

计算机图形学: Experiment # 系统说明书

JUNE 26, 2021

2021 春季

张思拓 181240078
181240078@smail.nju.edu.cn

目录

1	实验环境	3
1.1	操作系统	3
1.2	开发环境	3
2	系统功能介绍	3
2.1	设置画笔	3
2.2	重置画布	4
2.3	保存画布	5
2.4	退出	5
2.5	绘制线段	6
2.6	绘制多边形	7
2.7	绘制椭圆	7
2.8	绘制曲线	8
2.9	平移	9
2.10	旋转	10
2.11	缩放	11
2.12	裁剪	12
2.13	选择图元	13
3	参考资料	14

1 实验环境

1.1 操作系统

macOS Big Sur 11.2¹
Windows 10

1.2 开发环境

Anaconda Python 3.8

- numpy 1.19.2
- pillow 8.0.1
- pyqt 5.9.2

2 系统功能介绍

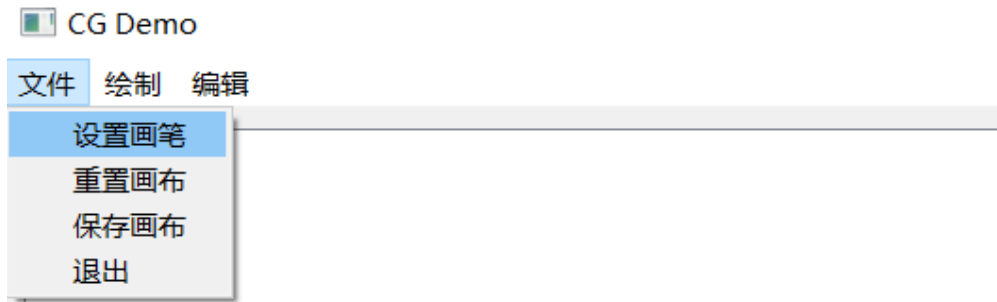
2.1 设置画笔

功能

设置画笔的颜色

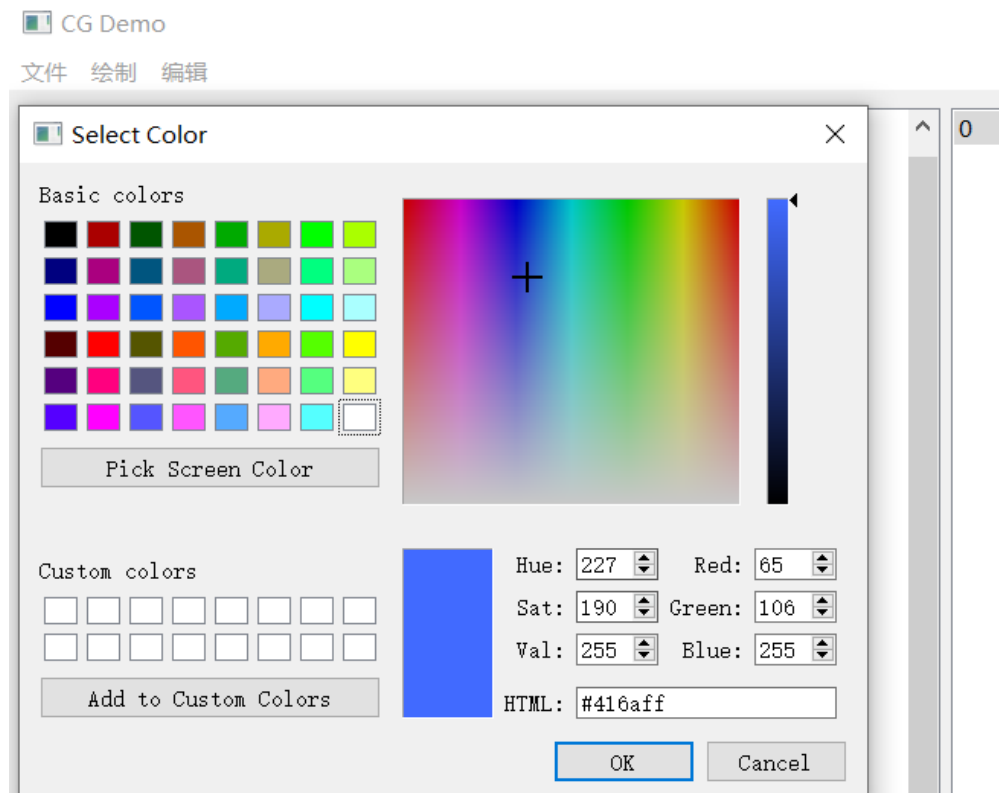
操作方式

1. 在菜单栏文件菜单下选择“设置画笔”，



2. 在出现的颜色对话框中选择所需颜色，点击确定按钮即可更改画笔颜色。

¹在 macOS 系统和 Windows 系统下均进行了测试，其中报告和说明书中的截图在 Windows 下完成；由于 macOS 下录屏较为方便，因此演示视频在 macOS 下完成。两个平台下 PyQt 的窗口展示结果略有不同。



