

多边形布尔运算平台

用 户 手 册

2014213501 贾晨

2014 年 12 月 11 日

一、产品概述

（一）产品介绍

CP_PolygonPlatform.exe 是一个一般多边形的布尔运算平台，即用户可以再此平台上创建两个多边形，然后对它们运行并、交、差操作，并可以观察布尔运算结果。

CP_PolygonPlatform.exe 根据功能分为新建、拾取、编辑、运算、显示共五个模块：

- 新建：实现新建多边形 A、B 的功能；
- 拾取：实现点、环、区域、多边形等的拾取；
- 编辑：实现添加环和点、删除、移动重合点和多边形合法性检查的功能；
- 运算：实现多边形的布尔运算，并可以设置容差；
- 显示：实现选择性显示，并可控制显示方式。

二、产品功能

（说明：由于完成的是一般多变形的布尔运算操作，三角剖分的功能没有实现，所以本用户手册只介绍布尔运算操作涉及的功能。）

（一）新建

1. 功能 1：选择要构建的多边形
2. 功能 2：边数
3. 功能 3：新建正外环
4. 功能 4：新建正内环

（二）拾取

1. 功能 1：拾取点
2. 功能 2：拾取环

3. 功能 3: 拾取区域
4. 功能 4: 拾取多边形
5. 功能 5: 只显示选择集

(三) 编辑

1. 功能 1: 添加外环
2. 功能 2: 添加内环
3. 功能 3: 添加点
4. 功能 4: 删除拾取的结构
5. 功能 5: 移动重合点
6. 功能 6: 合法性检查

(四) 运算

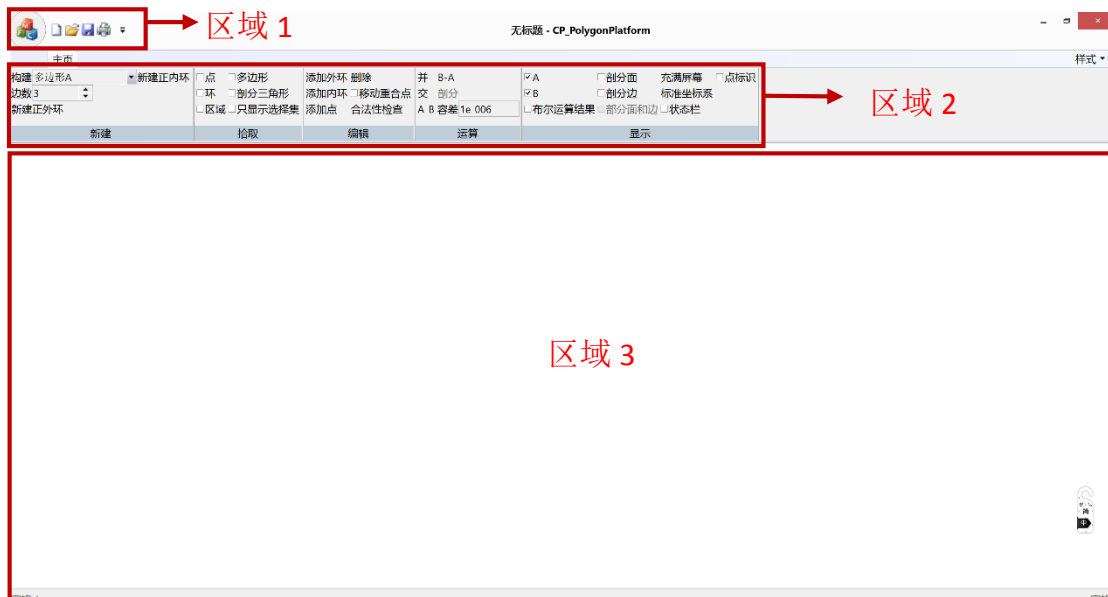
1. 功能 1: 并
2. 功能 2: 交
3. 功能 3: $A-B$
4. 功能 4: $B-A$
5. 功能 5: 容差设置

(五) 显示

1. 功能 1: 显示 A
2. 功能 2: 显示 B
3. 功能 3: 显示布尔运算结果
4. 功能 4: 充满屏幕
5. 功能 5: 标准坐标系
6. 功能 6: 显示状态栏
7. 功能 7: 显示点标识

三、使用说明

程序主界面如下所示：



区域 1 为软件工具栏，可执行新建、打开、保存、另存为等对文件的操作；区域 2 为软件功能区，可实现的功能在“二、产品功能”中已有介绍；区域 3 为用户交互区，用户可在此区域中绘制多边形，并观察布尔运算结果等。

（说明：区域 1 工具栏中的功能即为普通的文件操作功能，本程序可将执行结果保存为 txt 文件，也可打开 txt 文件。这些操作较为简单、直观，故下面不再赘述。）

（一）构建多边形

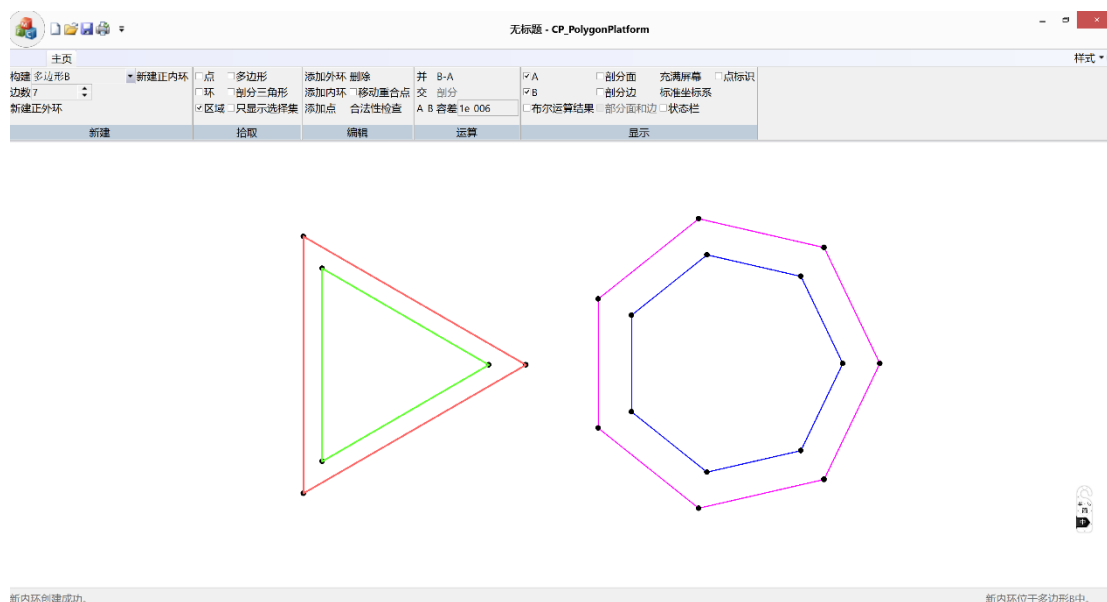
1. 快速构建正多边形

可通过“新建”模块中的功能实现快速构建正多边形。流程如下：

- 1) 在“构建”功能中选取要构建多边形 A 或 B；
- 2) 在“边数”功能中选择要构建的多边形的边数；
- 3) 点击“新建正外环”，创建多边形的一个外环；
- 4) 点击“新建正内环”，在 3) 中创建的外环中构建一个内环，可通过多次点击创建多个内环；
- 5) 可多次重复执行操作 3)~4) 在同一个多边形中创建多个区域；

