

《计算机图形学》6月说明书

学号, 姓名, 171240511@smail.nju.edu.cn

2020 年 6 月 26 日

1 开发环境

- 系统: windows 10 1809
- Anaconda3(5.3.1):
 - python 3.7.0
 - numpy 1.15.1
 - pillow 5.2.0
 - pyqt 5.9.2
- IDE: Spyder 3.3.1
- 解释器: ipython 6.5.0

2 编译运行

CLI编译运行的命令和讲义一样: `python cg_cli.py input_path output_path`

GUI的运行命令: `python cg_gui.py`

3 系统功能说明

3.1 命令行功能

接受两个参数, 第一个参数为指令文件的绝对路径或相对路径, 第二个参数为画布保存位置的绝对路径. 实现讲义要求所有指令, 内容格式和讲义一致.

3.2 图形功能

3.2.1 界面总览

图形界面整体情况如下图,最上面是菜单栏,从左到右分别是选取颜色、重置画布、保存画布、删除选中图元、复制选中图元、粘贴图元、退出程序.

下面一行是编辑工具栏,从左到右分别是平移、旋转、缩放、Cohen-Sutherland裁剪线

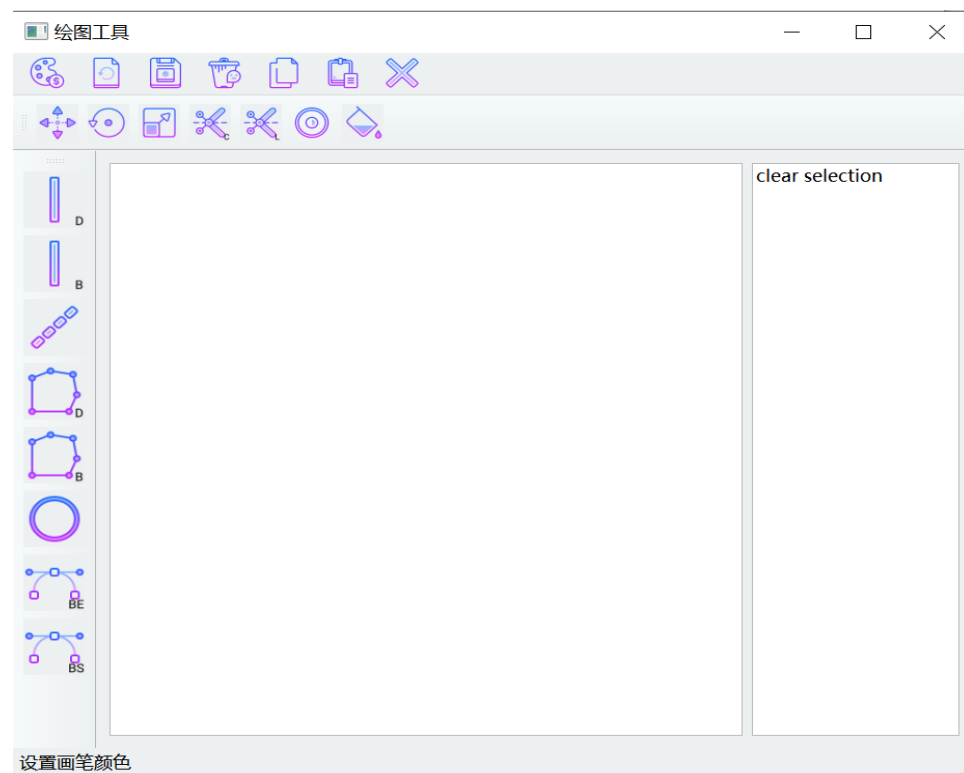
段、Liang-Barsky裁剪线段、以及点击画布选择图元。

左边是绘图工具栏,从上到下分别是DDA绘制线段、Brehansem绘制线段、绘制虚线段、DDA绘制多边形、Brehansem绘制多边形、绘制椭圆、Bezier绘制曲线、B-spline绘制曲线。