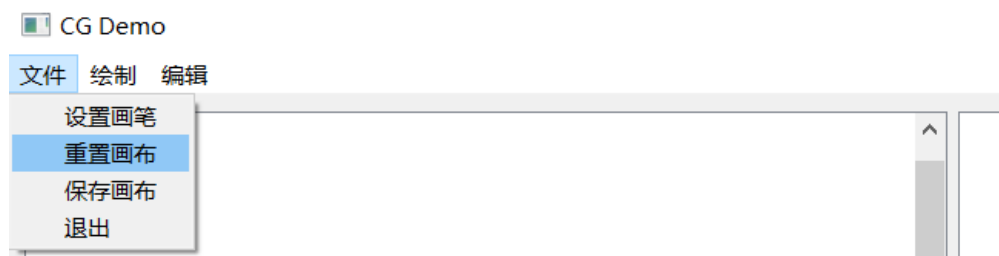
2.2 重置画布

功能

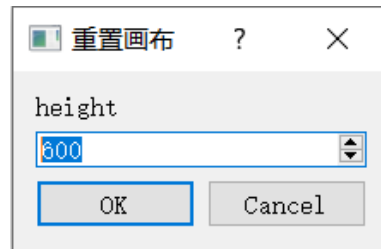
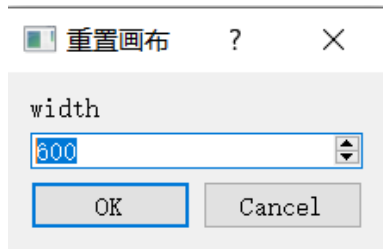
清空当前画布，并重新设置宽高，规定取值范围 $200 \leq w, h \leq 1000$

