

图像处理库SYMV

SYMV图像处理库



SYMV是面向工业自动化的图像处理库，为您带来简洁实用的7个类库SYBASE、SYBLOB、SYCOLOR、SYGAUGE、SYIMGPROC、SYMCH、SYFND，涵盖定位，识别，测量等机器视觉主要应用领域。SYMV图像处理库，将继续立足于工业机器视觉，不断改进性能，增加更多实用性功能。

- SYBASE 基础库
- SYBLOB 斑点分析库
- SYCOLOR 彩色图像处理库
- SYGAUGE 测量库
- SYIMGPROC 图像预处理库
- SYMCH 模板匹配库
- SYFND 几何轮廓匹配库

SYBASE 基础库

提供计时、拷贝、图像数据操作、ROI控件类等功能。

SYBLOB 斑点分析库

从图像中分离出目标斑点，计算斑点面积、重心坐标等特征值。可根据斑点的面积，坐标位置进行筛选及排序。



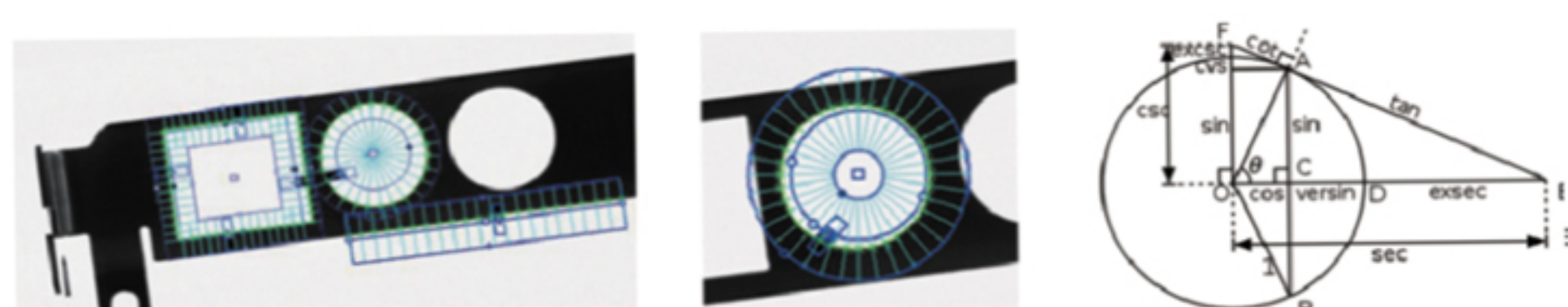
SYCOLOR 彩色图像处理库

方便地转换包括灰度图、RGB、HSV等的所有图像格式，并可对各分量进行操作。



SYGAUGE 测量库

PointGauge能按照设定的路径寻找边缘点，LineGauge、CircleGauge根据设定的参数拟合直线及圆，SYGAUGE测量结果都可达到亚像素级别。



SYIMGPROC 图像预处理库

提供图像算术运算、形态学处理、图像统计等功能。



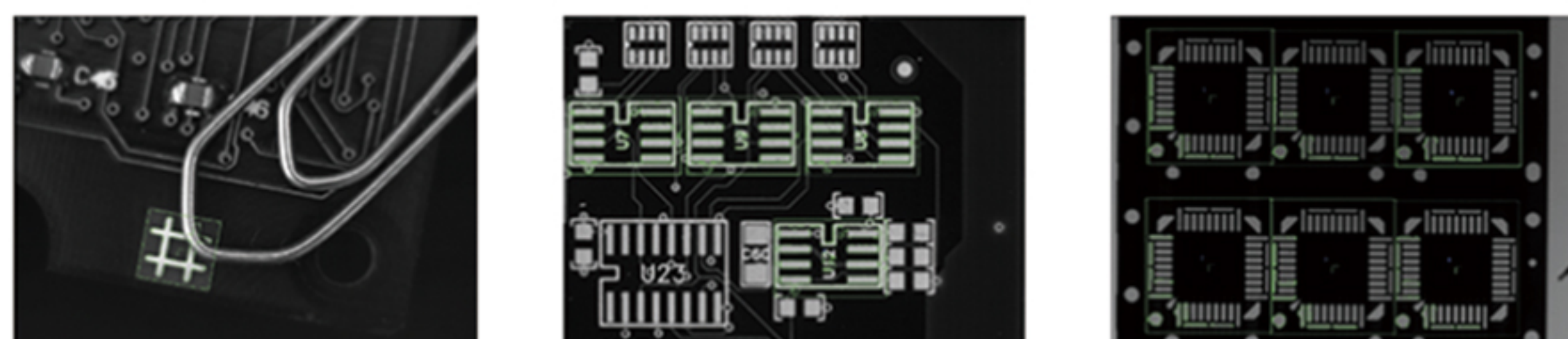
SYMCH 模板匹配库

根据训练的模板，在图像中搜索目标。返回目标在图像中的角度与坐标位置。



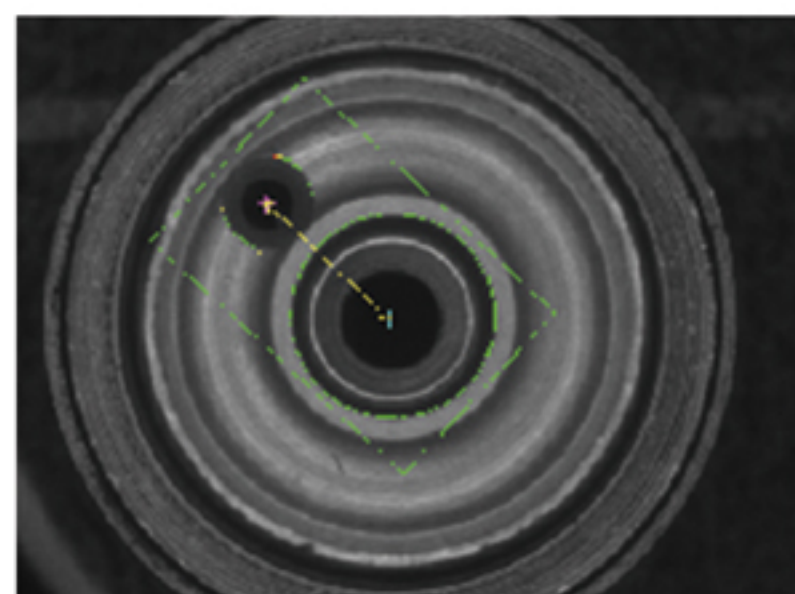
SYFND 几何轮廓匹配库