右边白框显示图元类型及编号, 点击也可以用于选择图元.clear selection行用于清除选中。

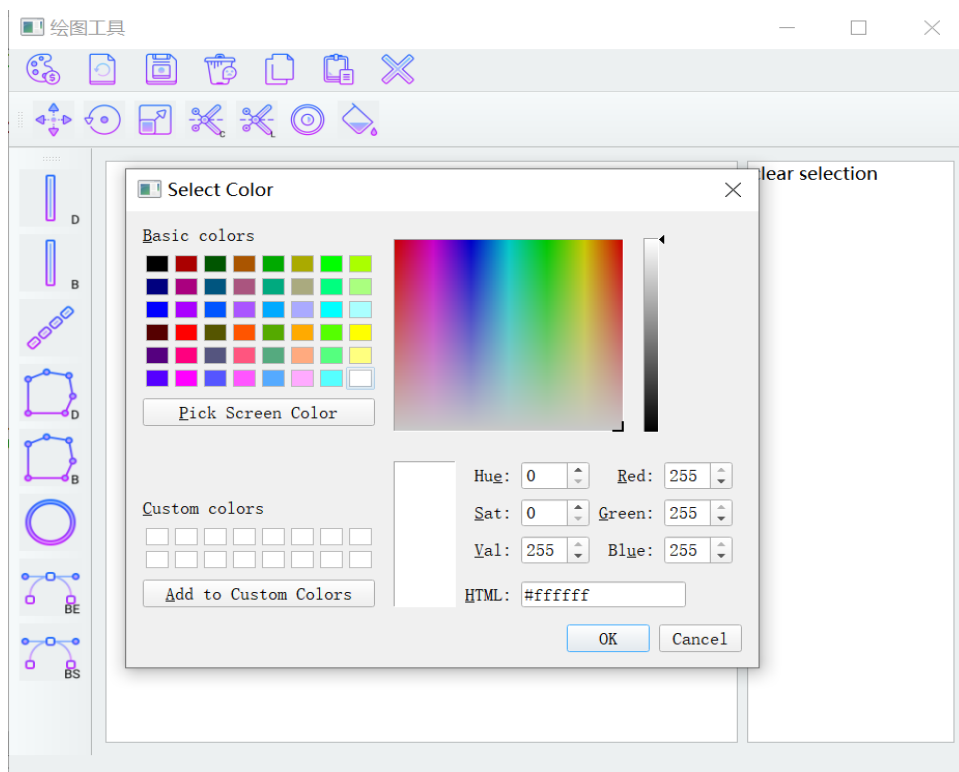
下方状态栏显示当前的操作信息.此外,将鼠标移到其他按钮上悬放时,状态栏也会提示该按钮的功能。

