



RTVISION

视觉软件介绍



目录

CONTENTS

- 一、RTVISION介绍
- 二、工具介绍
- 三、案例分享



章节
Part

01 RTVISION介绍



RTVISION: 一款通用机器视觉应用平台

特性:

- 模块化编程(主流使用)、流程图+工具建模, 双模式可选择
- 丰富可拓展的工具集
- 丰富可拓展的相机支持
- 丰富可拓展的IO卡支持
- 丰富可拓展的通信支持
- 灵活UI布局
- 可视化参数配置

1.1 RTVISION介绍



RTVISION是一款通用型视觉软件



01

RTVISION的通用性:

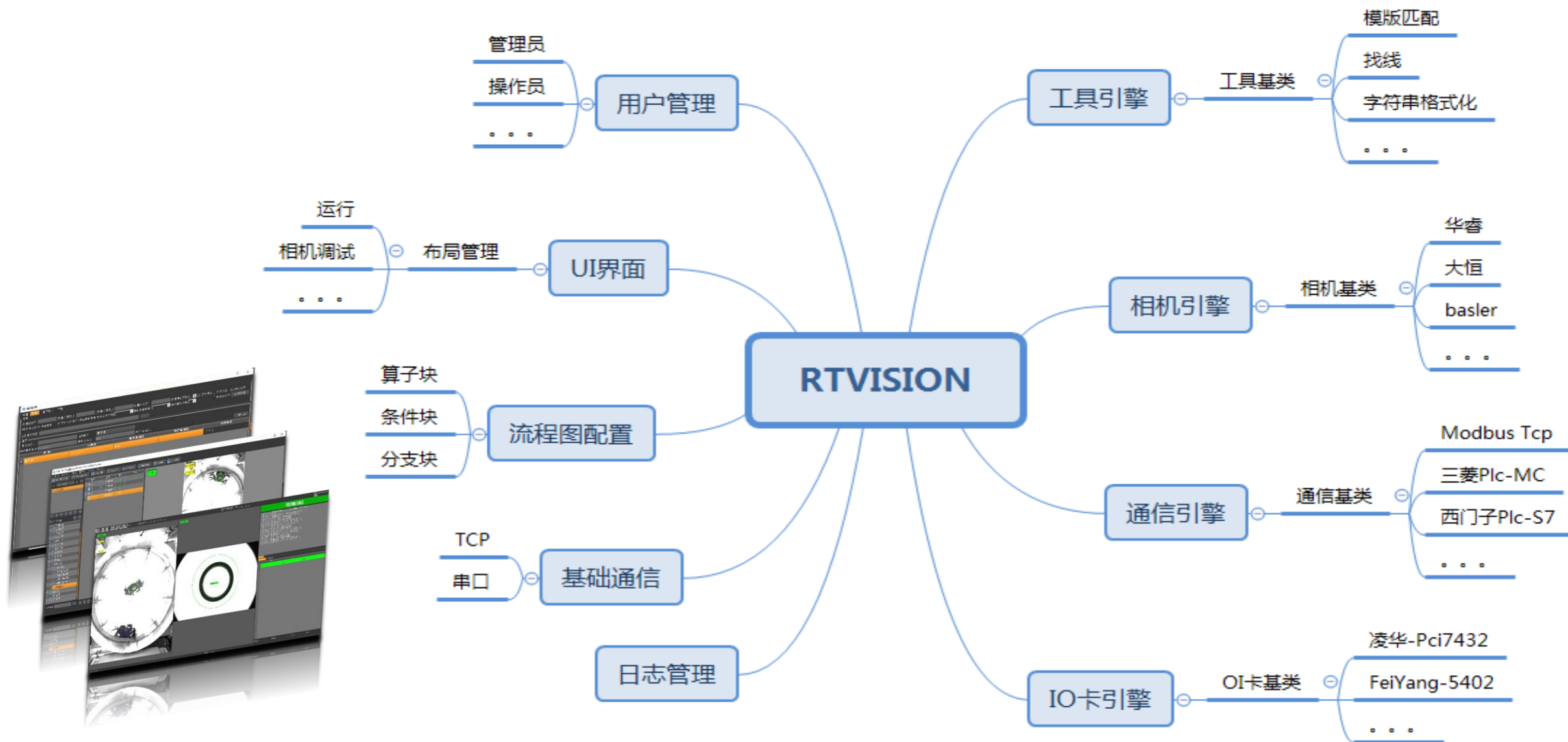
- 1、适用各种人群: 有意从事机器视觉的各个行业的非专业人士、技术人员, 对机器视觉专业知识要求不高, 不需要有编程基础。
- 2、适用各行各业: 3C电子、汽车制造、新能源、航天航空、医疗器械、包装食品、养殖畜牧、金融保险等。
- 3、超高的兼容性: 各种不同品牌不同接口不同类型的工业相机、各种条码枪/扫码器、各种控制类板卡、各种不同品牌进口/国产PLC、各种服务器/mes系统、各种品牌不同系列的机械手等等, RTVision都预留了对接接口。

02

RTVISION的简单性:

- RTVision是机器视觉行业最简单的机器视觉系统开发平台: 已经把复杂的API接口函数封装成简单的工具模块, 包括各种逻辑功能也封装成工具模块, 在使用中不需要任何脚本语言都可以完成复杂的逻辑运算。
- 1、学习简单: 无需任何基础, 即学即用; 周期短、上手快; 学习途径丰富多样, 包括视频讲解、文档资料、下载实践试用、远程指导、电话/视频沟通等。
 - 2、使用简单: 无需敲任何一个代码、拖拽式搭建; 参数设置修改简单方便; 界面设计简单大方; 各功能模块之间的逻辑关系衔接简单明了; 步骤简单、周期短, 各种需求复杂、功能强大的视觉系统利用RTVision搭建, 统统可以简单化。
 - 3、维护简单: 利用RTVision搭建的视觉系统在不同的使用者间无需太多交流即可实现无缝对接。

1.2 RTVISION基本框架



1.3 RTVISION主界面介绍



双击桌面图标，打开软件后如右图所示

Project - D:/RTVision/Product/test/test.mef → 主界面工具栏 RTVision build.20230925

图1

图2

图3

图4

STOP

日志显示列表

任务1	任务2	任务3	任务4
34915.000	2822.000	2805.000	3073.000
34915.000	2822.000	2805.000	3073.000
34915.000	2822.000	2805.000	3073.000
34915.000	2822.000	2805.000	3073.000
34915.000	2822.000	2805.000	3073.000

数据显示列表

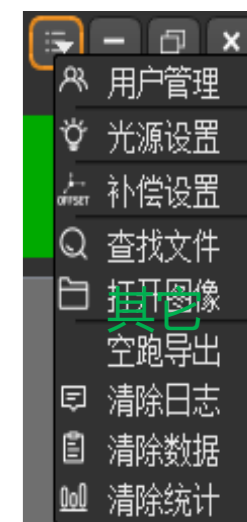
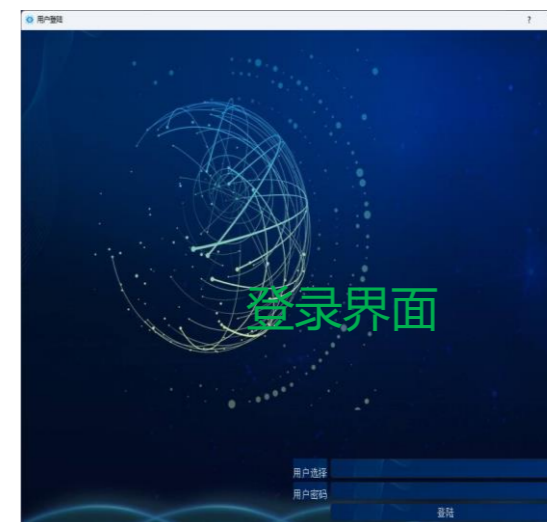
→ 图像输出窗口可以根据项目来增加