6) 可通过 1) 中选取不同的多边形在区域 3 中创建两个多边形 A 和 B。

如下图所示，为快速构建的多边形 A（左侧多边形）和多边形 B（右侧多边形）：

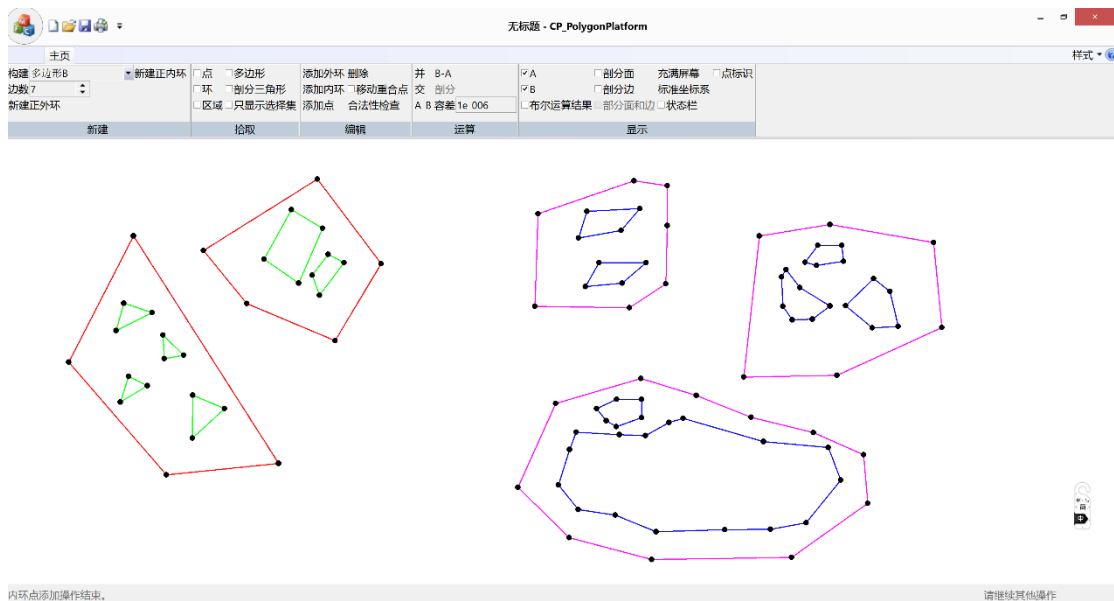


2. 手动构建任意多边形

可通过“编辑”模块中的功能实现手动构建任意形状的多边形。流程如下：

- 1) 清空“拾取”模块中的所有选框；
- 2) 在“新建”模块中的“构建”功能中选择要构建的多边形；
- 3) 点击“添加外环”，在区域 3 中沿逆时针方向单击鼠标左键生成外环中的所有顶点，单击右键结束，程序自动形成一个闭合外环；
- 4) 点击“添加内环”，在区域 3 中沿顺时针方向单击鼠标左键生成内环中的所有顶点，单击右键结束，程序自动形成 3) 中产生的外环中的一个闭合内环。可多次重复此操作在外环中添加多个内环；
- 5) 可多次重复执行操作 3)~4) 在同一个多边形中生成多个区域。
- 6) 可通过 1) 中选取不同的多边形在区域 3 中创建两个多边形 A 和 B。

如下图所示：红色+绿色为多边形 A（拥有两个区域），紫色+蓝色为多边形 B（拥有三个区域）：



3. 编辑多边形

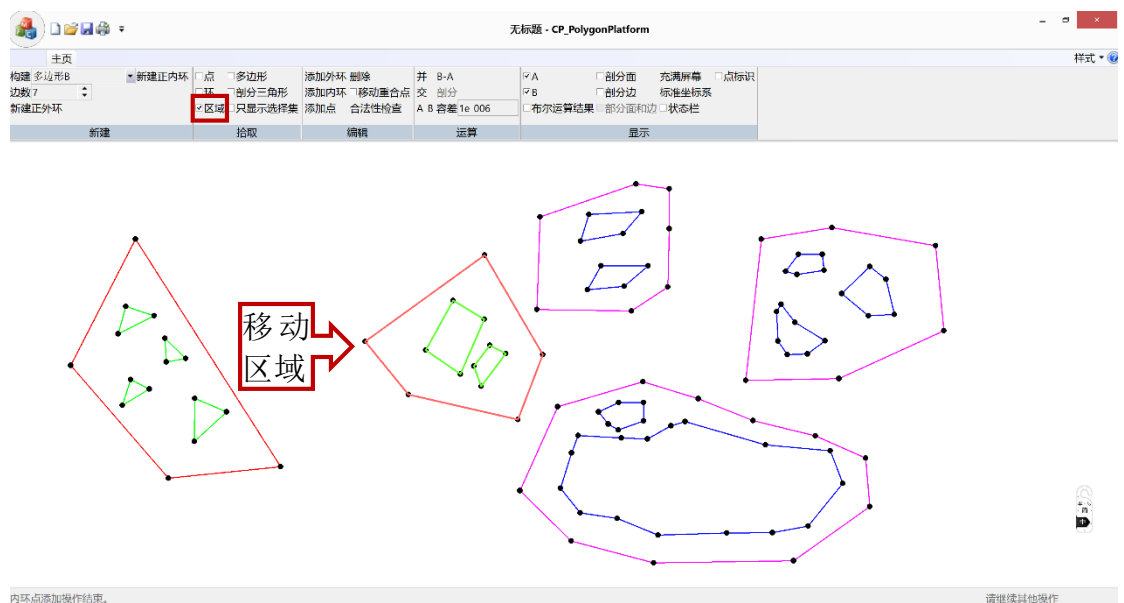
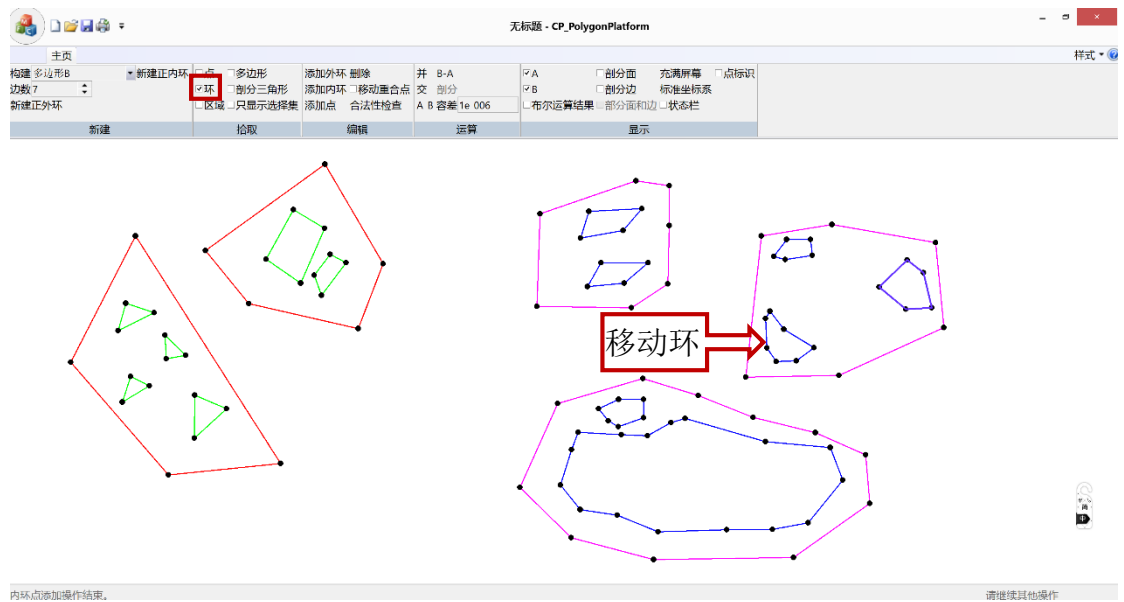
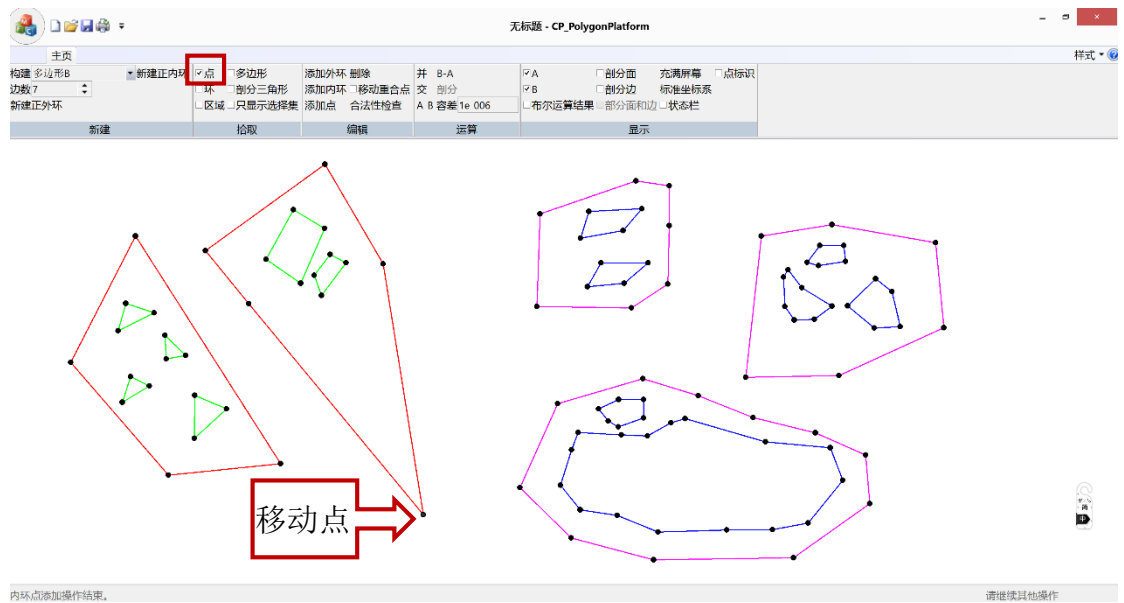
可通过将“拾取”和“编辑”模块结合起来实现对任意多边形的编辑，分别介绍如下：

