

系统使用说明书

| 学号 | 姓名 | 邮箱 |
|-----------|----|--|
| 191220156 | 张桓 | 2659428453@qq.com |

系统使用说明书

开发环境

功能介绍

文件菜单

设置画笔

重置画布

保存画布

退出

绘制菜单

绘制线段

绘制多边形

绘制填充多边形

绘制椭圆

绘制曲线

编辑菜单

平移操作

旋转操作

缩放操作

删除操作

线段裁剪操作

多边形裁剪操作

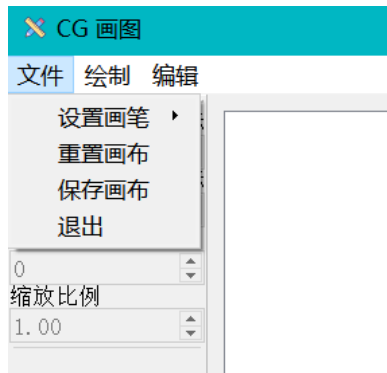
开发环境

- 操作系统: *Windows 10*
- 语言版本: *Python 3.9.7*
- 所用IDE: *PyCharm community 2021.2.1*
- 相关库版本: *PyQt5 – 5.15.4, numpy – 1.21.2, matplotlib – 3.4.3, pillow – 8.3.2*