最中间的则是画布区域,可以用鼠标操作绘图。



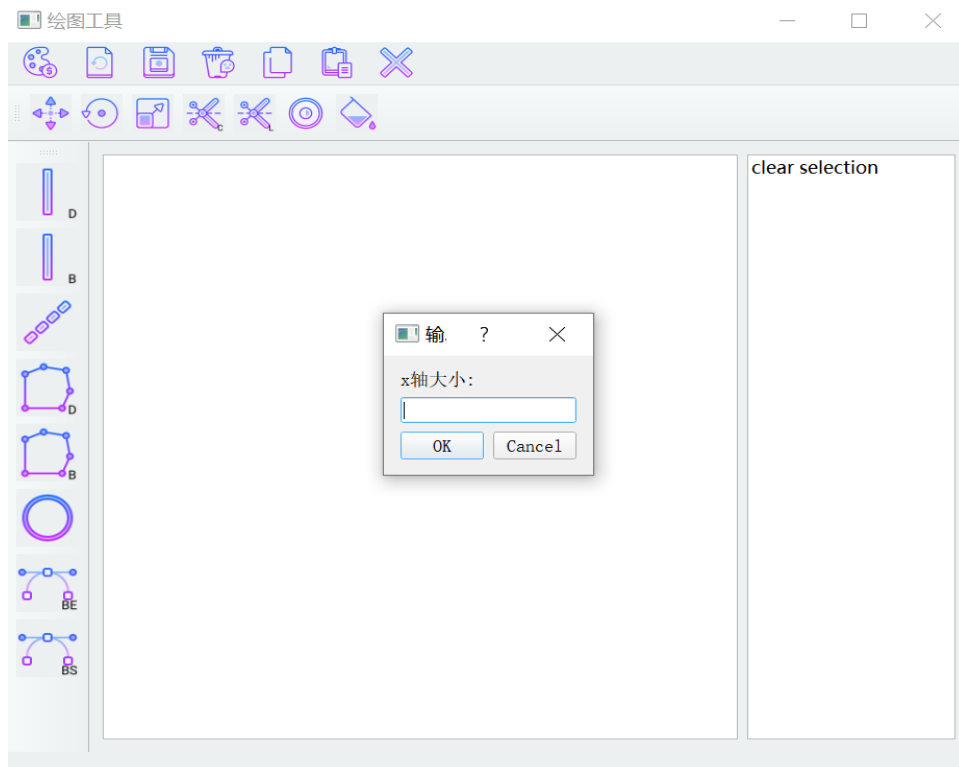
3.2.2 菜单栏操作

设置画笔颜色时点击“设置画笔”按钮,会弹出调色板,选择后即可更改画笔颜色。

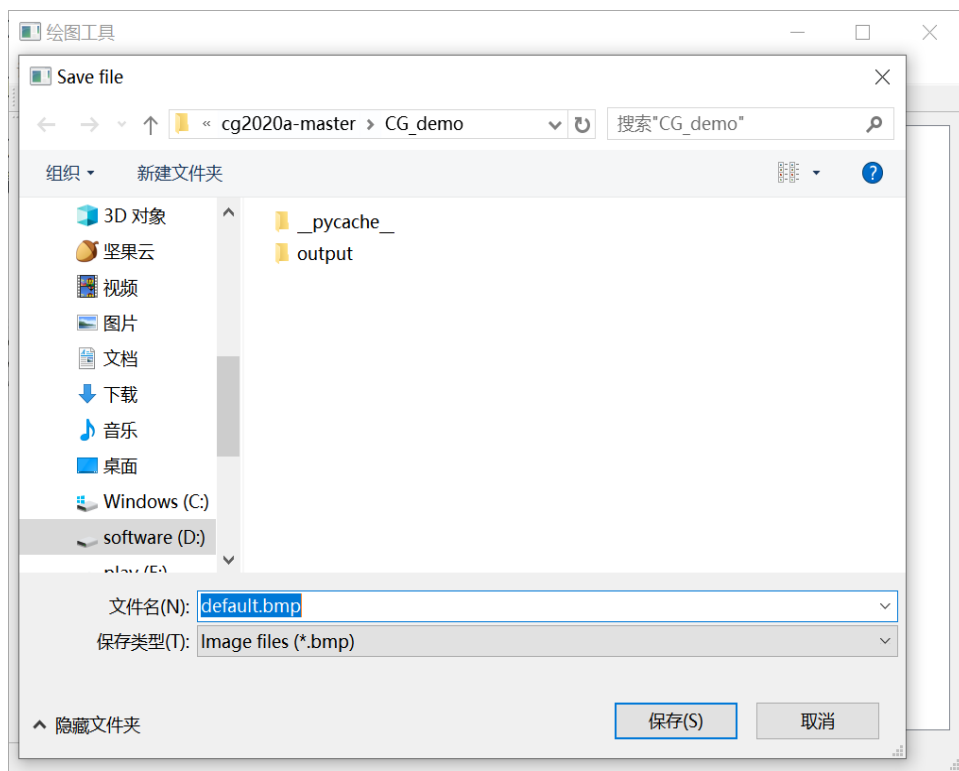


要设置画布大小有两种方法,一种是点击“重置画布”按钮,会连续弹出两个窗口要求输入新的x轴和y轴大小,要求x,y的范围在[100,1000]之间,不然重置无效.重置时清空画布和图元选择区的一切内容.

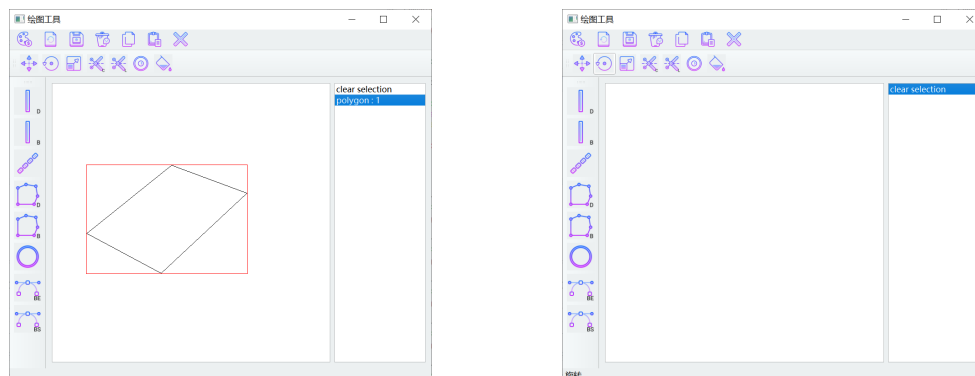
另一种方法是按住画布的右边框,下边框或右下边框并拖动,这种方法不会清空画布,但x,y的范围仍然限制在[100,1000].



要保存画布时点击“保存画布”按钮,会弹出选择文件保存窗口,选择路径并保存即可.默认文件的格式为bmp且无法更改,文件不论命名为“name.bmp”还是“name”,最终结果都是“name.bmp”,但若是命名成“name.jpg”结果就是“name.jpg”.

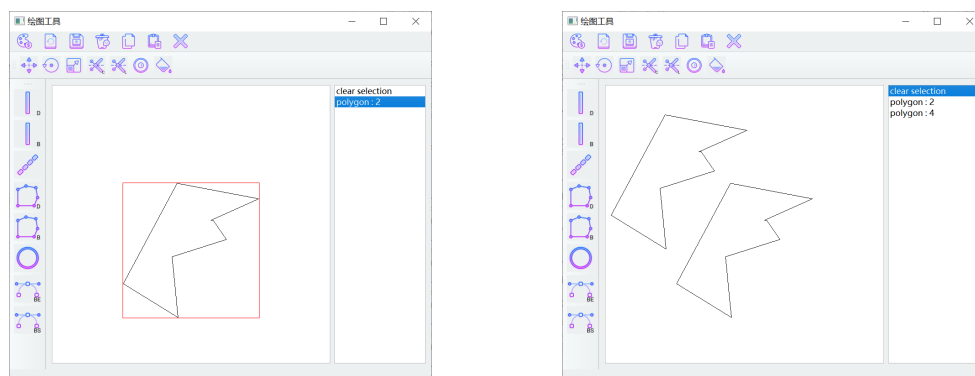


删除图元前要先选中图元(通过绘图工具栏的选择图元操作或点击右侧图元栏),待选择图元的外接矩形红框出现即可点击按钮删除.