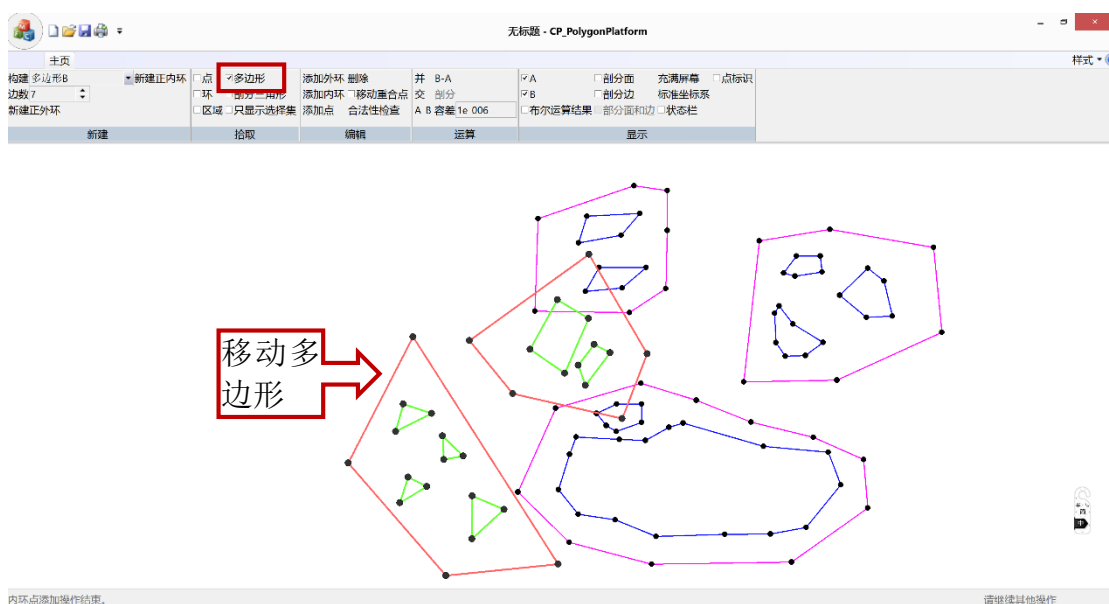
1) 多边形中元素的移动

流程如下：

- 在“拾取”模块中选择点/环/区域/多边形；
- 在区域 3 中鼠标左键选中要移动的元素，并按住左键拖动鼠标移动至目标位置即可。

如下列各图所示，分别为对上图中的点、环、区域和多边形的移动后的结果。



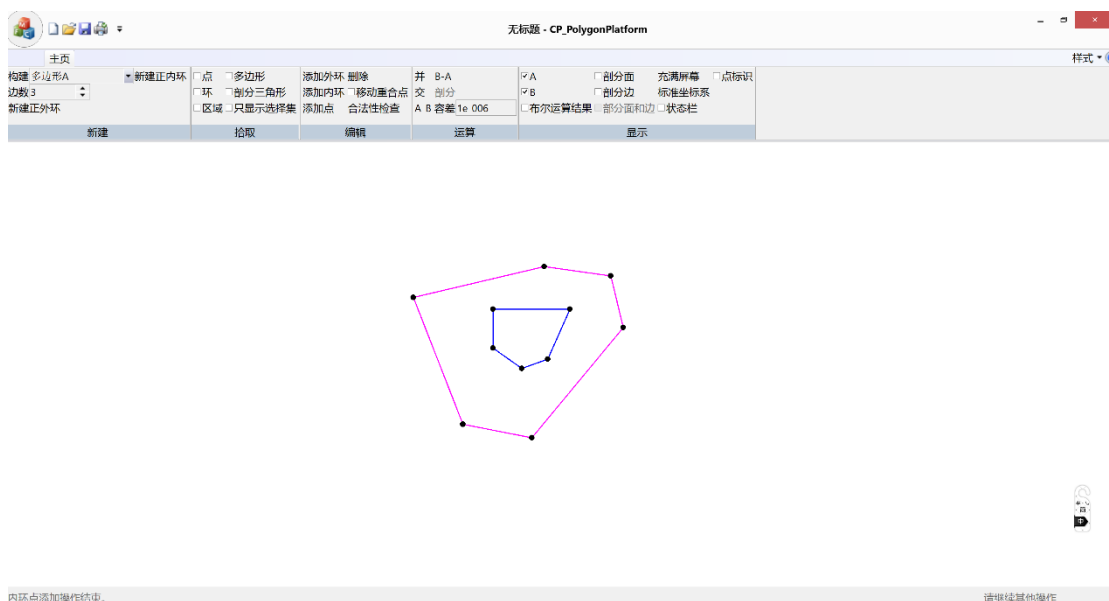


2) 多边形中元素的添加

流程如下：

- 在“拾取”模块中选择点/环/多边形；
- 在区域 2 中选定相应的点/外环/多边形；
- 在“编辑”模块中选择“添加点” / “添加内环” / “添加外环”功能；
- 在区域 3 中按照对应的规则（外环逆时针，内环顺时针）添加相应元素，点击鼠标右键结束添加。

