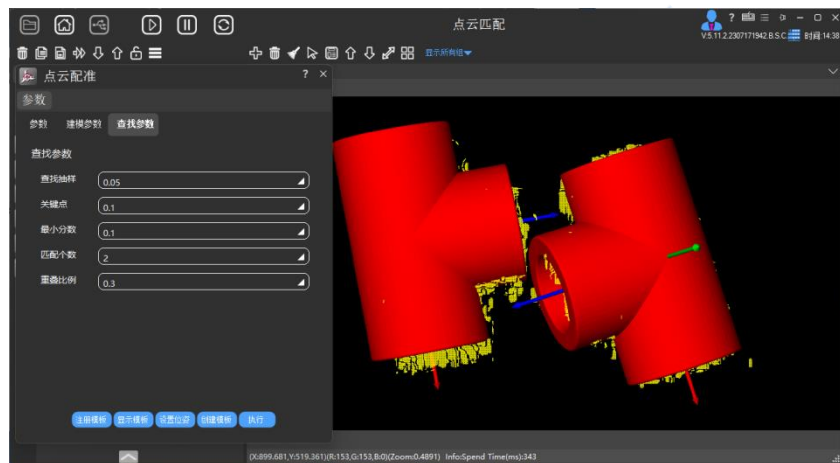


图 3.8.11.5 匹配结果

第二种自主创建点云模型进行匹配，将模板来源选择 modelPCL，设置位姿选择 true，如下图所示：



图 3.8.11.6 参数设置

参数设置完成点击注册图像按钮，进行点云模板的创建，如下图所示：

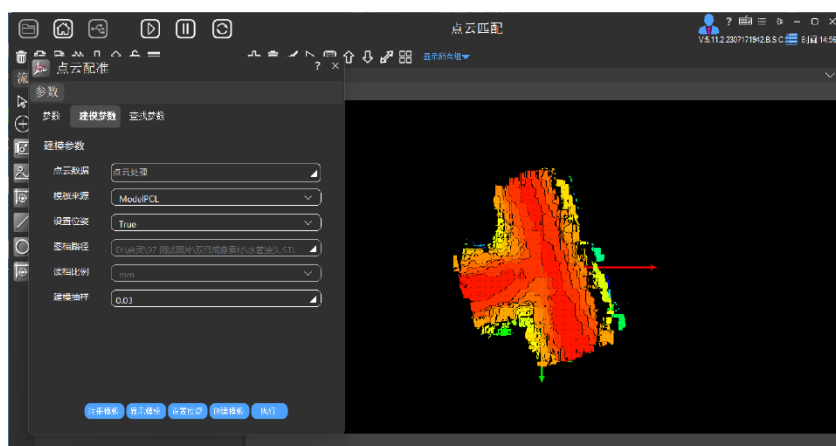


图 3.8.11.7 模板创建

图像注册完成可以看到红色和绿色两个箭头分别代表 X、Y，根据右手法则可知 Z 轴朝下，再点击设置位姿按钮，会生成 P1、P2、P3 三个点，P1 点为坐标系原点，P2 为 X、P3 为 Y，以及一个 FITROI 框为基准面，将点和 ROI 拖拽至点云模型上，进行坐标系姿态设置，如下图所示：

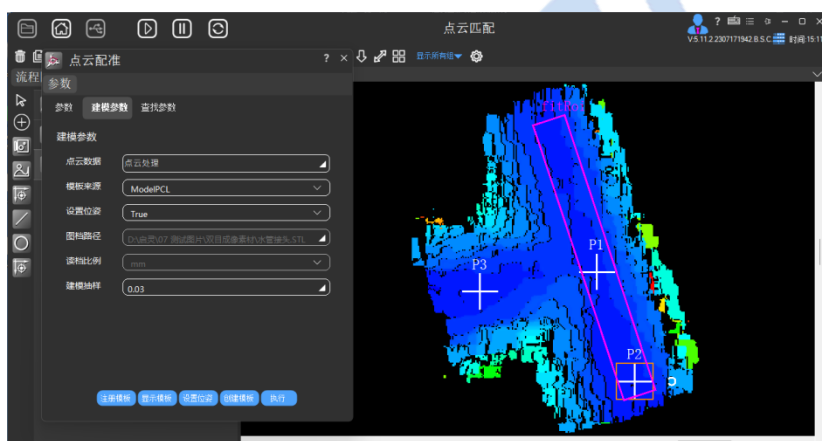


图 3.8.11.8 ROI 拖拽

ROI 设置完成再点击创建模板按钮，进行点云匹配模型的创建，如下图所示：

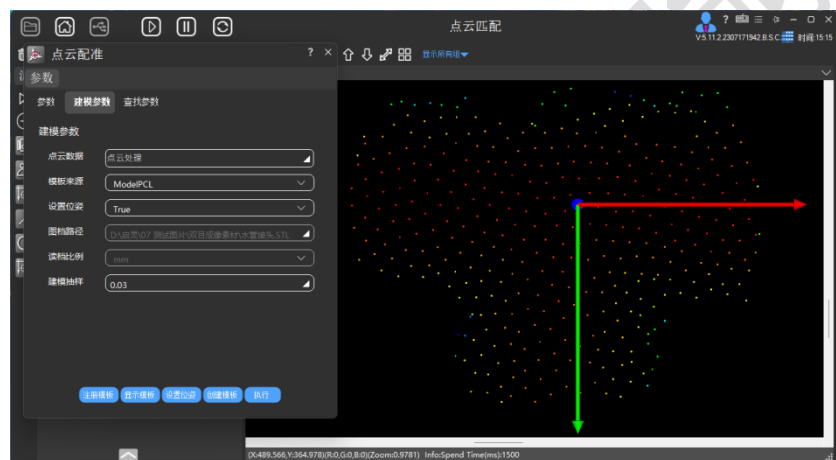


图 3.8.11.9 点云创建

创建完成点击执行按钮进行点云匹配定位，输出结果如下图所示：

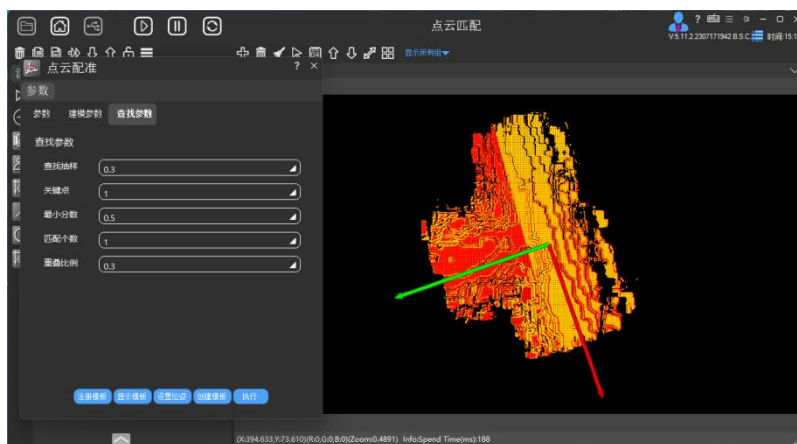


图 3.8.11.10 点云匹配结果

3.8.123D 点间距

测量三维点的间距

3.8.12.1 基础参数



图 3.8.12.1 基础参数

【起点】：第一个测量点三维坐标；

【终点】：第二个测量点三维坐标；

3.8.12.2 案例

通过相机拍照或者点云加载工具进行图像获取，再通过找线等定位工具找到对应特征点，再通过 3D 点坐标获取工具获取当前 3D 坐标，如下图所示：

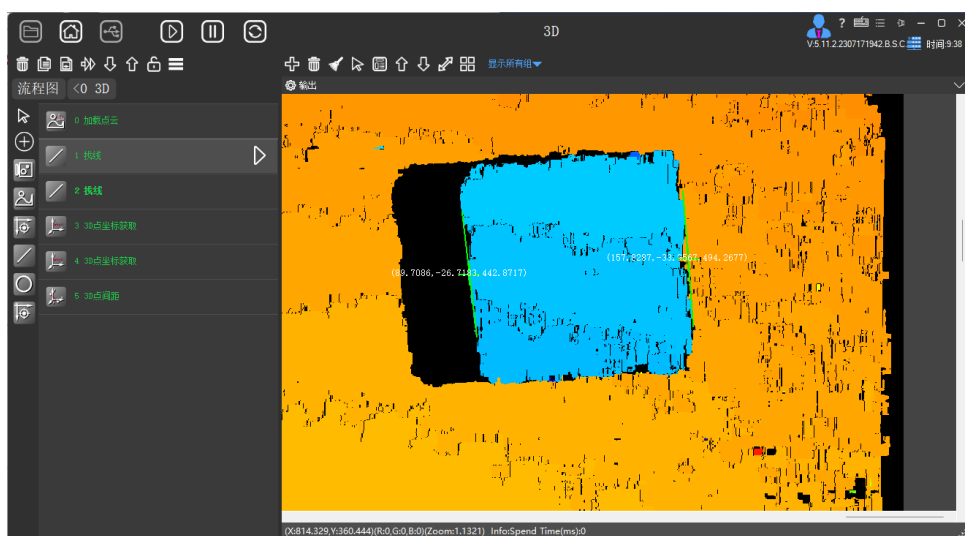


图 3.8.12.2 坐标获取

坐标获取完成，将两个坐标点进行引用，引用完成点击执行按钮即可输出结果，如下图所示：

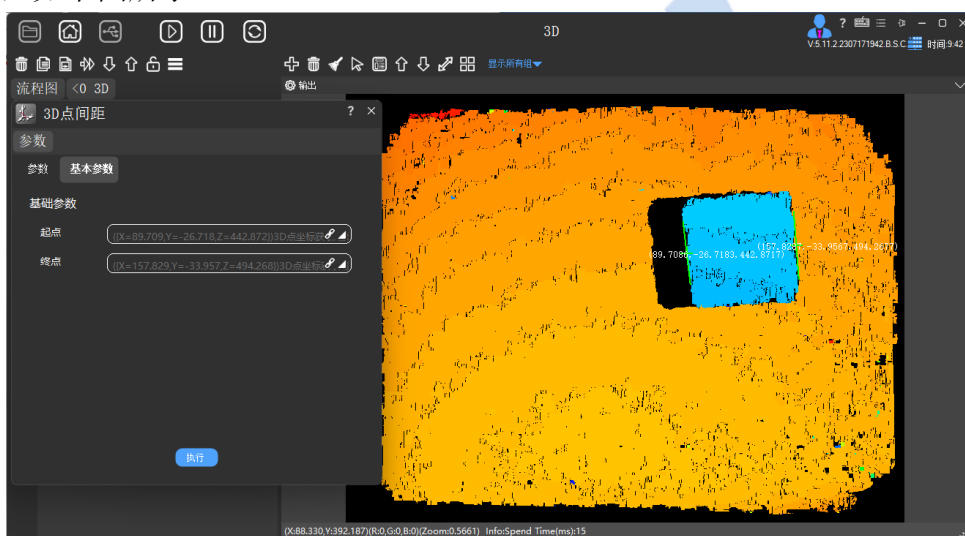


图 3.8.12.3 执行输出结果

3.8.13 双目标定

将两个相机标定在同一平面以及内参标定

3.8.13.1 基础参数



图 3.8.13.1 基础参数

【镜头焦距】：硬件相机的焦距；

【像元尺寸】：相机芯片像元尺寸；

【图像宽度】：相机采图的图像宽度；

【图像高度】：相机采图的图像高度；

【特征阈值】：标定板特征点阈值；

【起始阈值】：标定板起始阈值；

【Alpha 值】：用来衡量一个像素或图像的透明度。在非压缩的 32 位 RGB 图像中，每个像素是由四个部分组成：一个 Alpha 通道和三个颜色分量 (R、G 和 B)。当 Alpha 值为 0 时，该像素是完全透明的，而当 Alpha 值为 255 时，则该像素是完全不透明。

【显示间隔】：执行过程中显示标定图片的间隔；

【读取图像】：加载标定板图片；

【读取标定文件】：加载 caltab_80.descr 标定文件；

【运行】：执行工具进行标定及结果输出；

3.8.13.2 案例

根据硬件相机参数将焦距、像元尺寸、图像宽高等参数进行设置；设置完成后点击读取图像按钮进行标定图片的添加，如下图所示：

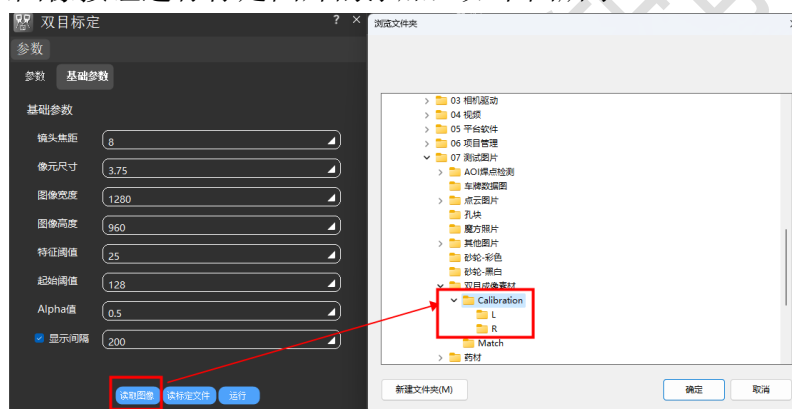


图 3.8.13.2 图像加载

图像加载完成再进标定文件的加载，如下图所示：

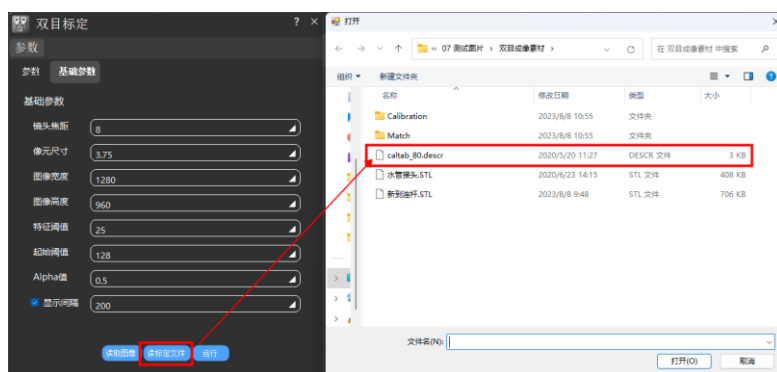


图 3.8.13.3 标定文件加载

标定文件加载完成，点击执行按钮进行结果输出，如下图所示：

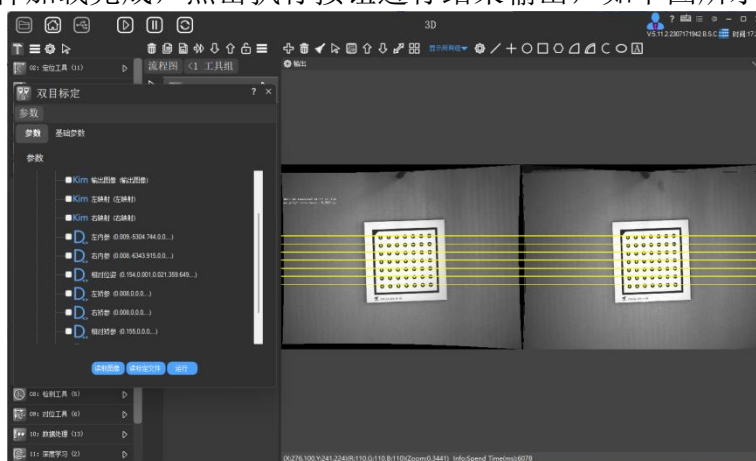


图 3.8.13.4 执行结果

3.8.14 双目拟点

双目相机采图获得左右图像，通过左右图像同一特征点重新进行点拟合输出一个点

3.8.14.1 基础参数



图 3.8.14.1 基础参数

【引用工具】：进行双目标定工具绑定；

【左特征点】：左图像找到的特征点坐标；

【右特征点】：右图像找到的特征点坐标；

注：左右特征点为同一位置下的特征点

【矫正使能】：是否启用特征点矫正；

3.8.14.2 实例

使用散斑相机或图像工具进行散斑图像的加载，将在结果如下所示：

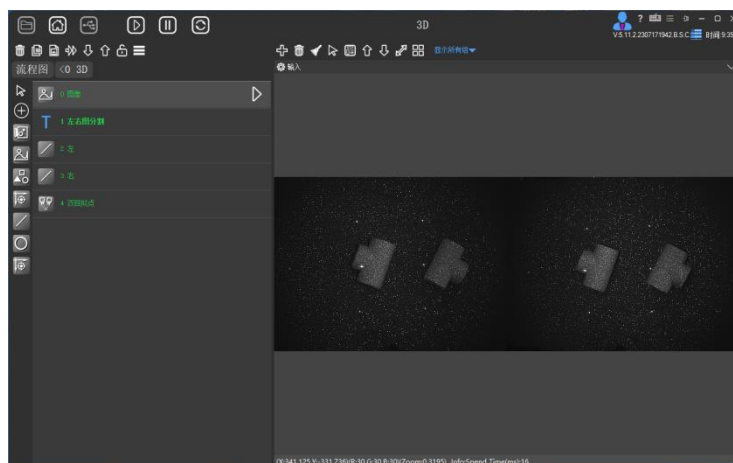


图 3.8.14.2 图像加载

加载完成通过左右图分割工具将两张图像进行分割成左右图像，如需要进行图像镜像可在左右图分割“参数”输入参数“图像镜像”进行使能修改即可，分割完成使用定位工具分别引用左右图分割工具输出的左右图像在同一位置特征点定位，如下图所示：

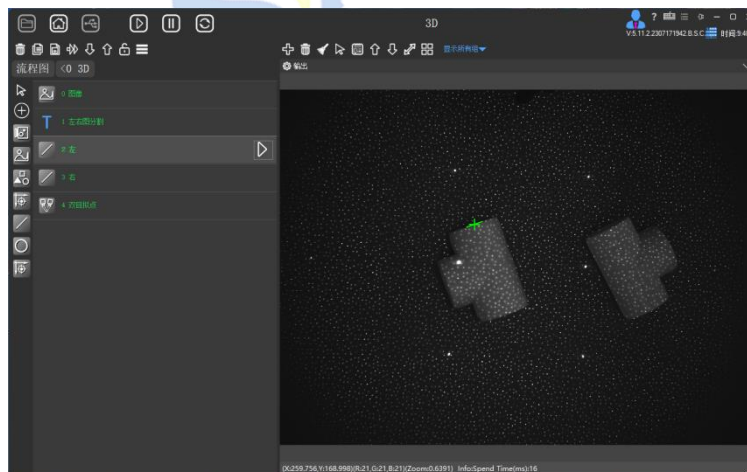


图 3.8.14.3 定位结果

定位完成，使用双目拟点工具进行参数的引用，分别引用双目标定工具、左右图像同一特征点定位工具输出的坐标结果，点击执行按钮即可输出结果，如下图所示：



图 3.8.14.4 执行结果

3.8.15 双目重建

通过引用标定数据以及左右图像设置参数进行模型重建。

3.8.15.1 基础参数



图 3.8.15.1 基础参数

- 【标定工具】：引用双目标定工具；
- 【左图像】：双目采图分割输出的左图像；
- 【右图像】：双目采图分割输出的右图像；
- 【掩膜尺寸】：做图像处理掩膜参数；

- 【最小视差】：采集图像最小的视差；
- 【最大视差】：采集图像最大的视差；
- 【最小深度】：相机工作最小距离；
- 【最大深度】：相机工作最大距离；
- 【谐波插值】：将粗糙的点云图进行处理成平滑的点云图像。

