

visionk 视觉检测系统



使用手册

深圳市视开智能科技有限责任公司

【前言】

首先非常感谢您选择本公司所研发的视觉检测软件，其视觉服务团队在机器视觉检测应用领域拥有丰富的经验，可为客户提供质量检测、分拣、产品追溯、机器人定位引导等方面提供一整套视觉检测方案。本公司以优秀的服务为宗旨，高品质的产品为基石。通过不断努力和追求，为更多的企业解决产品品质控制问题，节约人力成本，提高企业竞争力。

视觉检测就是用机器代替人眼来做测量和判断。视觉检测是指通过机器视觉产品将被摄取目标转换成图像信号，传送给专用的图像处理系统，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变成数字化信号；图像系统对这些信号进行各种运算来抽取目标的特征，进而根据判别的结果来控制现场的设备动作。是用于生产、装配或包装的有价值的机制。它在检测缺陷和防止缺陷产品被配送到消费者的功能方面具有不可估量的价值。

目前市场上最流行的视觉应用场景是应用在自动化领域，比如给机器人的引导、定位进行侧面辅助实现完全自动化；其次最广泛应用的还是医药、零配件、包装行业、电子半导体行业等；比如有焊接引导，焊缝检测，电子元器件外观尺寸、零部件缺陷检测、组装检测、质量检测，精密加工件尺寸测量、平整度测量，光学智能检具，高精度光学柔性检具，无序分拣，芯片计数，果核大小，药品颗粒检测，玻璃制品缺陷检测等。

本手册主要介绍桌面式视觉检测系统的各个功能模板，适用于视觉检测系统的维护人员，对于相关技术人员也有一定的参考作用。硬件环境 **x86** 硬件平台，软件环境 **Windows xp/Windows 7/Windows 10**。

目录

【前言】	1
一 产品介绍	5
1 功能概述	5
2 功能特性	5
3 运行环境	5
4 说明	6
5 Visionk 程序安装	6
5.1 硬件准备	6
5.2 软件安装	6
5.3 网口配置	12
二 视觉功能模块	15
1 采集	15
1.1 图像源	15
1.2 输出图像	16
2 定位	16
2.1 高精度匹配	16
2.2 灰度匹配	18
2.3 圆查找	19
2.4 圆弧查找	20
2.5 直线查找	21
2.6 位置修正	22

3 测量	23
3.1 线圆测量	23
3.2 圆圆测量	25
3.3 点圆测量	27
3.4 点线测量	28
3.5 线线测量	28
3.6 点点测量	30
3.7 亮度测量	31
3.8 间距测量	32
3.9 激光测量	34
4 识别	35
4.1 条码识别	35
4.2 二维码识别	36
4.3 字符识别	38
5 运算	40
5.1 变量计算	40
6 图像处理	41
6.1 形态学处理	41
7 颜色处理	43
7.1 图像二值化	43
7.2 图像滤波	44
7.3 图像增强	45

8 缺陷检测	46
8.1 logo 缺陷检测	46
8.2 划痕检测	47
9 逻辑工具	48
9.1 条件检测	48
9.2 分支模块	48
9.3 格式化	49
9.4 耗时统计	50
9.5 数据集合	50
三 视觉检测工程	51
1 实例：螺丝浮高检测	51

一 产品介绍

1 功能概述

Visionk 算法平台集成机器视觉多种算法组件，适用多种应用场景，可快速组合算法，实现对工件或被测物的查找、测量、缺陷检测等。

算法平台依托 **visionk** 视觉检测在算法技术领域多年的积累，拥有强大的视觉分析工具库，可简单灵活的搭建机器视觉应用方案，无需编程、满足视觉定位、测量、检测和识别等视觉应用需求、具有功能丰富、性能稳定、用户操作界面友好的特点。

2 功能特性

组件拖放式操作，无需编程即可构建视觉应用方案。以用户体验为重心的界面设计，提供图片式可视化操作界面。需要才可见的显示方式，最大限度的节省有限的屏幕显示空间。支持多平台运行，适应 **Windows 7/ 10 (64bit 操作系统)**，兼容性高。

3 运行环境

电脑配置不同对算法平台功能会产生影响。



说明

	最低配置	推荐配置
操作系统	Windows7/10 (64 位中、英文操作系统)	
.NET 运行环境	.NET4.6.1 及以上	
CPU	Intel 3845 或以上	Intel Core i7-6700 3.4GHz 或以上, 如需使用 CPU

		相关深度学习功能，建议配置为 i9-10900K 及以上
内存	4GB	8GB 或更高
网卡	千兆网卡	Intel i210 系列以上性能网卡
显卡	显存 1G 以上显卡，GPU 相关深度学习功能需要显存 6GB 及以上	
USB 接口	电脑需要有支持 USB3.0 的接口	
软件启用配置	搭配算法平台专用加密狗或授权文件	

表 1-电脑配置表

4 说明

不排除未知杀毒软件将该软件识别为病毒的情况，为方便使用，建议将本软件加入该杀毒软件的白名单中或关闭电脑上的杀毒软件，对于 **360** 安全卫士建议关闭。该软件需搭配加密狗使用，使用该软件前，请安装相应加密狗驱动和工业相机等硬件设备驱动。

5 Visionk 程序安装

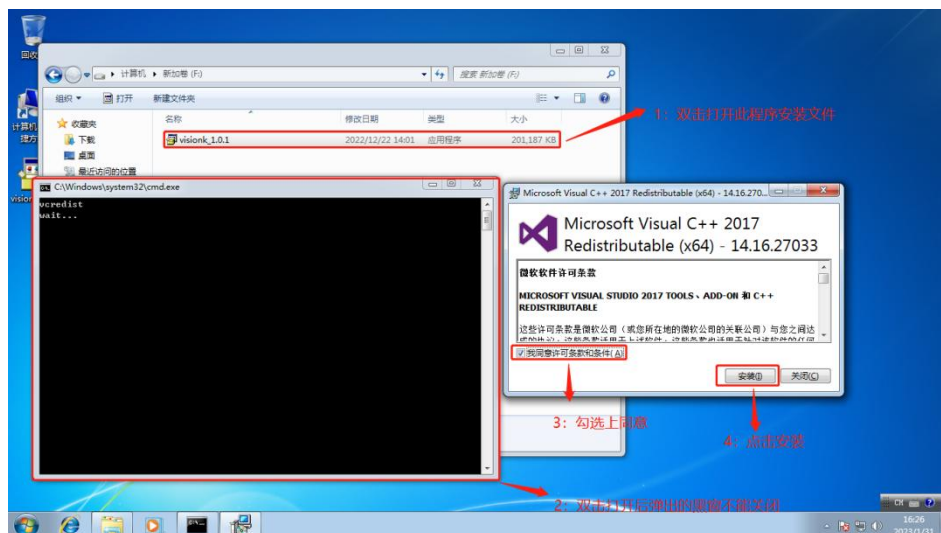
5.1 硬件准备

1. 机器运动部分：所有轴脉冲接线完成，输入输出 IO 接线完成。
2. 工控部分：工控机电源，显示器，键盘鼠标都接好。
3. 视觉部分：相机镜头，光源，光源控制器，相机数据线/电源线接好。

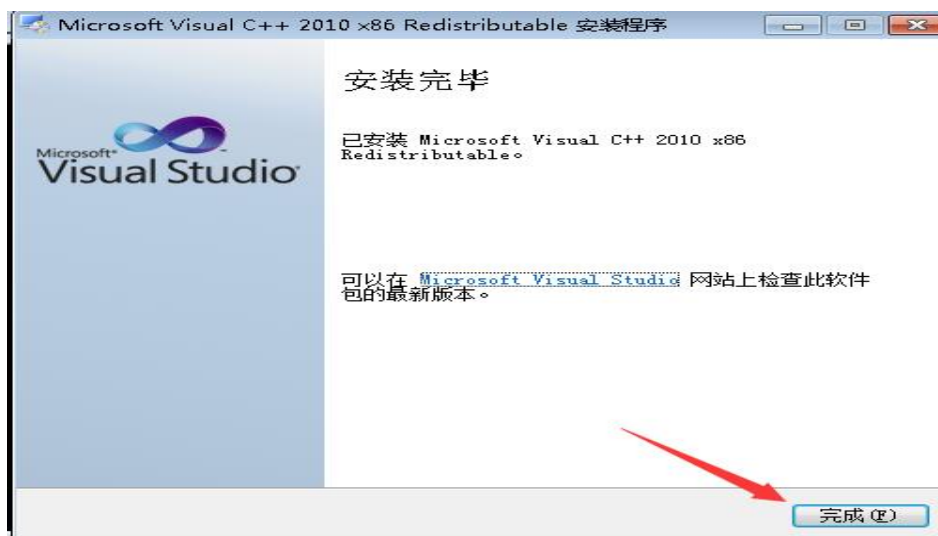
5.2 软件安装

1. 将加密狗和安装 U 盘插在工控机上。
2. 打开安装专用 U 盘，将上“**visionk_1.0.1.exe**”拷贝至 D 盘下，双击启动。

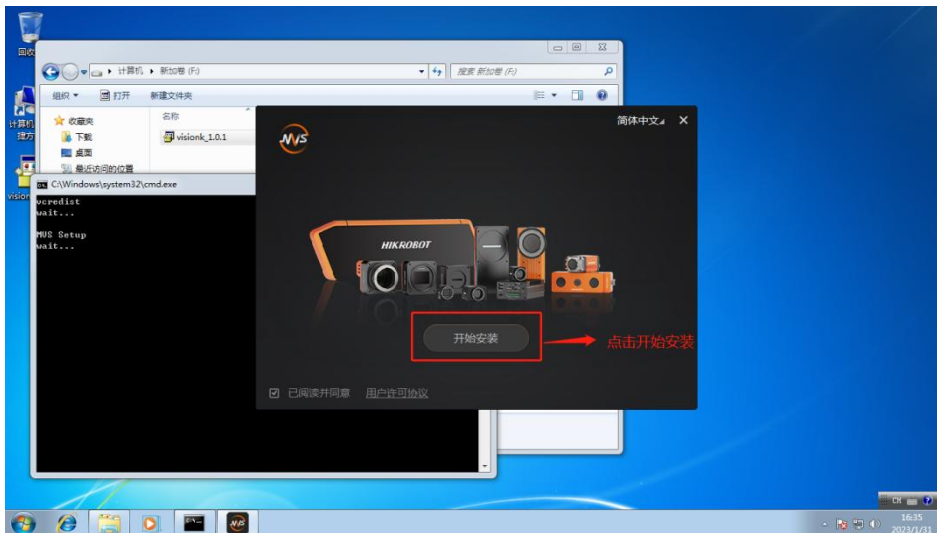
3. 出现如下黑色命令框（不要关掉），界面弹出相应程序安装界面，全都可以使用默认安装路径；按下面图片界面显示顺序，根据安装引导操作即可。