功能介绍

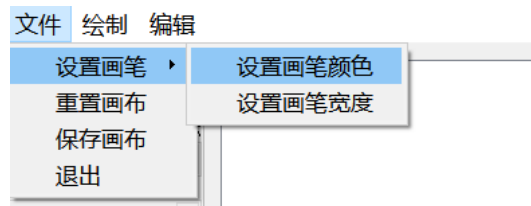
文件菜单

文件菜单布局和子功能位置如下图，需要时点击即可：



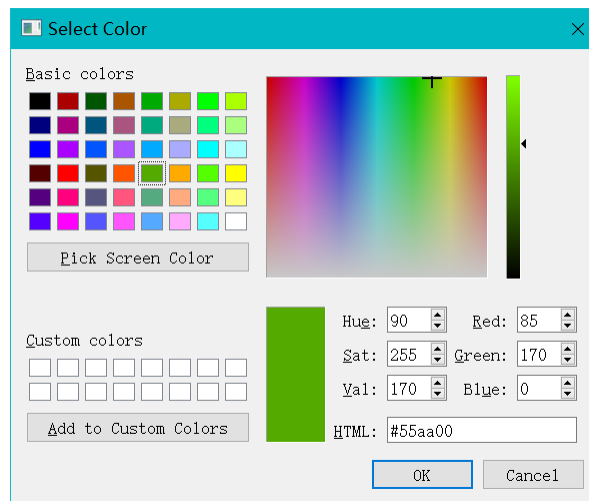
设置画笔

用来设置画笔的颜色以及粗细，布局如下：



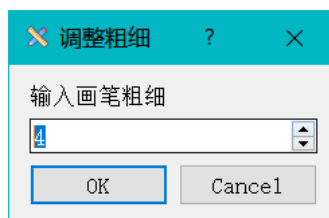
操作方式：

点击设置画笔颜色后会弹出颜色对话框，选择需要的颜色即可，支持屏幕取色，自定义颜色以及输入颜色编码：



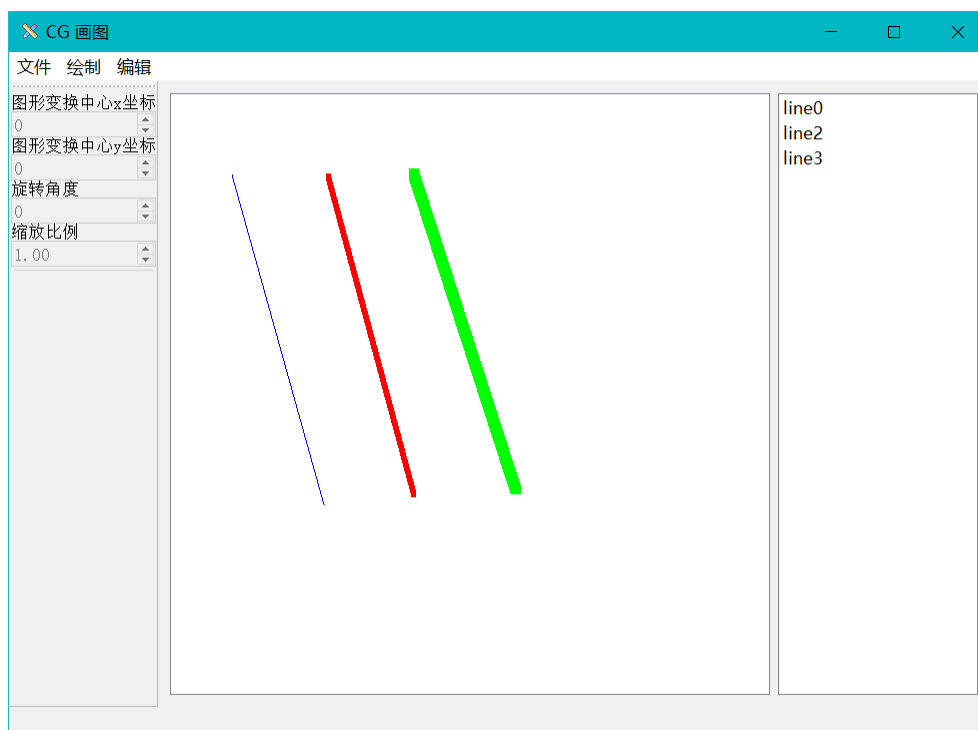
选好颜色后点击OK，画笔颜色就设置成功了。

点击设置画笔宽度后会弹出一个输入框，画笔粗细支持范围为1到10，输入后点OK即可：



操作结果：

如图左边为蓝色宽度为1的画笔效果，中间为红色宽度为5的画笔效果，右边为绿色宽度为10的画笔效果：



重置画布

清空画布上的所有内容，并且可以自定义新画布的尺寸。

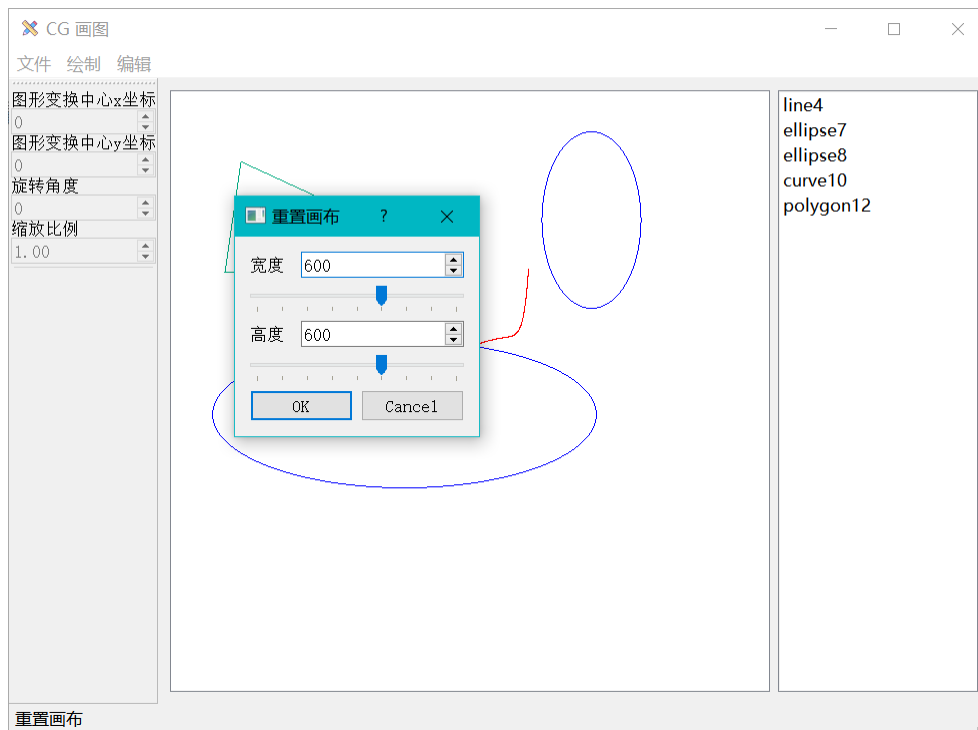
操作方式：

点击该功能后会弹出重置画布对话框，可以滑块拖动也可以直接输入尺寸，点击OK即可：

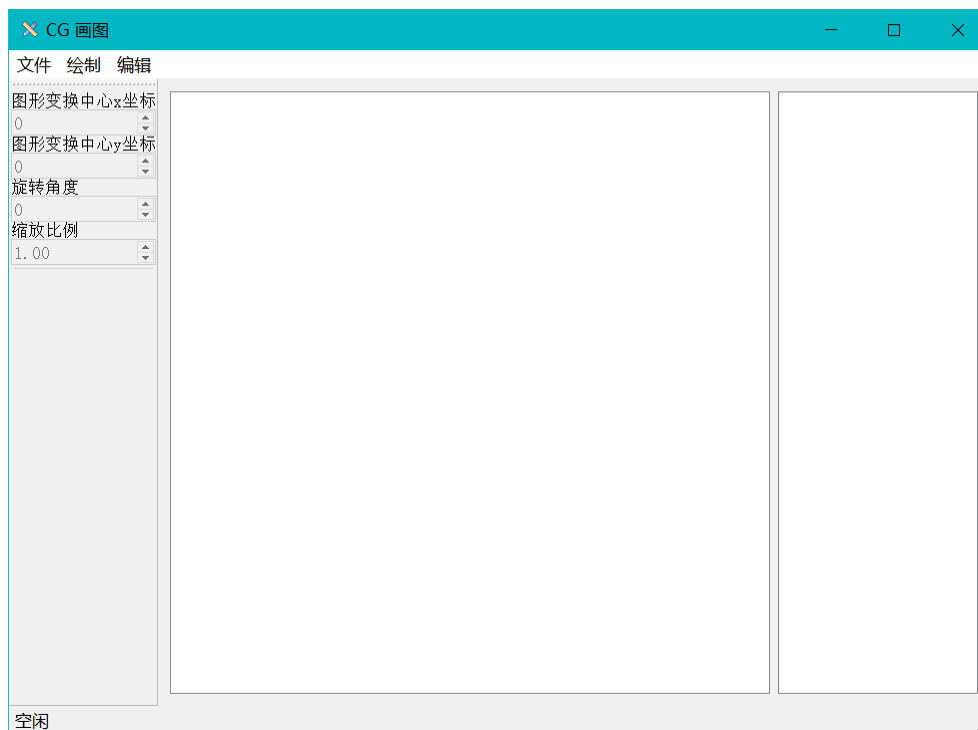


操作结果：

重置前：



重置后：

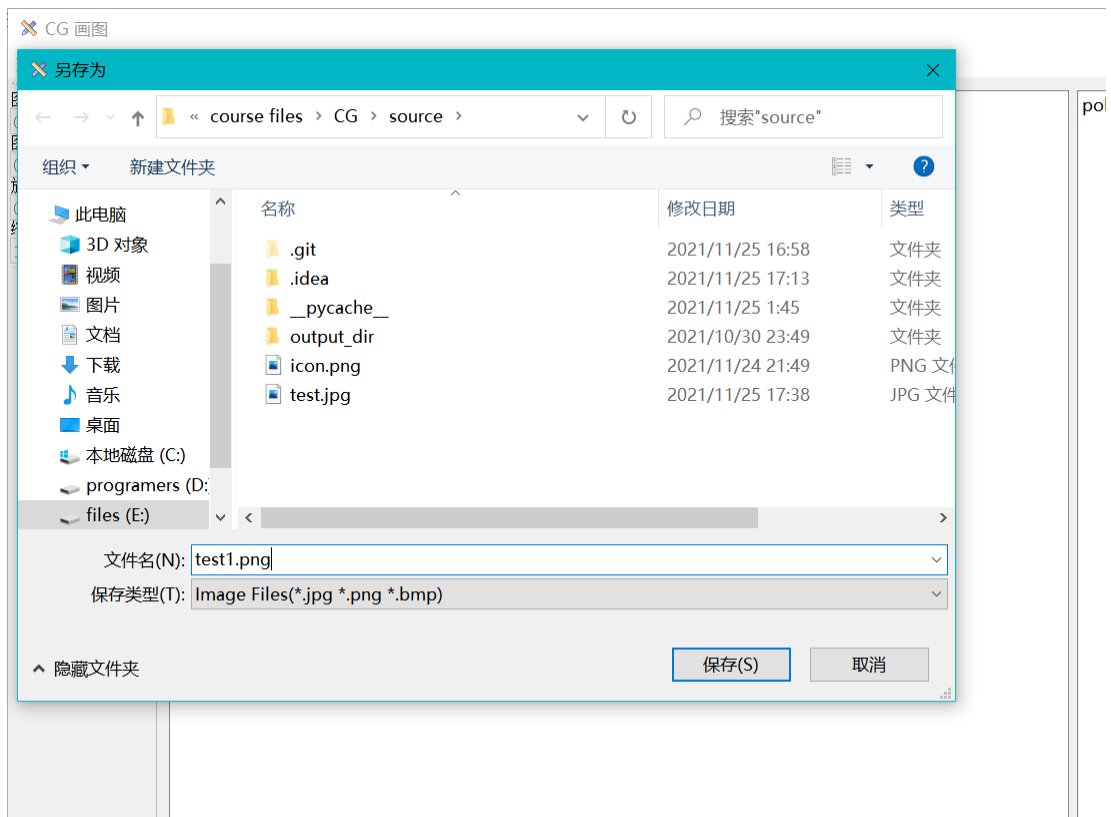


保存画布

保存当前画布为一张同样尺寸的图片，可以自定义存储路径和文件名称以及文件格式。

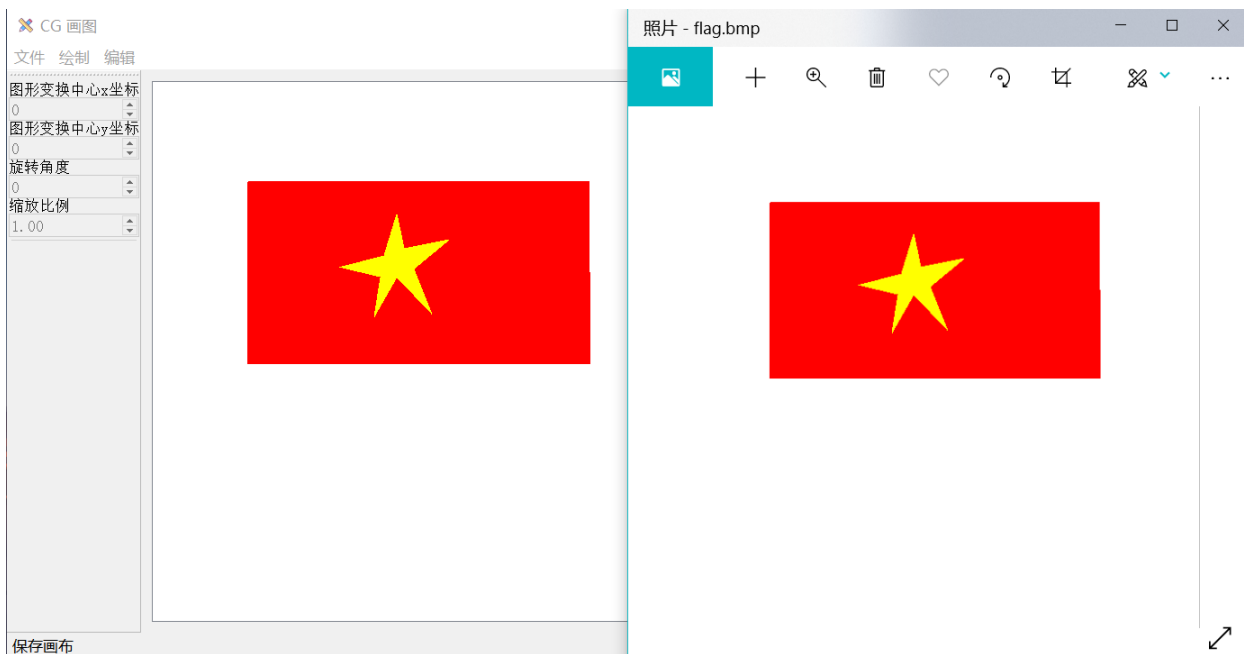
操作方式：

点击该功能后会弹出文件对话框，选择保存路径并输入文件名称，点击保存即可。



操作结果：

绘制一个红色填充矩形和一个黄色填充五角星，保存画布得到图片 `flag.bmp` 如图：

