

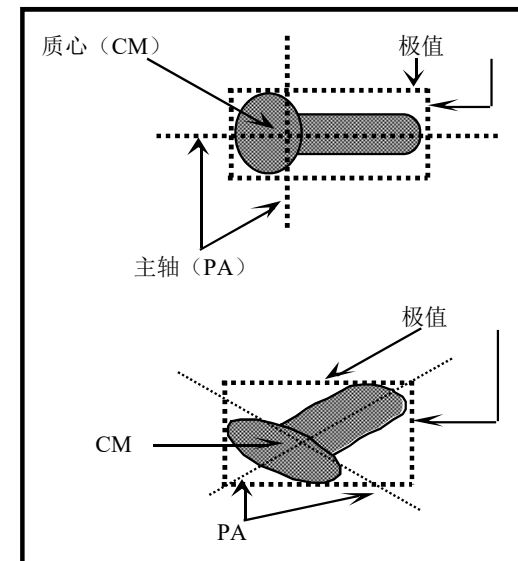
斑点工具Blob

学习目标

- 学员将学会正确地：
 - 辨别斑点工具可能是视觉解决方案一个部分的应用场合
 - 创建并且配置一个斑点工具来
 - 在指定的灰度范围之内查找斑点
 - 根据给定的标准筛选斑点

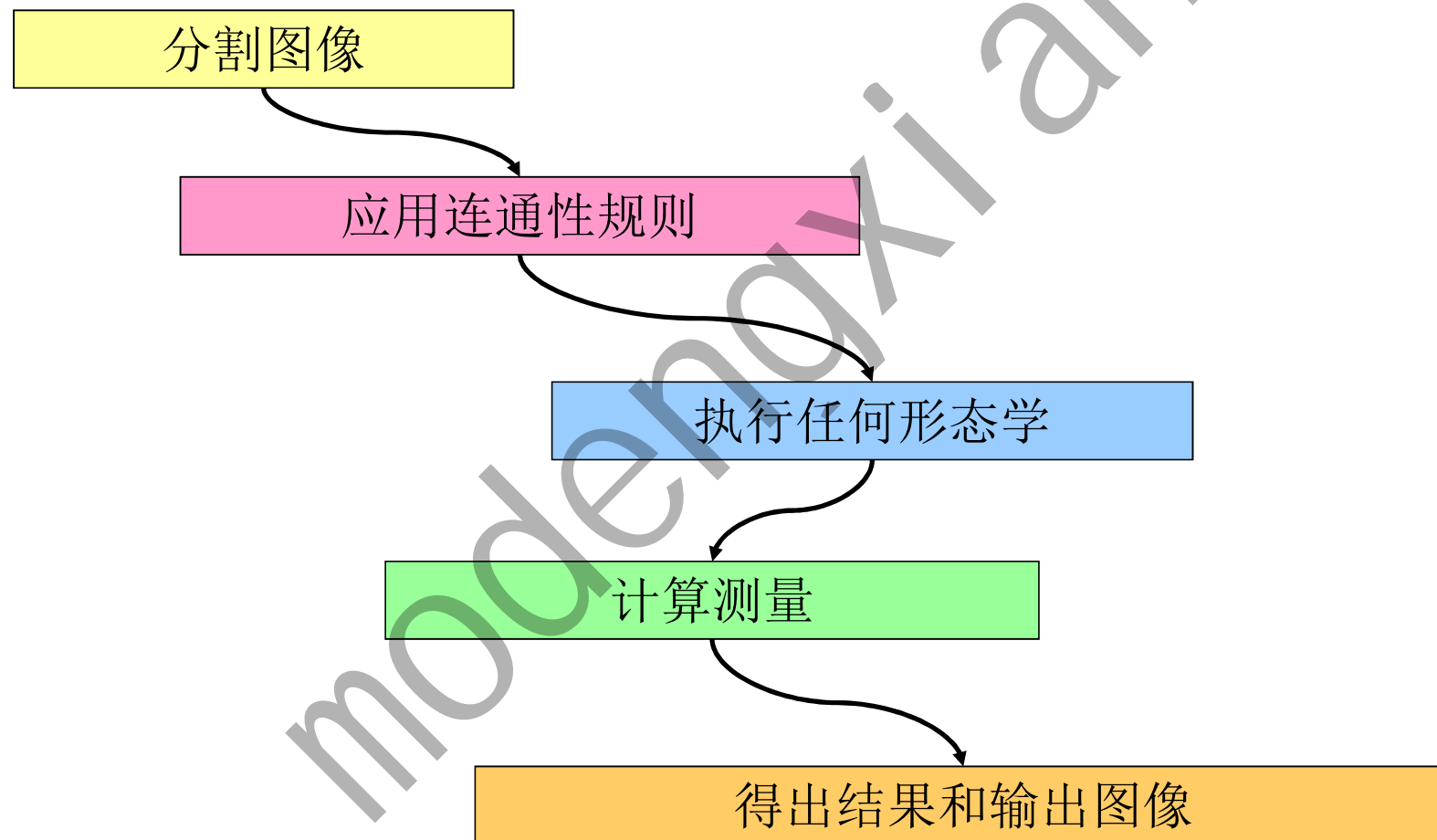
斑点概述

- **斑点分析** 探测并且分析图像中的二维形状
- 斑点通过辨别处于用户定义的灰度范围内的像素不同组，来查找对象
- 斑点报告多种属性：
 - 面积
 - 质心
 - 周长
 - 主轴



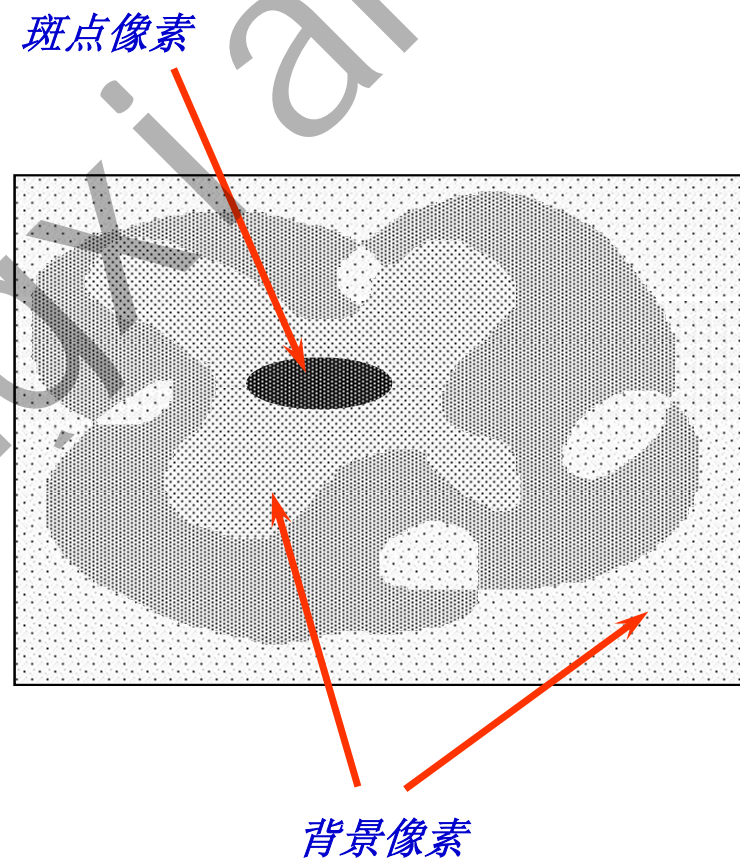
何时使用斑点

- 斑点分析非常适合以下场合的应用：
 - 对象在尺寸、形状和/或方向上差异很大（训练模型很难或者不可能）
 - 对象有背景中找不到的截然不同的灰度
 - 对象没有重叠或者接触
- 应用案例：
 - 检查环氧树脂点分配的数量、尺寸和形状
 - 检查表示坏薄片模型的墨水点的正确位置和大小
 - 检查药片的破碎和大小
 - 根据对象的尺寸、形状或位置整理或者分类对象