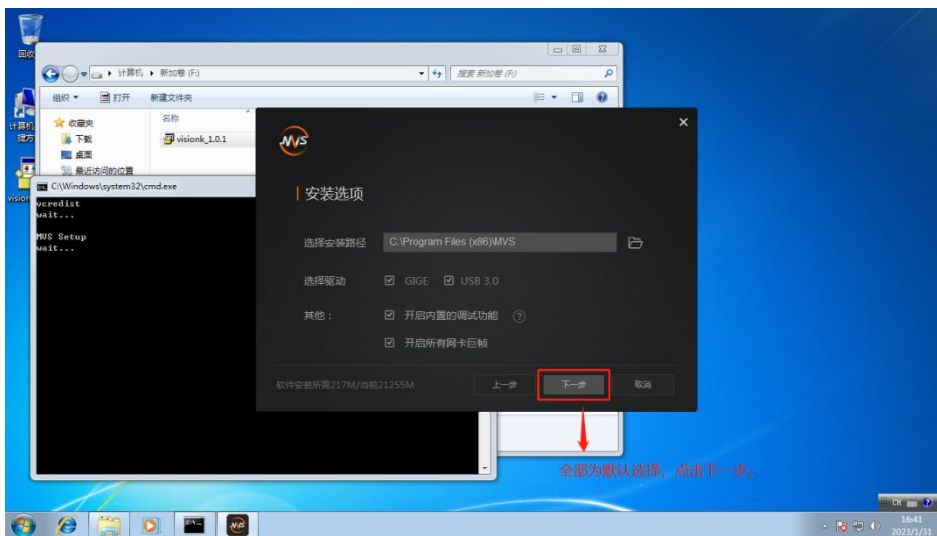
勾选，我已阅读并接受许可条款，然后选择安装。



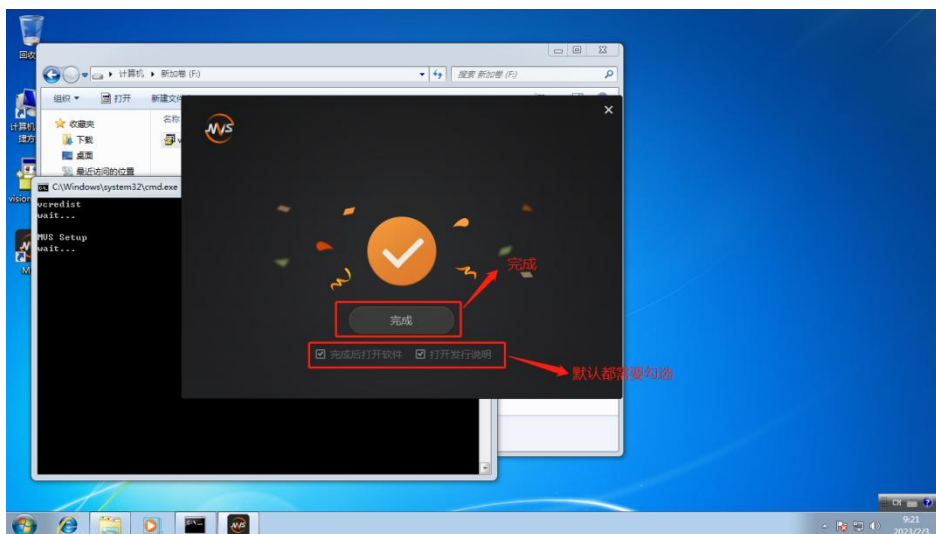
vc_redist_x86.exe 安装完成

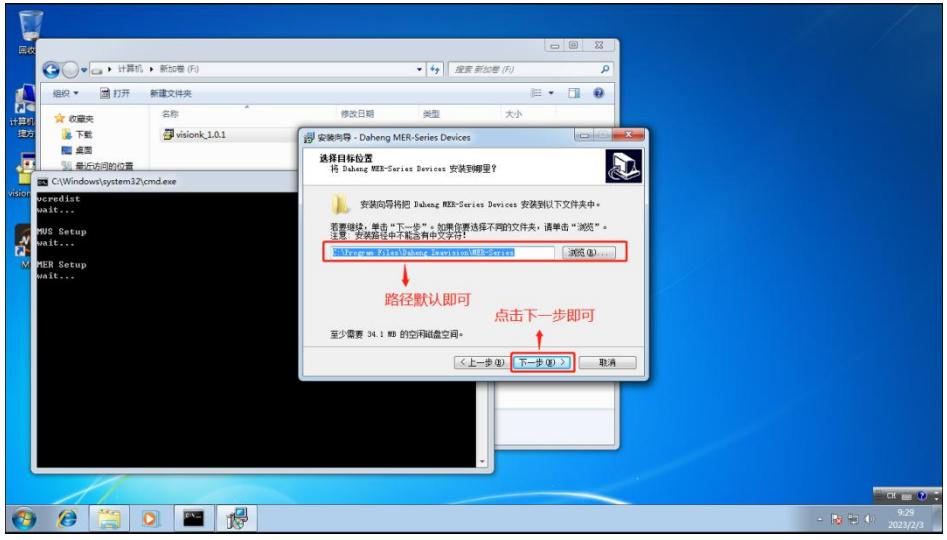
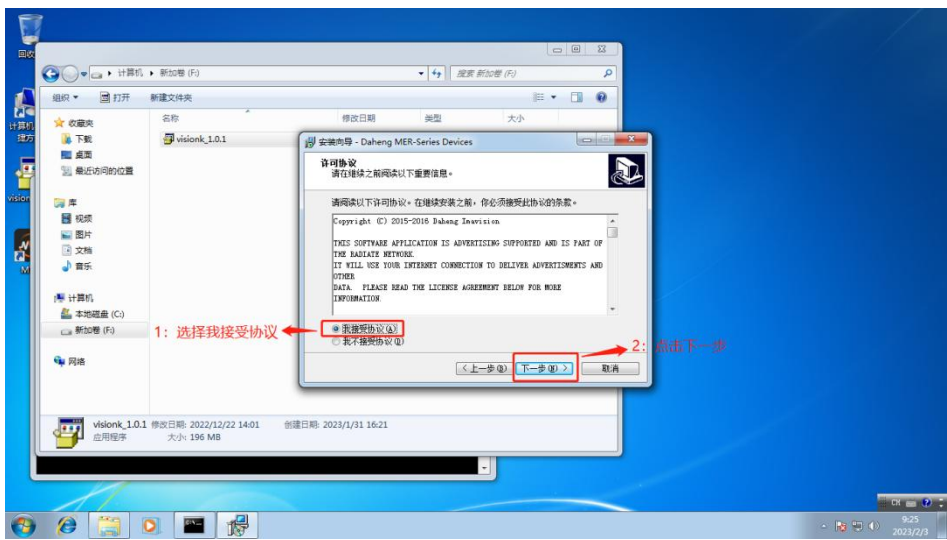
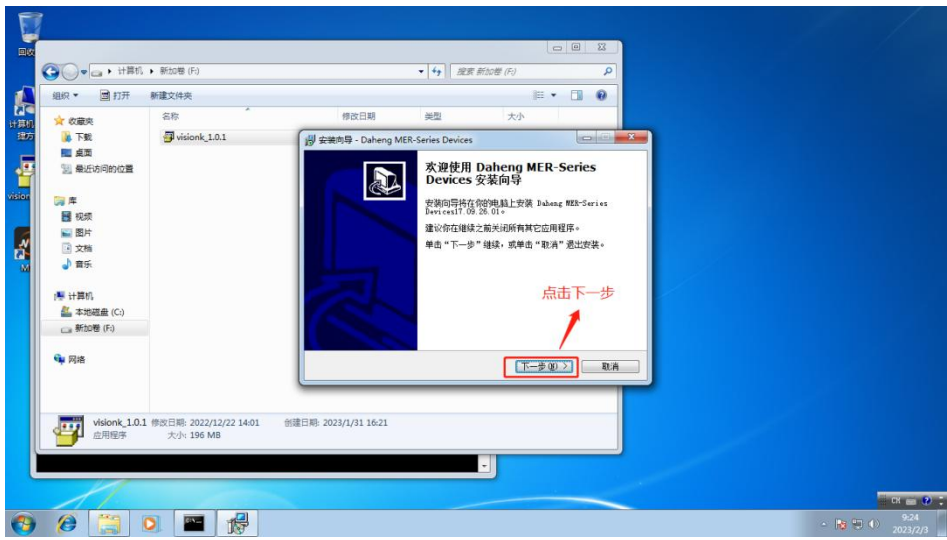


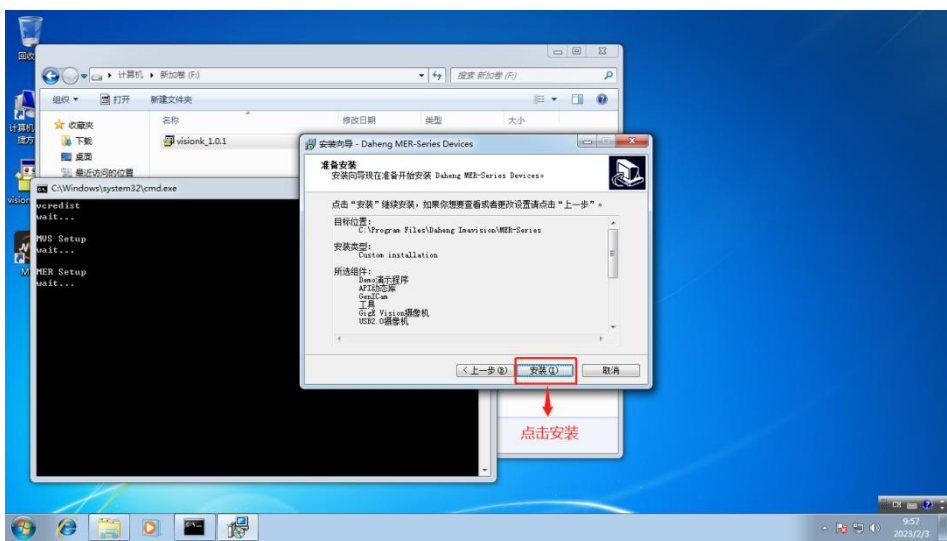
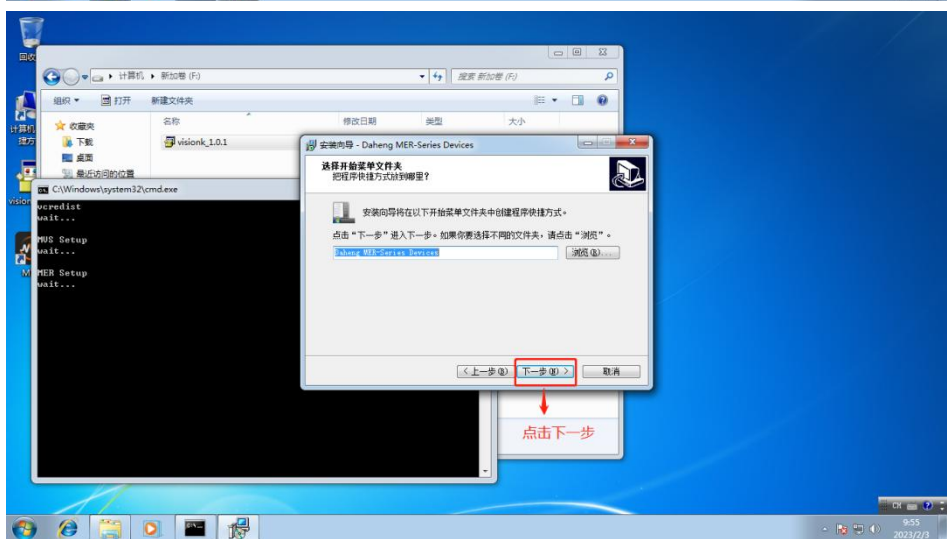
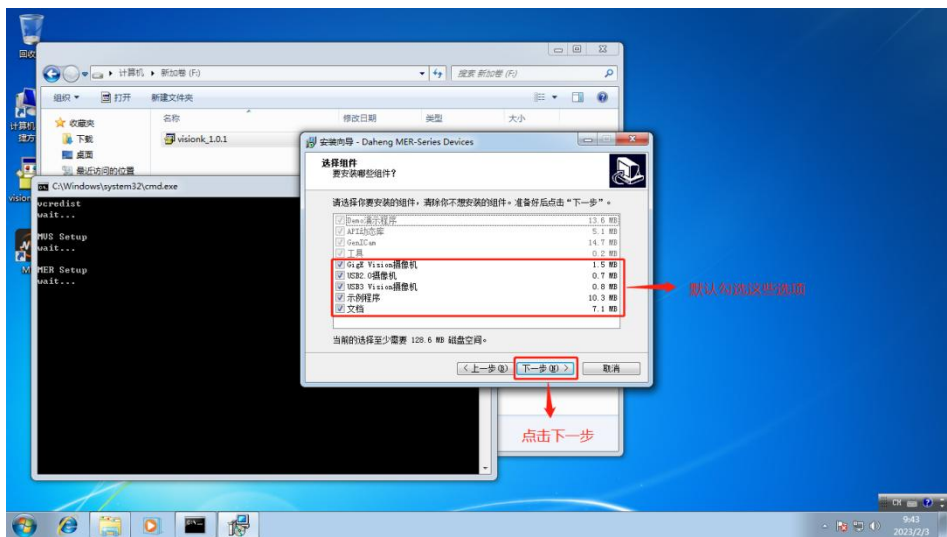
开始安装 MVS

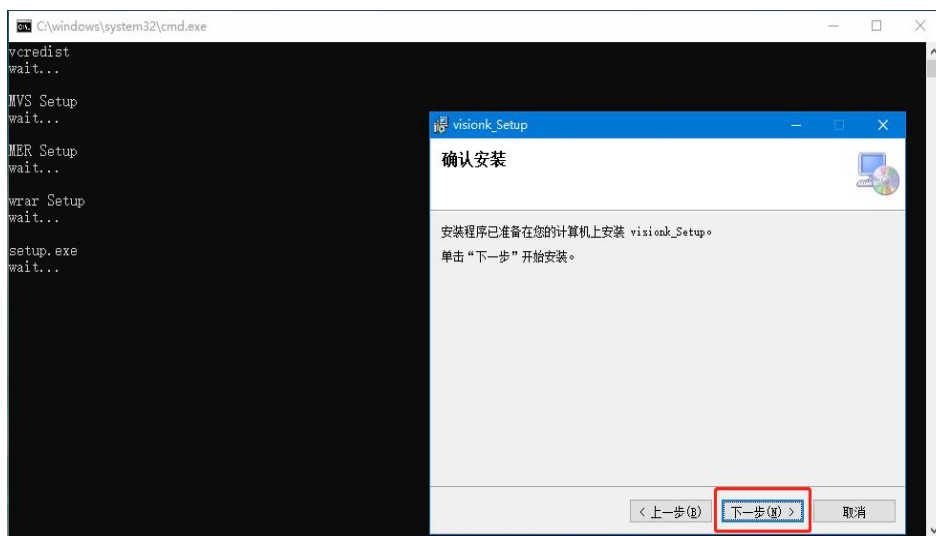
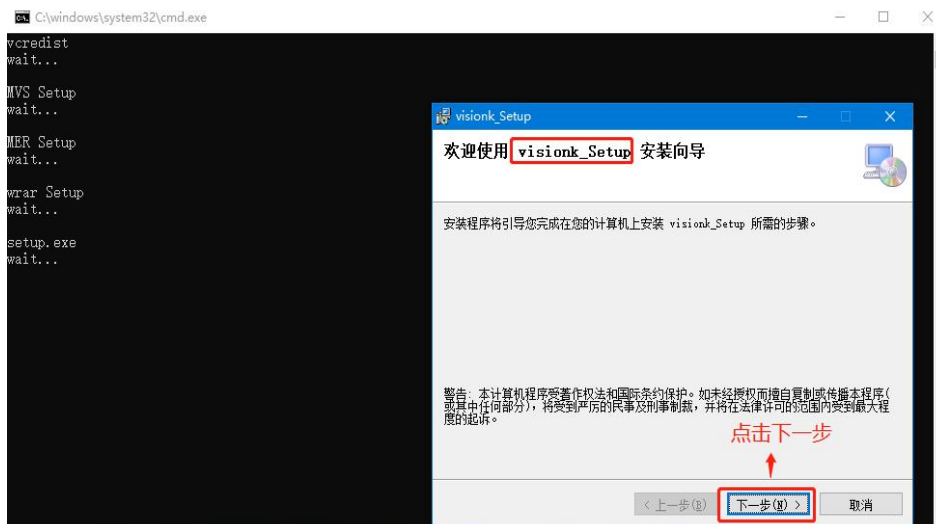