3.8.15.2 案例

使用散斑相机或图像工具进行图像加载，加载结果如下图所示：

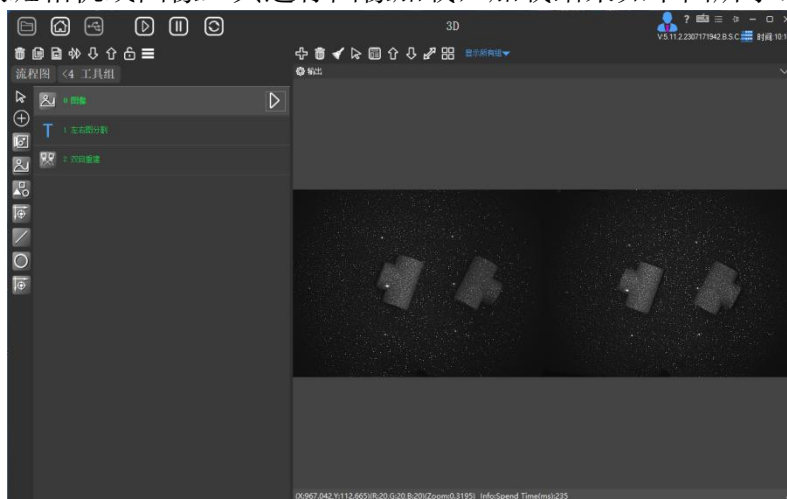


图 3.8.15.2 图像加载

加载完成通过左右图分割工具将两张图像进行分割成左右图像，如需要进行图像镜像可在左右图分割“参数”输入参数“图像镜像”进行使能修改即可，双目重建工具分别引用双目标定工具、左右图分割输出的左右图像，引用完成在进行参数设置调出目标特征点云图像，如下图所示：

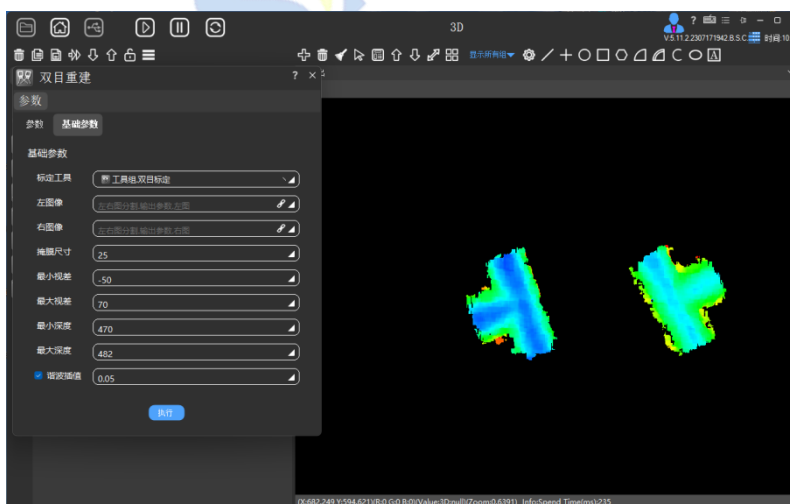


图 3.8.15.3 重建结果

注：重建前需要确认散斑图、标定图以及散斑图像分割是否有镜像这些图片结果都是在同一硬件同一批次完成的采图，不然无法进行重建输出结果。

3.8.16 位姿计算

进行位姿计算，输出新的位姿。

3.8.16.1 基础参数



图 3.8.16.1 基础参数

- 【左乘位姿】：在固定坐标系下面使用左乘计算位姿；
- 【左位姿逆】：是否启用左位姿逆计算；
- 【右乘位姿】：非固定坐标系下面使用右乘计算位姿；
- 【右位姿逆】：是否启用右位姿逆计算；
- 【输出求逆】：是否启用输出逆矩阵；
- 【旋转顺序】：分为 XYZ、ZYX；

3.8.16.2 案例

通过用户变量工具添加一个 7 位 doublelist 参数，在内进行参数输入或引用机械手当前位姿坐标，因机械手位姿为六位，最后一个参数默认填 2，如下图所示：

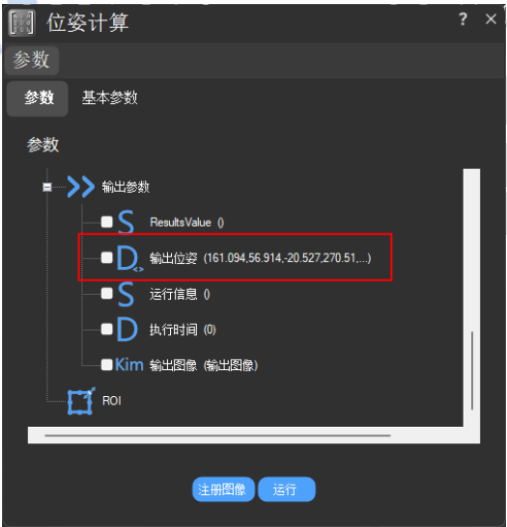


图 3.8.16.2 基础参数

位姿计算工具引用该用户变量添加的 doublelist 参数，引用完成在另一个位姿下进行参数填写或引用需要计算数据，点击执行按钮即可输出结果，如下图所示：



图 3.8.16.3 参数引用



3.8.16.4 输出结果

3.8.17 位姿标定

根据 3D 相机的安装拍照获取产品的位姿，机械手在该产品的抓取位姿进行位姿标定。

3.8.17.1 基础参数



图 3.8.17.1 基础参数

【标定模型】：Eye_To_Hand（眼在手外）、Eye_In_Hand（眼在手上）；

【引用参数】：引用相机输出位姿进行单点更新产品的位姿；

⊕：表格添加按钮

🗑️：表格删除按钮

⬆️：表格数据上移

⬇️：表格数据下移

3.8.17.2 案例

在引用参数内进行参数引用，如下图所示：



图 3.8.17.2 参数引用

参数引用完成，点击单点更新按钮位姿坐标即可更新在列表内，如下图所示：



图 3.8.17.3 参数更新

更新完成在工具坐标系进行位姿填写，双击点击输入栏弹出输入界面，将机械手坐标填入对应参数表格内，如下图所示：

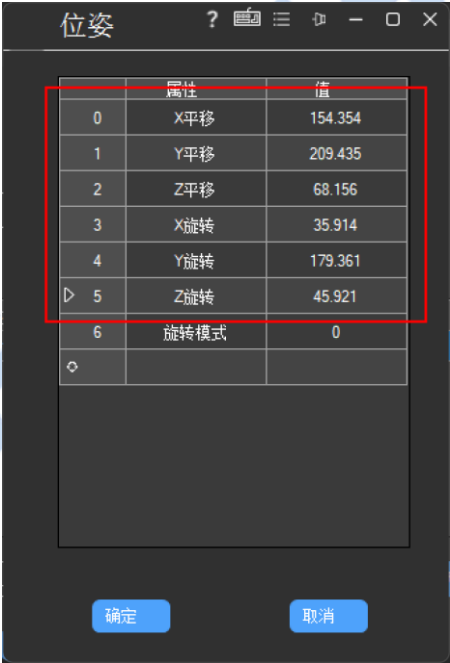


图 3.8.17.4 工具坐标填写

填写完成后点击确认按钮，填写的参数会更新在工具坐标系栏内，标定数据最少需要五组坐标，如下图示：

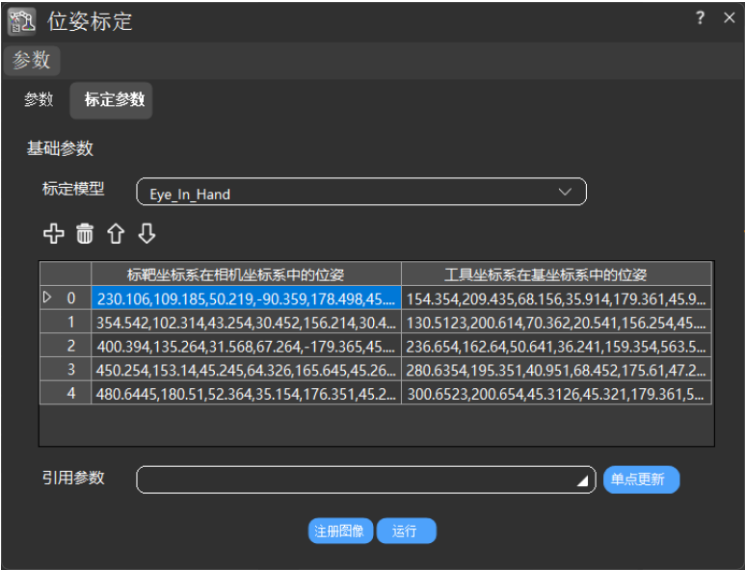


图 3.8.17.5 参数更新

添加完成后，点击执行按钮即可输出结果位姿，还有检验坐标是否存在问题，如下图所示：



图 3.8.17.6 输出结果

3.9 检测工具

3.9.1 缺陷检测

获图像中待测目标的边缘点坐标。

3.9.1.1 基础参数界面



图 3.9.1.1 基础参数界面

- 【工具引用】用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
- 【检查模式】缺陷检测的模式。内侧：在阈值上限和下限之间。外侧：大于阈值上限或者小于阈值下限。
- 【阈值】阈值范围：[-255, 255]。
- 【面积】缺陷的面积范围。
- 【闭运算核】闭运算处理核大小。

3.9.1.2 结果数据界面



图 3.9.1.2 结果数据界面

- 【结果数据】： 点击执行后表格里会显示出当前工具的输出参数；
- 【区域面积】： 勾选后可以对检测到的缺陷面积设置判断， 在后面的文本框中输入判断范围；
- 【缺陷个数】： 勾选后可以对检测到的缺陷个数设置判断， 在后面的文本框中输入判断范围；
- 【是否检测到缺陷】： 勾选后判断是否有检测到缺陷， 当设置为 true 时， 则检测到有缺陷时工具的执行结果为 true， 反正工具的执行结果为 false。

3.9.1.3 实例

(1) 双击点击缺陷检测工具， 打开参数页面， 将自动引用工具设置为 tools。

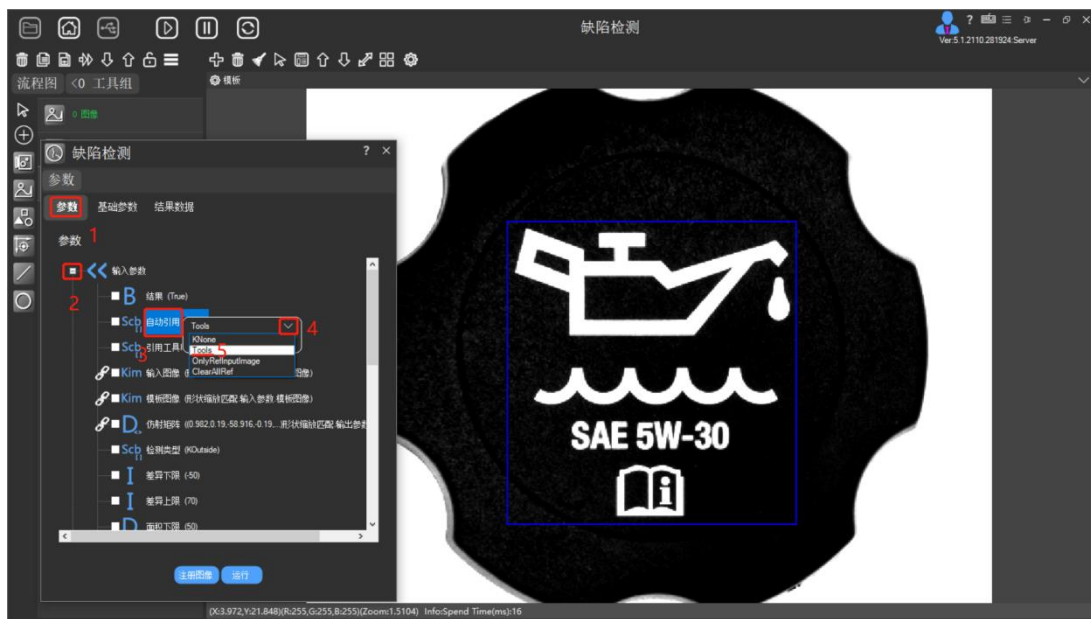


图 3.9.1.3 设置自动引用工具

(2) 点击注册图像, 设置 roi 大小及位置, 直至 roi 覆盖待检测区域, 进入基础参数页面, 按实际需求设置基础参数, 最后点击运行。

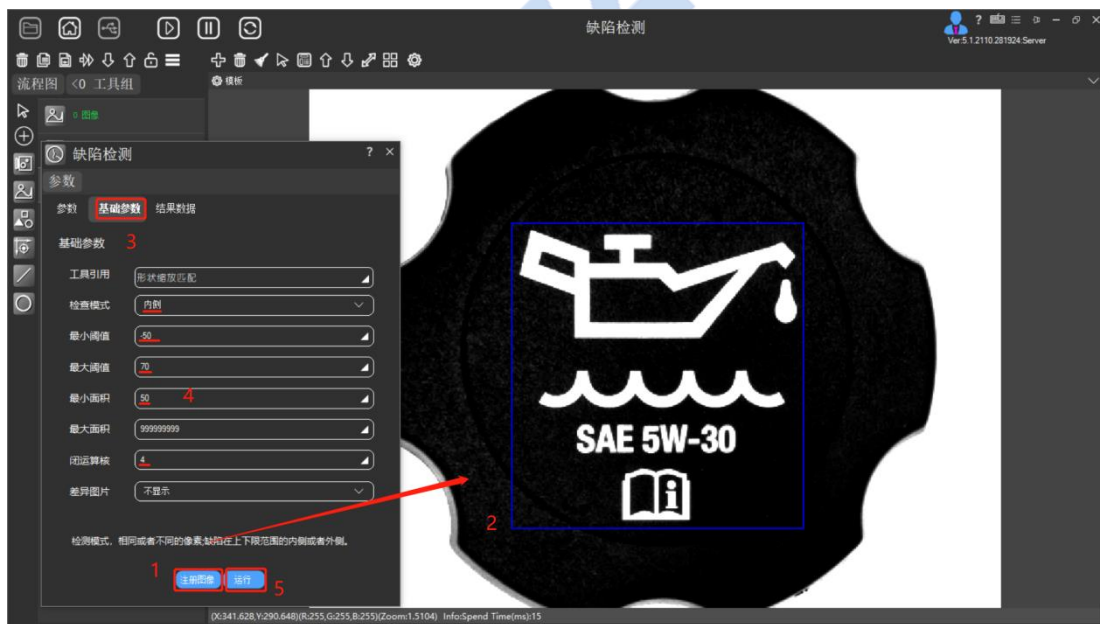


图 3.9.1.4 参数设置

(3) 输入其它待检测图像, 点击执行, 完成待检测图像的缺陷检测。



图 3.9.1.5 执行结果

3.9.2 边缘检测

边缘检测工具用于检测提取工件的边缘轮廓。

3.9.2.1 基础参数界面



图 3.9.2.1 基础参数界面

- 【工具引用】用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
- 【查找模式】用于绑定工具的输入图像、模板图像等，默认自动绑定上一个工具的输出图像。
 - 内轮廓，查找边缘轮廓的内侧。
 - 外轮廓，查找边缘轮廓的外侧。
 - 所有轮廓，边缘轮廓的外侧与内侧都将被找到。
- 【阈值下限】边缘轮廓处像素灰度值的下限。
- 【阈值上限】边缘轮廓处像素灰度值的上限。
- 【抽样系数】边缘轮廓点的抽样距离，该值越大，结果参数中的轮廓点越少。