如下列各图所示，分别为初始多边形 B，和向多边形 B 中添加点、内环和外环后的结果：





添加点

点添加操作结束。 请继续其他操作



添加内环

内环点添加操作结束。 请继续其他操作



添加外环

外环点添加操作结束。 请继续其他操作

3) 多边形中元素的删除

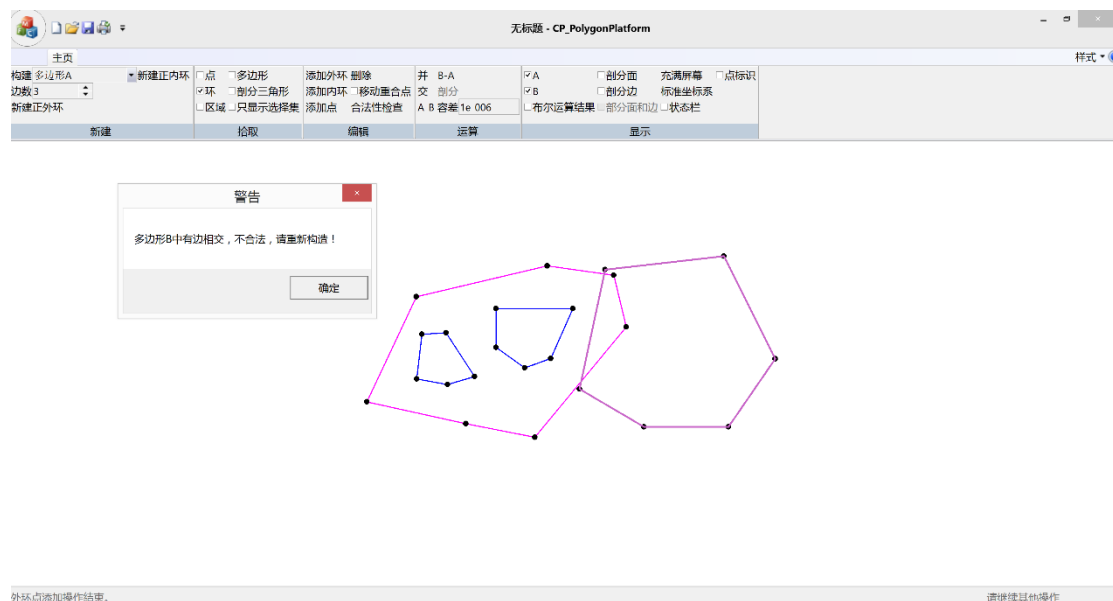
流程如下：

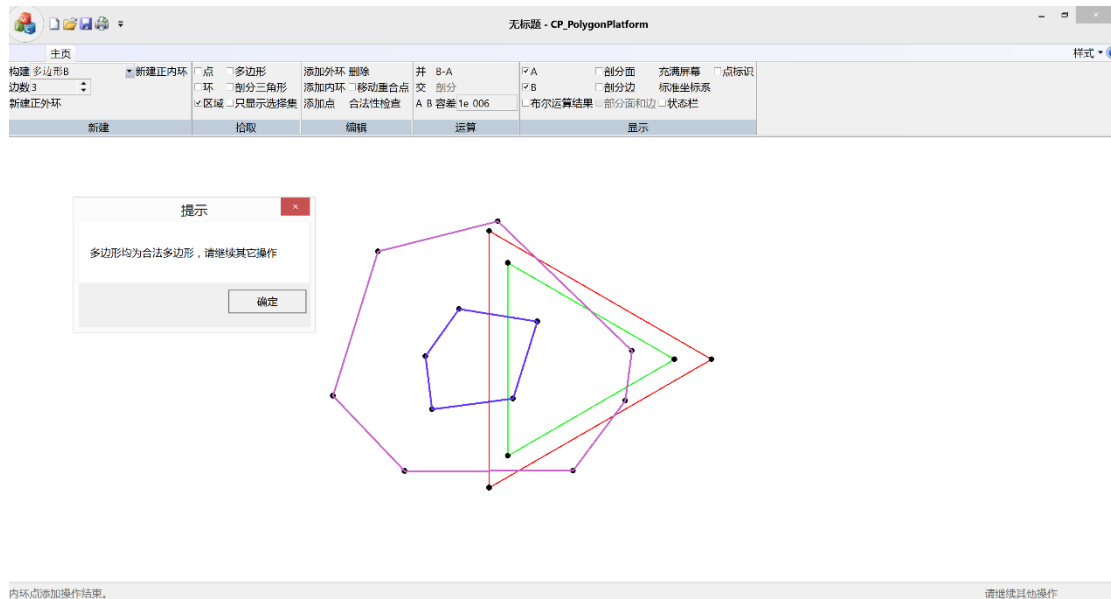
- 在“拾取”模块中选择点/环/区域/多边形；
- 在区域 3 中选取想要删除的元素；
- 在“编辑”模块中点击“删除”即可删除相应元素。

（二）多边形合法性检查

在构建好多边形后，为了保证多边形是在其定义内合法的多边形，最好先进行合法性检查，操作流程为：点击“编辑”模块中的“合法性检查”即可。若多边形不合法，程序会删除不合法的多边形，提示重新构建；若多边形合法，程序提示可继续执行其它操作。