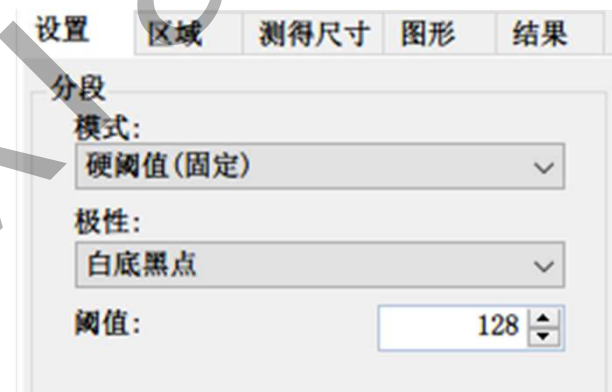
分割

- 斑点在其运行时所做的第一件事就是图像**分割**，确定哪些像素是斑点像素以及哪些是背景像素
- 有数种模式可以指定哪些可以将斑点与背景像素分开



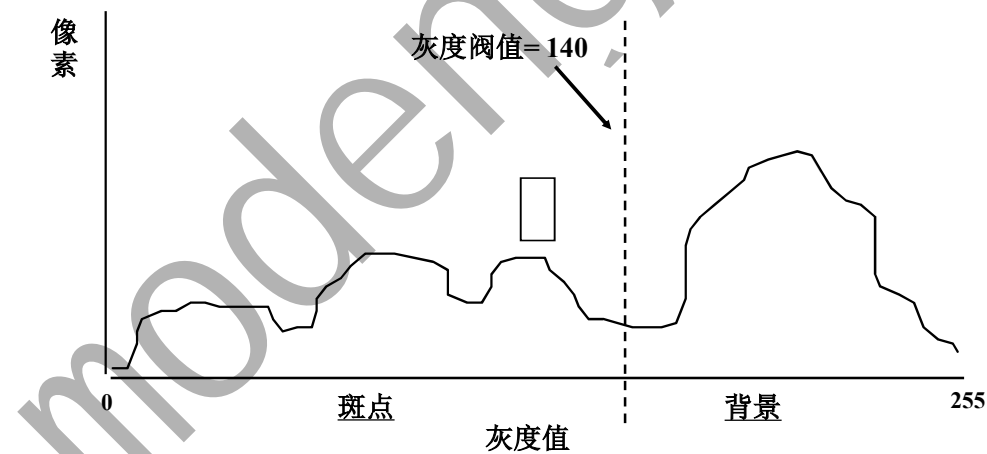
分割

- 多数模式会要求：
 - 极性
 - 在光亮背景上的黑色 斑点
 - 在黑色背景上的光亮斑点
 - 阈值
 - 将斑点像素从背景像素中分开来的值



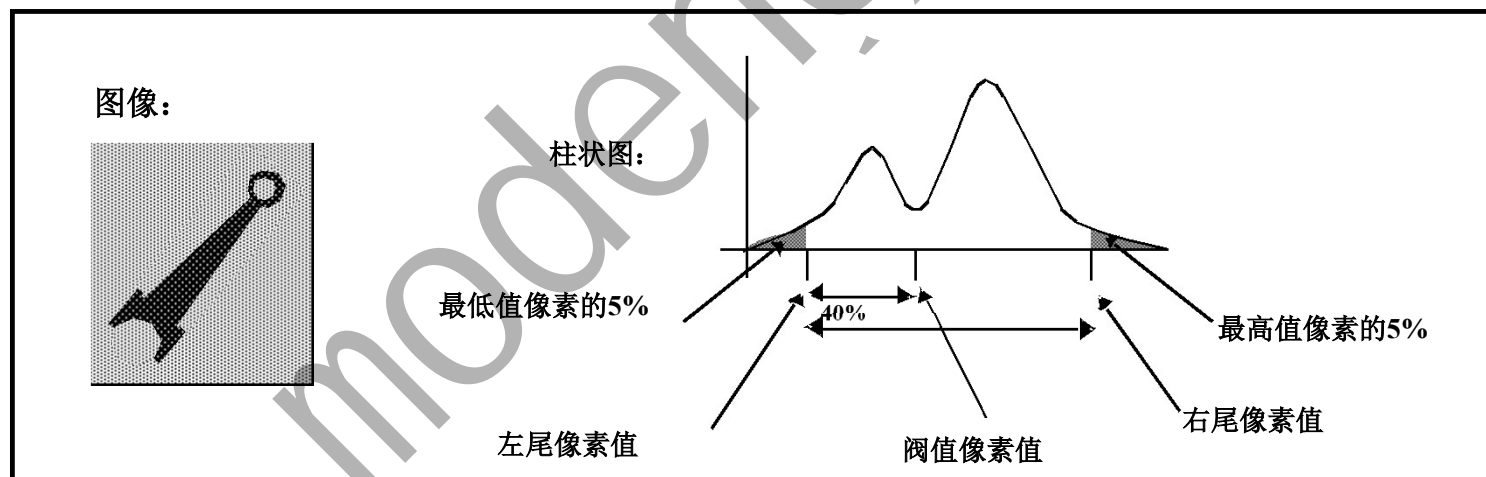
固定阈值

- 在 固定阈值 中，斑点像素和背景像素分别根据灰度值来确定。
- 设置一个灰度级阈值：

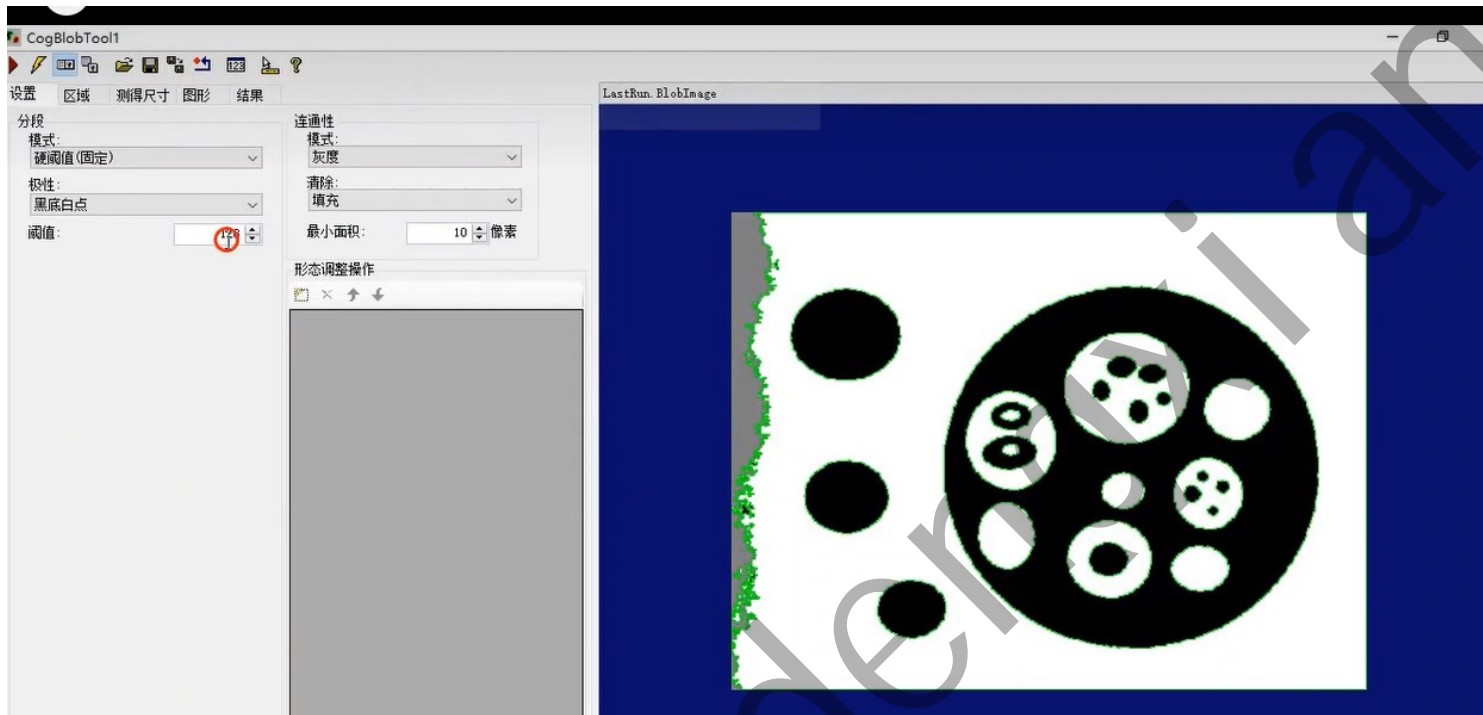


相对阈值

- **相对阈值**解释为左尾和右尾之间全体像素的百分数
- 尾度代表柱状图两端的噪音级像素



