

## 第一章 系统简介

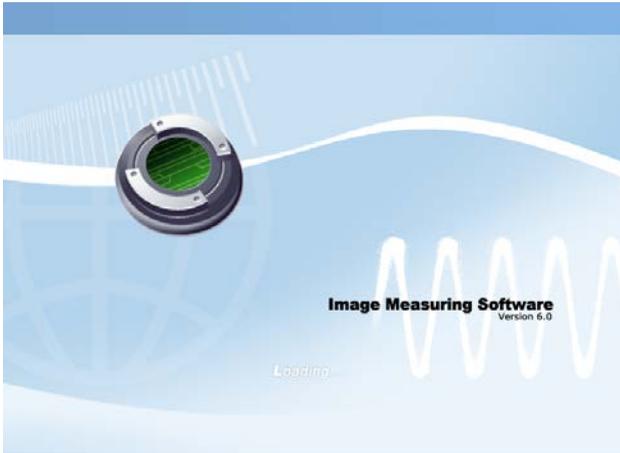
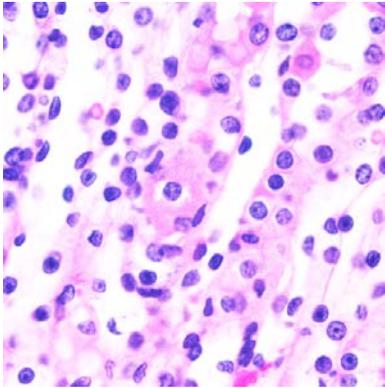


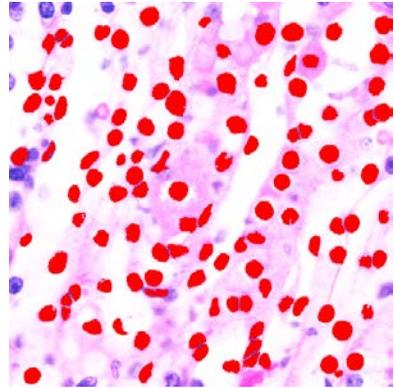
图 1-1 系统启动界面

### 1.1 JD801 能完成哪些工作

JD801 提供的图像处理与分析功能，几乎覆盖了图像定量分析的所有应用领域，包括材料、冶金、医药、生物、化工、摩擦学等各种需要利用图像手段进行统计学和形态学自动分析、测定的领域。凡是与图像形态学有关的各种检测与分析都可以利用 JD801 来完成。例如组织细胞形态学分析，金属显微组织及晶粒度分析，油料中污染物含量分析，农业种子形态分析，各种微小异形零件几何尺寸测量，化学工业中各种反应物粒子的形态分析等都可以利用 JD801 来完成。利用 JD801 提供的分析结果，可使企业质量控制更具科学依据，提高企业管理水平和对外形象，是企业从事科技新产品开发，产品质量监控的有效工具。JD801 亦可作为理论教学、实验分析和基础科学研究的有效工具。下面是 JD801 完成的一些图像处理与分析实例。



(a) 原图



(b) 处理图

显示统计值								
统计参数	最大值	最小值	平均值	平均差	标准差	方差	斜差	峰态
周长	130.4580	2.0000	33.3496	23.4260	28.9930	840.5924	1.1393	1.4545
面积	1199.0000	2.0000	128.5307	118.2441	173.1632	29987.5651	3.0308	13.4292
长轴	42.0000	2.0000	12.0000	7.3855	9.0025	81.0449	0.9506	0.7770
短轴	40.0000	1.0000	9.8603	6.4024	7.5742	57.3680	0.8788	0.8491
形态因子	2.5677	0.1592	0.8460	0.3223	0.4302	0.1851	0.8266	2.4097
圆形度	6.2832	0.3894	1.7844	1.1029	1.5600	2.4337	2.0285	3.0266
椭圆度	3.0000	1.0000	1.3165	0.2708	0.3700	0.1369	1.8020	3.5827
异形指数	5.6804	1.4142	3.1429	0.6875	0.8705	0.7577	-0.2428	0.2719
平均光密度	0.4990	0.1812	0.3169	0.0896	0.0965	0.0093	-0.0270	-1.5916
光密方差度	0.0218	0.0000	0.0061	0.0052	0.0061	0.0000	0.7001	-0.7232
光密度变化	0.3607	0.0000	0.1708	0.0901	0.1055	0.0111	-0.3108	-1.1637
积分光密度	548.6449	0.3624	52.4790	51.1851	78.7573	6202.7186	3.4789	16.7333
圆球度	5.8137	0.3603	1.6511	1.0205	1.4435	2.0836	2.0285	3.0266
面积体积	31231.4807	2.1277	1691.8771	1851.1978	3718.8009	13829480.25	5.4045	35.0692
周长体积	37493.9463	0.1351	2507.4889	3029.8082	6357.8096	40421742.77	4.2561	18.1850
等效圆直径	39.0719	1.5958	10.3293	6.3917	7.5681	57.2768	0.8402	0.7281
核面积	1199.0000	2.0000	128.5307	118.2441	173.1632	29987.5651	3.0308	13.4292
平均灰度	168.0000	85.0842	127.7179	24.6048	26.3626	694.9882	0.1664	-1.6233
中心点×半核	361.6000	2.2500	183.1365	86.6919	102.5234	10511.0440	-0.0300	-1.1212

(c) 计算统计结果

图 1-2 动植物细胞各项参数的分析计算和统计

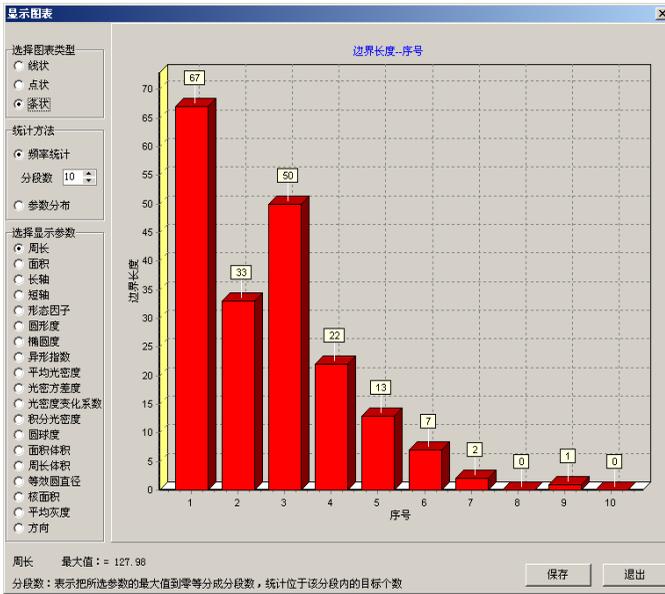


图 1-3 计算结果的统计图

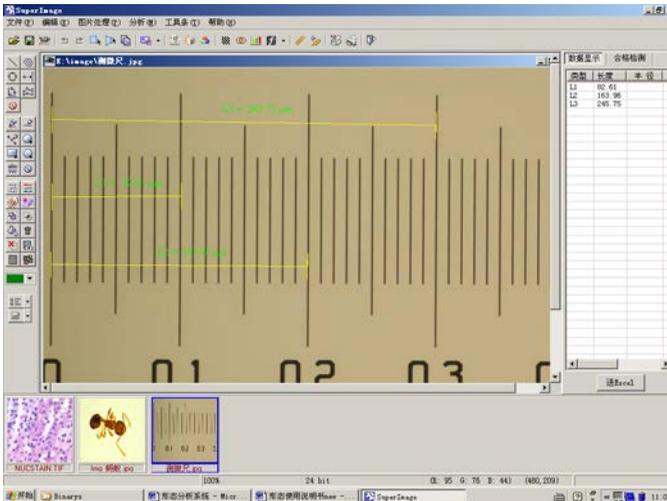


图 1-4 几何参数测量

## 1.2 JD801 的主要特点

支持 TWAIN 接口标准扫描仪及数字相机，支持多种图像采集卡；

充分利用 Windows 系统资源，全面支持 Win98、Win2000 和 WinXP 操作环境；

最新的程序设计手段，全中文界面，可泊位图形工具条，使用简洁、直观、方便、快捷，只需点击鼠标，便可完成分析；

提供在线中文帮助提示，无需专业培训，便可掌握使用方法；

提供多种功能强大的区域选取工具，可对任意形状的区域进行处理与分析；

可完成包括色度调整，图像变形，数学形态学处理，图像增强，图像匹配，纹理分析，特征识别等一百多种专业图像处理与分析操作；

支持真彩色图像采集、支持 RGB、CMY、HSV、Lab、YUV 等彩色模型的处理与分析；

分析数据的可视化处理使分析结果与图像之间构成直接映射关系，便于观察分析；

自动分析处理步骤编辑功能，能够完成全自动分析过程的设置；

悔步、重复功能，使用户能够找到最佳处理路径；

几何参数测量功能，细长体、块状体、颗粒体、线状体等各种特征体的自动定量分析功能；

彩色图文报告编辑制作功能，可完成各种形式的彩色图文报告，图像、分析数据及统计分布直方图可直接插入报告，打印输出。用户还可根据需要制作各种形式的报告模板，加快报告制作过程；

分析结果可存入数据库，进行各种统计分析，或导入 Word 或 Excel 制作电子图表和论文；

图像输出功能，可以照片质量输出图像，输出图像的大小和位置可任意调整，并能按严格的标尺输出图像。

### 1.3 JD801 主要处理与分析功能

#### 1. 几何尺寸检测

直线、曲线、圆、椭圆、矩形、任意形的长度、角度、面积、周长与直线位置测量、直线与直线、直线与圆弧、圆弧与圆弧等几何参数测量。测量单位微米、毫米、厘米、分米任选；

#### 2. 图像变形及几何矫正

水平镜像、垂直镜像、平移、倾斜，缩放、旋转、透视、漫游、任意、网状变形等；

#### 3. 区域选取工具

剪切、套索、椭圆、矩形、圆形工具、方形工具；

#### 4. 区域处理

区域扩大，区域缩小，边界圆滑、平移、缩放、旋转、任意变形；

## 5. 图像处理

### (1) 色调处理

负像、灰值化、色调调整、颜色平衡、亮度反差调整；

### (2) 图像增强

照明场均匀、直方图拉伸、直方图均衡，灰值函数变换等；

### (3) 图像平滑

均值、中值、低通滤波等；

### (4) 灰值形态学

膨胀、开、闭，开闭、波峰、波谷、形态学梯度等；

### (5) 增强功能

荧光过滤功能及荧光合成功能，大图拼接，景深扩展；

### (6) 其他滤波器

自定义滤波器、马赛克等；

## 6. 分析目标处理

分析目标扩大，分析目标缩小，边界圆滑、分析目标删除、孔洞填充，断点修复等；

## 7. 分析参数

包括：

(1) 几何参数

(2) 位置参数

(3) 当量几何参数

(4) 外接几何参数

(5) 光密度参数

(6) 形态学参数

(1) 相关其他参数

## 8. 分析参数可视化处理

分析结果与图像之间直接影射显示。特定目标及其长轴、质心、外接矩形、凸包，编号等抽取显示。分析目标不同透明度颜色叠层显示；

## 9. 其他功能

系统还提供了吸管、画笔、填充、直线、移动、剪裁、标尺、测量等几十种交互式处理工具，可完成图像变形、加注标尺、箭头、文字、绘制各种图形等操作。

## 1.4 JD801 系统结构

JD801 可分为以下几个功能部分：

1. 图像处理部分
2. 区域选取与处理部分
3. 分析目标选取与处理部分
4. 目标分析部分
5. 图像输入输出部分
6. 系统参数设置
7. 交互式工具
8. 图文报告生成器

### 1. 系统参数设置

在作分析之前，首先要完成对系统各项参数的正确设置，这些参数包括：

#### (1) 图像的大小

系统通过图像采集卡采集到的图像尺寸，最小为  $192 \times 144$ ，最大为  $768 \times 576$ 。通过数字设备采集到的图像根据具体情况而定，随着技术的发展正在不断提高，一般来讲他们的最大分辨率都远远超过模拟采集设备。

#### (2) 尺寸标定

尺寸标定用于确定每一个像素所表示的实际尺寸，单位为微米/像素，毫米/像素，厘米/像素，英寸/像素等可根据需要选择。

#### (3) 分析参数设定

系统提供了多种分析参数（见后面分析参数列表），分析时，系统自动完成全部参数的测量与计算。利用这些参数，还可以进一步完成多项统计分析。在实际应用中，并不需要所有这些参数，可以通过分析参数设定功能来确定实际要输出的分析参数。

上述设置过程也可以在分析过程中完成，用户可根据实际应用情况来确定，后面章节要对这些功能作进一步讨论。

系统参数设置完成后，便可以开始进行图像分析工作。

### 2. 图像输入

为了完成图像分析工作，首先要输入图像。图像可以通过摄像机采集，可以从磁盘中读入，也可以从剪贴板中输入。第二章中将对此做介绍。

### 3. 区域选取

图像输入系统后，应根据情况选取分析区域。分析区域就是用户对图像感兴趣的区域，可以是一个矩形，也可以是任何形状和大小的区域。如果没有选取分析区域，则整个图像都将做为系统分析对象。系统提供了多种工具用于选取分析区域，

### 4. 分析区域处理

分析区域选定后，可以根据需要对分析区域的几何形状和位置、大小等作进一步处理。

### 5. 图像处理

图像处理的目的是为了更好地完成图像分析。系统为图像处理提供了大量工具和算法，大体可以分为几何处理、图像增强处理、图像平滑处理、灰值形态学处理、图像间的运算处理等。

### 6. 目标选取

图像前期处理完成后，便可以对要分析的目标进行各种分析。在分析之前，首先应选取要分析的目标，选取的方法是将要分析的目标涂上标记颜色。系统提供了三种目标选取方法和多种目标选取处理工具，这些工具包括：直线、铅笔、套索、椭圆、矩形、圆形限域、方形限域、填充、剪刀工具。