数量 0 W:数量 1 数量 0 总数 1

1.4 RTVISION主界面工具栏介绍



- ① **工程导入**: 点击按钮打开工程界面里面包含新建、输出、保存、另存为、导入、恢复工程等功能。
- ② **编辑界面**: 点击按钮打开编辑界面，此界面为添加工具实现检测、计算的界面；里面包含144+已封装好的工具。
- ③ **通讯界面**: 点击按钮打开通讯界面，此界面用于数据、信号交互，支持TCP、UDP，串口通信及主流的工业通信协议等。
- ④ **光源**: 此按钮用于触发光源常开或长闭。
- ⑤ **空跑**: 此按钮按下后发送数据默认为0；设备空跑时使用。
- ⑥ **运行**: 软件运行。
- ⑦ **停止**: 软件停止。
- ⑧ **登录**: 点击按钮打开登录界面，用于设置用户锁定软件。
- ⑨ **其他**: 用于清除显示界面的日志、数据、统计等。



1.5 RTVISION编辑界面介绍



- ◆ 工具列表是视觉工具包的集合包含：数据源、3D视觉、深度学习、外部设备、图像处理、区域工具、定位工具、查找工具、计算工具、逻辑工具、特征提取、检测识别、图形标定、数据管理、位置关系、窗口显示和其他工具。
- ◆ 编辑界面是完成视觉方案搭建的基石，用户按照项目需求，选择相应的视觉工具，进行方案的搭建和测试。

1.6 RTVISION通讯界面介绍



The screenshot displays the RTVISION communication configuration interface, divided into three main sections:

- 线程列表 (Thread List):** A table listing threads with columns for thread name, station count, and task name. The first thread is '线程1' with 2 stations and task '取料引导'.
- 参数配置 (Parameter Configuration):** A detailed configuration window for a thread, including fields for communication protocol, IP address, port, and various data handling options like '数据起始符' and '数据分隔符'.
- 通讯格式列表 (Communication Format List):** A table defining the communication format for a thread, with columns for name, command, start character, delimiters, and end character.

Red annotations and text provide additional context:

- 串联列表:** 将编辑任务与通讯串联在一起
- 串联方法:** 将编辑任务+通讯格式+通讯端口+数据长度
- 参数设置** (Parameter Settings)
- 通讯列表窗口** (Communication List Window)
- 通讯格式列表** (Communication Format List)
- 添加方法:** 鼠标右击空白地方选择增加行; 右边1、2、3设置需要的通讯字符格式

➤ 通讯主界面配合设置参数与通讯格式来实现交互

- ◆ **线程:** 用于将编辑任务与通讯格式、通讯端口并联在一起从而实现交互
- ◆ **参数:** 设置目标端口、IP地址
- ◆ **通讯格式:** 设置目标触发需要的字符
- ◆ 支持TCP、UDP，串口通信及主流的工业通信协议等。



章节
Part

02 工具介绍



2.1 通用视觉工具



- **图像采集:** 链接绑定相机, 获取相机图像源也可以从本地图像加载。
- **灰度变换:** 输入图像可对图像进行灰度二值化变换处理。
- **颜色处理:** 输入图像可对图像进行颜色处理。
- **查找圆:** 输入图像, 用于查找圆。
- **查找直线:** 输入图像, 用于查找直线。
- **找点:** 输入图像, 用于查找点。
- **线线中心:** 输入两条线, 生成线与线的中心。
- **线线交点:** 输入两条线, 生成线与线的交点。
- **点点距离:** 输入两个点, 计算点与点的距离。
- **线线距离:** 输入两根线, 计算线与线的距离。
- **斑点检测:** 输入图像, 设置检测区域识别斑点面积。
- **数据输出:** 输入需要输出数据。