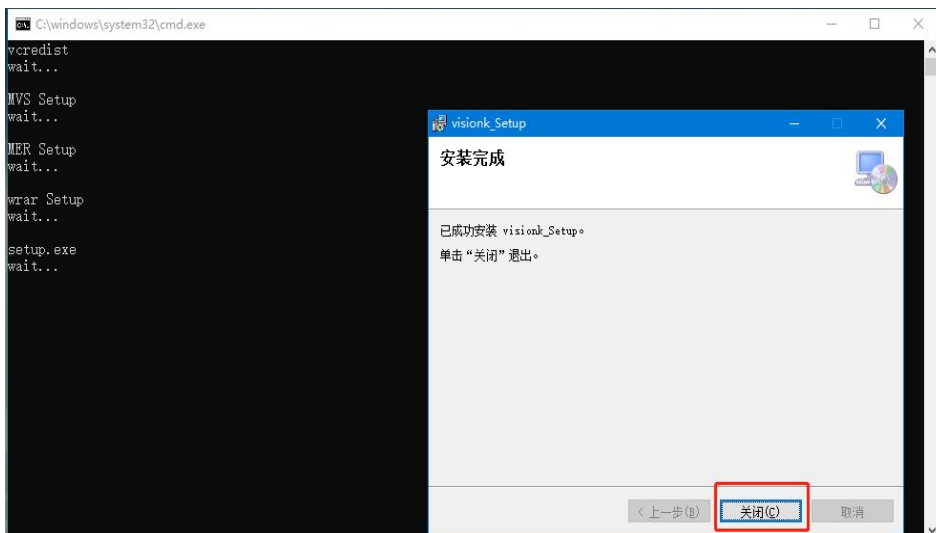
全部保持默认选项即可







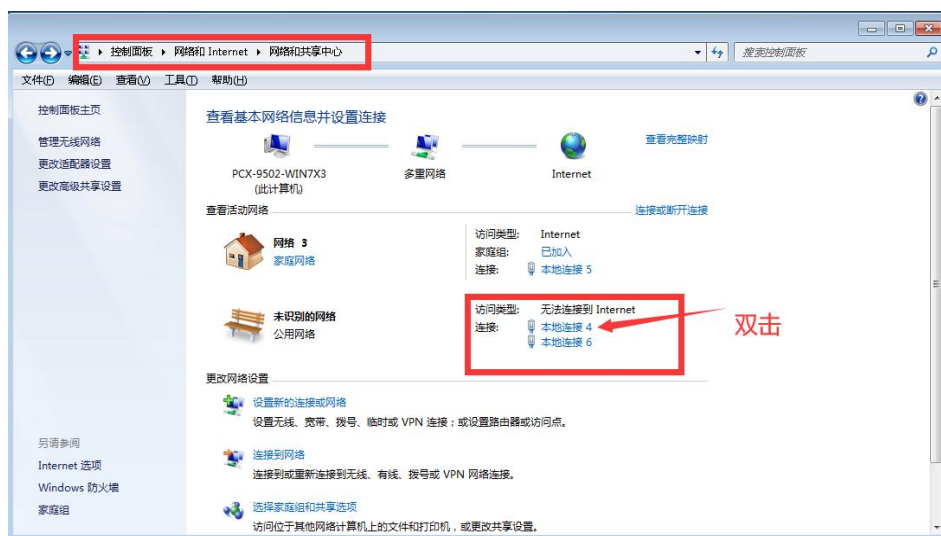




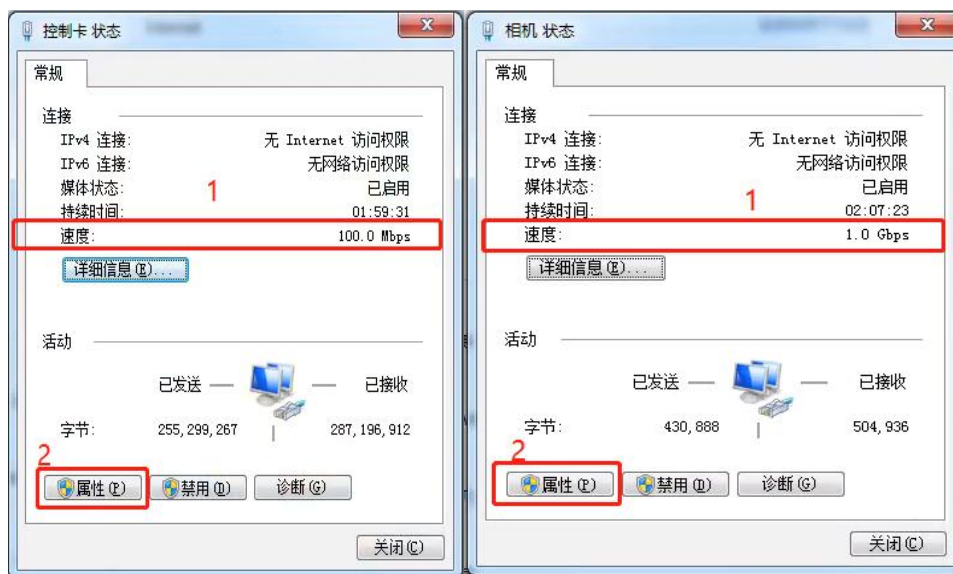
黑色命令窗退出表示安装完成，最后桌面生成快捷键，最右下的是视觉检测软件；

5.3 网口配置

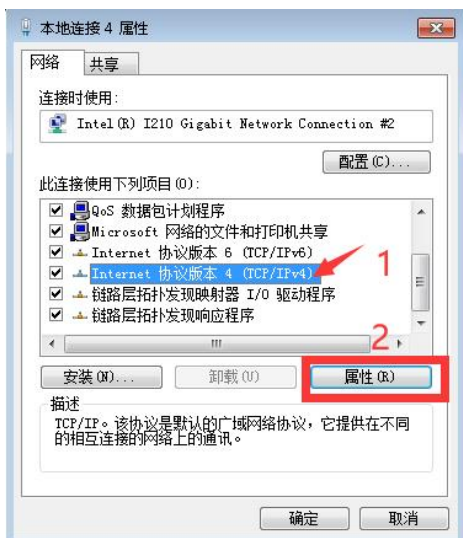
1. 桌面打开网络，和共享中心，位置：桌面-网络-网络和共享中心。



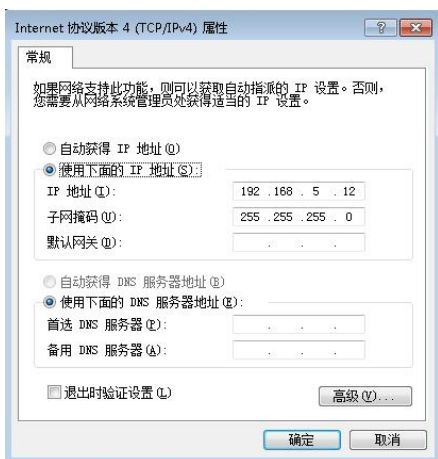
2. 无法连接到 Internet 的本地连接有两个，双击查看连接状态速度，速度为 100.0Mbps 是运动控制卡的连接，速度为 1.0Gbps 是相机网卡的连接；打开属性，找到 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4），双击进入



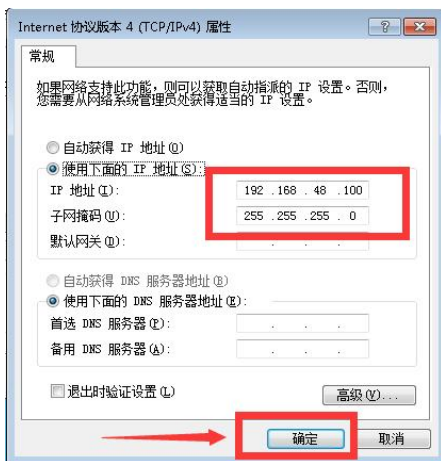
3. 连接项目中找到 Internet 协议版本（TCP/IPv4），点击属性，根据不同网口配置相应的 IP；



4. 运动控制卡网口配置，使用下面的 IP 地址，将 IP 设置为 192.168.5.12，单击子网掩码，确定退出；



5. 相机网口配置，使用下面的 IP 地址，将 IP 设置为 192.168.48.100，单击子网掩码，确定退出。



二 视觉功能模块

1 采集

1.1 图像源

相机采集：根据当前相机拾取对应的参数，也可结合自身产品自定义当前所需的相机参数，仅一个流程便可来回切换所需相机参数。

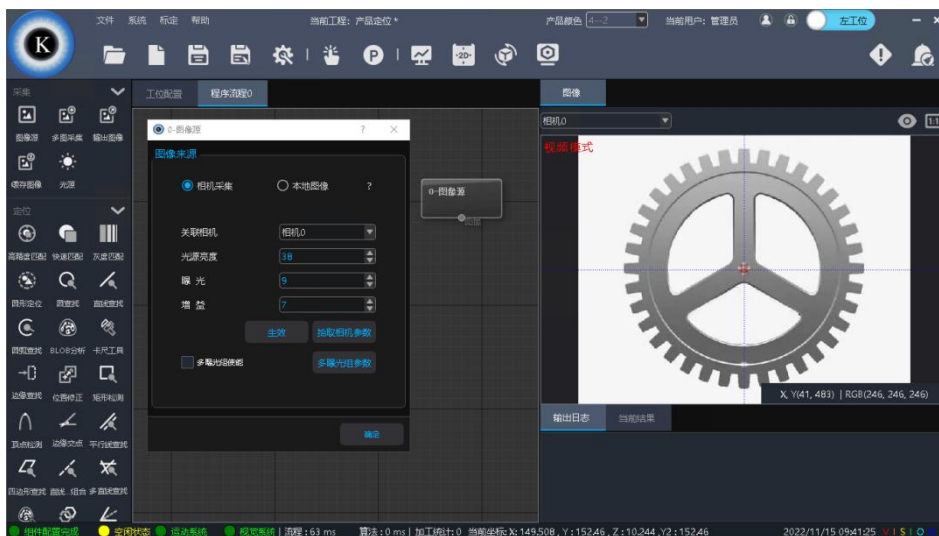


图 31-图像源相机采集设置

本地图像：可从本地路径获取所需图片，进行相关操作。

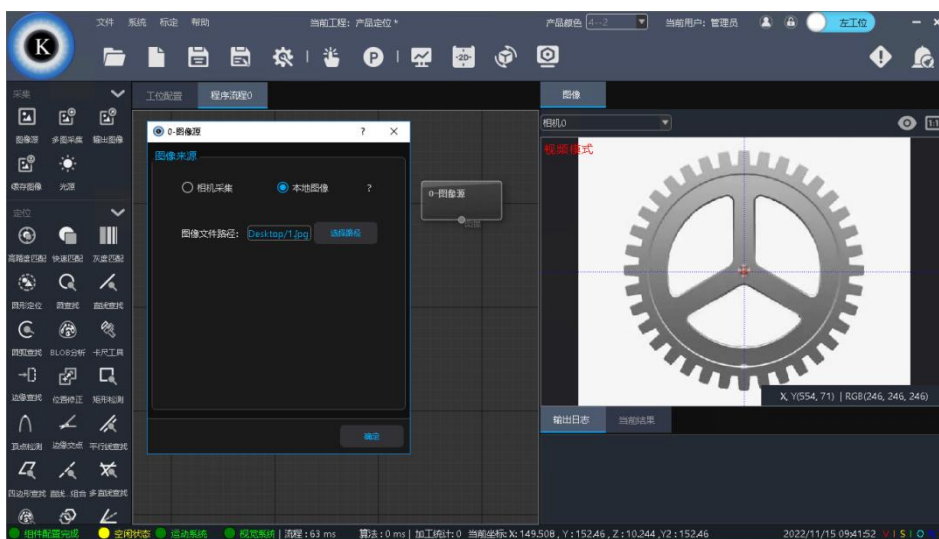


图 32-图像源本地图像设置

1.2 输出图像



说明

输出图像

- 1 保存图像：打开运行设置，点击图像设置，设置图像的保存位置，勾选保存的图片类型（成功/失败/原图）
- 2 磁盘管理：选择删除图片的方式（图片数量/大小/保存的天数），若不删除图片，不勾选磁盘管理，点击保存配置
- 3 将输出图像添加到组件的最后，点击输出图像的执行可输出当前流程执行后的渲染图，若获取全部流程的图片，可点击快捷工具栏的启动或运行界面的左/右启动，在保存的路径查看保存的图片

表 3-输出图像操作步骤

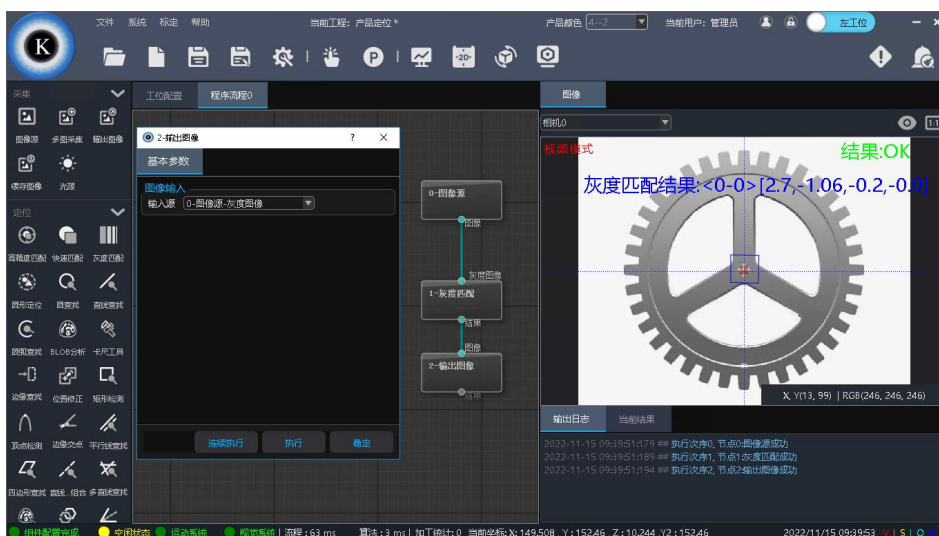


图 33-输出图设置

2 定位

2.1 高精度匹配

用于使用图像的边缘特征作为模板，按照预设的参数确定搜索空间，在图像中搜索与模板相似的目标，可用于定位、计数和判断有无等。



说明

高精度匹配操作步骤

- 1 将组件拖到画布，连接起来，打开组件，点击特征模板>>创建模板，选择合适的形状，框选检测的区域，点击确认，然后点击基本参数>>roi的矩形框，到图像页面框选检测的区域
- 2 点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件

表 4-高精度匹配操作步骤



图 34-高精度匹配设置



说明

模板基本参数		
特征识别度	相似分度	输出的匹配的质量系数都得大于该值
	重叠阈值	当找到的目标存在重叠时，且重叠大于该值时选中作为匹配结果
旋转角度检测范围	表示待匹配目标相对于已创建模板的角度变化范围，若要搜索有旋转变化的目标则需要对应设置，默认范围-180°~180°	
手工设置搜索角度步径	模板搜索时的角度步径	
高精度参数	自动调整	自定义低阈值：模板搜索对比度的下限值
		自定义高阈值：模板搜索对比度的上限值
		自定义干扰过滤：过滤搜索的边沿轮廓的最小对比度值
		自定义最小组件：模板搜索对比度的最小值
	使能滤波：搜索前进行中值滤波等	
手工调整	轮廓识别参数	使能滤波
	黑色特征	灰度阈值：滤波的灰门限 平滑系数：滤波结构算子的大小

		最小轮廓：滤波的轮廓最小尺寸
运行参数		
最大匹配数量	允许查找的最大目标个数，默认为 1，范围是 1~200	

表 5-高精度匹配基本参数

2.2 灰度匹配

灰度匹配以图像各个像素点的灰度为基础建立模板，匹配灰度相近的目标物体。当多目标物形状相近，灰度差异较大或者图像比较模糊，轮廓点不清晰时使用灰度匹配能够实现精准的匹配定位。



说明

灰度匹配操作步骤

- 1 将组件拖到画布，连接起来，打开组件，点击特征模板>>创建模板，选择合适的形状，框选想要的区域；点击确认，然后点击基本参数>>roi 的矩形框，到图像页面框选检测的区域
- 2 点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件

表 6-灰度匹配操作步骤

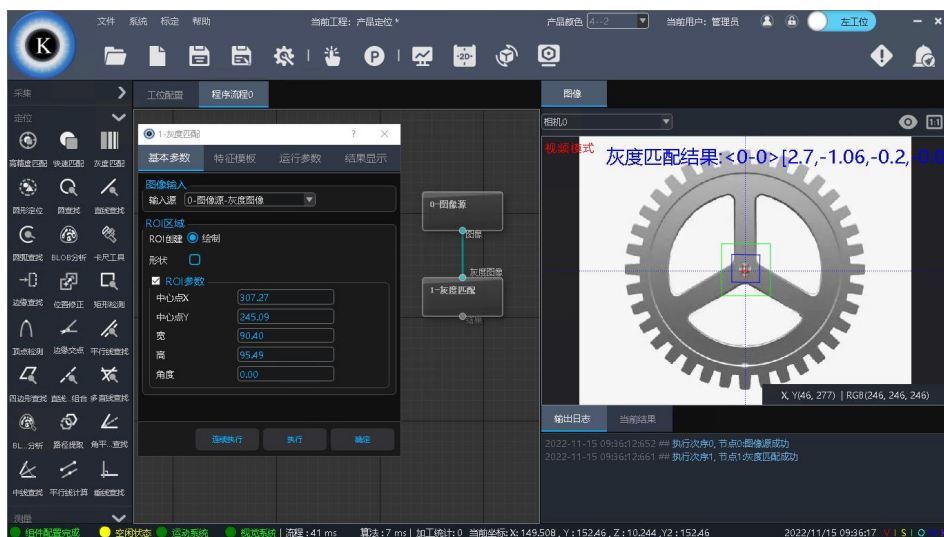


图 35-灰度匹配设置



说明

模板基本参数		
特征识别度	相似分度	输出的匹配的质量系数都得大于该值
	重叠阈值	当找到的目标存在重叠时，且重叠大于该值时选中作为匹配结果
旋转角度检测范围	表示待匹配目标相对于已创建模板的角度变化范围，若要搜索有旋转变化的目标则需要对应设置，默认范围-180°~180°	
手工设置搜索角度步径	模板搜索时的角度步径	
运行参数		
最大匹配数量	允许查找的最大目标个数，默认为 1，范围是 1~200	

表 7-灰度匹配

2.3 圆查找

圆查找先检测出多个边缘点然后拟合成圆形，可用于圆的定位与测量。



说明

圆查找操作步骤	
1	连接图像源，鼠标点击 roi，在视频模式下绘制检测圆的位置，鼠标点击卡尺可以调整圆的大小，也可以在 roi 参数页面设置卡尺的相关参数，调整卡尺的位置
2	点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件

表 8-圆查找操作步骤

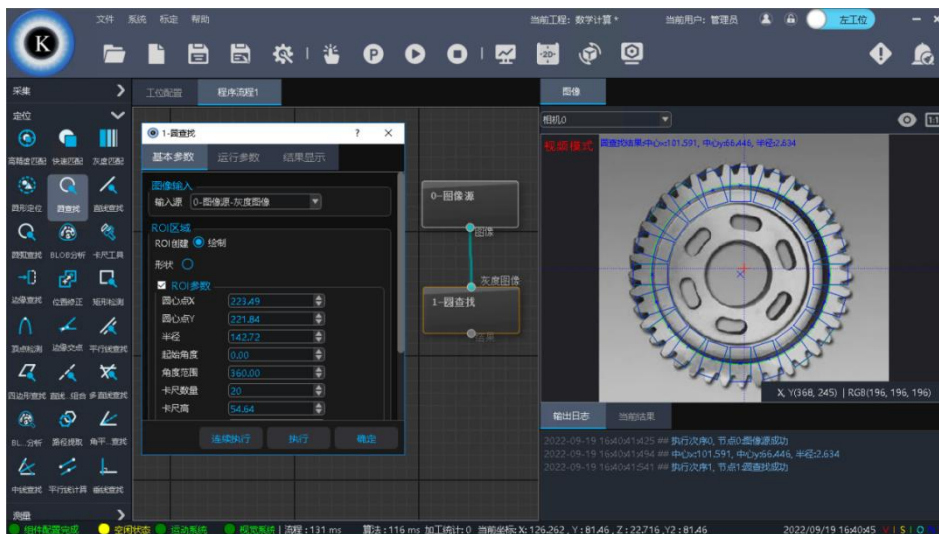


图 17-圆查找参数设置



说明

圆查找运行参数		
扇环半径	圆环 ROI 的内外圆半径	
边缘类型	最后一条	只检测扫描范围内与圆心距离最大的边缘点集合并拟合成圆
	第一条	只检测扫描范围内与圆心距离最小的边缘点集合并拟合成圆
	全部	上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白	从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘
	白到黑	从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘
	全部	上述两种边缘均被检测
边缘阈值	边缘阈值即梯度阈值，范围 0~255，只有边缘梯度阈值大于该值的边缘点才被检测到。数值越大，抗噪能力越强，得到的边缘数量越少，甚至导致目标边缘点被筛除	
卡尺数量	用于扫描边缘点的 ROI 区域数量	