如下面两图所示，分别为不合法及合法的情况：





（三） 控制显示界面

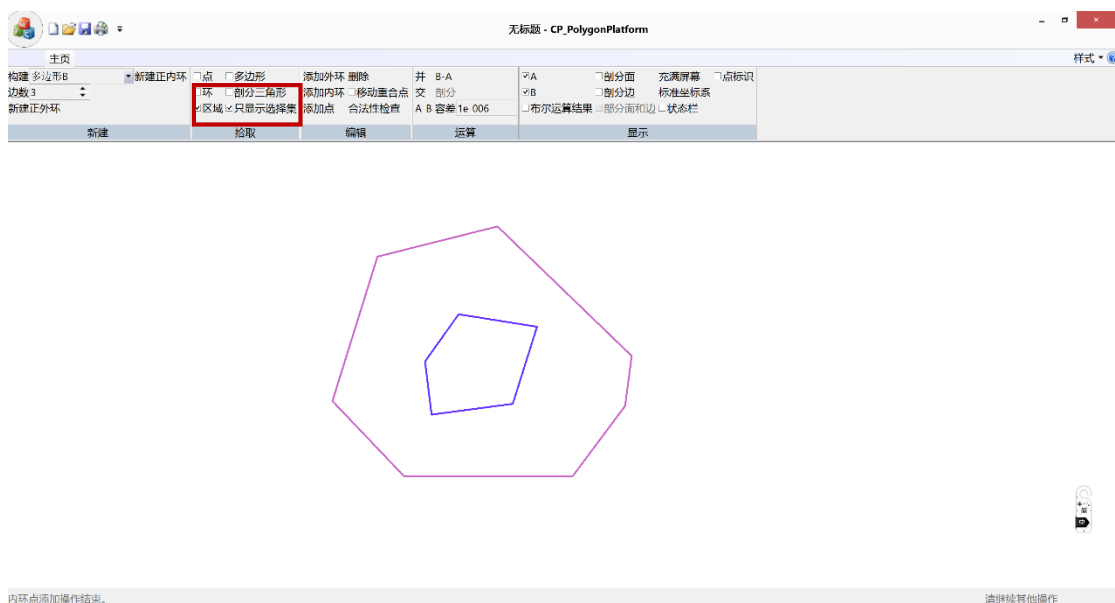
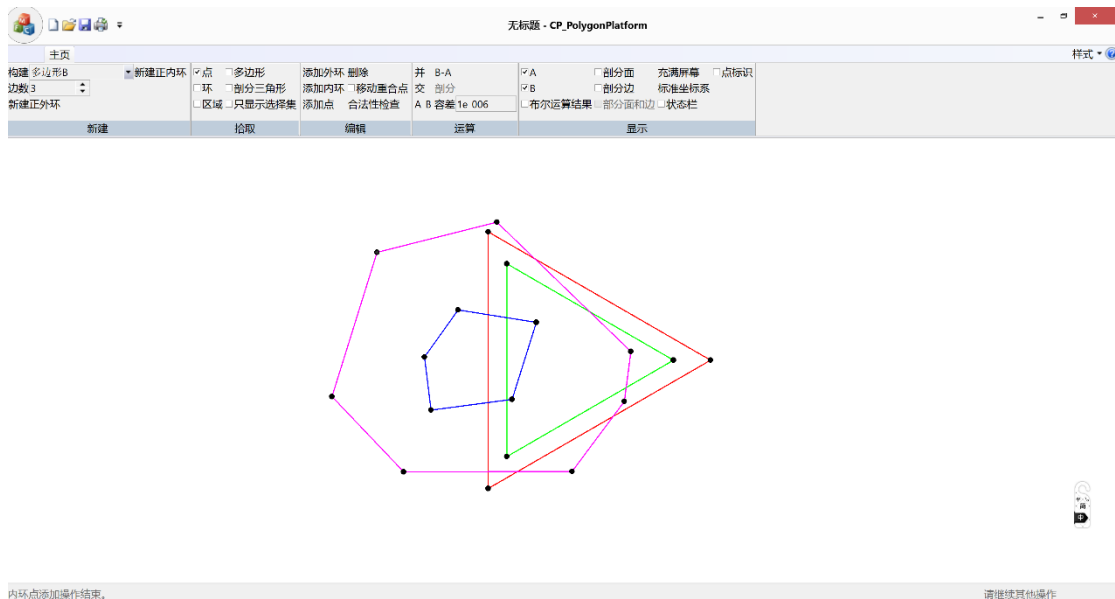
用户可通过“显示”模块中的各个功能及“拾取”模块中的“只显示选择集”来控制区域3的界面显示。

1. 只显示选择集

流程如下：

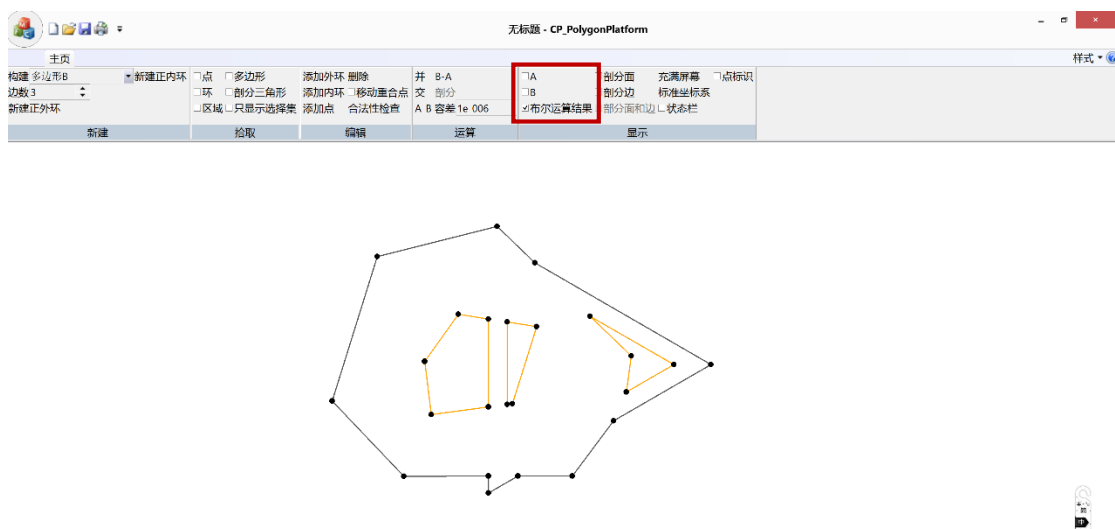
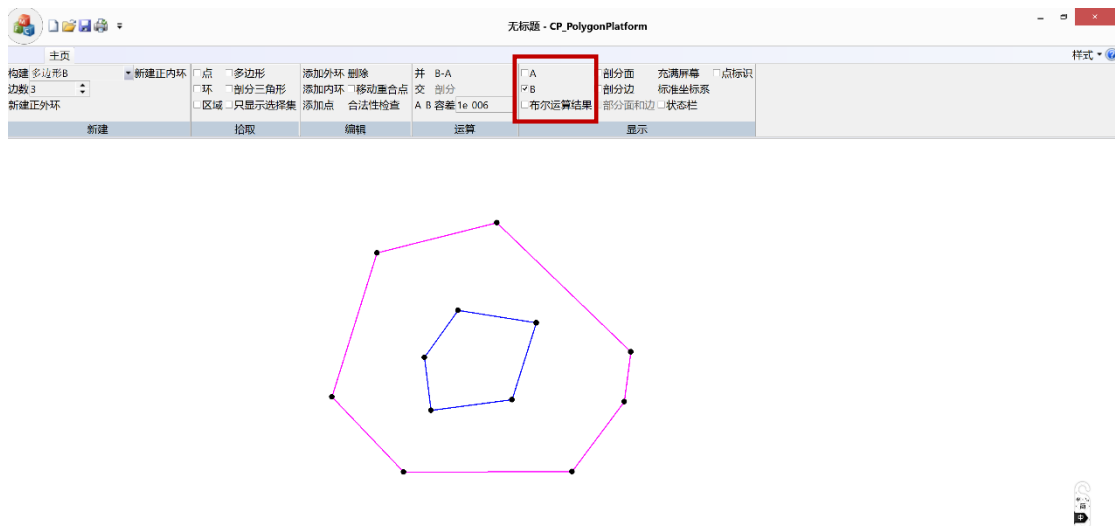
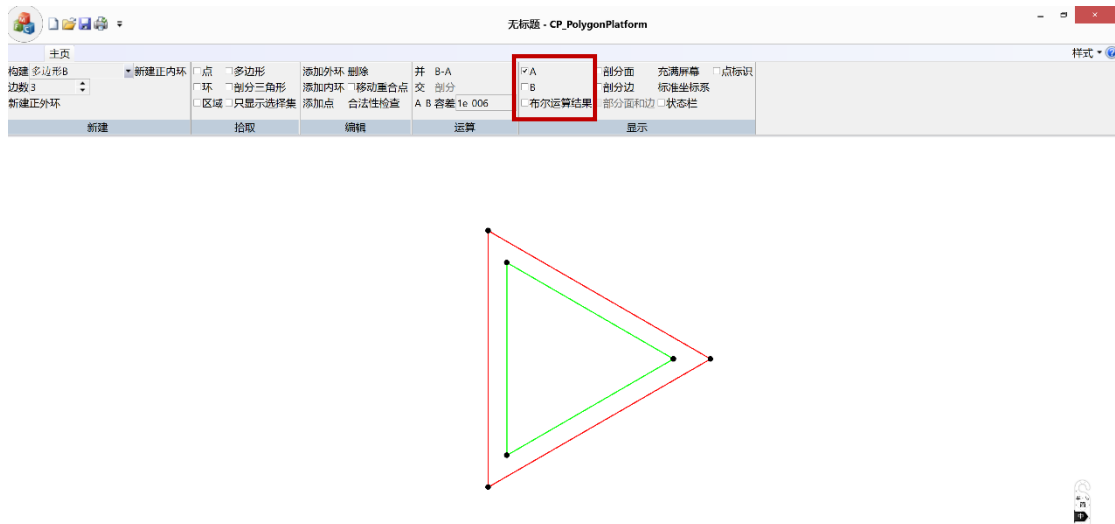
- 通过“拾取”模块中的拾取点/环/区域/多边形功能，在区域3中拾取相应的元素；
- 选中“拾取”模块中的“只显示选择集”，即可只显示a)中选中的元素。