### 7. 目标处理

分析目标选取完成后，可以对选中的目标作进一步处理。这些处理包括分析目标扩大、缩小、中值滤波，边缘圆滑、边界抽取、骨架化等。另外，系统还提供了九种目标处理工具，可完成目标的各种交互式处理。

### 8. 目标分析

完成目标选取与必要的处理后，便可以进行目标分析。系统提供了颗粒自动切分分析、含孔自动分析、直接分析等分析方法。

### 9. 分析结果观察及数据处理

目标分析完成后，会得到一百多项分析数据，系统会自动将这些分析数据和图像目标之间建立起一一对应的关系。这时可以根据数据查找对应的目标，或根据目标观察对应的数据。

如果希望对这些原始数据作进一步分析，系统还提供了多项统计分析算法；如变异系数、极差、均值、标准差、分类统计分析等。如果希望作更详尽的分析，系统还可以将分析结果传入 Word 文档，以完成报告编写、图表制作及各种统计分析。

## 10. 样本分析与图文报告制作

系统为用户提供了一个功能完备的图文报告生成器，用户可以将采集到的图像和分析结果组织成精美的彩色图文报告打印输出或存档，如果需要制作论文，那么可以将相关图片和分析结果发送到 word 或 excel 中处理即可。下面分章节详细介绍软件的使用方法。

## 第二章 图像输入与输出

### 2.1 图像输入

人眼观察到的自然界中的图像在空间和值域上都是连续的，我们称之为连续图像或模拟图像，为了用计算机对图像作处理与分析，首先必须将连续图像转化成数字图像，即将空间上连续的图像转换成由采样点组成的采样图像，采样点的疏密程度决定了采样图像的分辨率，分辨率越高，图像所表现的细节越清晰，这一过程称图像的数字化。图像数字化的实现包括两部分：

(1) 将图像在空间上离散化，这一过程称作采样；

(2) 每一个采样点的值实际上仍然是模拟量（连续量），还要将其分成多个层或级，每一层表示一个整数值，这一过程称量化。

对于黑白图像，每一点的采样值一般量化为 256 个等级，即从 0 至 255 正好用一个字节来表示。对于彩色图像，每一点一般都用红绿蓝三个分量来表示，每一个分量的量化等级一般也是 256 级，故彩色图像中的每一个点用三个字节来表示。这些点称作像素。图像采集就是将自然界中的图像数字化（或离散化）并输入计算机的过程。

图像的数字化过程可以通过扫描仪、摄像头和图像采集卡、数字摄像头等设备来完成。图像数字化后便可以用计算机作各种处理与分析。例如，可以对数字图像做压缩处理，并用各种格式以文件形式储存在磁盘中。可以对数字图像作各种增强处理，从而改善图像的质量。可以对数字图像作各种滤波处理，消除噪声干扰、抽取有用的特征等等。

形态分析系统提供了两种方式可以将图像输入到系统中，这两种方式分别为：利用摄像头采集图像；从磁盘文件中输入图像及从剪贴板输入图像。下面分别介绍这几种图像输入的操作方法。

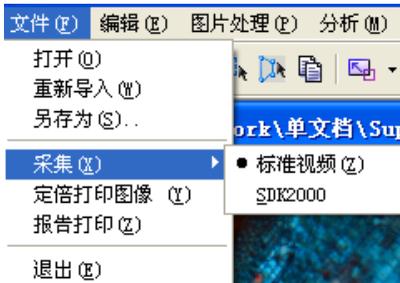
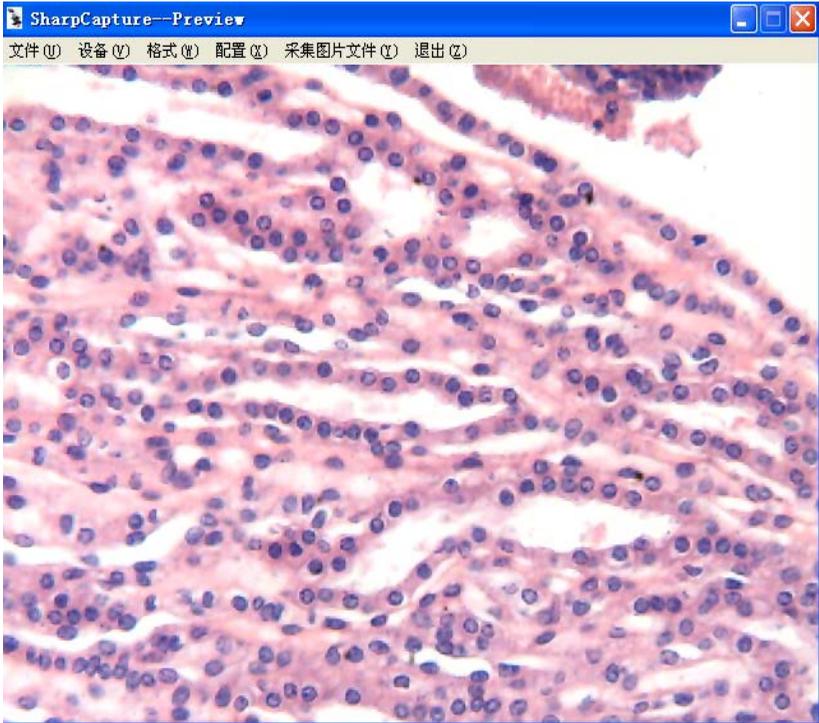


图 2-1 图像文件菜单

## 2.2 利用摄像头采集图像

在软件中选文件菜单，用鼠标点击采集下的标准视频，系统便进入图像采集状态，这时窗口中会出现采集到的活动图像。



在作处理与分析之前，首先要获得冻结图像。用鼠标点击采集图片文件即可。与菜单相对应，在工具条上的快捷键同样可以完成采集操作。

## 2.3 从磁盘文件中调入图像

如果图像已经存入磁盘，可以将其读入系统进行处理与分析。系统支持 BMP、JPG、TIF、GIF、PCX 等多种格式的图像文件。打开文件菜单选项，用鼠标点击打开选项，便会弹出文件对话框，从中选取要读取的文件，按确认键便可完成文件读入。点击工具栏中的图标可完成同样的工作。

## 2.4 图像输出

用户采集的图像在处理完之后，可以选择保存图像，也可以通过打印输出图像。

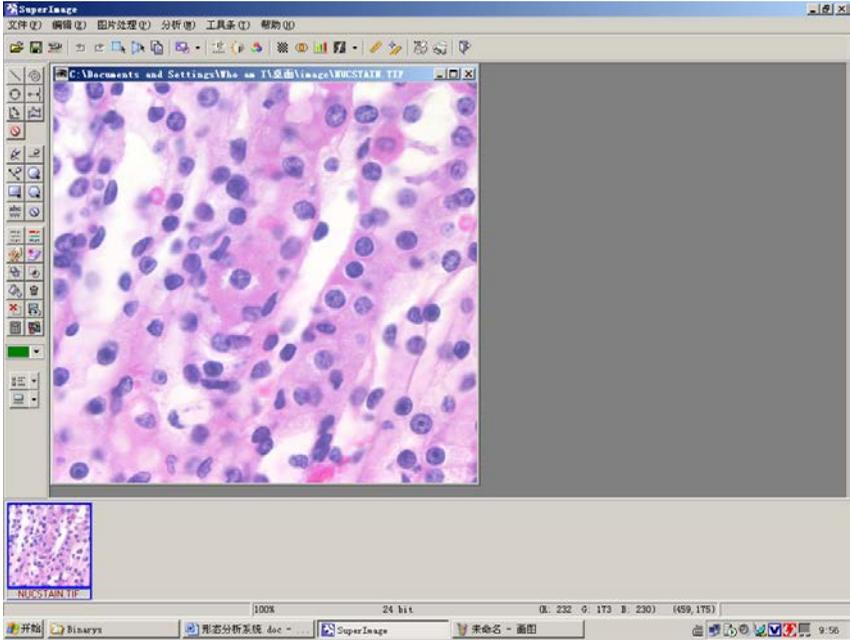


图 2-2 系统主界面

## 第三章 图像采集

前面提到过系统的图像采集功能，具体的操作将在这里详细介绍。选择文件菜单栏中的“采集”，下拉菜单如图所示：

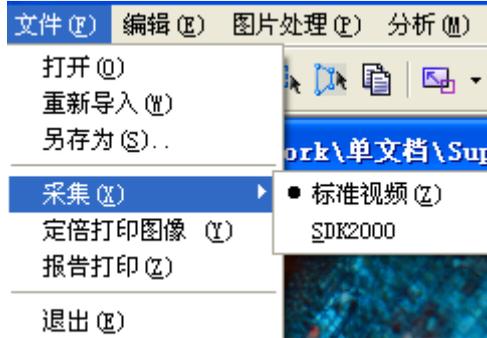
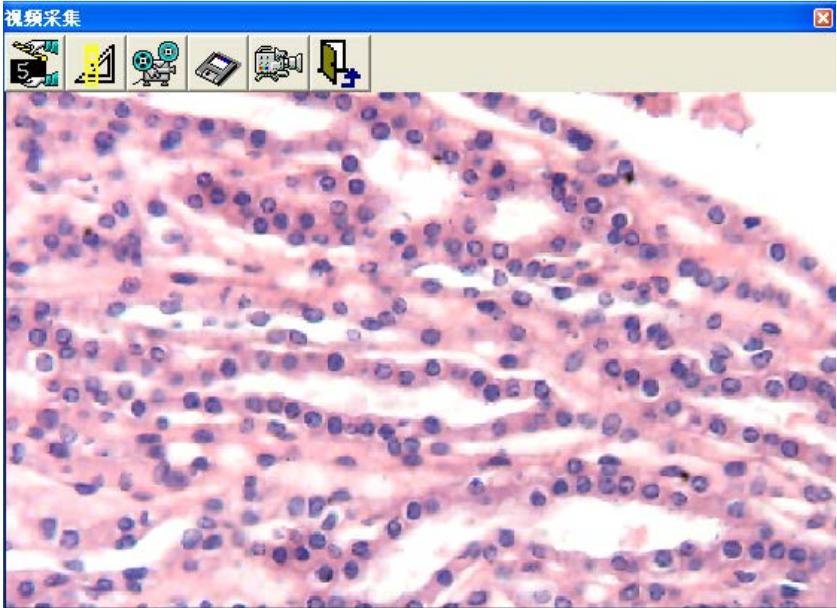


图 3-1 图像采集菜单

由于本公司现在使用的采集方式分为视频采集卡的模拟采集和数字摄像头的数字采集两种，所以下面分别介绍两种采集的使用方法：

### 3.1 模拟采集

打开文件菜单下的采集，点击 SDK2000 按钮进入模拟采集界面。



### 3.1.1 采集静态图像

点击快捷工具栏上的  按钮，即可。

### 3.1.2 图像的视频设置

采集图像时，系统提供了图像视频格式的调整，点击快捷工具栏上的  ，系统弹出一个对话框，如图所示：



图 3-2 图像采集格式选取

通过视频设置，可以调整采集图像的大小，视频制式等。

在视频端口号上有三个选择，



其中“S Video”采集卡后端的黑色四针接口，有“SVHS”标记；“AV1”指与 S Video 相对的另外一端的黄色视频接口，有 AV1 标记；“AV2”是指