表 9-圆查找运行参数

2.4 圆弧查找

圆弧查找先绘制出边缘的三个点然后拟合成圆弧，可用于检测圆弧的顶点。



说明

圆弧查找操作步骤	
1	连接图像源，点击 roi 在视频模式下绘制需要检测的圆弧，三点成圆弧
2	点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件

表 10-圆弧查找操作步骤

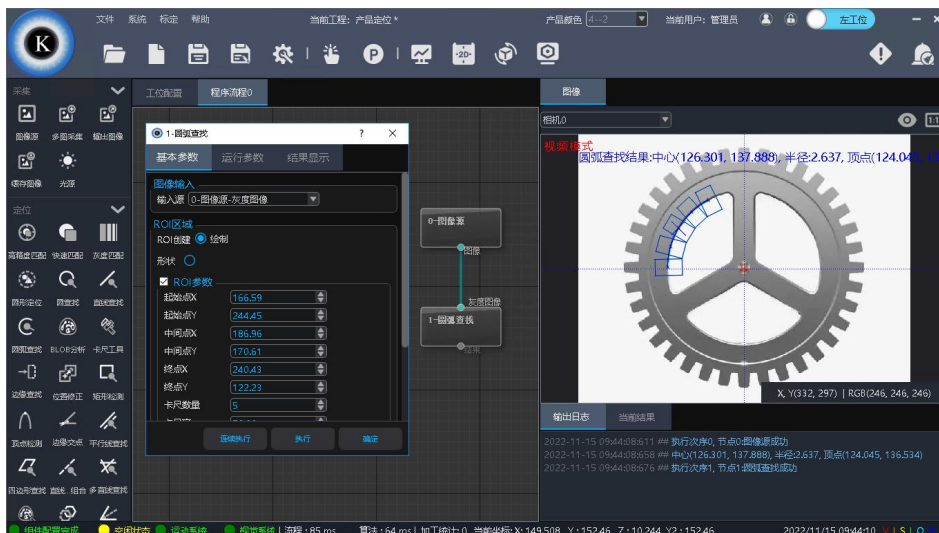


图 18-圆弧查找参数设置



说明

运行参数	
边缘类型	第一条：满足条件的第一条直线 最后一条：满足条件的最后一条直线 最强：上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白：从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘 白到黑：从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘 全部：上面两种边缘均被检测
边缘阈值	边缘阈值默认范围为：0~255，数值越大，抗噪能力越强，得到的边缘数量越少，甚至导致目标边缘点被筛除
卡尺数量	用于扫描边缘点的 ROI 区域数量
弧顶点标准	自动拟合、圆心右边、圆心上边、圆心左边、圆心下边

表 11-圆弧查找

2.5 直线查找

直线查找主要用于查找图像中具有某些特征的直线，利用已知特征点形成特征点集，然后拟合成直。



说明

直线查找操作步骤	
1	连接图像源，点击 roi，绘制需要直线的长度，会自动拟合卡尺
2	点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件

表 12-直线查找操作步骤

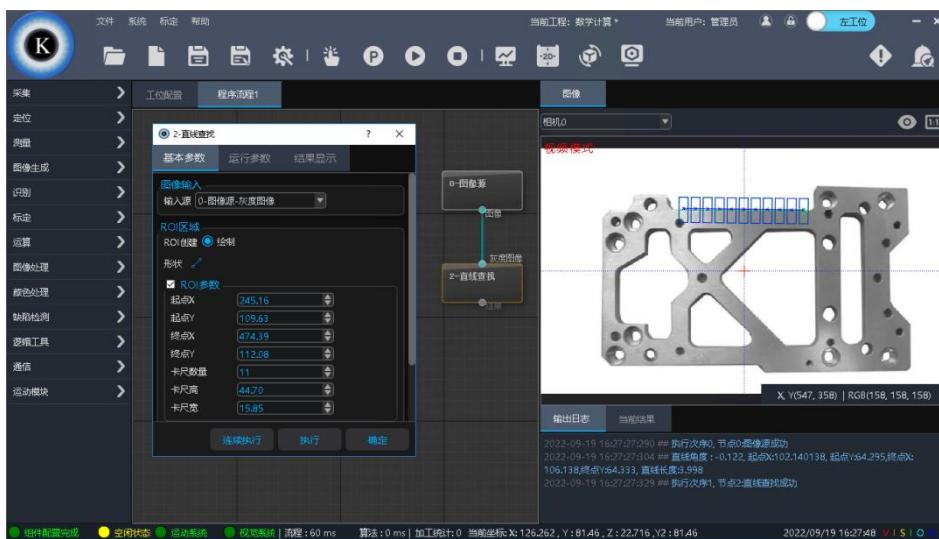


图 36-直线查找

 说明

运行参数	
边缘类型	第一条：满足条件的第一条直线 最后一条：满足条件的最后一条直线 最强：上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白：从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘 白到黑：从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘 全部：上面两种边缘均被检测
边缘阈值	边缘阈值默认范围为：0~255，数值越大，抗噪能力越强，得到的边缘数量越少，甚至导致目标边缘点被筛除
卡尺数量	边缘点由多个卡尺卡出，定义卡尺的数量

表 13-直线查找

2.6 位置修正

位置修正是一个辅助定位、修正目标运动偏移、辅助精准定位的工具。可以根据模板匹配结果中的匹配点和匹配框

角度建立位置偏移的基准，然后再根据特征匹配结果中的运行点和基准点的相对位置偏移实现 ROI 检测框的坐标旋转偏移，也就是让 ROI 区域能够跟上图像角度和像素的变化。

说明

位置修正操作步骤

- 1 将图像源，高精度匹配和位置修正连接在一起，先创建高精度匹配的模板，点击 roi 绘制检测的区域>>确认。
- 2 打开位置修正，选择高精度匹配的匹配点和角度，点击创建基准，弹窗提示创建成功，点击确认。
- 3 添加一个直线查找，绘制一条直线检测成功，勾选位置修正，选择位置修正信息，点击视频模式下的实时显示按键（Ctrl+上下左右大步移动相机的位置，shift+上下左右按键小步移动相机的位置），移动相机，相机移动的位置要在高精度匹配模板的范围内。
- 4 点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件，卡尺不在原检测位置也可以将直线检测成功。

表 14-位置修正操作步骤

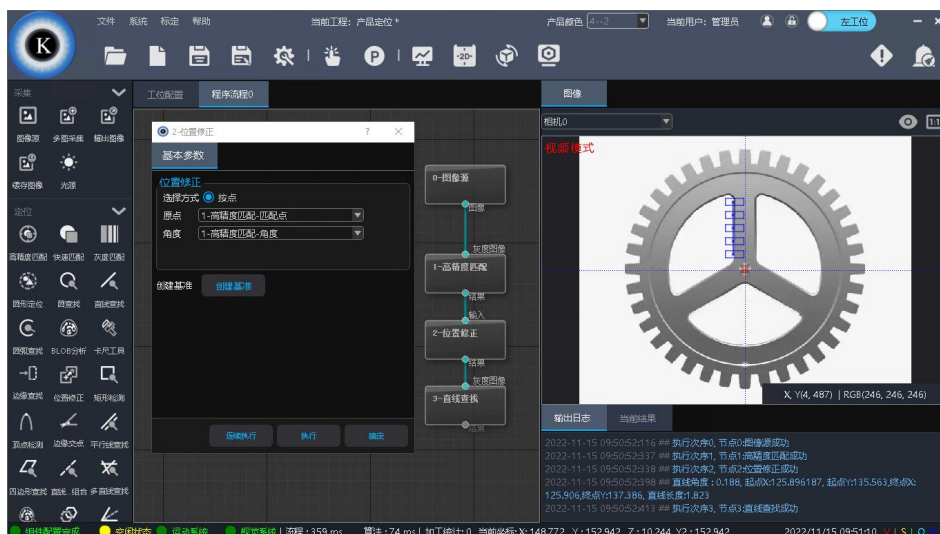


图 21-位置修正设置

3 测量

3.1 线圆测量

线圆测量模块返回的是被测物图像中的直线和圆的垂

直距离和相交点坐标，数据来源分为订阅和绘制，绘制即本流程内首先使用圆查找模块和直线查找模块找到圆和直线，在线圆测量模块中选择订阅输入方式订阅相关信息。订阅即在本流程通过线圆测量模块可以订阅前流程查找的相关结果。

绘制方式数据输入如图所示

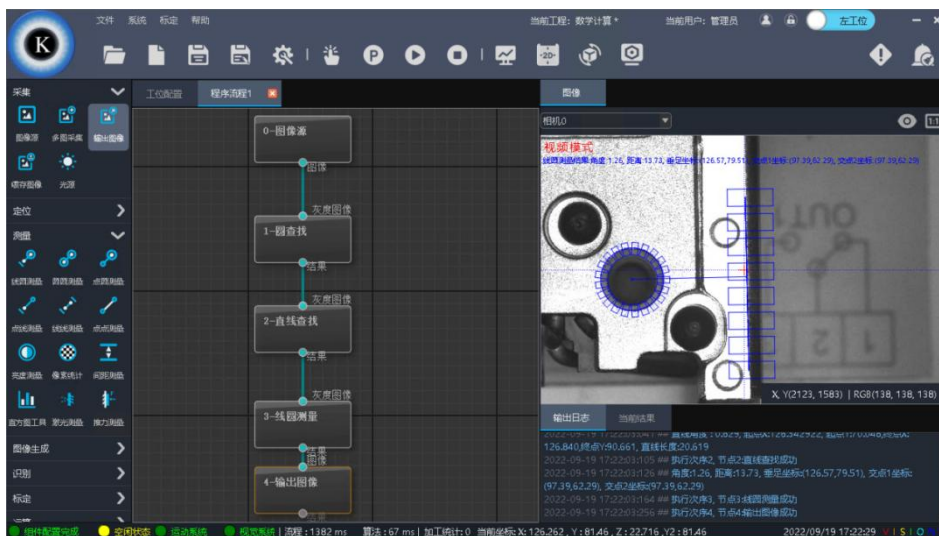


图 22-线圆测量

说明

线圆测量步骤			
方案搭建	将图像源、圆查找、直线查找、线圆测量模块拖入操作区，使用操作线将模块连接起来，单机执行即可完成方案搭建如上图所示		
数据来源	订阅输入方式：需要配合圆查找以及直线查找		
订阅输入	分别找到目标圆和直线后返回，单击输入配置，然后配置给此工具输入圆和输入直线即可。直线和圆的输入方式有如下几种	按线/按圆	输入源选择直线查找和圆查找的结果
		按点	自定义或者绑定直线的起点、终点
		按坐标	自定义或者绑定直线的起点与终点 X/Y 坐标
		按参数	自定义或者绑定圆心的坐标、半径长度、圆环内径，

			圆环起始角度, 角度范围
输出结果	线圆连线与水平线夹角、垂直距离、线圆交点坐标		

表 15-线圆测量步骤

订阅方式数据输入如表所示：



说明

线圆测量步骤			
方案搭建	将图像源和线圆测量模块拖入操作区, 使用操作线将模块连接起来, 即可完成方案搭建如上图所示		
数据来源	订阅前流程: 不需要配合直线查找以及圆查找, 仅需图像源以及线圆测量模块即可, 在线圆模块订阅前流程的相关信息		
订阅输入	按线/按圆	输入源选择直线查找和圆查找的结果	
输出结果	线圆连线与水平线夹角、垂直距离、线圆交点坐标		

表 16-线圆测量步骤



说明

运行参数	
类型选择	直线 1/圆 2
边缘类型	第一条: 满足条件的第一条直线 最后一条: 满足条件的最后一条直线 最强: 上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白: 从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘 白到黑: 从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘 全部: 上面两种边缘均被检测
边缘阈值	边缘阈值默认范围为: 0~255, 数值越大, 抗噪能力越强, 得到的边缘数量越少, 甚至导致目标边缘点被筛除

表 17-线圆测量运行参数

3.2 圆圆测量

圆圆测量模块返回的是被测物图像中的圆 1 和圆 2 的距离和相交点坐标, 数据来源分为订阅和绘制, 绘制指在本流程进行测量, 订阅指可以订阅其它流程的直线或圆的结果来

进行测量。

 说明

圆圆测量操作步骤	
1	把图像源>>圆查找>>圆查找>>圆圆测量,这些组件连接在一起, 绘制两个圆的检测位置
2	打开圆圆测量的组件, 订阅其它流程可以勾选订阅, 测量本流程可不勾选, 圆输入 1 和圆输入 2: 选择流程, 选择圆输入的方式, 按圆/按参数, 选择圆的位置或按参数选择圆的半径和圆心点
3	设置完成后, 点击执行, 视频模式下出现执行成功/失败的渲染图, 点击确认保存数据并退出组件

表 18-圆圆测量操作步骤



图 23-圆圆测量

 说明

运行参数	
类型选择	圆 1/圆 2
边缘类型	第一条: 满足条件的第一条直线 最后一条: 满足条件的最后一条直线 最强: 上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白: 从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘 白到黑: 从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘 全部: 上面两种边缘均被检测
边缘阈值	边缘阈值默认范围为: 0~255, 数值越大, 抗噪能力越强, 得到的边缘数量越

少，甚至导致目标边缘点被筛除

表 19-圆圆测量

3.3 点圆测量

点圆测量模块返回的是被测物图像中的直线（起点和终点）和圆的距离和相交点坐标，数据来源分为订阅和绘制，绘制指在本流程进行测量，订阅指可以订阅其它流程的直线或圆的结果来进行测量。



说明

点圆测量步骤

- 1 把图像源>>圆查找>>圆查找>>点圆测量，这些组件连接在一起，绘制直线和圆的检测位置
- 2 打开线圆测量的组件，订阅其它流程可以勾选订阅，测量本流程可不勾选，点输入：选择流程，选择点输入的方式，按点/按坐标，选择点的位置或自定义设置点的坐标；圆输入：选择流程，选择圆输入的方式，按圆/按参数，选择圆的位置或按参数选择圆的半径和圆心点
- 3 设置完成后，点击执行，视频模式下出现执行成功/失败的渲染图，点击确认保存数据并退出组件

表 20-线圆测量步骤

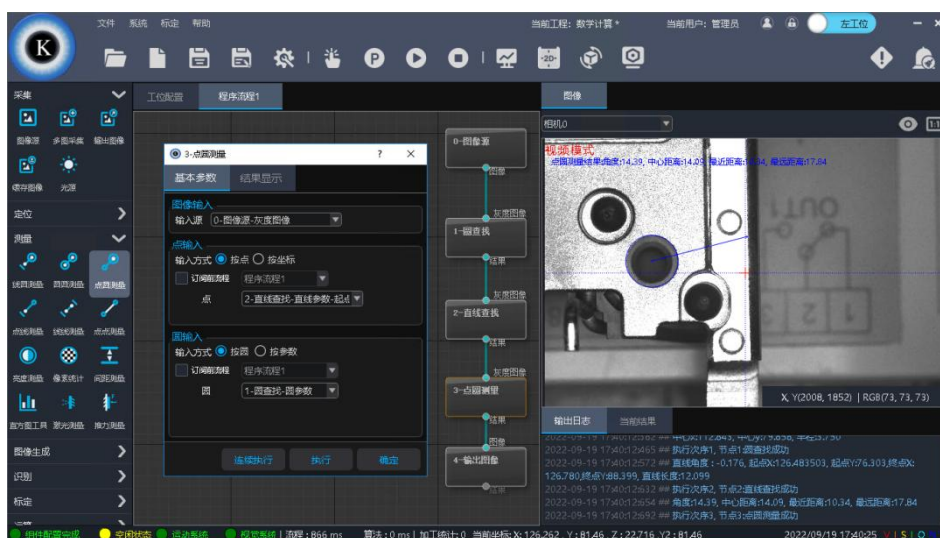


图 24-点圆测量

3.4 点线测量

点线测量模块返回的是被测物图像中直线(起点和终点)或圆(圆心点)和直线的距离和相交点坐标，数据来源分为订阅和绘制，绘制指在本流程进行测量，订阅指可以订阅其它流程的数据结果来进行测量。