操作方式

1. 在菜单栏文件菜单下选择“重置画布”，



2. 在接下来出现的两个对话框中分别设置设置宽 (width) 和高 (height)，默认的初始值为 600。



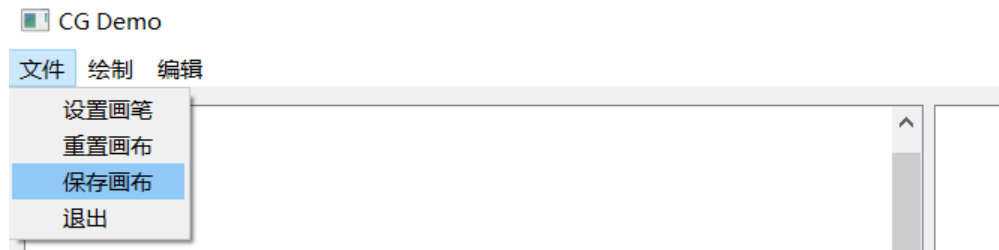
2.3 保存画布

功能

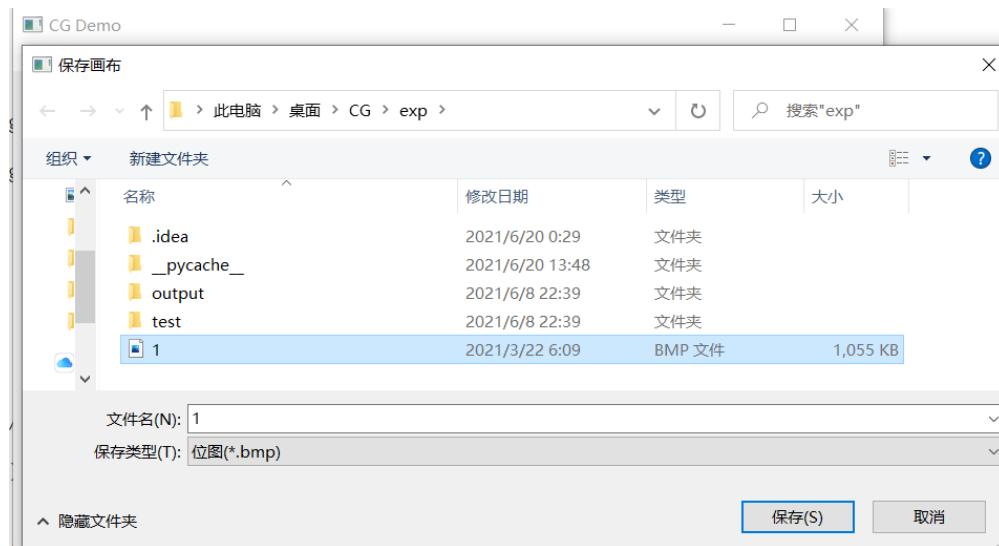
将当前画布图元保存为位图格式：bmp 文件

操作方式

1. 在菜单栏文件菜单下选择“保存画布”，



2. 在接下来出现的文件对话框中选择存储位置、定义保存文件名，点击保存即可。



2.4 退出

在菜单栏文件菜单下选择“退出”，直接退出程序。



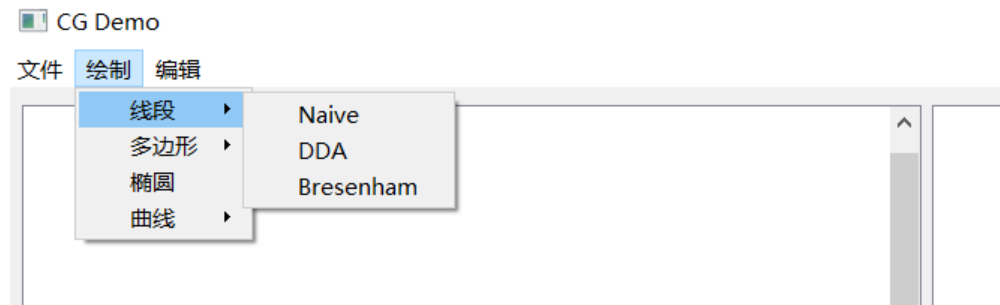
2.5 绘制线段

功能

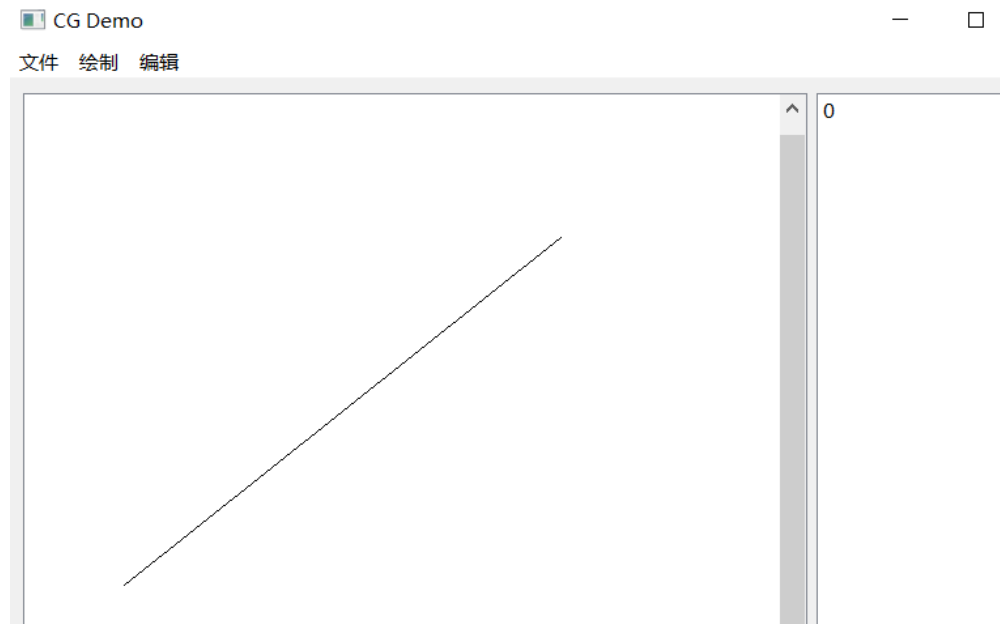
使用 Naive 算法, DDA 算法或 Bresenham 算法在画布上绘制线段。