两个端口中间的视频介入口。另外两个现没有使用。接摄像头的端口要视具体情况而定，但是该设置一定要与视频信号接入端口相对应。否则采集窗口显示蓝色，没有图像。

“制式”下拉列表有三种选择：



可以设定图像制式以和从摄像头传输过来的视频信号对应，目前国内的模拟摄像头基本是 PAL 制式的。

### 3.1.3 图像色彩

在采集图像时，并不总是能达到令人满意的效果，系统菜单提供“图像色彩”调节功能，可以在采集时调节图像的明度、色度、饱和度等。见下图：

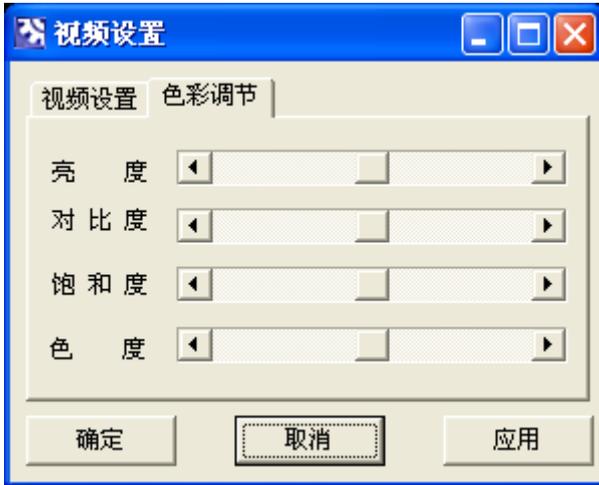


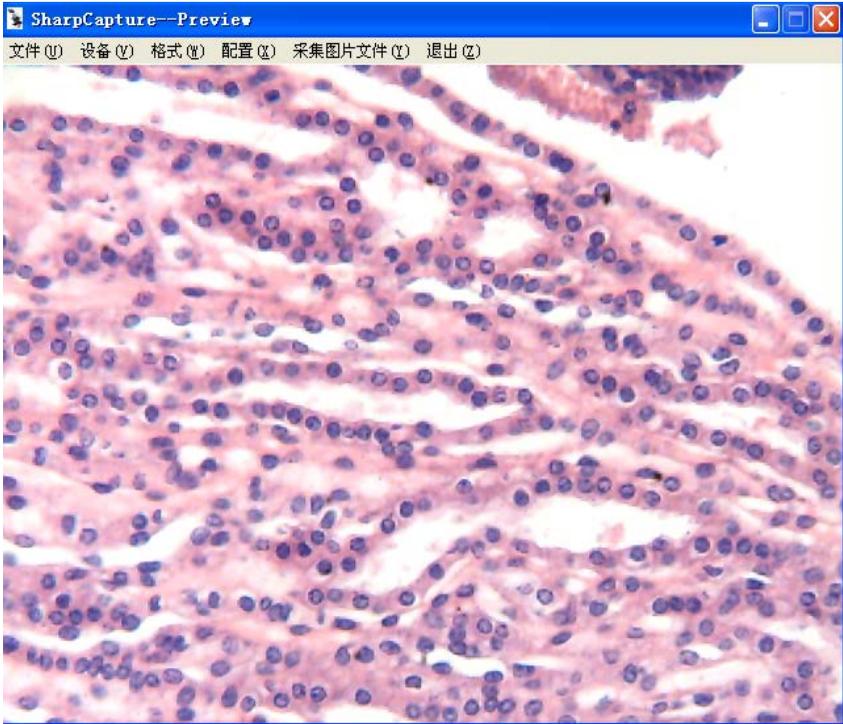
图 3-5 图像色彩设置

#### 3.1.4 视频流的采集

系统提供视频流的采集，点击  按钮，采集的文件格式为 avi 的格式。

### 3.2 数字摄像头采集

3.2.1. 打开采集菜单，点击标准视频，即可显示活动图像。



### 3.2.2 采集的参数调整

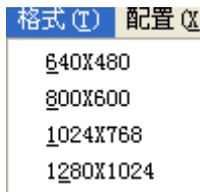


点击配置下的 Video Capture Filter ,弹出调节参数菜单。





### 3.2.3. 调整动态及静态图像大小



### 3.2.4. 采集静止图像

点击菜单栏上的采集图片文件, 即可。

## 第四章 分析区域选取

分析区域指图像中用户感兴趣的区域，它可以是整个图像，也可以是图像中的局部区域。系统提供了四种区域选取工具，下面分别介绍其使用方法。

### 4.1 剪切区域选取工具

用鼠标点击工具栏中的图标，按住鼠标左键框选要分析的区域，这时图像分析窗口变为所选区域。按下工具栏上的后得到剪切下来的图像。

### 4.2 矩形区域选取工具

用鼠标点击浮动工具箱中的矩形工具图标，按住鼠标左键并移动，选定合适的范围松开鼠标，图像处理及图像分析将只对选中的区域有效，再次点击该按钮会去处矩形框。

### 4.3 任意形（套索）区域选取工具

用鼠标点击浮动工具箱上的套索图标，可以圈出任意形状的区域。这个区域中的图像将会产生一张新图。

在工具条的下拉菜单下，有一个参数设置功能，如图 4-1，在选择区域内的选择方式时，产生的新图将保留用户所选区域内的图像，反之，将选择区域外的图像，其他部分会变为白色。

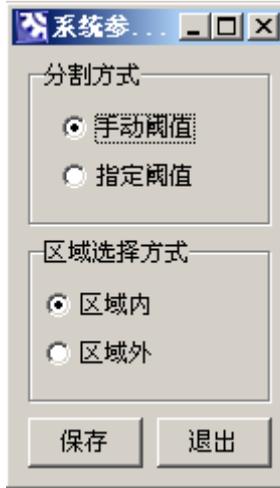


图 4-1 系统参数设置

## 第五章 图像处理

图像处理往往是为完成图像分析任务而作的前期准备工作，其目的是去除图像中不需要的信息，增强有用信息。在有些应用场合，处理后的图像也可以作为最终的结果来使用。图像处理与图像分析的不同之处在于图像处理是一个从图像到图像的变换过程，而图像分析则是从图像到分析结果的变换过程，是一个从原始图像数据到图像描述的映射过程。

### 5.1 图像处理

图像处理对图像的灰度值和彩色信息完成各种变换。打开“处理”，选用各处理选项，便可完成图像处理操作。



图 5-1 图像处理菜单

### 5.2 裁剪图像

前面一章已经介绍过了，这里就不再赘述。

### 5.3 图片调整

图片调整用于调整彩色图像的 RGB，对比度和亮度，色度和饱和度。操作时系统

会弹出一个对话框，用鼠标移动上面的控制条，可调整相应的色彩分量。对比度可以更清楚的反映图像的前景和背景色度分量，反映图像的色彩信息；亮度反映图像的明暗程度。此外，点击快捷工具箱中的  同样可以实现该操作。

## 5.4 缩放

图片缩放是用将图片按照相应的比例进行放大和缩小，以便于处理和观察。快捷工具箱中的  同样可以实现该操作。

## 5.5 彩色转灰度

点击该项可将彩色图片显示为灰度图 

## 5.6 反相

即做正负片 

## 5.7 滤镜 :



图 5-4 滤镜菜单

## 5.8 定倍图片打印

可以打印指定倍数下的图片，在打印的图片上可以叠加标尺，文字，日期，在移动框中选择标尺，则可以更改标尺的长度，颜色，显示方式等。

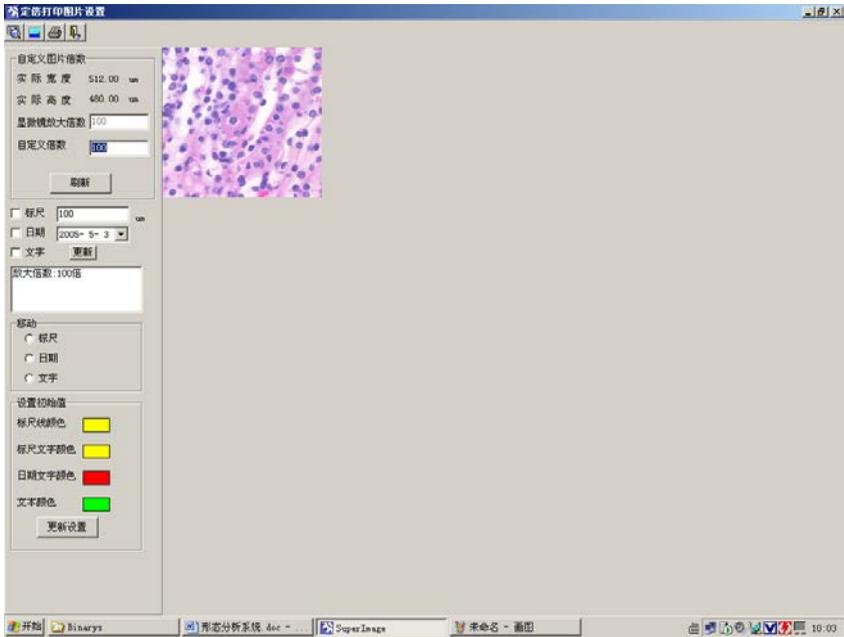
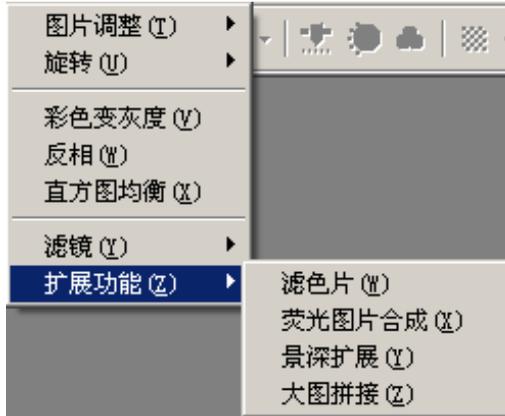


图 5-6 定倍打印图片

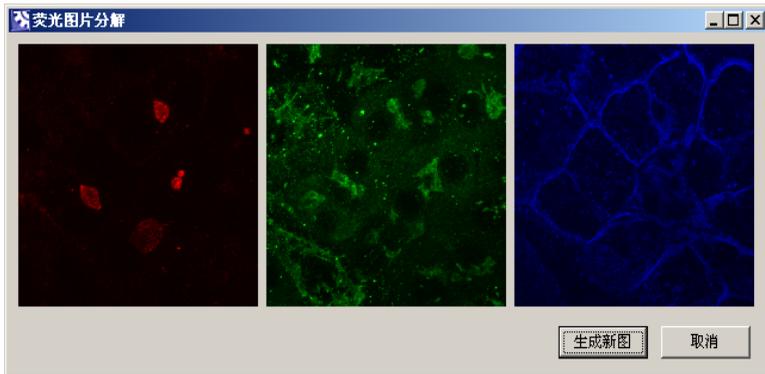
点击打印报告，可以将定倍的图发送到报告模版上，图片位置点左键可以拖动。报告中的各项参数可以手工填写。

## 5. 9 扩展功能



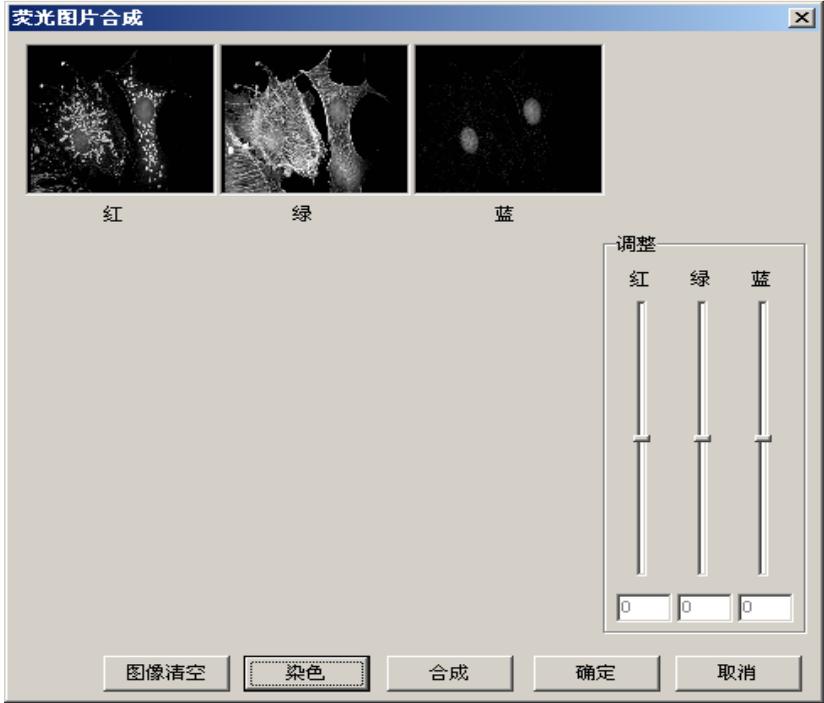
1. **滤色片：**及荧光图片分解功能，将荧光图片分为 R、G、B 三种颜色的图片。

如下图：

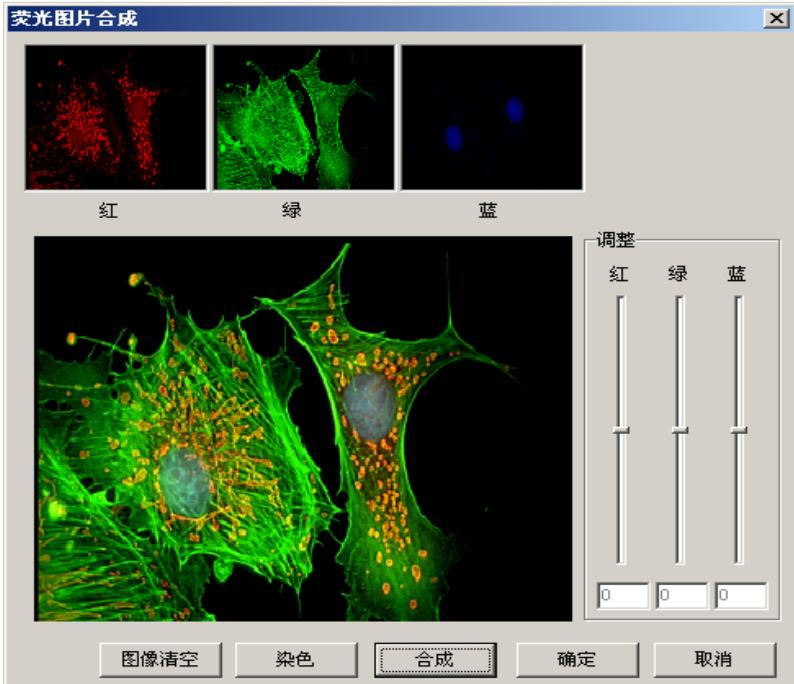


2. **荧光图片合成：**是荧光屏图片分解的逆过程，可以将单色的荧光图像合成彩色图像。

未合成前：



合成后:



### 3. 景深扩展：将不同焦面的图像合成清晰的图像

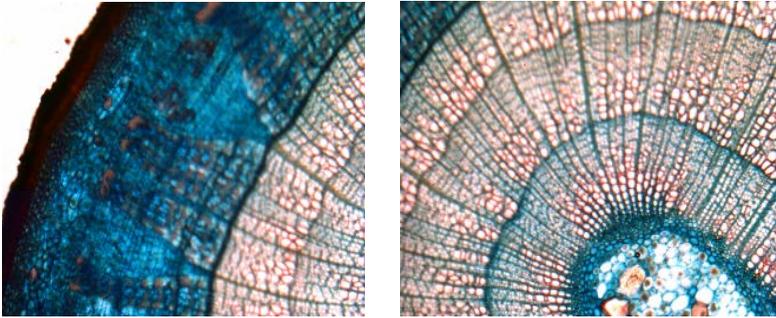
打开一组不同焦面的图像,选择相应的算法,点融合计算即得。



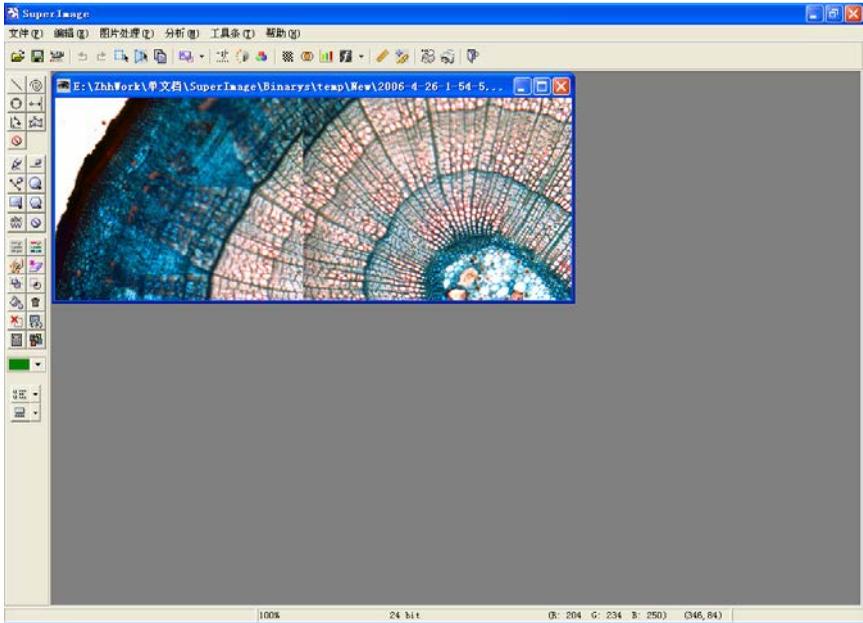
4. **大图拼接：**系统提供两种方式完成大图拼接，一种是手动拼接，一种是自动拼接。在手动拼接中，为了使拼接更精确，可以用透明度+或透明度--改变拼接图片的透明度。

1. 手动拼接

两幅原图：



完成后：

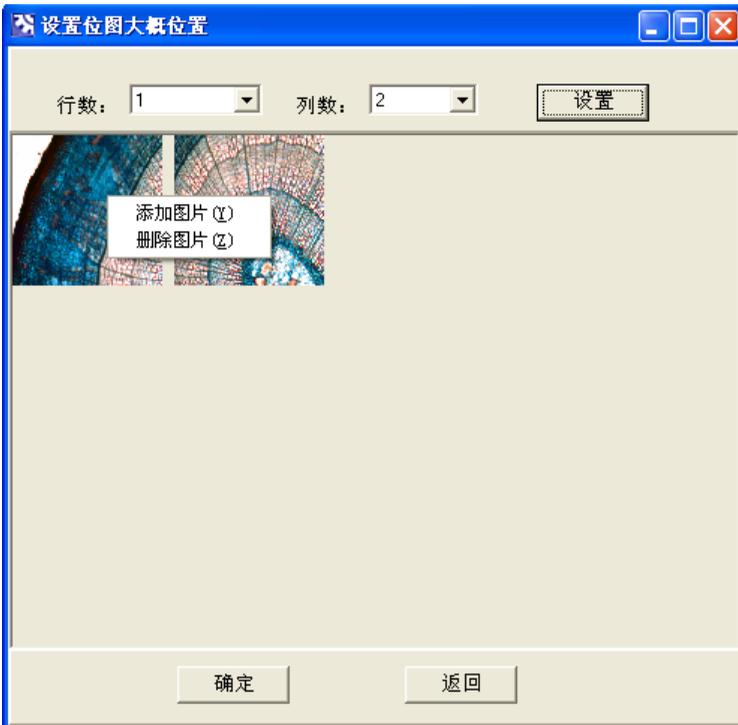


2. 自动拼接

交换图片位置：点击需要交换的图片，该图片即变为闪烁状态，再点

击被交换图片即可。

在图片上点击右键弹出菜单，可以添加和删除图片。



## 第六章 几何数据测量及标注

图像的处理是为了分析数据，不过有一些数据我们不能在处理之中分析得到，如角度等。系统菜单中的“测量”有多个选项可供选择。方便了对如细胞之类人眼很难测量的对象的几何参数的计算。



图 6-1 几何测量快捷工具



图 6-2 定标快捷工具

### 6.1 设定倍数

在实际的处理中，我们的图像大多是通过显微镜采集的，这就有一个倍数转换的问题，单击工具箱中的定标，系统显示以下窗口：





图 6-4 设定倍率

## 6.2 角度测量

当想要知道一个分析对象的角度时，单击工具栏中的 ，将鼠标移至分析区域，按住鼠标左键移动，在合适的位置松开，根据要测量的角度再次按住左键移动鼠标，松开即得角度值。

## 6.3 多边形测量

：将鼠标移至分析区域，点击鼠标左键确定第一点，松开后再移动，到指定位置后再点击鼠标左键确定第二点，移动鼠标确定测量的范围，双击鼠标左键结束范围

的确定，即得多边形的周长和面积。

#### 6.4 直线测量



：点击鼠标左键获得第一点，松开鼠标左键即得直线的长度。

#### 6.5 自由线段测量

在做例如细胞分析实验时，我们要知道一个细胞的周长，线段测量就不可能实现，因为它只能测量直线类的线段。自由线段测量可知道任意线段的长度，按住左键沿要测量的目标边界移动。

#### 6.6 三点定圆测量

点击鼠标左键获得第一点，松开鼠标左键后，再次点击鼠标左键获得第二点，最后再点击鼠标左键获得第三点。

#### 6.7 点到直线距离测量

点击鼠标左键获得第一点，松开鼠标左键后，再次点击鼠标左键获得一条直线，系统将自动产生一条垂直于第一条直线的线段，点击鼠标左键得出距离。

#### 6.8 数据区

在工具条菜单中点击数据区，在系统界面的右边将显示数据区，刚才所做的所有结果都被保存在这里。

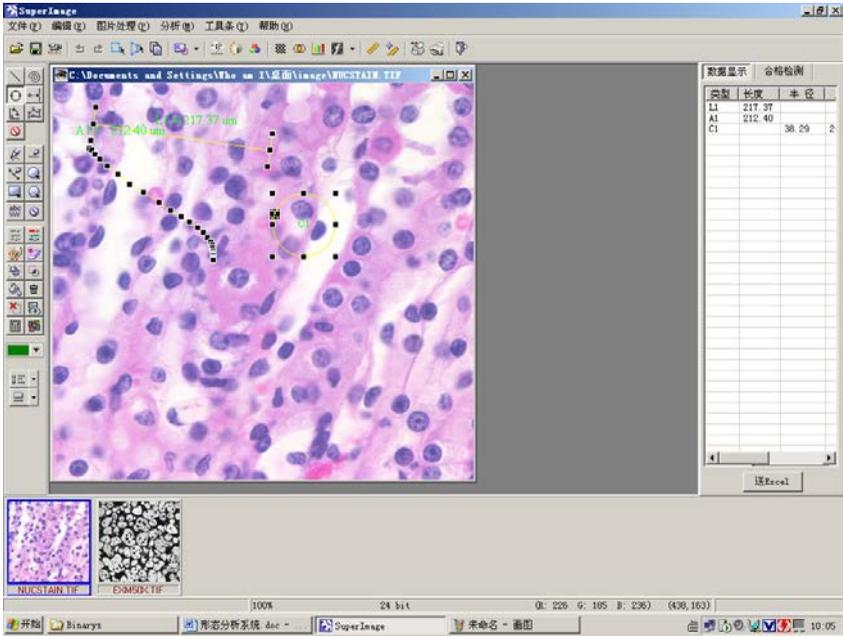


图 6-5 测量

注：无论是定标还是设定倍数，在完成时都需要对分析区域内的对象重新计算，以获得新的数据，这时所设定的单位才能有效，否则仍是原来的计算单位。

## 6. 9 标注

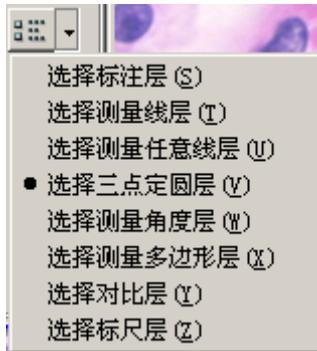


图 6-6 标注菜单

系统提供直线、任意线、折线、椭圆或圆、矩型、多边形及文字的标注，在图上右键点击标注，可以更改标注的颜色，粗细等参数

## 6. 10 层的切换及显示

系统提供七层共用户选择。



切换到相应的层后，测量或标注才可以移动或修改



层显示：可以显示或隐藏层

## 第七章 图像分析

对图像完成了前期处理之后，便可以对选取的分析区域内的目标进行分析。系统提供了三种分割方法。



图 7-1 图像分析

### 7. 1 图像分割

#### 7. 1. 1 灰度分割

点击分析菜单中的灰度分割或浮动工具栏中的 ，即进入灰度分割窗口。

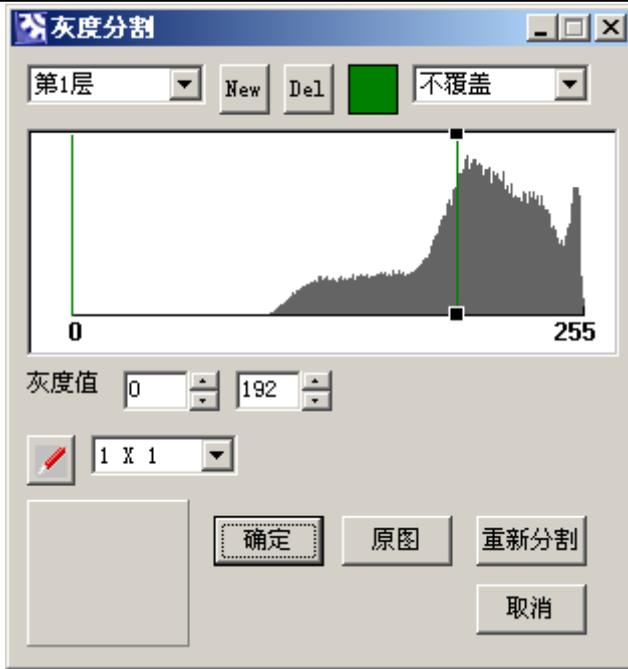


图 7-2 灰度分割

其中 New 即表示新建下一层，Del 表示删除本层染色，绿色框表示可以选择设置用于颜色的颜色，从而用避开使用和原图染色目标相近的颜色。覆盖和不覆盖表示多层染色过程中是否覆盖已经染色的区域。中间部分的图表表示对灰度值和覆盖区域目标的反应，其中绿色线表示染色的颜色，横坐标 0-255 表示灰度值，呈现波浪状的灰

线表示图中对应目标的多少。表示点击原图染色笔尖大小，即表示想对应的像素点数。其下方的方框内表示的就是该笔尖所指原图内相对应区域的各个像素点的颜色。点击原图即显示未染色分割图，点击重新分割表示重新染色。

### 7. 1. 2 彩色分割

点击分析菜单中的彩色分割或浮动工具栏中的，即进入彩色分割窗口，该窗口的大部分功能与灰度分割类似，但是彩色图片染色时是从 RGB 三种灰度上确定染色区域的，其上的 RGB 值并不是指图片上的红色区域、绿色区域和蓝色区域，而是指染

色区域内组成图片的各像素点的 RGB 构成，下面给出了它的具体概念：

**RGB 的概念：**自然界中的所有颜色都可以由红、绿、蓝(R, G, B)组合而成。有的颜色含有红色成分多一些，如深红；有的含有红色成分少一些，如浅红。针对含有红色成分的多少，可以分成 0 到 255 共 256 个等级，0 级表示不含红色成分；255 级表示含有 100%的红色成分。同样，绿色和蓝色也被分成 256 级。这种分级概念称为量化。这样，根据红、绿、蓝各种不同的组合就能表示出  $256 \times 256 \times 256$ ，约 1600 万种颜色。下面列出一些常见的颜色的 RGB 组合值：

**常见颜色的 RGB 组合值**

颜色	R	G	B
红	255	0	0
绿	0	255	0
蓝	0	0	255
白	255	255	255
黑	0	0	0
灰	128	128	128

当一幅图中每个象素赋予不同的 RGB 值时，就能呈现出五彩缤纷的颜色了，这样就形成了彩色图。彩色分割的过程就是通过 RGB 值确定分析目标的过程，不同的组织可以使用不同的层和颜色来表示。