说明

点线测量操作步骤

- 1 把图像源>>圆查找>>线查找>>点线测量，这些组件连接在一起，绘制直线和圆的检测位置
- 2 打开点线测量的组件，订阅其它流程可以勾选订阅，测量本流程可不勾选，点输入：选择点输入的方式，按点/按坐标，选择点的位置或自定义设置点的坐标；线输入：选择线输入的方式，按线/按点/按坐标，选择线的位置或自定义设置线的坐标
- 3 设置完成后，点击执行，视频模式下出现执行成功/失败的渲染图，点击确认保存数据并退出组件

表 21-点线测量操作步骤

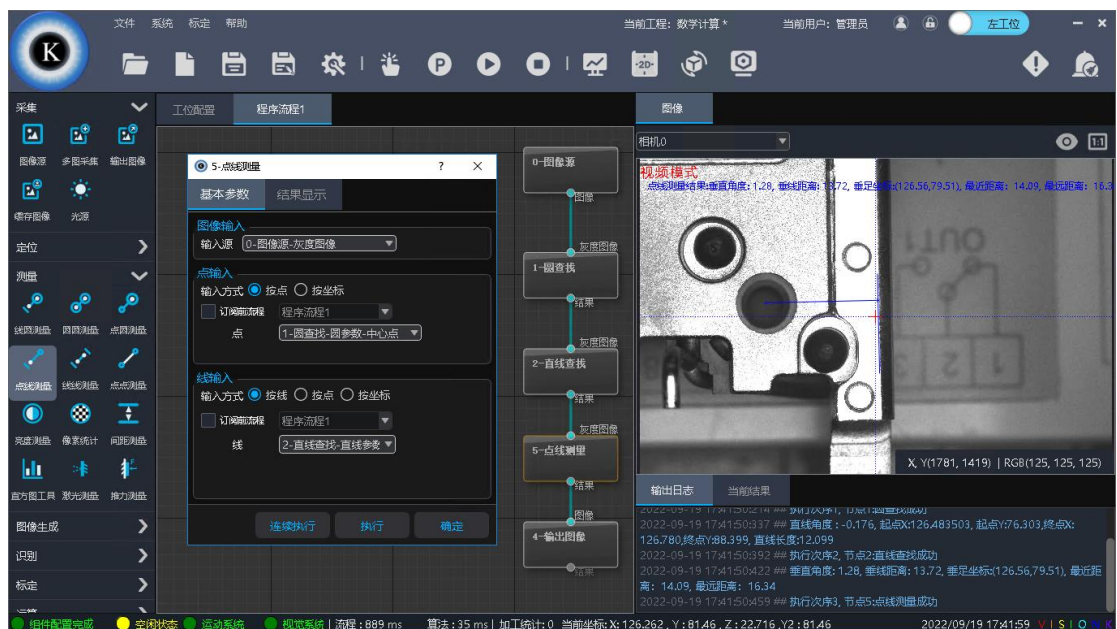


图 37-点线测量

3.5 线线测量

两条直线一般不会绝对的平行，所以线线测量距离按照

线段四个端点到另一条直线的距离。



说明

线线测量操作步骤

- 1 把图像源>>直线查找>>直线查找>>线线测量，这些组件连接在一起，绘制两条直线的检测位置
- 2 打开线线测量的组件，订阅其它流程可以勾选订阅，测量本流程可不勾选，线输入 1 和线输入 2：选择流程，选择线输入的方式，按线/按点/按坐标，选择线的位置或自定义设置线的坐标
- 3 设置完成后，点击执行，视频模式下出现执行成功/失败的渲染图，点击确认保存数据并退出组件

表 22-线线测量操作步骤

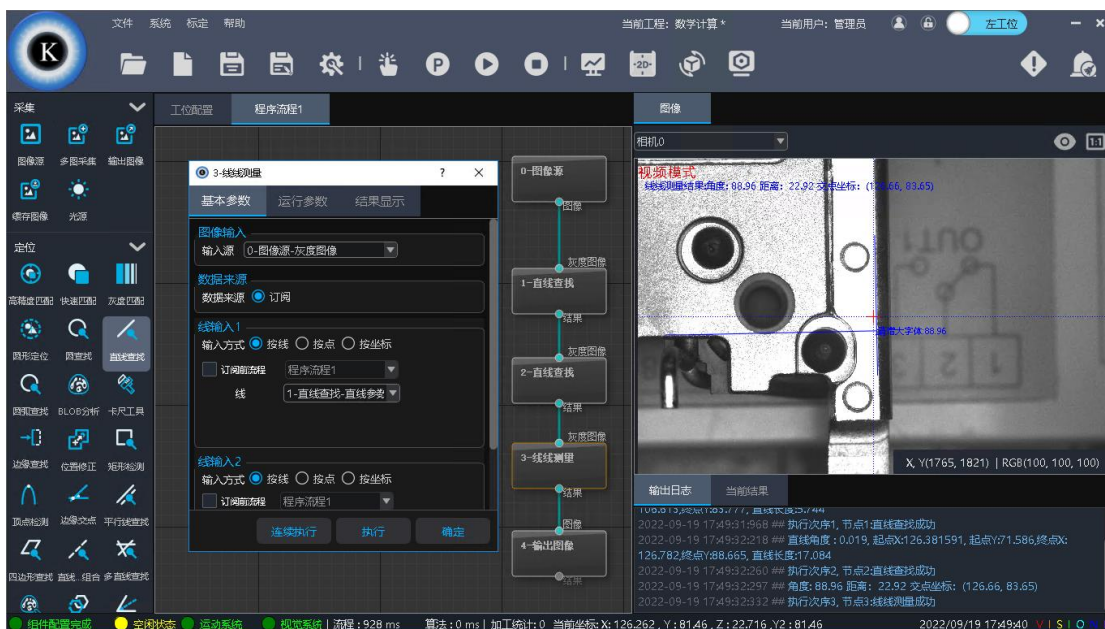


图 38-线线测量



说明

运行参数

类型选择	直线 1/直线 2
边缘类型	第一条：满足条件的第一条直线 最后一条：满足条件的最后一条直线 最强：上述两种边缘均被检测
边缘极性	黑到白：从灰度值低的区域过渡到灰度值高的区域的边缘 白到黑：从灰度值高的区域过渡到灰度值低的区域的边缘 全部：上面两种边缘均被检测

边缘阈值	边缘阈值默认范围为：0~255，数值越大，抗噪能力越强，得到的边缘数量越少，甚至导致目标边缘点被筛除
------	--

表 23-线线测量



说明

线线测量参数	
来源选择	选择数据的来源，有订阅以及绘制两种选择，详见线圆测量章节
按线	输入源是直线查找的结果
按点	自定义或者绑定直线的起点、终点、角度
按坐标	自定义或者绑定直线的起点与终点 X/Y 坐标
运行参数	请参考线圆测量章节

表 24-线线测量参数



说明

线线测量结果	
夹角	两条直线的角度差值
绝对距离	距离的绝对值
交点 X/Y	两条直线延长线的交点 X 坐标和 Y 坐标

表 25-线线测量结果

3.6 点点测量

点点测量模块返回的是被测物图像中的直线(起点/终点)或圆(圆心点)的距离和相交点坐标，来源分为订阅和绘制；绘制指在本流程进行测量，订阅指可以订阅其它流程的数据结果来进行测量。



说明

点点测量操作步骤	
1	把图像源>>圆查找>>圆查找>>点点测量，这些组件连接在一起，绘制直线和圆的检

	测位置
2	打开点线测量的组件，订阅其它流程可以勾选订阅，测量本流程可不勾选，点输入 1 和点输入 2：选择点输入的方式，按点/按坐标，选择点的位置或自定义设置点的坐标
3	设置完成后，点击执行，视频模式下出现执行成功/失败的渲染图，点击确认保存数据并退出组件

表 26-点点测量操作步骤

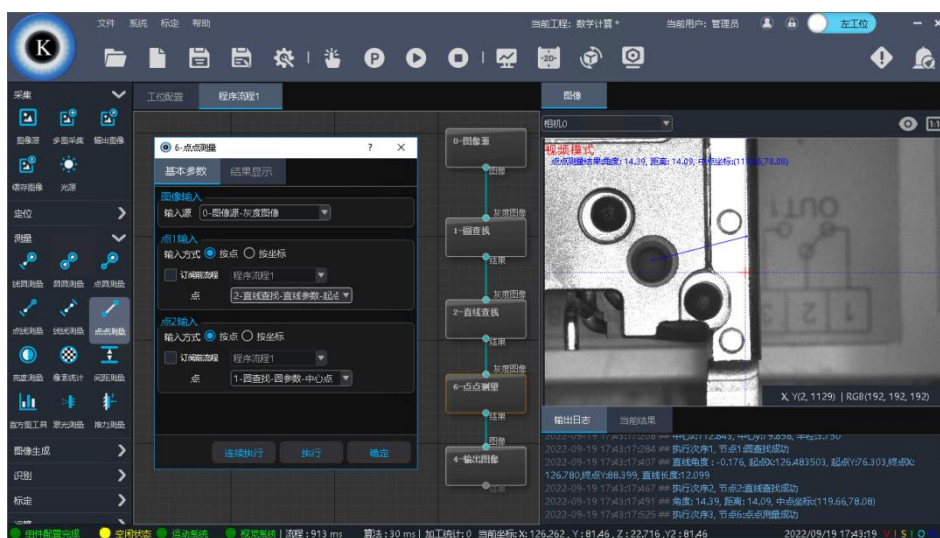


图 39-点点测量

3.7 亮度测量

亮度测量模块测得的是被测物图像 ROI 内所有像素点的灰度均值和灰度标准差。



说明

亮度测量操作步骤

1	连接图像源和亮度测量
2	打开亮度测量的组件，点击 roi，绘制检测区域
3	点击执行

表 27-亮度测量操作步骤

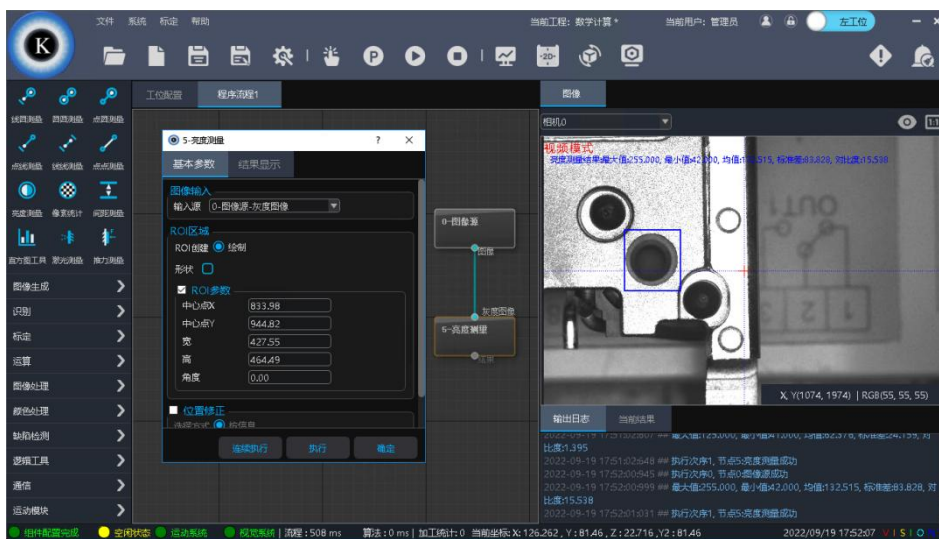


图 40-亮度测量

 说明

亮度测量输出结果	
最小最大值	灰度值的最小最大值
均值	灰度值的平均值
标准差	标准差是方差的算术平方根。标准差能反映一个数据集的离散程度
对比度	对比度是一个相对值。就一幅图片而言，它反映了图片上最亮处与最黑处的比值

表 28-亮度测量输出结果

3.8 间距测量

该工具用于检测两特征边缘之间的间距，首先是查找满足条件的边缘，然后进行距离测量，如下图所示。已经说明过的参数不再赘述，此处仅对部分参数进行说明。

 说明

间距测量操作步骤

- 1 连接图像源和间距测量
- 2 打开间距测量的组件，点击 roi，框选检测区域
- 3 点击执行

表 29-间距测量操作步骤

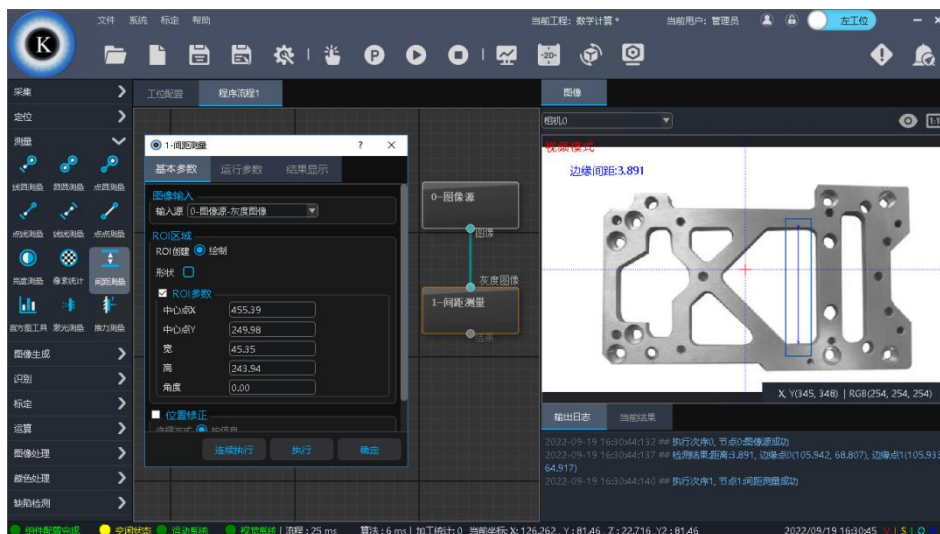


图 41-间距测量



说明

运行参数

滤波尺寸	用于增强边缘和抑制噪声，最小值为 1。边缘模糊或有噪声干扰时，增大该值有利于使检测结果更加稳定，但如果边缘与边缘之间挨得太近时反而会影响边缘位置的精度甚至丢失边缘，该值需根据实际情况设置
边缘阈值	边缘阈值即梯度阈值，范围 0~255，只有边缘梯度阈值大于该值的边缘点才能被检测到。数值越大，抗噪声能力越强，得到的边缘数量越少，甚至导致目标边缘点被筛除
边缘极性	有从白到黑、从黑到白、任意三种选择
最宽	表示检测范围内间距最大的边缘对
最窄	表示检测范围内间距最小的边缘对
最强	表示检测范围内边缘对平均梯度最大的边缘对
高级参数	
查找方向	有从上到下和从左到右两种方式

最小边缘分数	查找到边缘的最小得分，得分低于最小分数的边缘将会被过滤掉
--------	------------------------------

表 30-间距测量



说明

间距检测输出结果

测量宽度	间距检测的像素宽度
边缘点 X/Y	两边缘的起点和终点坐标
分数	间距检测中分数计算方式与卡尺工具完全一致。只不过“计分函数曲线”为内部设定并未对外开放
边缘极性	1 表示从黑到白，2 表示从白到黑
边缘状态	0 表示未定位到边缘，1 表示定位到边缘