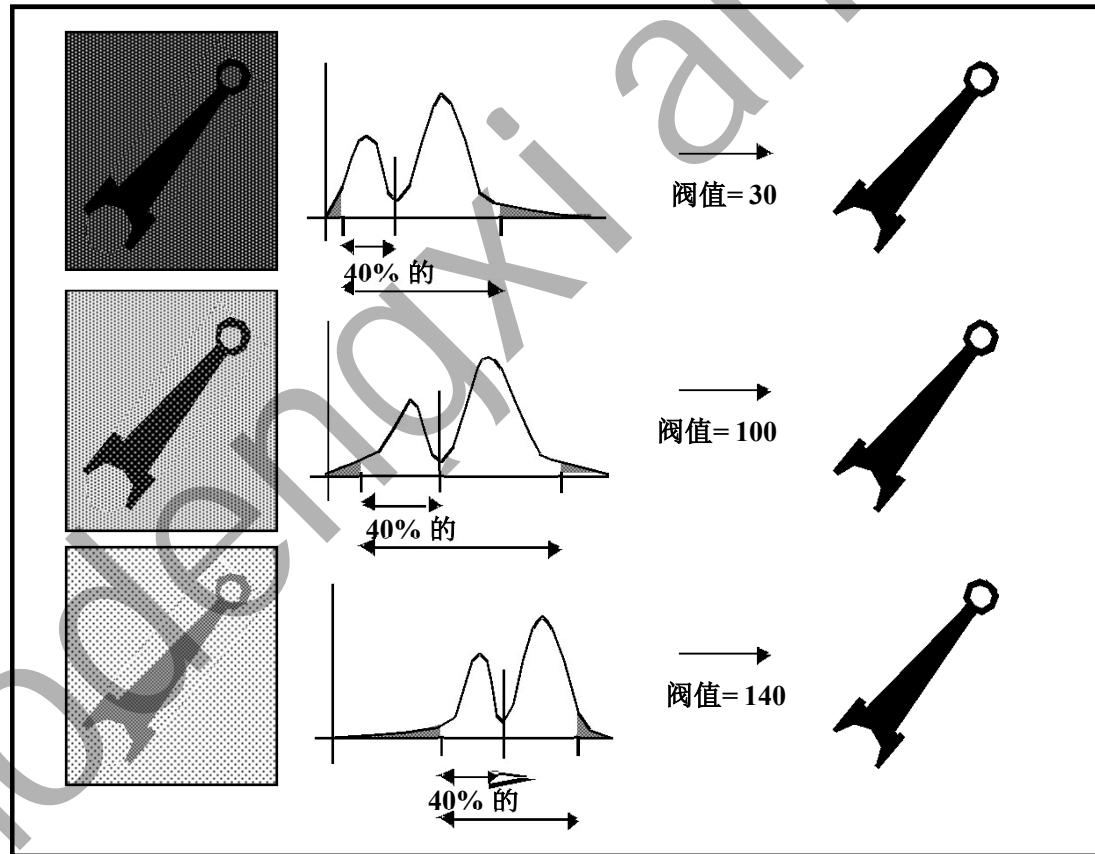
如果灰色部分变为白色该怎么设置变为黑色该怎么设置



调整固定阈值往左方向则左侧灰色区域被定义为白色斑点
调整固定阈值往右方向则左侧灰色区域被定义为黑色孔洞

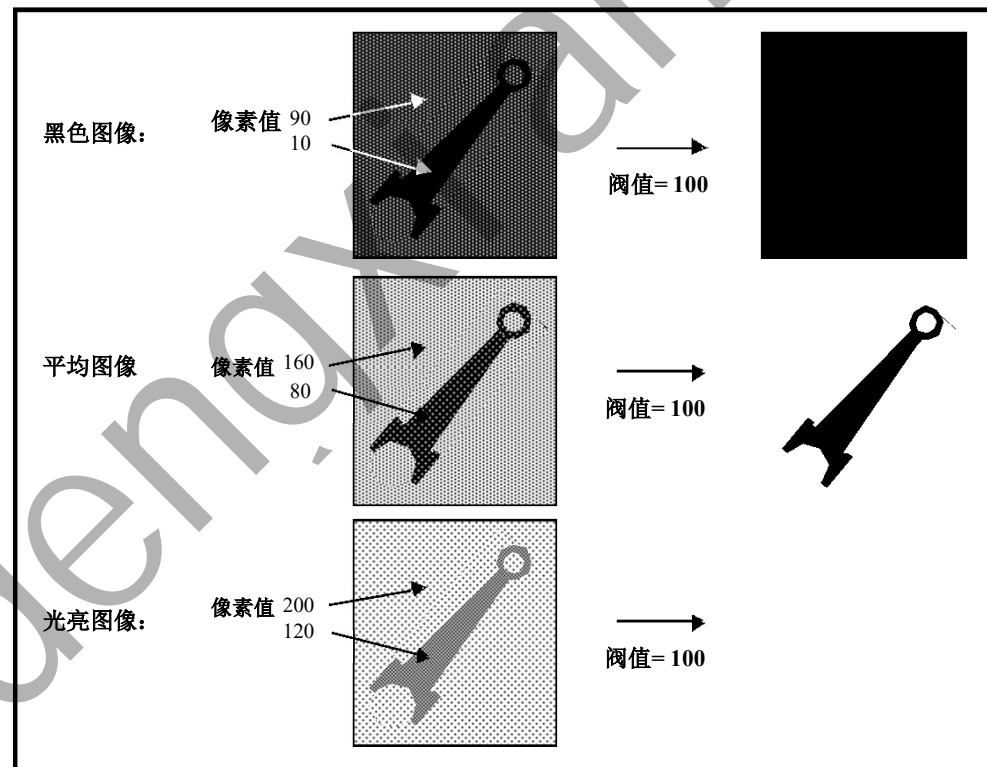
使用相对阈值

- 相对阈值调整因为线性灯光变化



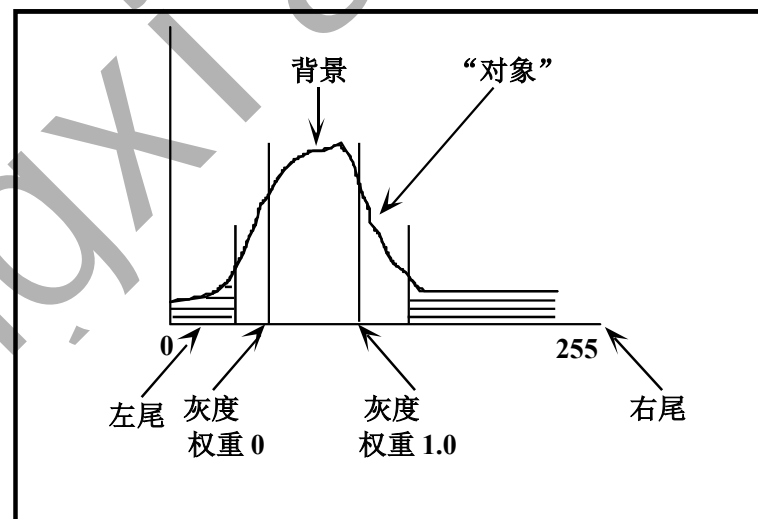
固定和相对阈值

- 固定的灰度阈值不提供线性灯光变化



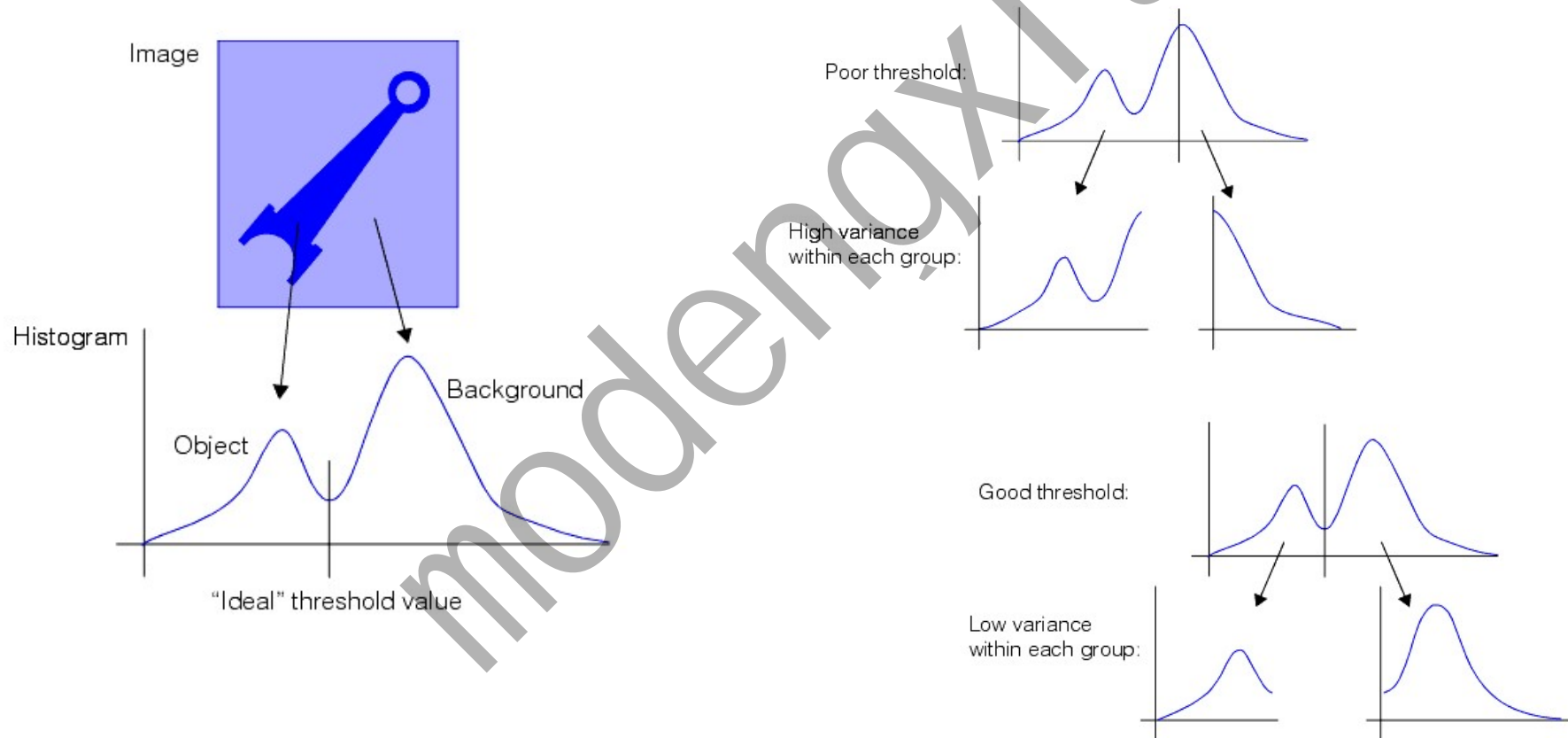
固定和相对阈值

- 固定的阈值要比相对的速度快，因为与百分比对应灰度不必计算
- 固定阈值可以检测场景中是否有某特征，而相对阈值始终在场景中找到一个斑点



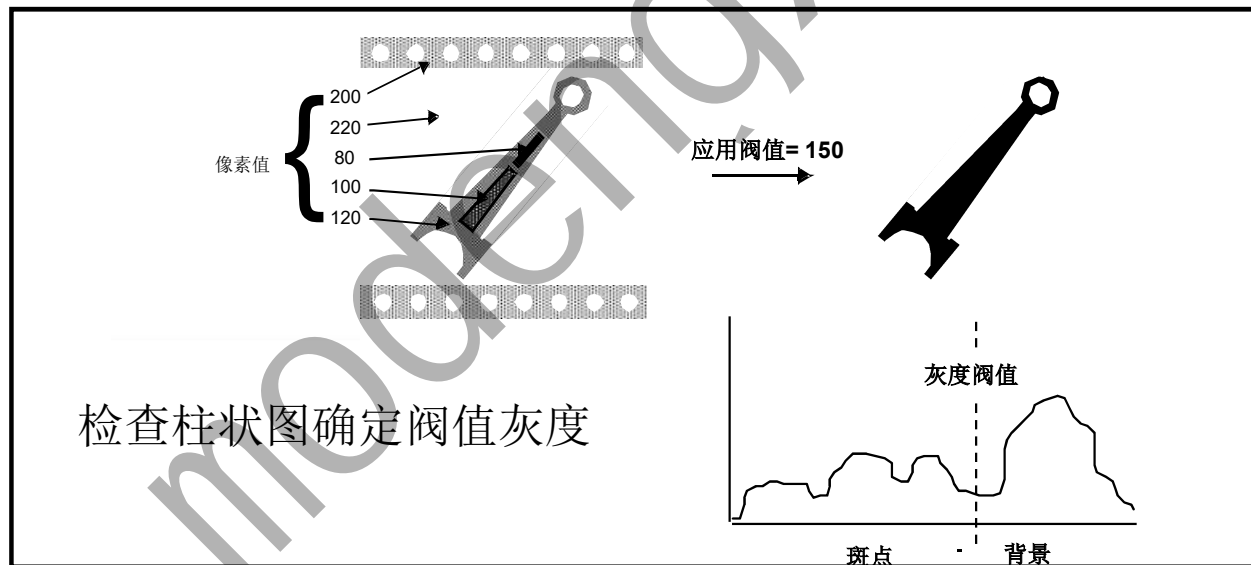
动态阈值

- 动态阈值是根据输入图像的直方图来自动计算合适的阈值。阈值是通过最小化阈值两边的像素的权重方差来计算的。有双峰分布的直方图会出现很好的分割效果。如果不是双峰分布，可能就不会得到很好的分割



硬性阈值

- 到目前为止所有例子都使用了 **硬性阈值**
 - 该值（灰度或百分比）将斑点像素从背景像素中分开



硬性阈值

阈值动态地选择；对于灰度双峰分布的图像有益

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

分段

模式：
硬阈值(动态)

极性：
白底黑点

低尾部：
5 %

高尾部：
5 %

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

分段

模式：
硬阈值(相对)

极性：
白底黑点

阈值：
55 %

低尾部：
5 %

高尾部：
5 %

规定单个百分数和尾度

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

分段

模式：
硬阈值(固定)