操作方式

1. 在菜单栏绘制菜单下选择“直线”，以及需要使用的画线算法，



2. 在画布中点击并拖动鼠标，确定起点和终点。即鼠标点击的点为线段起点，最后拖动释放的点为线段终点。



2.6 绘制多边形

功能

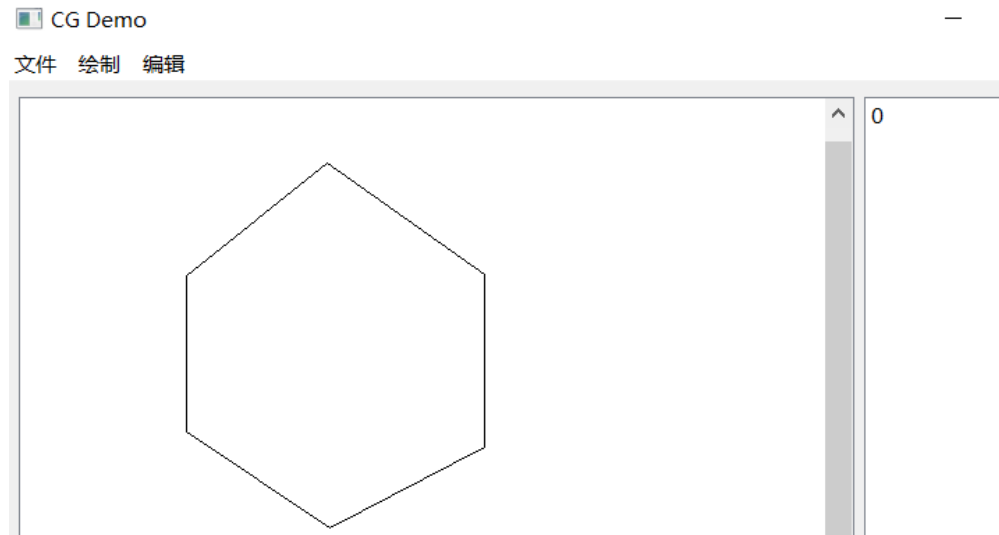
使用 DDA 算法或 Bresenham 算法在画布上绘制多边形。

操作方式

1. 在菜单栏绘制菜单下选择“多边形”，以及需要使用的画线算法，



2. 类似于绘制直线的方式，先确定两个初始点。之后点击拖动鼠标即可确定下一个顶点位置，点击鼠标右键即可完成多边形绘制。



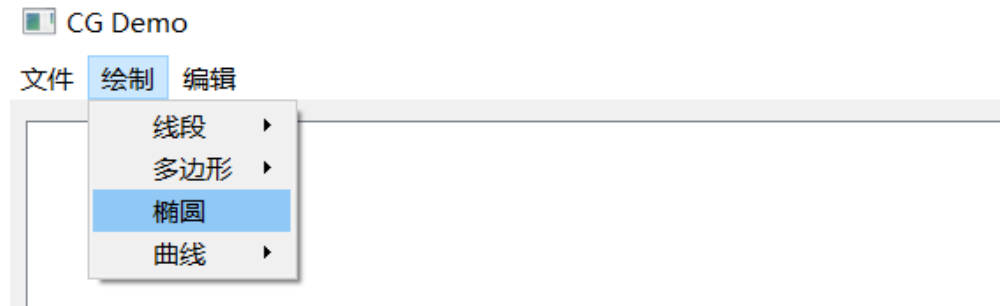
2.7 绘制椭圆

功能

使用中点圆算法在画布上绘制椭圆。

操作方式

1. 在菜单栏绘制菜单下选择“椭圆”，



2. 在画布中点击并拖动鼠标，确定椭圆对角顶点。即鼠标点击的点为起始顶点，最后拖动释放的点为终点顶点。



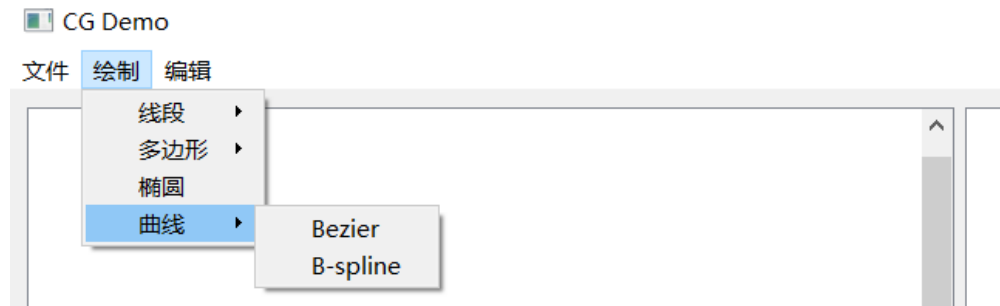
2.8 绘制曲线

功能

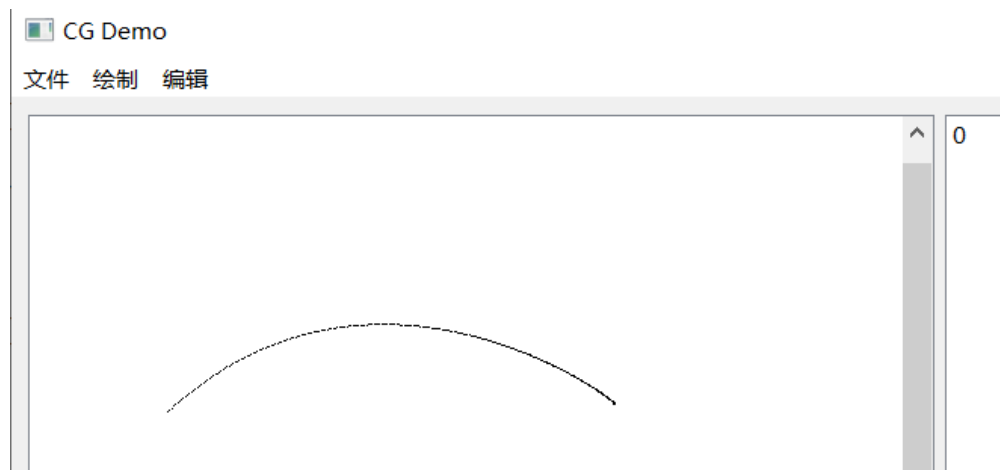
在画布上绘制 Bézier 曲线或 B 样条曲线。