下方的保存阈值是将当前所调的 RGB 值进行记忆，在瑕疵打开图片时自动恢复该值，对于同类图片就可以省去不少调节的时间，减轻工作量。

**注意：**很多细胞中间部分颜色较浅，如果染色则会导致大量的背底也被染色，所以暂且可不予处理，可以在退出后用空洞填充的功能弥补。

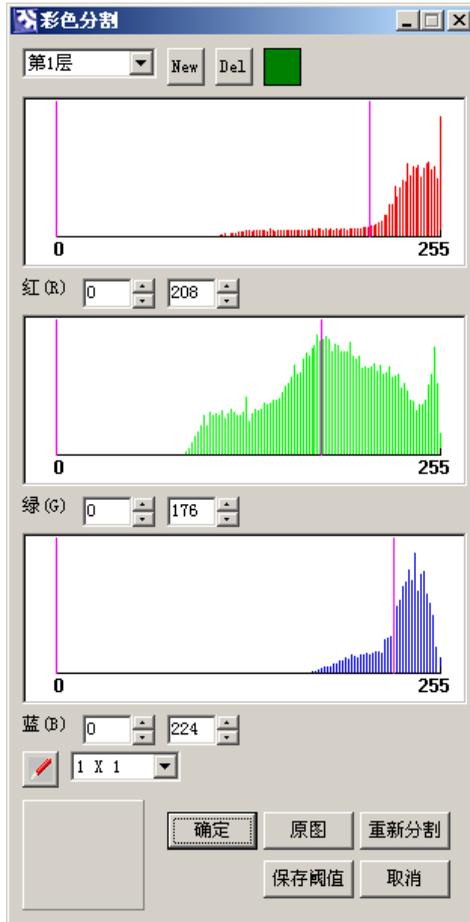


图 7-3 彩色分割对话框

### 7. 1. 3 手动分割



图 7-4 手动分割对话框

按下点击染色按钮后，在需要分析的目标上点击，系统将自动将与点击处的颜色相同的图像判定为一个目标，通过红绿蓝滚动条的调节，可以缩小和扩大点击染色的范围。

画分割功能可以在图上画出任意大小的染色区域。

## 7.2 颗粒修正

### 7.2.1 点擦除

点击该按钮，在快捷工具栏下方会显示橡皮擦的大小选择



选择不同大小的橡皮擦可以擦除不同大小的区域。

### 7.2.2 区域擦除

将矩形区域内的目标删除。

### 7.2.3 压框不计

去处染色后染色区域连接到图片边缘的目标的染色层，这些目标由于没有完全被拍摄下来，因此计算后很多参数是有相当误差的，为缩小这些误差，该部分目标可

不予计算。

例如：

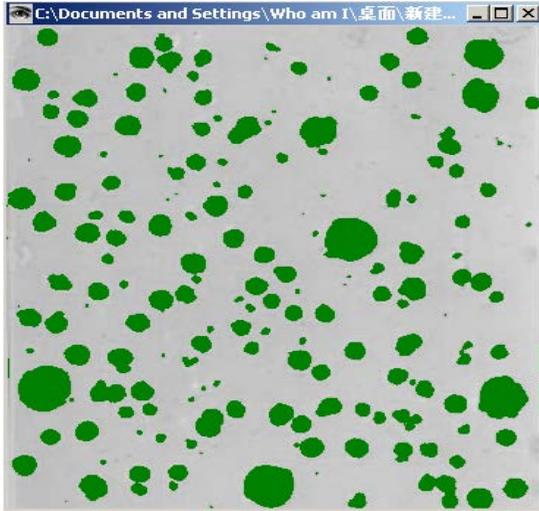


图 7-5 压框不计前：

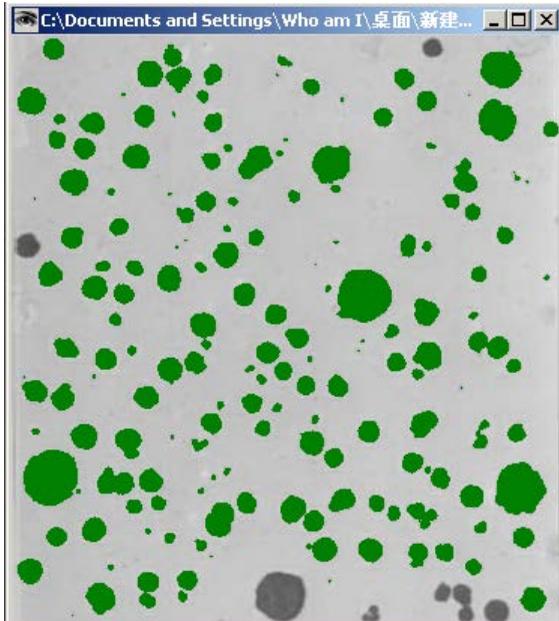


图 7-6 压框不计后

#### 7. 2. 4 孔洞填充

在对分析对象进行染色时，不是总能达到我们的要求，有时候会有一些空洞，选“孔洞填充”。根据填充情况，可以再次进行填充。

例如：

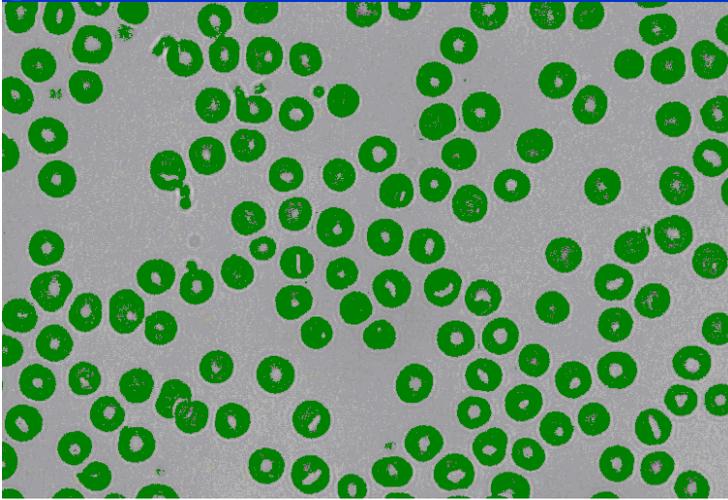


图 7-6 孔洞填充前

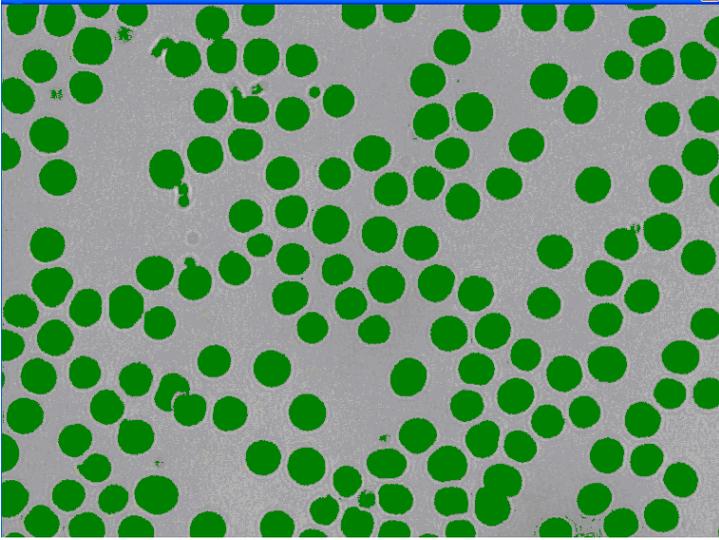


图 7-6 孔洞填充

### 7. 2. 5 连接

在染色之后，有一些对象的边缘会断开，要求连接，选择“连接”，在要连接的位置画线就可以了。

### 7. 2. 6 颗粒删除

采集到的图像有时候会因为受到干扰或者在采集时本身就有杂质，这时需要删除这些干扰颗粒，还有一些是不符合分析要求的颗粒同样要去掉。系统提供的颗粒删除可以删除一些无用的颗粒。选菜单中的 ，系统会自动弹出一个对话框，可以从任意参数中选择某一范围删除，也可以对个别颗粒逐个删除。



图 7-7 颗粒删除

### 7.3 通用数据计算

完成对图像的处理之后，我们要进行数据计算。这一操作的目的是为了完成对分析区域内对象的个数统计、对象编号、各项参数统计以及计算。选取工具栏中的 , 每一层的数据将分别显示。

对于我们所关心的数据在左边的选项栏里打勾。

可以将计算出来的结果统计，并发送到 Excel。

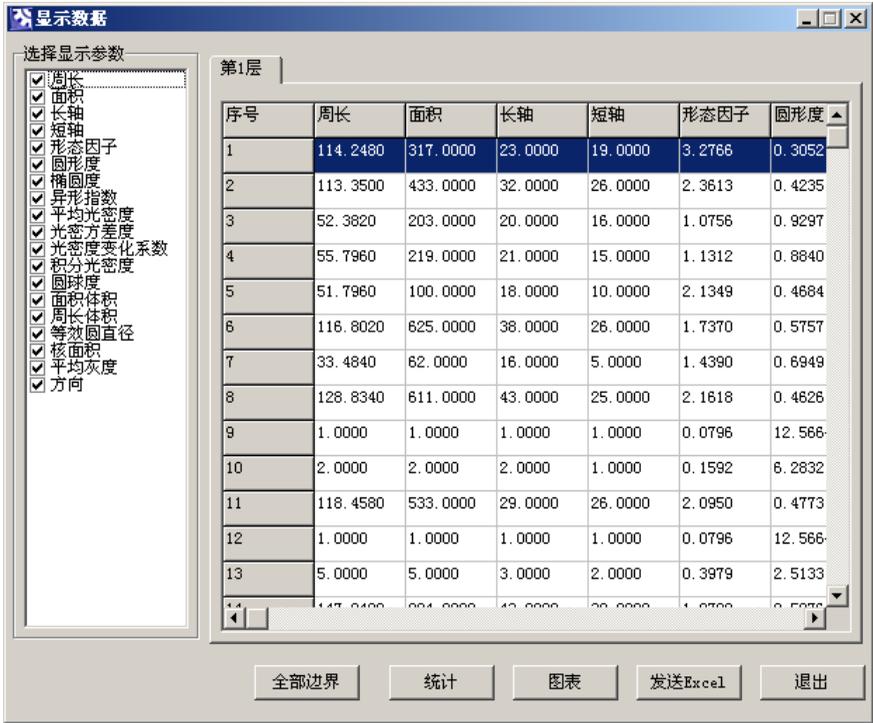


图 7-8 通用数据计算

个体数据分析只能对单个对象，如果想了解整个区域内所有对象的总面积，总周长以及总数目，还有各项参数的平均值等。就要用到数据统计。

统计参数	最大值	最小值	平均值	平均差	标准差	方差	斜差	峰态
周长	292.8140	13.2420	80.8685	34.3830	48.4766	2349.9843	1.5891	3.7038
面积	1782.0000	15.0000	374.4323	232.2530	318.0784	101173.8444	1.7882	4.9624
长轴	80.0000	5.0000	26.1677	9.5754	13.3158	177.3093	1.3332	2.6859
短轴	56.0000	4.0000	18.2839	6.9954	8.6511	74.8410	0.5878	1.3079
形态因子	4.3442	0.8140	1.6281	0.5235	0.6918	0.4786	1.6059	2.1389
圆形度	1.2286	0.2302	0.6982	0.1797	0.2145	0.0460	-0.3234	-0.7622
椭圆度	3.8000	1.0000	1.4987	0.3351	0.4700	0.2209	2.0587	5.7609
异形指数	7.3886	3.1982	4.4398	0.6823	0.8675	0.7526	1.2502	0.8814
平均光密度	0.1399	0.0556	0.0935	0.0171	0.0201	0.0004	0.0559	-0.9936
光密方差度	0.0021	0.0000	0.0005	0.0003	0.0004	0.0000	0.8337	0.6762
光密度变化	0.3816	0.0843	0.2201	0.0514	0.0627	0.0039	-0.1089	-0.5051
积分光密度	201.8251	0.9942	38.4008	25.7080	35.9608	1293.1805	2.0531	6.4964
圆球度	1.1368	0.2130	0.6461	0.1662	0.1985	0.0394	-0.3234	-0.7622
面积体积	56588.1309	43.7019	6785.8028	5564.6234	8979.9839	80640110.84	3.3001	13.7887
周长体积	423959.641E	39.2112	21553.2461	25249.5801	53285.5530	2839350162	5.2710	31.3679
等效圆直径	47.6331	4.3702	19.9123	7.2694	8.9868	80.7634	0.3738	0.1468
核面积	1782.0000	15.0000	374.4323	232.2530	318.0784	101173.8444	1.7882	4.9624
平均灰度	224.3636	185.3607	206.1290	7.9297	9.3466	87.3583	0.0139	-1.0025
中心点X坐标	508.5714	2.5072	248.9854	129.4557	150.9974	22800.2120	0.0392	-1.1923