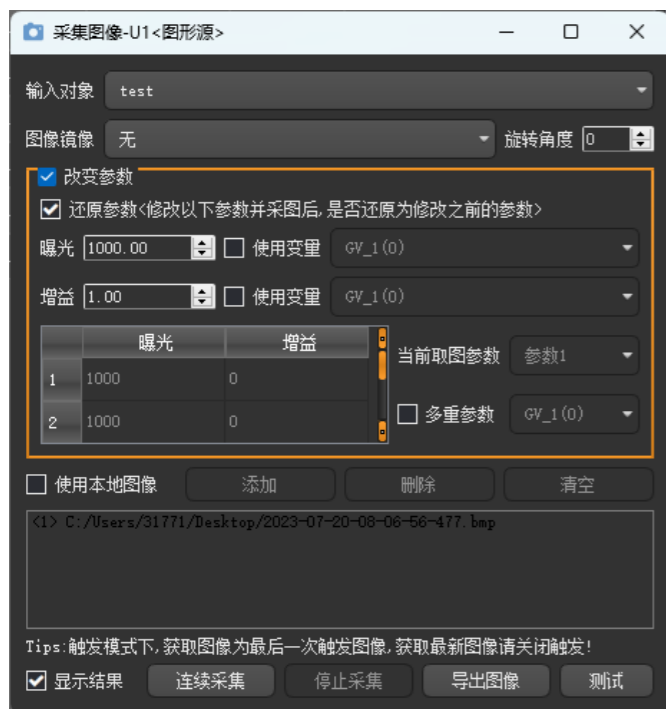
工具类别与工具数量

2.2 数据源

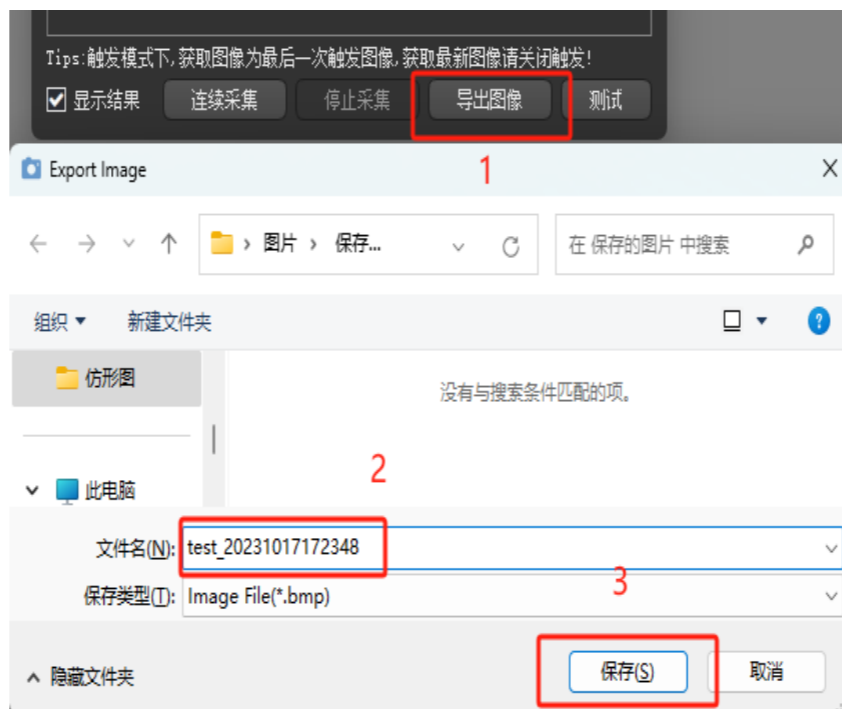


➤ **图像采集：** 链接相机，获取相机图像也可以从本地图像加载及导出图像到指定位置。

图像采集



导出图像



修改相机参数

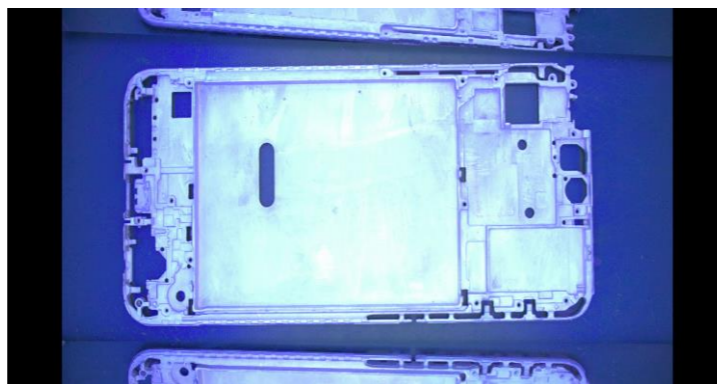


2.3 图像处理

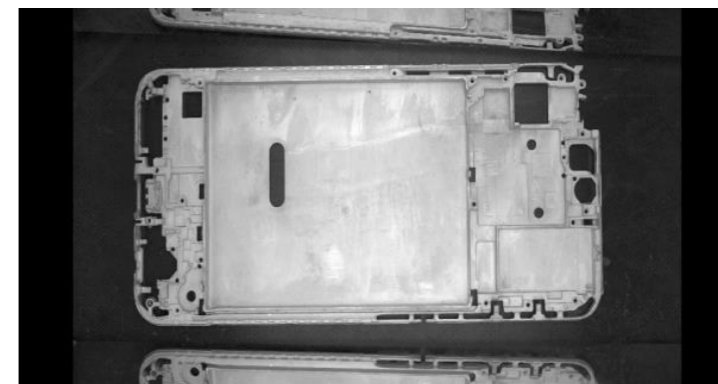


- **对比度增强:** 输入图像设置图像源, 通过调掩膜宽度与高度来进行图像处理。
- **图像形态学:** 输入图像设置图像源, 通过添加开运算、闭运算、腐蚀、膨胀进行图像处理。
- **颜色处理:** 输入图像设置图像源, 通过选择通道进行颜色处理。

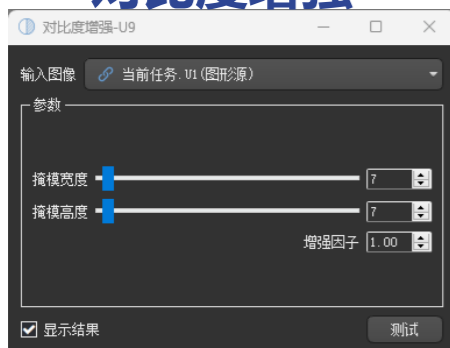
原图



处理后图片



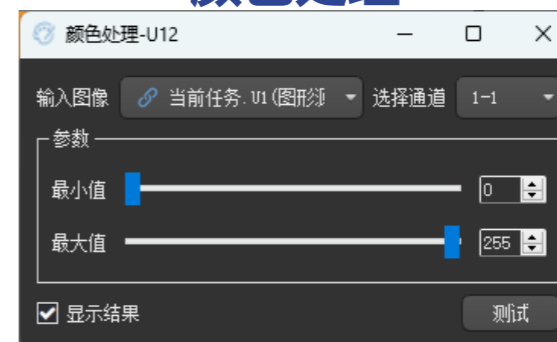
对比度增强



图像形态学



颜色处理

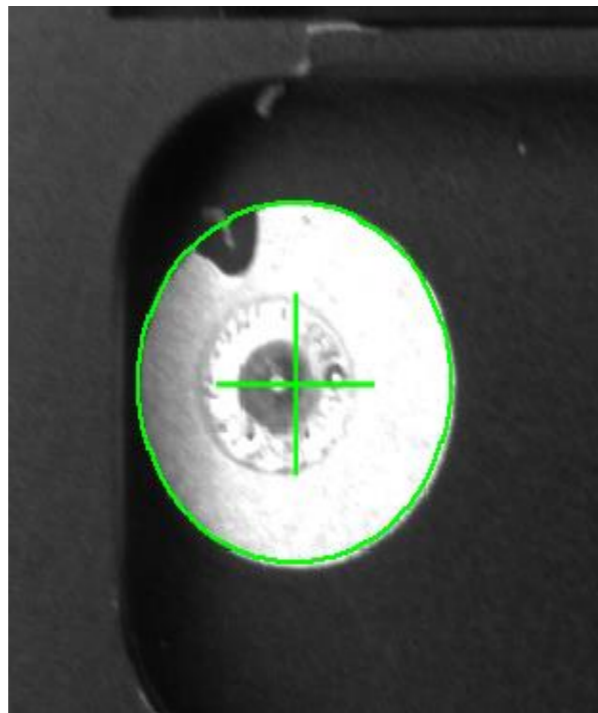


2.4 定位工具

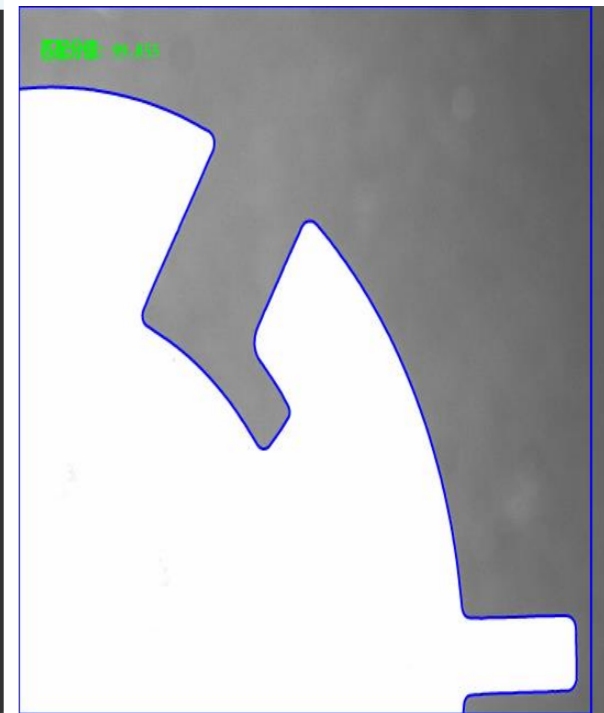


- **模板匹配:** 设置输入图像中, 定位物体, 得到目标物体的位置、方向等信息。
- **圆形匹配:** 设置输入图像中, 查找圆定位物体, 得到目标物体的位置、方向等信息。

圆形匹配



模板匹配

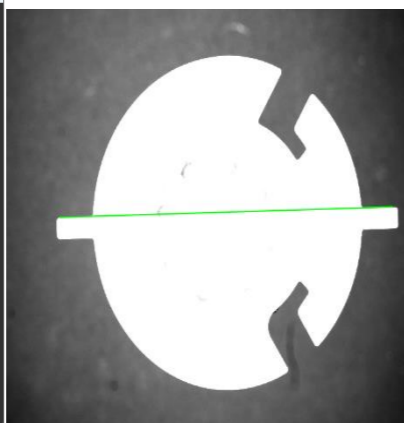


2.5 查找工具

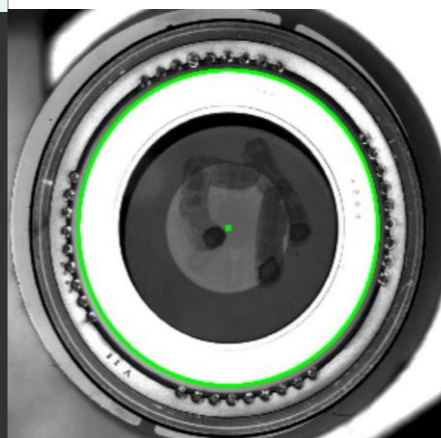


- **查找直线:** 输入图像; 引用粗定位设置查找直线。
- **查找圆:** 输入图像; 引用粗定位设置查找圆。
- **找点:** 输入图像; 引用粗定位设置查找点。