基于几何轮廓匹配，具有更快的处理速度和更可靠的匹配结果，能在图像噪声，模糊，部分遮挡，部分丢失和不均匀光照等复杂情况下完成精确匹配。

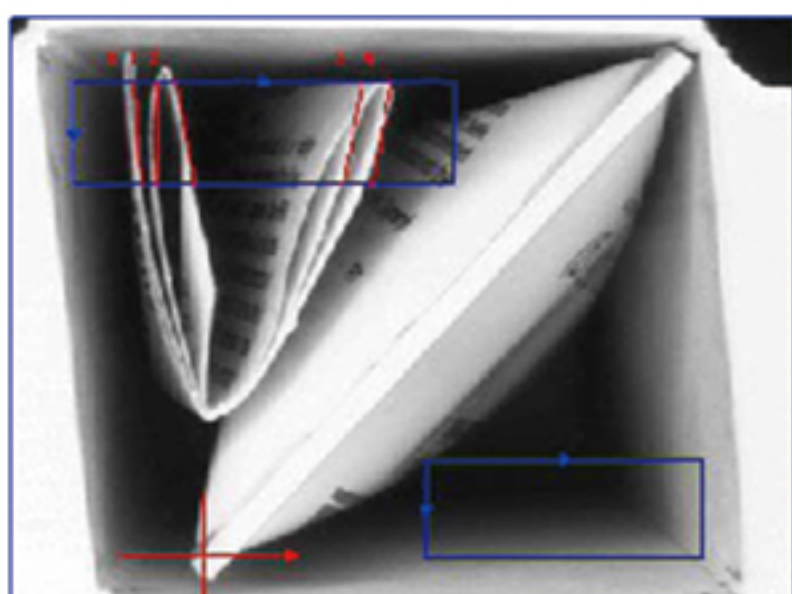


图像处理库SYMV

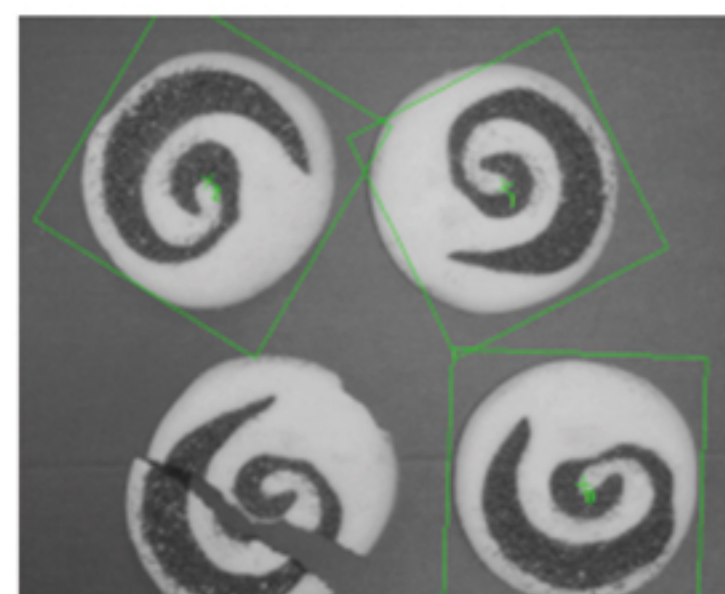
SYMV图像处理算法模块



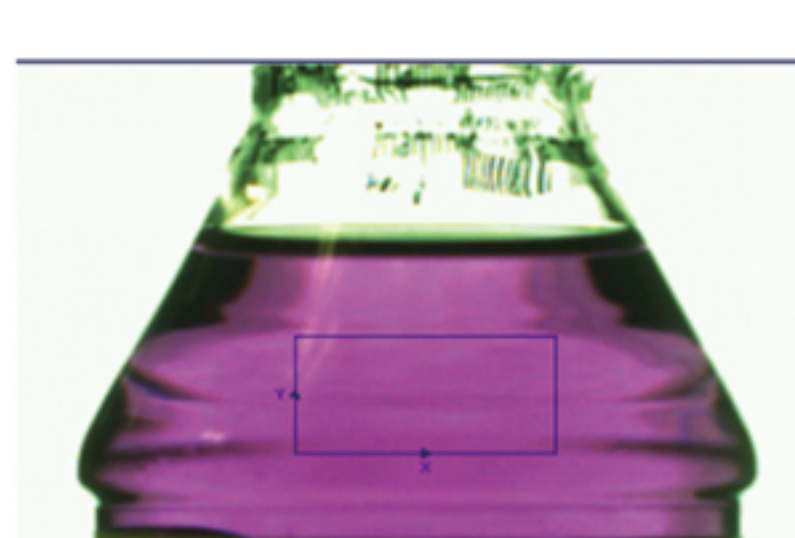
定位/对位



有无检测



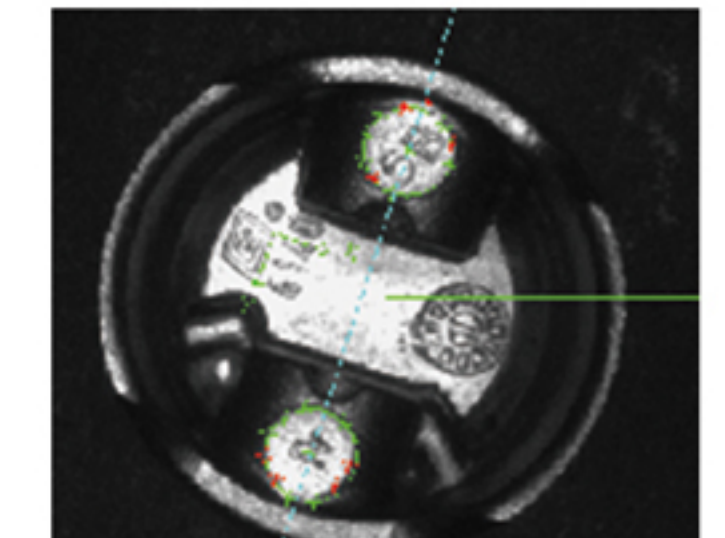
瑕疵品检测



颜色识别



瑕疵检测

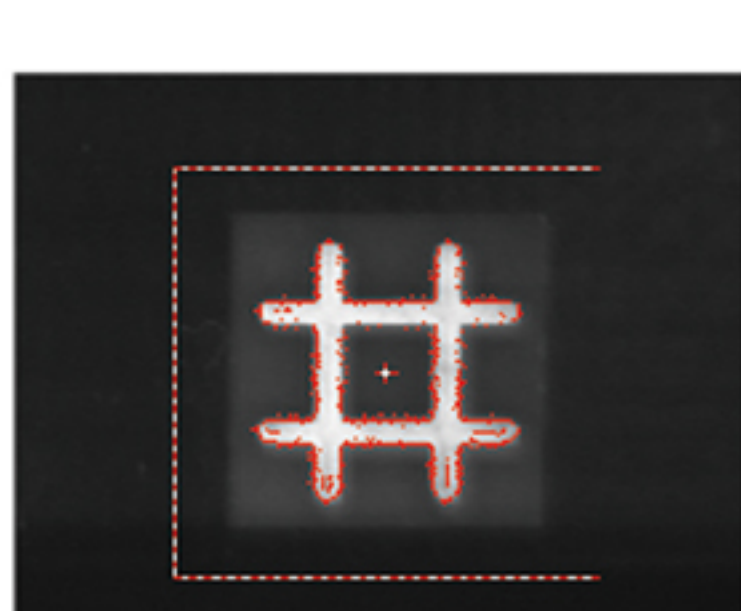


尺寸测量

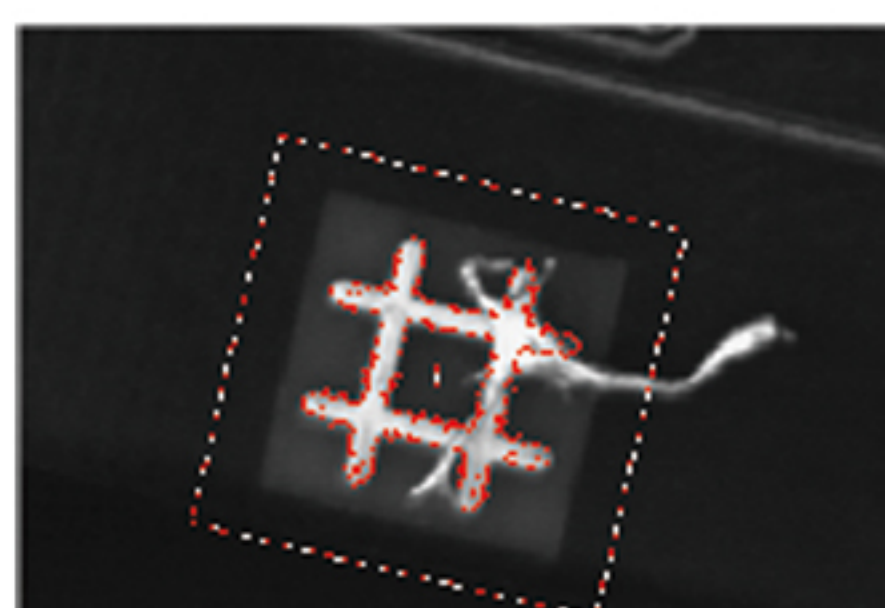
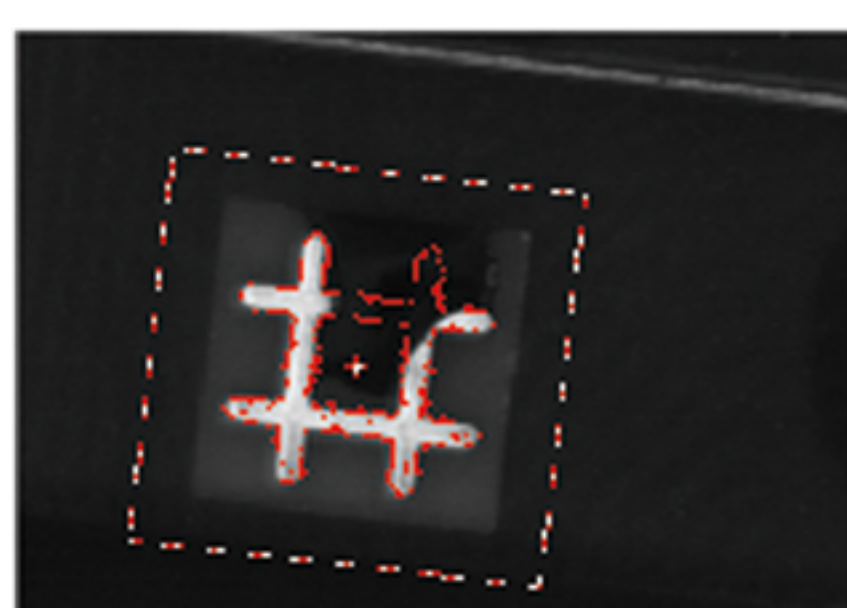
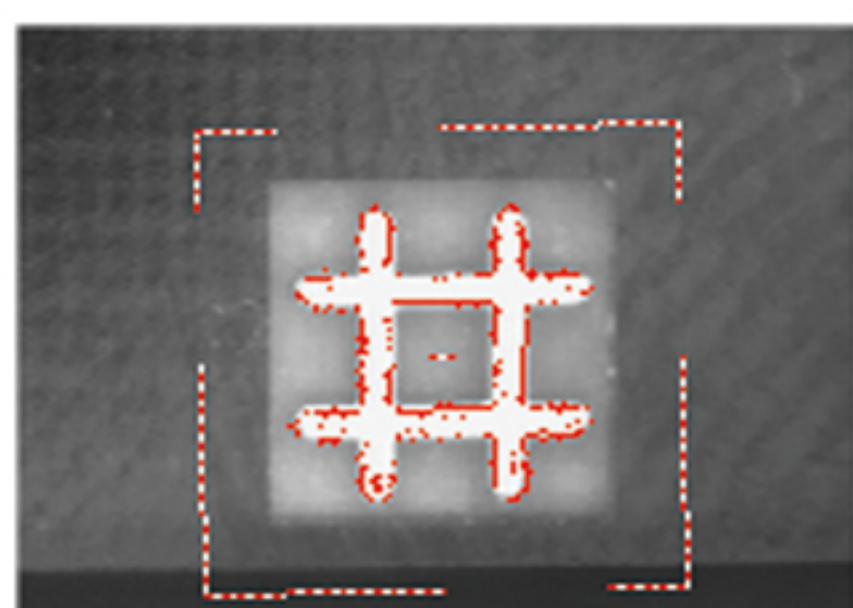
几何轮廓模板匹配

规格介绍基于几何信息的模板匹配定位算法

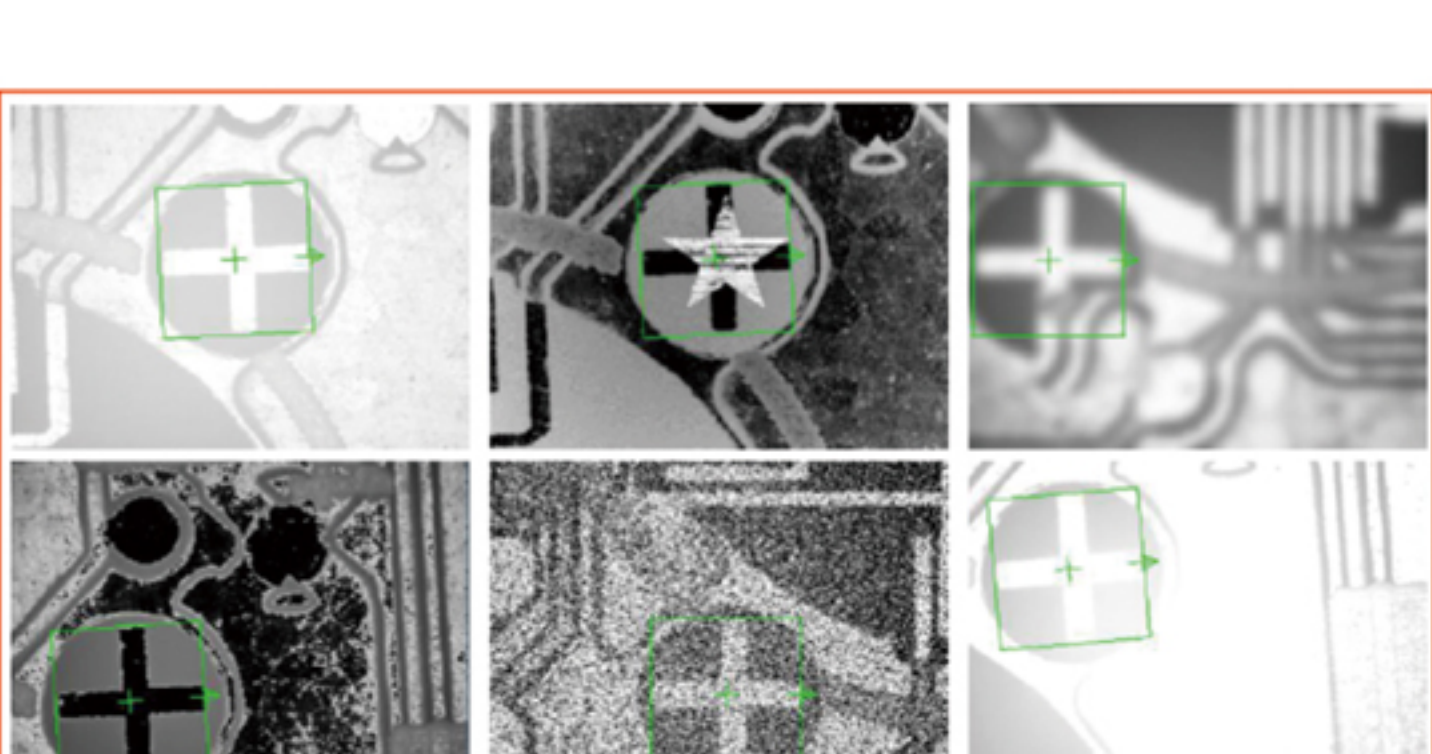
开发完一种高性能的基于边缘几何特征的模板匹配算法，对于目标出现旋转、线性或非线性的光照、部分遮挡、目标模糊等情况下可以得到良好的匹配结果。



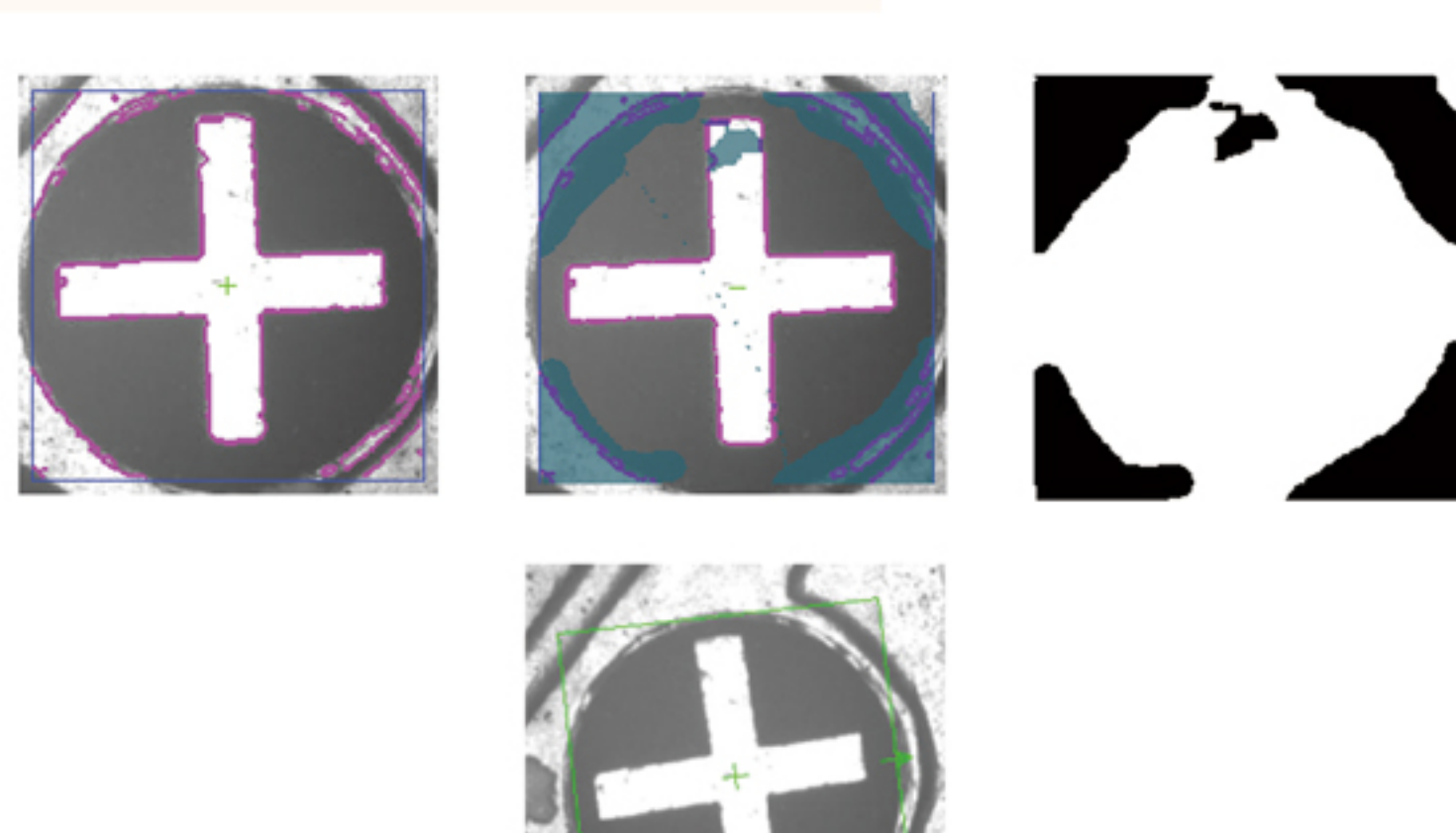
匹配中只采用了有特征的红色点集



恶劣环境中定位示例



支持对模板进行掩膜操作



基于几何信息强噪声环境中的边缘提取算法

特有的提取轮廓点功能：特有的算法思想，在杂乱噪声背景中将目标轮廓进行提取，提供后续的边缘匹配算法学习。从高维空间还原至原始空间，不仅有效提取轮廓，并保证可靠的边缘精度。