下面两张图分别展示了完整的多边形界面和只显示选择集后的界面：



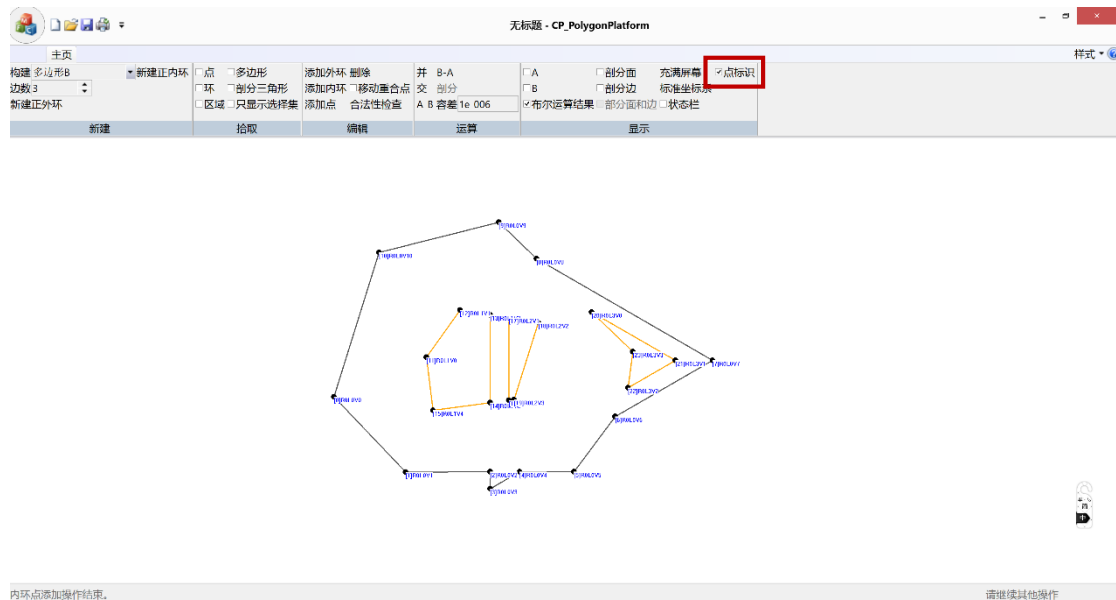
2. 显示 A/B/布尔运算结果

通过在“显示”模块中选中 A/B/布尔运算结果来控制区域 3 中显示的内容。下面三张图分别为只显示 A、只显示 B 和只显示布尔运算结果的界面：



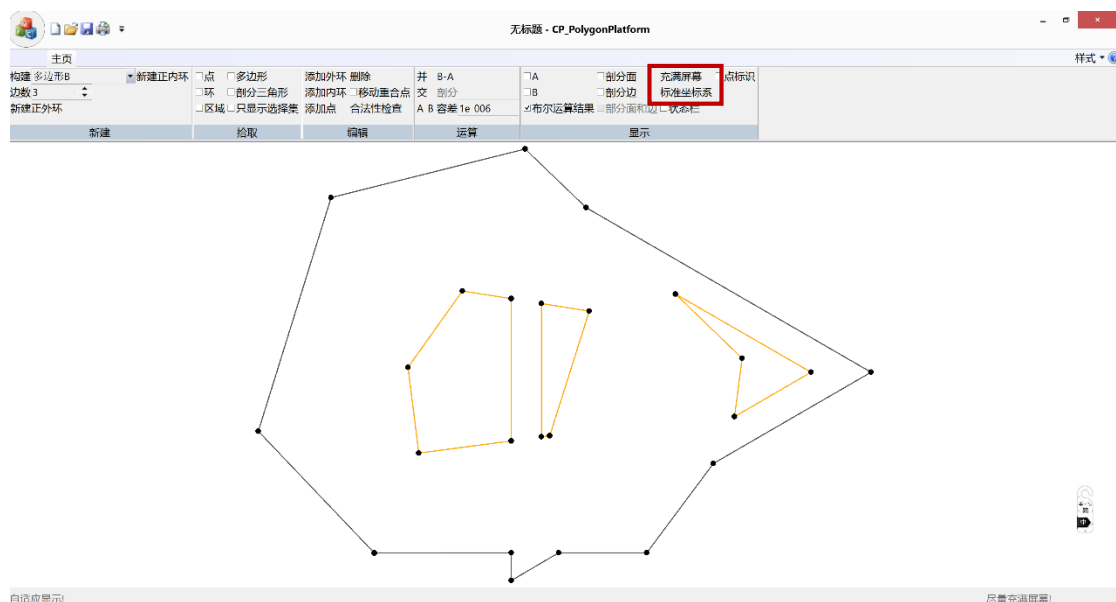
3. 控制点标识的显示

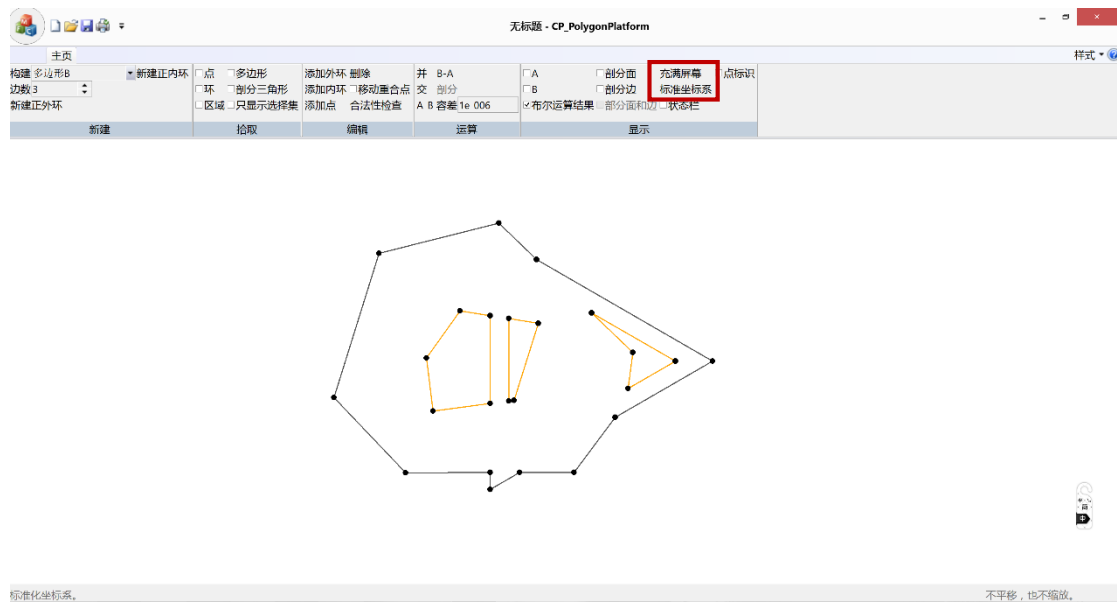
通过在“显示”模块中选中/不选中“点标识”来控制区域3中的显示。如下图所示，为显示点标识的界面：