3.9.2.2 结果参数界面



图 3.9.2.2 结果参数界面

- 【结果参数】显示边缘轮廓点的 X、Y 坐标信息及运行时间信息。

3.9.2.3 实例

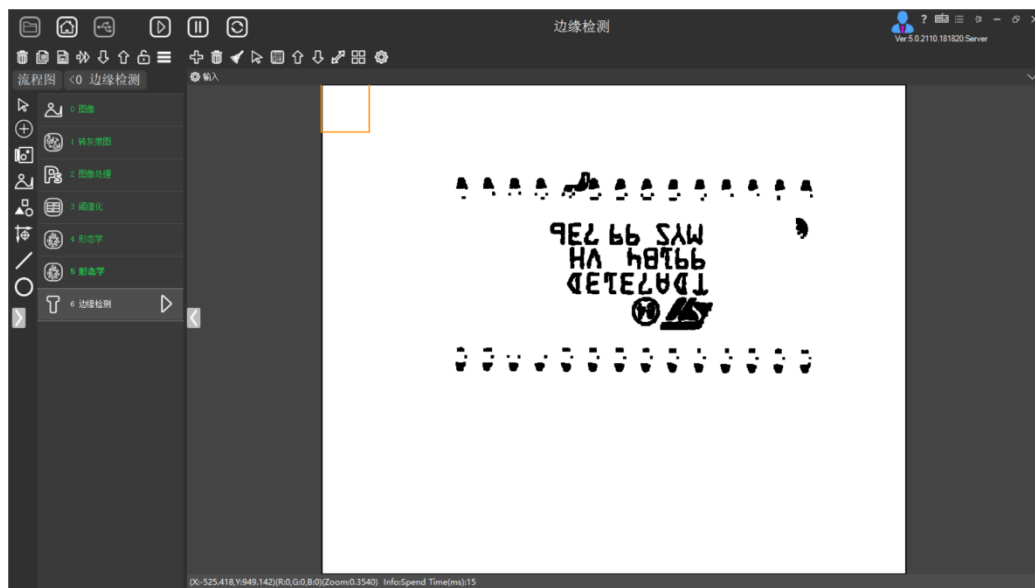


图 3.9.2.3 处理前效果图

31) 点击注册图像，设置 ROI 区域，使其覆盖待检测区域；

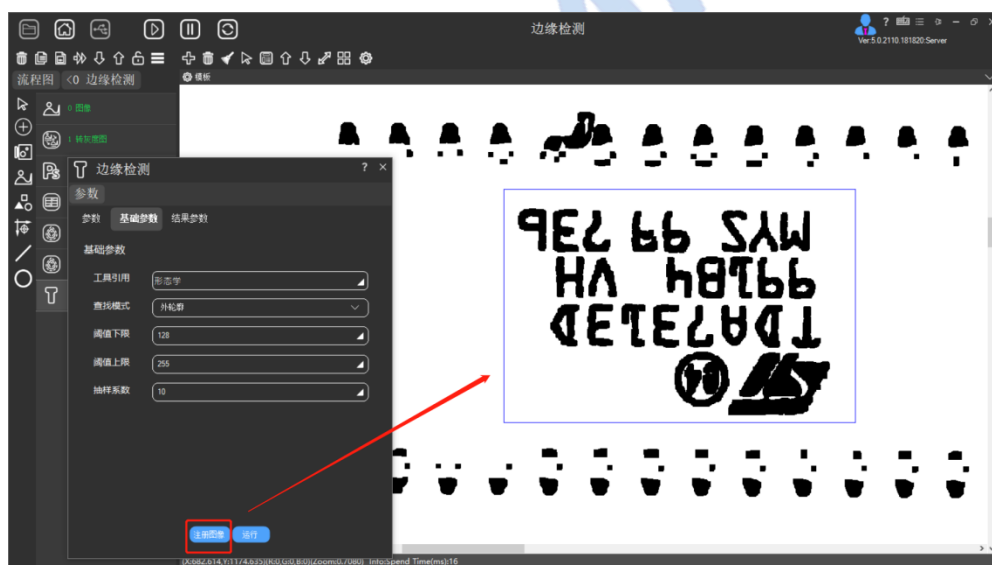


图 3.9.2.4 ROI 图

32) 查找模式设置为，所有轮廓；



图 3.9.2.5 参数设置图

33) 最后点击执行，显示边缘检测结果。

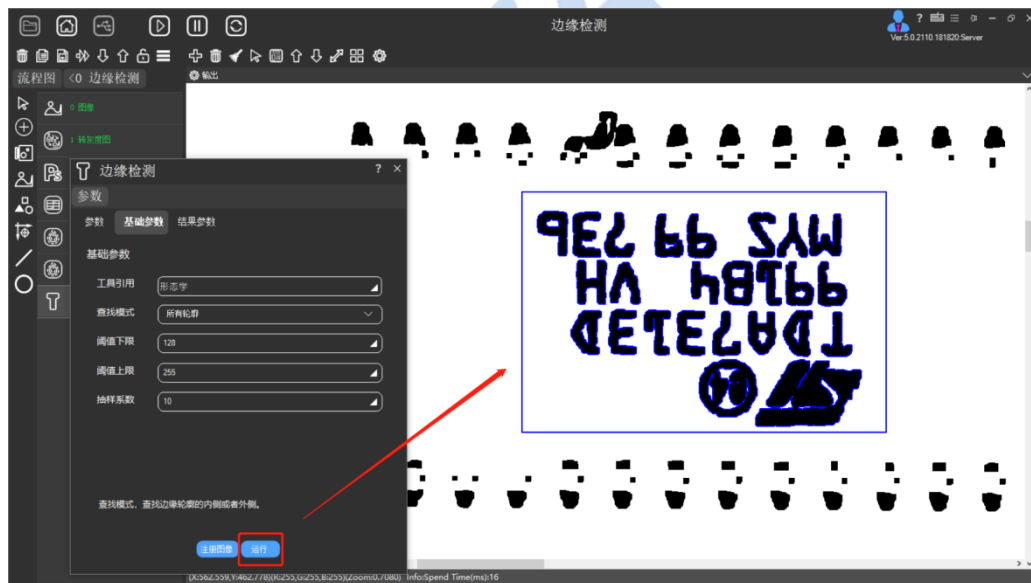


图 3.9.2.6 执行结果图

3.10 对位工具

3.10.1 自动标定

自动标定工具是标定对位平台，主要通过图像识别控制机械轴运动来标定相机，并可以建立相机坐标系与机械坐标系的关系。

3.10.1.1 基本参数界面

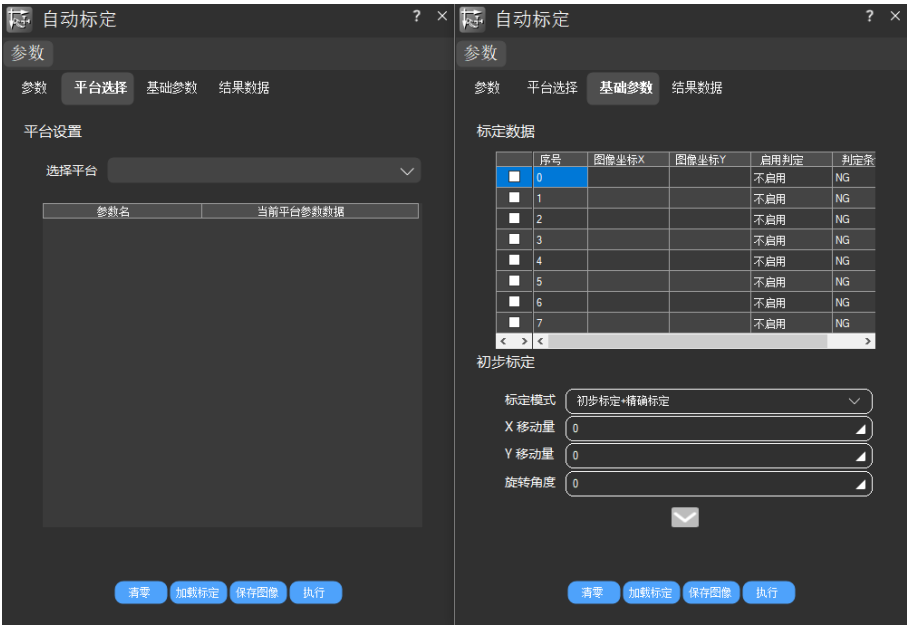


图 3.10.1.1 基本参数界面

- 【选择平台】选择当前进行标定的目标平台。
- 【标定数据】根据使用相机的数量进行勾选序号数量，并进行图像坐标的引用
- 【初步标定】
 1. 标定模式：选择仅使用初步标定
 2. X 移动量：标定时 X 需要走的距离
 3. Y 移动量：标定时 Y 需要走的距离
 4. 旋转角度：标定时旋转的角度大小
 5. 运动方式：选择相对运动

3.10.1.2 结果数据界面



图 3.10.1.2：结果数据界面

- 【标定结果】显示当前标定的结果。

3.10.1.3 标定流程

1)初步标定：通过移动 XYθ来初步标定相机，并计算出相机的视野大小等参数。

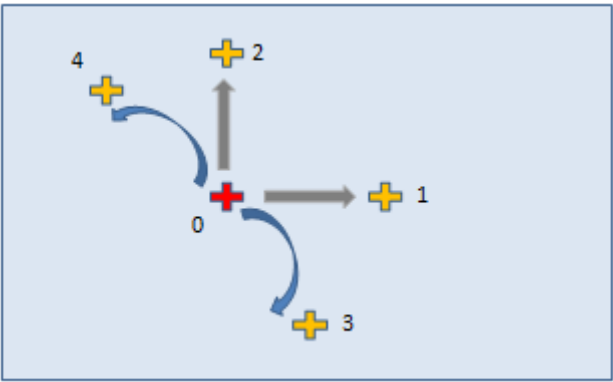


图 3.10.1.3.1 XYθ平台相机初步标定过程

- 3) 精确标定：通过初步标定相机后，计算出相机的视野大小，根据设定的精确标定范围，机械移动的行列，再次进行多点移动拍照，再次标定相机。

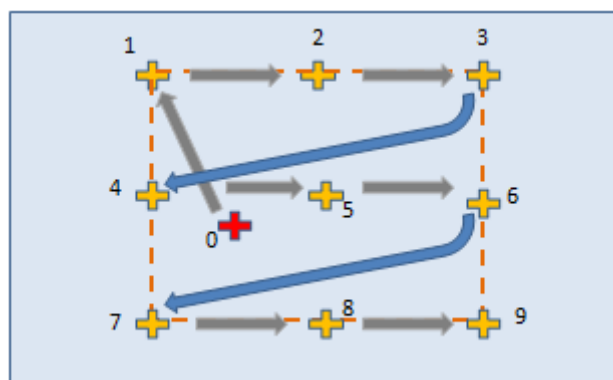


图 3.10.1.3.2 相机精确标定过程

3.10.1.4 UVW 平台标定原理

UVW 平台可以实现 X 方向运动、Y 方向运动和旋转。

UVW 平台

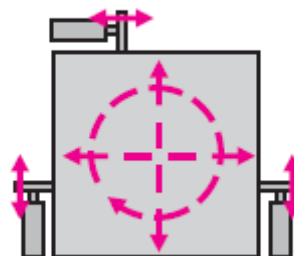


图 3.10.1.4.1 UVW 平台

1) 初步标定过程

1.根据 X 、 Y 、 θ 的值计算出 U 、 V 、 W 三个轴的移动量。获取基准图像坐标以及世界坐标，输出 U 轴移动量；

2. U 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标，输出移动量，使得 V 轴和 W 轴运动相同的距离；

3. V 轴和 W 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标。输出 W 轴移动量；

4.W 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标。输出-W 轴移动量；

5.W 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标，计算结果。

3.10.1.5 XY θ 平台标定原理

XY θ 平台可以实现 X 方向运动、Y 方向运动和旋转。

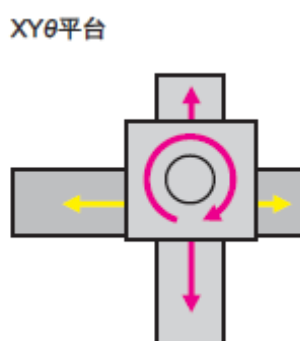


图 3.10.1.5.1 XY θ 平台

1.获取基准图像坐标以及世界坐标，输出 X 轴移动量；

2.X 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标，输出 Y 轴移动量；

3.Y 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标。输出 θ 旋转量；

4.顺时针运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标。输出 $-\theta$ 旋转量；

5.逆时针运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标，计算结果。

3.10.1.6 XY 标定原理

XY 平台实际可以实现 X 方向运动、Y 方向运动。在初步标定过程时分别取基准位置，X 方向偏移位置和 Y 方向偏移位置的坐标来进行计算。即最终得到三组用于计算的坐标点，每一组包含一个图像坐标和世界坐标。

XY 平台

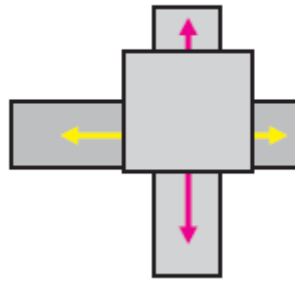


图 3.10.1.6.1: XY 平台

1. 获取基准图像坐标以及世界坐标，输出 X 轴移动量；
2. X 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标，输出 Y 轴移动量；
3. Y 轴运动到位后，获取该位置图像坐标以及世界坐标。然后计算标定结果；

3. 10. 1. 7 标定测试

自动标定

参数

参数 平台选择 基础参数 结果数据 标定测试

标定测试

基准坐标 $\{x=0, y=0\}$

基准角度 0

测量坐标 $\{x=0, y=0\}$

测量角度 0

获取基准 测试

测试结果

参数名称	参数值
X偏移量	
Y偏移量	
R偏移量	
X偏差值	
Y偏差值	
R偏差值	

清零 加载标定 保存图像 执行

图 3.10.1.7.1 XY0 平台

- 【标定测试】
 - 1) 基准坐标：示教的坐标点
 - 2) 基准角度：示教的角度
 - 3) 测量坐标：实时的定位点
 - 4) 测量角度：实时的定位角度
- 【测试结果】基准与测量的偏差结果值显示

3.10.2 旋转中心

用于计算机机械手末端结构的旋转中心

3.10.2.1 参数使用



图 3.10.2.1 参数界面

- 【操作模式】分为手动标定、自动标定、拟合。
- 【标定数据】引用 N 点标定输出的仿射矩阵。
- 【标定序号】自动标定模式下标定序号需要进行引用截取出来的参数。

- 【像素坐标】 引用定位或特征点的图像坐标。
- 【旋转角度】 根据需求自定义角度。
- 【旋转极性】 分为正极性和负极性，如图 3.10.2.2 所示：

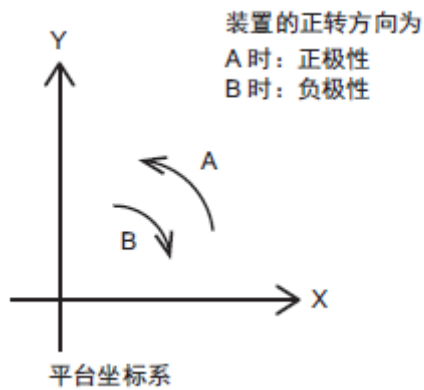


图 3.10.2.2 参数界面

3.10.2.2 结果输出

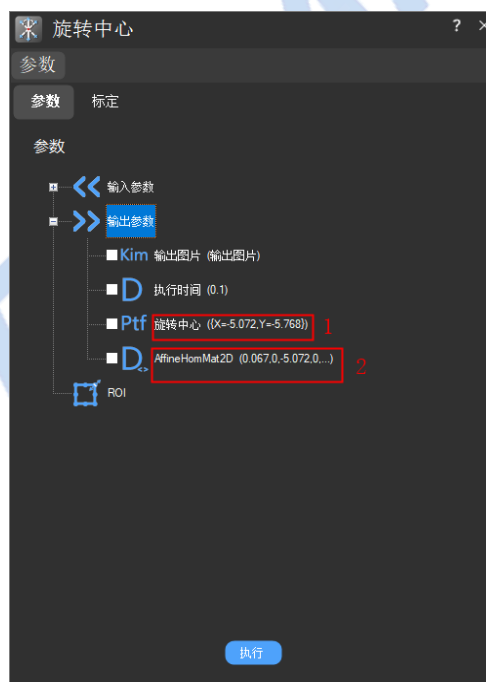


图 3.10.2.3 参数界面

- 【旋转中心】 输入计算的点，点击【执行】按钮即可得到旋转中心。
- 【1】 输出旋转中心参数。
- 【2】 在 N 点标定基础上带有旋转中心的仿射矩阵。

3.10.3 旋转偏移

用于计算偏移值

3.10.3.1 基础参数



图 3.10.3.1 基础参数设置

- 【运动类型】根据实际情况旋转相对运动或绝对运动；
- 【旋转中心】引用计算得到的旋转中心坐标；
- 【基准坐标】基准位坐标；
- 【基准角度】基准位角度；
- 【测量坐标】实时拍照位坐标；
- 【测量坐标】实时拍照位角度；
- 【绝对坐标 X、Y、R】选择绝对运动下，输入基准位置下的机构坐标；
- 【补偿值 X、Y、R】手动添加的补偿值，弥补误差。

3.10.3.2 结果显示



图 3.10.3.2 结果显示

- 【结果输出】结果会在输出参数内进行显示

3.10.4 位移计算

位姿转换用于查找基准位置坐标点在平台运动过后得到的结果坐标点。

当测量位置与基准位置不重合的时候，需要将基准位置或者测量位置进行偏移再重新计算，偏移从当前直线的方向进行 X 偏移，在往垂足方向进行偏移。

3.10.4.1 基本参数界面



图 3.10.4.1 基本参数界面

- 【选择平台】选择当前进行位姿转换的目标平台。

3.10.4.2 高级参数界面



图 3.10.4.2 基本参数界面

- 【基准数据】将进行计算的基准坐标、角度和测量坐标、角度进行引用，点击【执行】按钮即可进行偏移量的计算。

3.10.4.3 结果数据界面



图 3.10.4.3 结果数据界面

- 【结果数据】计算得到 X、Y、R 三个数据的偏移量，可将该数据发送给到机构进行运动贴合

3.10.5 坐标计算

坐标计算用于通过输入 N 个点 (N=1,2,3,4) 的坐标，并选择计算方式，计算得出当前产品的位置和角度。

3.10.5.1 基本参数界面



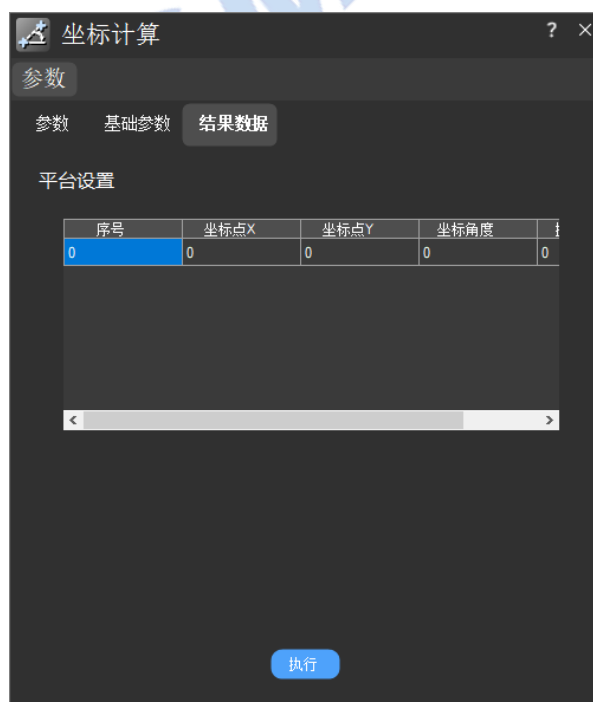
The screenshot shows the 'Coordinate Calculation' window with the 'Basic Parameters' tab selected. It includes radio buttons for points 0, 1, 2, and 3, a dropdown for 'Angle Type' set to 'Point 0', and a table for input coordinates. An 'Execute' button is at the bottom.

输入点名称	坐标X	坐标Y	坐标Q
点0	0	0	0
点1	0	0	0
点2	0	0	0
点3	0	0	0

图 3.10.5.1 基本参数界面

【点 0, 点 1, 点 2, 点 3】任意选择 点 0, 点 1, 点 2, 点 3 ,输入坐标点以及角度，计算得到出当前产品的位置和角度。

3. 10. 5. 2 结果数据界面



The screenshot shows the 'Coordinate Calculation' window with the 'Results Data' tab selected. It features a 'Platform Settings' section with a table displaying calculation results. An 'Execute' button is at the bottom.

序号	坐标点X	坐标点Y	坐标角度
0	0	0	0

图 3.10.5.2 结果数据界面

- 【结果】计算完毕后的信息。

3.10.6 对位平台

设定应用场景中的机械平台类型及数据，平台类型包括 X (Y) ,XY,XYθ, Xθ (Yθ) ,UVW

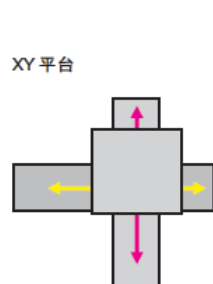


图 3.10.6.1 XY 平台

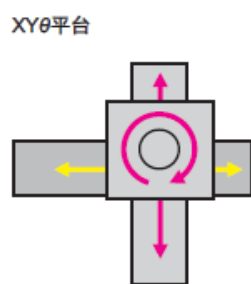


图 3.10.6.2 XYθ 平台

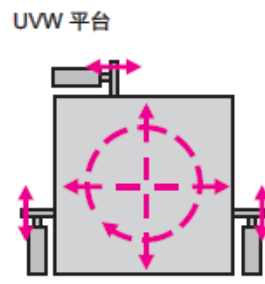


图 3.10.6.3 UUV 平台

3.10.6.1 基本参数界面



图 3.10.6.1.1 基本参数界面

【坐标系】分为左手坐标系，右手坐标系

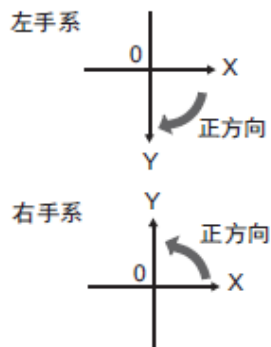


图 3.10.6.1.2 左右手坐标系定义

【旋转极性】设备的旋转极性

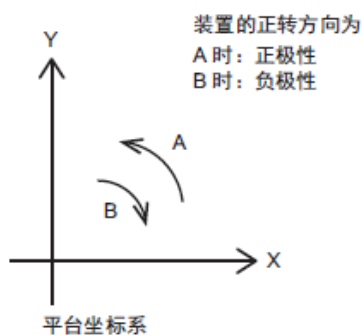


图 3.10.6.1.3 旋转轴极性定义

3. 10. 6. 2 结果数据界面



图 3.10.6.2 结果数据界面

- 【结果】：显示当前选择的平台的信息；

3.11 数据处理

3.11.1 累加

用于累计加上工具执行的次数。

3.11.1.1 基础参数页面



图 3.11.1.1 基础参数页面

- **【最大累加值】**：表示累计的最大次数，超过最大次数时，输出的结果就是输入参数的最大次数；
- **【自动清空】**：选择 True 时，当执行次数超过最大累加值时，会自动清空，从 0 开始；

3.11.1.2 结果数据页面



图 3.11.1.2：结果数据页面

- **【结果数据】**：显示累加的结果，工具每执行一次会进行一次累加直到到达设定的最大计数。

3.11.2 保存表格

将数据存储进行存储并生成 csv 表格文件。

3.11.2.1 基本参数界面



图 3.11.2.1 基本参数界面

- 【最大行数】文件中可以保存的表格的最大行数。
- 【文件名】保存的 csv 文件的名字。
- 【文件路径】保存的 csv 文件在电脑硬盘的路径。
- 【添加】添加新的列表。
- 【删除】删除选中列表。
- 【左移】选中的列表向左移动。
- 【右移】选中的列表向右移动。