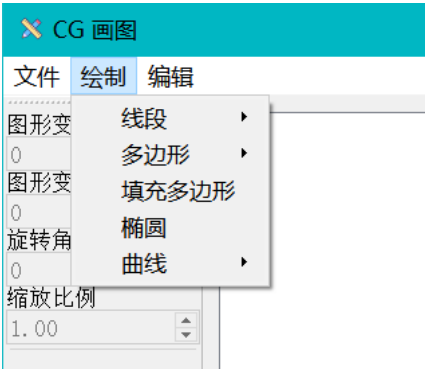


退出

点击后退出绘图系统。

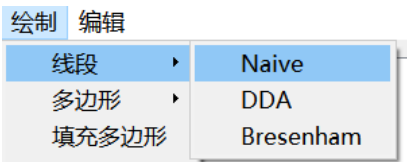
绘制菜单

绘制菜单布局 and 子功能位置如下图：



绘制线段

可以选择 Native, DDA, Bresenham 三种不同的算法绘制：

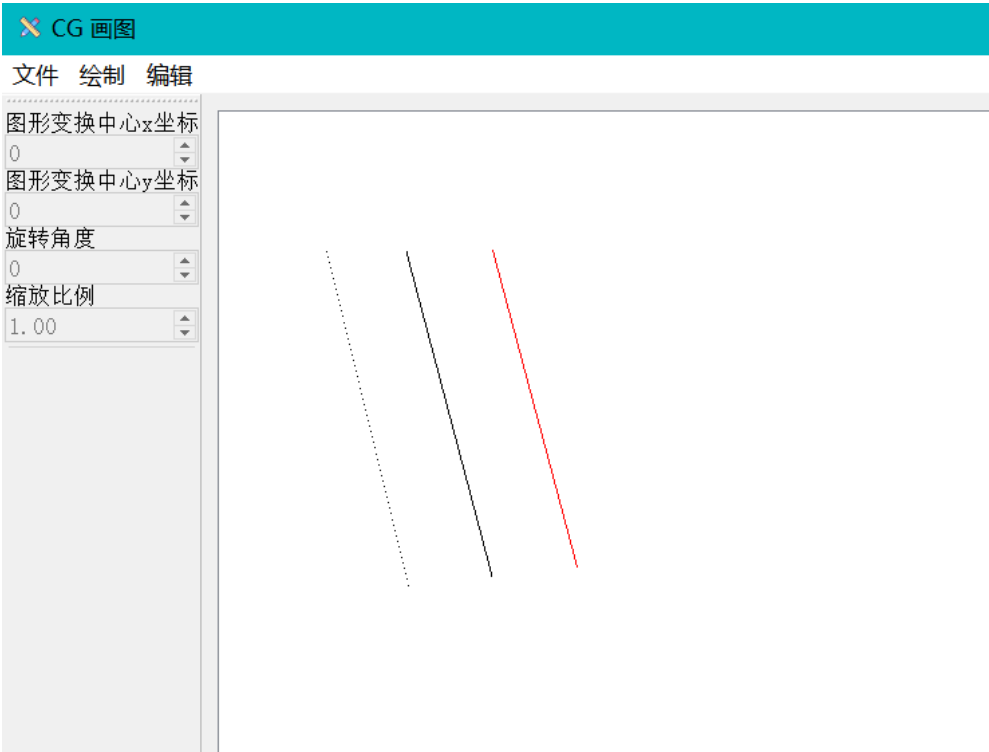


操作方式：

在画布上按住鼠标（左键右键均可），表示线段起点，拖动到终点处释放鼠标，即可完成绘制。

操作结果：

从左到右依次是 Native, DDA, Bresenham 算法的绘制结果。



绘制多边形

可以选择 DDA 或者 Bresenham 算法绘制：



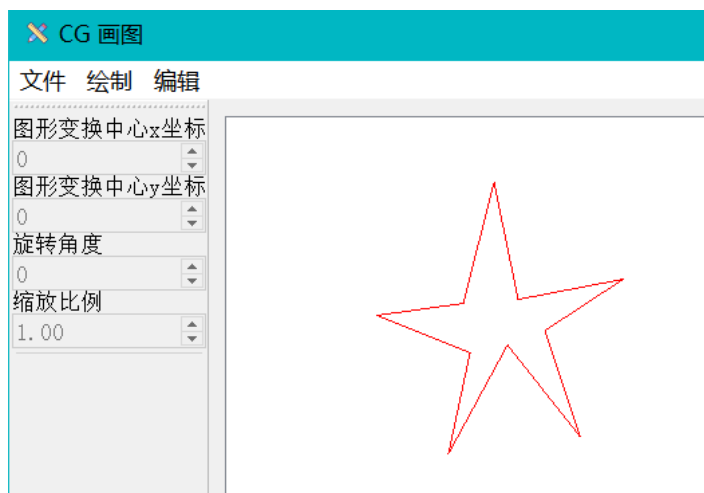
操作方式：

在画布上点击鼠标**左键**表示将该位置作为**多边形的顶点**，点击鼠标**右键**结束绘制。

因此绘制多边形时，应该按照**顺时针或者逆时针**依次用鼠标左键点击顶点，最后点击鼠标右键结束绘制即可。

操作结果：

绘制效果如图：



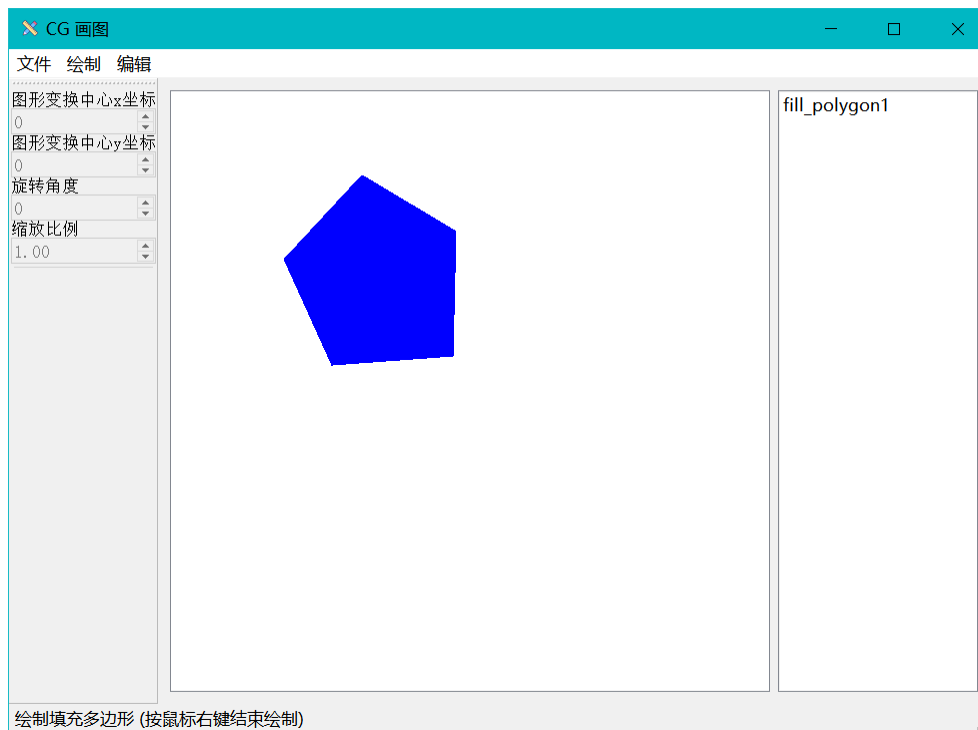
绘制填充多边形

操作方式：

和绘制多边形完全一样，按照**顺时针或者逆时针**依次用鼠标左键点击顶点，最后点击鼠标右键结束绘制即可。**填充颜色就是画笔颜色。**

操作结果：

绘制效果如图：

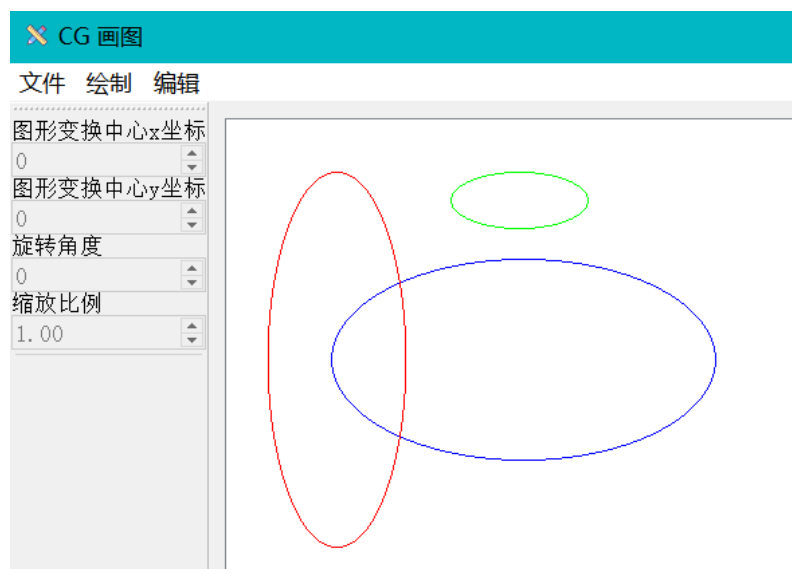


绘制椭圆

操作方式：

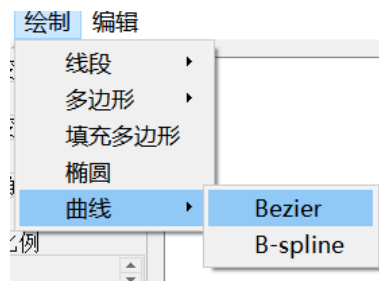
按住鼠标（左键右键均可），表示椭圆矩形框的一个顶点，移动鼠标到其**对角线位置**释放鼠标，对角线段的两个端点将作为参数绘制出对应的椭圆。