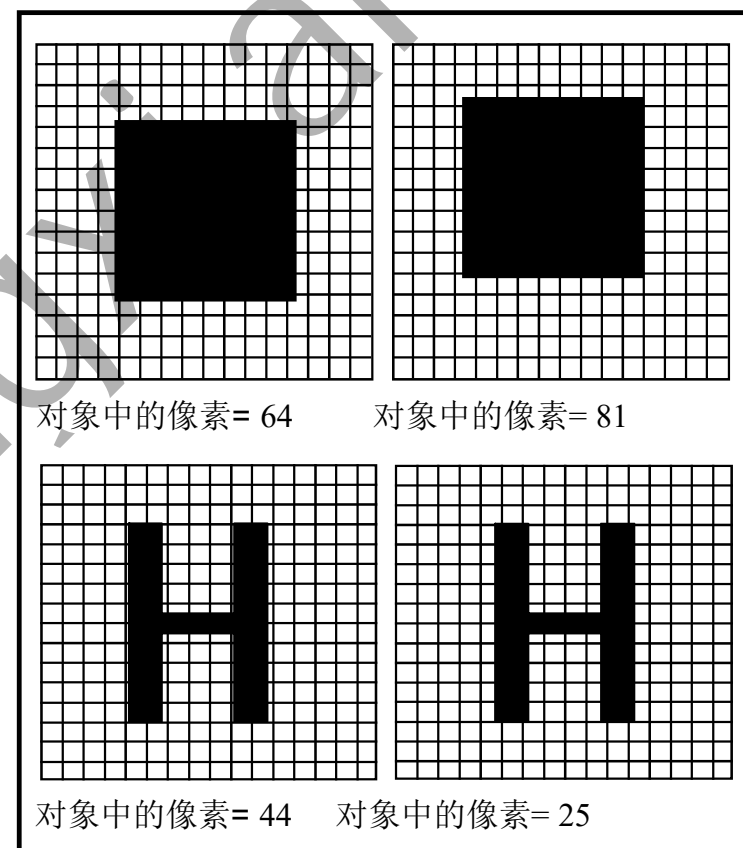
极性：
白底黑点

阈值：
128

规定单个灰度值

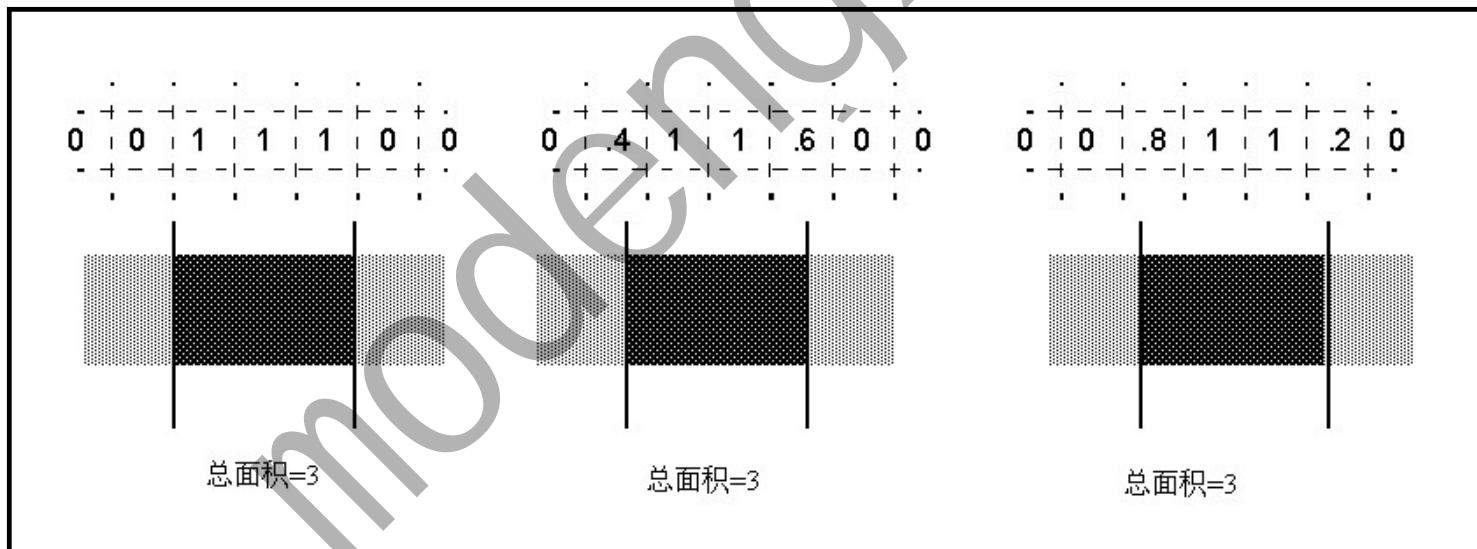
空间量化错误

- 当对象在不同图像降落在不同的像素格子上时，硬性阈值同时重现
- 可能导致斑点尺寸、周长和位置的错误结果
- 随着对象周长加大，错误变得更加明显



像素加权

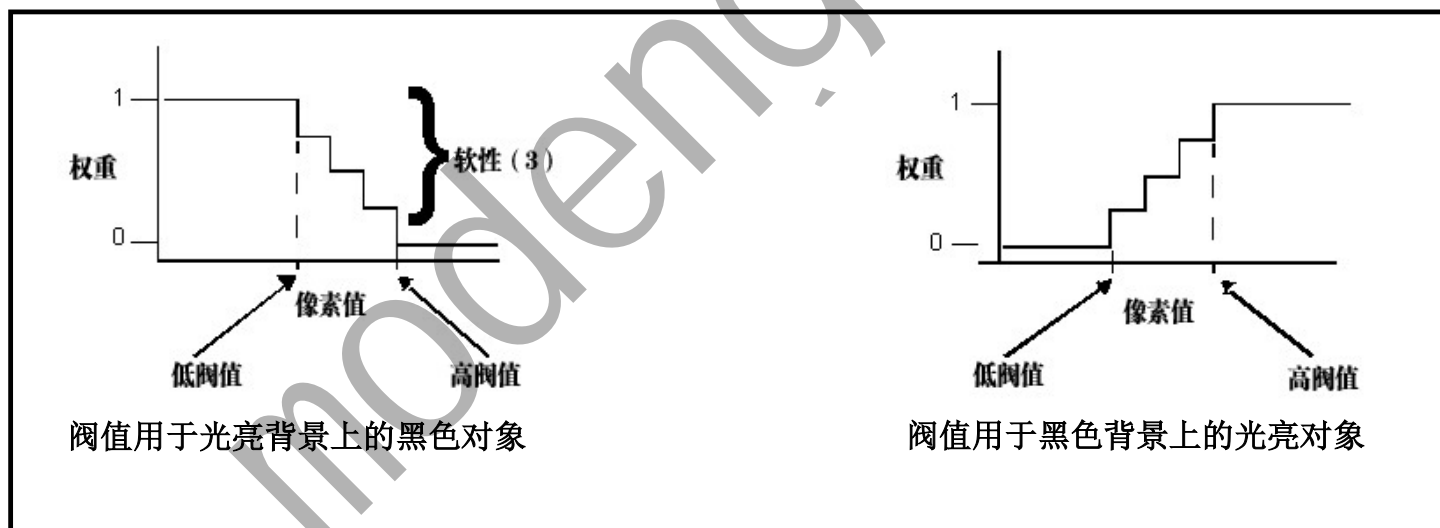
- 空间量化错误可以通过应用像素加权来消除
- 当斑点对应于像素格子移动时，总权数保持不变



软性阈值

- 使用 **软性阈值** 创建一个像素加权计划
- 软性阈值使用一系列阈值

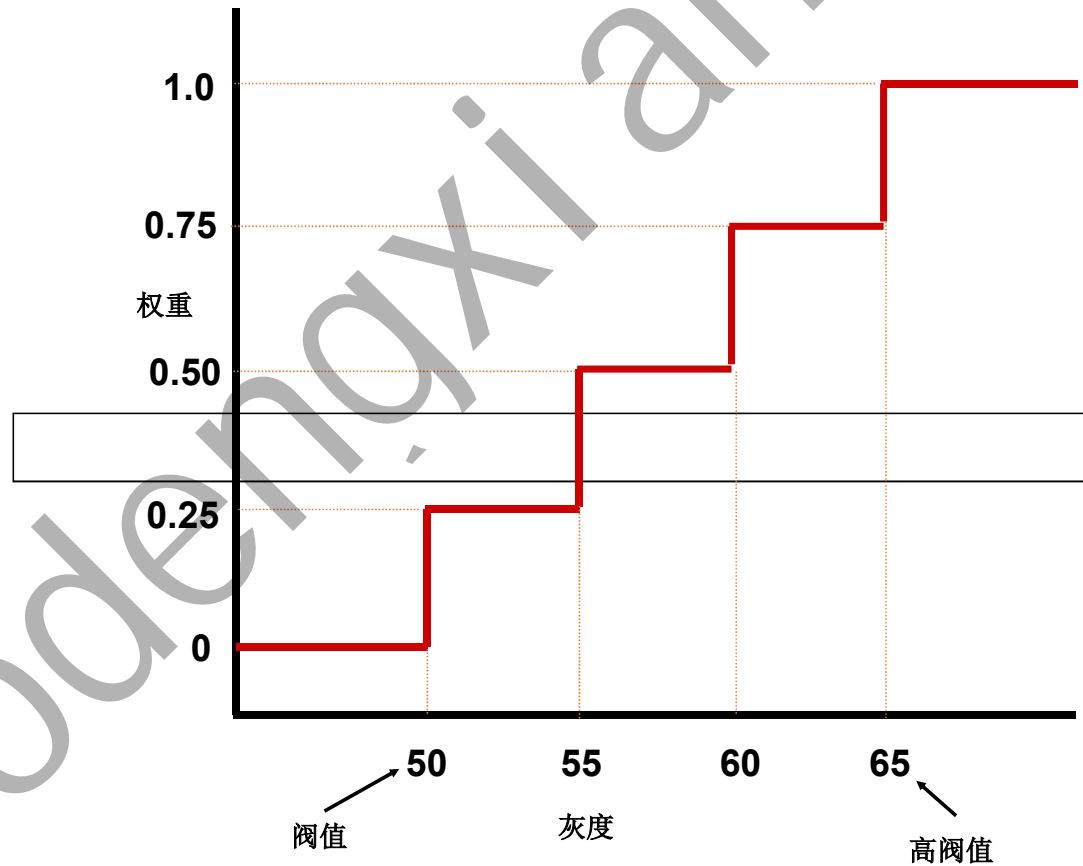
软阈值 (固定阈值)：硬阈值是设置一个像素数据作为阈值分割点，软阈值是设置一个像素区间作为阈值分割点。大于高阈值的作为物体像素，小于底阈值的作为背景像素，在软阈值范围内的作为边界像素。