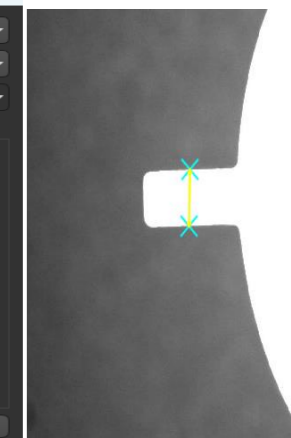
查找直线



查找圆



找点



2.6 计算工具



- 计算工具
- 点到轮廓距离
- 点到中心
- 点点距离
- 点集合并
- 点集排序 I
- 点集排序 II
- 点线交点
- 点线距离
- 动态补偿
- 角度差
- 两点成线
- 两点分割
- 两点偏差
- 两圆卡宽
- 拟合圆
- 拟合直线
- 偏移直线
- 曲线拟合
- 生成垂线
- 生成直线
- 数据差值
- 数据排序
- 线轮廓交点
- 线线夹角
- 线线交点
- 线线距离
- 线线中心
- 旋转中心
- 圆圆距离
- 坐标差

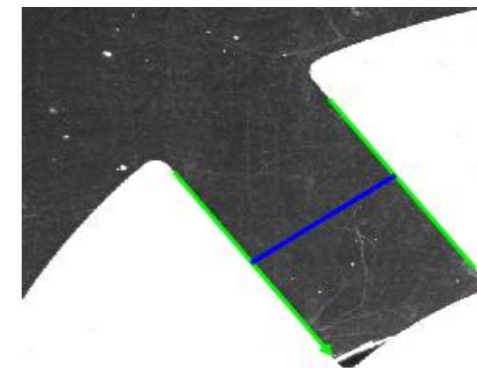
交点坐标: 157.254,225.960;



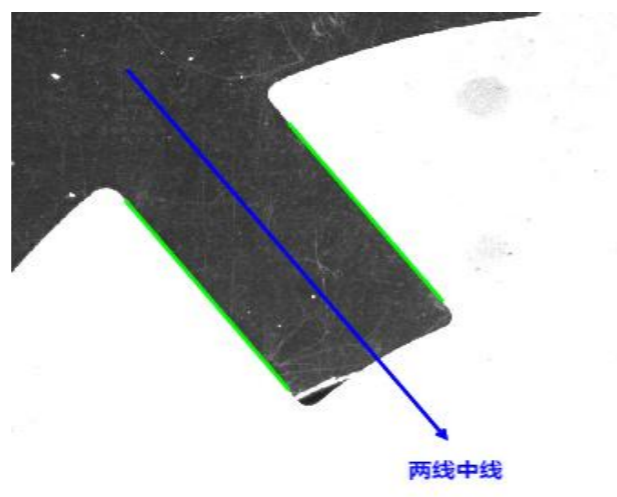
线线交点



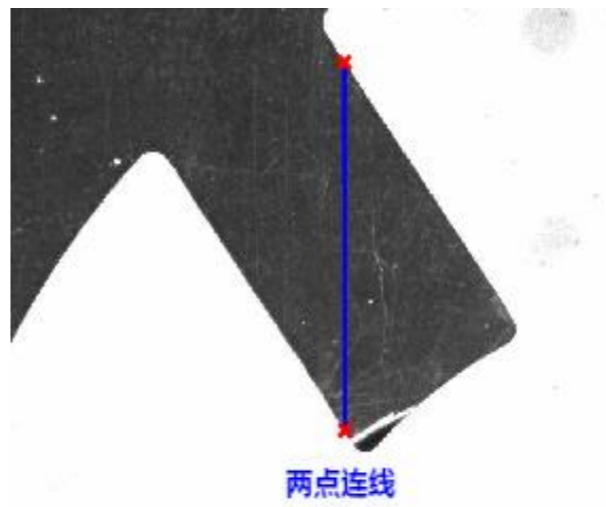
线线夹角



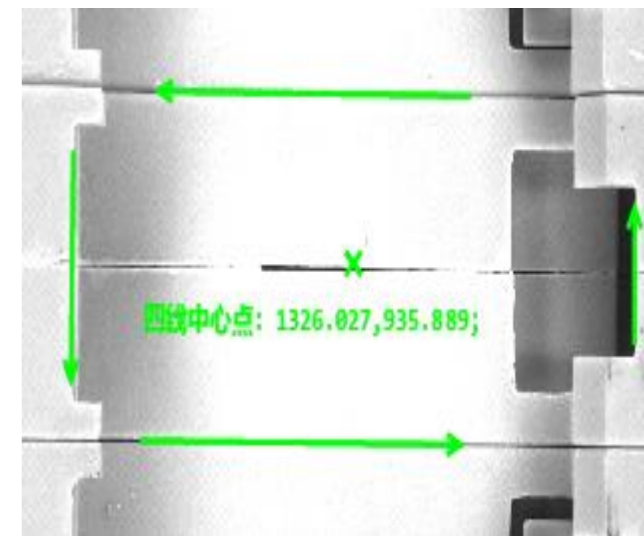
线线间距



线线中心



两点成线

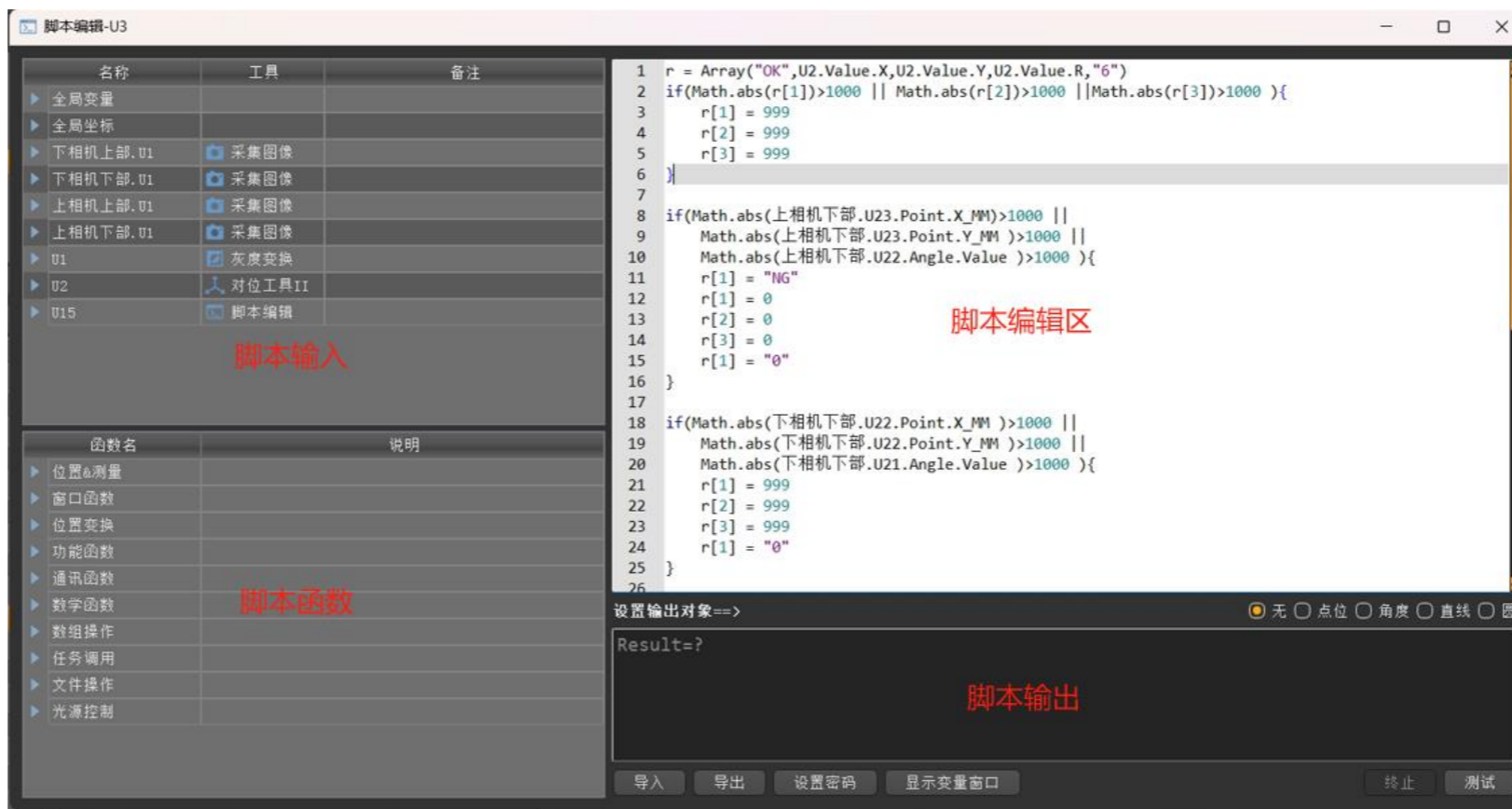


四线中心

2.7 逻辑工具



- ◆ 使用脚本工具可以进行相关复杂的数据处理，脚本模块可保存和加载已编写的脚本内容，脚本文件格式后缀为mvscrip。脚本代码长度无限制，支持导入导出。
- ◆ 此脚本语法和其他主流脚本语言语法类似，更是支持Javascript脚本语言。
- ◆ 可使用VisualStudio调试脚本