操作方式

1. 在菜单栏绘制菜单下选择“曲线”，以及需要绘制的曲线类型，



2. 类似于绘制直线的方式，先确定两个初始点。之后点击拖动鼠标即可确定下一个控制点位置，点击鼠标右键即可完成曲线绘制。需要注意的是，B 样条曲线至少需要确定 4 个初始点才会进行绘制，少于四个初始点时只会在画布上显示控制点位置。



2.9 平移

功能

对选中的图元进行平移

操作方式

1. 先选中某个图元 (使用右侧 QListWidget 选择栏点击选择, 或者在编辑菜单下点击“选择图元”, 在画布中使用鼠标选择图元), 再在菜单栏编辑菜单下选择“**平移**”,

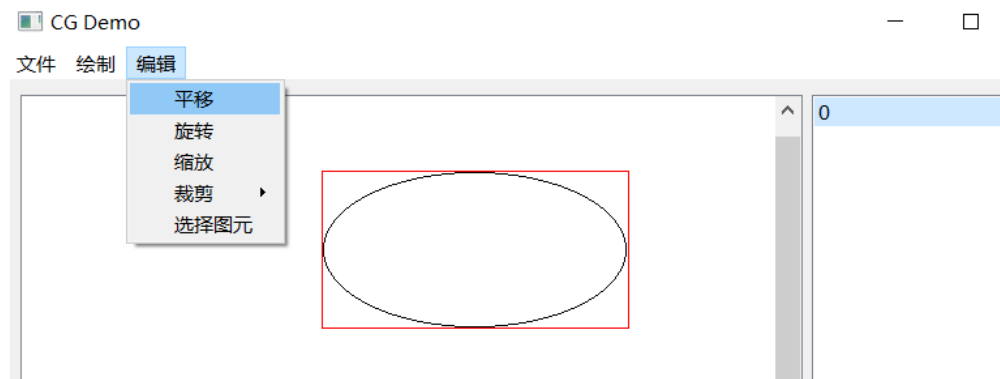


图 1: 平移前

2. 用鼠标点击红色边框内的区域, 拖动鼠标即可进行平移。

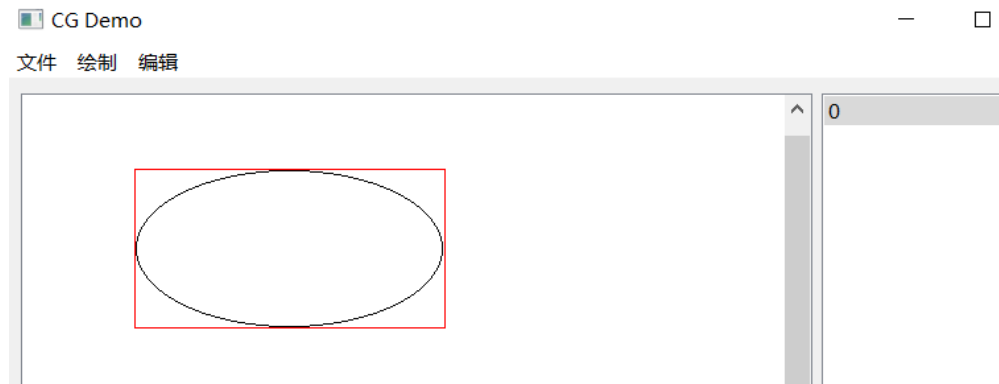


图 2: 平移后

2.10 旋转

功能

对选中的图元（除椭圆外）进行旋转

操作方式

1. 先选中某个图元（使用右侧 QListWidget 选择栏点击选择，或者在编辑菜单下点击“选择图元”，在画布中使用鼠标选择图元），再在菜单栏编辑菜单下选择“**旋转**”，