3.11.2.2 实例

(1) 点击添加按钮，修改表头名称，选择数据类型，数据引用要保存的数据，如图 3.11.2.2 所示。



图 3.11.2.2 添加单元格

(2) 在引用要保存的数据后，输入文件名，选择文件路径，可双击文本框选择本地路径，也可输入或引用要保存路径，如图 3.11.2.3 所示。



图 3.11.2.3 设置文件名和保存路径

(3) 点击执行按钮后保存表格工具开始工作。保存的数据如图 3.11.2.4 所示：

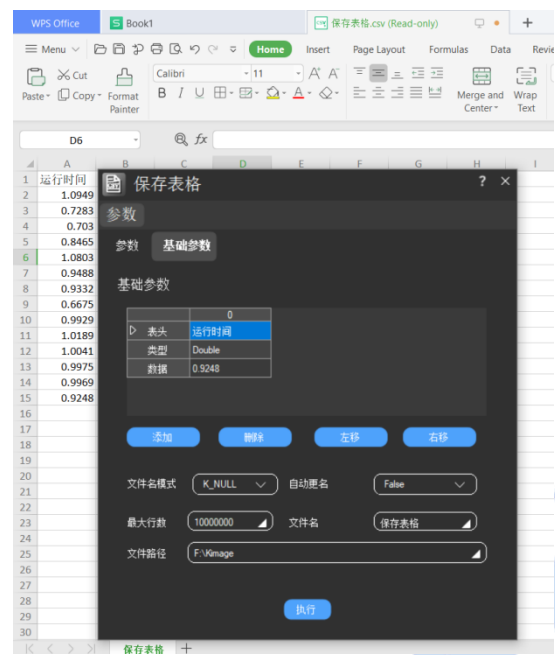


图 3.11.2.4 保存表格数据

3.11.3 参数设置

用于修改参数。

3.11.3.1 基础参数页面

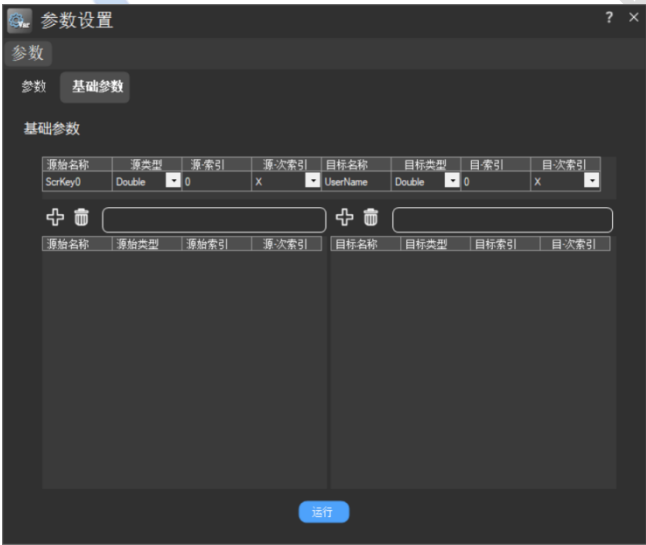


图 3.11.3.1 参数设置

- **【源始名称】**：修改目标参数的源始参数的名称，需要自定义输入，不能使用默认名称。
- **【源类型】**：源始参数的参数类型。
- **【源索引】**：若源类型是列表类型，源始数值的下标索引，从 0 开始。
- **【源次索引】**：若源类型是 PointF 或 PointFList 类型，源始参数的数值的索引是 x 坐标或 y 坐标。
- **【目标名称】**：被修改的目标参数的名称，需要自定义输入，不能使用默认名称。
- **【目标类型】**：目标参数的参数类型。
- **【目索引】**：若目标类型是列表类型，目标数值的下标索引，从 0 开始。
- **【目次索引】**：若目标类型是 PointF 或 PointFList 类型，被修改的目标参数的数值的索引是 x 坐标或 y 坐标。

3.11.3.2 实例

(1) 如图 3.11.3.2 所示，添加一个图像工具和一个形状缩放匹配工具，形状缩放匹配工具搜索个数设置为 4，搜索到如图的四个目标。

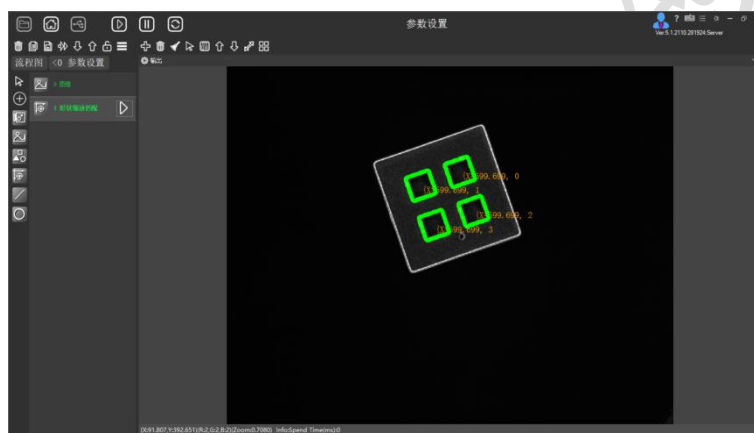


图 3.11.3.2 搜索四个目标

(2) 打开参数设置工具的基本参数界面，修改源始名称，源类型，源索引和源次索引，点击添加按钮，如图 3.11.3.3 所示。

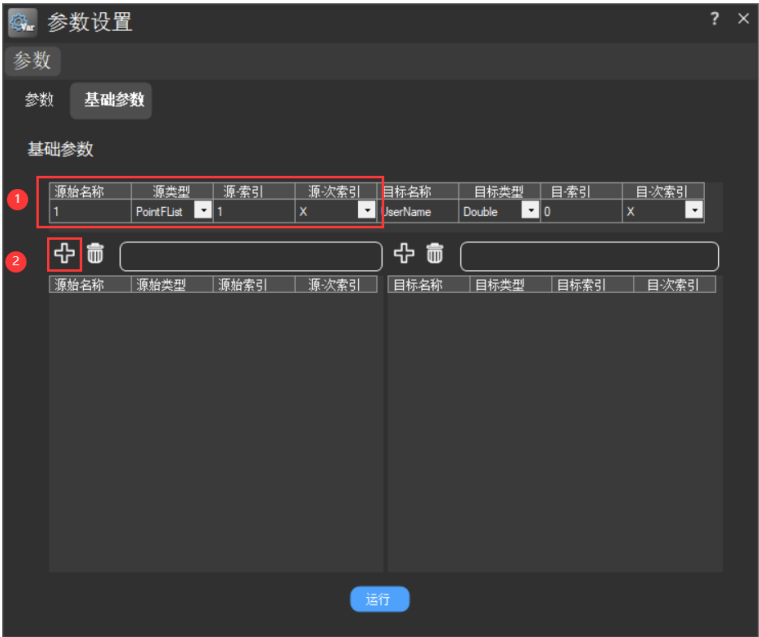


图 3.11.3.3 设置源始参数

引用形状缩放匹配.输出参数.检测点，如图 3.11.3.4 所示。

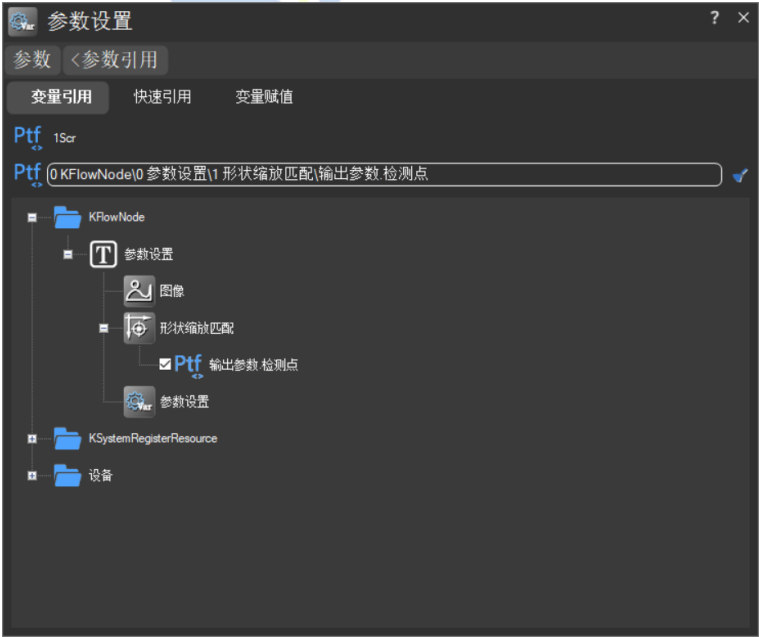


图 3.11.3.4 引用源始参数

(3) 修改目标名称，目标类型，目标索引和目次索引，点击添加按钮，如图 3.11.3.5 所示。

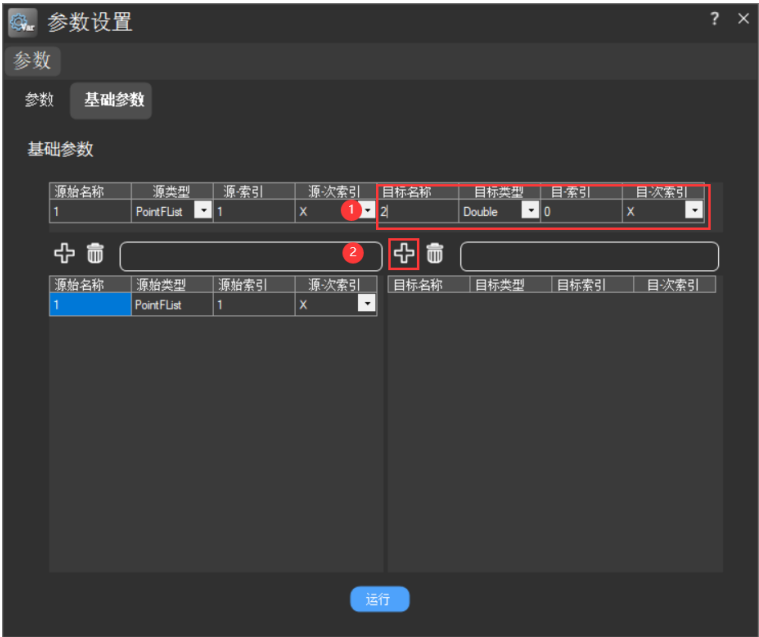


图 3.11.3.5 设置目标参数

引用形状缩放匹配.输出参数.运行时间，如图 3.11.3.6 所示。

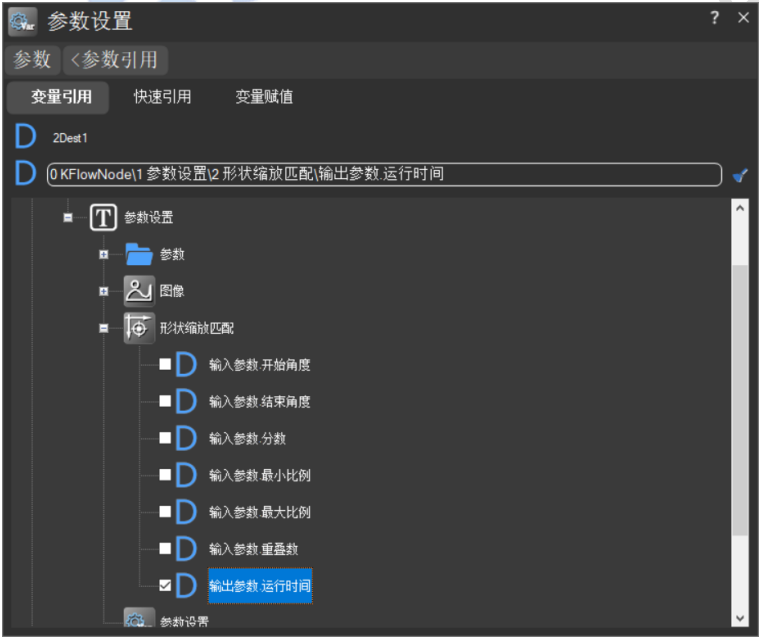


图 3.11.3.6 引用目标参数

(4) 最后点击执行，执行参数设置工具，结果显示如图 3.11.3.7 所示。



图 3.11.3.7 结果显示

3.11.4 格式转换

将输入的变量值按照一定规则拼接后输出为一个字符串。

3.11.4.1 基本参数界面



图 3.11.4.1 基本参数界面

- **【起始符类型】** 字符串最开始的符号类型，包括：回车，换行，回车+换行，空字符，自定义。
- **【起始符】** 选择自定义起始符时，用户输入的起始符。
- **【结束符类型】** 字符串末尾的符号类型，包括：回车，换行，回车+换行，\0，自定义。
- **【结束符】** 选择自定义结束符时，用户输入的结束符。
- **【分隔符】** 每个变量之间分隔的符号。
- **【小数】** 仅对数值类型的变量起效，转换到字符串中后保留的小数长度。
- **【输入字符】** 添加的输入变量的值。
- **【原始字符】** 用于被替换的原始字符。
- **【替换字符】** 替换原始字符的字符。

3.11.4.2 结果数据界面

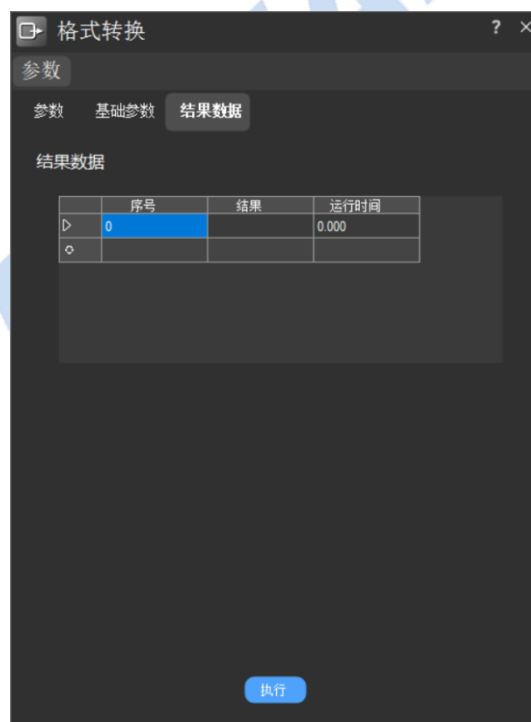


图 3.11.4.2 结果数据界面

- **【结果】** 转换后输出字符串的结果值。
- **【运行时间】** 工具执行的时间。

3.11.4.3 实例

(1) 起始字符类型选择自定义，起始符输入“@/*”，结束符类型选择自定义，结束符输入“*/@”，点击添加按钮，如图 3.11.4.3 所示，添加用于转换的变量。

选中要修改的变量类型。如图 3.11.4.4 所示：



图 3.11.4.3 添加变量

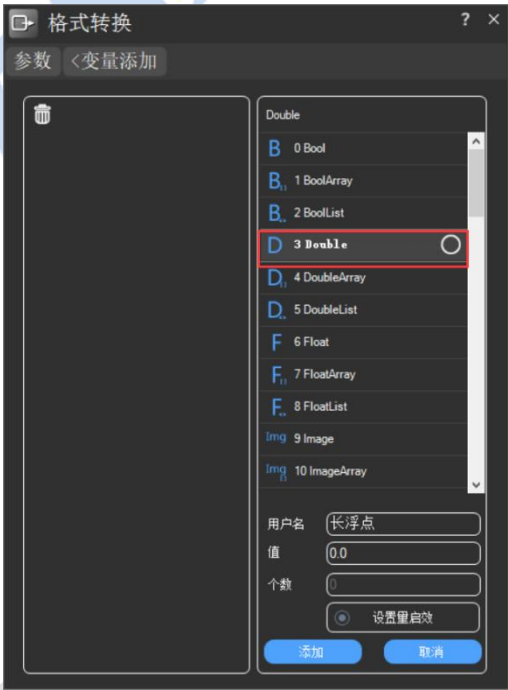


图 3.11.4.4 选择变量类型

(2) 输入字符 123.456，点击加号添加，原始字符输入 1，替换字符输入 0，结果如图 3.11.4.5 所示：



图 3.11.4.5 输入字符，添加原始字符和替换字符

(3) 点击执行，结果如图 3.11.4.6 所示：



图 3.11.4.6 结果

3.11.5 列表工具

用于处理数值列表参数和点列表参数。

3.11.5.1 基本参数界面



图 3.11.5.1 基本参数界面

- 【处理类型】：包括“线性变换”，“拆分 XY”，“合并 XY”，“拼接列表”，“排序”，“固定长度”，“求极值/平均值”；

线性变换：变换值 A *列表元素值 + 变换值 B；

拆分 XY：仅对点列表生效，可将点列表的 XY 拆分为 1 个 X 和 1 个 Y 数值列表；

合并 XY：将 1 个 X 和 1 个 Y 数值列表合并成 1 个点列表；

拼接列表：将 2 个输入列表头结尾合成 1 个输出列表；

排序：根据输入列表的元素及排序方式进行排序；

固定长度：根据添加的限制区间（闭区间）以及限制数量进行判断，不在区间内则在当前位置添加 0；

求极值/平均值：求输入列表元素的最大最小值以及平均值。

- 【列表类型】：分为数值列表（DoubleList）和点列表（PointFList）。
- 【输入列表 1】：进行处理的输入列表。

(1) 线性变换

- **【变换对象】**：仅对点列表起效，选择点的 XY 都做变换处理、只对 X 或 Y 做变换处理。
- **【变换值 A、变换值 B】**： $A \times \text{变换对象} + B$ 变换公式中的 A 或 B。

(2) 拆分 XY

- **【拆分模式】**：仅对点列表起效，XY 的拆分结果列表都输出、只输出 X 或 Y 的结果列表。

(3) 合并 XY

- **【合并模式】**：仅对数值列表起效，将 XY 列表合并成点列表，或只合并 X 或 Y，另外的 Y 或 X 以 0 填充。
- **【输入列表 1】**：输入的 X 数值列表，用于与 Y 数值列表合并成点列表。
- **【输入列表 2】**：输入的 Y 数值列表，用于与 X 数值列表合并成点列表。

(4) 拼接列表

- **【输入列表 1】**：头列表，用于与列表 2 头尾相连。
- **【输入列表 2】**：尾列表，用于拼接的第二个列表。

(5) 排序

列表类型为点列表：

- **【输入列表 1】**：进行排序处理的输入列表
- **【排序优先级】**：优先对点元素的 X 或 Y 进行排序；
- **【排序方式 X】**：点的 X 坐标的排序方式；
- **【排序方式 Y】**：点的 Y 坐标的排序方式。

列表类型为数值列表：

- **【输入列表 1】**：进行排序处理的输入列表。
- **【排序方式】**：从大到小或从小到大对列表元素排序。

3.11.5.2 固定列表界面



图 3.11.5.2 固定列表界面

- 【限制类型】：仅对点类型列表起效，仅限制 X，仅限制 Y，XorY：X 或 Y 在限制范围内则不填 0；XandY：X 和 Y 都在限制范围内则填加 0。
- 【最大值】：限制的最大值。
- 【最小值】：限制的最小值。
- 【限制数量】：该区间限制的点或数值的数量。