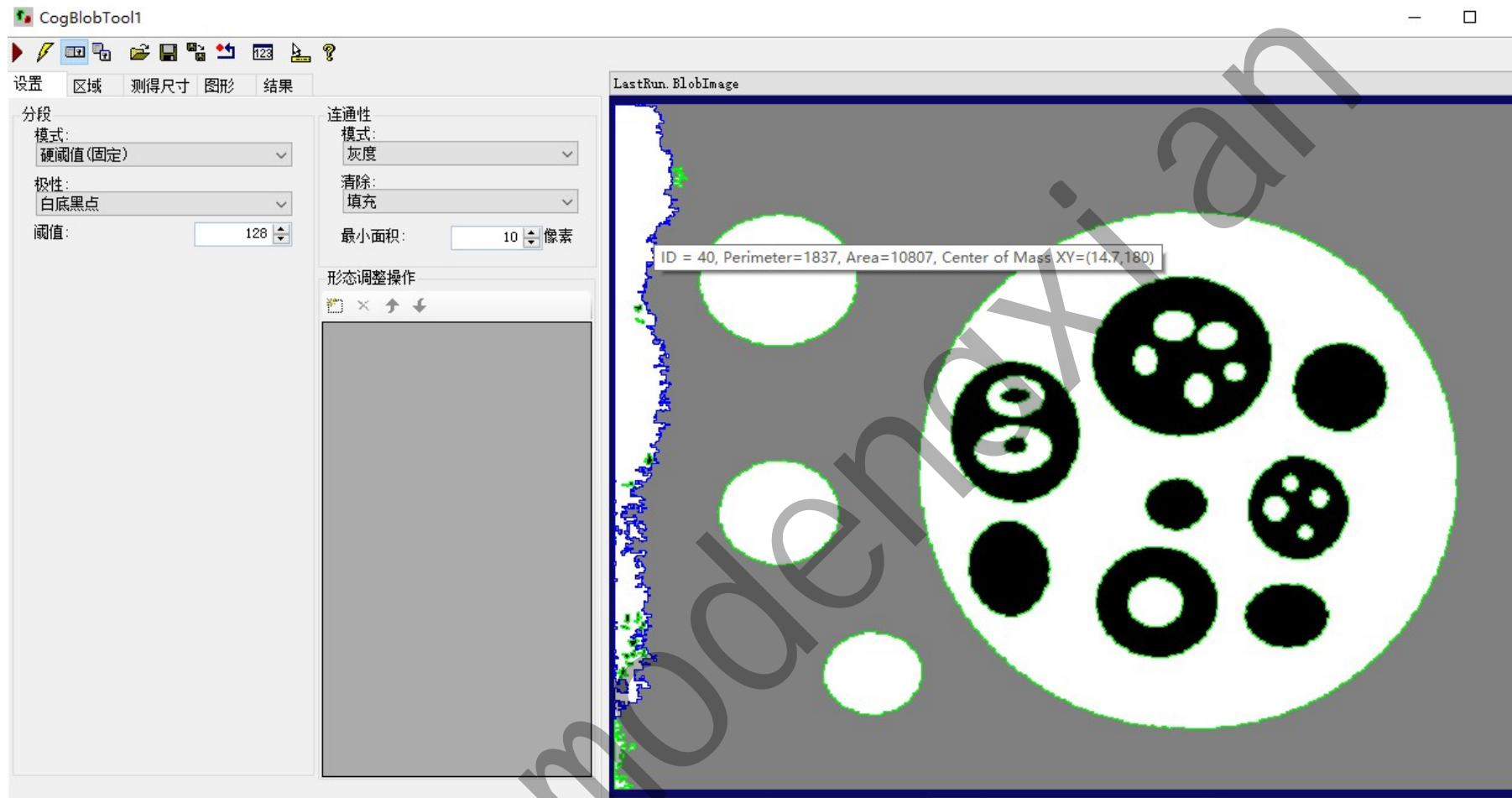
软性阈值

- 软性阈值例子
 - 低阈值 = 50
 - 高阈值 = 65
 - 软度 = 3

使用软阈值BLOB面积会减小,
柔软度越高在软阈值相间的
灰度范围内计算的面积越小

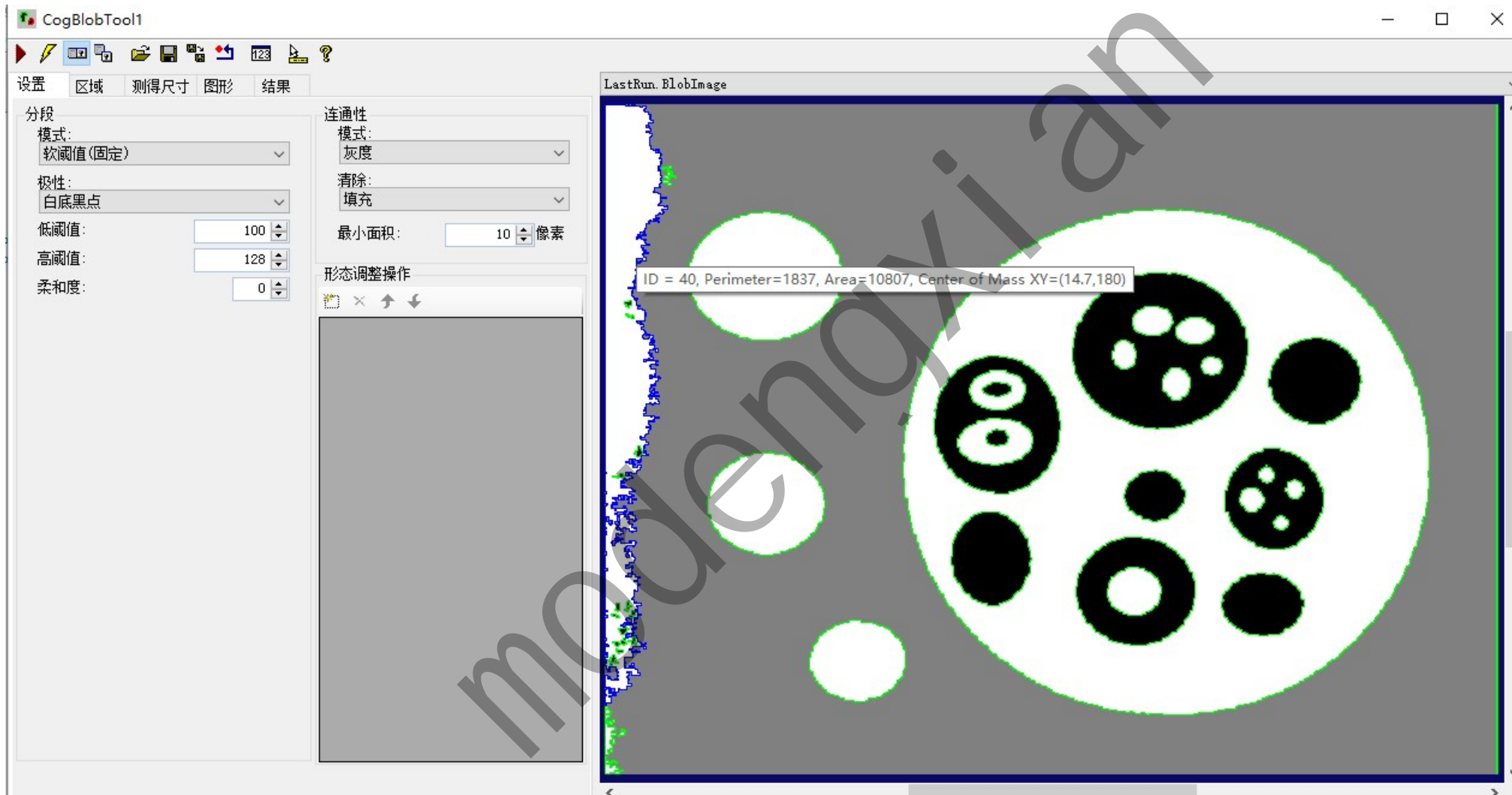


软性阈值-固定阈值分割时面积为10807

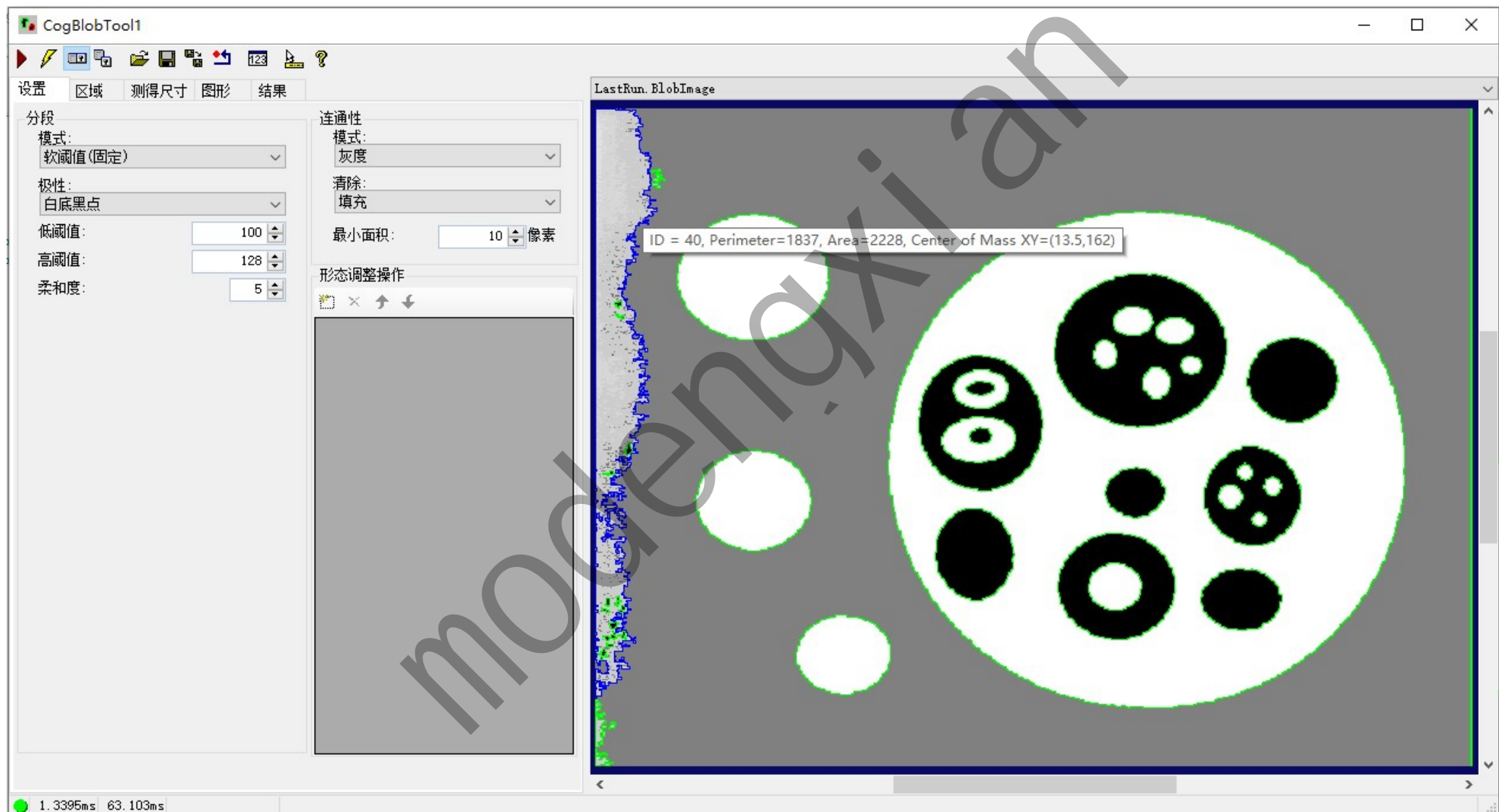


固定阈值计算面积为10807

软性阈值-软阈值柔度为0时计算面积和硬阈值一致



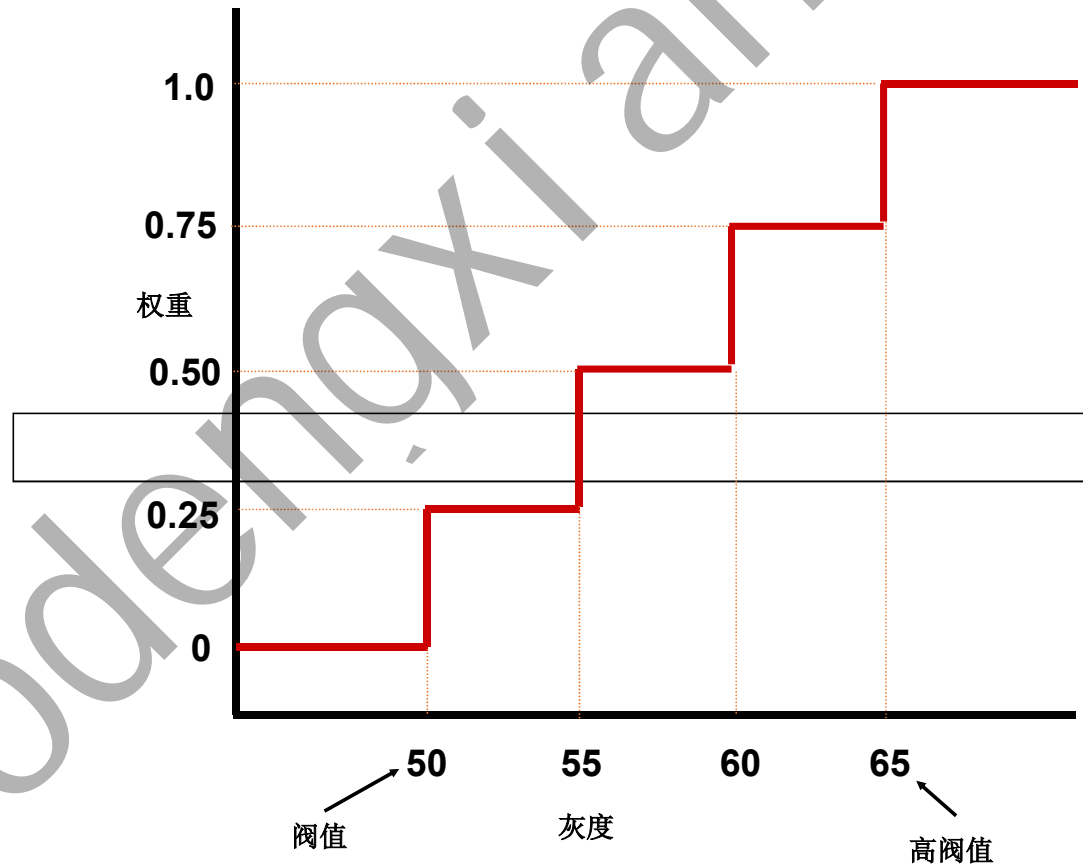
软性阈值-柔和度为5时计算的面积为2228



软性阈值

- 软性阈值例子
 - 低阈值 = 50
 - 高阈值 = 65
 - 软度 = 3

使用软阈值BLOB面积会减小，
柔软度越高在像素切割不分明
的位置计算的面积越小



软性阈值

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

分段

模式:
软阈值(固定)

极性:
白底黑点

低阈值: 100

高阈值: 128

柔和度: 254

阈值使用灰度表示

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

分段

模式:
软阈值(相对)

极性:
白底黑点

低阈值: 40 %

高阈值: 60 %

低尾部: 5 %

高尾部: 5 %

柔和度: 254

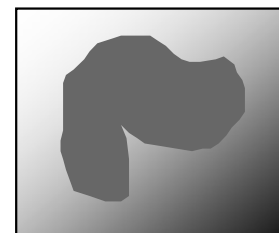
阈值和尾度使用百分数表示

使用一个减法图像

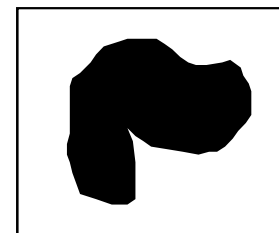