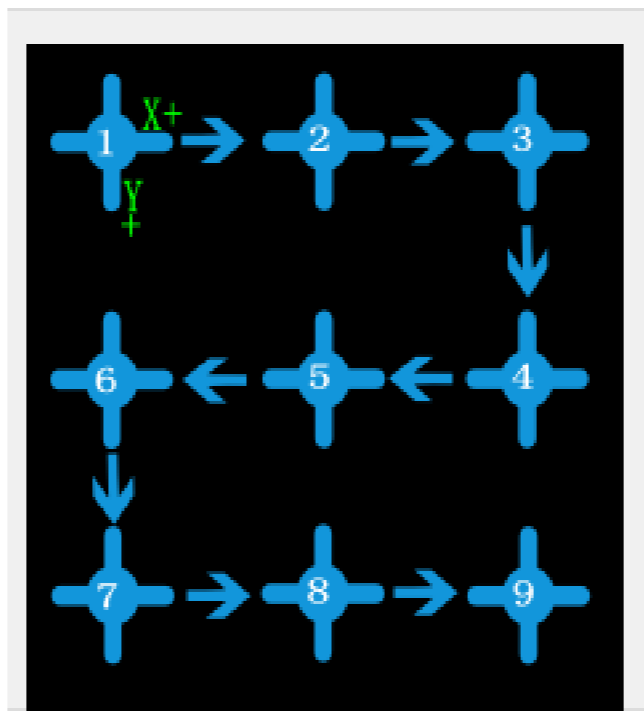
2.8 图像标定



通过N(9)对像素坐标(X1,Y1)和世界坐标(X2,Y2)可以标定出相机坐标系和世界坐标系之间的转换关系。一般多为9点标定：相机拍照获取9点（其实3点就行，但是点越多就越精确）的像素坐标，同时机械手末端去分别走这些点或者采用激光镭射的方式，获得机械坐标，两者结合成一个变换矩阵。

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{00} & m_{01} & m_{02} \\ m_{10} & m_{11} & m_{12} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

手眼标定



标定路径并非为图示弓字型，Z字型以及回字形路径都可，点的像素坐标与世界坐标对应即可。

2.9 3D视觉

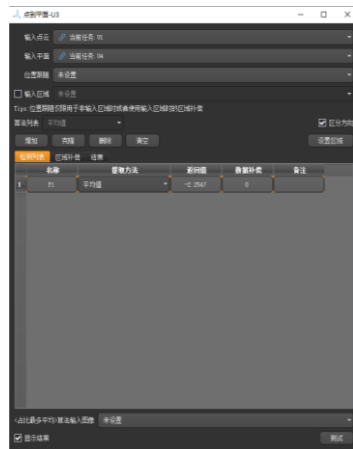


- **凹凸检测**: 输入点云图像; 设置检测区域, 检测平面的高低点。
- **点到平面**: 输入点云图像; 设置检测区域, 检测基准点到平面的高低。
- **段差测量**: 输入基准区域; 输入检测区域, 检测基准与检测区域差值。

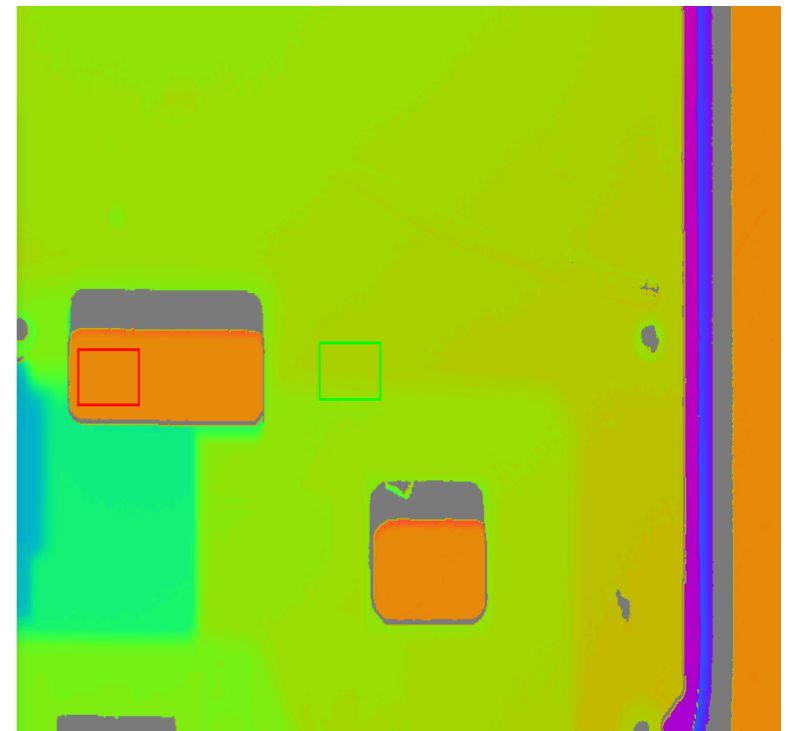
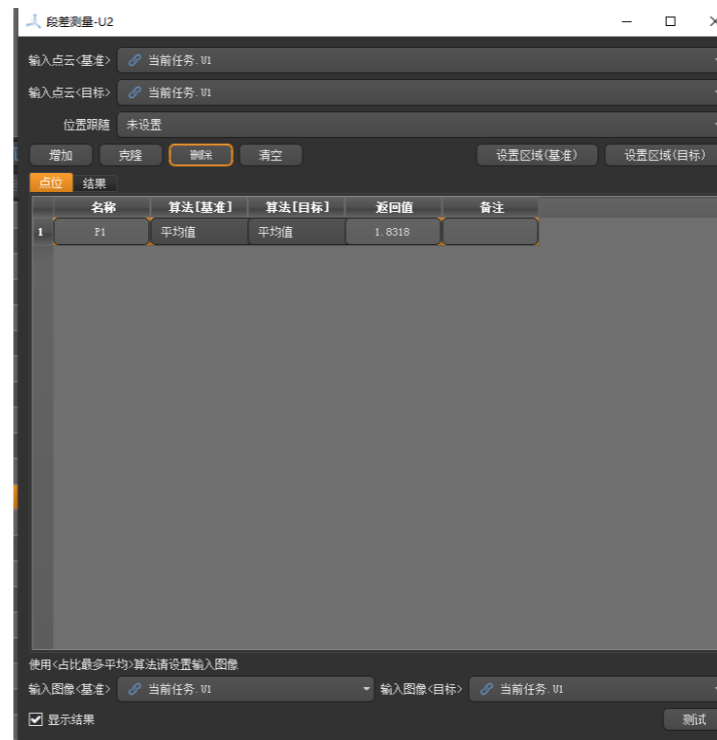
凹凸检测