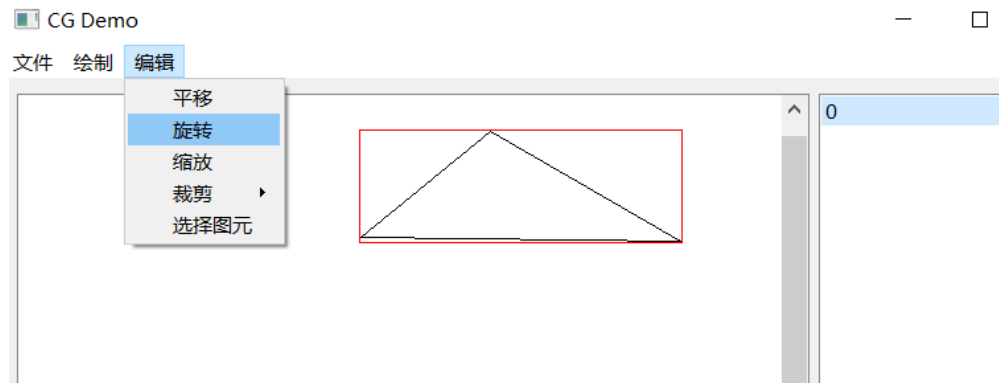


图 3: 旋转前

2. 在画布中点击鼠标，确定旋转中心，按住并拖动鼠标，鼠标与旋转中心所成直线与水平方向角度即为旋转角，因此鼠标绕旋转中心转动即可旋转图元，旋转效果如下图所示：

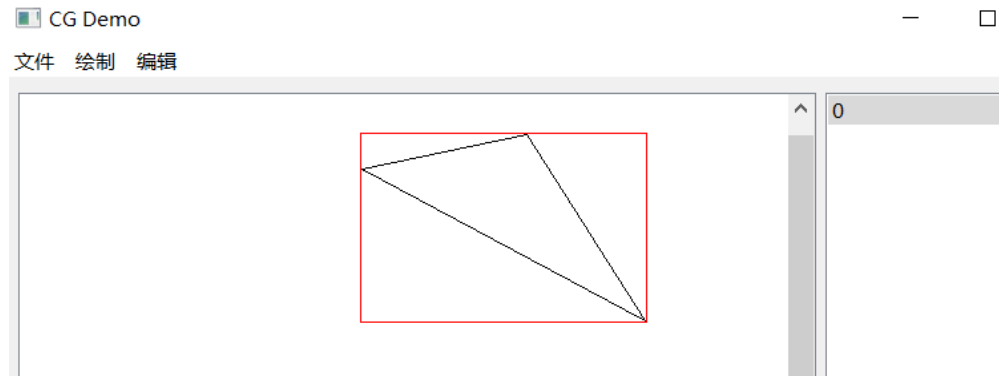


图 4: 旋转后

2.11 缩放

功能

对选中的图元进行缩放

操作方式

1. 先选中某个图元 (使用右侧 QListWidget 选择栏点击选择, 或者在编辑菜单下点击“选择图元”, 在画布中使用鼠标选择图元), 再在菜单栏编辑菜单下选择“缩放”,

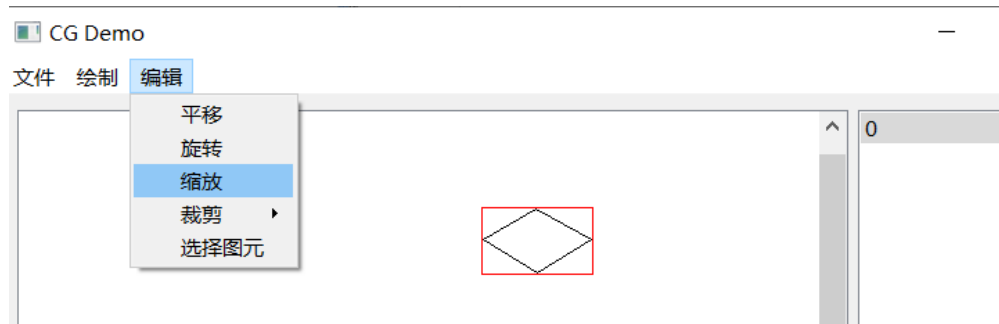


图 5: 缩放前

2. 在画布中点击鼠标, 确定缩放中心, 按住并拖动鼠标, 通过鼠标与缩放中心距离控制缩放比例, 缩放效果如下图所示:

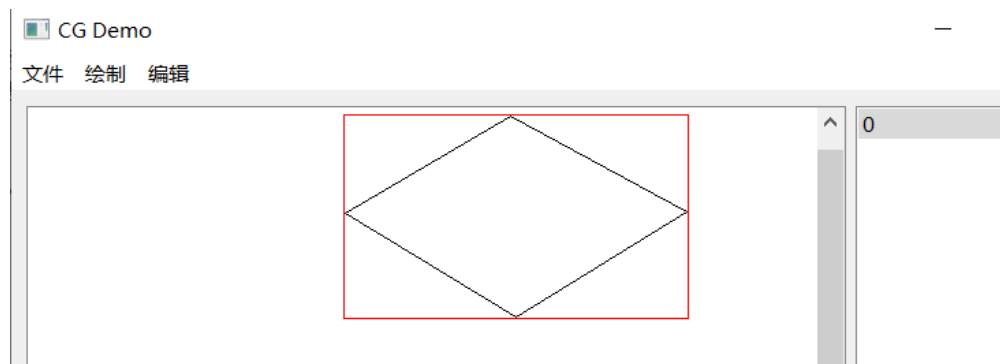


图 6: 缩放后

2.12 裁剪

功能

对选中的直线进行裁剪

操作方式

1. 先选中某条直线（使用右侧 QListWidget 选择栏点击选择，或者在编辑菜单下点击“选择图元”，在画布中使用鼠标选择直线），再在菜单栏编辑菜单下选择“**裁剪**”，选择需要使用的裁剪算法。