操作结果：



绘制曲线

可以选择绘制 Bezier 或者 B-spline 曲线：



操作方式：

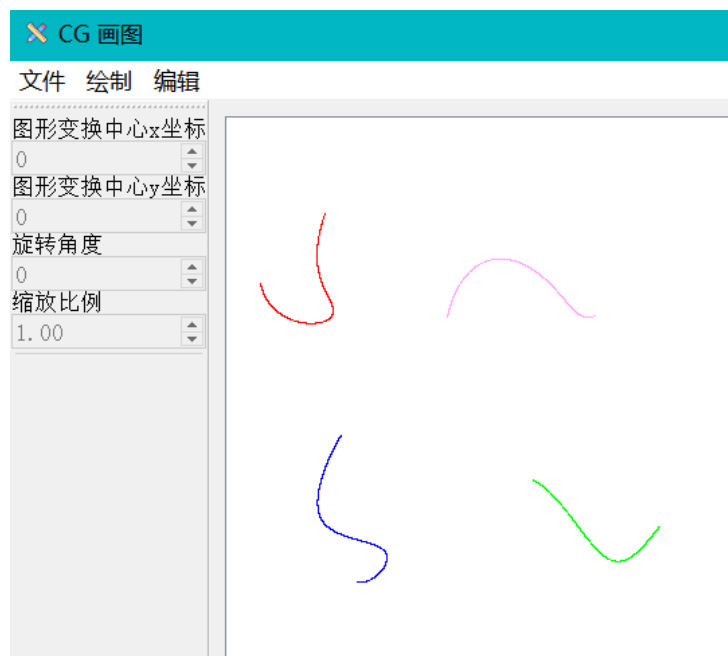
在画布上点击鼠标**左键**表示将该位置作为**曲线的一个控制点**，点击鼠标**右键**结束绘制。

因此绘制时只需要依次用鼠标左键点击曲线控制点，最后点击鼠标右键结束即可。

注意：由于 B-spline 算法实现的是绘制三次均匀B样条曲线，**相邻四个点**才能构造出一条三次曲线。因此绘制B样条曲线时，如果还没点击好前三个控制点画布上将**不会显示内容**，第三个控制点点击完成才会显示出对应的B样条曲线。