图 7-9 数据统计

软件还提供数据筛选功能，可以根据范围选择筛选出想要的的数据。

形态参数	大于数值	小于数值	Index
周长	30		0

图 7-10 数据筛选

## 7.4 颗粒计数

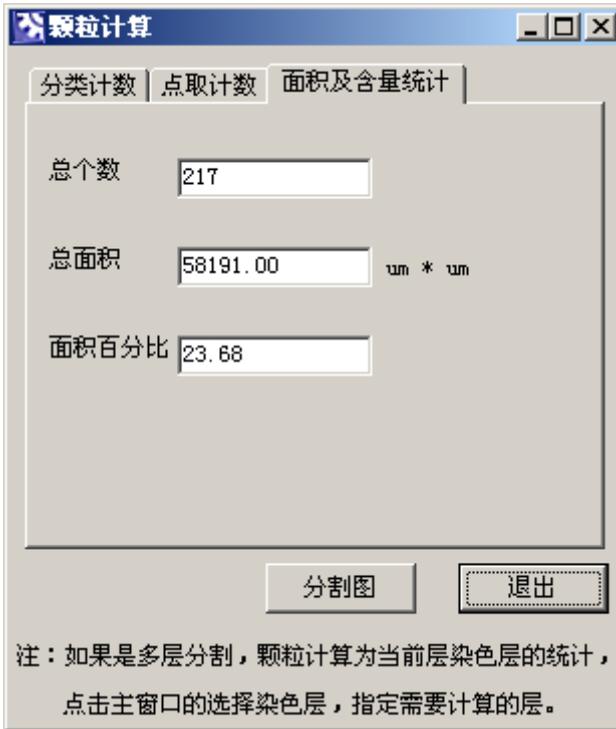


图 7-11 颗粒计数

面积及含量计算中显示的是整个视场的个数、面积统计值，百分含量为目标的总面积/视场面积。

点取计数可以点取单个目标，并得到所选目标的值的统计值。

分类计数中，可以根据指定目标的形态因子将目标分为两类，分别统计两类的个数及面积。

## 7.5 其他功能

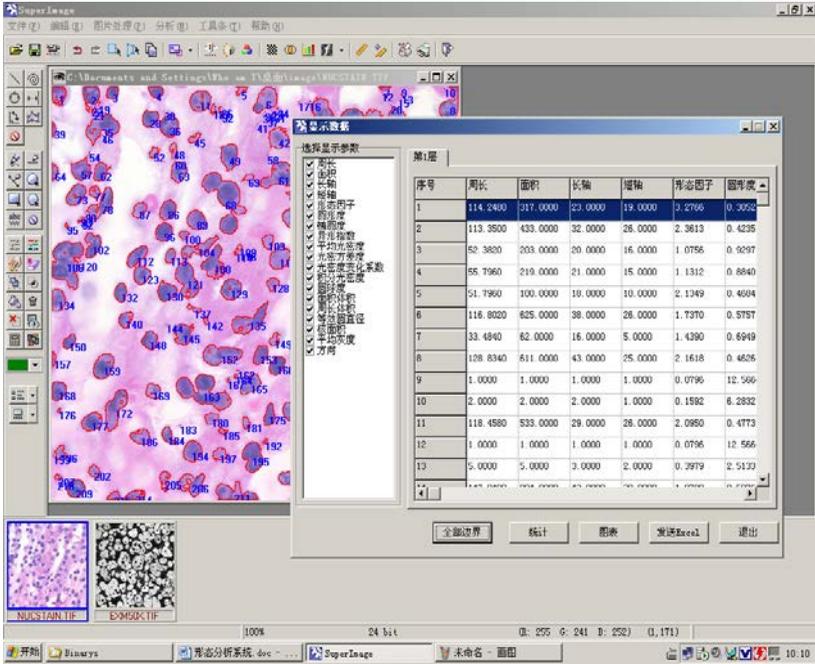


图 7-12 显示轮廓

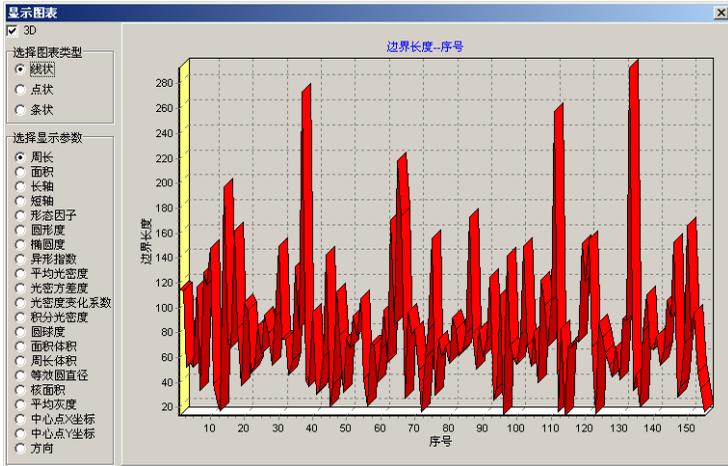


图 7-13 图表显示

## 第八章 图像处理与分析实例

本章所介绍的方法只是几种常见的处理方法，其中难免有不足之处，欢迎批评指正。在实际使用中，处理图片时会遇到许多疑难点，下面列出在进行微观形态分析计算时的一些重要注意事项：

- 1、大部分图片都是可以用于计算的，但是如果自动染色分析的话，那么就要求计算目标清晰并与背底有明显区分，就是说目标的 RGB 值也就是颜色上要有明显区分，否则一定要结合手动处理才比较科学。
- 2、计算之前一定要结合定标的的数据计算，那样才能得到具体实际单位的结果，否则很多参数计算单位是像素，结果没有可比性，只有换算到具体的单位，比如微米，才有参考价值。**(本章下面的例子中没有结合具体定标值，请注意)**
- 3、为了得到精确可靠的计算结果，从统计学上讲，要有足够的样本量，而在一张图片上，很多样本是不适合计算的，比如聚焦不准的细胞，叠在一起的细胞，以及拍摄不完全的细胞等等，其大小是不真实的，严格来讲是不适合计算的，应该去除。
- 4、如果能将本系统提供各种处理方法结合使用，那么很快就可以发现显微镜下拍摄到的图片基本上是可以分析计算的，而且并不是很困难，只是有的图片分析计算起来比较烦琐。

### 8.1 系统定标

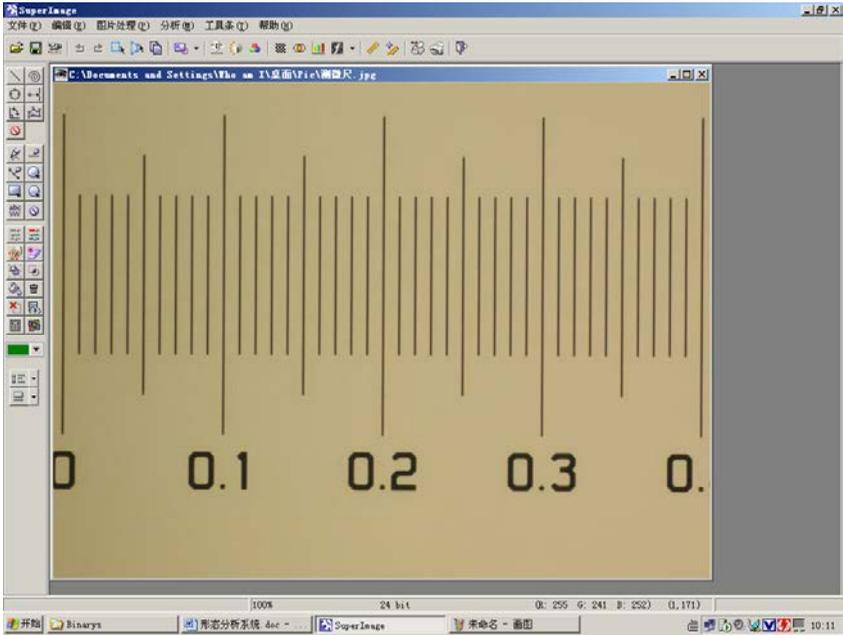
定标的意义用于确定每一个像素所表示的实际物理尺寸，单位为微米/像素等，可根据需要选择，系统将以此定标计算图片内的各个测量目标的实际尺寸。

定标结果可存盘，以备后用。标尺单位可根据实际使用的测微尺在下拉菜单的设定倍数列表中选择。

具体步骤如下：

- 一、拍摄测微尺图片，注意：同一个定标标准要在特定倍数下才可使用，如果该

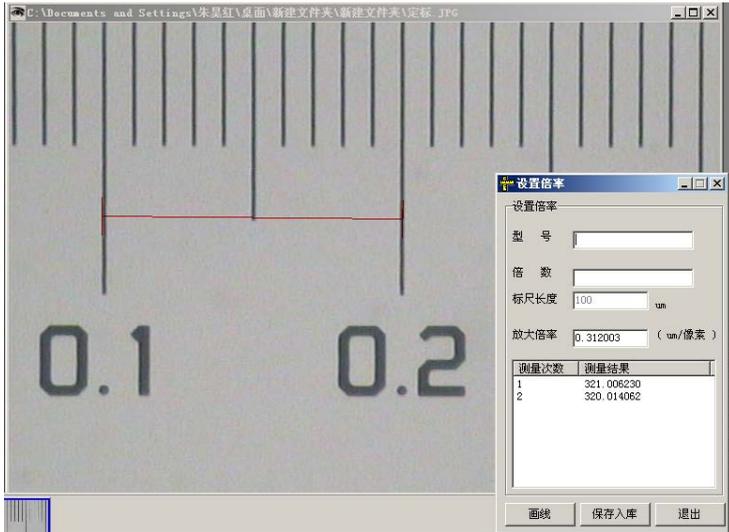
标尺图片拍摄过程中任何环节变化会导致最后图像中目标大小的变化，那么都要重新定标以保证计算误差最小。比如：显微镜有多种倍数，最主要的是物镜倍数变化，会直接影响到图片拍摄，因此每一个倍数下都要拍摄相应的测微尺图片进行相应的定标。另外，显微镜及其型号，数字摄像头和数码相机的图像采集分辨率，扫描仪，以及其他图像采集设备的变化都会直接影响到最终定标的结果。下图为 Olympus 显微镜在 20 倍下用模拟摄像头拍的测微尺图片。拍摄时注意**尽量保持测微尺水平**，并将拍下来的图片保存以备备用。



二、打开保存的测微尺图片，点击工具栏上的图标



三、计算实际距离，根据标尺的设定，其上一小格的实际距离为 10 微米，总共 10 格，因此该线段的实际距离为 100 微米，在标尺长度栏中输入标尺的实际长度 100 微米，可以多次测量以减少误差，保存入库功能保存定标的结果。

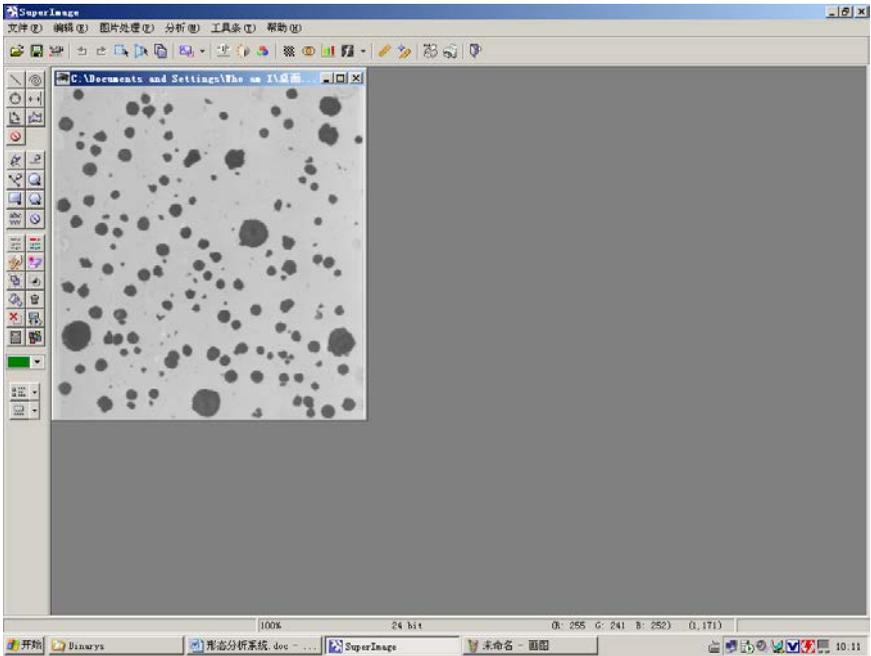


**注意：**显微镜型号等的填写，可理解为该项定标的描述，因此内容可根据具体情况填写，如可以包括显微镜型号，倍数等，如果是分辨率可调的拍摄设备，如数字摄像头、数码相机以及扫描仪等，则也要将相应信息特别是分辨率标记进去，以便确定该定标值是否适合用于其它环境、人或设备拍摄的图片！

四、可根据此步骤继续做出其它情况下的定标，所有定标值在下拉菜单设定倍数中可以找到并在计算同一倍数及分辨率下拍摄的图片时选定使用！

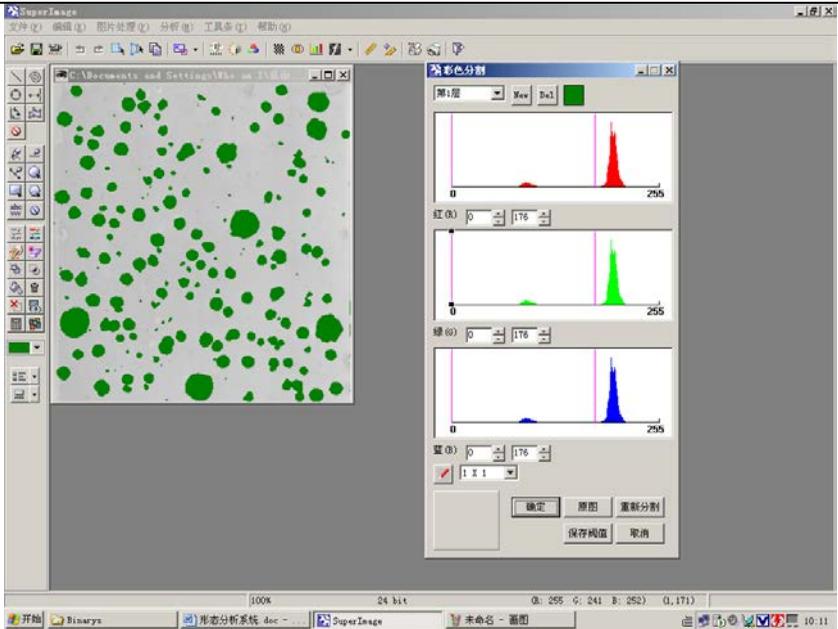
## 8.2 目标边缘清晰的图片单层分析计算

显微镜下拍摄的图片有些是目标边界比较清晰的：



一、打开图片，通过图片可以看出，目标部分基本为图片中的深色区域，在目标上移动鼠标，可以在左下角看到图片深色区域对应的 RGB 值基本在 110-200 之间，以此可作为染色范围的参考。

二、点击右侧的彩色分割,跳出彩色分割窗口。调整 R、G、B 值得取得满意的染色效果。



**注意：**很多目标中间部分颜色较浅，如果染色则会导致大量的背底也被染色，所以暂且可不予处理，可以在退出后用空洞填充的功能弥补！其上的 RGB 值并不是指图片上的红色区域、绿色区域和蓝色区域，而是指染色区域内组成图片的各像素点的 RGB 构成，下面给出了它的具体概念：

**RGB 的概念：**自然界中的所有颜色都可以由红、绿、蓝 (R, G, B) 组合而成。有的颜色含有红色成分多一些，如深红；有的含有红色成分少一些，如浅红。针对含有红色成分的多少，可以分成 0 到 255 共 256 个等级，0 级表示不含红色成分；255 级表示含有 100% 的红色成分。同样，绿色和蓝色也被分成 256 级。这种分级概念称为量化。

这样，根据红、绿、蓝各种不同的组合就能表示出  $256 \times 256 \times 256$ ，约 1600 万种颜色。这么多颜色对于人眼来说已经足够丰富了。