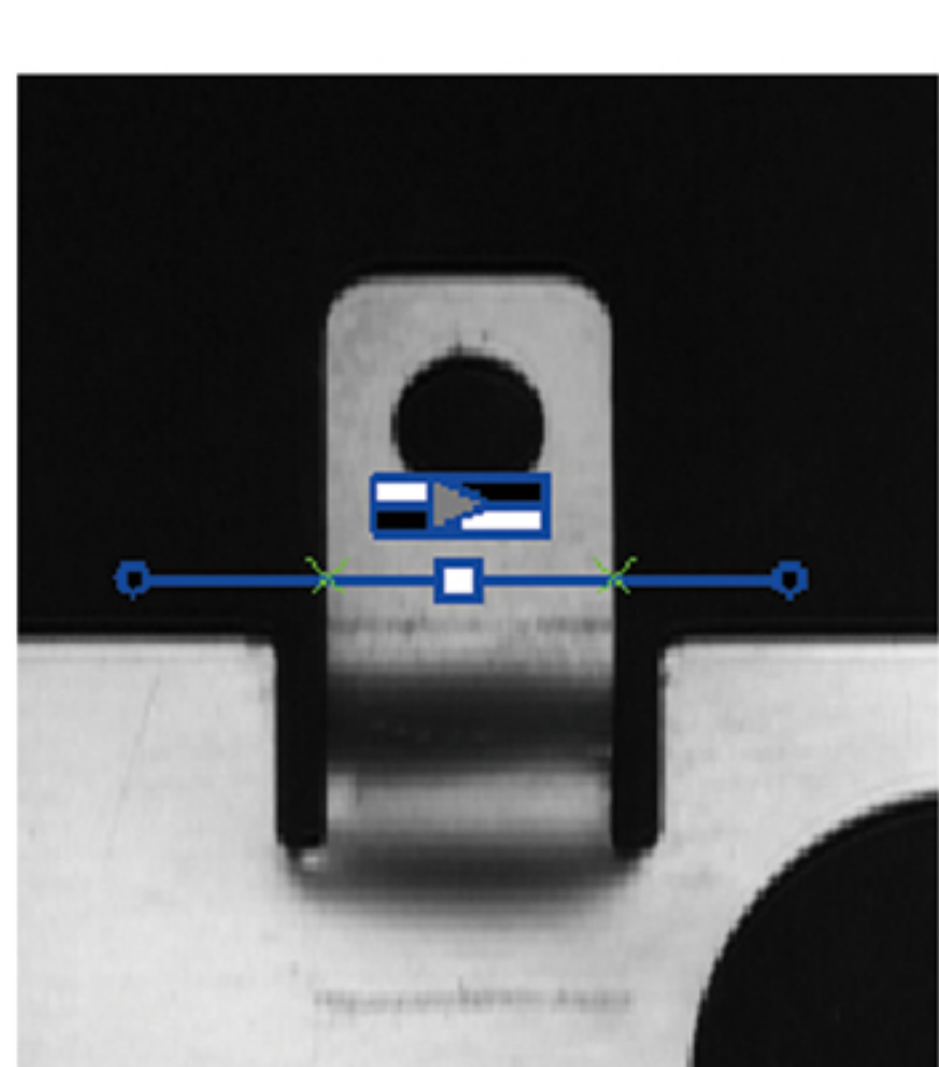


SYMV提取轮廓效果



其他厂商提取轮廓效果

边缘提取算法



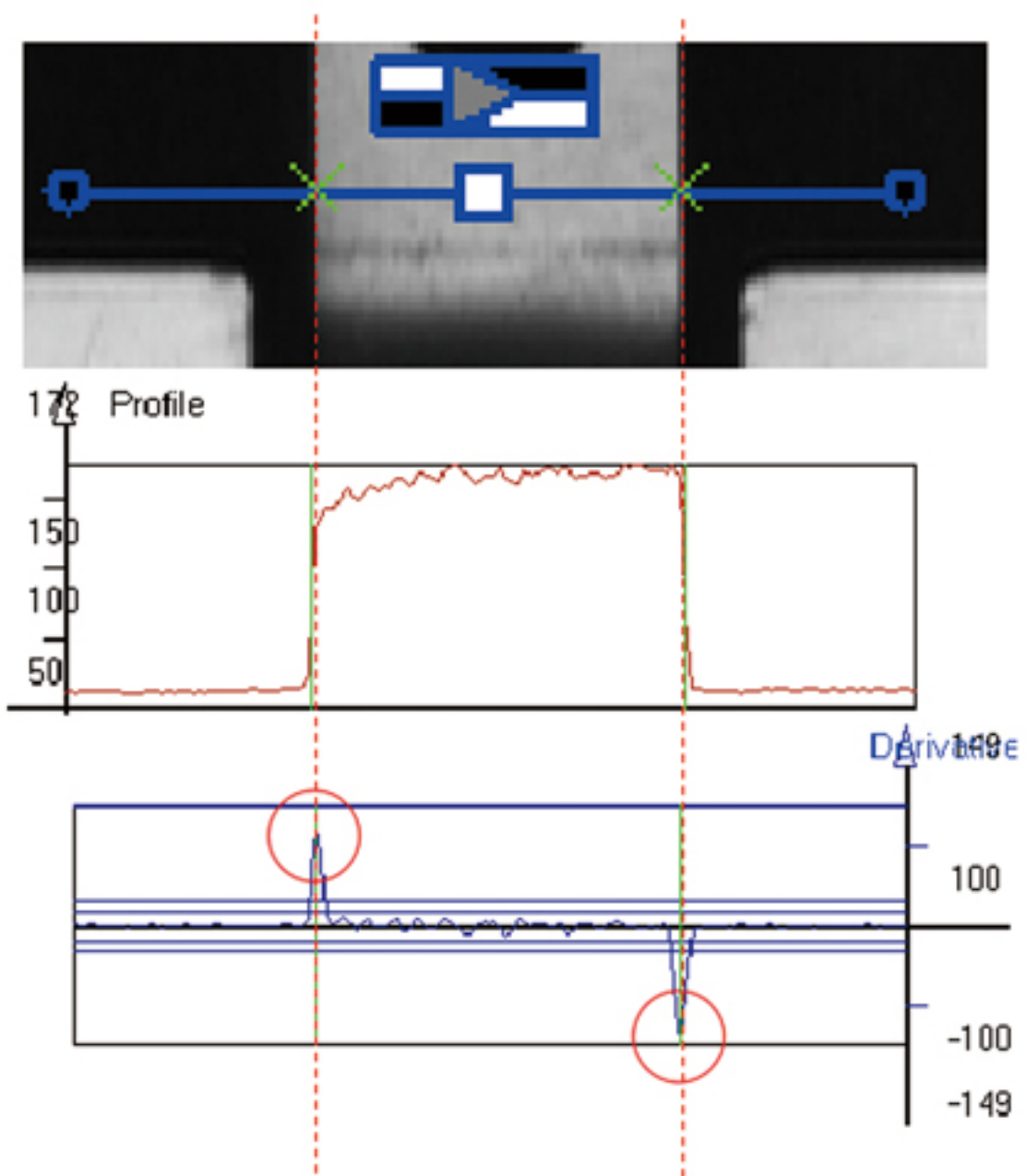
图像测量的基础
基于边缘的灰度变化分析
需要亚像素提取精度

基于边缘灰度变化曲线分析

原图像

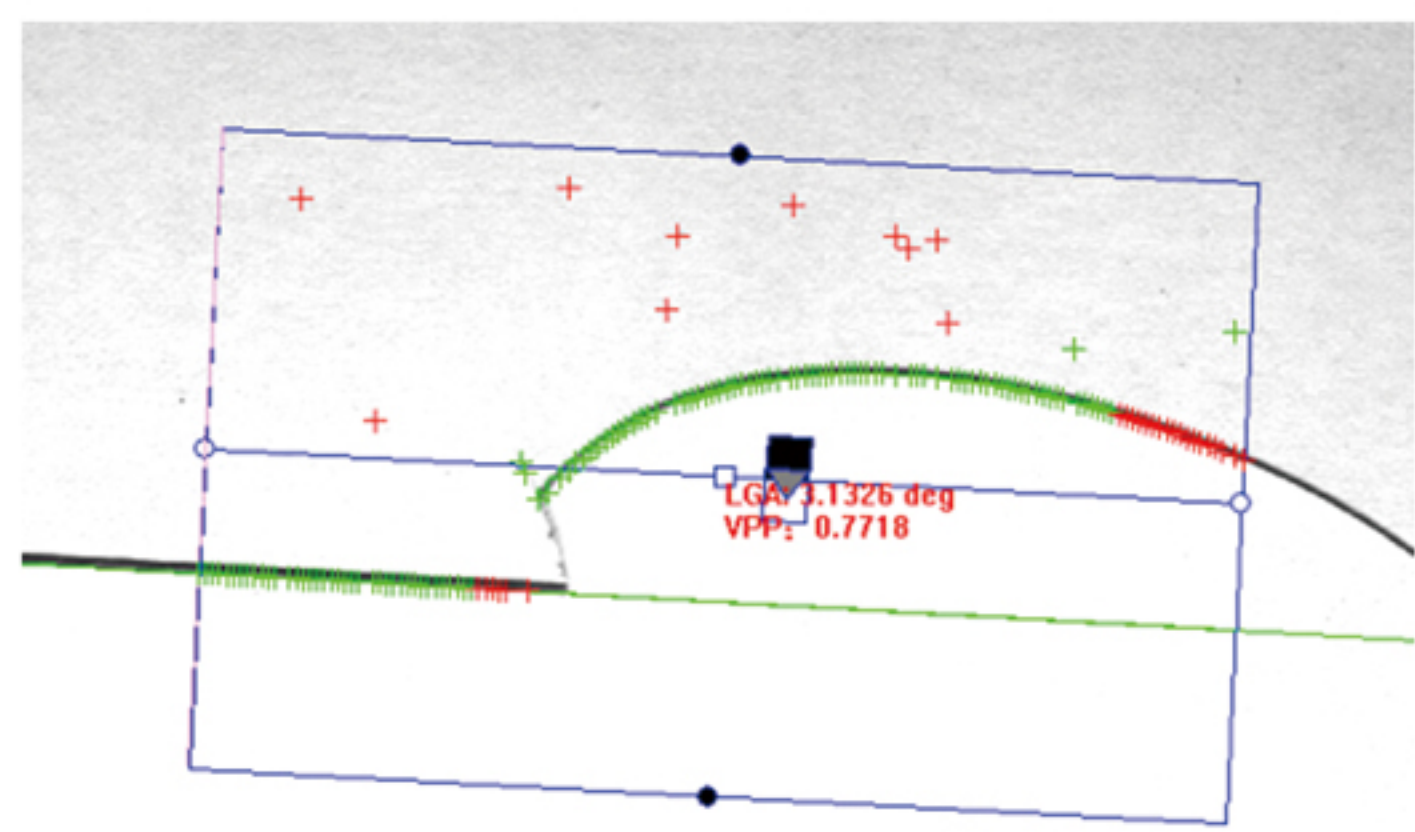
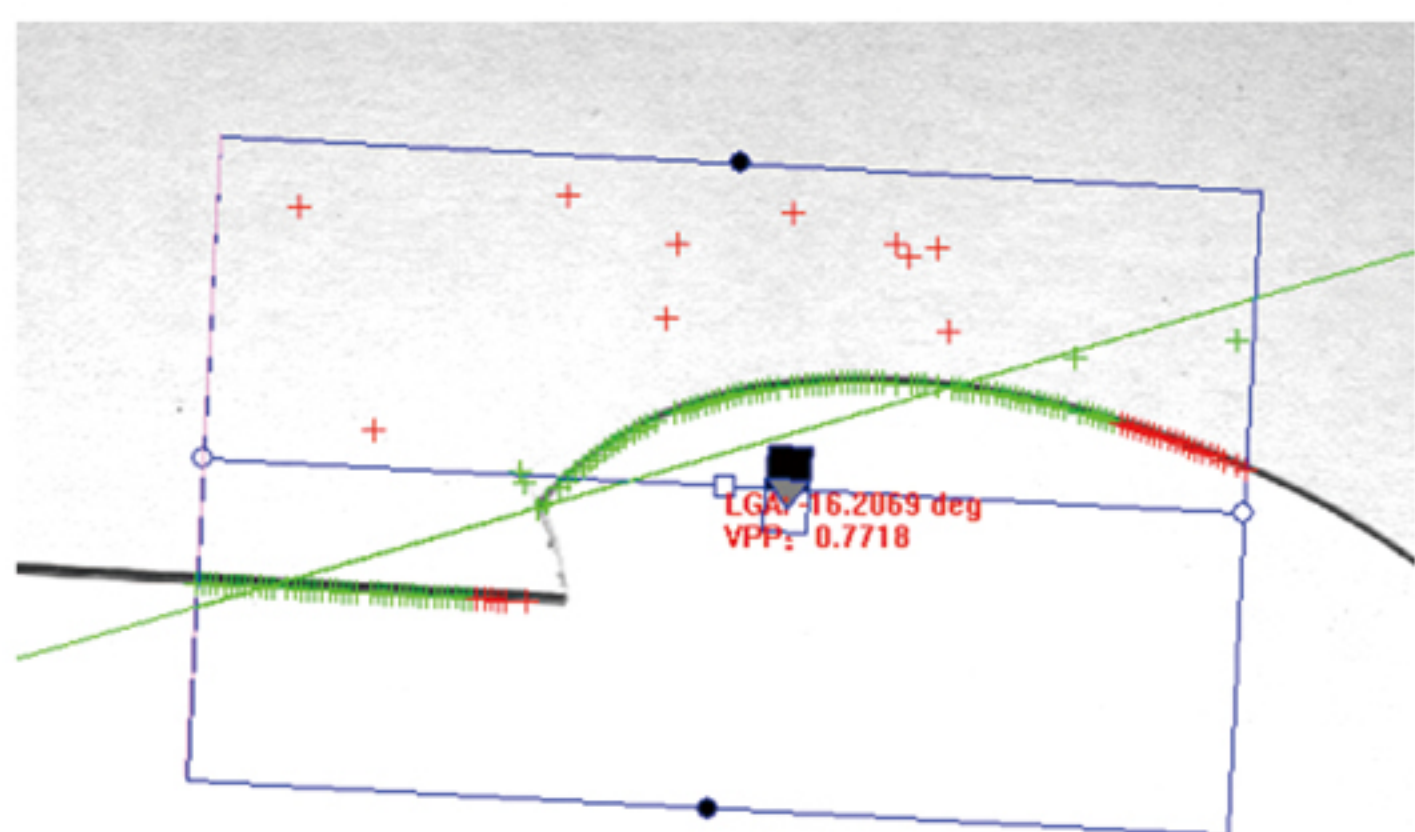
灰度曲线