复制图元同样先选中图元,然后点击“复制图元”按钮就可将图元复制到后台里.

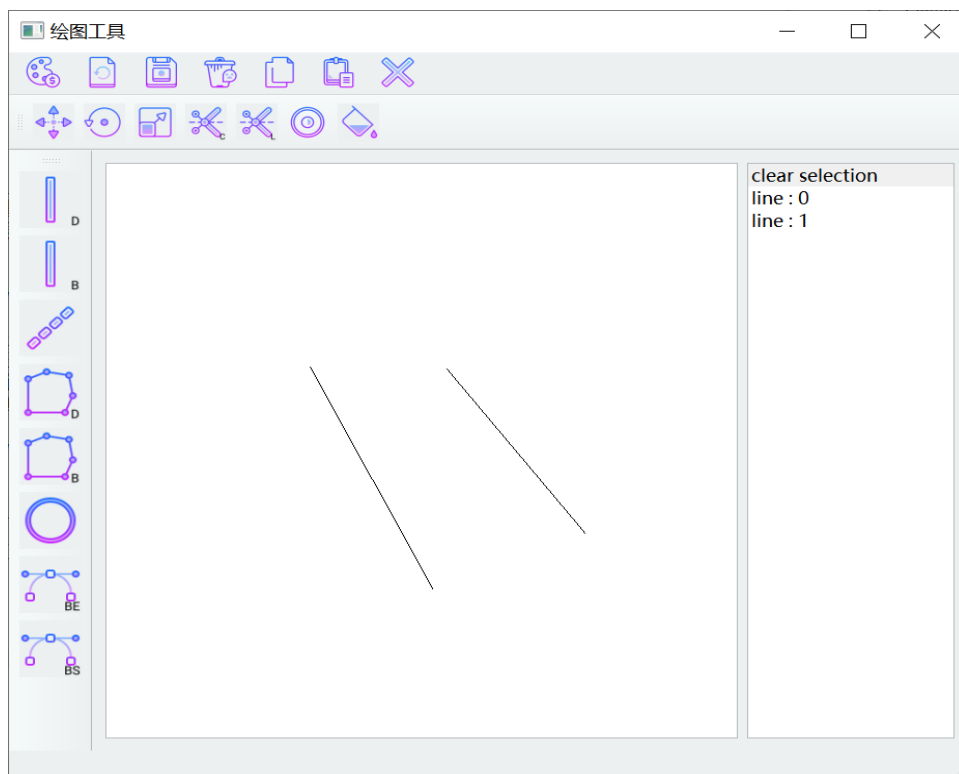
粘贴图元要求先前进行过复制操作,如果没有复制过或在控制台提示“请先复制一个图元.”,然后点击“粘贴图元”按钮即可将图元粘贴到原位置,如果之前的复制的没有移动的话就会重叠.



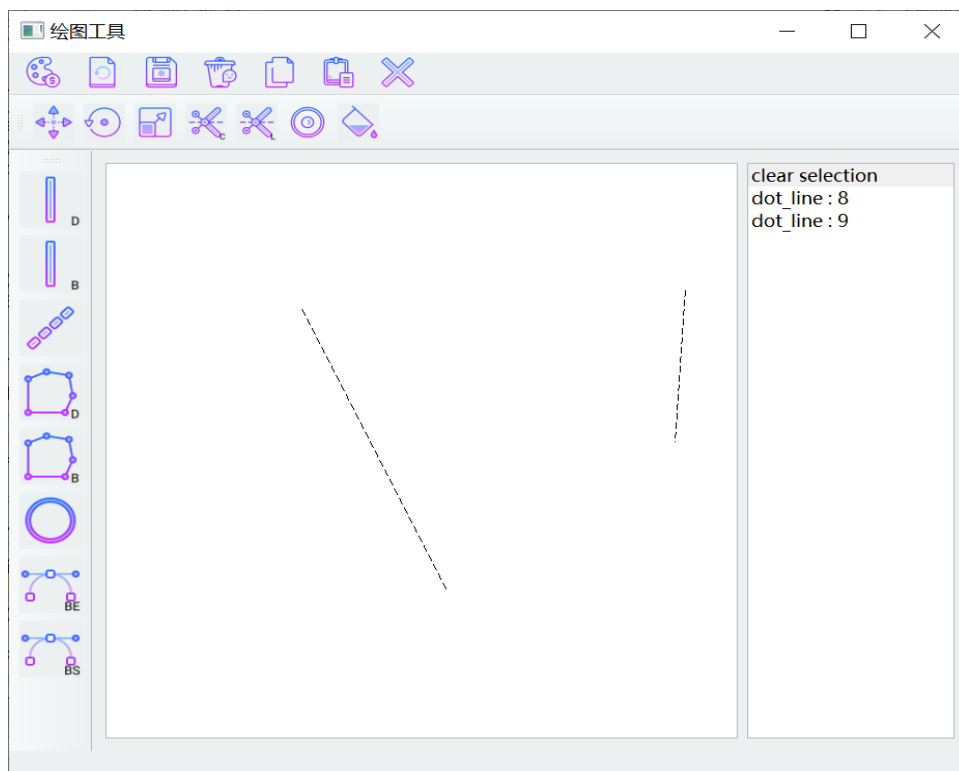
退出GUI界面则可以点击“退出”按钮,也可以点右上角的X.