3.11.5.3 实例

线性变换：

(1) 添加一个图像工具，添加一张本地图像，再添加一个形状缩放匹配工具，搜索个数设置为 2，找到结果如图 3.11.5.3 所示。

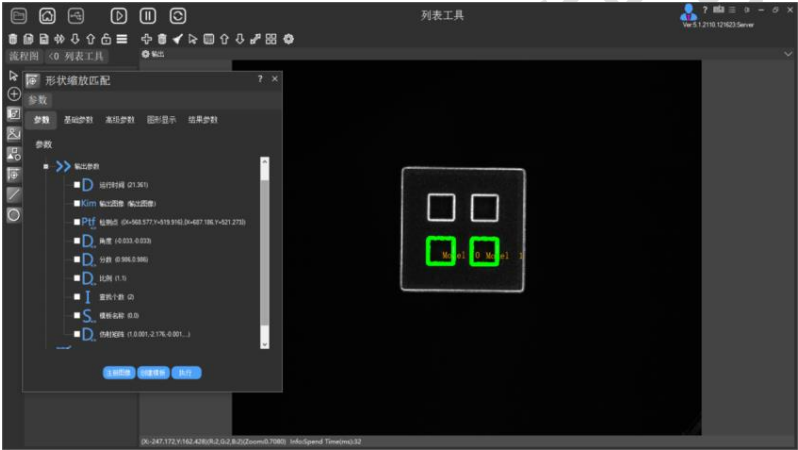
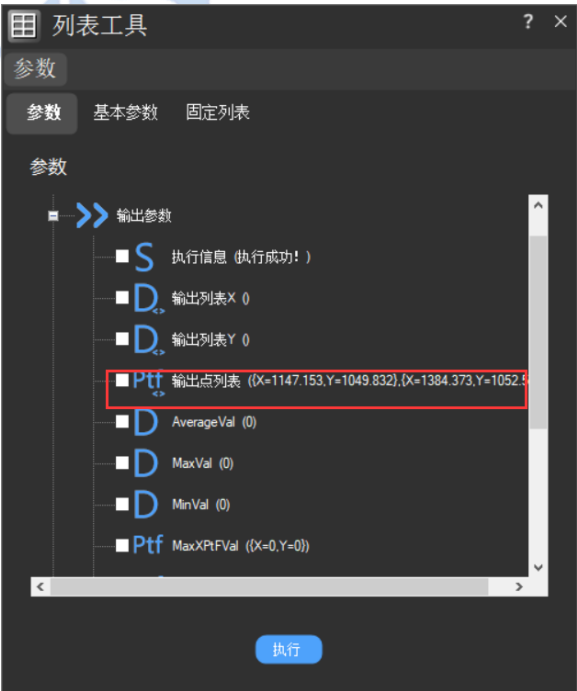


图 3.11.5.3 添加形式缩放匹配工具

(2) 处理类型选择线性变换，列表类型选择点列表，输入列表 1 引用形状缩放匹配.输出参数.检测点，变换对象选择 XY 均变换，变换值 A 选择 2，变换值 A 选择 2，变换值 B 选择 10，如图 3.11.5.4 所示。



(3) 结果如图 3.11.5.5 所示。



固定长度：

(1) 处理类型选择固定长度，列表引用引用形状缩放匹配输出参数检测点，列表类型选择点列表，点击添加按钮，限制类型选择 X，最小值输入 500，最大值输入 600，限制数量输入 2，如图 3.11.5.6 所示。



图 3.11.5.6 固定长度的设置

(2) 结果如图 3.11.5.7 所示。

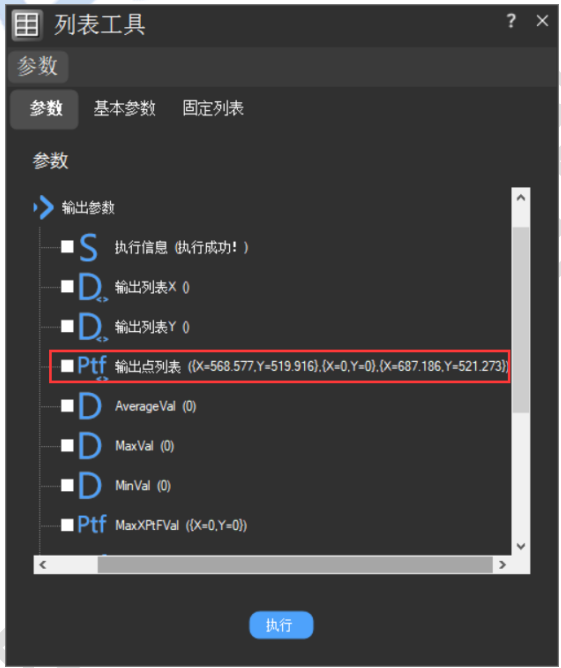


图 3.11.5.7 固定长度结果显示

3.11.6 逻辑运算

对添加的参数进行与运算、或运算。

3.11.6.1 基础参数页面



图 3.11.6.1 基础参数页面

- **【参数名】**：新增参数的名称，需要先输入名字再点击添加按钮才能正常添加参数。单击添加按钮添加参数，单击删除按钮删除参数；
- **【判断模式】**：判断模式包括“与”、“或”。“与”模式是进行“与运算”，检查其所有参数或其计算结果是否均为逻辑值 True，只有当所有参数或其计算结果均为 True 时，结果为 True，否则为 False。“或”模式是进行“或运算”，检查其所有参数或其计算结果，只要其中有一个参数为逻辑值 True，结果为 True，只有当所有参数结果均为 False 时，结果才为 False。判断模式只需要设置一次；
- **【参数值】**：选择或引用参数所要布尔数值。

3.11.6.2 结果数据页面



图 3.11.6.2 结果数据页面

- **【结果数据】**: 结果显示, 显示执行后的判断结果和执行时间。

3.11.6.3 实例

(1) 添加图像工具, 添加一张图像, 然后添加一个形状缩放匹配工具, 根据形状缩放匹配工具的用法, 找到一个目标, 如图 3.11.6.3;

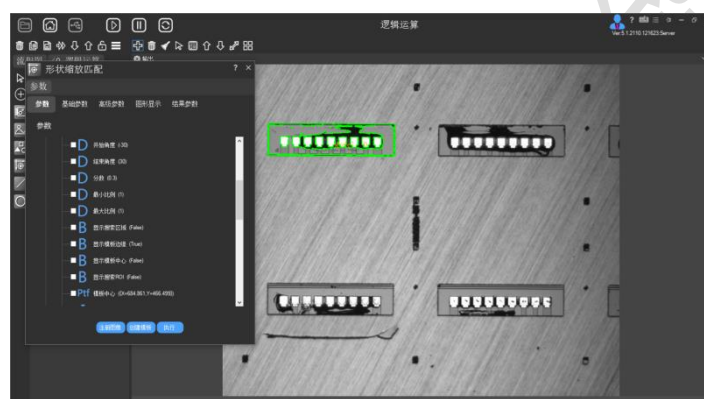


图 3.11.6.3 形状缩放匹配一个目标

(2) 在逻辑运算工具中，在参数名，输入“1”，点击添加按钮，判断模式为“与”，参数值点击引用，如图 3.11.6.4 所示。参数值引用形状缩放匹配.输入参数.显示模板中心，如图 3.11.6.5 所示；然后再添加命名为“2”的参数，参数值选择 False，如图 3.11.6.6 所示。



图 3.11.6.4 添加基本参数

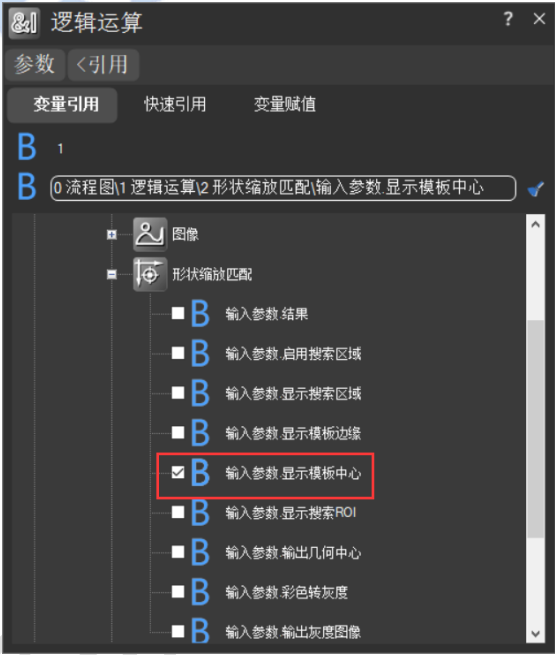


图 3.11.6.5 变量赋值参数



图 3.11.6.6 设置参数值

(3) 单击执行按钮，在结果数据里可以看到判断结果和执行时间，如图 3.11.6.7 所示。



图 3.11.6.7 执行结果

3.11.7 字符串截取

对输入的字符串按照截取模式进行截取。

3.11.7.1 基础参数页面



图 3.11.7.1 基础参数页面

- **【输入字符】**：输入被截取的字符串；
- **【截取模式】**：截取模式包括“按索引截取”，“按长度截取”，“按分隔符截取”，“用户自定义截取符”。

“按索引截取”模式：根据设置的开始索引和终止所有对字符串进行截取；

“按长度截取”模式：从开始索引对应的字符根据指定的截取长度进行字符串截取；

“按分隔符截取”模式：根据指定的分割字符对字符串分为多段进行字符串截取；

“用户自定义截取符”模式：根据指定的截取起始字符后一个字符开始截取字符串，截取到结束字符前一个字符为止。

- **【开始索引】**：字符串截取的开始索引，对字符串进行截取时将从这个索引值对应的字符开始；

- **【终止索引】**：字符串截取结束索引，对字符串进行截取时将截取到这个索引值对应的字符为止；
- **【截取长度】**：字符串截取的长度，从开始索引对应的字符开始截取指定长度的字符串；
- **【分割字符】**：字符串截取的分割符，根据分割符将字符串分为多段，最终输出的是 `Listr<string>` 类型的字符串列表；
- **【起始字符】**：字符串截取的起始符，字符串截取从起始符的下一个字符开始；
- **【结束字符】**：字符串截取的结束符，字符串截取到结束符的前一个字符为止；

3.11.7.2 结果数据页面



图 3.11.7.2 结果数据页面

- **【结果数据】**：结果数据显示，包括输入字符串、执行字符串截取后的输出结果和执行时间。

3.11.7.3 实例

(1) 在字符串截取工具中输入字符串文本框输入 0123456789，选择“按索引截取”模式，开始索引字符设置为 0，终止索引设置为，如图 3.11.7.3 所示。执行结果如图 3.11.7.4 所示。



图 3.11.7.3 按索引截取”模式截取设置



图 3.11.7.4 按索引截取”模式截取结果

(2) 在字符串截取工具中输入字符串 01234,56789，选择“按分隔符截取”模式，分割字符输入“,(英文的逗号)”，如图 3.11.7.5 所示。执行结果如图 3.11.7.6 所示；

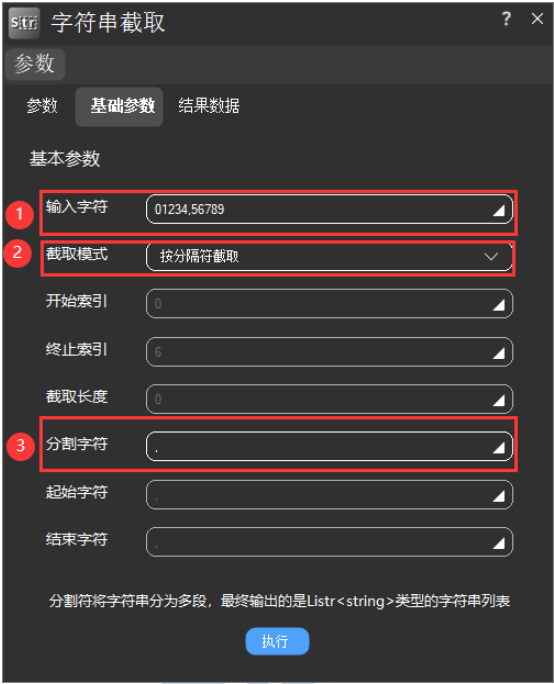


图 3.11.7.5 按分隔符截取”模式设置



图 3.11.7.6 按分隔符截取”模式结果

3.11.8 用户变量

对一些参数进行自由编辑处理和计算。

3.11.8.1 基础参数界面

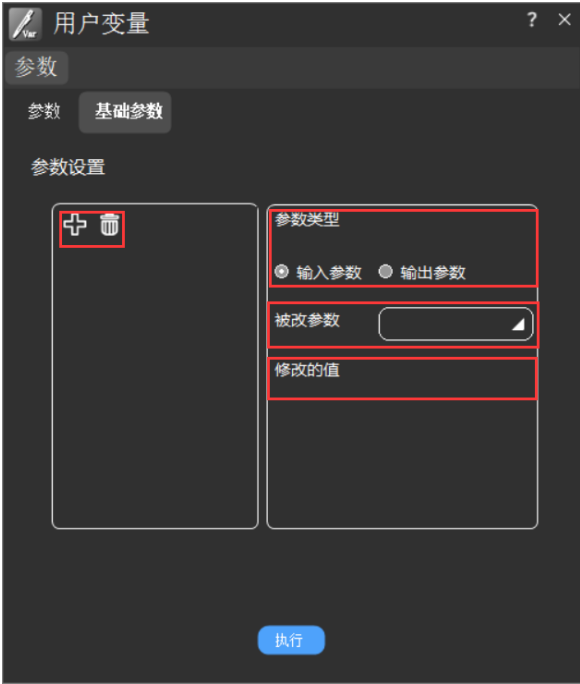


图 3.11.8.1 基础参数界面

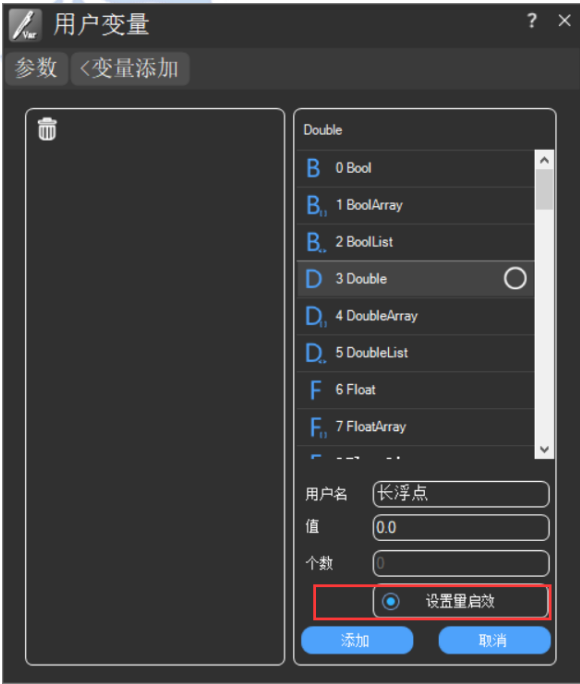


图 3.11.8.2 设置量启效

- 【参数类型】自定义的变量是作为输入参数或输出参数；
- 【被改参数】设置量启效时，是要强制修改的参数对象，只对输入参数有效；
- 【修改的值】设置量启效时，是强制修改后参数的数值；没有设置量启效，是要处理的参数对象；
- 【添加、删除】添加按钮，删除按钮，用于添加或删除自定义变量。

3.11.8.2 实例

(1) 参数类型选择输入变量，点击加号添加参数，如图 3.11.8.3 所示。

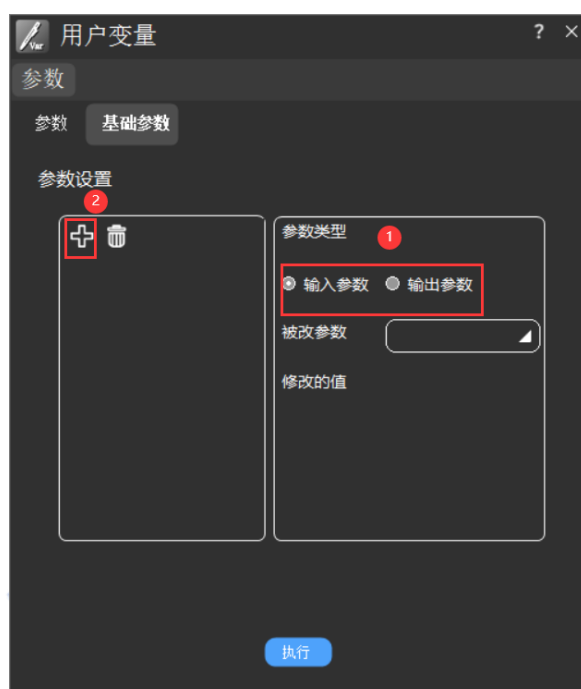


图 3.11.8.3 添加参数类型

(2) 进入变量添加界面，选择变量类型，修改用户名，选择是否设置量启效，若勾选量启效，则强制修改要引用的参数，最后点击添加，如图 3.11.8.4 所示。

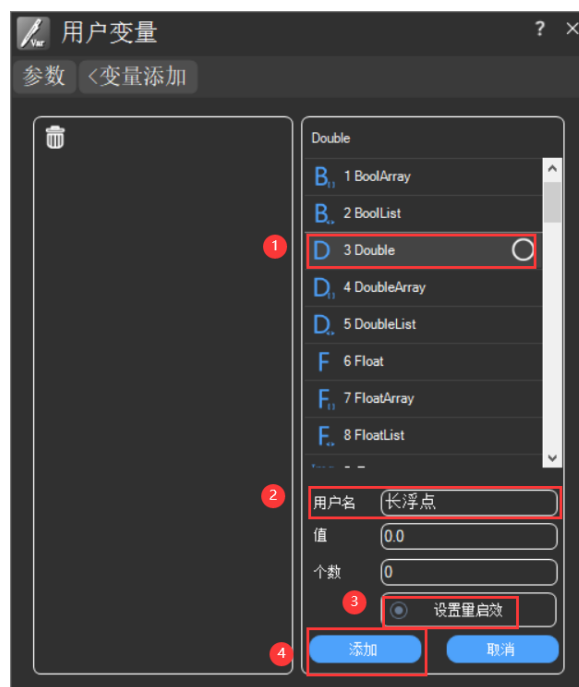


图 3.11.8.4 设置参数

(3) 引用要修改的参数，进行自由编辑运算。若没有设置量启效，在修改的值处，引用要修改的参数，再点击计算器对参数进行自由编辑运算，如图 3.11.8.5 所示。



图 3.11.8.5 没有设置量启效引用参数

若设置量启效，在被改参数里引用需要修改的参数，然后在修改的值输入要强制修改的值，如图 3.11.8.6 所示。



图 3.11.8.6 设置量启效引用参数

(4) 结果显示，没有设置量启效如图 3.11.8.7 所示，设置量启效如图 3.11.8.8 所示。

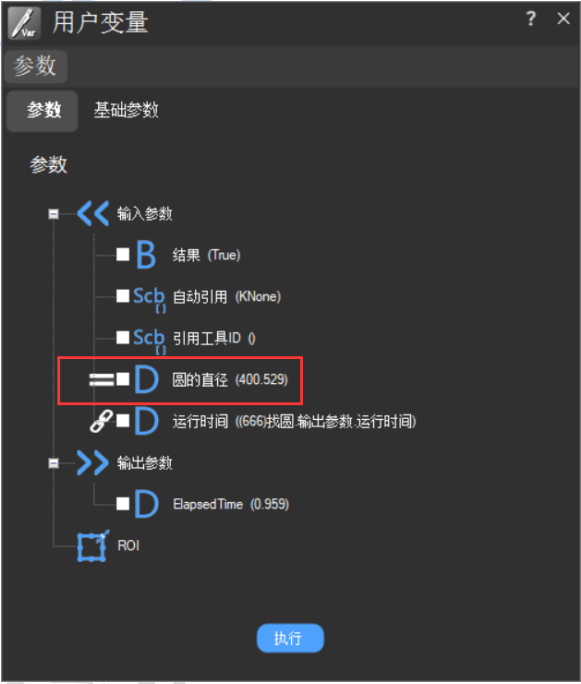


图 3.11.8.7 没有设置量启效结果



图 3.11.8.8 设置量启效结果

3.11.9 列表选择

用于选择列表进行列表数据的拆分。

3.11.9.1 基本参数界面

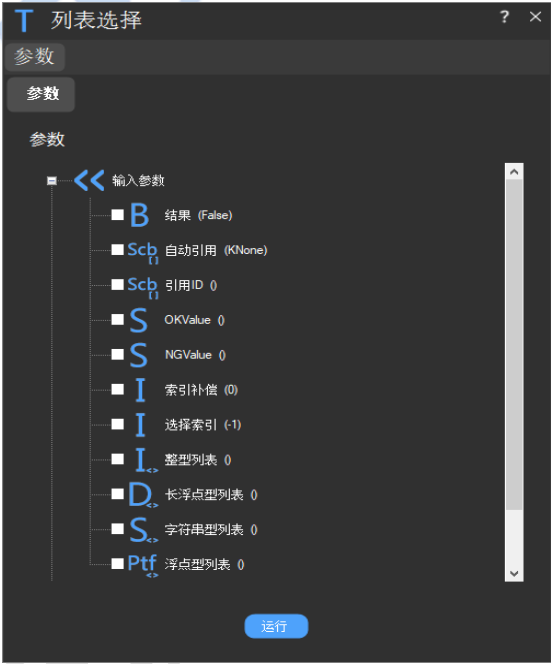


图 3.11.9.1 基本参数界面

输入参数说明

- **【结果】** 工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false。
- **【自动引用】** 该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- **【引用 ID】** 该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- **【索引补偿】** 用于补偿索引值（索引是从 0 开始，选择索引-1 补偿 1 就是 0)
- **【选择索引】** 按索引值从列表选择对着的数值。
- **【整型列表】** 用于引用整型列表。
- **【长浮点型列表】** 用于引用引用长浮点型列表。
- **【字符串型列表】** 用于引用字符串型列表。
- **【浮点型列表】** 引用引用浮点型列表。