灰度差分曲线



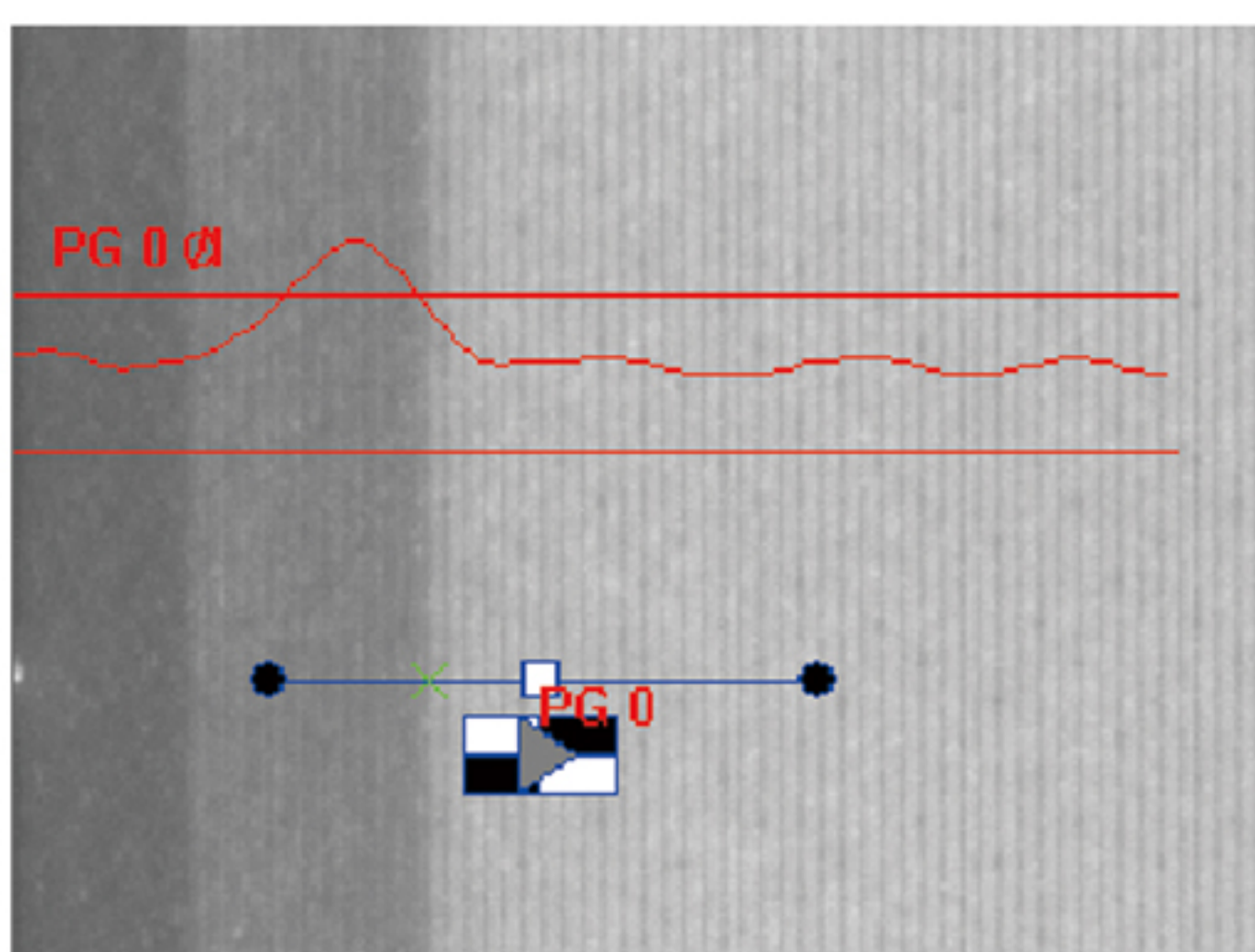
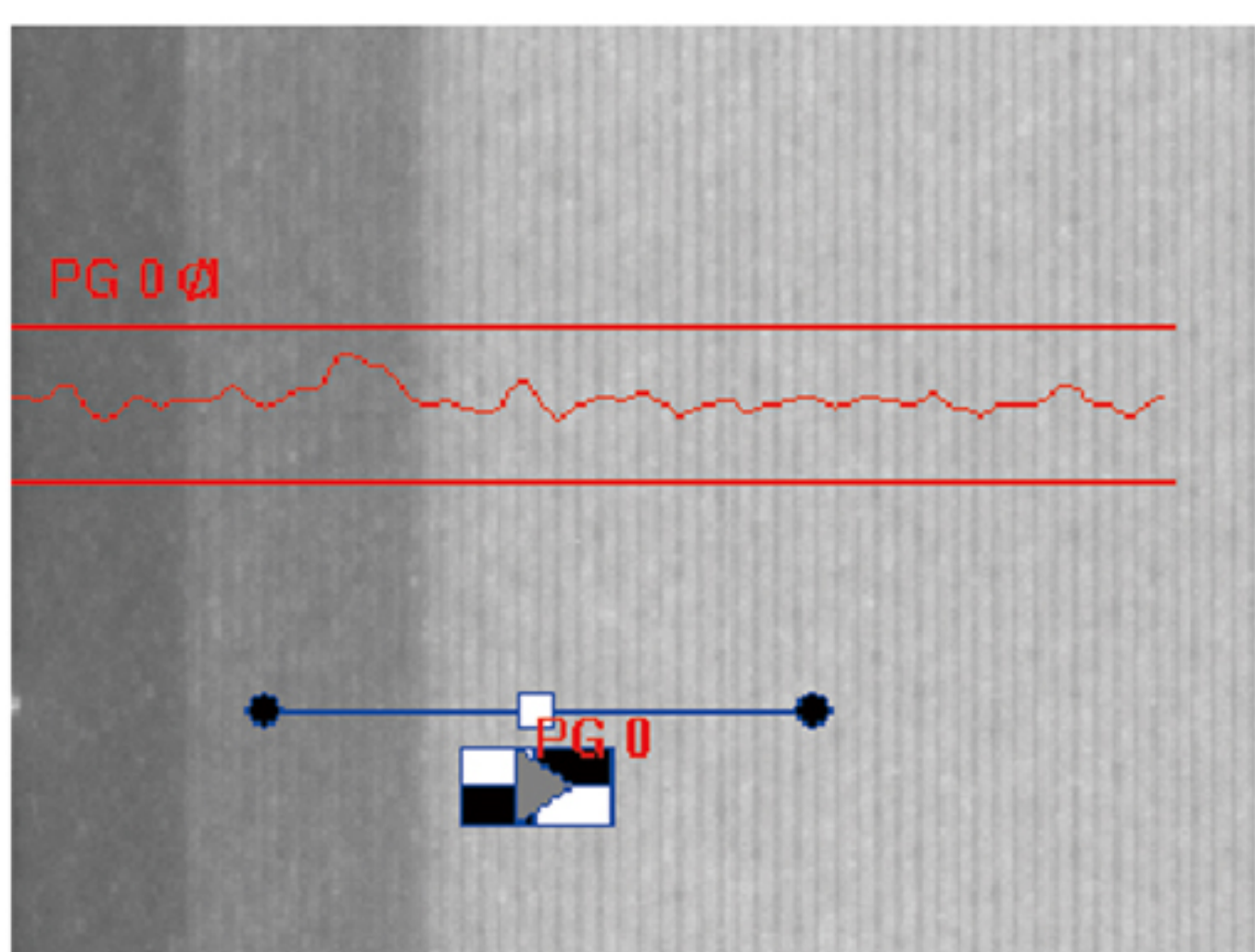
边缘提取算法-聚类功能

聚类功能：基于最小二乘法拟合的方法无法对Outlier Point进行有效的过滤。对于有缺陷的产品，无法自动拟合边缘。聚类功能以共线性为基础找到最大的有效点集合。