3.2.3 绘图工具栏操作

绘制线段可以点击“DDA线段”或者“Brehansem线段”按钮,会使用相应的算法,然后在画布区用鼠标点击拖动即可绘制.



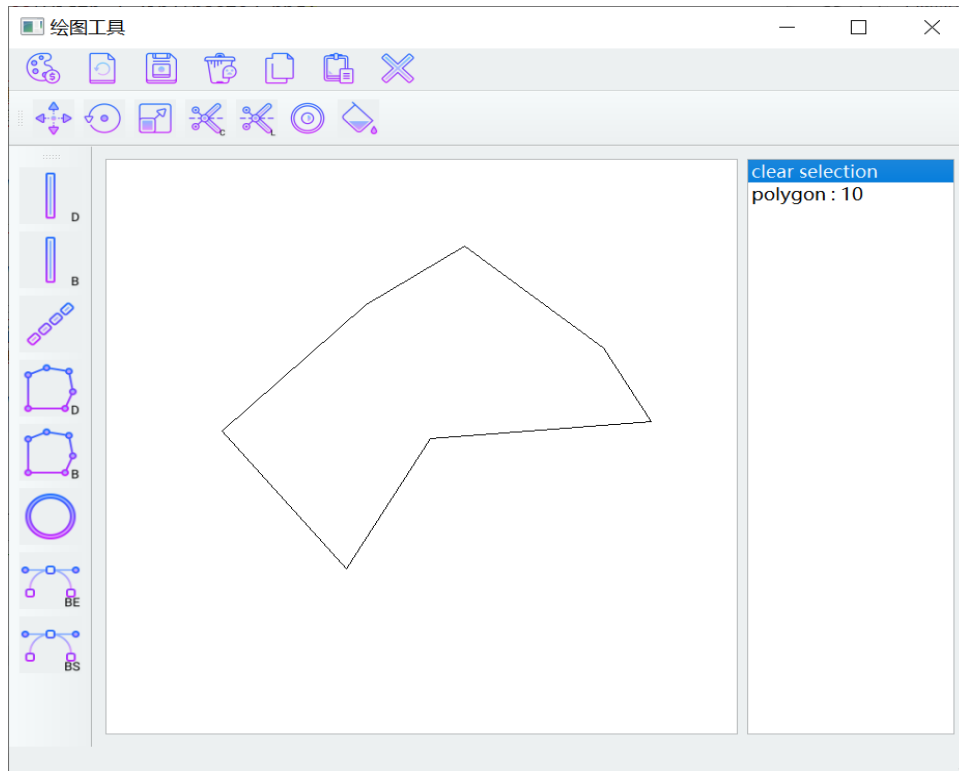
绘制虚线段的的操作完全等同于绘制线段.



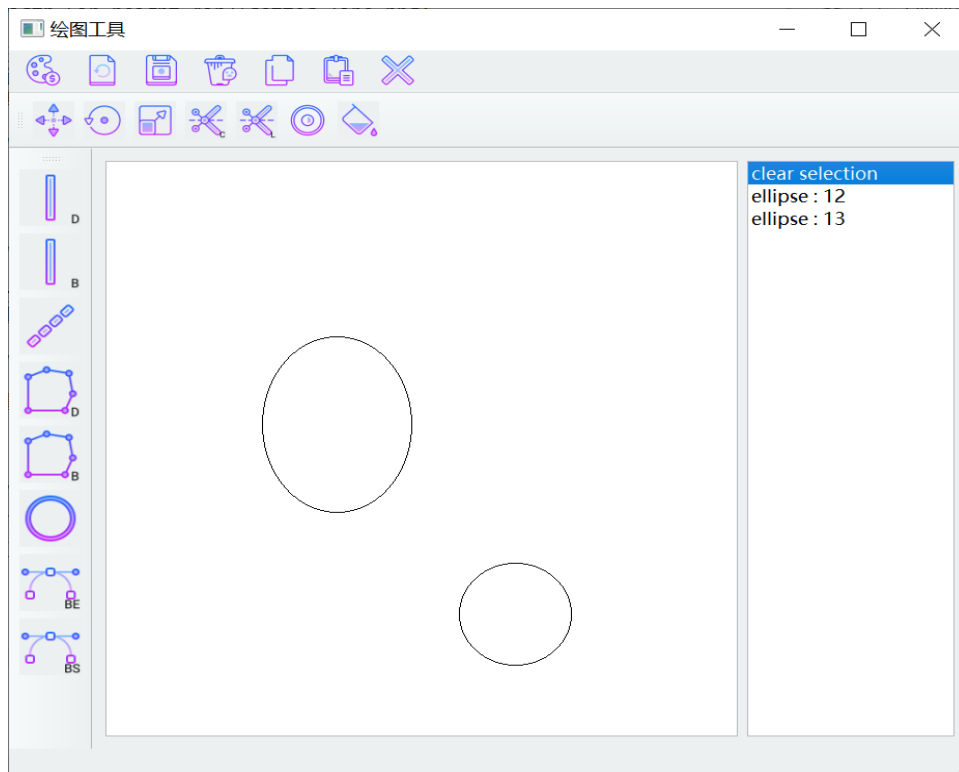
绘制多边形的按钮是“DDA多边形”和“Brehansem多边形”,绘制时会从上一个端点向当