### 常见颜色的 RGB 组合值

颜色	R	G	B
红	255	0	0

绿	0	255	0
蓝	0	0	255
白	255	255	255
黑	0	0	0
灰	128	128	128

当一幅图中每个象素赋予不同的 RGB 值时，就能呈现出五彩缤纷的颜色了，这样就形成了彩色图。

三、此时如果进行计算，可以得到如下的结果

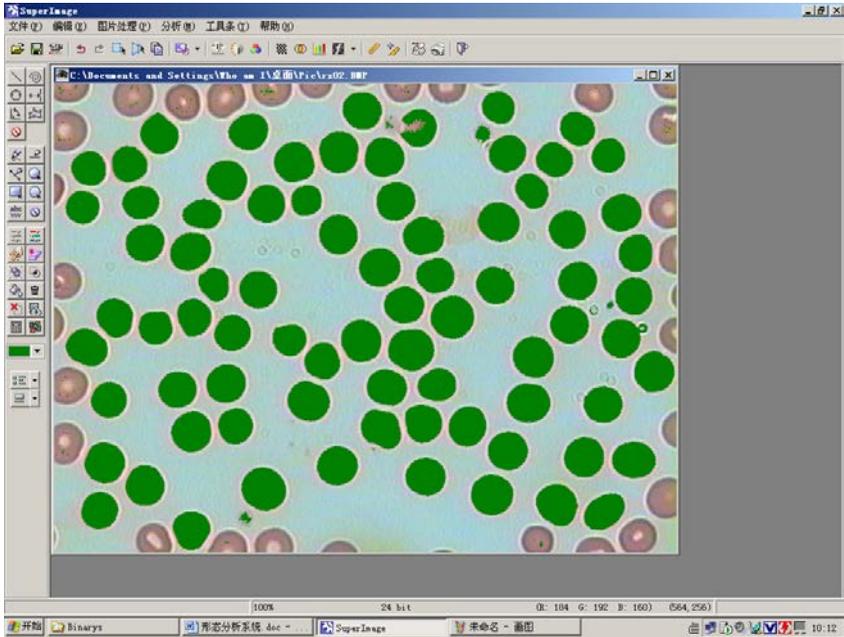


从该表格可以看出，计算目标多达 200 多个，最小的目标面积、周长为 1 个像素，显然是有很多是不适用做统计的杂点，贴边的目标由于显示不全，不应作为统计样本，因此必须将其去除。同时面积的计算是有误差的，因为有很多中空的目标内部没有进行计算，所以对此图片要做相应的处理方能得到更准确的结果！

四、退出统计窗口，对染色过的图片进行如下处理：

- 1、空洞填充：根据填充情况，可以多次进行填充。
- 2、擦除：擦除细胞边缘由于切片或显微镜上带有的杂质造成的杂点。
- 3、压框不计：去处压框边缘颗粒。
- 4、颗粒删除：删除细小的杂点。

这样会得到如下的图像：



从图像中可见各个计算目标均覆盖比较准确，因此可以计算了！

5、点击计算

**显示数据**

选择显示参数

- 周长
- 面积
- 长轴
- 短轴
- 形态因子
- 圆弧度
- 椭圆度
- 异形指数
- 平均光密度
- 光密度方差度
- 光密度变化系数
- 积分光密度
- 圆球度
- 面积体积
- 周长体积
- 等效圆直径
- 核面积
- 平均灰度
- 中心点X坐标
- 中心点Y坐标
- 方向

第1层

序号	周长	面积	长轴	短轴	形态因子	圆弧度
1	71.1400	174.0000	33.0000	8.0000	2.3146	0.4320
2	281.4000	1360.0000	46.0000	43.0000	4.6334	0.2158
3	177.0440	1002.0000	47.0000	29.0000	2.4893	0.4017
4	251.0880	1608.0000	50.0000	46.0000	3.1200	0.3205
5	180.4580	994.0000	49.0000	31.0000	2.6071	0.3836
6	60.7260	143.0000	29.0000	7.0000	2.0521	0.4873
7	249.3620	1417.0000	50.0000	47.0000	3.4921	0.2864
8	213.6680	1291.0000	46.0000	46.0000	2.8141	0.3554
9	194.8720	994.0000	46.0000	30.0000	3.0402	0.3289
10	300.0240	1682.0000	49.0000	48.0000	4.2587	0.2348
11	300.6420	1792.0000	53.0000	49.0000	4.0138	0.2491
12	234.5340	1459.0000	48.0000	44.0000	3.0002	0.3333
13	247.0180	1546.0000	52.0000	46.0000	3.1408	0.3184

轮廓颜色

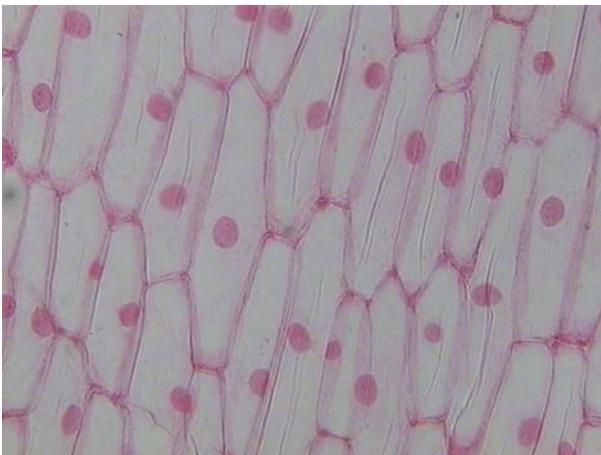
全部轮廓 颗粒筛选 当前统计 当前图表 发送Excel 退出

注：面积小于100的不标号

### 8.3 较复杂图片的多层分析计算

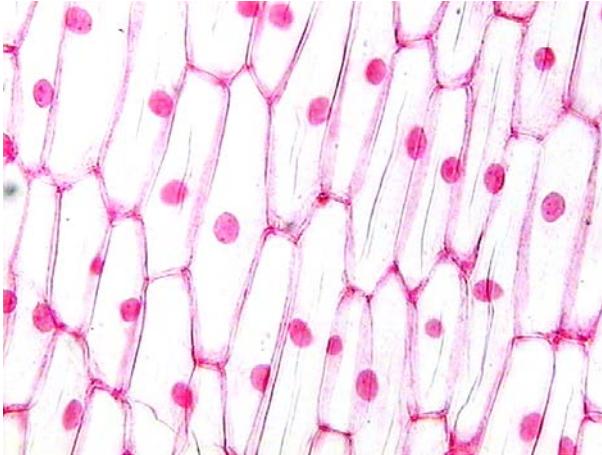
很多情况下是要计算两种目标以上的，下面就以洋葱表皮为例做一说明：

打开洋葱表皮原图如下：



一、点击色彩调节，提高该图片的对比度，适当增加亮度，突出要计算的部分，也就

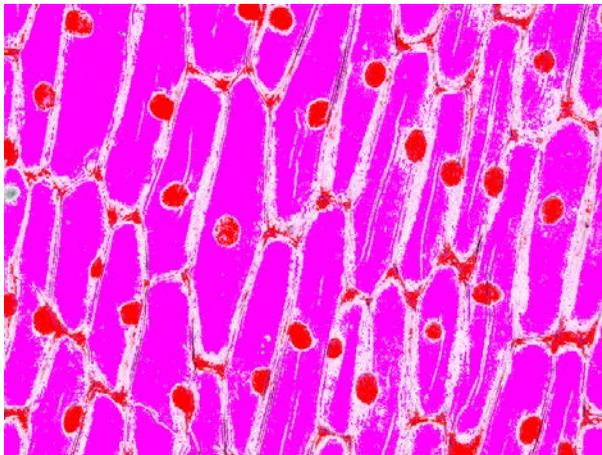
是近似背底的浆部分和核部分，以方便染色计算。调节后效果如下：



从图中可以看出，浆部分已经基本为白色，核为深红色区域，区分明显。因此可以直接染色计算了！

但是对这类图片的分析计算有很多办法可以实现，

**方法一：通过多层染色实现：**染色时候注意，可以先染核，再染浆，也可以先染浆，再染核，关键是尽量让这两部分显现出来，也就是尽量让核浆用不同的颜色全部染上同时又要使得细胞壁不被染上，还不要带有太多的杂点！通过调整 RGB 值上述要求基本可以实现。如图：

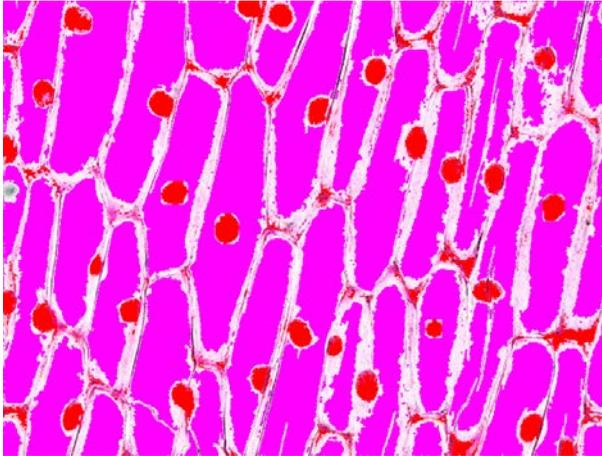


从图中可以看出，由于浆核之间的 RGB 值有很多与细胞壁相同，所以染色时肯定

会有重叠，要想绝对分离是不可能的，毕竟现实中没有多少理想的图片，所以要想得到精确的计算结果，各种处理是必不可少的。

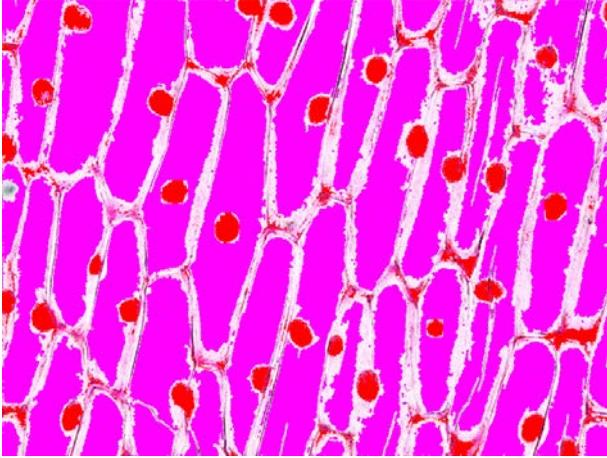
主要处理如下：空洞填充一次。

处理后：

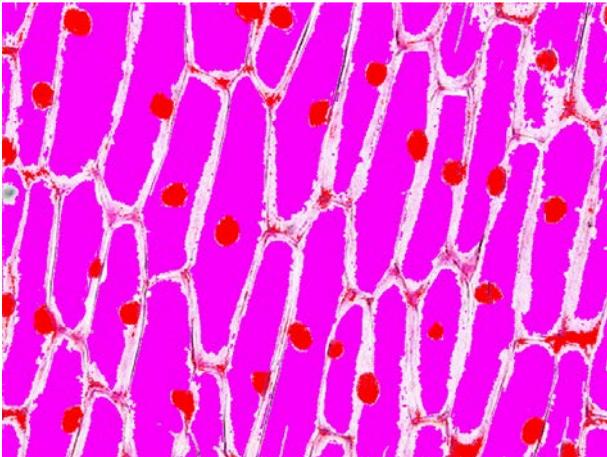


从图中可以看出，处理后的图片浆的显示已经基本正确，而核的染色区域明显过多，由于 RGB 值的相同，使得一些细胞壁也被当成核被染色，另外如果染色后两个细胞被连接了一起，那么这两个细胞就会被当成一个来进行计算，必须将连接处分开。所以这里要对这些被染色的细胞壁做相应的处理。

这些细胞壁可以做如下处理：擦除，擦掉被染色的细胞壁上的着色；擦除，通过切割断开它们与细胞的连接，将他们隔离成小区域，直接做颗粒删除即可！两种方式都可以将各个细胞分离。现在用擦除的方法，分离后图片：



从上图仔细看就可以看出，有些细胞核是和它的细胞浆分离的，并不连接在一起！这类细胞计算时候就会出现无核细胞或无浆细胞，因此做适当处理将它们连接到一起是很有必要的！主要处理方式有：画分割，将中间空缺的区域画上所对应的部分的颜色；用画线功能将它们直接连接到一起，但是如果空缺区域过大，最好还是用画分割较科学一些；点击染色，选此功能和相应的颜色后直接点击对应的空缺可以直接处理染色。处理后如下：



这样，如果觉得染色基本正确就可以计算了。

如图显示，计算完成后，压框的细胞被排除在外，此时仍需要在检查一下看看是

否有遗漏或多余的部分。比如：看看个体数据显示里面是否有周长或面积过小的颗粒，检查图片中是否有遗漏的没有删除的核（边缘如果不做处理会有这种情况），是否还有粘连的细胞，如果有的话还要进一步处理。

处理完毕后再计算一次，计算结果就出来了：

**显示数据**

选择显示参数

- 周长
- 面积
- 长轴
- 短轴
- 形态因子
- 圆弧度
- 椭圆度
- 异形指数
- 平均光密度
- 光密度方差度
- 光密度变化系数
- 积分光密度
- 圆球度
- 面积体积
- 周长体积
- 等效圆直径
- 核面积
- 平均灰度
- 方向

第1层

序号	周长	面积	长轴	短轴	形态因子	圆弧度
1	6.0000	6.0000	3.0000	2.0000	0.4775	2.0944
2	7.0000	7.0000	7.0000	2.0000	0.5570	1.7952
3	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	0.1592	6.2632
4	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
5	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
6	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
7	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	0.1592	6.2632
8	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
9	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
11	3.0000	3.0000	3.0000	1.0000	0.2387	4.1888
12	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
13	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0796	12.566
14	7.4142	2.2222	5.0000	2.0000	0.5458	1.0000