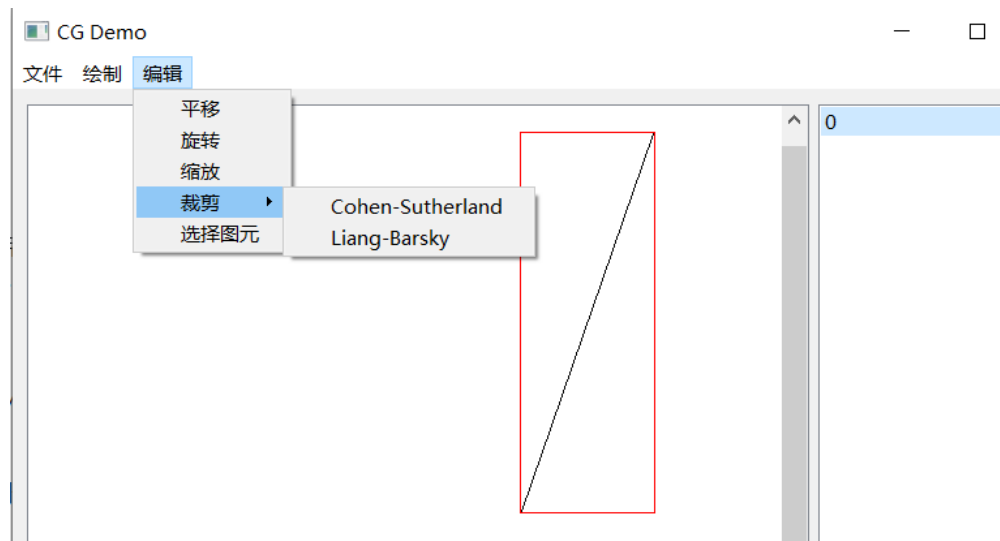


图 7: 裁剪前

2. 在画布中点击并拖动鼠标，确定裁剪窗口的对角顶点，可以看到一个红色的裁剪窗口。

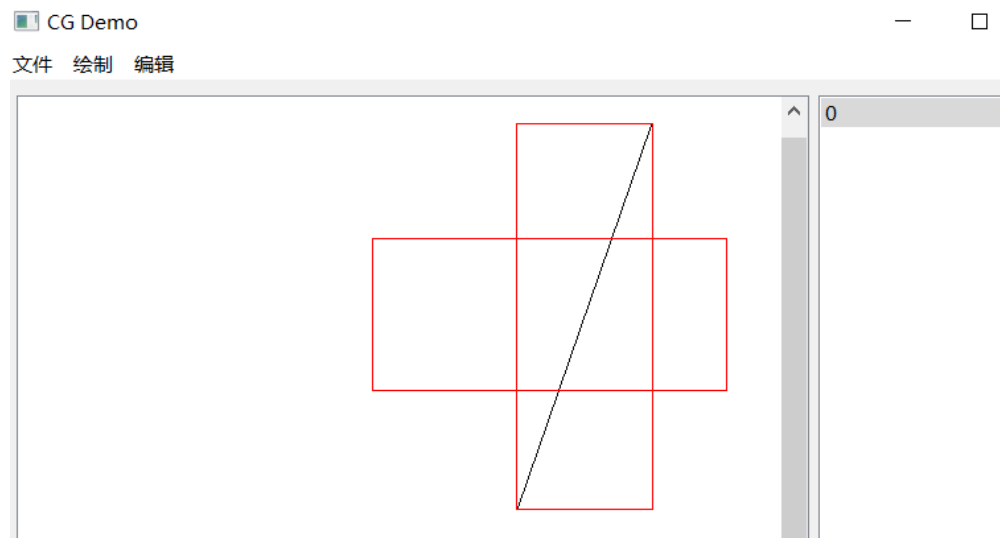


图 8: 裁剪中

3. 释放鼠标，即可完成裁剪，裁剪结果如下图所示：

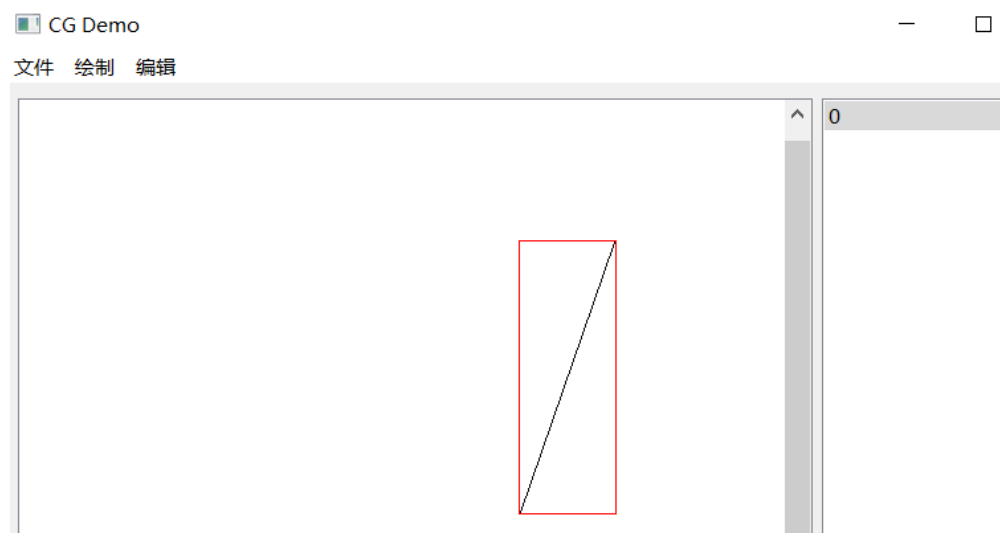


图 9: 裁剪后

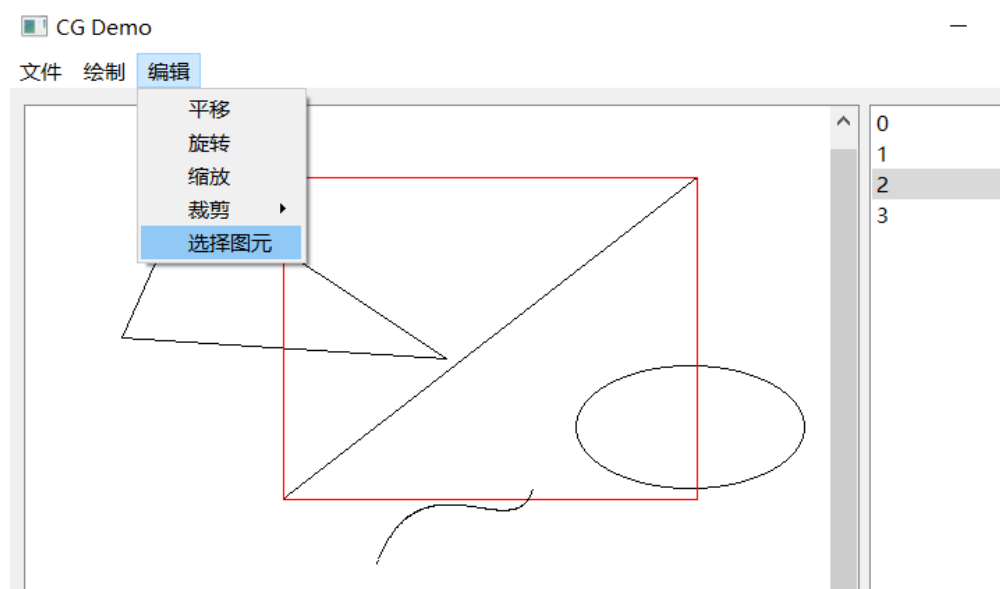
2.13 选择图元

功能

可以在画布中直接通过点击图元实现图元选择

操作方式

在菜单栏编辑菜单下选择“选择图元”，接下来直接在画布中用鼠标点击图元，即可选中该图元（当有多个图元位置重叠时，默认选择最上层的图元）。



3 参考资料

1. 2021 《计算机图形学》课件