前鼠标按住的位置画线段,直到最后一个端点的位置离起始点足够近时,松开鼠标多边形自动闭合.

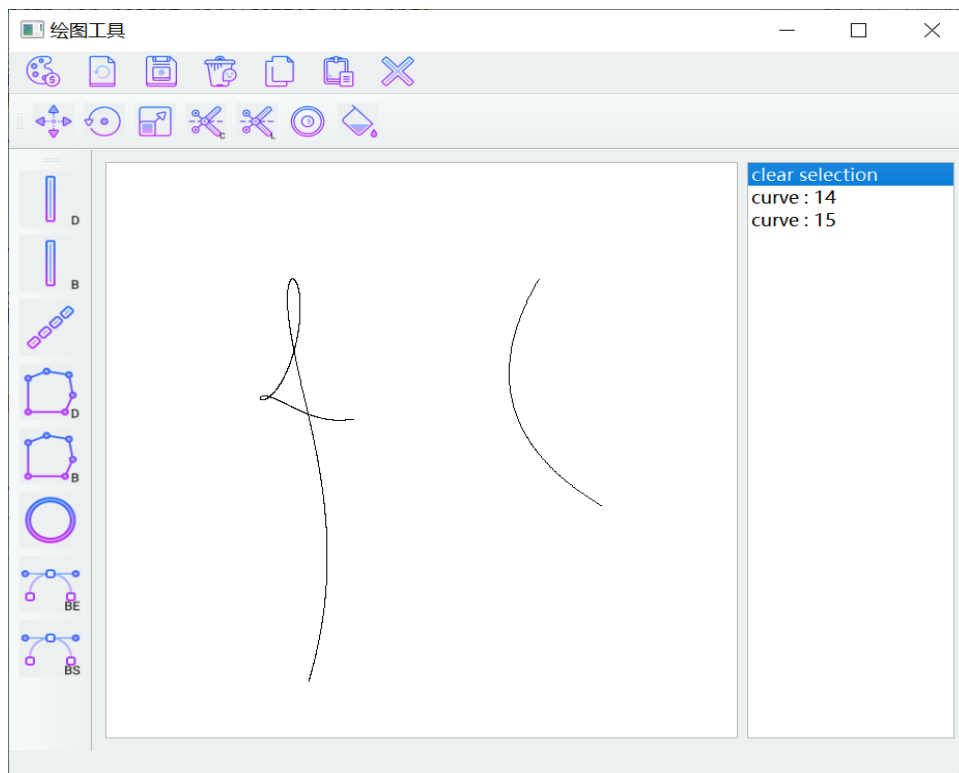
如果多边形没有画完就去做别的事情,比如绘图或者选择图元,它仍然会自动闭合.



绘制椭圆的按钮是“椭圆”,绘制时鼠标拖出一个不显示的矩形窗口,鼠标松开时,生成的椭圆刚好与该窗口相切.