全部边界    统计    图表    发送Excel    退出

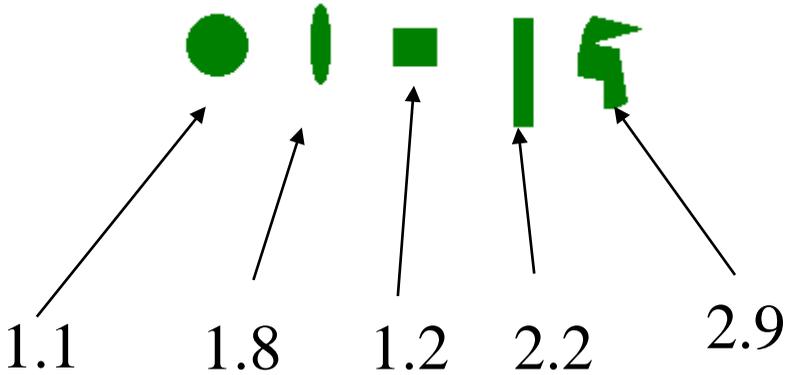
## 附录一 个体参数的计算公式和意义

系统中存在的各类计算参数的公式和意义如下：

形态因子：

$$\text{形态因子} = \frac{\text{周长}^2}{4 \times \pi \times \text{面积}}$$

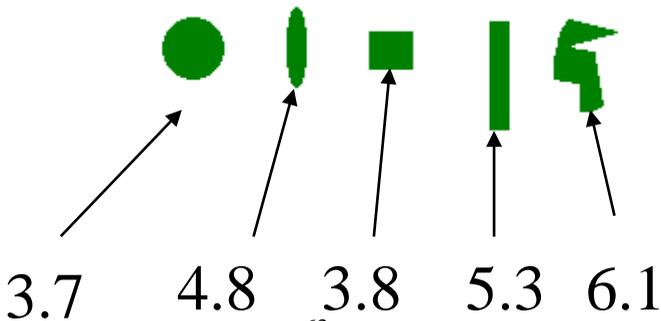
这一参数反映目标形状不规则的程度。若目标为圆，取最小值为 1，形状越不规则，形状因子的值越大。



异型指数

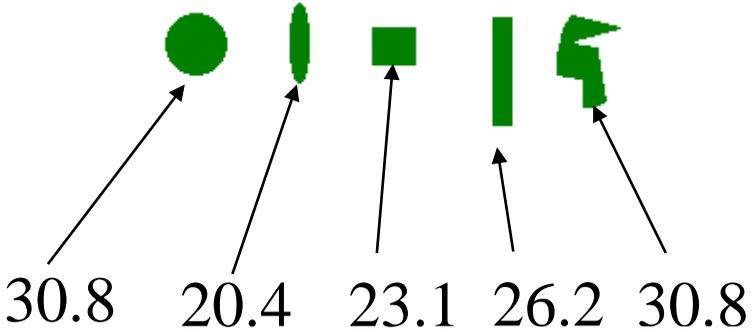
$$\text{异型指数} = \frac{\text{周长}}{\sqrt{\text{面积}}}$$

这一参数反映目标形状不规则的程度或异型情况。



**等效圆直径：**同面积的圆的直径

$$D = 2\sqrt{\frac{\text{面积}}{\pi}}$$



### 面积体积

与细胞面积相等球的体积。

### 周长体积

与细胞周长相等球的体积，由于“海岸线效应”周长体积要大于面积体积。

### 面积

细胞边缘内所有像素点之和乘以每个像素点所代表的实际面积。

### 周长

细胞边缘上所有像素点之和乘以每个像素点所代表的实际长度。

### 圆形度

$$\text{圆形度} = \frac{1}{\text{形态因子}}$$

### 椭圆度

$$\text{椭圆度} = \frac{d_{\max}}{d_{\min}} \quad \text{其中: } d_{\max}, d_{\min} \text{ 分别为椭圆的长轴和短轴}$$

**圆球度**

$$\text{圆球度} = \frac{3\pi^3}{8} \times \frac{\text{面积}}{\text{周长}^2}$$

**细胞的光密度 D** 定义为:

$$D = \log \frac{I_1}{I_2} = \log \frac{1}{T} \quad 0 < D < \infty$$

在切片不透明时,  $D = \infty$

细胞的密度参数是利用摄像机输入细胞图像信息的光电转换原理, 将细胞在同一光源下吸收或透过光的数值作为光密度(也称吸光度)。

细胞平均光密度

$$\text{细胞平均光密度 } D_1 = \frac{\sum_{i=0}^{255} i \times P_i}{\sum_{i=0}^{255} P_i}$$

其中  $P_i$  是灰度为  $i$  的像素点数(下同)。

**积分光密度**

$$\text{积分光密度 } D_4 = \sum_{i=0}^{255} i \times P_i$$

统计值在数据列表中每个视场的数据有一个统计结果。总的视场有一个总的统计结果。在统计值中各个参数的意义如下:

(1) **均值** 即算术平均值。  $X = \frac{\sum X}{N}$  其中  $X$  为每个变量值,  $N$  为变量个数。

(2) **方差**  $\delta^2 = \frac{\sum (x - \mu)^2}{N}$  其中  $x$  为每个变量值,  $\mu$  为总体均数。

$$(3) \text{标准差 } \delta = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

$$(4) \text{标准误 } \delta X = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

(5) **总和**。

(6) **最大值**测量数据中出现的最大数值。

(7) **最小值**测量数据中出现的最小数值。

(8) **变异系数**标准差与均数之比用百分数表示，即：

$$CV = \frac{\sigma}{X} \times 100\%$$

最大值和最小值之差在统计学中称为极差。它是衡量变异程度的最简单的一项指标。

(1) **总面积**

一幅图像中所有细胞面积之和。

(2) **总周长**

一幅图像中所有细胞周长之和。

(3) **数密度 Na**

测量窗口中细胞数目除以参考面积。

(4) **面密度**

$S_v = 4 / \Pi \times (B_x / A_c)$  其中  $B_x$  为参考面积  $A_c$  中细胞的总周长。

(5) **比表面**

$SV = 4 / \Pi \times (B_x / A_c)$  其中  $B_x$  为细胞周长， $A_c$  为细胞的面积。

## 附录二 软件安装和常见问题

### 软件安装步骤说明：

- 1、安装操作系统，可以为win98、win2000、winxp，装好驱动程序，以及office或其他版本。
- 2、安装采集卡驱动程序，位于安装光盘采集卡驱动程序目录下！
- 3、请将屏幕分辨率调为1024X768，色彩设置改为24位或32位真彩。
- 4、安装加密狗驱动，USB加密狗在win98、win2000、winxp下均要安装驱动。具体位置在光盘内相关目录下，安装后请重新插拔一次。安装完毕正常时可显示设备，见第一幅图中蓝色行。在win2000或winXP系统下可见右下角任务栏上有USB设备标记。
- 5、安装形态程序，安装方法同其它常用电脑软件，运行setup.exe文件安装即可。

### 数字摄像头的安装和采集常见问题：

#### 系统要求：

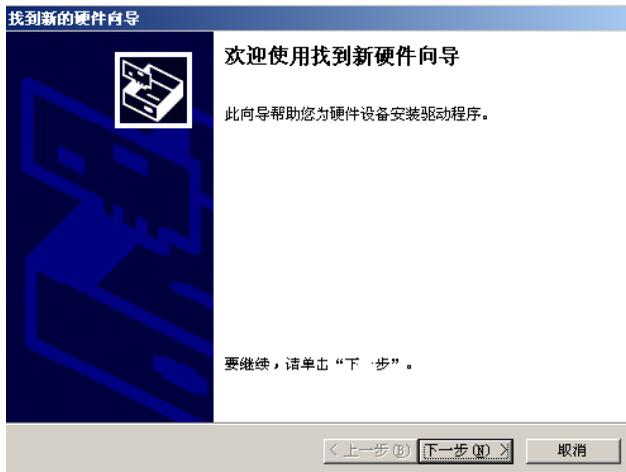
- 1、电脑主板需真正符合 USB2.0 之界定标准规程；
  - 2、选用奔腾级 CPU 的 PC 机，以更好地发挥性能；
  - 3、更好的动态视频效果需要：内存 $\geq$ 128MB；显存 $\geq$ 8MB；
  - 4、要 20M 以上硬盘剩余空间，以便安装设备驱动、正常运行程序、保证 Windows 正常运行；
  - 5、机内正确预装 Win2000 或 WinXP 系统；
- 保证电脑没有被病毒感染！并请检查系统设备管理，如：有无其它视频捕获产品及驱动程序发生冲突、是否正确安装了显示卡的原厂驱动程序

#### 硬件及驱动安装：

确保您的计算机主板支持 USB2.0 并保证您的计算机已经安装了 USB2.0 的驱动程序。若一切正常，您可以在硬件设备管理器的通用串行总线控制器下看到有 USB2.0 Root Hub 设备。如下图所示：



将USB2.0 电缆一端插入数字摄像头的USB2.0 接口，另一端插入计算机的USB2.0 接口。这时系统会自动检测到有一高速设备插入，提示要求安装其驱动程序，如下面三图所示：



点击下一步，选择搜索适合设备的驱动程序（推荐），并点击下一步，选择指定一个位置，点击下一步，将位置指定到驱动程序所在文件夹，并选择数字摄像头. Inf 文

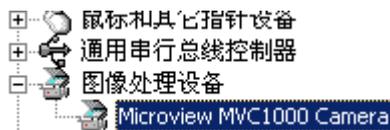
件打开后出现如下窗口：



点击“是”按钮，安装程序将拷贝相应的文件，安装数字照相头的驱动程序，然后出现完成界面：



点击“完成”。这时您可以看到在硬件设备管理器中有如下图的 Microview 数字摄像头 Camera 设备。



数字采集常见问题：

当您正确的安装了驱动程序和应用软件，您就可以用数字摄像头通过 USB2.0 接口传输图像进行预览和采集。当您连接好数字摄像头后，数字摄像头背面的红灯会亮。说明数字摄像头已通过 USB2.0 供电并准备工作，如果您正确连接了数字摄像头，却发现红灯没有亮，请您检查您的主板及 USB2.0 接口，若主板和接口都没有问题，可能是数字摄像头在运输过程中损坏，请您与我们联系，我们将提供及时的服务为您解答问题。

## 预览

连接成功后，就会进入视频预览窗口，并显示实时的预览图像。在进入预览窗口后，可能出现的异常情况如下：

1、果采集窗口上面仅一小部分有隐约图像或彩色条纹，这说明摄像头并没有接入 USB2.0 接口，请检查主板是否支持 USB2.0, 并且正确的安装了主板对 USB2.0 支持的驱动程序。

2、图像全黑。这时请您查看数字摄像头背面的绿灯是否为闪烁状态。若绿灯没有闪烁或一直亮着，这可能是您执行了错误的操作，错误的操作包括：您同时打开了两个软件来进行预览或您在同一 PC 上连接了两个或多个数字摄像头设备，还有可能 USB2.0 连接线松动造成传输中断。数字摄像头暂不支持这样的执行方式，您只能在一台 PC 上连接一个数字摄像头设备，并在一个软件中预览、采集。这时最快捷的解决办法就是重新插拔 USB2.0 连接线，并重新启动软件。若绿灯闪烁，这说明数字摄像头已经正常工作，这时您应该调节您镜头上的光圈，以显示正确亮度的图像。

3、图像模糊。这主要是由于您的镜头聚焦没有调节好，您应根据实际情况调节镜头的焦距以获取清晰的图像。另外 gamma 校正的结果也会影响到采集效果，请重新调节或关闭此功能。

## 系统克隆

硬盘的克隆就是对整个硬盘的备份和还原。选择菜单 Local→Disk→To Disk，在弹出的窗口中选择源硬盘（第一个硬盘），然后选择要复制到的目标硬盘（第二个硬盘）。注意，可以设置目标硬盘各个分区的大小，Ghost 可以自动对目标硬盘按设定的分区数值进行分区和格式化。选择 Yes 开始执行。

Ghost 能将目标硬盘复制得与源硬盘几乎完全一样，并实现分区、格式化、复制系统和文件一步完成。只是要注意目标硬盘不能太小，必须能将源硬盘的数据内容装下。

Ghost 还提供了一项硬盘备份功能，就是将整个硬盘的数据备份成一个文件保存在硬盘上（菜单 Local→Disk→To Image），然后就可以随时还原到其他硬盘或源硬盘上，这对安装多个系统很方便。使用方法与 分区备份相似。

## 系统还原

如果硬盘中备份的分区数据受到损坏，用一般数据修复方法不能修复，以及系统被破坏后不能启动，都可以用备份的数据进行完全的复原而无须重新安装程序或系统。当然，也可以将备份还原到另一个硬盘上。

要恢复备份的分区，就在界面中选择菜单 Local→Partition→FromImage，在弹出窗口中选择还原的备份文件，再选择还原的硬盘和分区，点击 Yes 按钮即可。

## 注意事项

1. 该操作一定要在纯 DOS 下进行，否则备份和恢复后很容易出错。
2. 在备份系统时，单个的备份文件最好不要超过 2GB。
3. 在备份系统前，最好将一些无用的文件删除以减少 Ghost 文件的体积。通常无用的文件有：Windows 的临时文件夹、IE 临时文件夹、Windows 的内存交换文件。这些文件通常要占去 100 多兆硬盘空间。
4. 在备份系统前，整理目标盘和源盘，以加快备份速度。
5. 在备份系统前及恢复系统前，最好检查一下目标盘和源盘，纠正磁盘错误。
6. 在恢复系统时，最好先检查一下要恢复的目标盘是否有重要的文件还未转移，千万不要等硬盘信息被覆盖后才后悔莫及啊。
7. 在选择压缩率时，建议不要选择最高压缩率，因为最高压缩率非常耗时，而压缩率又没有明显的提高。
8. 在新安装了软件和硬件后，最好重新制作映像文件，否则很可能在恢复后出现一些莫名其妙的错误。