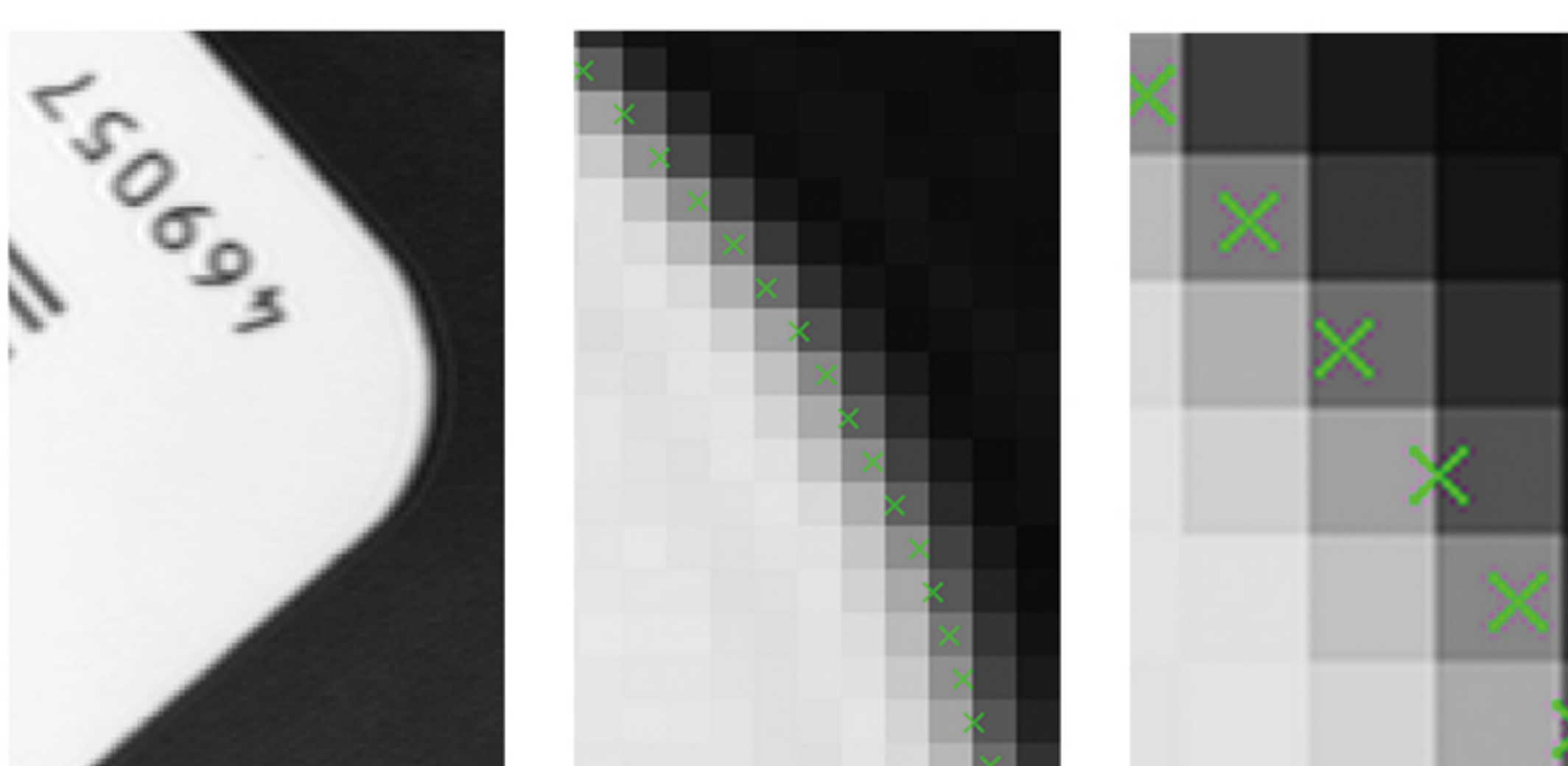
边缘提取算法-边缘强度

对于对比度低且过渡缓慢的边缘，阈值参数难以稳健发挥作用。边缘强度功能可以增强虚边缘的滤波响应并抑制路径上的杂波。



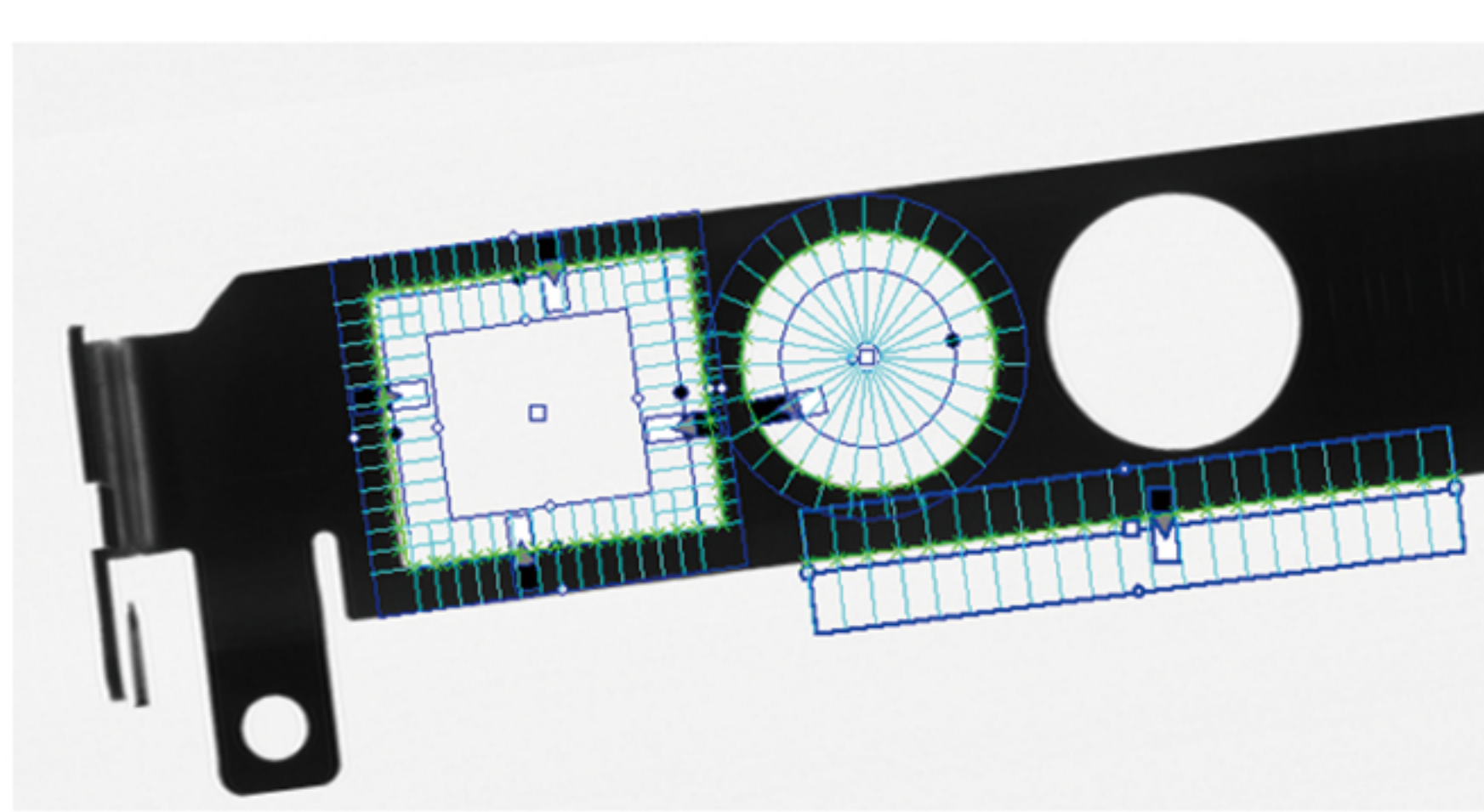
边缘提取算法-亚像素边缘提取算法

亚像素检测精度



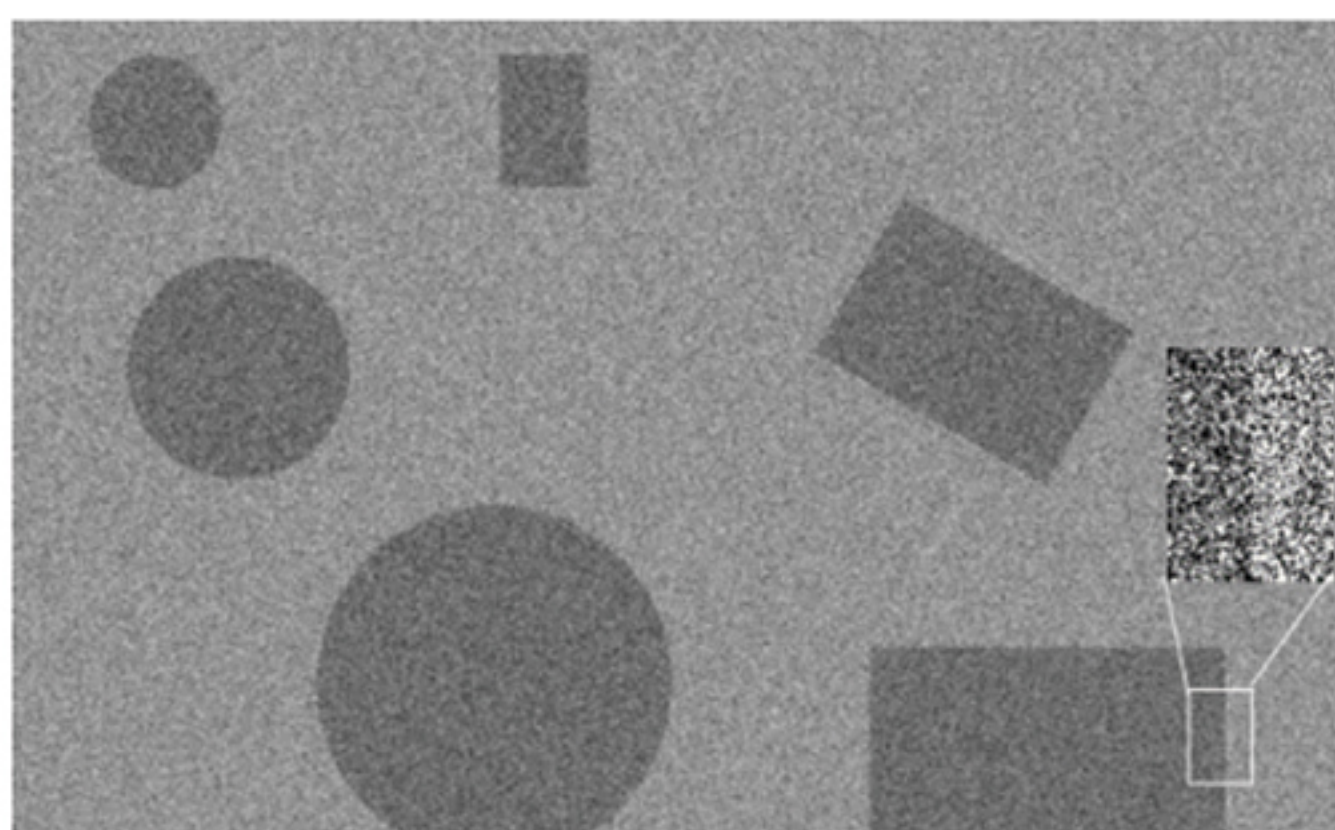
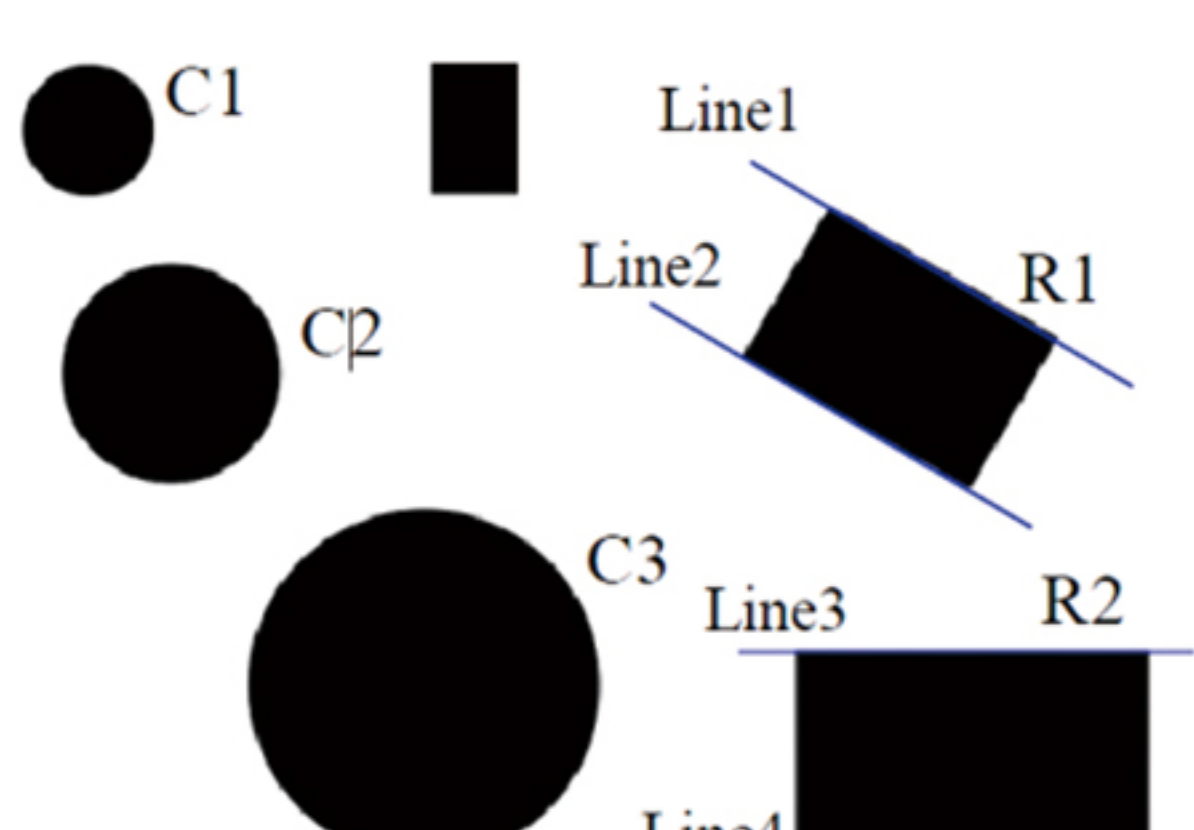
图像测量模块

- 基于边缘点检测结果
- 采用最小二乘法拟合测量结果
- 常用的工具包括：
线段、矩形、圆、扇形等...



图像测量模块-高性能直线/圆特性检测算法

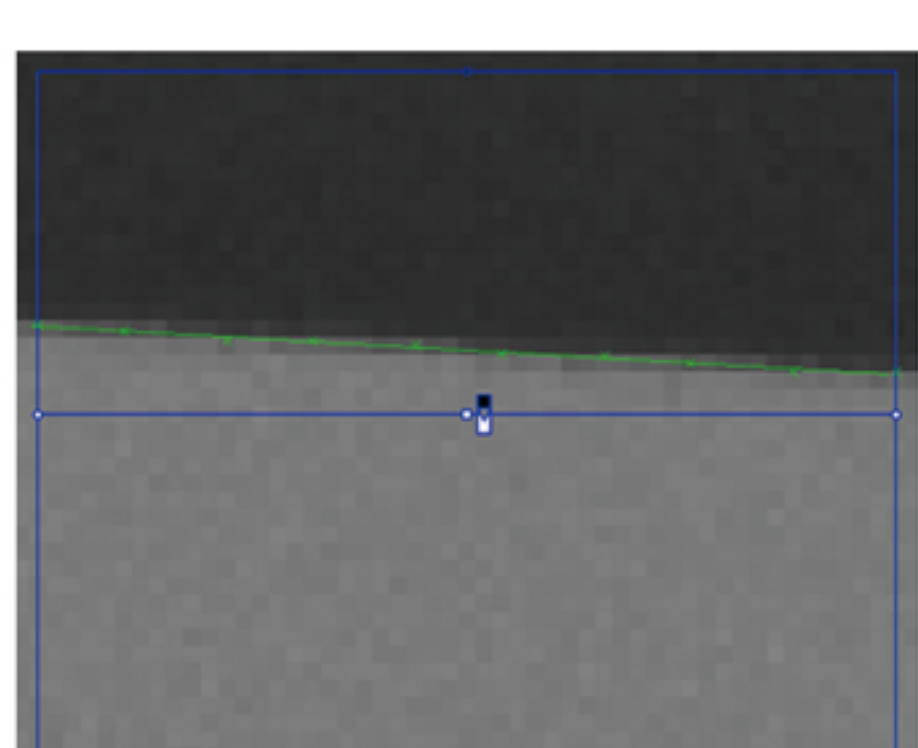
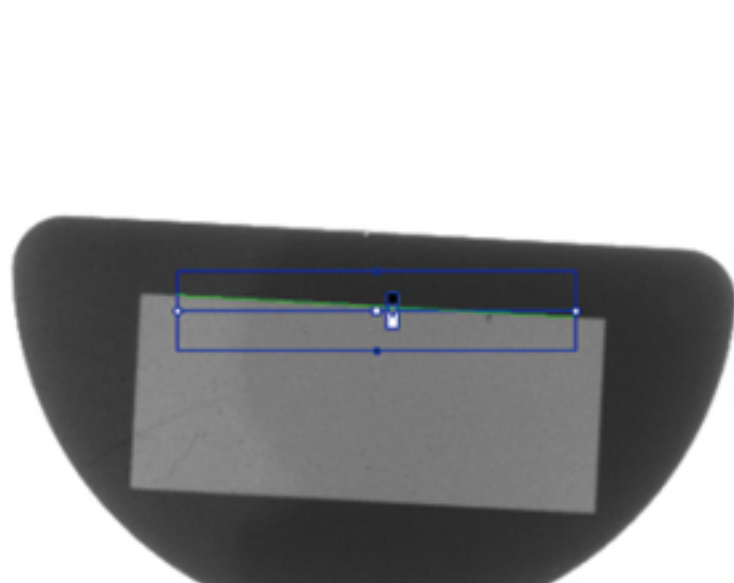
开发完成了高性能的直线检测算法，在强噪声环境中能稳定地检测物体边界并执行测量操作。