点到平面



段差测量

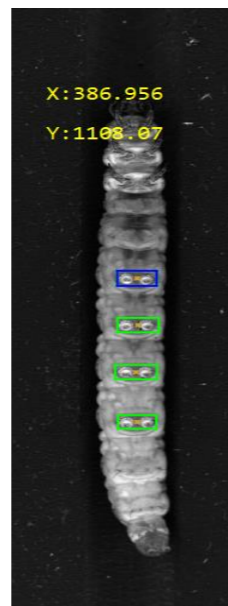


2.10 深度学习

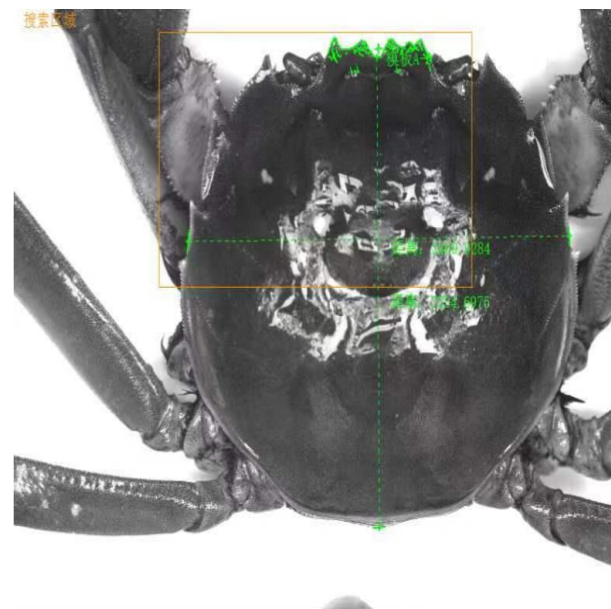


- **目标检测:** 输入图像, 引用训练好的模型文件、配置文件检测目标位置。
- **实例分割:** 输入图像, 引用训练好的模型文件、配置文件实现目标分割。

目标检测



实例分割





章节
Part

03

案例分享

- 读码&字符识别
- 尺寸测量
- 对位贴合
- 3D应用
- 深度学习



3.1 读码&字符识别

项目情况:

需求情况: CNC初加工完成后, 识别来料上激光镭射的工业码。区分来料厂商。

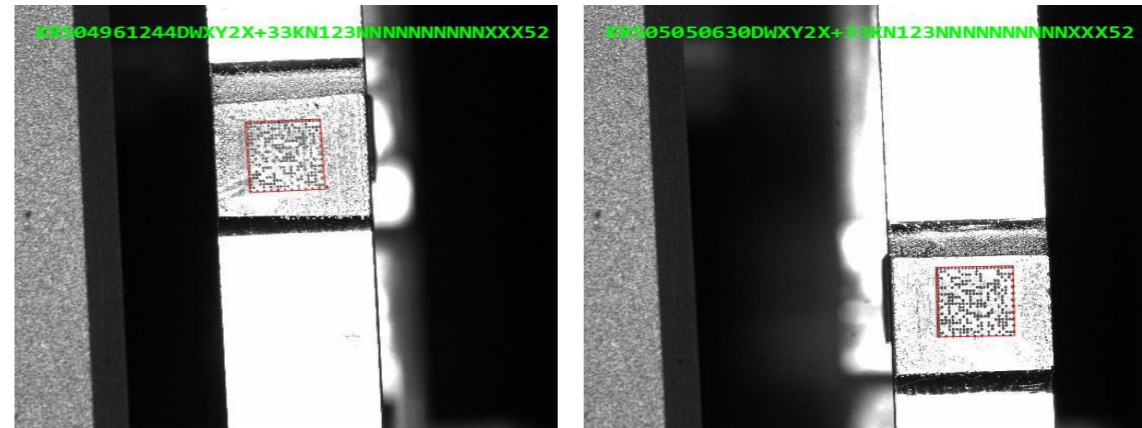
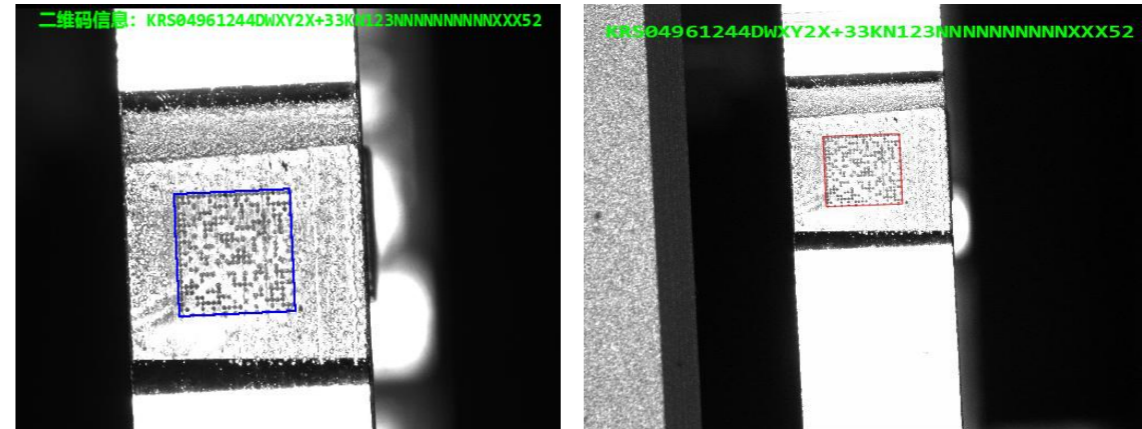
项目难点: 二维码大小2*2mm, 经过CNC加工后, 二维码有毛边, 划伤, 噪点干扰。

应用方案:

硬件选型: 1200万相机*1
1.5倍远心镜头*1

应用效果: 二维码识别稳定, 识别率达到99.9%。

应用亮点: 二维码成像噪点比较多, 通过训练二维码库, 应用后识别稳定。



3.2 尺寸测量



项目情况:

需求情况: 贴膜转盘机, 耳机贴完保护膜后, 紫外激光器镭射字符, 检测字符位置。

项目难点: 视觉检测系统在贴膜转盘机上, 机台有振动, 位置检测测量误差 $\pm 0.02\text{mm}$, 镭射字符缺陷检测。

应用方案:

硬件选型: 2000万全局相机
0.38倍远心镜头
视野大小 $34*26\text{mm}$
单个像素精度 $0.006\text{mm}/\text{pix}$ 。