表 31-间距测量输出结果

3.9 激光测量

通过激光测距仪向目标发射一束非常薄的激光，移动相机设置基准点和测量点位置，获取两者之间的距离，精确度为 0.001。



说明

激光测量操作步骤

1	运行设置根据提示进行激光校准，校准后打开流程，连接图像源和激光测量，分为直接测量和订阅，直接测量：移动相机到基准点和测量点的位置拾取，设置基准点到检测点的距离，点击执行。
2	订阅：订阅前流程，选择需要订阅的流程，选择基准点订阅的值，移动相机到测量点的位置，点击拾取，设置基准点到检测点的距离，点击执行。

表 32 激光测量操作步骤

4 识别

4.1 条码识别

用于定位和识别指定区域内的条码，容忍目标条码以任意角度旋转以及具有一定量角度倾斜，支持 CODE39 码、CODE128 码、库得巴码、EAN 码、交替 25 码以及 CODE93 码，具体步骤如下所示。

(1) 将图像源和条码识别的组件连接起来，点击 roi 在视频模式下框选检测的区域；

(2) 点击执行，执行后点击确认保存数据并关闭组件。

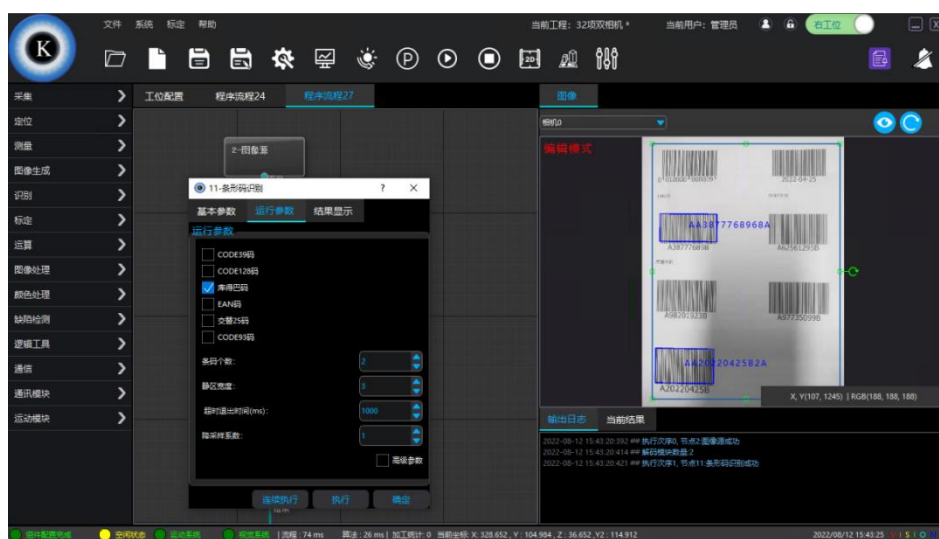


图 42-条形码识别



说明

运行参数	
码类型开关按钮	支持 CODE39 码、CODE128 码、库得巴码、EAN 码、交替 25 码以及 CODE93 码，根据条码类型开启相应按钮

高级参数	
条码个数	期望查找并输出的条码最大数量，若实际查找到的个数小于该参数，则输出实际数量的条码
降采样系数	降采样系数：降采样也叫下采样，即是采样点数减少。对于一副 N*M 的图像来说，如果降采样系数为 k，则即是在原图中每行每列每隔 k 个点取一个点组成一幅图像。因此下采样系数越大，轮廓点越稀疏，轮廓越不精细，该值不宜设置过大。
静区宽度	静区指条码左右两侧空白区域宽度，默认值 30，稀疏时可尝试设置 50（我们的默认为 3）
超时退出时间	算法运行时间超出该值，则直接退出，当设置为 0 时以实际所需算法耗时为准，单位 ms
Code128 码识别精度	高精度搜索标准增加了对误检的鲁棒性，但可能降低检出率
字符校验	带有校验字符的条形码将根据此参数进行解释。这些条形码类型包括 Code39, Codabar, 工业 2/5 码和交错 2/5 码

表 33-条码识别

4.2 二维码识别

用于识别目标图像中的二维码，将读取的二维码信息以字符的形式输出。一次可以高效准确的识别多个二维码，支持 GS1 码、Aztec 码、pdf417 码、QR 码、DataMatrix 码、Micro QR 码，具体步骤如下所示。

- (1) 打开系统设置，找到系统配置，核对二维码类型是否为检测的二维码类型；

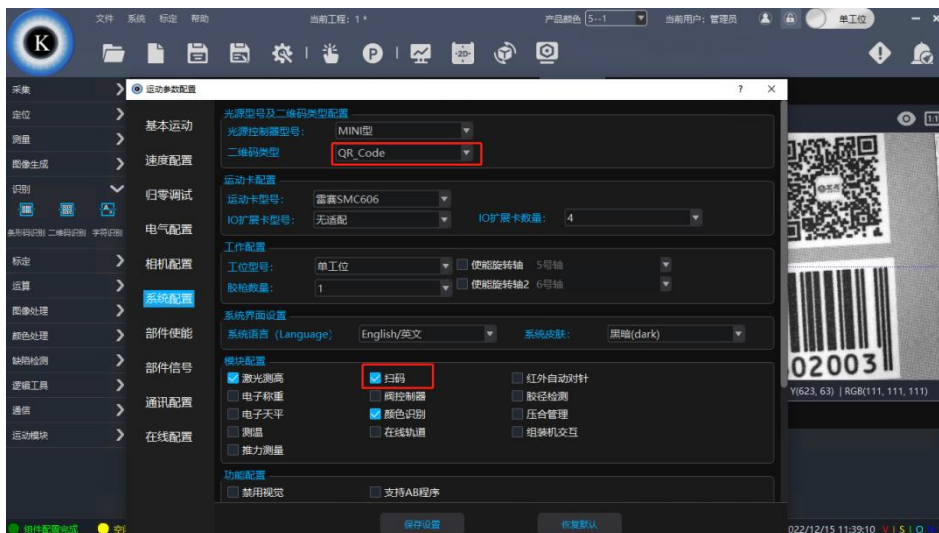


图 43-二维码设置

(2) 将图像源和二维码识别的组件连接起来，点击 roi 在视频模式下框选检测的区域，点击执行。

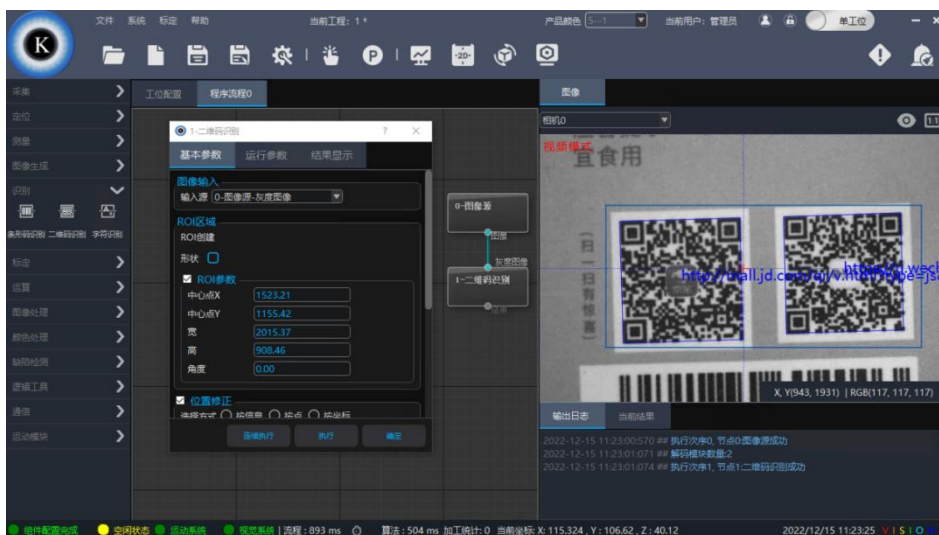


图 44-二维码识别

 说明

二维码识别参数	
QR 码、DataMatrix 码、Micro QR 码	开启后可以识别该类型的码，当不确定码类型时建议都打开
二维码个数	期望查找并输出的二维码最大数量，若实际查找到的个数小于该参数，则输出实际数量的二维码。有时场景中的二维码个数不定，若要识别所有出现的二维码，则该配置参数以场景中二维码个数最大值作

	为配置。在部分应用中，背景纹理较复杂，当前参数可以适当大于要识别的二维码个数，会牺牲一些效率
极性	有任意、白底黑码和黑底白码三种形式，可以根据自己要识别码的极性进行选择
高级参数	
降采样倍数	图像降采样系数，数值越大，算法效率越高，但二维码的识别率降低
码宽范围	二维码所占的像素宽度，码宽范围包含最大最小码的像素宽度
镜像模式	镜像模式启用开关，指的是图像 X 方向镜像，包括“镜像”和“非镜像”模式。当采集图像是从反射的镜子中等情况下采集到的图像，该参数开启，否则不开启
超时退出时间	算法运行时间超出该值，则直接退出，单位 ms。设置为 0 时，超时退出时间就会关闭以实际所需的算法时间就运行多少时间
应用模式	正常场景下采用普通模式，专家模式预留给较难识别的二维码，当应用场景简单、单码、码清晰、静区大且干净则根据需要可以采用极速模式
DM 码类型	有正方形、长方形、兼容模式三种类型

表 34-二维码识别

4.3 字符识别

用于读取标签上的字符文本，需要进行字符训练，具体步骤如下：



说明

字符识别操作步骤	
1	使用字库，点击字库训练进行字符训练（若目标框太多，点击高级设置，进行参数配置，提高识别率）
2	选择图片，roi 框选目标字符区域
3	点击“提取字符”，弹窗提示提取成功
4	点击“训练字符”，自己输入对应的字符值，全部添加至字符库即可完成训练，若需要在之前训练的字符库里面添加内容，可以在字符库里面选中已经训练好的字符库进行扩充训练，点击保存，右上角关闭弹窗，点击生成字符库，确认，选择训练好的字符库，roi 框选检测区域，点击执行

图 45-字符识别操作步骤

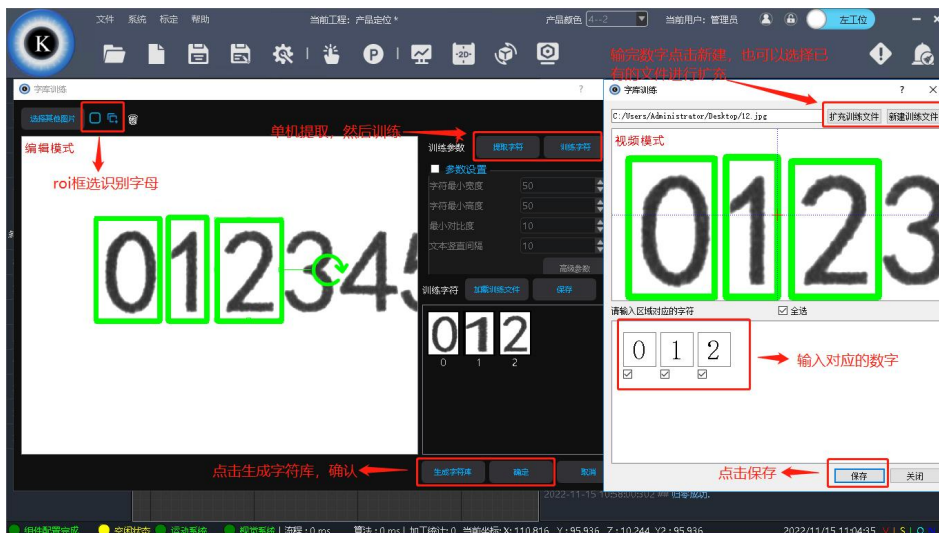


图 46 字符识别设置

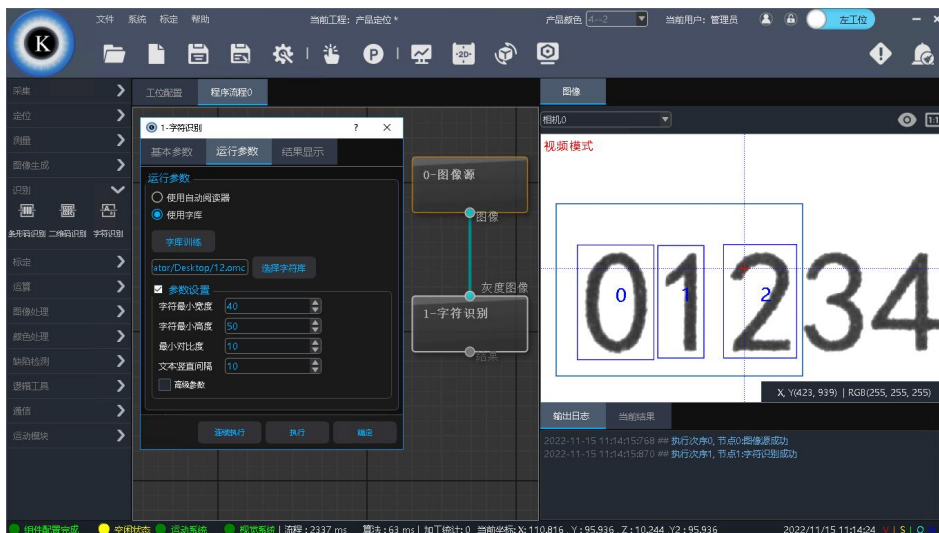


图 47-字符识别

(1) 点击执行，即可对图像中的目标字符进行输出，如下图所示。



说明

运行参数	
字符极性	有白底黑字和黑底白字两种
字符宽度范围	设置字符的最小宽度和最大宽度，参数范围是[4,128]

宽度类型	有可变类型和等宽类型两种类型。当字符宽度一致时建议选择等宽类型，当字符宽度有差异建议选择可变类型
字符高度范围	设置字符的最小高度和最大高度,范围是[4,128]
标点符号	打勾就是要识别，不打勾就是不识别
分隔符	打勾就是要识别，不打勾就是不识别
高级参数	
笔画宽度范围	单个笔画的宽度范围，在打开宽度滤波使能后才能生效,最大范围是[3,64]
字符过滤系数	待识别字符与字符库上对应字符的相似度至少达到该系数才鉴定为成功识别的字符
训练参数	
字符最小宽度	字符的宽度
字符最小高度	字符的高度
最小对比度	待识别字符与背景的灰度差的最小值
文本垂直间隔	每一行字符与下一行字符相差的最小距离
高级参数	
点击打印字体	是 (勾选/不勾选)
笔画宽度	超细、偏细、中等、加粗
线干扰	存在 (勾选/不勾选)
字符宽度范围	范围 5-9999
字符高度范围	范围 10-9999

表 35-字符识别

5 运算

5.1 变量计算

连接组件，可以订阅其它流程和本流程执行后的结果，进行简单的加减乘除运算。



说明

变量计算操作步骤	
1	连接图像源和变量计算，打开组件，添加一行，单机正方形的按钮打开，选择订阅的流程，对应的执行结果，比如直线的长度，计算框内输入+1，点击校验公式并保存
2	点击执行