均值为 0.05，方差 (0.005, 0.01, 0.02, 0.05, 0.08, 0.15, 0.2, 0.25, 0.35, 0.45, 0.6, 0.8, 1.2, 1.5, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0, 7.0) 的高斯噪声

图像测量模块--SYLineGauge直线测量工具

- 直线工具SYLineGauge的一致性测试 (图像尺寸1280 * 1024，像素分辨率0.073mm)
- 测试的姿态如下，可以看到边缘成像是比较粗糙的，并且存在明显的电流噪声。
- 对静止不动的产品进行21次采集并测试角度



Cognex测量工具

Cognex测量工具

Cognex测量工具

指标名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	min	max	平均值	根差值
SYMV角度值	3.137593	3.130960	3.127560	3.133836	3.134002	3.137017	3.130262	3.129138	3.130132	3.136556	3.131945	3.131247	3.130759	3.130350	3.131517	3.128475	3.127970	3.129208	3.129774	3.135414	3.133548	3.127560	3.137593	3.131774	0.010033
Halcon角度值	3.143330	3.137010	3.135180	3.145670	3.145830	3.144410	3.135490	3.139130	3.140200	3.144780	3.142150	3.140420	3.141640	3.139620	3.140480	3.135420	3.135660	3.138100	3.145740	3.142490	3.135180	3.145830	3.140460	0.010650	
Cognex角度值	3.137850	3.133560	3.132290	3.140630	3.139910	3.141770	3.133080	3.134900	3.134440	3.141620	3.134190	3.133770	3.135870	3.135080	3.134870	3.134540	3.134660	3.130900	3.131390	3.140590	3.140250	3.130900	3.141770	3.136008	0.010870

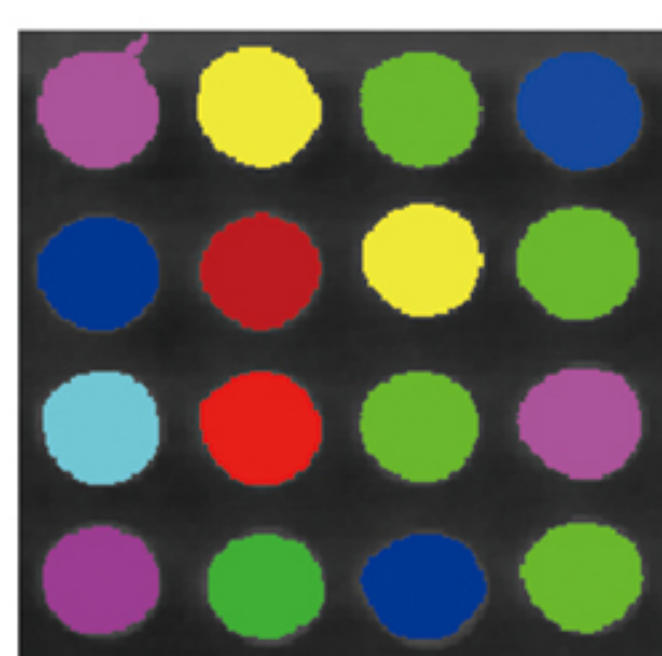
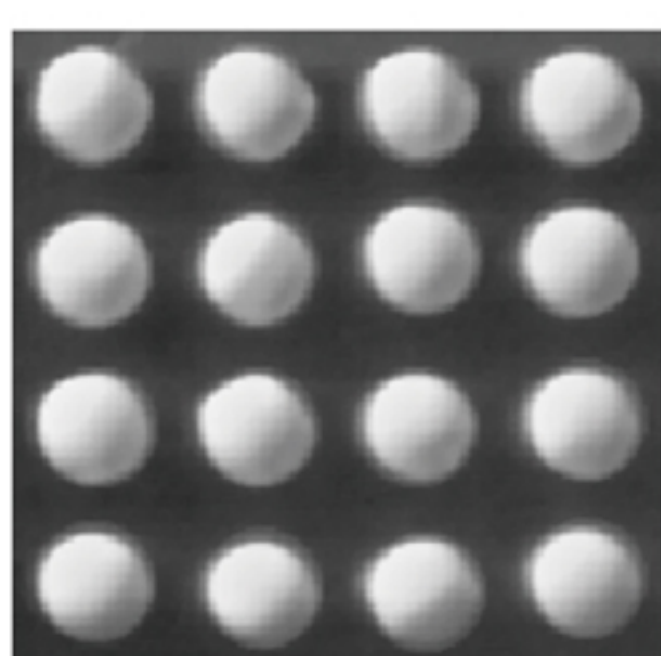
相同条件下测试数据

序号	绝对角度值	相对角度值 (基于度0.bmp)
负10度.bmp	-9.775500	-10.003800
负5度.bmp	-4.770200	-4.998500
0度.bmp	0.228300	0.000000
正5度.bmp	5.227700	4.999400
正10度.bmp	10.213400	9.985100

直线拟合工具SYLineGauge的角度识别能力测试



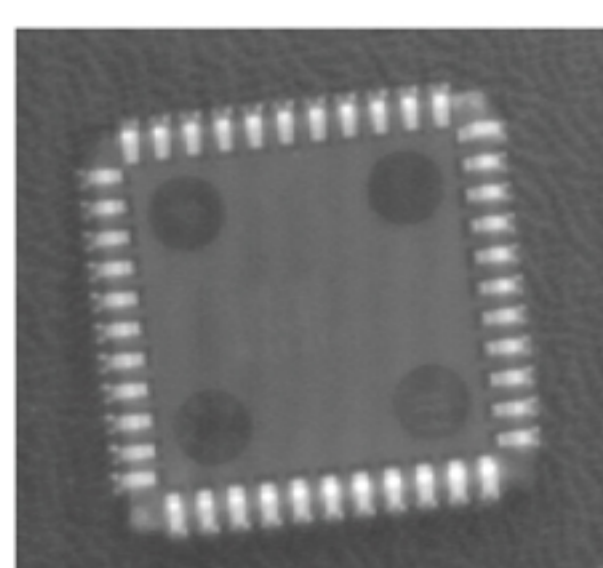
Blob分析



- 联通区域的几何特征分析
- 广泛应用于缺陷检验，物体定位、辨识等

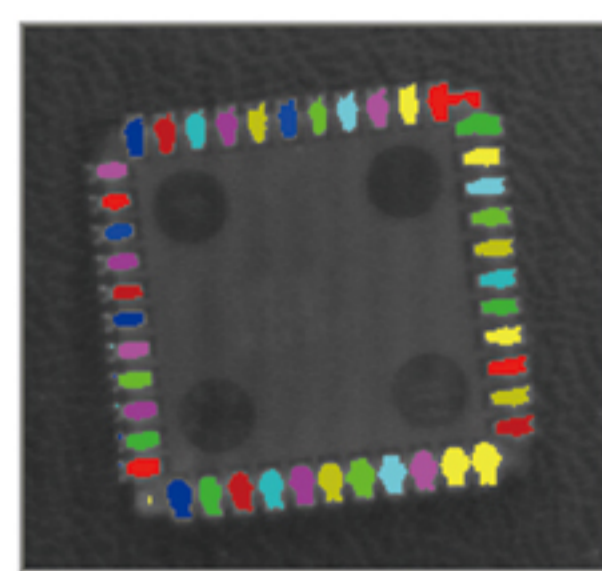
Blob分析-图像分割

- 将感兴趣区域从背景中分割出来
- 单门限/双门限分割
- 固定门限选取/自动门限选取



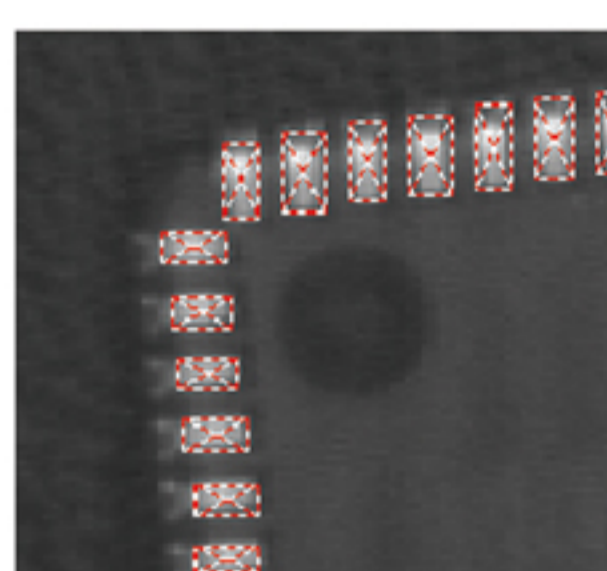
Blob分析-标记联通区域

- 将相连的像素组成相连区域，并给每一块相连区域分配唯一的标记



Blob分析-特征提取

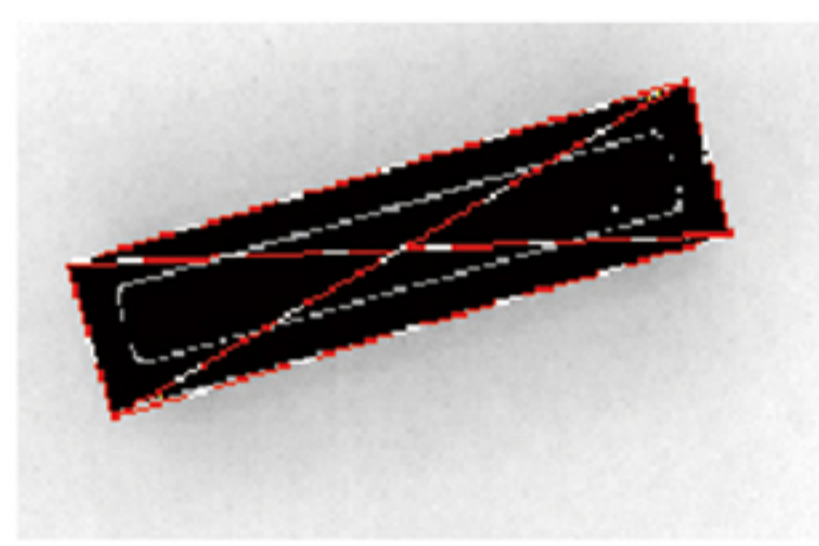
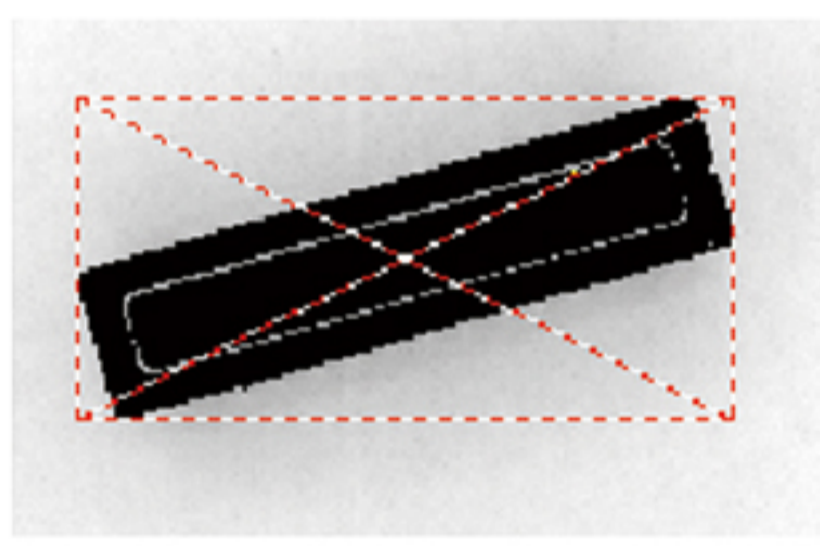
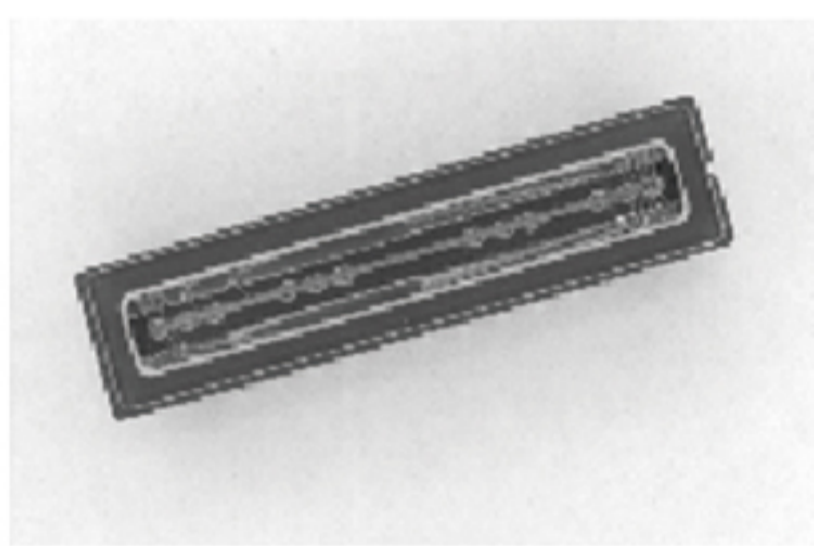
- 计算联通区域的几何特征