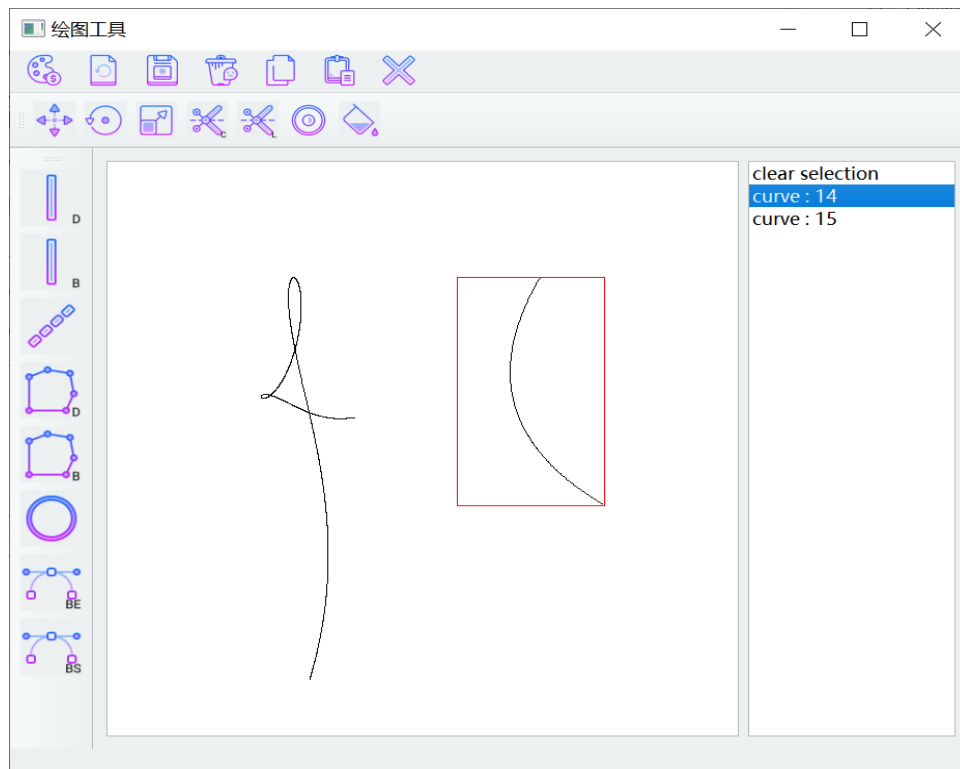
绘制曲线的按钮是“Bezier曲线”和“B-spline曲线”,两种算法绘制的时候,都是先鼠标拖动确定起始控制点和终止控制点,然后鼠标点击并松开的位置作为除终止点外的最新控制点.



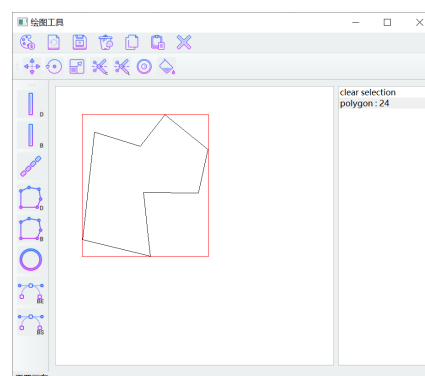
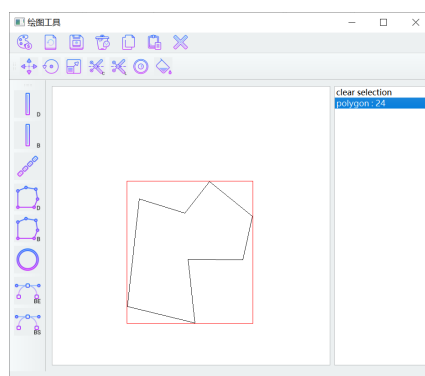
3.2.4 编辑工具栏操作

编辑图元前需要先选中图元,只要点击右边的图元id即可选中图元(也可点工具栏倒数第二个“选择图元”按钮后点画布选择),选中图元所在区域由红色方框显示.如果要清除对图元的选择,则可以点击右侧栏的clear selection按钮.

此外,编辑工具栏的平移等操作会显示控制以便操作,具体见演示视频.

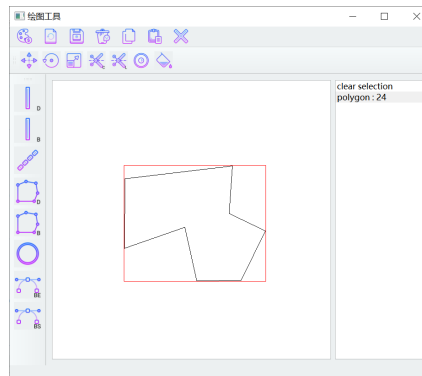
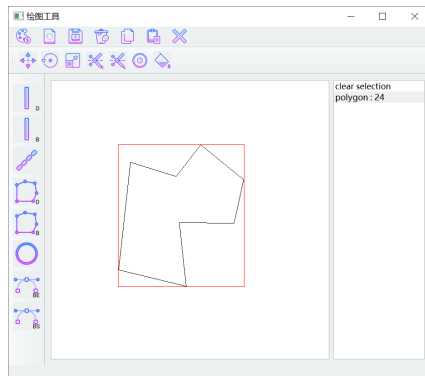


平移操作只要选中图元后,点击“平移”按钮,再点击画布拖动,鼠标点击的位置是平移向量的起始点 $[x_1, y_1]$,鼠标拖动松开的位置是平移向量的终止点 $[x_2, y_2]$,平移向量 $[dx, dy] = [x_2 - x_1, y_2 - y_1]$.