表 36-变量计算

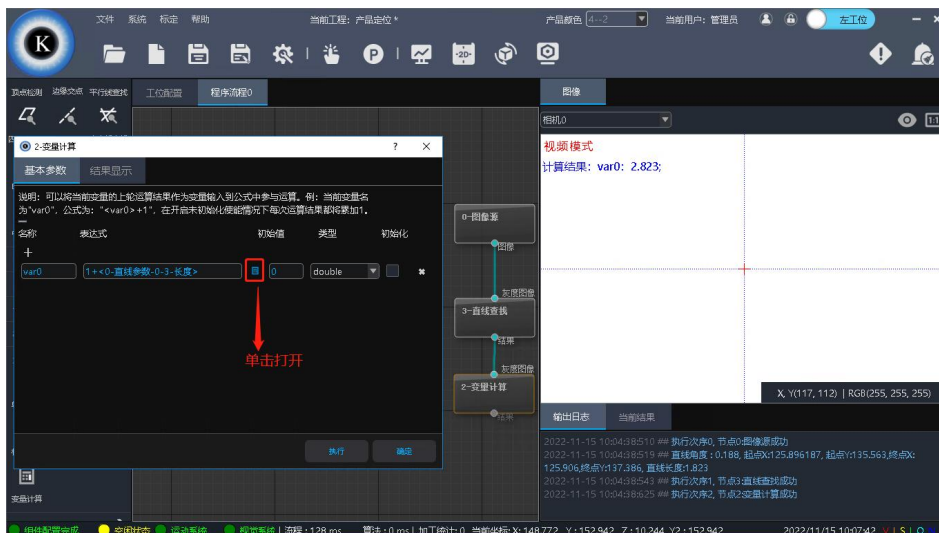


图 48 变量计算

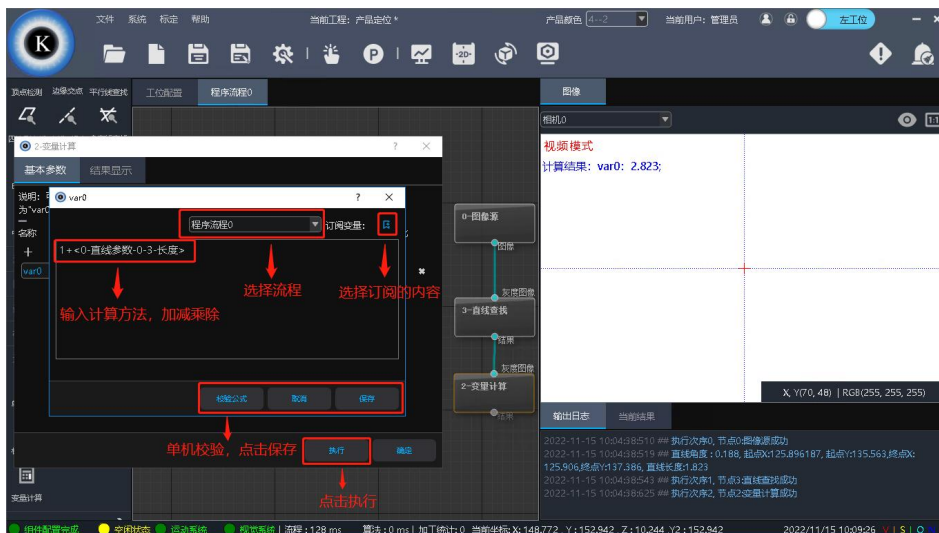


图 49-变量计算

6 图像处理

6.1 形态学处理

形态学处理主要用来从图像中提取出对表达和描绘区域形状有意义的图像分量，使后续的认识工作能够抓住目标对象最为本质的形状特征，如边界和连通区域等。形态学处理分为膨胀、腐蚀、开运算、闭运算。

腐蚀：腐蚀是最基本的形态学操作之一，它能够将图像

的边界点消除，使图像沿着边界向内收缩，也可以将小于指定结构体元素的部分去除。



图 50 (左) 原图- (右) 腐蚀后

膨胀：膨胀操作能对图像的边界进行扩张，膨胀操作将与当前对象（前景）接触到的背景点合并到当前对象内，从而实现将图像的边界点向外扩张。



图 51 (左) 原图- (右) 膨胀后

开运算：先腐蚀后膨胀

可以去掉小的白噪点，填充小的白洞。能排除小区域物体、消除孤立点、去噪、平滑物体的轮廓。

闭运算：先膨胀后腐蚀

闭运算能够填平小湖（即小孔），弥合小裂缝，而总的

位置和形状不变。

7 颜色处理

7.1 图像二值化

图像的二值化处理就是将图像上的点的灰度置为 0 或 255，也就是将整个图像呈现出明显的黑白效果，分为自动阈值和手动阈值。

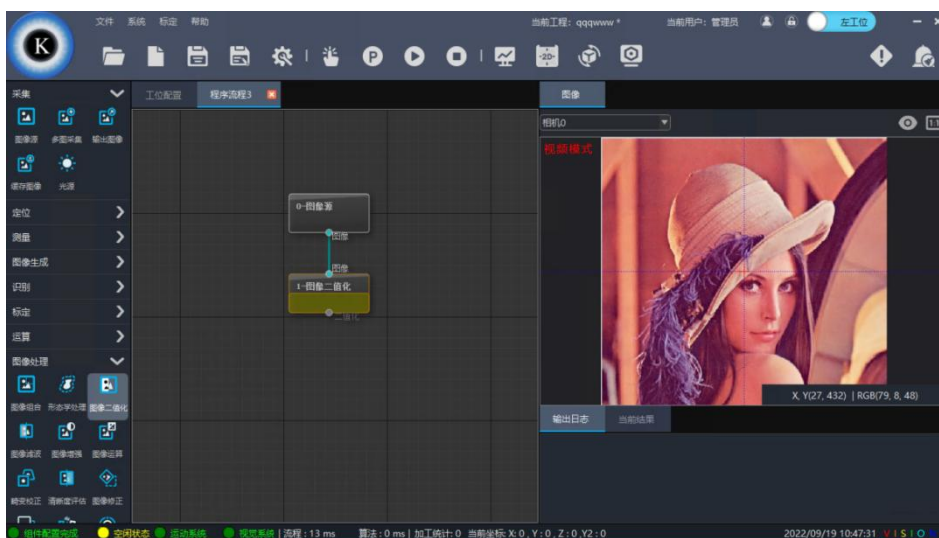


图 52-二值化原图

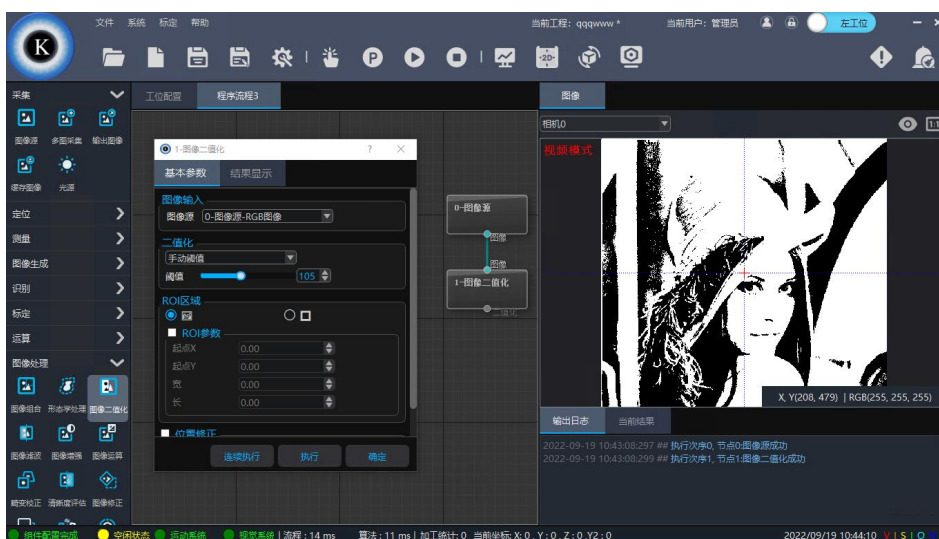


图 53-二值化图

7.2 图像滤波

对输入图像进行滤波预处理，图像滤波可以消除图像中混入的噪声，为图像识别抽取出图像特征。

说明

图像滤波	
高斯	高斯滤波是一种线性平滑滤波，高斯平滑滤波对于抑制服从正态分布的噪声非常有效
中值	中值滤波是一种非线性平滑滤波，常用于消除图像中的椒盐噪声它在消除噪声的同时能够保护信号的边缘，使之不被模糊
均值	均值滤波是归一化后的方框滤波，对于周期性的干扰噪声有很好的抑制作用
取反	对目标图像灰度取反
边缘提取	对梯度幅值在边缘阈值范围内的边缘图像进行二值化，提取边缘

表 37-图像滤波

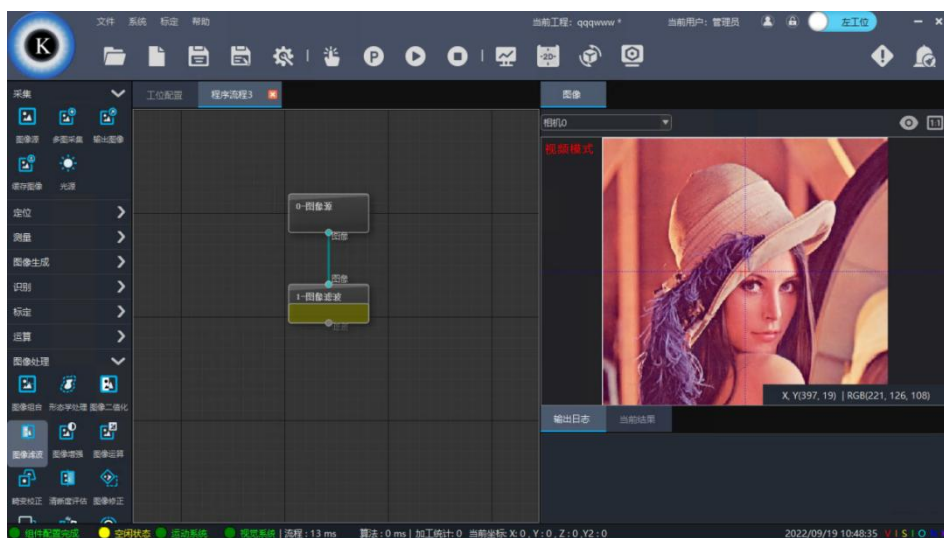


图 54-图像滤波

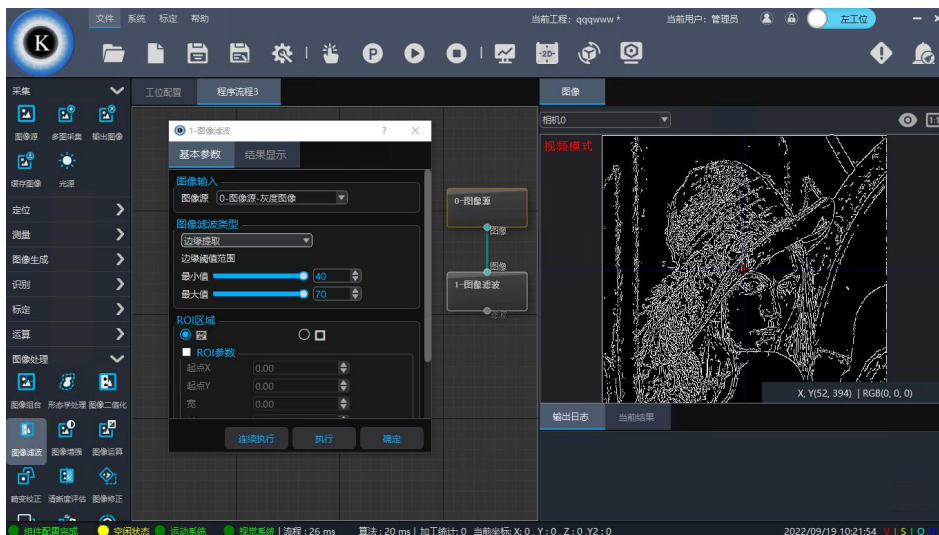


图 55-图像边缘提取

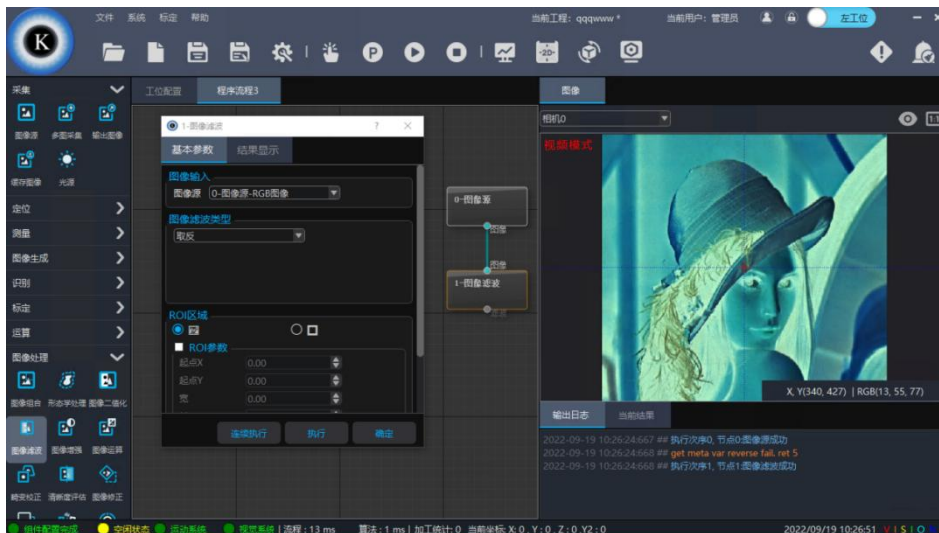


图 56-图像取反

7.3 图像增强

图像增强包括锐化、对比度调节、Gamma 调节和亮度校正。增强图像中的有用信息，改善图像的视觉效果。

说明

图像增强

锐化	图像锐化是为了突出图像上地物的边缘、轮廓，或某些线性目标要素的特征。这种滤波方法提高了地物边缘与周围像元之间的反差，因此也被称为边缘增强
----	--

对比度	图像对比度就是对图像颜色和亮度差异感知，对比度越大，图像的对象与周围差异性也就越大，反之亦然
Gamma	伽玛校正是一种对图像的伽玛曲线进行编辑以达到对图像进行非线性色调编辑的方法，检出图像信号中的深色部分和浅色部分，并使两者比例增大，从而提高图像对比度效果

表 38-图像增强

8 缺陷检测

8.1 logo 缺陷检测

用于检测 logo 的灰度值差别和轮廓缺损。

缺陷检测操作步骤

- 1 使用连接线连接图像源和 logo 缺陷检测，点击运行参数>>训练模板>>创建新的模板>>选择图片，roi 框选择模板区域，输入对比度，点击预览模板，提示生成定位模板成功，点击下一步
- 2 添加模板的图片，可以添加十张图片，点击开始训练，提示模板训练成功，点击创建模板>>完成
- 3 点击基本参数，roi 形状，框选检测位置，点击执行，若执行失败，可选择已有模板继续训练，提高检测的识别率

表 39-缺陷检测



说明

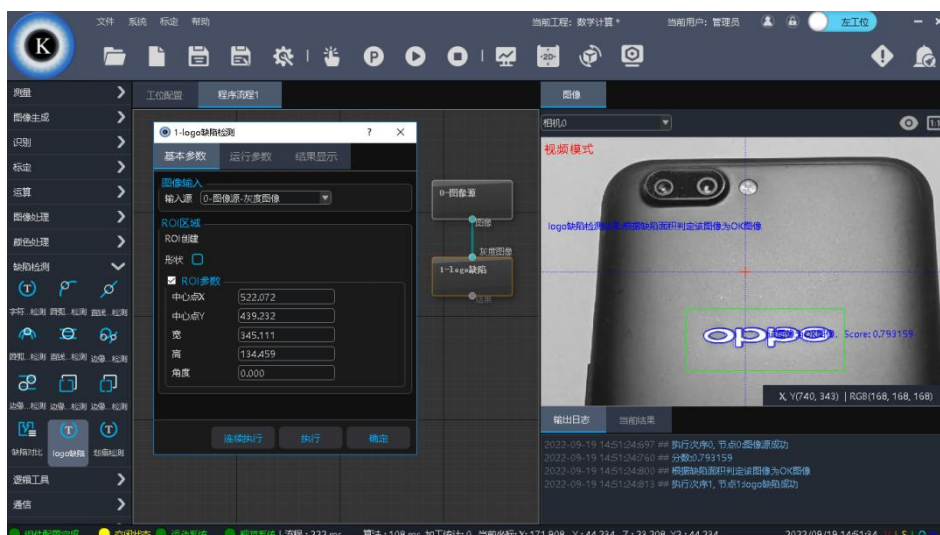


图 57-缺陷检测

8.2 划痕检测

根据灰度的变化，检测相关部件的裂纹。

说明

划痕检测操作步骤

- 1 使用连接线连接图像源和划痕检测，在视频模式下移动鼠标对划痕的地方进行移动，查看对应的 RGB 大致范围，设置阈值的范围
- 2 通过检测面积或宽度来进行检测，先设置最小范围为 0.01-9999，范围设置大一点确保可以检测到划痕，点击执行，检测出对应的位置后，进行面积范围的调整，宽度根据划痕的宽度来设置。
- 3 检测失败，表示检测到划痕，检测成功表示未检测到划痕。