序号	重心X	重心Y	面积	圆率	区域角度	外接矩形上	外接矩形下	外接矩形左	外接矩形右	外接矩形X	外接矩形Y	外接圆半径	最小外接矩形X	最小外接矩形Y
0	44.17	40.22	3595	0.95	0.00	4.00	74.00	10.00	78.00	46.07	37.17	37.71	43.57	41.22
1	136.10	39.42	3672	0.96	0.00	6.00	74.00	101.00	172.00	136.57	38.28	36.48	135.75	38.75
2	229.13	40.08	3502	0.96	0.00	8.00	72.00	196.00	263.00	229.24	39.19	35.76	229.50	40.00
3	321.56	41.19	3605	0.96	0.00	8.00	74.00	286.00	356.00	321.92	40.73	36.23	320.99	41.81
4	230.35	127.69	3408	0.97	0.00	97.00	160.00	196.00	263.00	229.64	127.50	34.70	229.50	128.50
5	320.53	129.43	3466	0.96	0.00	99.00	162.00	286.00	354.00	320.00	129.50	35.05	320.00	130.50
6	44.17	135.22	3470	0.97	0.00	103.00	168.00	10.00	78.00	43.82	134.94	34.73	44.90	135.30
7	137.41	134.24	3384	0.97	0.00	103.00	166.00	103.00	178.00	136.97	133.55	34.27	138.00	134.00
8	322.38	221.03	3412	0.97	0.00	190.00	253.00	288.00	356.00	321.99	220.53	34.62	322.00	221.50
9	45.39	223.90	3404	0.97	0.00	192.00	257.00	12.00	78.00	45.00	223.50	34.34	45.88	224.77
10	137.51	224.60	3460	0.97	0.00	192.00	257.00	103.00	172.00	136.86	224.46	35.44	137.00	224.00
11	228.94	223.14	3340	0.96	0.00	192.00	255.00	194.00	263.00	228.55	221.73	34.60	229.50	222.50
12	322.66	309.68	3091	0.95	0.00	280.00	340.00	290.00	356.00	322.80	308.27	34.09	322.80	308.60
13	44.79	311.72	3031	0.94	0.00	284.00	342.00	12.00	78.00	45.47	311.12	33.72	45.03	311.62
14	139.81	315.56	3046	0.93	0.00	286.00	344.00	107.00	174.00	140.34	314.11	34.57	139.70	314.90
15	230.80	315.35	3176	0.94	0.00	286.00	346.00	196.00	265.00	230.50	314.50	35.31	231.70	314.90

Blob分析-常用的几何特征

- 面积、重心、中心、最小包围矩形(minimum bounding box) 最窄包围矩形(feret bounding box) ...

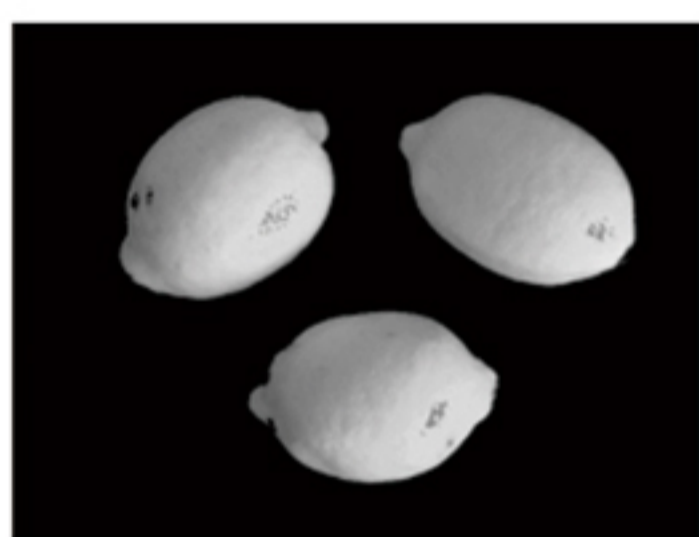
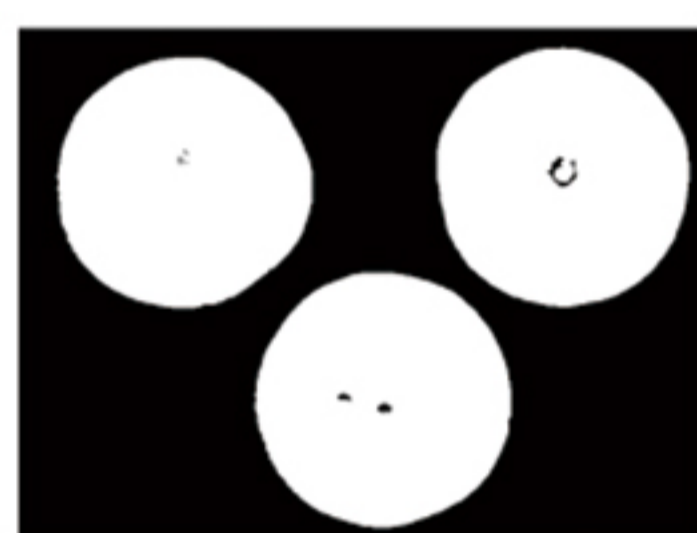
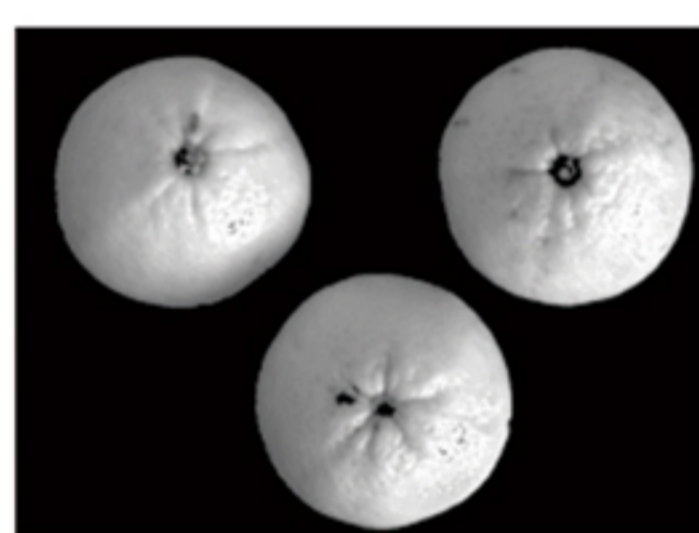