3.11.9.2 基本参数界面



图 3.11.9.2 基本参数界面

输出参数说明

- 【结果】 工具的执行结果。
- 【执行时间】 执行工具需要的时间。
- 【结果坐标】 运行工具得到的结果坐标。

3.11.9.3 实例

选择列表：

(1) 添加一个选择列表工具，在输入参数引用斑点分析工具的输出斑点集坐标，如图 3.11.9.3 所示。



图 3.11.9.3 选择列表工具参数引用

(2) 在输入参数界面，改变选择索引的参数如图 3.11.9.4 所示。

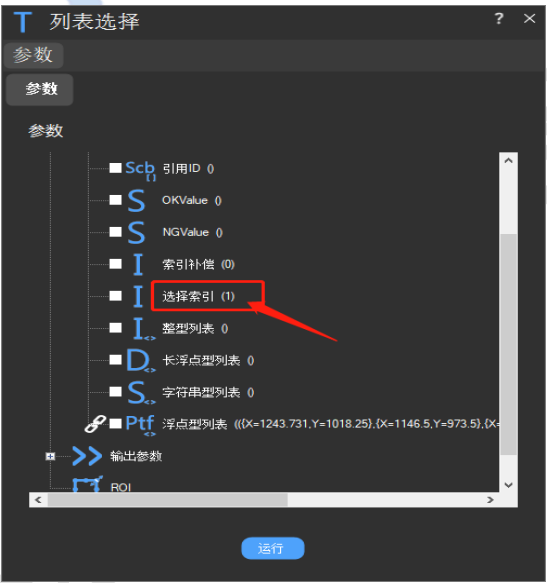


图 3.11.9.4 改变选择索引参数

(3) 点击执行，引用的列表点集数据会根据设置选择索引的数据进行拆分，如图 3.11.9.5 所示。

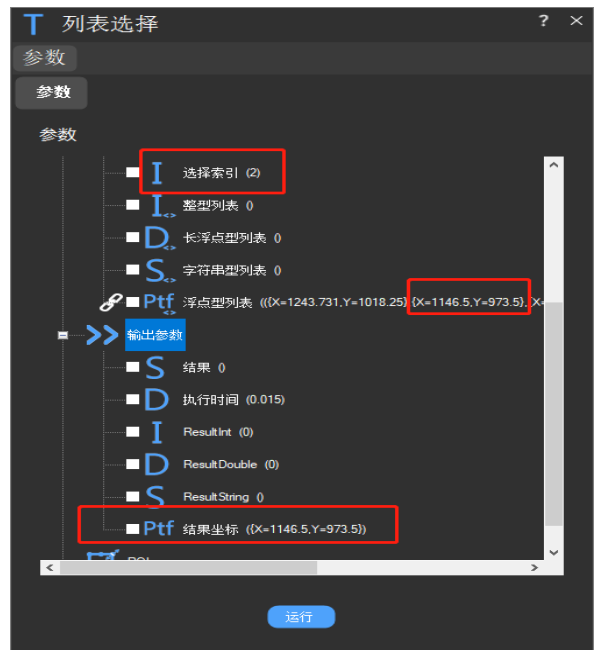


图 3.11.9.5 改变选择索引参数

3.11.10 全局参数

输入参数执行后内部会生产一个文件可以在当前配置及其余配置上共同使用。

3.11.10.1 基础参数界面

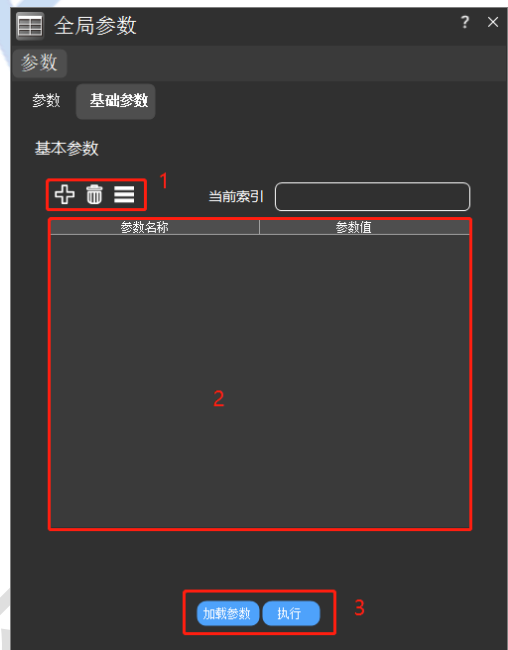


图 3.11.10.1 基础参数界面

① 【添加、删除、全选】添加按钮，删除按钮，用于添加或删除自定义变量，全勾选按钮，点击后将设置为全勾选状态或选不选状态。

② 【参数设置显示区域】进行参数名称、参数值的设置。

③ 【加载参数、执行】加载参数按钮，用于把已有的参数重新加载出来，执行按钮，点击进行工具运行。

3.11.10.2 参数界面



图 3.11.10.2 基础参数界面

输入参数说明

- 【结果】工具的执行结果，当工具执行失败时该值为 false。
- 【自动引用】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- 【引用 ID】该参数为平台参数，对于本工具而言不需要进行操作。
- 【参数名称】在基础参数界面进行自定义设置参数名称。
- 【参数值】在基础参数界面进行自定义设置参数值。

输出参数说明

- 【结果】工具的执行结果。

3.11.10.3 实例

- (1) 进入全局参数界面，点击参数添加按钮添加自定义参数。
- (2) 在参数设置显示区域进行参数名称、参数值自定义设置,如图 3.11.10.3 所示。



图 3.11.10.3 添加参数

- (3) 点击执行，来到参数界面的输出参数查看参数结果如图 3.11.10.4 所示。

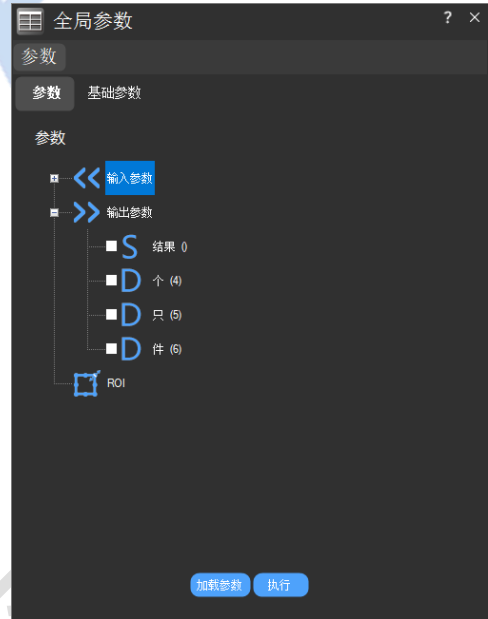


图 3.11.9.4 设置参数结果

(4) 全局参数设置完毕后不仅在当前配置可以在其他配置添加同样工具点击加载参数在其他配置把当前设置的参数加载出来使用。如图 3.11.10.5 所示。



图 3.11.10.5 新配置添加新全局参数工具

(5) 点击加载参数，就可以把 A 配置设置好的参数加载到 B 配置的新工具里。如图 3.11.10.6 所示。



图 3.11.10.6 加载参数效果

3.11.11 图表工具

用于构建折线图。

3.11.11.1 图表参数界面



图 3.11.11.1 图表参数界面

- 【图表标题】图标标题名称自定义。
- 【横轴标题】横轴标题名称自定义。
- 【纵轴标题】纵轴标题名称自定义。
- 【网格使能】按照是否启动网格使能。
- 【横轴步长】步长是折线图上的间隔，步长按照实际情况自定义设置。
- 【纵轴步长】步长是折线图上的间隔，步长按照实际情况自定义设置。
- 【横轴范围】引用得到列表数据的最大值和最小值。
- 【纵轴范围】引用得到列表数据的最大值和最小值。

3.11.11.2 图表数据界面



图 3.11.11.2 图标数据界面

① 【添加、删除】添加按钮，删除按钮，用于添加或删除图表数据表格。

② 【图标数据】如图（3.11.11.2）进行数据名称编写、图表数据引用、折线颜色的选择、是否显示虚线的选择、是否显示的选择等需求操作。

3.11.11.3 高级参数界面

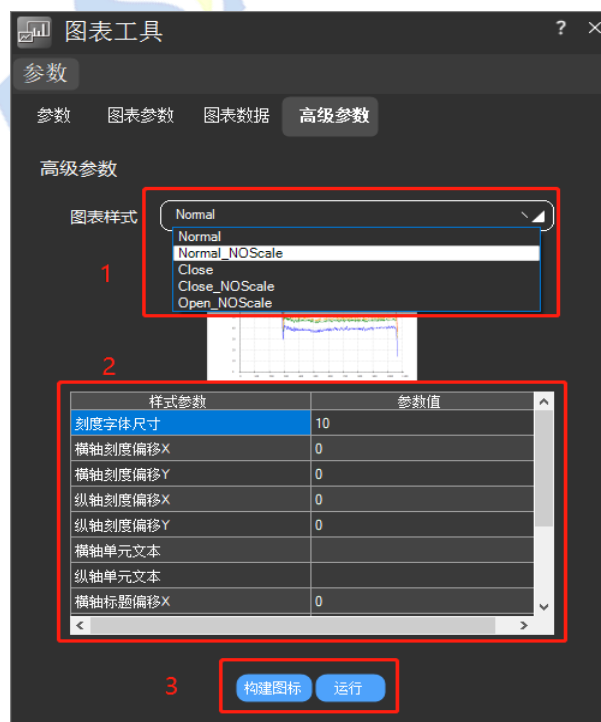


图 3.11.11.3 图标数据界面

- ① 【图表样式】根据实际情况选择对于的图表样式。
- ② 【样式参数、参数值设定】根基实际情况对图标样式的参数进行设置。
- ③ 【构建图标、运行】上述步骤完成后点击构建图标，再点击运行按钮得到如图 3.11.11.4 所示。

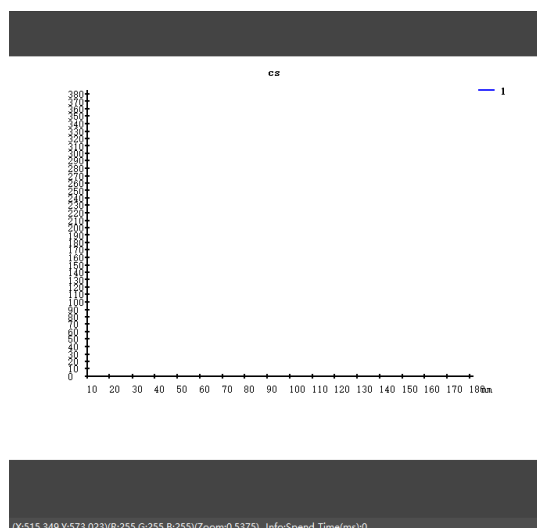


图 3.11.11.4 图标显示结果

3.11.11.4 实例

图表工具：

- (1) 添加图标工具，在图标参数根据需求填写和引用相关参数，如图 3.11.11.5 所示。

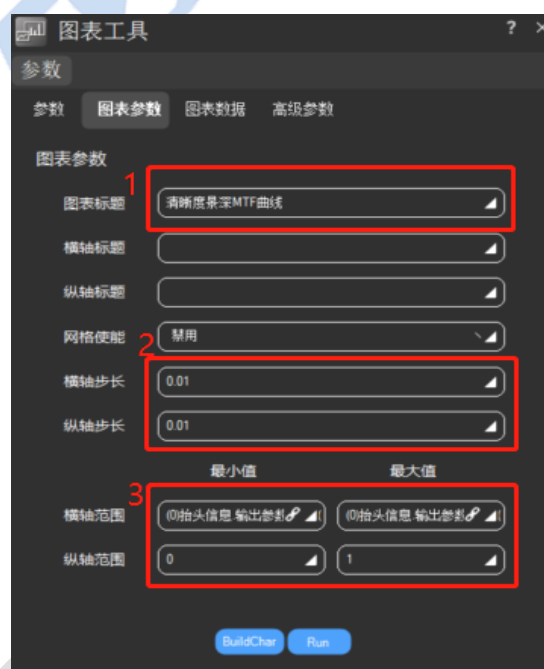


图 3.11.11.5 图表参数设置与引用

- ① 设置对应的图表标题。
- ② 根据实际情况填写纵横轴步长。
- ③ 引用按照实际情况设置好的参数。

(2) 完成步骤（1）切换到图标数据界面，如图 3.11.11.6 所示。



图 3.11.11.6 图表数据设置与引用

- ① 点击添加按钮，按照实际需求添加多少行参数。
- ② 根据需求对参数名称定义，图标数据参数的数据坐标进行引用，折线颜色的选择，虚线是否显示等等操作。

(3) 完成步骤（2）切换到高级参数界面，如图 3.11.11.7 所示。

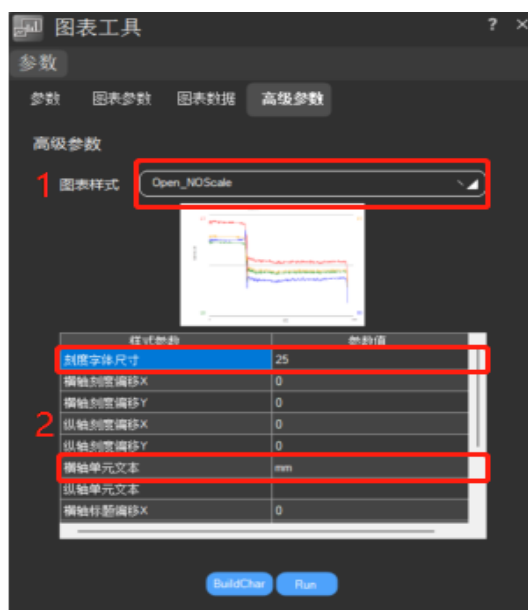


图 3.11.11.7 高级参数界面

- ① 按照实际需求设置对于的图表样式。(案例选择曲线图)
- ② 选择好图表样式后选择设定样式参数。
- ③ 完成上述 (1) (2) (3) 的操作后点击构建图标按钮，再点击运行按钮结果如图 3.11.11.8 所示。

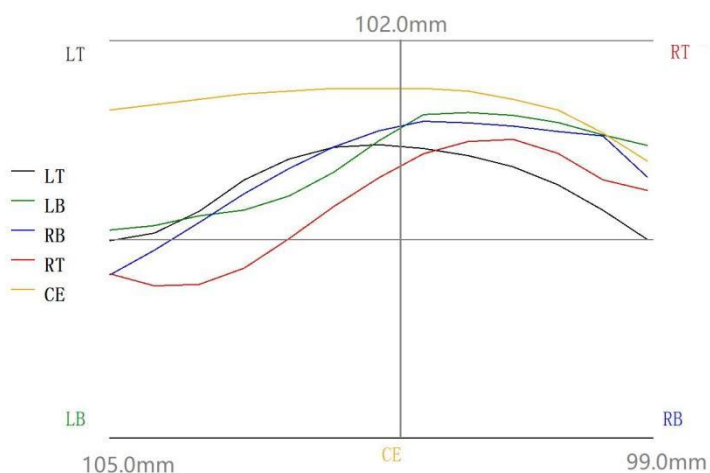


图 3.11.11.8 图表结果显示图

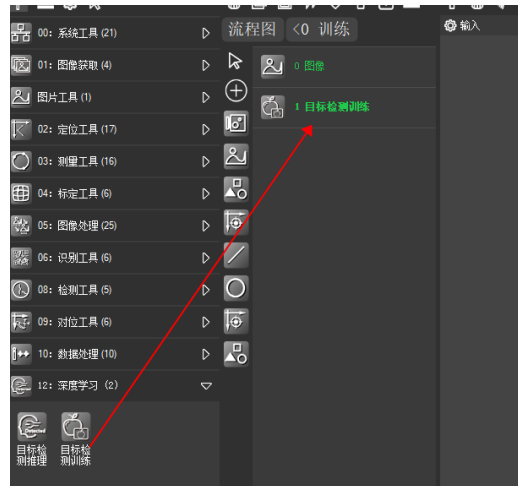
3.12 深度学习

3.12.1 目标训练

进行目标产品检测良品或次品进行学习训练

3.12.1.1 基础参数界面

1. FSvision(深度学习版本)目前可使用目标检测训练工具（KIDetectedTrainTool）；



3.12.1.1 工具添加

使用方法：

- (1) 添加图像工具，用于读取训练集图片；
- (2) 添加目标检测训练工具，工具输入参数中的“所有图片路径”参数引用上面图片工具输入参数中的“所有图片路径”，以此获取用于训练的图片数据集（**注意：图片的名称不要包含中文**）；



3.12.1.2 路径加载

(3) 进入工具的训练参数界面。

目标检测训练

参数 训练参数 训练信息

训练参数

训练集 0.9 验证集 0.1

训练轮次 200 批次大小 2

图像尺寸 640x640 模型大小 Small

是否继承 ☐ 模型名称 best

当前索引 1

类别名称
黄芪
甘草

下一张 上一张 添加标注 保存标注 停止 执行

3.12.1.3 基础参数

①训练参数，“训练集”参数为图片数据集中用于训练的图片数量所占总图片数据集的比例。“验证集”参数为图片数据集中用于验证的图片所占比例。一般使用默认值即可。“训练轮次”参数指的是整个训练过程中训练的次数，轮次越多所需的训练时间越长。“批次大小”参数指的是每训练一次使用的图片数量，数量越多训练结果可能更好，训练时间更短，但同时所占显存更大。“图像尺寸”参数是指深度学习网络的图片输入尺寸，尺寸越大训练效果越好，但训练时间更长，所占显存也更大。“模型大小”参数指的是模型的深度，模型越大训练效果可能更好，但所占显存更大，训练时间越长。

