

# 附加部分说明

## 程序的其他功能和特性

- 代数操作中增加“反色”（负色）功能，在处理灰度图像或二值图像时能将黑白颠倒
- 所有具有可调节的参数的算法均允许用户调节参数
  - 对于标量数据（整数、浮点数）：提供一个滑动条和输入框（二者联动），可实时更新
  - 对于向量数据（矩阵）：提供输入框，可输入矩阵表达式
- 易用性设计
  - 状态栏除了实时显示鼠标所在位置及像素值以外，还显示图像的尺寸和模式（彩色 RGB、RGBA、CMYK 等，灰度，二值）
  - 对图像的操作可以撤消（Ctrl + Z）、重做（Ctrl + Y）
  - 主窗口大小可自由调节，图像显示区有自适应的滚动条
  - 标题栏显示当前打开的文件路径，以及当前文件是否有未保存的更改
  - 若有未保存的更改，退出程序前将询问用户是否放弃修改
- 健壮性：用户界面层和算法层均有适当的参数检查（例如只能对彩色图像进行色相/饱和度/亮度调节，参数值的允许范围等）
- 国际化：程序支持中文和英文两种显示语言
- 项目结构组织清晰，层次分明，封装良好

## 眼球病变检测的步骤

操作时选用了尺寸较大的那张图片

1. 缩放以便于查看：宽度和高度缩小到 30%
2. 裁剪掉周围的黑色部分，使得图像四边与眼球相切（去除周围的干扰）
3. 提取图像的绿色通道
4. 做灰度数学形态学膨胀，使用 3 x 3 的结构元，每个点的值均为 30（进行这一步后血管基本上已经被消除）
5. 进行直方图均衡化，可辅以线性对比度调节，使得斑块更加清晰而突出
6. 使用大津算法对图像进行二值化
7. 对图像反色

此时我们已经得到了一幅二值图像。判定眼球上是否有斑块的标准为：若在眼球的圆形区域内存在面积大于一定阈值（如 20 x 20）的白色区域，则认为眼球上有斑块。