原图像

最小包围矩形

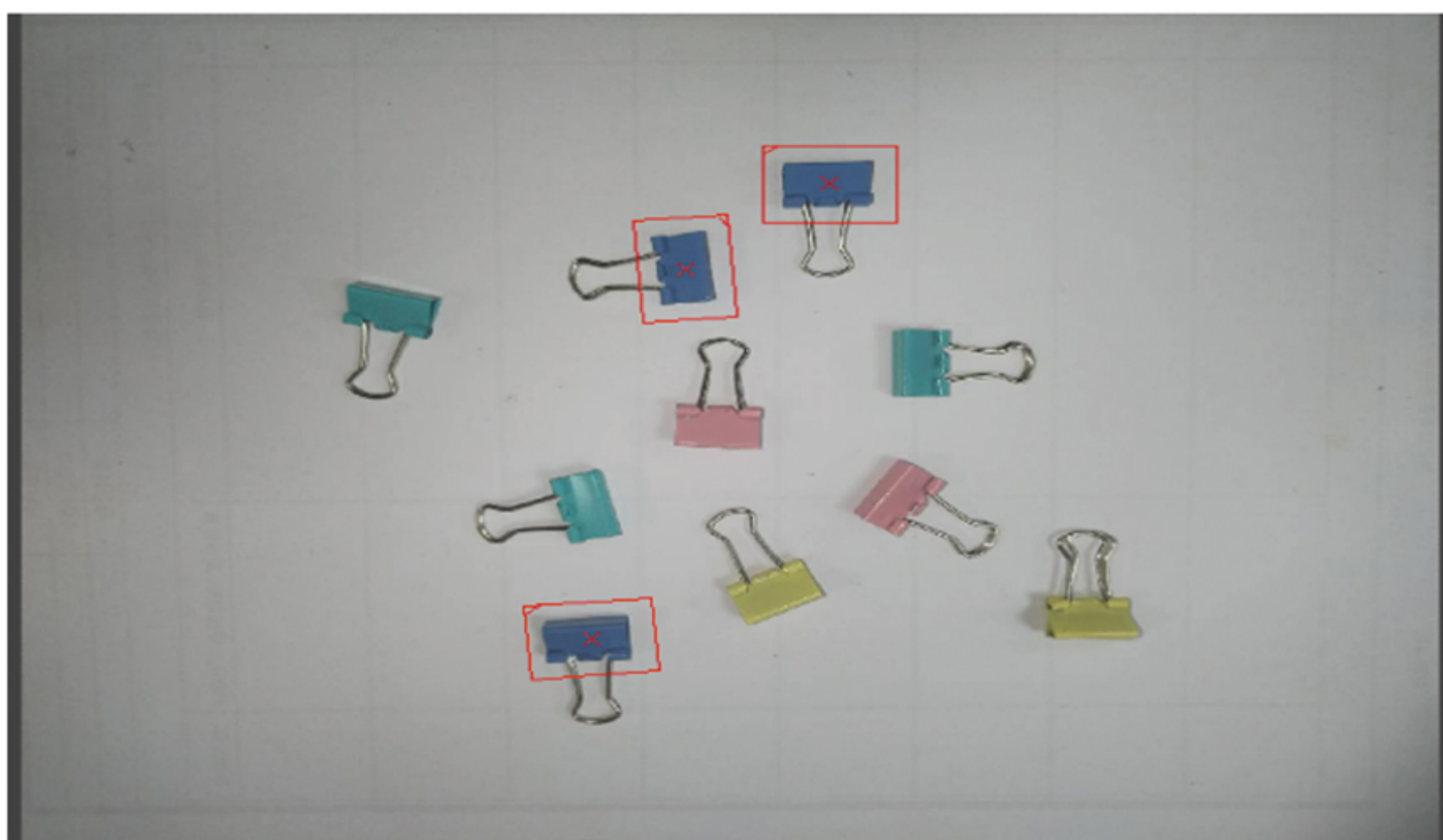
最窄包围矩形

颜色识别和分割



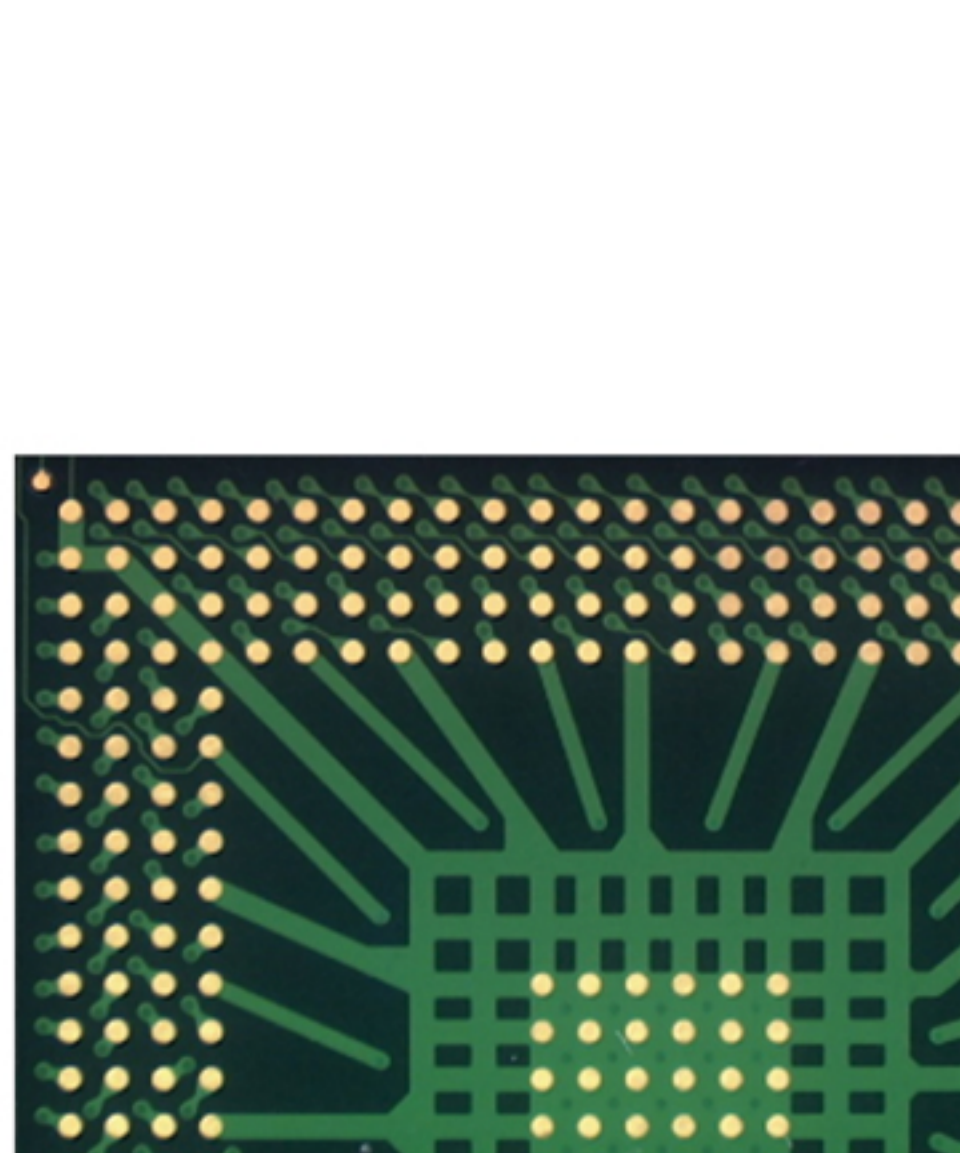
颜色识别和分割-彩色像素匹配

是对灰度像素匹配的增补，实现彩色图像的目标搜索。目前，市场常用的图像处理库都没有该类型算法。彩色像素匹配是双翌为实际项目应用需求而研发，并能任意控制对比的通道（RGB 3通道而言）

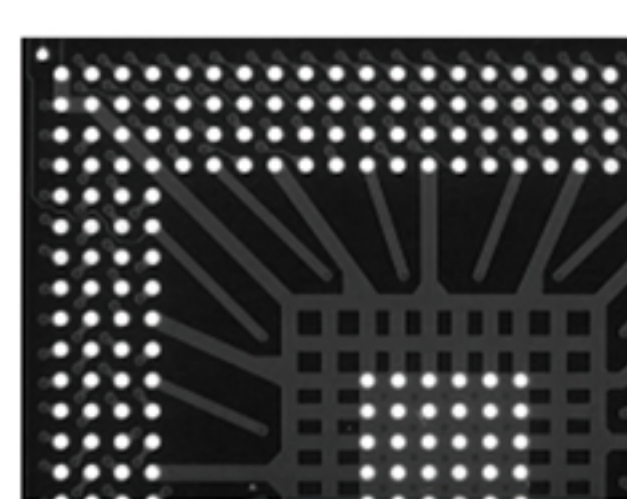


颜色识别和分割-色彩分离

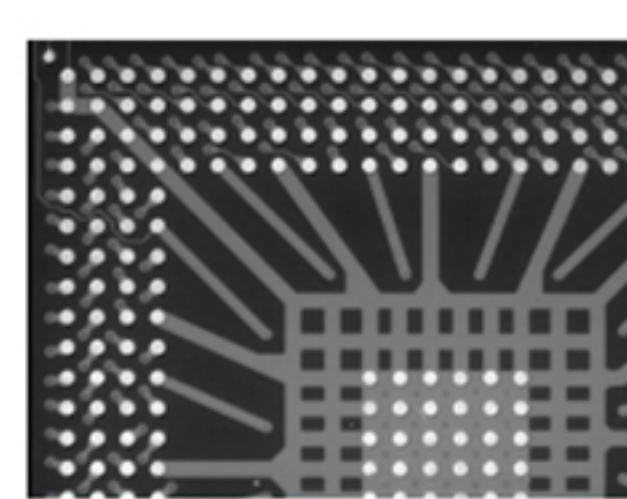
- 将彩色图像分离成RGB 3个单通道不同分量的图像，从而实现特定的图像处理任务，如颜色滤波或特征提取。



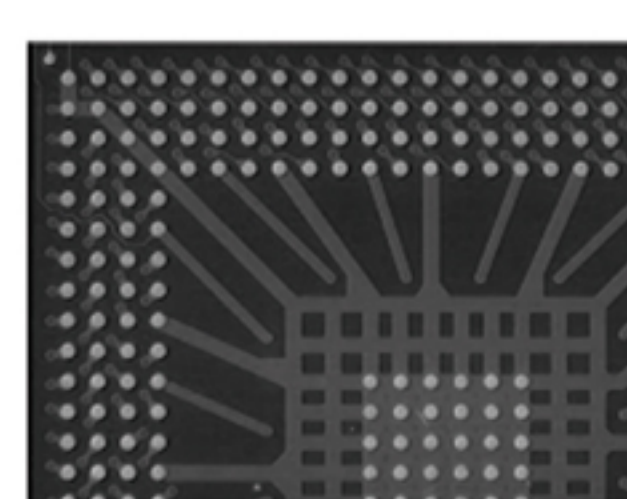
彩色图像



R通道图像



G通道图像

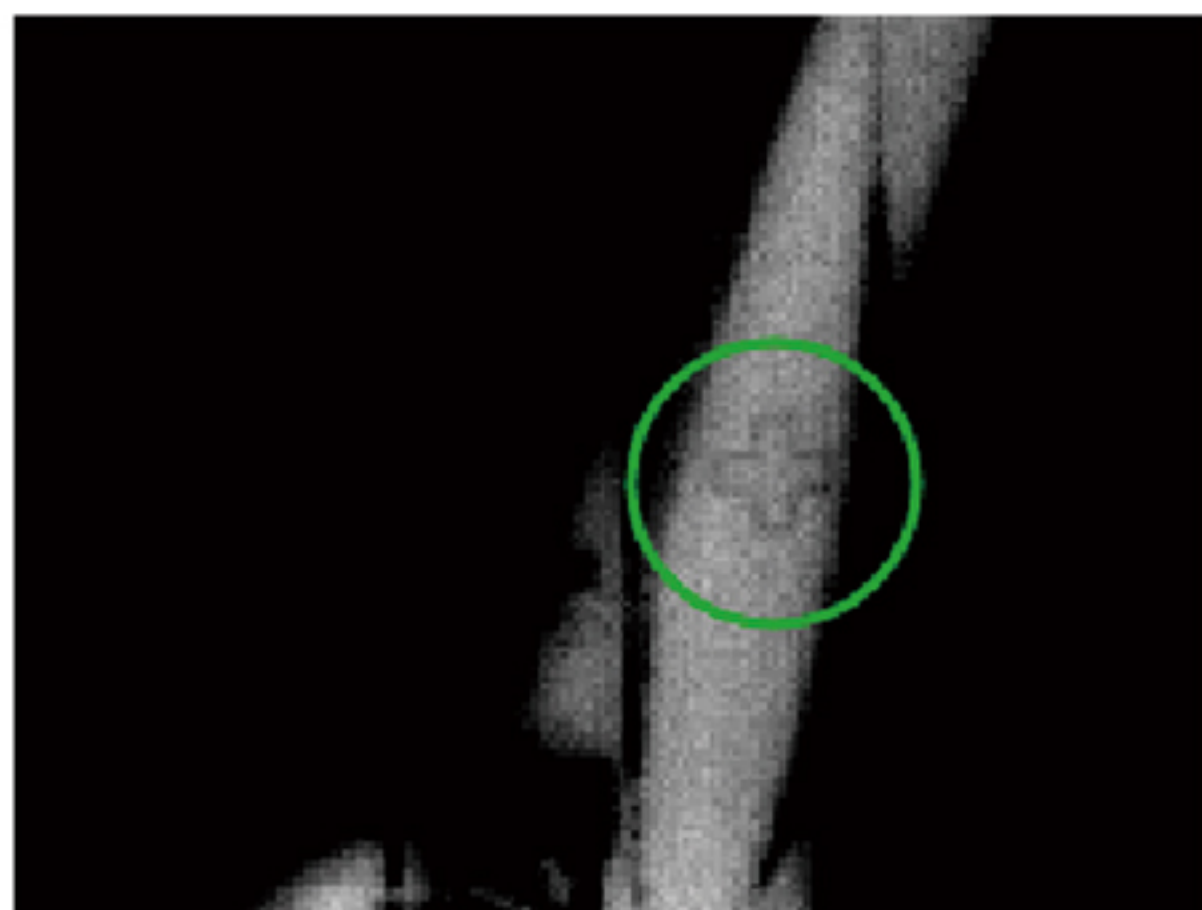
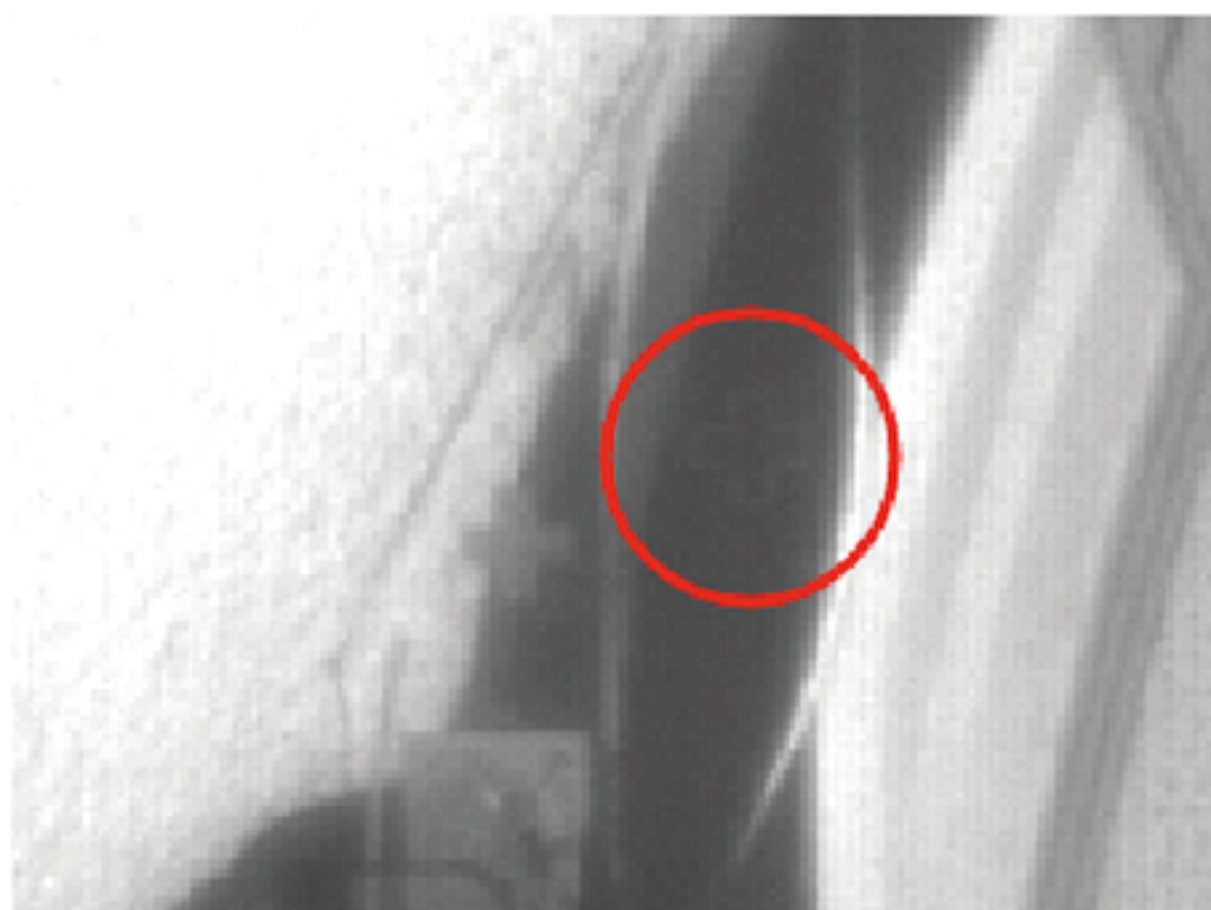


B通道图像

独有特色图像处理功能

反色

“反色”处理：突显目标，抑制周边信息，形成更容易被识别的图像，提升搜索算法的成功率。



智能搜索功能

智能搜索：在周边存在其它目标时，通过鼠标点击目标即可将其制作成拓片，并对其进行特征学习，便于后面搜索相同的目标。



Blob分析-特定行业功能

- 针对特定行业的形状寻找算法，在曝光机、螺丝机等行业发挥优秀作用

特定行业应用中，解决由于产品特性差异的影响，提供给用户便捷且高效的处理方法。