操作结果：

如图上面两个为 Bezier 曲线，下面两个为 B 样条曲线：

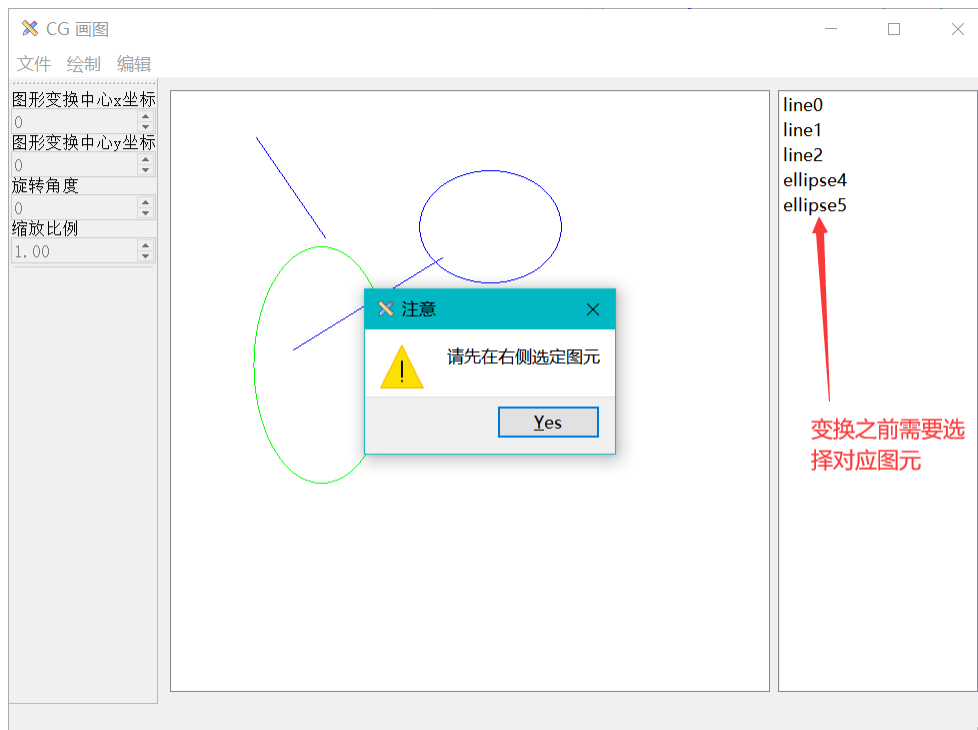


编辑菜单

编辑菜单布局 and 子功能位置如下图：



如果需要进行图元变换，需要**首先**在窗口右侧的图元列表选中对应图元，否则会弹出警告框：



即：**先在右侧选择待变换图元，再在编辑菜单选择所需操作。**

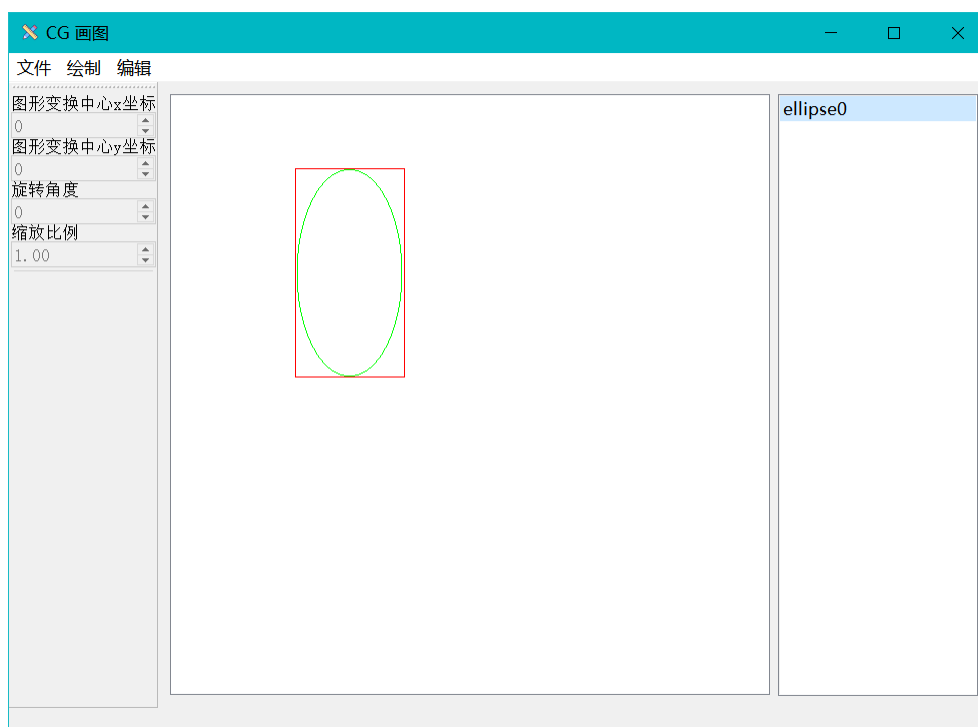
平移操作

操作方式：

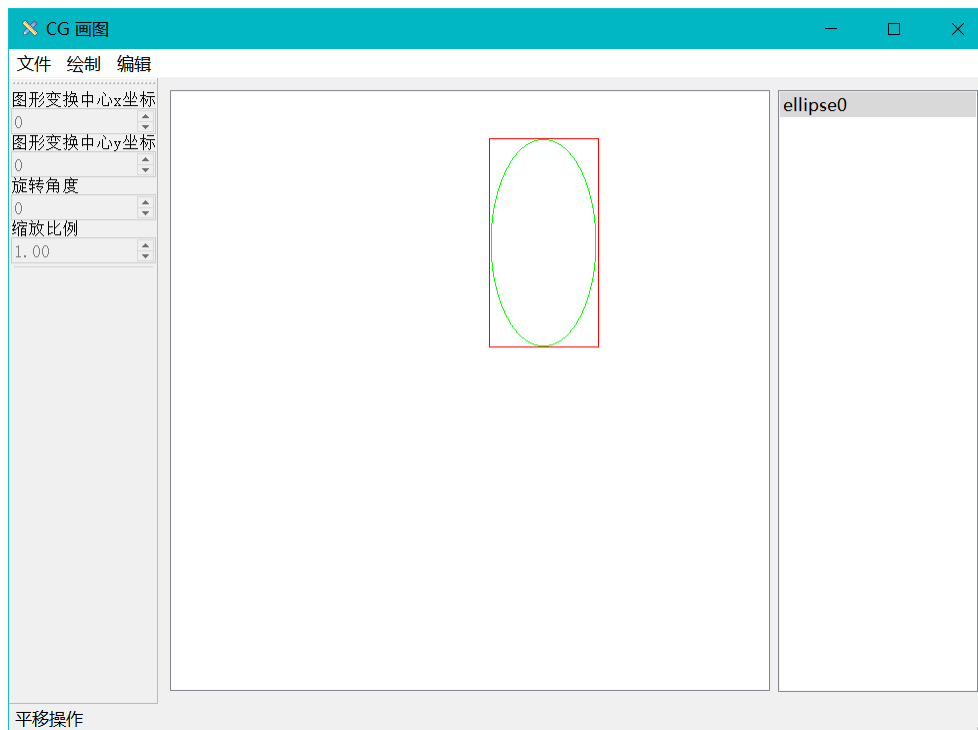
点击鼠标，然后按住拖动，图元将按照鼠标移动的向量平移。

操作结果：

平移前：



平移后：

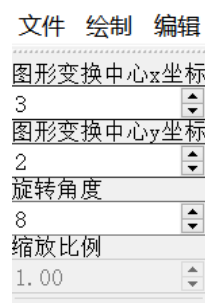


旋转操作

操作方式：

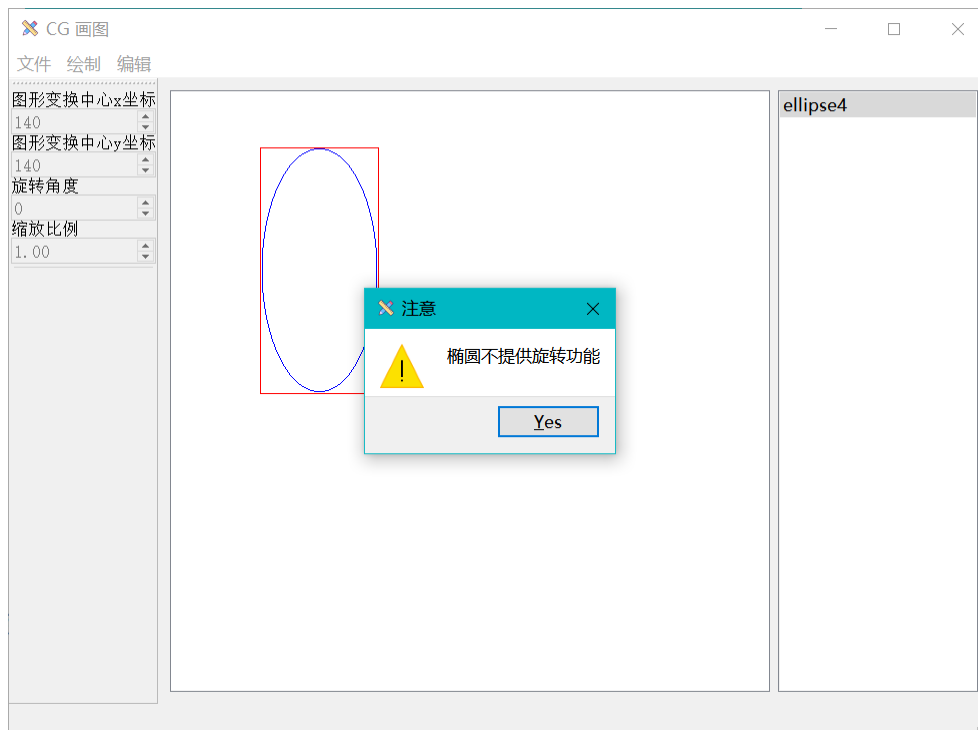
点击鼠标，将该位置作为新的旋转中心。然后按照该中心可以选择两种方式进行旋转：

- 鼠标滚轮：下滑为顺时针旋转，上滑为逆时针旋转。
- 控制窗口：布局如下图所示：



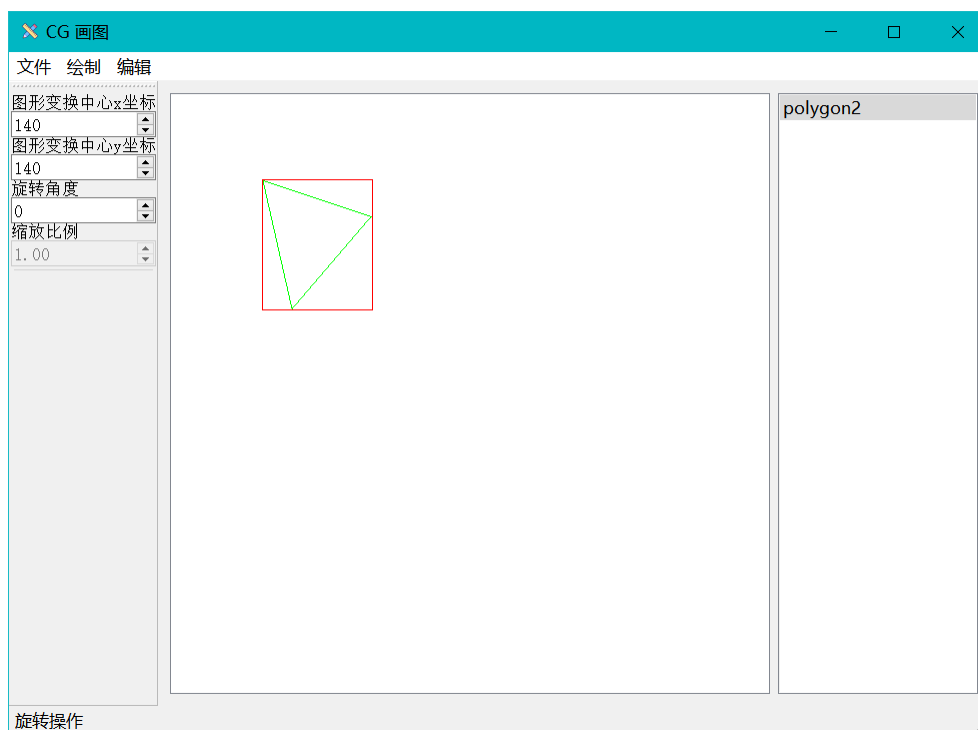
可以直接在对话框中修改旋转中心以及旋转角度来使图元旋转。如果采用点击和滚轮操作，其旋转中心和旋转角度信息会实时显示在控制窗口中。