4. 标准坐标系显示/充满屏幕

通过在“显示”模块中选择充满屏幕/标准坐标系来控制区域3中的多边形的显示方式。下面两张图分别为“充满屏幕”状态下和“标准坐标系”状态下区域3的显示结果：

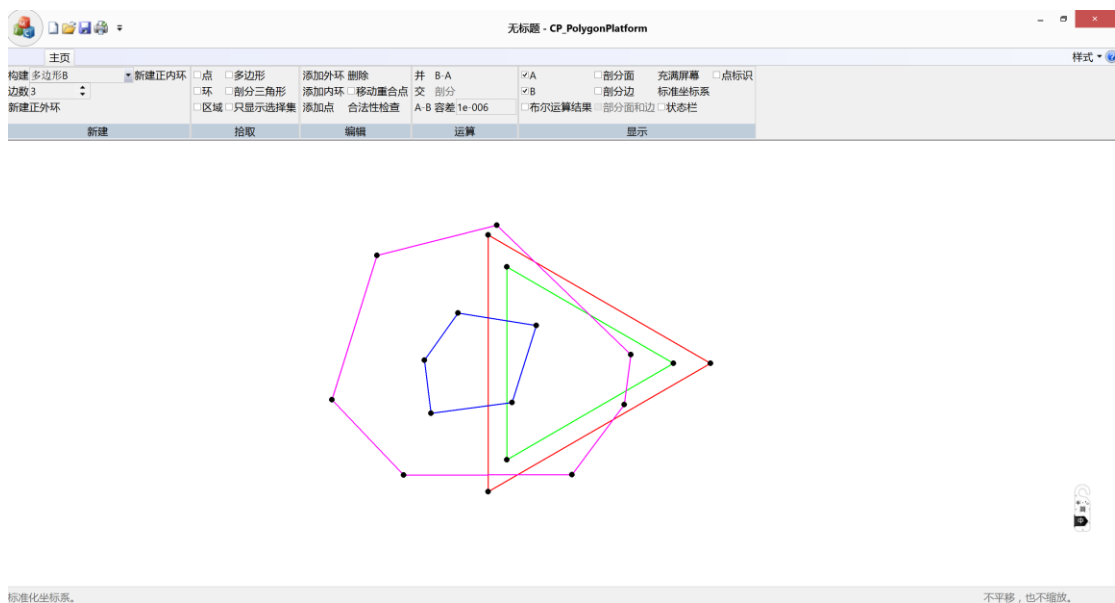




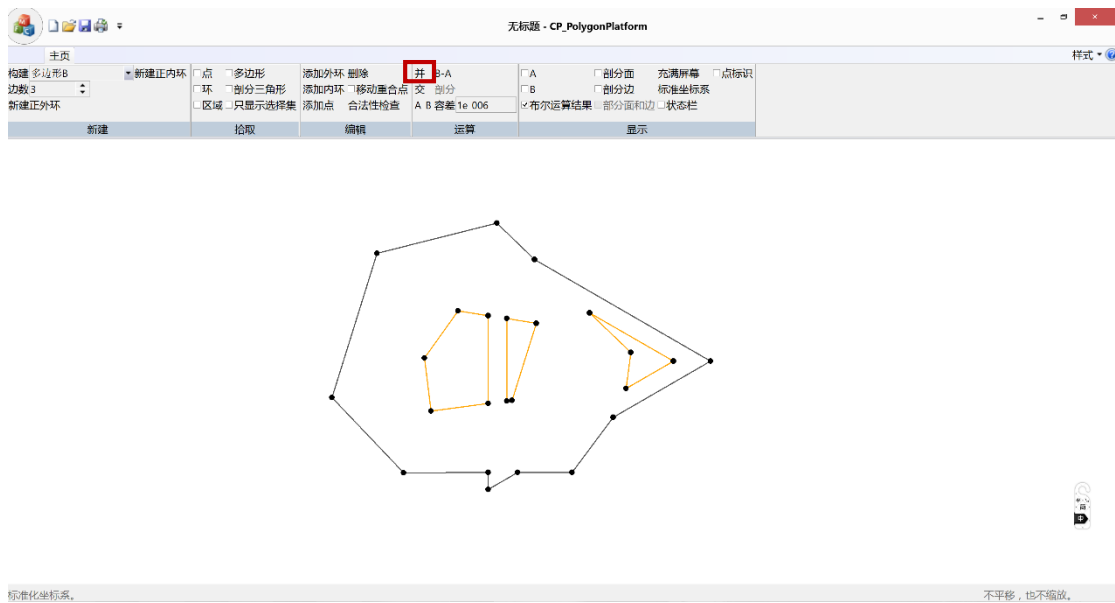
（四）多边形布尔运算

1. 并运算

多边形 A 和 B 如下图所示：

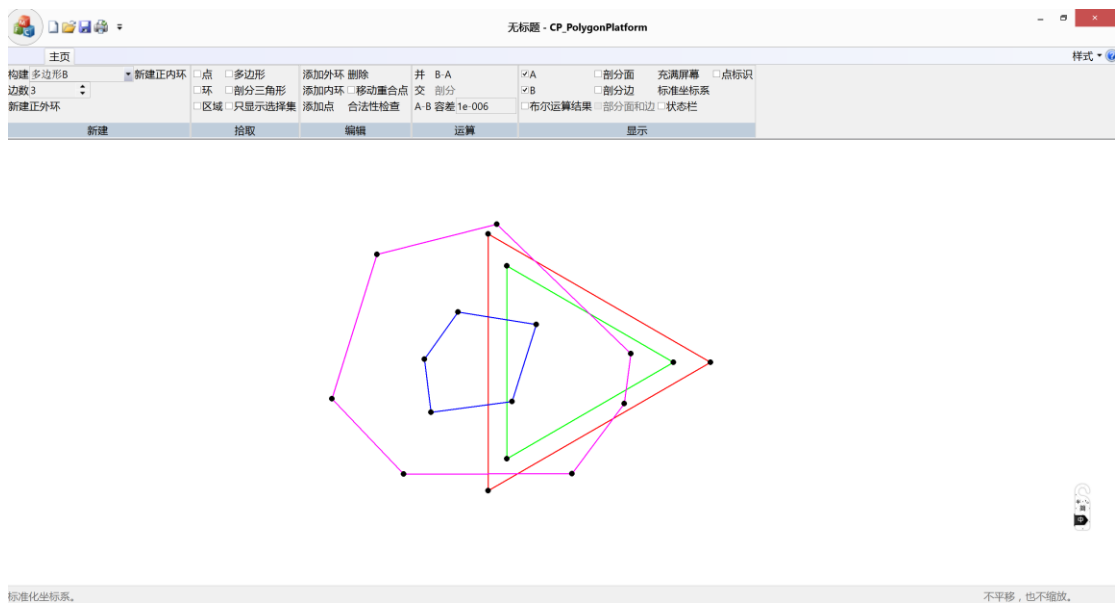


使用“运算”模块中的“并”功能可求解 $A \cup B$ 的结果，如下图所示：