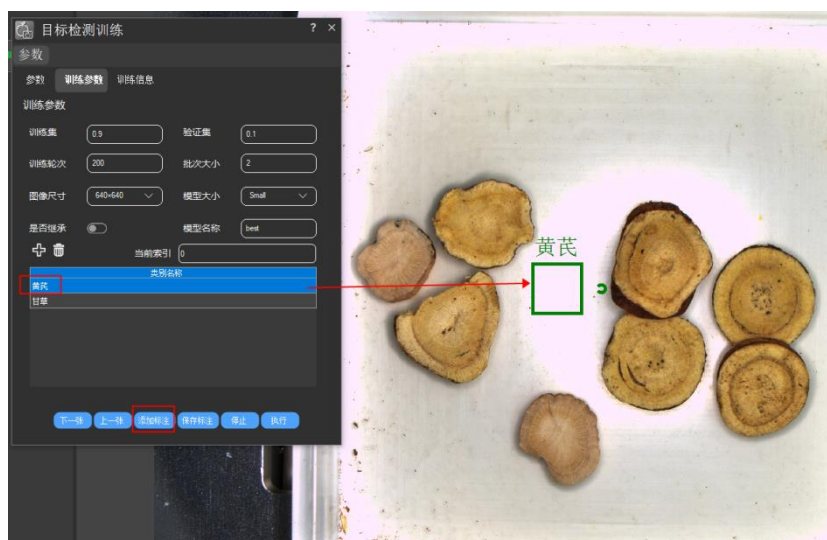
②模型参数：“是否继承”指的是是否继承上一次训练的模型，即是否在上一次训练的基础上继续训练，若取消该选项将舍弃之前的模型从头开始训练。

“模型名称”可以设置训练后保存的训练文件的名称。

③训练类别参数：这里可以添加训练模型的类别参数，即当前训练的模型中有哪些目标类别，点击“+”在表格中添加一行并输入类别名称；

④工具按钮：“下一张”和“上一张”按钮用于切换图片的显示，“添加标注”按钮用于添加选中类别的标注框，“保存标注”按钮用于保存当前图片的标注（切换图片显示也会自动保存标注），“停止”按钮用于停止当前的训练，“执行”按钮用于开始当前的训练。

(4) 添加标注。在类别列表中选中指定的类别，点击“添加标注”按钮，图像中心就会出现对应该类别的标注框，可以改变标注框的大小和位置，框住对应类别的目标即可。标注完一张图片后可以点击“下一张”按钮切换到下一张图片，此时会自动保存好上一张图片的标注。依次标注完所有的图片。



3.12.1.4 添加标签



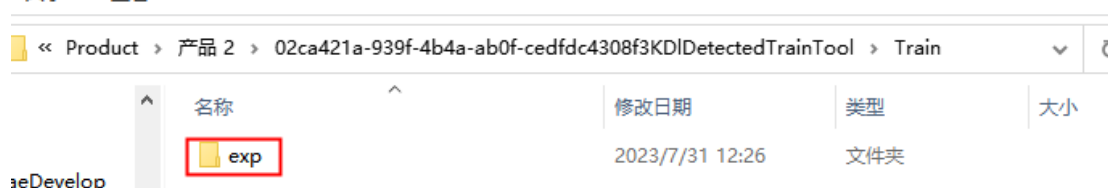
3.12.1.5 标签框选目标实物

(5) 训练，标注完所有图片后即可点击“执行”按钮开始训练。在“训练信息”界面可以查看训练过程中的相关信息；



3.12.1.6 训练信息内容

(6) 模型保存路径，训练好的模型保存在当前工程文件夹的该工具的文件夹下，进入“Train”文件夹，再进入“exp”文件夹中的“weights”文件夹。.onnx 后缀的文件就是训练好的模型文件，modelInfo 文件保存了该模型的相关模型信息。



3.12.1.7 文件目录

02ca421a-939f-4b4a-ab0f-cedfdc4308f3KDI DetectedTrainTool > Train > exp > weights					在 weights 中
名称	修改日期	类型	大小		
best.onnx	2023/7/31 12:26	ONNX 文件	27,832 KB		
best.pt	2023/7/31 12:26	PT 文件	14,049 KB		
last.pt	2023/7/31 12:26	PT 文件	14,049 KB		
modelInfo	2023/7/31 12:26	文本文档	1 KB		

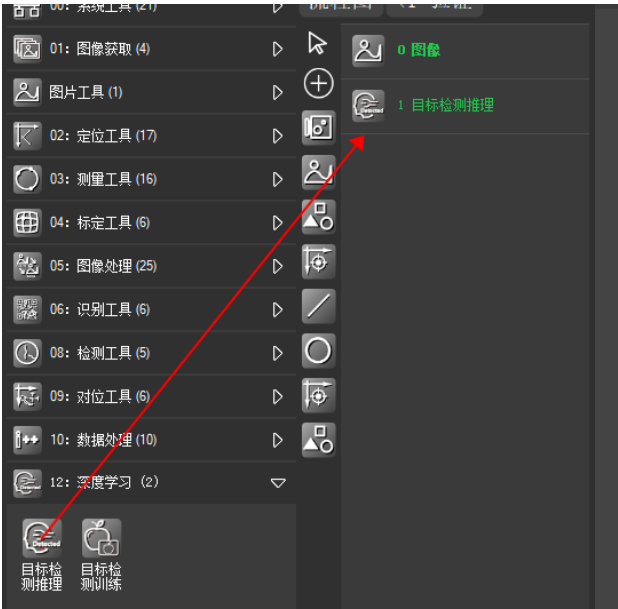
3.12.1.8 训练模型文件

3.12.2 目标推理

引用目标训练工具输出的训练模型，对检测产品进行检测识别

3.11.10.1 基础参数界面

1.FSvision(深度学习版本)目前可使用目标检测推理工具（KDLDetected）；



3.12.2.1 训练模型文件

使用方法：

- （1）添加图像工具，用于读取图片；
- （2）添加目标检测推理工具，输入图片引用图片工具的输出图片；
- （3）打开推理工具的参数页面，双击模型路径的输入控件，选择已经训练好的模型文件（.onnx）。



3.12.1.8 训练模型文件

(4) 选择好模型文件后点击下面的“LoadModel”按钮手动加载模型，其它参数和模型训练的类别名称会自动更新；

(5) “图像宽度”和“图像高度”以及类别列表中的信息是从模型文件中读取到的，不需要手动输入；

(6) “分数阈值”参数用于筛选推理结果，推理结果中分数低于该分数的目标会被过滤掉；

(7) “重合度阈值”参数用于筛选推理结果，推理结果中会出现有重叠的目标，通过该参数可以选择过滤掉重合度大于该参数的目标；

(8) 点击执行按钮即可对当前的图片进行推理输出结果。

(9) 注：当前推理过程是在 CPU 上进行，速度会比较，推理速度受设备本身计算效率的影响，也受模型大小以及图像尺寸大小的影响，后续更新 GPU 版本。

FSMART
深圳市风视智能有限公司

第四章 资源使用说明

4.1 客户端服务器传图

4.1.1 IP 设置

进行通讯的两台电脑需要进通讯的 IP 设置

例如：服务器 IP：192.168.100.200 客户端 IP：192.168.100.100

注：最后一个数不能设置成一样的。

4.1.2 连接操作

1、打开服务器传图资源的设置界面如下图：



图 4.1.2.1 服务区界面

①：将 IP 修改成设置好的电脑网段上的 IP 地址

②：自定义设置端口号

③：将①②设置好即可开始监听

2、客户端操作



图 4.1.2.2 客户端 IP 设置

- ①：将客户端连接界面的 IP 地址、端口号与服务器的设置成一致。
- ②：再点击登录按钮
- ③：再到登陆界面点击登录即可，如下图：



图 4.1.2.3 客户端登陆界面

4.1.3 客户端、服务器通讯

- 1、打开数据发送端的服务器如下图：



图 4.1.3.1 客户端 IP 设置

①：设置好 IP 与端口号（可自定义）以及数据的发送、接收格式

②：设置好①后开启监听

2、打开接收端的客户端如下图：



图 4.1.3.2 客户端 IP 设置

①：将 IP 地址、端口号设置成和服务端一样即可

②：设置好①后开启连接

③：接收端（客户端）在需要在参数界面进行操作模式设置默认为 send（发送）需要改为 receive（接收）如下图：



图 4.1.3.3 客户端 IP 设置

④：做好上述操作后即可进行两台电脑的数据传输、处理等

注：切勿做其他任何操作，严格按照上述操作进行，避免出现连接失败

4.2PLC

4.2.1 三菱 PLC

4.2.1.1 客户端



图 4.2.1.1 资源界面

4.2.1.2 基础参数界面



- 【连接模式】：选择网口或者串口连接。
- 【IP 地址】：填入 PLC 的 IP 地址。
- 【端口号】：填入对应端口号。
- 【手动添加】：点击后会添加一行读取数据设置。
- 【手动删除】：选中对应行，点击删除。
- 【数据地址】：通讯对应地址。
- 【数据类型】：数据类型。
- 【数据长度】：数据长度。
- 【信号触发】：如果需要使用该地址信号触发，选启用。
- 【触发条件】：0-非 0：读取信号从 0 到非 0 数据时触发。如 0-1 触发。非 0-0 与 0-非 0 相反。字符串不相等：如 OK-NG。连续触发即一直触发。自定义值：用户自定义触发值。
- 【测试模式】：勾选进入测试模式。
- 【测试】：打印添加的地址所对应数据信息。
- 【清空】：清空测试信息。

4.2.2 欧姆龙 PLC

4.2.2.1 客户端



图 4.2.2.1 资源界面

4.2.2.2 基础参数界面

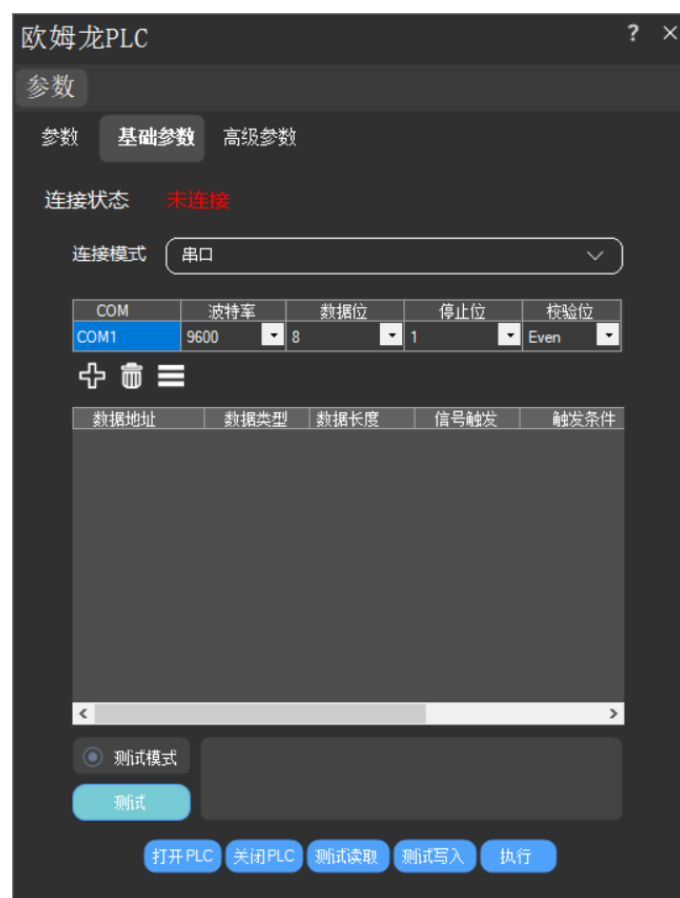


图 4.2.2.2 基础参数界面

- 【连接模式】：选择网口或者串口连接。
- 【IP 地址】：填入 PLC 的 IP 地址。
- 【端口号】：填入对应端口号。
- 【手动添加】：点击后会添加一行读取数据设置。
- 【手动删除】：选中对应行，点击删除。
- 【数据地址】：通讯对应地址。
- 【数据类型】：数据类型。
- 【数据长度】：数据长度。
- 【信号触发】：如果需要使用该地址信号触发，选启用。
- 【触发条件】：0-非 0：读取信号从 0 到非 0 数据时触发。如 0-1 触发。非 0-0 与 0-非 0 相反。字符串不相等：如 OK-NG。连续触发即一直触发。自定义值：用户自定义触发值。

- 【测试模式】：勾选进入测试模式。
- 【测试】：打印添加的地址所对应数据信息。
- 【清空】：清空测试信息。

4.2.3 西门子 PLC

4.2.3.1 客户端



图 4.2.3.1 资源界面

4.2.3.2 基础参数界面



图 4.2.3.2 资源界面

- 【连接模式】：选择网口或者串口连接。
- 【IP 地址】：填入 PLC 的 IP 地址。
- 【端口号】：填入对应端口号。
- 【手动添加】：点击后会添加一行读取数据设置。
- 【手动删除】：选中对应行，点击删除。
- 【数据地址】：通讯对应地址。
- 【数据类型】：数据类型。
- 【数据长度】：数据长度。
- 【信号触发】：如果需要使用该地址信号触发，选启用。
- 【触发条件】：0-非 0：读取信号从 0 到非 0 数据时触发。如 0-1 触发。非 0-0 与 0-非 0 相反。字符串不相等：如 OK-NG。连续触发即一直触发。自定义值：用户自定义触发值。
- 【测试模式】：勾选进入测试模式。
- 【测试】：打印添加的地址所对应数据信息。
- 【清空】：清空测试信息。

4.3 ModBus

4.3.1 客户端

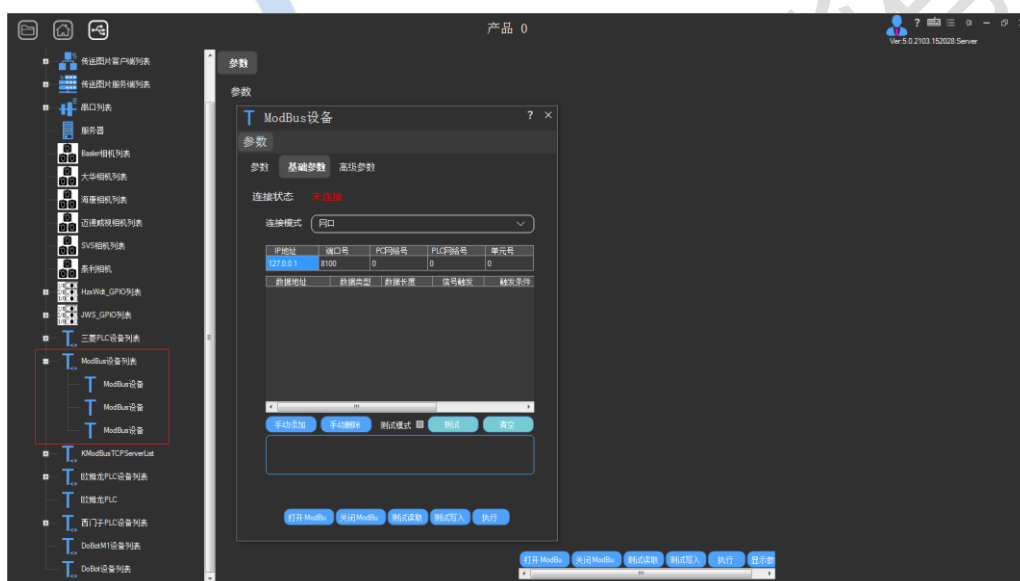


图 4.3.1.1 资源页面

4.3.1.1 基础参数页面



图 4.3.1.2 基础参数页面

- 【连接模式】：选择网口或者串口连接。
- 【IP 地址】：填入 PLC 的 IP 地址。
- 【端口号】：填入对应端口号。
- 【手动添加】：点击后会添加一行读取数据设置。
- 【手动删除】：选中对应行，点击删除。
- 【数据地址】：通讯对应地址。
- 【数据类型】：数据类型。
- 【数据长度】：数据长度。
- 【信号触发】：如果需要使用该地址信号触发，选启用。
- 【触发条件】：0-非 0：读取信号从 0 到非 0 数据时触发。如 0-1 触发。非 0-0 与 0-非 0 相反。字符串不相等：如 OK-NG。连续触发即一直触发。自定义值：用户自定义触发值。
- 【测试模式】：勾选进入测试模式。
- 【测试】：打印添加的地址所对应数据信息。
- 【清空】：清空测试信息。

4.3.2 服务端

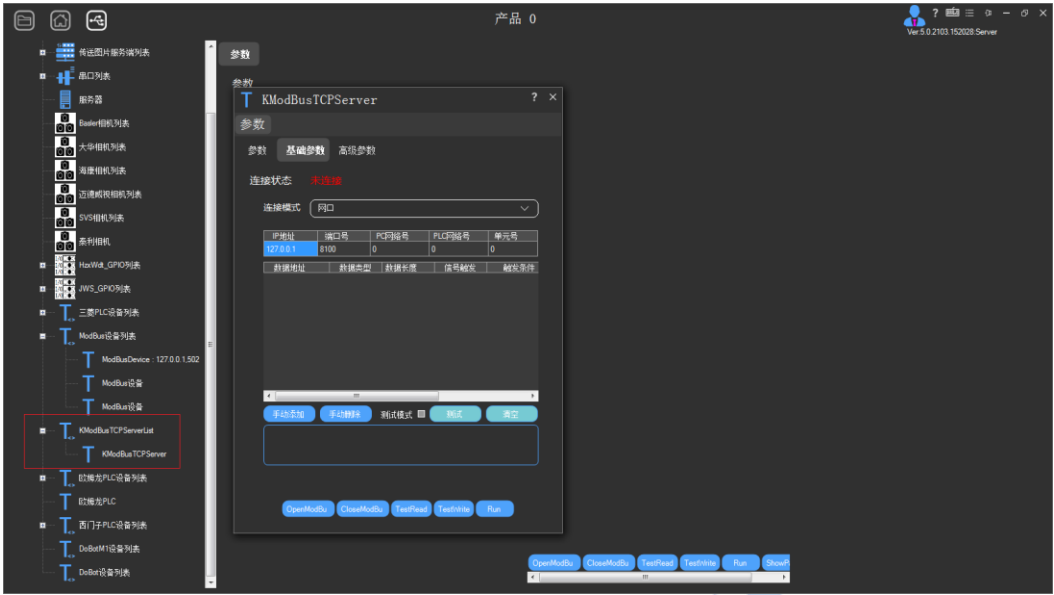


图 4.3.2.1 基础参数页面

4.3.2.1 基础参数页面



图 4.3.2.2 基础参数页面

- 【连接模式】：选择网口或者串口连接。
- 【IP 地址】：填入 PLC 的 IP 地址。
- 【端口号】：填入对应端口号。

- 【手动添加】： 点击后会添加一行读取数据设置。
- 【手动删除】： 选中对应行， 点击删除。
- 【数据地址】： 通讯对应地址。
- 【数据类型】： 数据类型。
- 【数据长度】： 数据长度。
- 【信号触发】： 如果需要使用该地址信号触发， 选启用。
- 【触发条件】： 0-非 0： 读取信号从 0 到非 0 数据时触发。如 0-1 触发。非 0-0 与 0-非 0 相反。字符串不相等： 如 OK-NG。连续触发即一直触发。自定义值： 用户自定义触发值。
- 【测试模式】： 勾选进入测试模式。
- 【测试】： 打印添加的地址所对应数据信息。
- 【清空】： 清空测试信息。