注意：椭圆不提供旋转操作，如果尝试对椭圆进行旋转会弹出警告框：

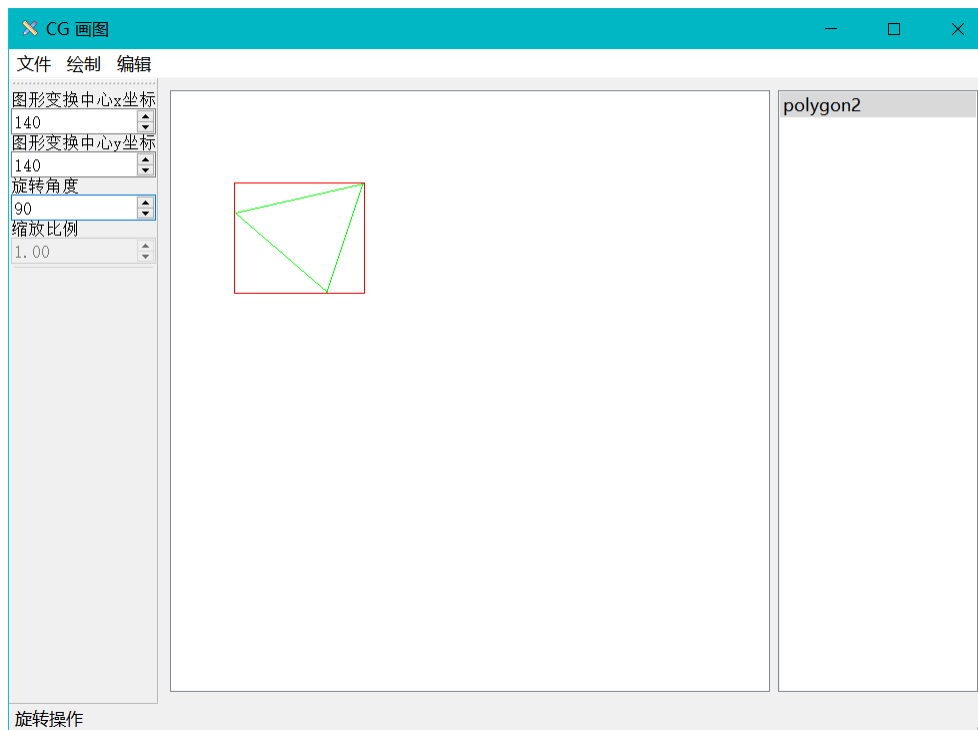


操作结果：

旋转前：



旋转后：

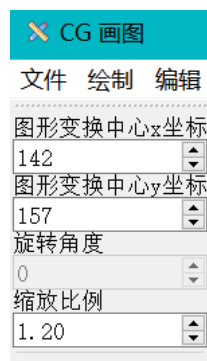


缩放操作

操作方式：

点击鼠标，将该位置作为新的缩放中心。然后按照该中心可以选择两种方式进行缩放：

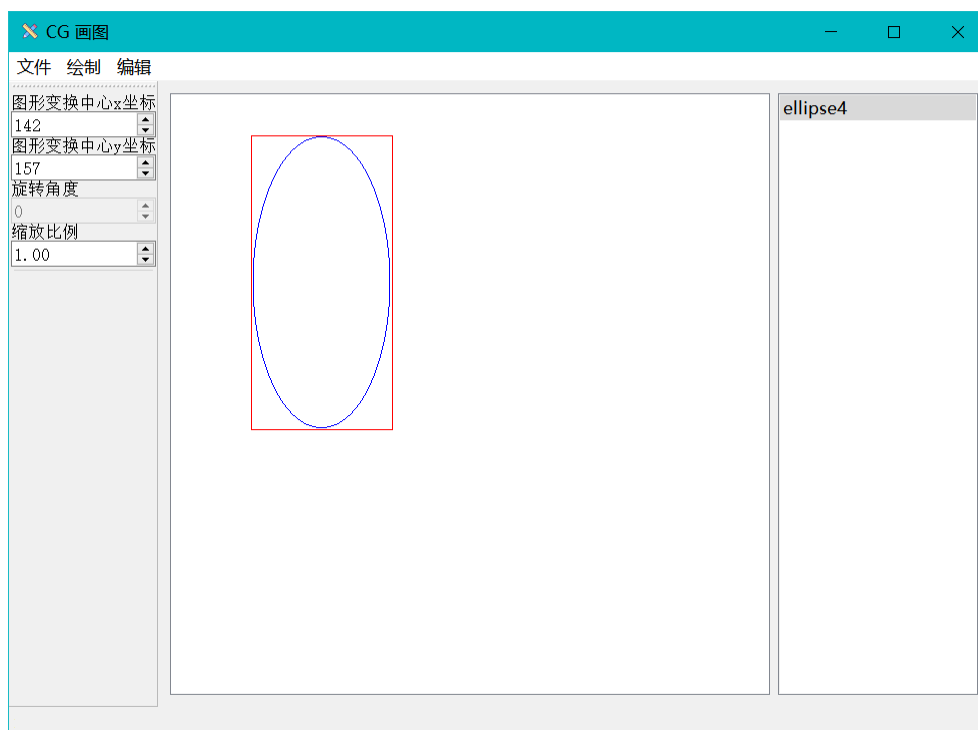
- 鼠标滚轮：下滑为缩小，上滑为放大。
- 控制窗口：布局如下图所示：



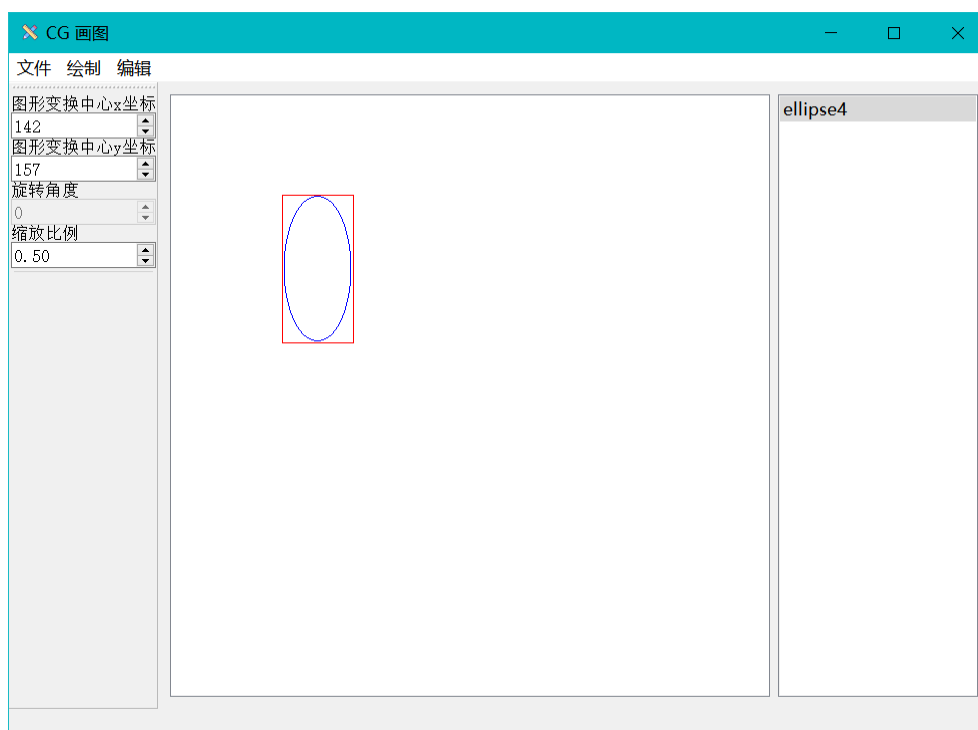
可以直接在对话框中修改缩放中心以及缩放比例来使图元缩放。如果采用点击和滚轮操作，其缩放中心和缩放比例信息会实时显示在控制窗口中。