- 当图像包含类似的背景和斑点灰度时，使用一个减法图像
- 阈值图像只包含背景信息
- 图像中的每个像素与阈值图像中的相应像素相差指定的数量，即斑点像素



减法图像



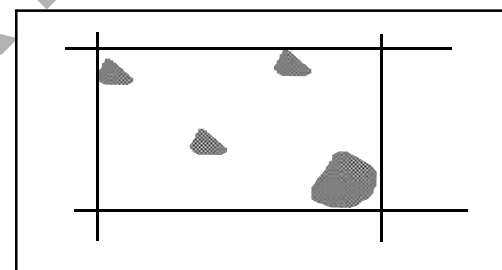
待分割的图像



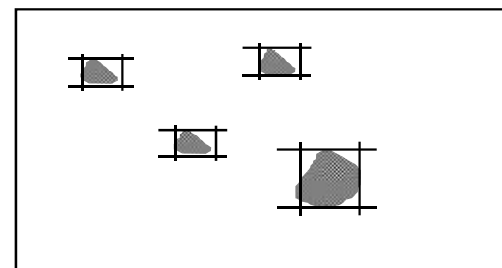
分割后的图像

连通性分析

- 在将图像分区之后，斑点执行 **连通性分析**
- **整个图像**斑点分析返回图像中所有斑点像素的一个结果
- **灰度**分析辨别离散的已连接斑点



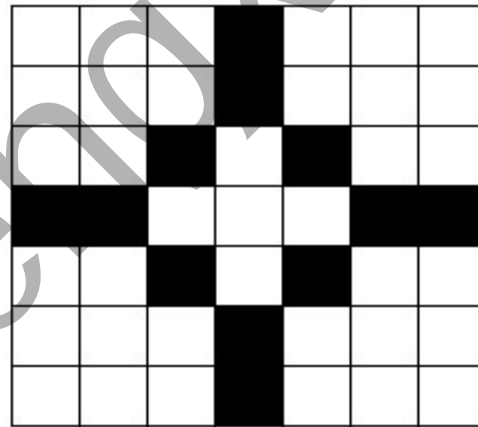
完整斑点 分析



灰度分析

已连接斑点分析

- 对象像素必须
 - 垂直、横向或者对角相连
- 背景像素只是
 - 垂直或者横向地连接



有多少个 斑点
处于图像中？

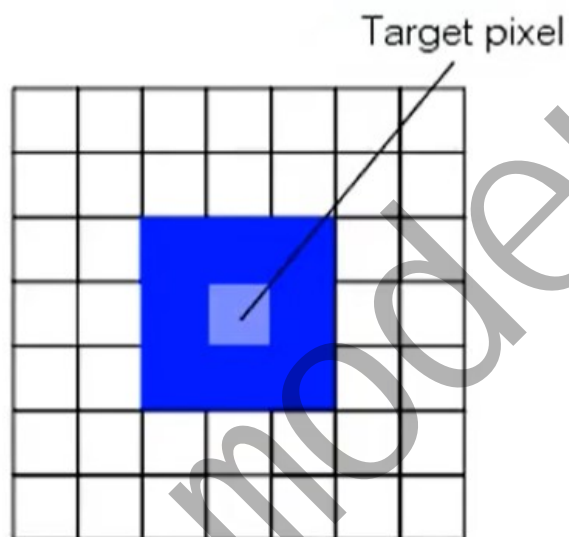
已连接斑点分析

一个blob就是由一组连通的像素组成。

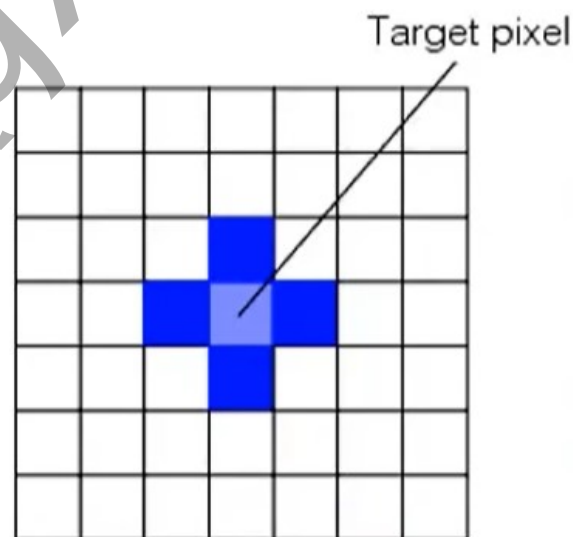
康耐视中对对象使用8邻域，背景使用4邻域。



Figure 27. 8-way and 4-way connectivity



8-way connectivity

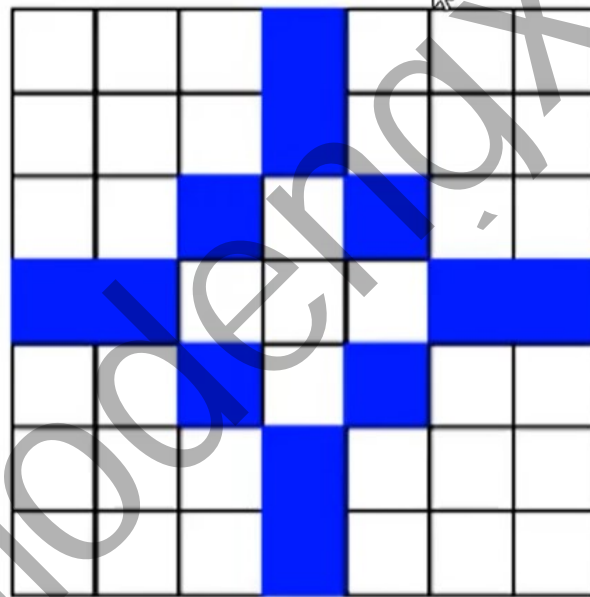


4-way connectivity

已连接斑点分析

如下图，以8邻域来看是一个blob，以4邻域来看是8个blob。（深色为object）

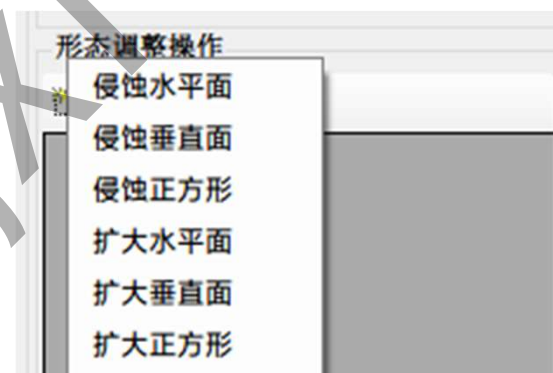
Figure 28. Object pixels are 8-connected, forming a single blob