应用效果: 缺陷检镭射字符重影, 毛屑遮挡导致字符有空白痕迹, 自动程序做动静态数据, 相关性。



3.3 对位贴合



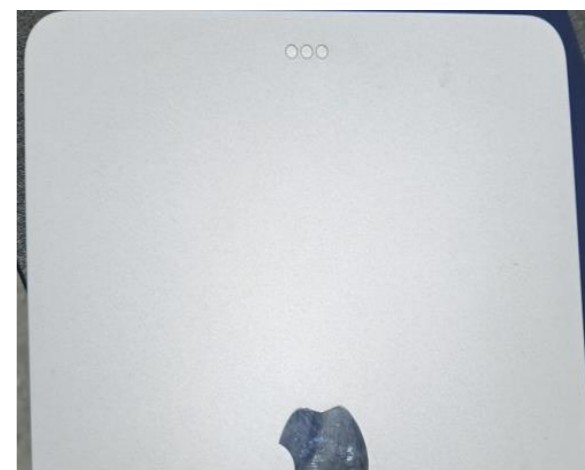
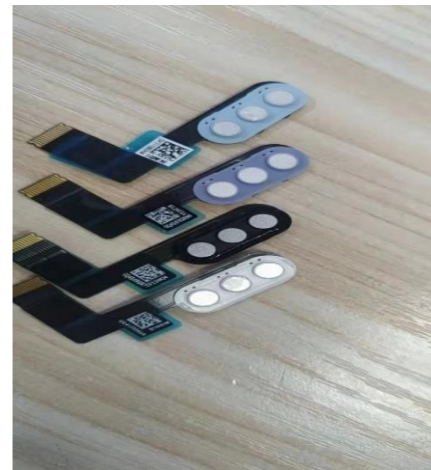
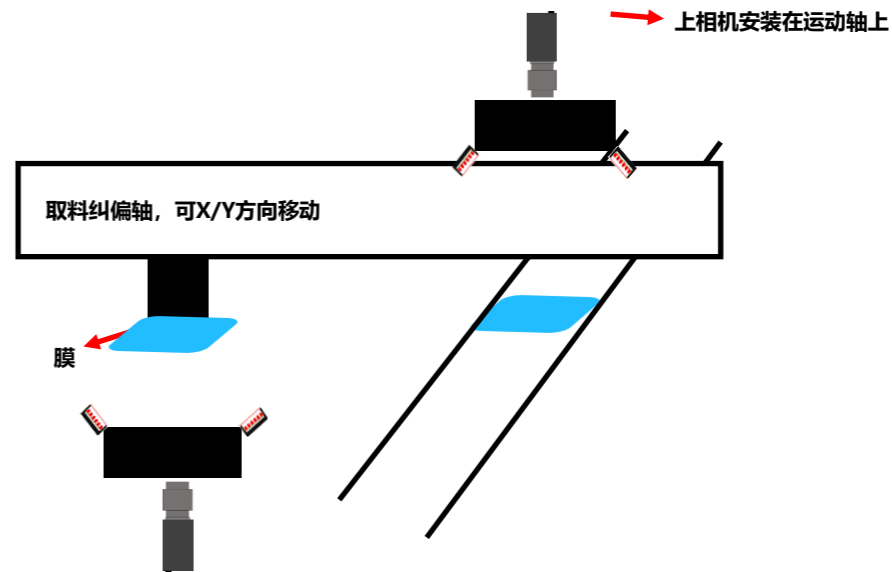
项目情况:

需求情况: Orion点胶完成后, 通过上相机定位, 下相机纠偏, 模组根据偏差贴合到iPade背板摄像头孔上, 精度要求 $\pm 0.012\text{mm}$ 。

应用方案:

硬件选型: 1200万黑白相机*2
50mm FA 镜头*2
视野大小35*26mm
单像素精度0.0087mm/pix

应用实现: 上相机抓取产品两侧的两圆, 取两圆的中心点为基准点, 两圆中心点连线的角度为基准角度。下相机同理。纠偏进行贴合。



3.4 3D应用



项目情况:

需求情况:

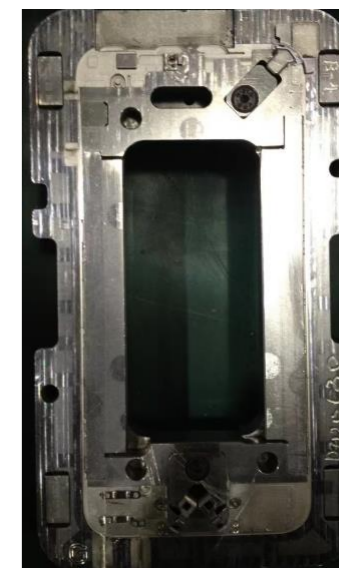
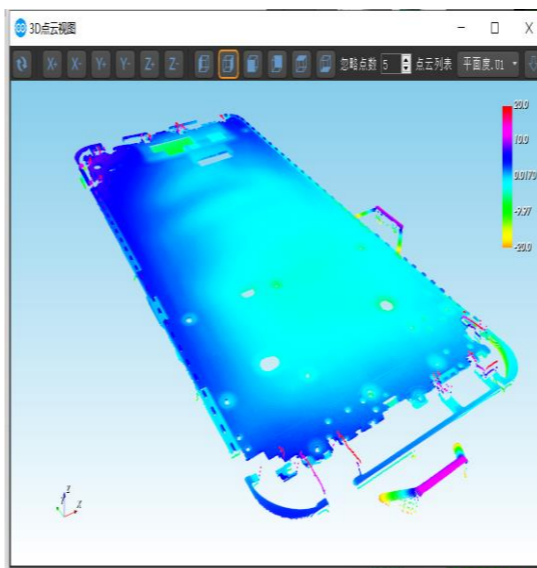
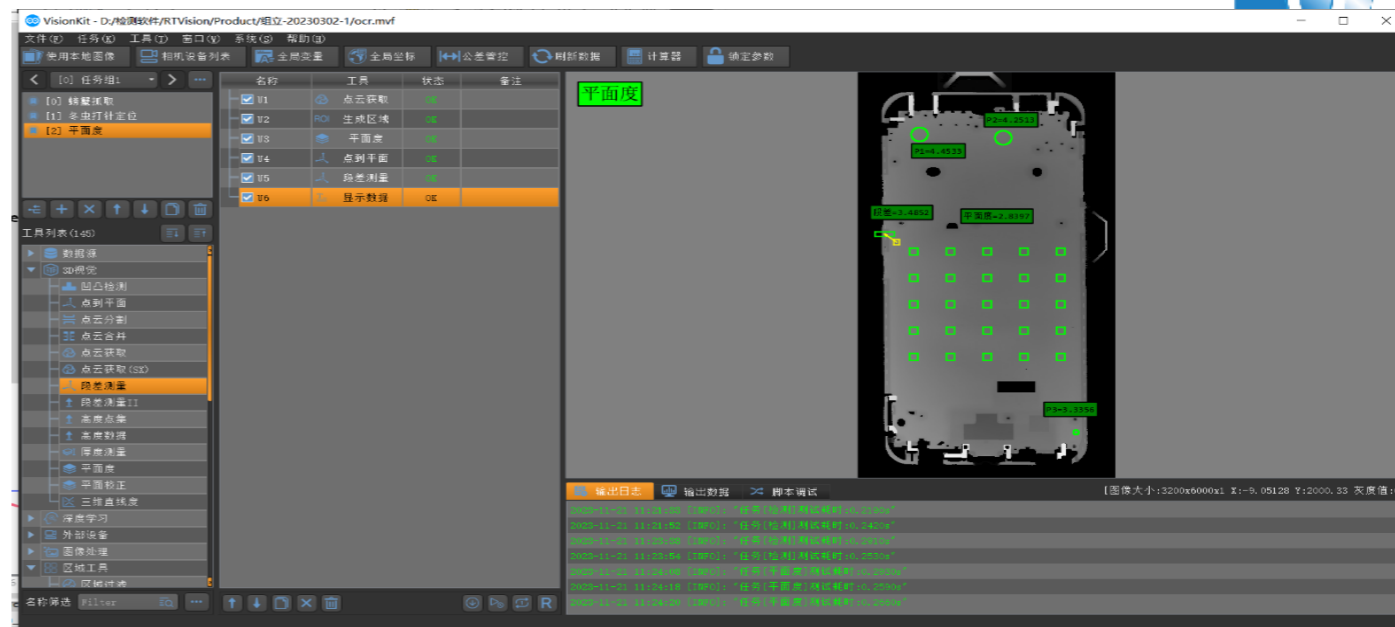
- 用3D相机检测中框SP板的平面度
- 凹凸检测。

应用方案:

硬件选型: LMI 3D相机。

应用实现:

- 取固定位置N个点, 拟合成平面, 再分别计算25个区域中有效点到平面的高度, 判断是否超出管控范围。
- 以产品两侧为基准, 检测中间位置上凸下凹尺寸(模拟L规检测)。



3.5 3D+2D相机应用



项目情况:

需求情况: VR眼镜点胶引导, 2D引导X/Y方向偏差, 精度 $\pm 0.03\text{mm}$, 3D引导Z方向偏差, Z方向确保点胶针头不断及不跳针, Z方向精度 0.1mm 。

项目难点: VR眼镜点胶面全是弧面。

应用方案:

硬件选型: LMI 3D相机

1200万相机

0.3倍远心镜头

视野大小 $25 \times 19\text{mm}$

单个像素精度 $0.0065\text{mm}/\text{pix}$ 。

机台工作流程: 通过滑台, 2D相机拍一次照, 3D相机扫描一次, 拍照扫面次数根据点胶轨迹点位数量设定, 对每个点位进行纠偏。

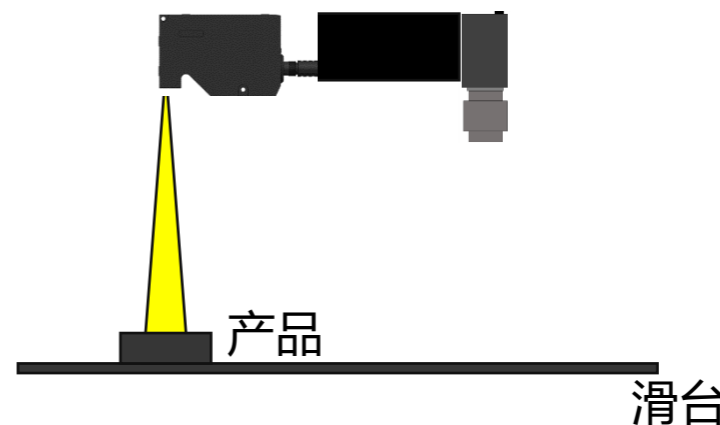
应用实现: 2D相机与3D相机使用定制的标定板进行关联标定, 确保2D相机识别的坐标(X,Y), 在3D相机中能准确对应(X,Y,Z)。

应用亮点:

- 3D相机和2D相机联合引导纠偏。
- 定制产品仿形光源使图像效果最佳。



定制光源



3.6 深度学习-定位



项目情况:

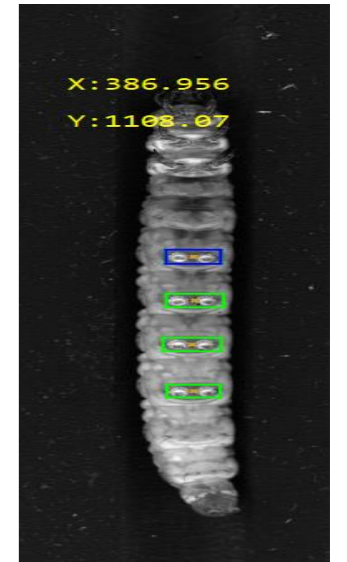
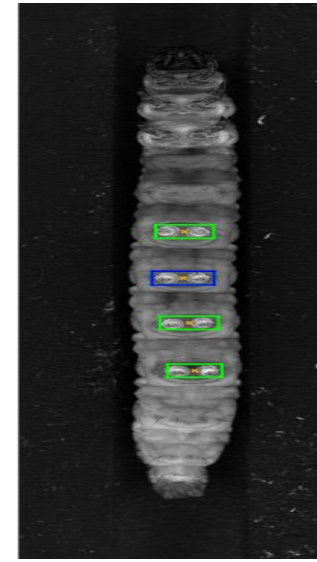
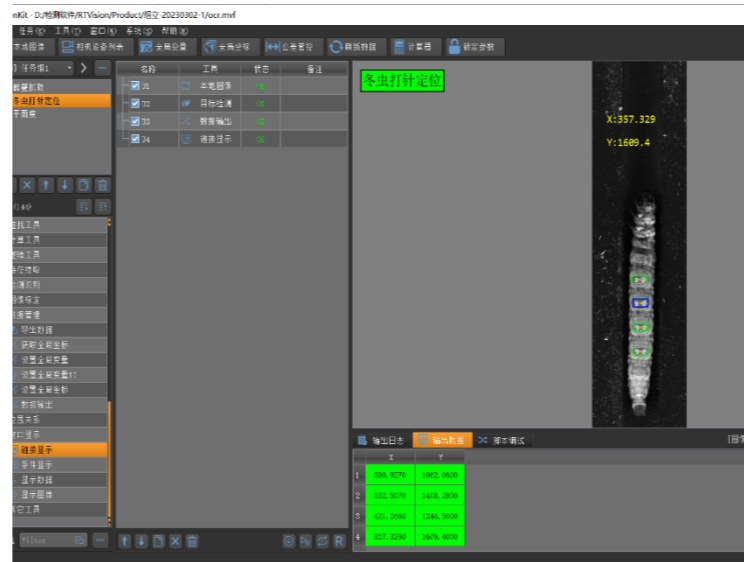
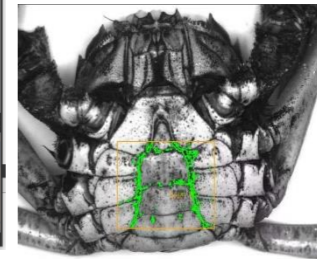
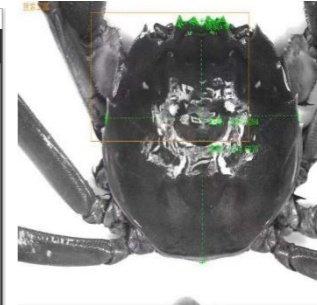
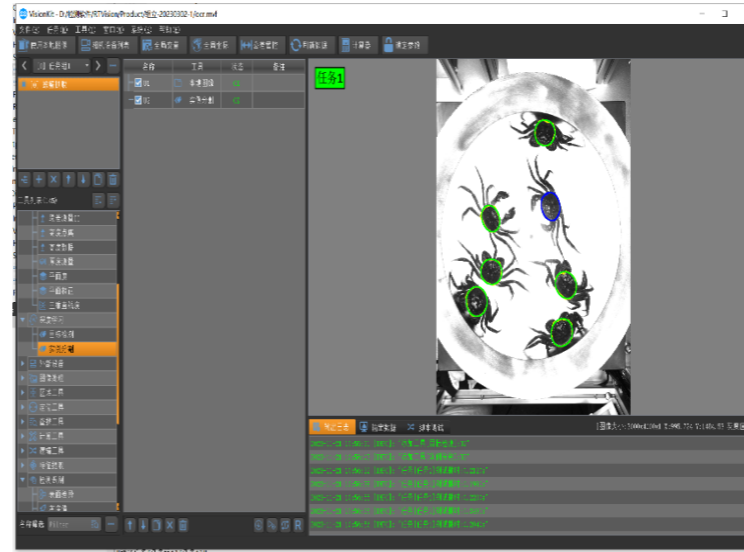
需求情况: 定位活螃蟹，对活螃蟹进行捆绑。

项目难点: 由于螃蟹姿态多样性，螃蟹有大有小，以及成像效果不佳，传统定位方式稳定性差。

应用方案:

应用实现: 收集螃蟹图，用深度学习标柱工具标注螃蟹及方向，使用目标跟踪模型训练图像集。

应用亮点: 成像效果不佳，螃蟹姿态多样性，定位精准率也能达到99.9%。



3.7 深度学习-缺陷检测



项目情况:

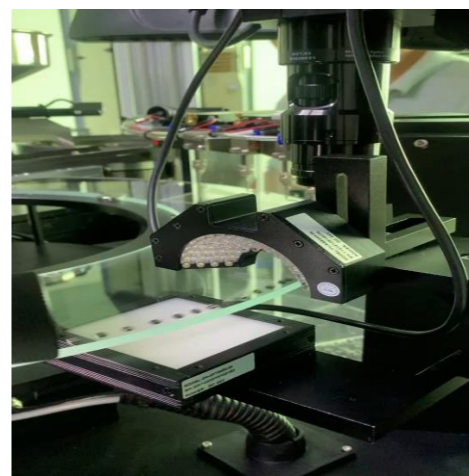
需求情况: 磁芯缺陷检测

- 检测磁芯印刷的正反面。
- 检测磁芯划痕。
- 检测磁芯破损。

应用方案:

应用实现: 采用转盘飞拍方式检测。把磁芯缺陷检测样品分类, 收集图片, 然后使用深度学习图像分类模型训练图像集。

应用亮点: 分类准确率99.8%。飞拍方式, 速度快。





欢迎建议与指导

THANK YOU

总结：RTVISION是一款标准的视觉平台，学习简单、使用简单、维护简单