操作结果：

缩放前：



缩放后：

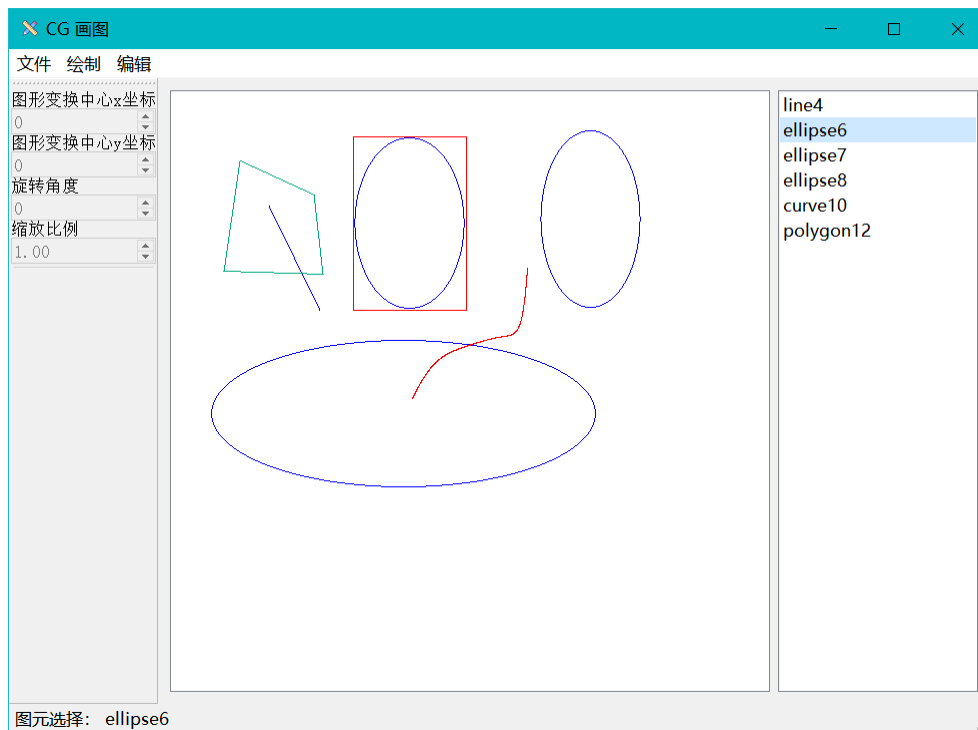


删除操作

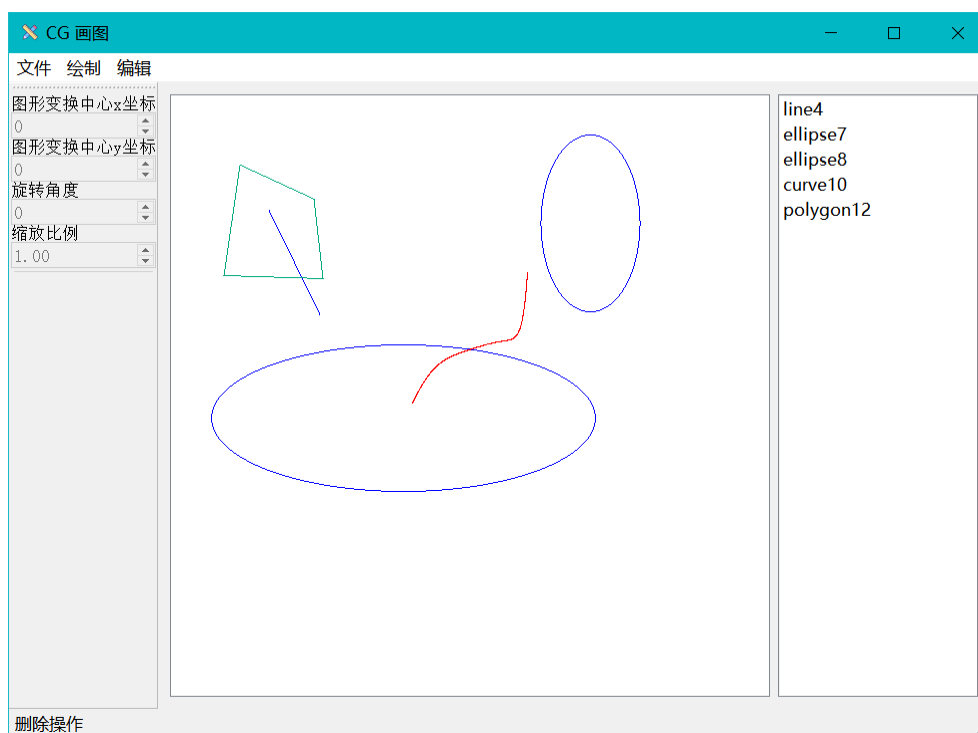
将选中的图元完全删除。

操作结果：

如图，将删除被选中的椭圆：

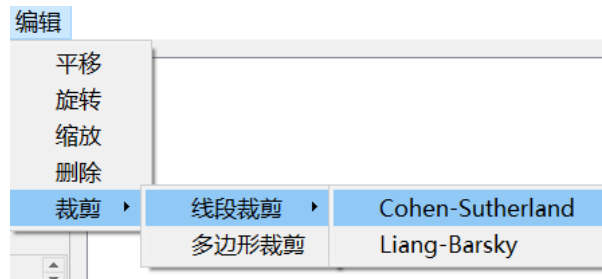


删除后，可以看到画布和右侧图元列表的该椭圆相关信息已经全部删除了：



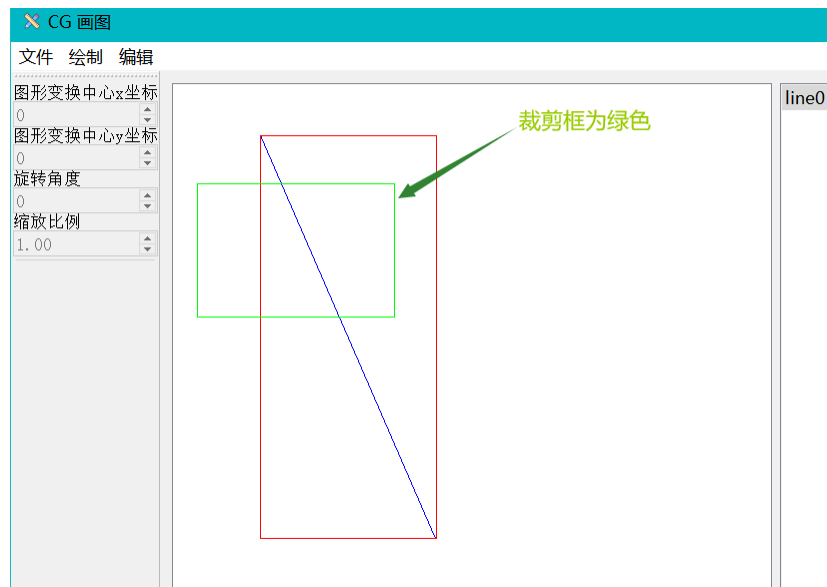
线段裁剪操作

可以选择 Cohen-Sutherland 或者 Liang-Barsky 两种算法来进行线段裁剪：

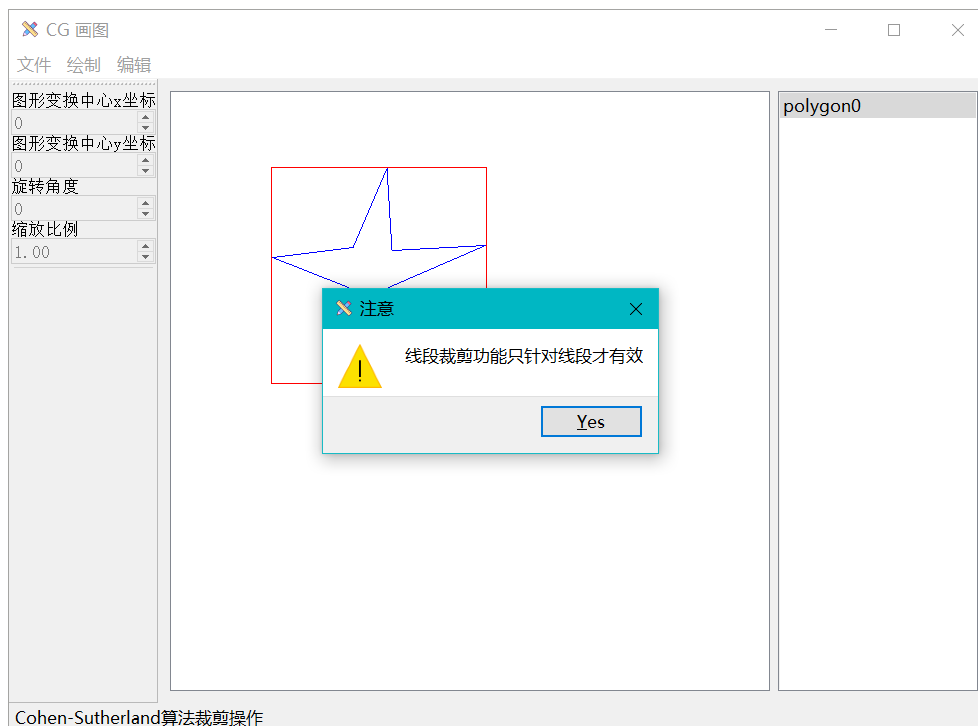


操作方式:

选中线段后，点击鼠标作为裁剪框的一个顶点，拖动鼠标将绘制出绿色的裁剪框，松开鼠标后，线段将**只保留裁剪框内的部分**，如果线段完全在裁剪框外，那么这条线段将被**完全删除**。

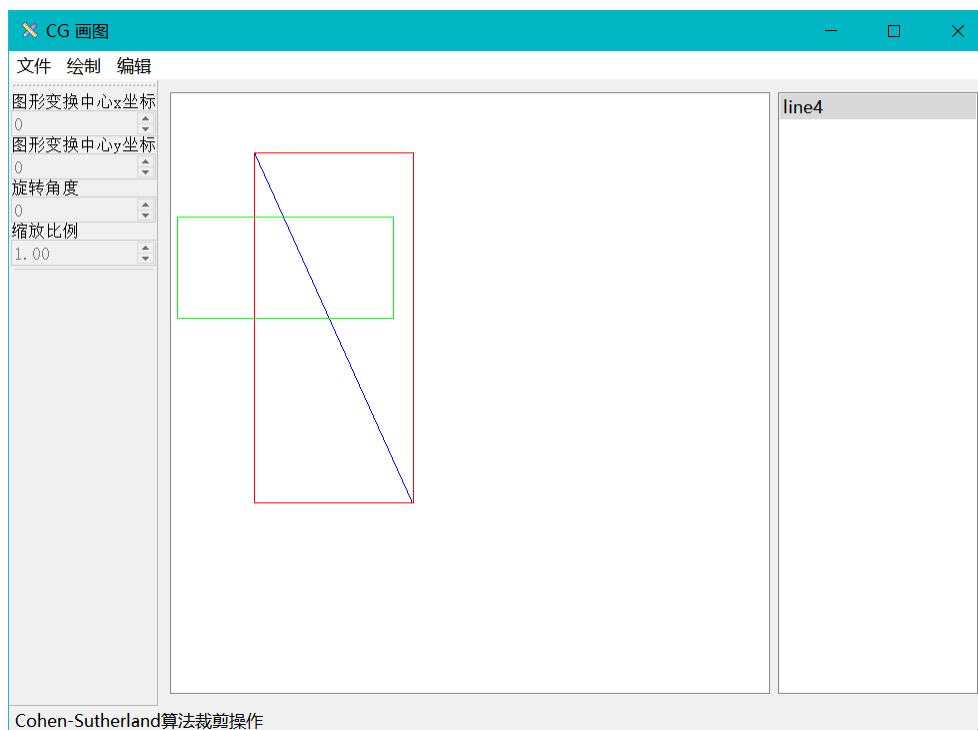


注意: 由于线段裁剪算法只针对线段，因此如果尝试对其他类型图元进行裁剪操作会弹出警告框:

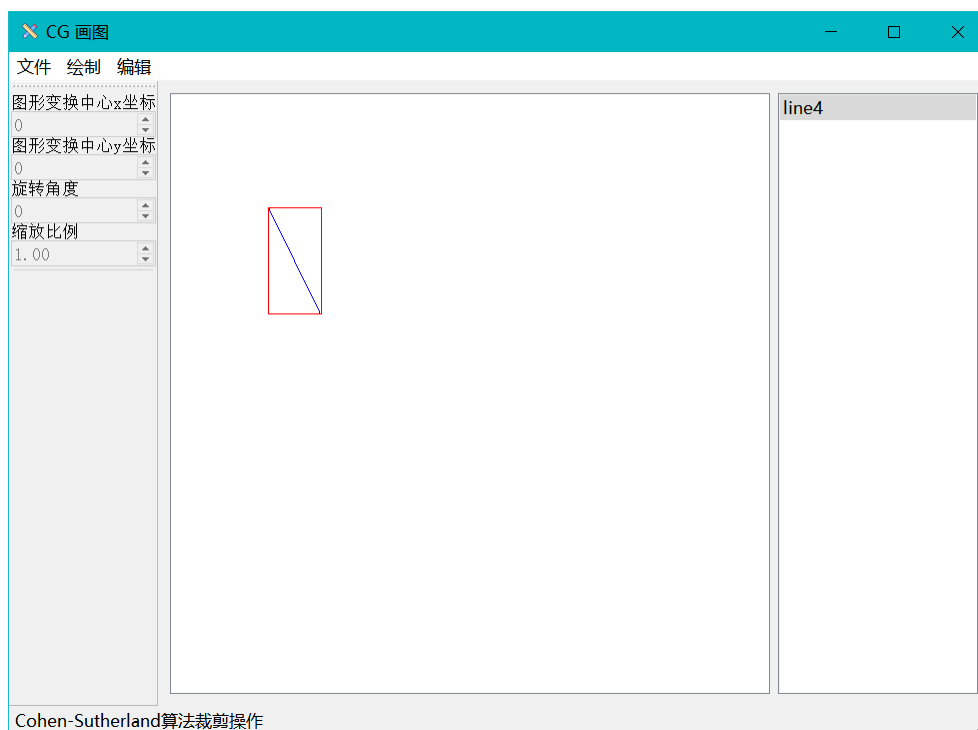


操作结果:

裁剪前（此时还没有松开鼠标），可以清楚看到绿色的裁剪框：



裁剪后，在上图的基础上释放鼠标，将只保留裁剪框内的部分线段：



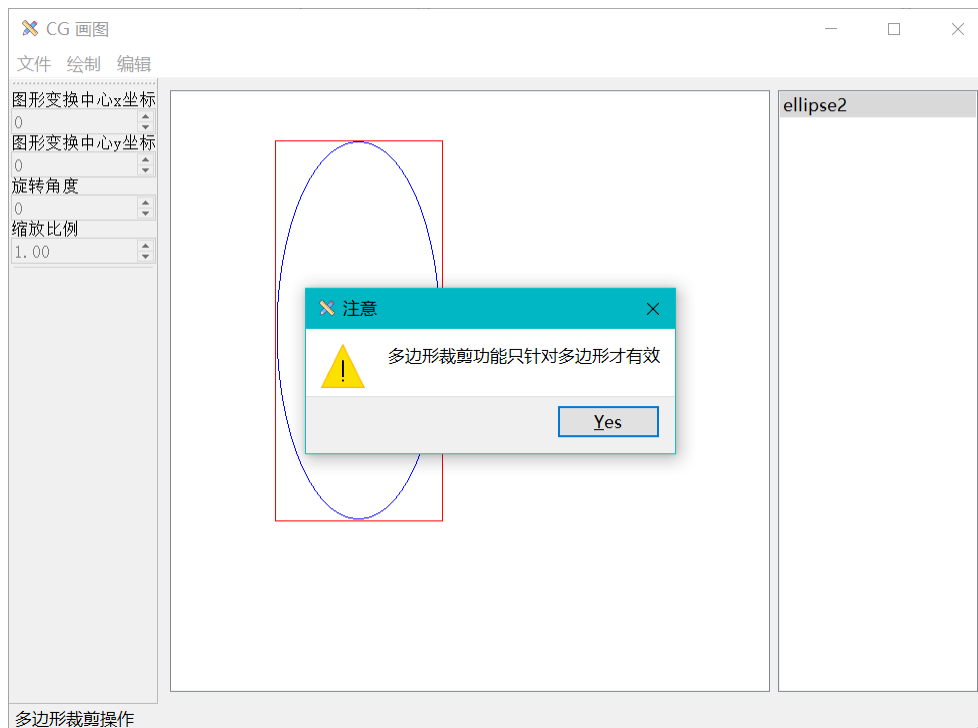
多边形裁剪操作

操作方式：

操作方法和线段裁剪一致：选中多边形后，点击鼠标作为裁剪框的一个顶点，拖动鼠标将绘制出绿色的裁剪框，松开鼠标后，多边形将**只保留裁剪框内的部分**，如果多边形完全在裁剪框外，那么该多边形将被**完全删除**。

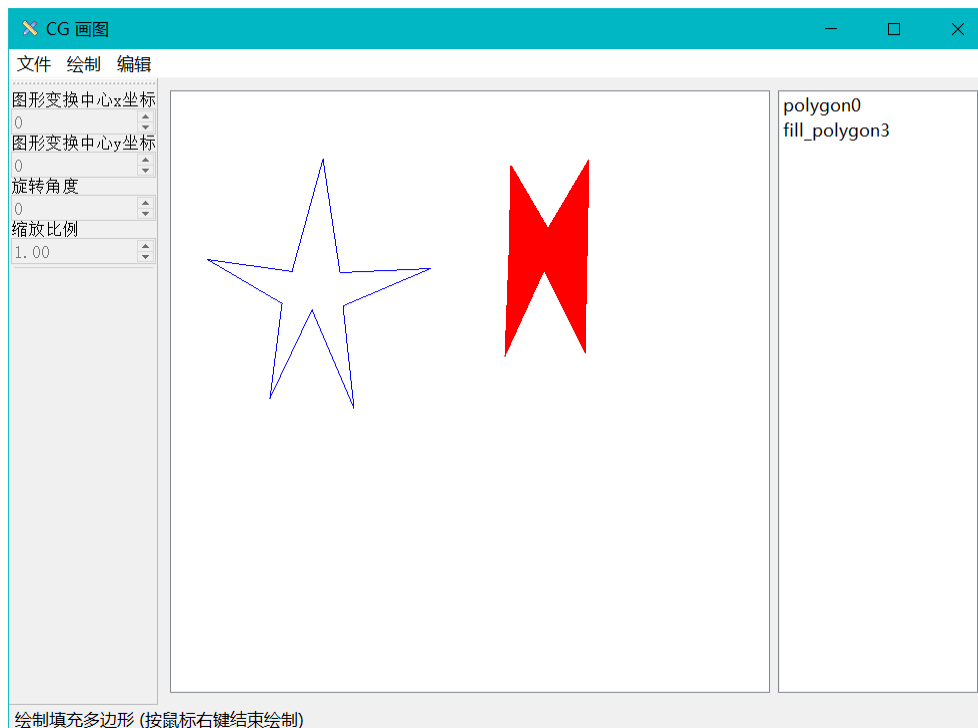
填充多边形也可以被裁剪！！！！

注意： 由于多边形裁剪算法只针对多边形，因此如果尝试对其他类型图元进行裁剪操作会弹出警告框：



操作结果：

裁剪前，左边为普通多边形，右边为填充多边形：



将他们的角全部用矩形裁剪框裁剪掉后，得到：