应用形态筛选

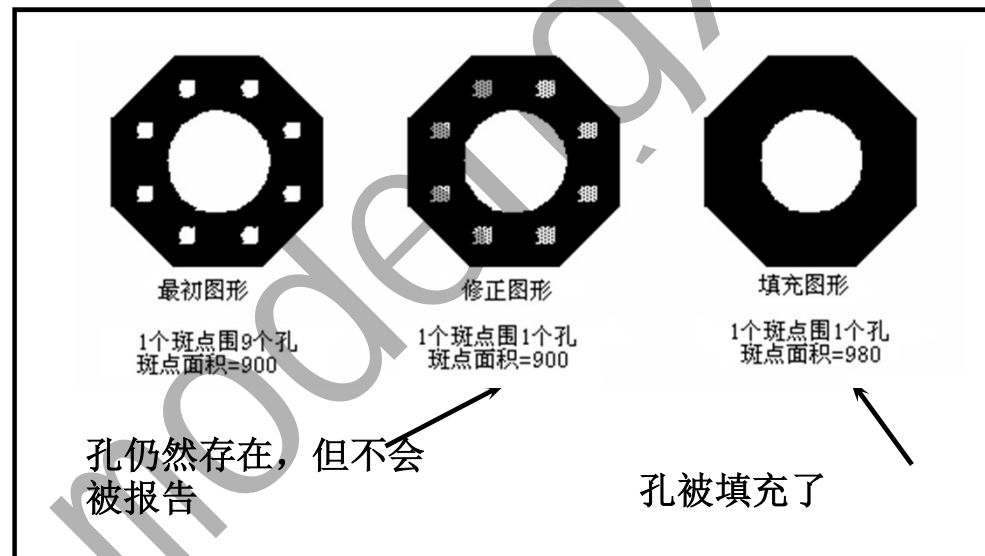
- 首先从下拉列表中选择筛选方式
- 顺序问题！
 - 要重新排序或者删除某操作，使用对话框中的按钮

所有的形态学都是针对斑点进行



修剪和填充

- **修剪** 忽略但是不删除低于规定尺寸的特征。
- **填充** 使用灰度值从左边相邻的像素开始填充修剪后的特征



区域

- 默认状态下，斑点分析在整个图像上进行
- 要只在采集的图像的一个部分中探测斑点，需要使用一个区域形状
 - 可能在输入图像上图形定位和设定大小



- 允许你指定在每个斑点上计算的测量

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

✖ ✕ ⬆ ⬇

属性	尺寸/过滤	范围	低	高
面积	运行时			
CenterMassX	运行时			
CenterMassY	运行时			
ConnectivityLabel	运行时			

☒ 启用排序
☐ 升序
尺寸:
面积

计算

☒ BlobRLE ☒ 惯性 ☒ 拓扑

极值
排除模式:
无

面积: 0
角度: 0 deg

- 对于每种所选的测量，选择：
 - 网格
 - 运行期间
 - 筛选

属性	尺寸/过滤	范围
面积	运行时	
CenterMassX	网格	
CenterMassY	运行时	
ConnectivityLabel	过滤	
	运行时	

- 针对任何属性，使用筛选来排除一定范围之外的斑点
 - 或者只包括在一定范围内的



- 结果可以按顺序整理，以便进行所选择的测量
 - 升序或者降序



图形

- 选择，以便显示结果或诊断图形
 - 记住图形会增加时间

设置 区域 测得尺寸 图形 结果

输入

☒ 显示输入图像掩模

结果

<input type="checkbox"/> 显示限定框	<input type="checkbox"/> 显示中值
<input type="checkbox"/> 显示图像限定框	<input type="checkbox"/> 显示图像中值
<input type="checkbox"/> 显示主要的限定框	<input type="checkbox"/> 显示主要的中值
<input checked="" type="checkbox"/> 显示边界	<input type="checkbox"/> 显示未过滤斑点
<input type="checkbox"/> 显示质心	<input type="checkbox"/> 显示斑点覆盖图
<input checked="" type="checkbox"/> 显示斑点图像	<input checked="" type="checkbox"/> 显示未过滤的斑点图像

诊断(重新运行工具以查看效果)

显示输入图像: ☒ 不带副本 ☐ 带副本 ☐ 无

☐ 显示输入图像直方图 ☐ 显示区域

☐ 显示诊断输入图像掩模

☐ 显示掩模前已分段的图像

☐ 显示形态调整前已分段的图像

☐ 显示分段图像

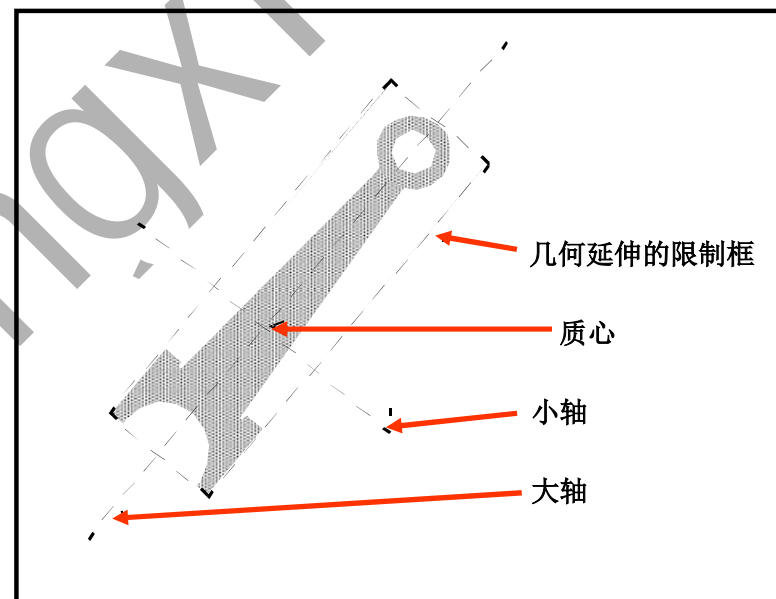
结果

- N
 - 斑点的索引
- ID
 - 处于分类标准外的独特的斑点标识号
- 测量
 - 为所选择的那些测量进行

设置	区域	测得尺寸	图形	结果	
272 结果					<input type="checkbox"/> 显示未过滤斑点
N	ID	面积	CenterMassX	CenterMassY	ConnectivityLabel
9	100	12732	348.595	602.578	0: 孔
10	97	9917	1095.7	657.181	0: 孔
11	107	5410	882.943	863.769	0: 孔
12	125	3830	591.082	1040.67	0: 孔
13	82	2042	632.699	410.767	0: 孔
14	86	1778	1094.48	424.466	0: 孔
15	228	1016*	702.904	149.64	1: 斑点
16	89	879*	167.647	483.619	0: 孔
17	91	635*	220.464	513.563	0: 孔
18	182	591*	517.943	117.011	1: 斑点

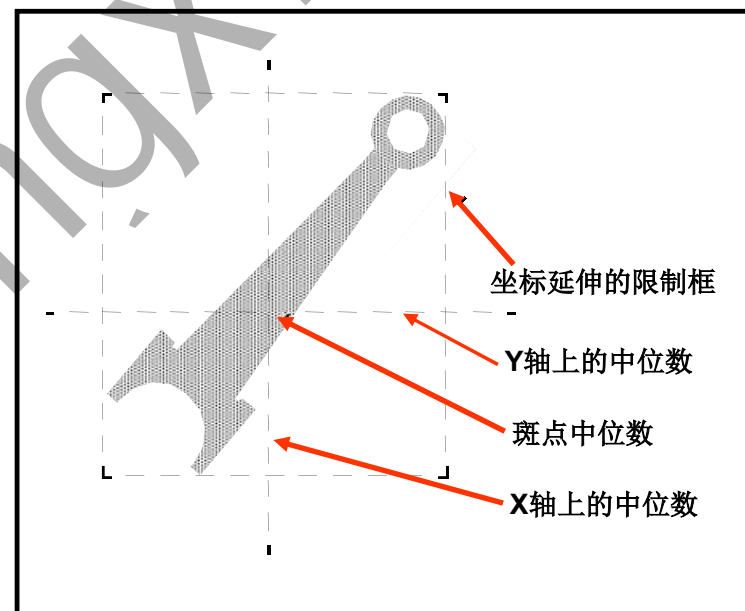
- 几何属性为常量的斑点测量，不论斑点的方向

- 面积
- 周长
- 质心
- 坐标轴周围惯量的第三个
- 力矩
- 几何延伸
- 主要限制框



非几何形属性

- 非几何性属性指那些随着斑点旋转或者位置变化而变化的属性
 - 斑点中位数
 - 坐标轴周围惯量的第二个力矩
 - 坐标延伸
 - 任意的限制框



- 辨别斑点、孔以及孔中的斑点