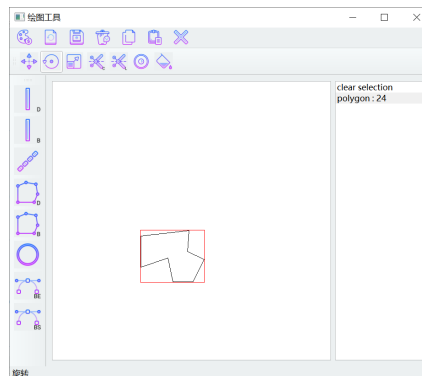
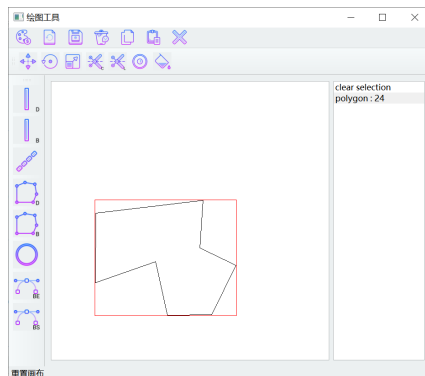


旋转操作先选中图元,点击“旋转”按钮,再点击画布操作.鼠标点击的第一下决定旋转中心 $[x_r, y_r]$,鼠标点击的第二下,按住位置和拖动松开位置的两个点与旋转中心的夹角为旋转角度.

无法旋转椭圆,如果试图进行此操作,控制台会有相应警告,实际上对程序没有任何作用.



缩放操作先选中图元,点击“缩放”按钮,再点击画布操作.鼠标点击的第一下决定缩放中心 $[x_s, y_s]$,鼠标点击的第二下,按住位置和拖动松开位置的两个点与缩放中心形成两条线段,两条线段的x轴投影长度比值决定缩放倍数.

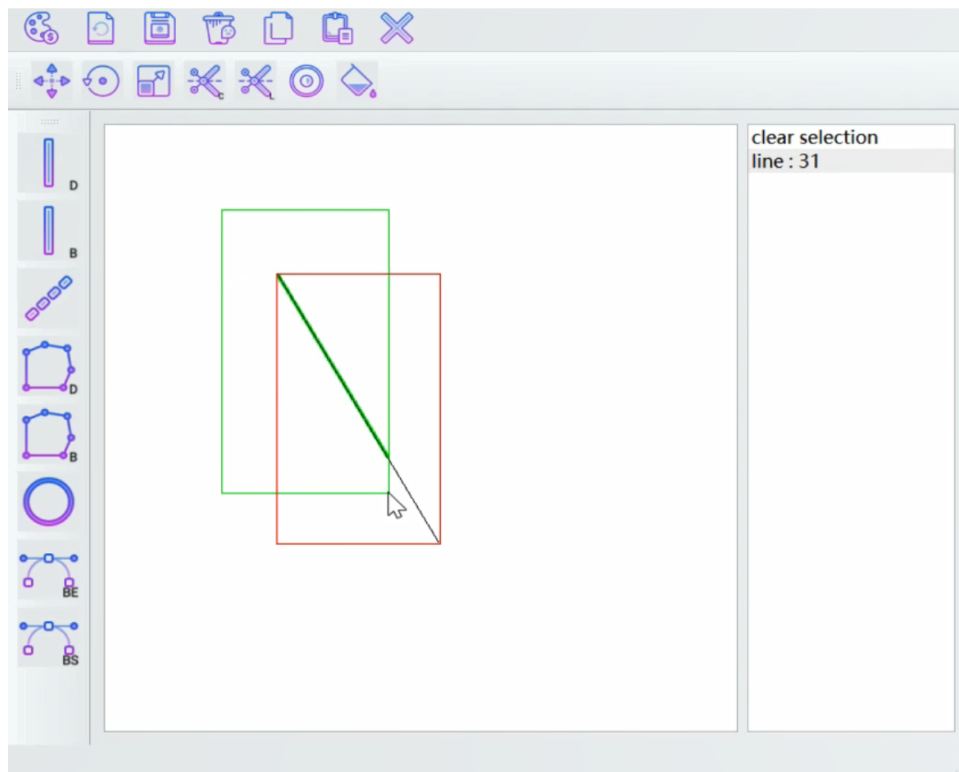


裁剪操作先选中线段类型图元,点击“Cohen-Sutherland裁剪”或“Liang-Barsky裁剪”按钮,再点击画布拖出裁剪窗口,松开鼠标时线段在窗口内的部分留下.

裁剪时窗口内线段红色高亮.

如果选中的图元不是线段类型,则不进行操作.

如果线段被裁剪没了,会被自动删除.



编辑工具栏最后一个按钮是填充按钮,在选择图元后点击该按钮选择填充颜色,即可给凸多边形或椭圆填充.

如果选中了其他类型图元或没选中图元,填充操作无法进行,控制台输出相应提示.

如果对凹多变形填充,填充色块会有问题,但不影响程序运行.