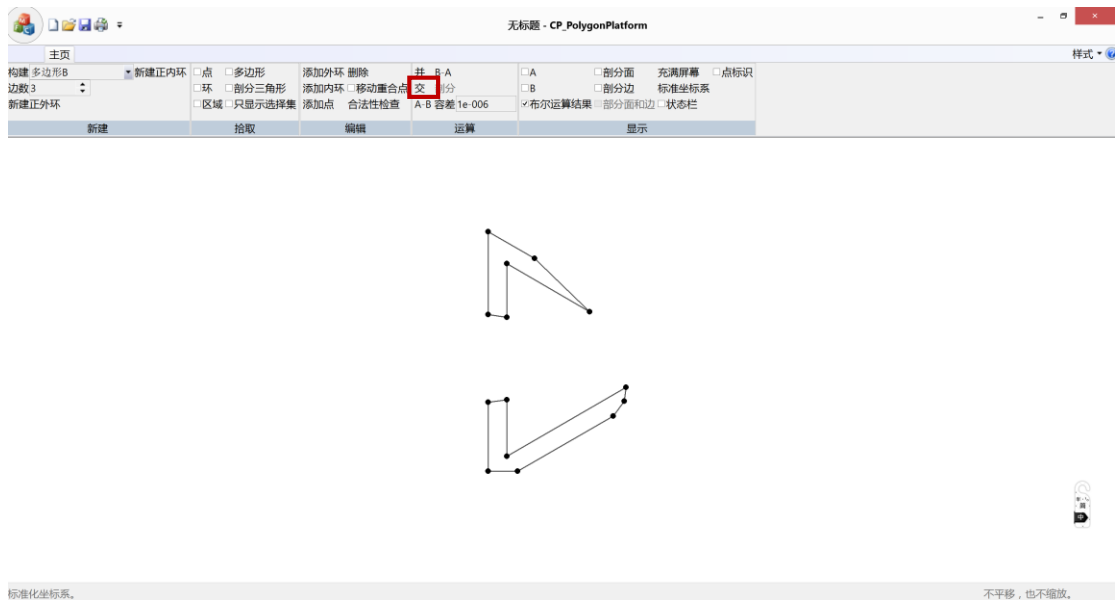


2. 交运算

多边形 A 和 B 如下图所示：

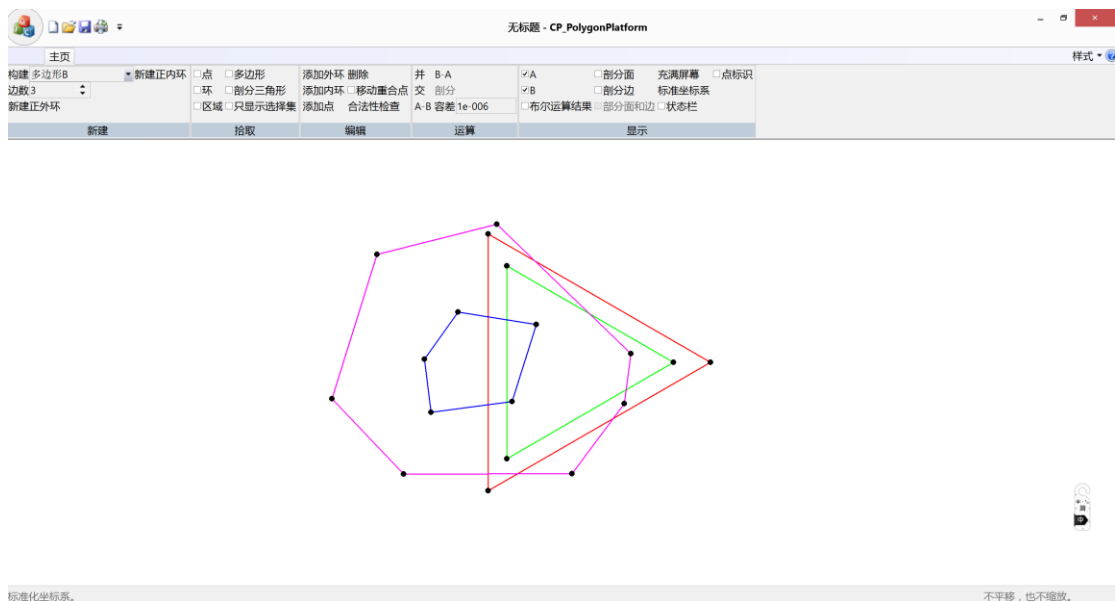


使用“运算”模块中的“交”功能可求解 $A \cap B$ 的结果，如下图所示：

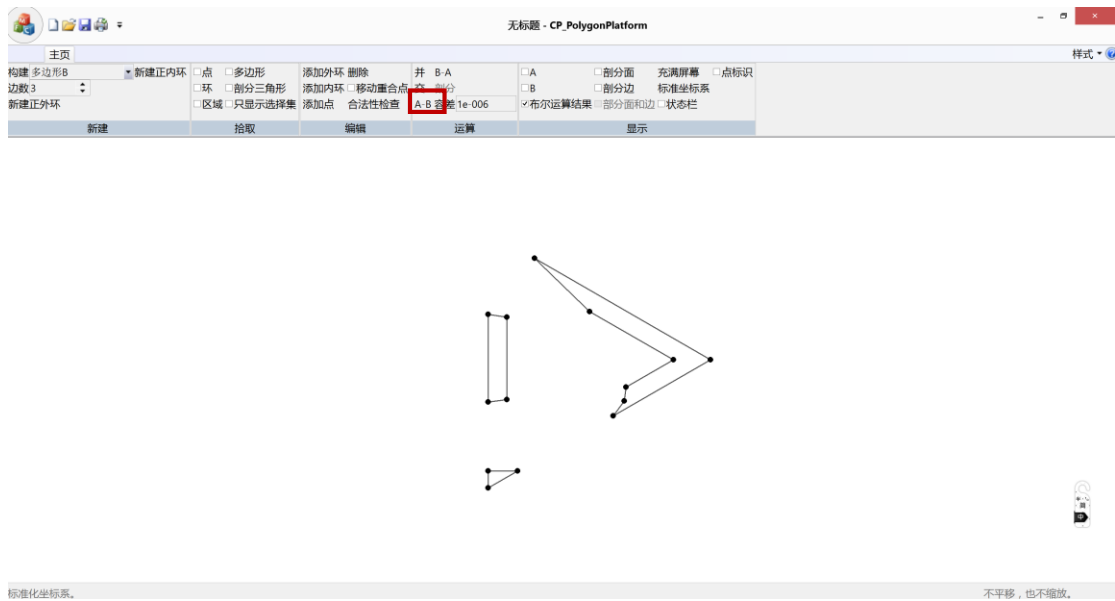


3. 差运算

多边形 A 和 B 如下图所示：



使用“运算”模块中的“A-B”功能可求解 A-B 的结果，如下图所示：



使用“运算”模块中的“B-A”功能可求解 B-A 的结果，如下图所示：