表 40-划痕检测步骤

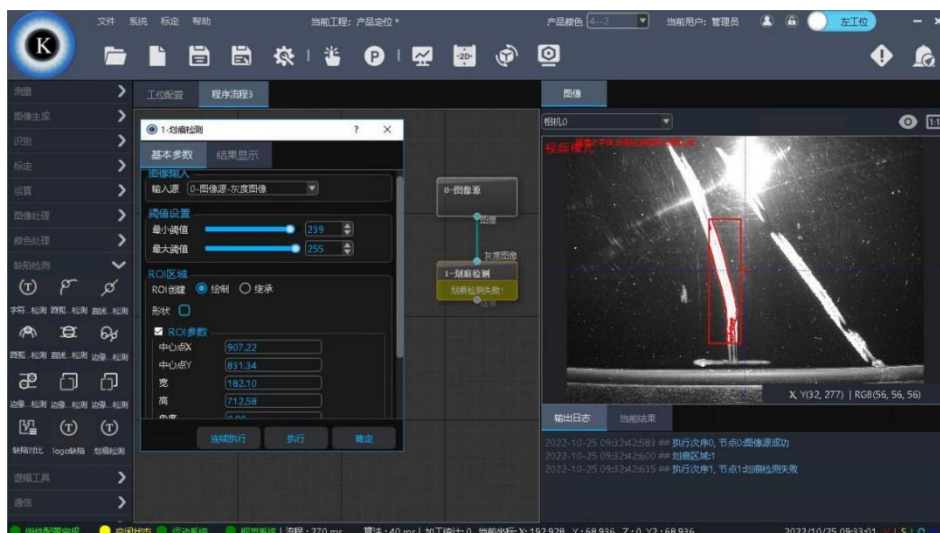


图 58-划痕检测

说明

划痕检测参数说明

阈值设置	最大阈值	阈值范围：0~255,最大 255
	最小阈值	阈值范围：0~255,最小 0
结果判断	使用像素面积	使用像素面积检测勾选使能，使用实际检测面积不勾选使能
	检测面积范围	范围 0~999999999
	检测宽度范围	范围 0~999999999

表 41-划痕检测

9 逻辑工具

9.1 条件检测

条件检测模块判断输入数据是否满足条件，若满足，显示 OK 字符；否则，显示 NG 字符，操作步骤如下所示：



说明

条件检测操作步骤

- 1 连接组件，双击打开条件检测，添加 int 或 float 型，选择对应的结果，输入最小值和最大值
- 2 点击执行，输出对应的 OK/NG

表 42-条件检测操作步骤

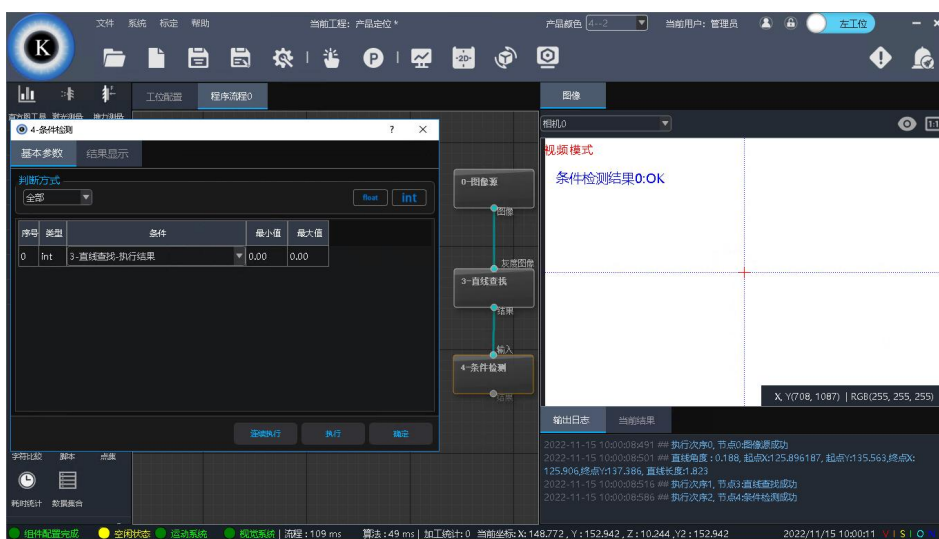


图 59-条件检测

注：int 型：输入 0，为默认成功，1 为默认失败；float 型：可以输入小数。

9.2 分支模块

分支模块工具可以配置输入条件，并根据方案实际需求，对不同的分支模块配置不同的条件输入值。当输入条件为该值时，即会执行该分支模块。



说明

分支模块操作步骤

- 1 连接组件，选择图像源执行结果，若选择按值索引，模块 ID 若输入 0，会执行下一个组件，若输入 1，分支模块失败，不执行下个组件
- 2 选择按位索引，执行结果会匹配对应组件的编号进行执行（比如条形码个数，若条形码个数为 5，会执行编号为 5 的组件）

图 60-分支模块操作步骤

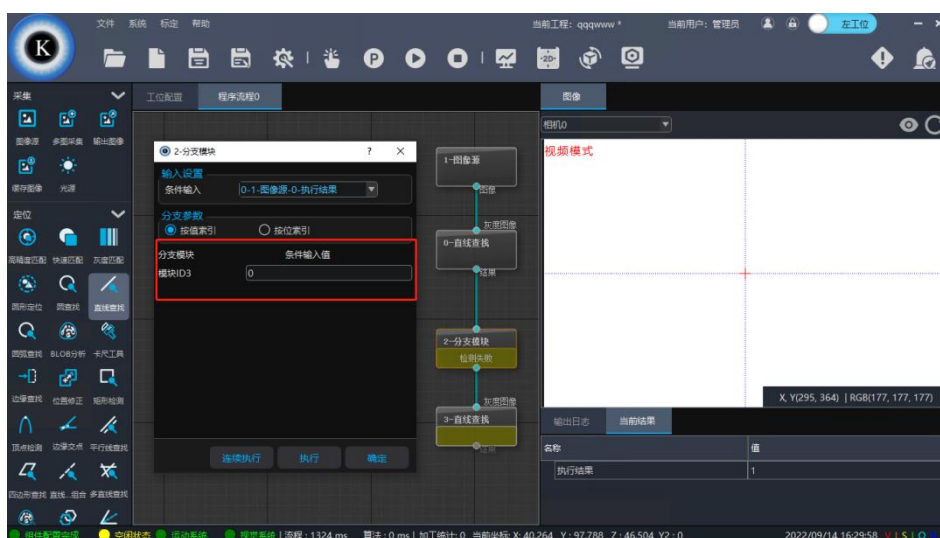


图 61-分支模块

9.3 格式化

格式化工具可以把数据整合并格式化成字符串输出，它既可以链接前面模块的结果输出，也可以直接在框内输入字符格，在进行通信输出前通常用格式化工具将数据进行整理。

使用连接线连接图像源和格式化，插入行，插入订阅的数据，也可手动输入数据，点击执行。



说明

格式化

+	添加
T	插入文本

	插入订阅
	删除
分隔符 	分隔符 , : ;

表 43-格式化

9.4 耗时统计

耗时统计模块统计流程中从进入开始模块到离开结束模块之间的工具耗时，流程离开结束模块的时间要晚于流程进入开始模块时的时间，否则无法进行耗时统计，且耗时统计在组件的最后。

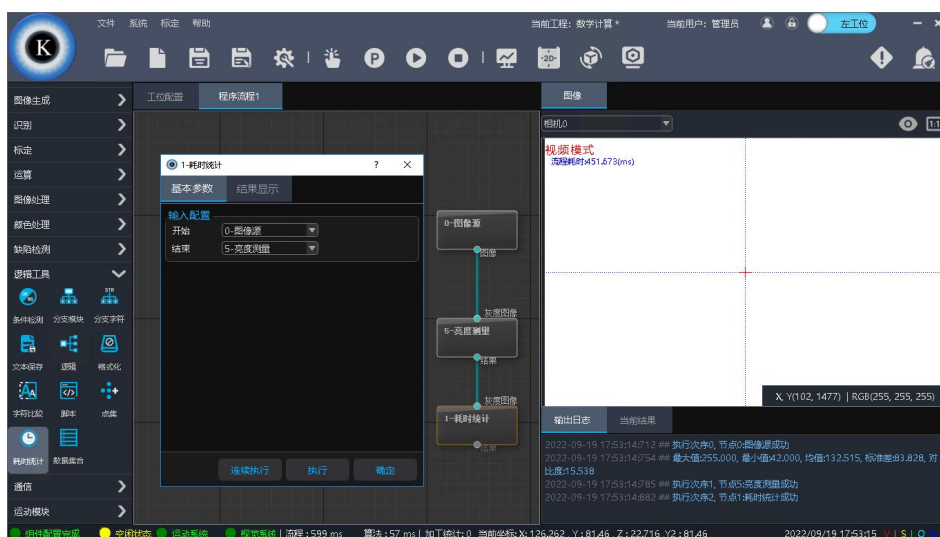


图 62-耗时统计

9.5 数据集

选择对应的数据，可以把数据统一输出，生成 CSV 文件，便于查看其内容。

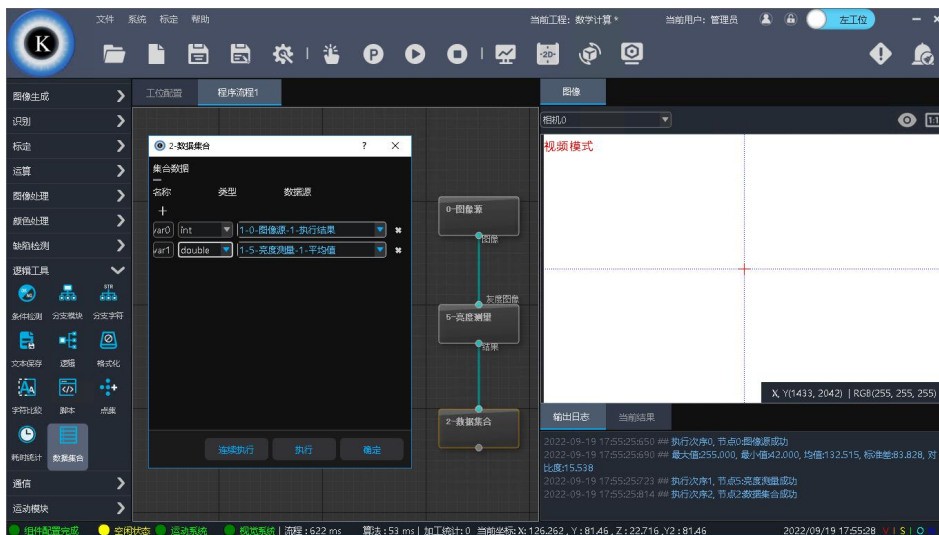


图 63-数据集合

三 视觉检测工程

1 实例：螺丝浮高检测

方案需求：检测电子产品上螺丝帽与产品之间的间距，如下图

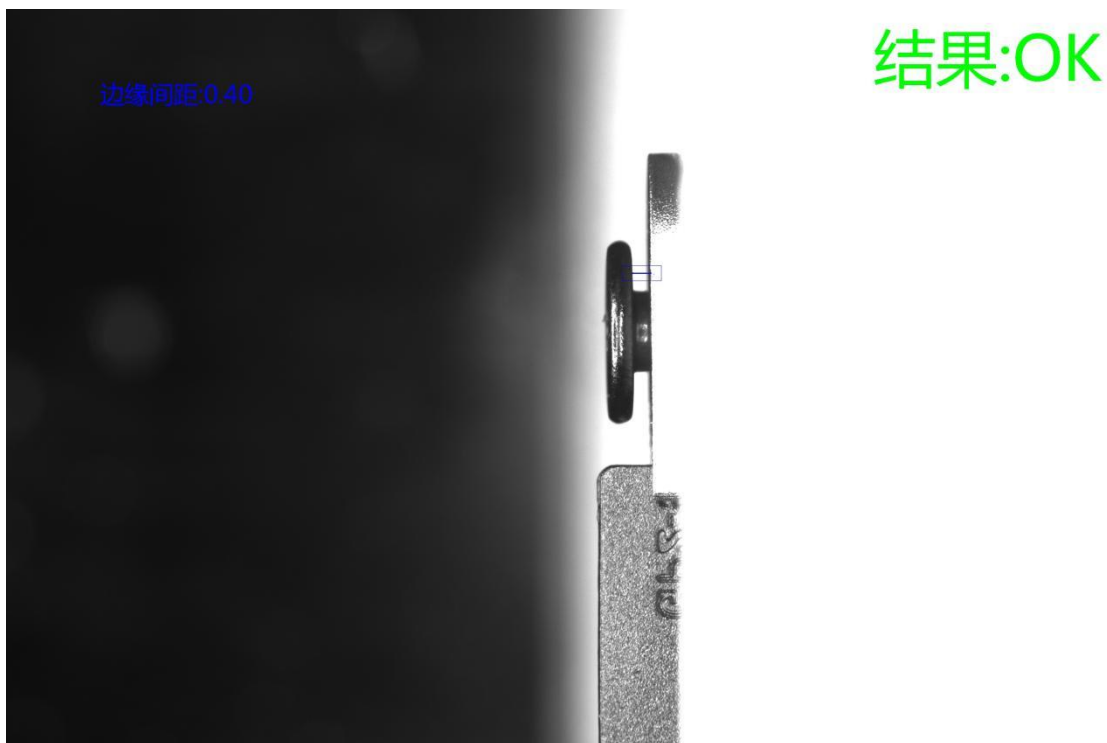


图 64-实例 1 检测图

步骤 1、 方案搭建思路：



说明

方案搭建思路

- | | |
|---|---|
| 1 | 确定图像源的图像输入方式； |
| 2 | 确定检测点位为“螺丝帽”下边缘至产品平面的距离，可以直接用“间距测量”； |
| 3 | 需要保存并上传检测数据，可以选择“数据集合”，在该算子中选择需要的数据； |
| 4 | 需要保存图片可以选用“输出图像”，并可以在“运行设置”——“图像设置”中设置图像的保存路径与类型； |

表 44-实例 1 方案搭建

步骤 2、 方案流程图：

根据搭建思路连接搭建方案如下图所示。

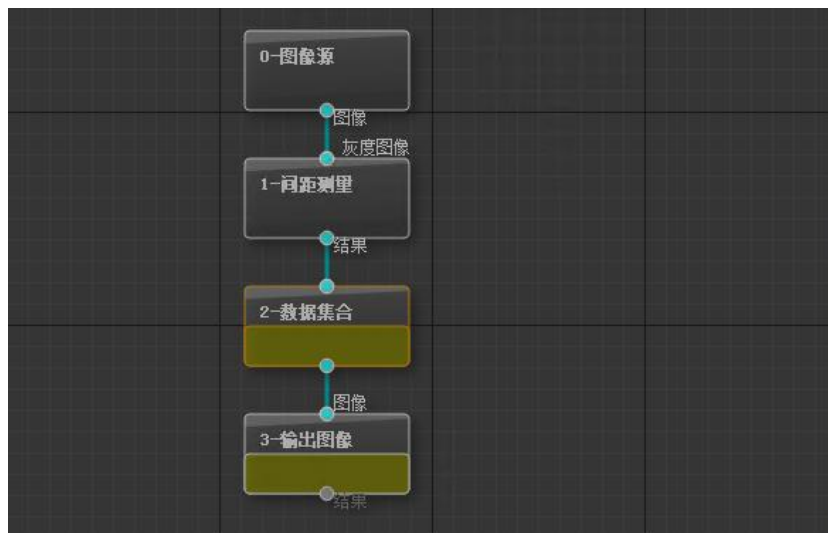


图 65-实例 1 流程