4.3.3 实例

以网口服务端为例，展示读取，写入，触发。

1) 连接模式选网口，填入 IP 地址和端口号，点击手动添加，设置数据地址等信息。



图 4.3.3.1 实例图 1

2) 勾选测试模式，测试读取是否正确。



图 4.2.3.2 实例图 2

3) 取消勾选测试模式。如果要用该地址信号触发，点击工具组的齿轮图标。触发源选对应的服务器端 Modbus。设置触发值。

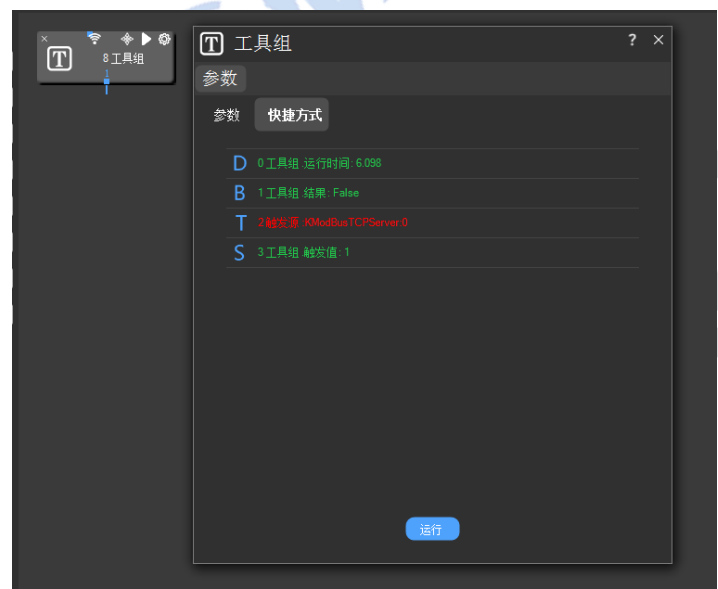


图 4.2.3.3 实例图 3

4) 如果要写值，添加 PLC 写寄存器工具，选中对应设备号，添加相关信息。

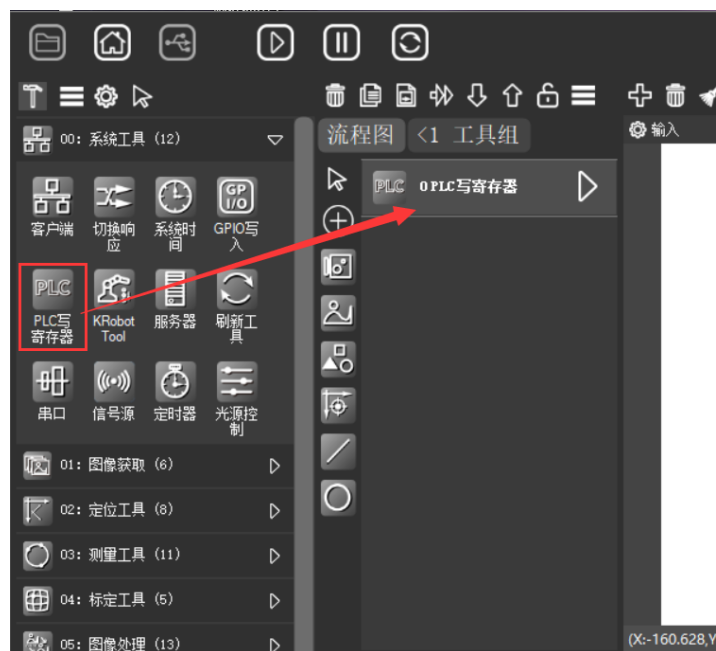


图 4.2.3.4 实例图 4



图 4.2.3.5 实例图 5

4.4 运动控制卡

4.4.1 固高运动控制卡

4.4.1.1 资源参数界面

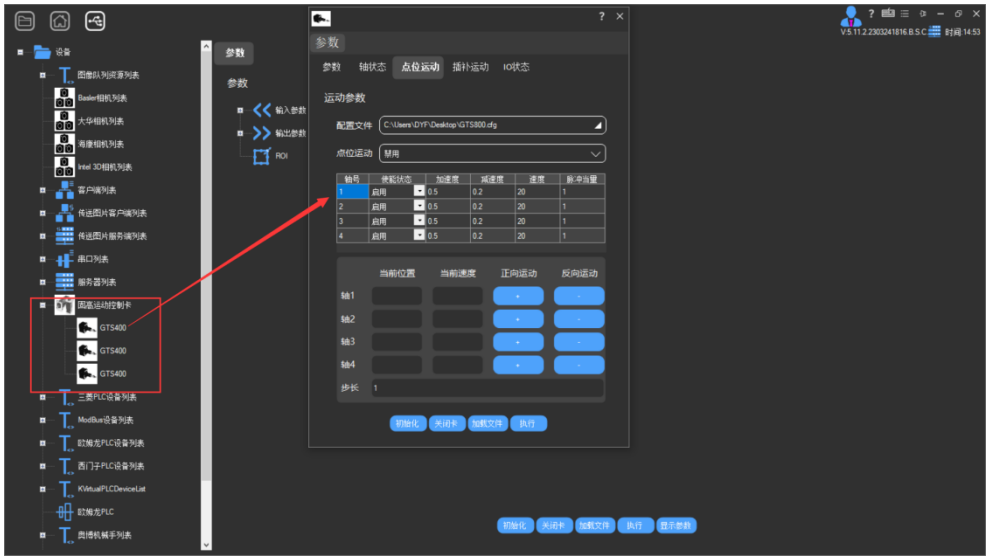


图 4.4.1.1 资源界面

4.4.1.2 点位运动界面



- 【配置文件】：先点击初始化卡，双击输入框加载固高软件输出的.cfg文件。
- 【点位运动】：启用或禁用固高卡走点位。
- 【轴参数】：运动轴速度设置以及脉冲当量设置；轴最大速度 100，X/Y/Z: 1mm=1000 脉冲，θ: 360°=10000 脉冲。
- 【手动控制】：正向运动、反向运动根据步长手动控制轴运动。
- 【初始化】：打开运动控制卡。
- 【关闭卡】：关闭运动控制卡。
- 【加载文件】：加载运动控制卡软件输出的 .cfg 文件。
- 【执行】：参数执行。

4.4.1.3 轴状态界面



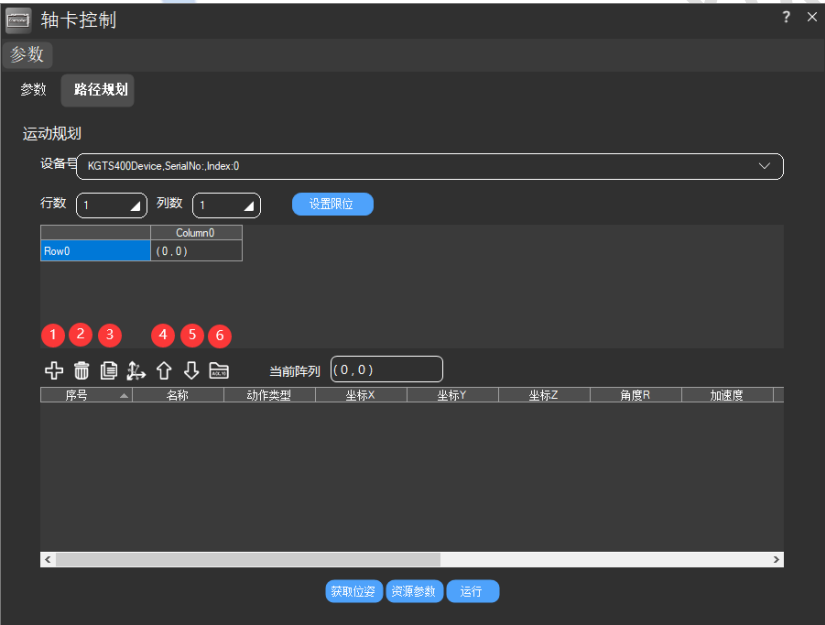
- 【轴状态】：显示当前轴感应器状态，正常连接上呈绿色状态。
- 【清除状态】：清楚当前报警状态。
- 【回原点】：四个轴都回到初始状态即原点限位，θ轴则清除当前轴数据。

4.4.1.4 插补运动界面



- 【插补运动】：可选择走直线插补（画矩形）或者圆弧插补（画弧）。
- 【坐标系】：二维坐标系、三维坐标系、四维坐标系。
- 【插补轴参数】：设置轴插补过程中的运动参数。

4.4.1.5 工具介绍



- 【设备号】：选择连接固高运动控制卡的设备索引号。
- 【行数、列数】：运动数据列表。
- 【功能按钮】：
 - ① 添加按钮：数据列表添加。
 - ② 删除按钮：数据列表删除。
 - ③ 复制按钮：数据列表单行复制。
 - ④ 上移按钮：选中一行进行上移。
 - ⑤ 下移按钮：选中一行数据下移。
 - ⑥ 加载点位文件：加载含坐标点的 TXT 格式的文件（画插补图形一次性加载点）。

序号	名称	动作类型	坐标X	坐标Y	坐标Z	角度R	加速度
0	Plan0	点位运动 直线插补 圆弧插补 回零校准 IO输出 轮廓运动	0	0	0	0	0.5

- 【类型选择】：点位运动、直线插补、圆弧插补、回零校准、IO 输出、轮廓运动；其中直线插补、圆弧插补、轮廓运动都是画图形使用，点位运动和回零校准都是做点的运动和回零。
- PlusInvEnable（资源输出参数）：数值取反（工具输入数值）

4.4.2 雷赛运动控制卡

与雷赛控制卡进行通讯发送脉冲量进行控制轴进行运动。

4.4.2.1 雷赛控制卡驱动

打开雷赛运动控制卡驱动软件进入主界面，点击 EtherCATuite Master Unit 弹出窗口将参数文件进行导出，如下图所示

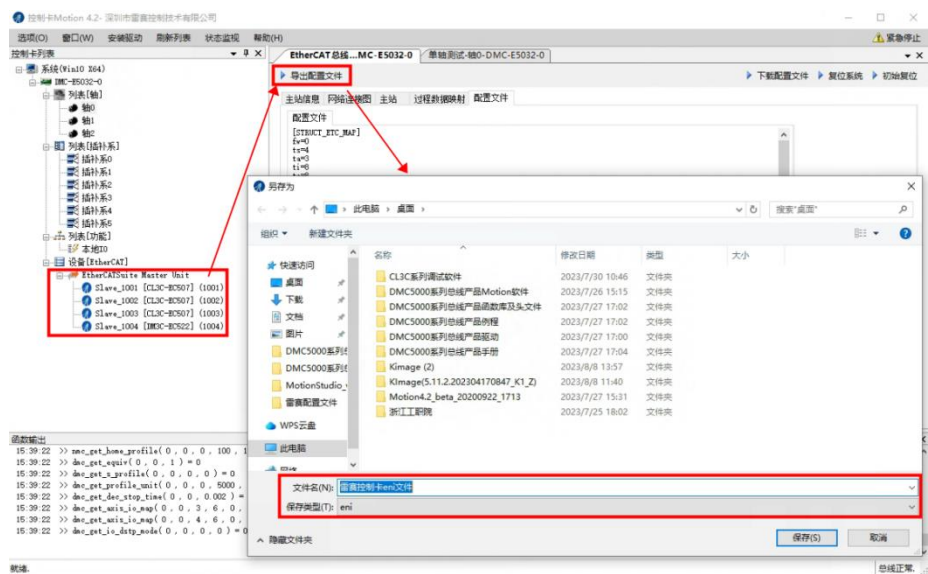


图 4.4.2.1 驱动参数设置

将文件保存在指定位置方便 F5vision 软件进行加载，EtherCAT 的 eni 文件保存完成，再找到列表轴，选择其中一个轴进行参数设置，设置轴脉冲当量等参数，设置完成将参数文件导出，如下图所示：

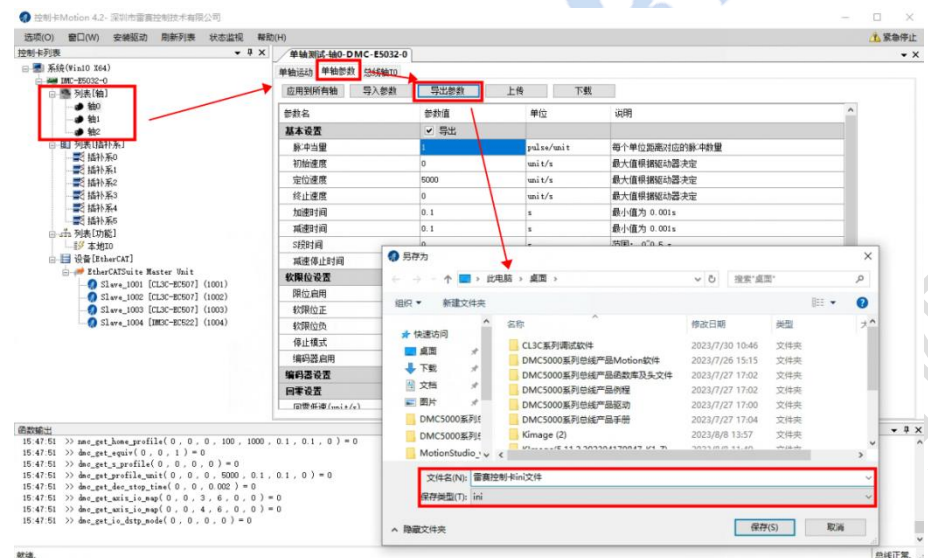


图 4.4.2.2 轴参数设置

4.4.2.2 F5vision 雷赛卡连接

驱动参数设置完打开 F5vision 软件，打开资源设备界面并找到雷赛控制卡资源，双击打开参数设置界面，需先点击初始化卡按钮，再进行 eni 文件和 ini 文件的加载，如下图所示：

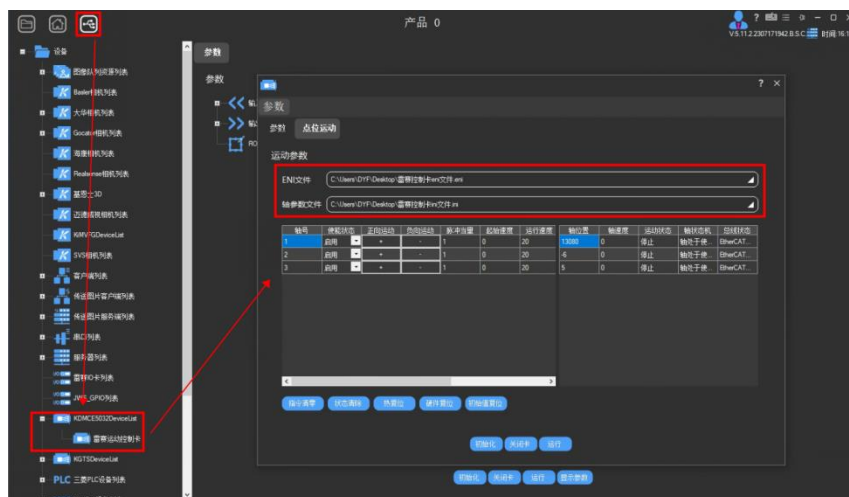


图 4.4.2.3 资源文件加载

文件加载完成进行轴参数设置，设置脉冲当量、起始速度、运行速度等参数，设置完成可通过正向运动负向运动按钮控制轴进行移动；如下图所示：

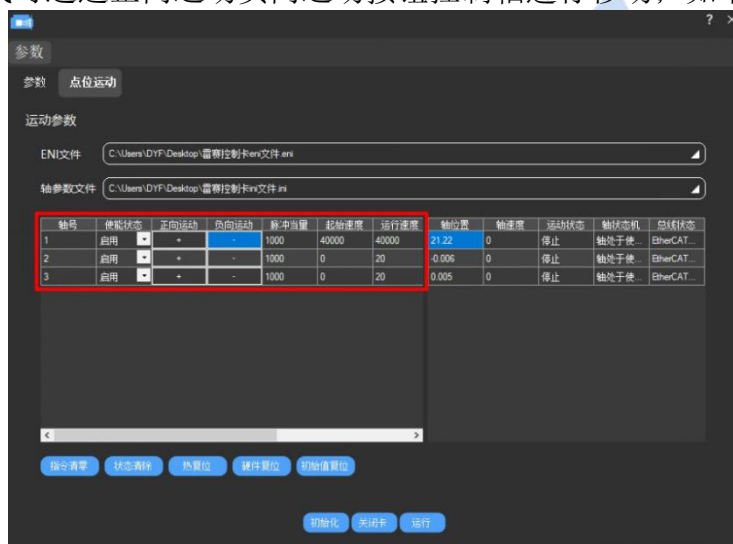


图 4.4.2.4 参数设置

- 【指令清零】：当前位置信息状态；
- 【状态清除】：清除当前异常状态；
- 【热复位】：重启控制卡应用程序，重新连接从站，复位速度较快；
- 【硬件复位】：硬件设备轴回到原位；
- 【初始值复位】：重启控制卡操作系统，控制卡内部所有程序重启；
- 【初始化】：将运动控制卡初始化；
- 【关闭卡】：将运动控制卡控制进行断开；

4.4.2.3 KImage 雷赛卡工具介绍

雷赛运动控制卡资源完成文件加载，在流程图中添加多轴运动控制工具，打开工具参数界面，将设备号选择雷赛资源设备号，如下图所示：

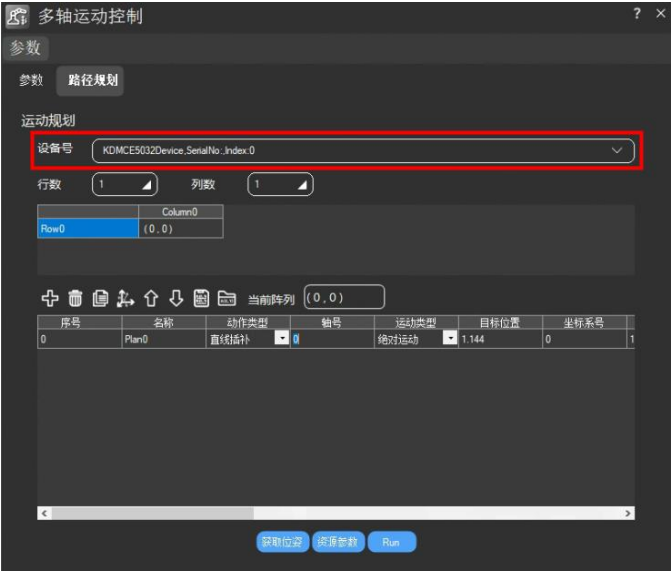


图 4.4.2.5 工具参数设置



: 列表动作添加按钮;



: 列表动作删除按钮;



: 列表动作复制按钮;



: 当前位姿获取按钮;



: 列表动作向上移动按钮;



: 列表动作向下移动按钮;



: 保存当前点位按钮;



: 加载点位按钮;

设备号选择完成点击添加按钮，添加列表行，选择对应的动作类型，轴号，运动类型，目标位置等参数进行修改设置，设置完成点击执行按钮即可完成设备运动控制，如下图所示：

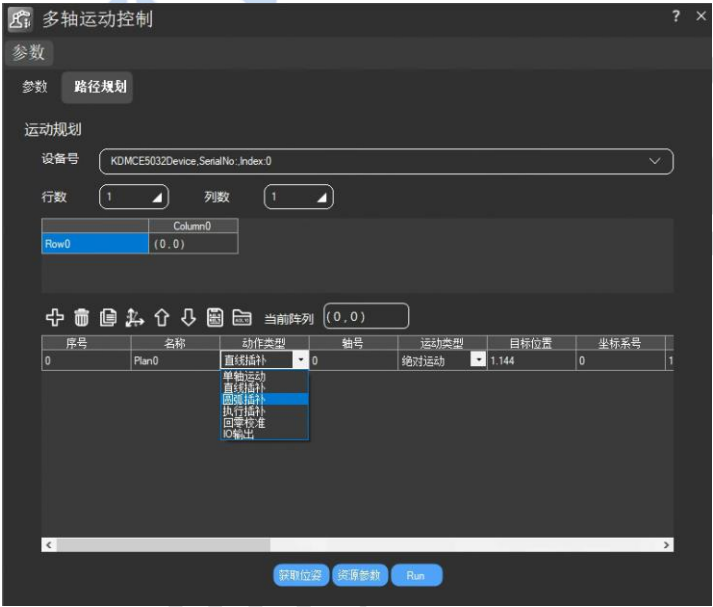


图 4.4.2.6 工具参数设置