

# 图形化数据结构演示工具功能与界面说明书

## 1. 软件概述

软件名称：图形化数据结构演示工具

版本信息：V1.0

适用平台：Windows / macOS / Linux

目标用户：学习类用户/免费用户/桌面端用户

主要功能：数据结构（链表、队列、栈、二叉树）可视化

软件图标：



图一

## 2. 系统运行环境

**操作系统:** Windows 10 及以上 / macOS 11 及以上 / Linux

**硬件需求:** CPU、内存、硬盘空间要求

**依赖软件:** 需安装 QT (4.13.1 版本及以上)

## 3. 功能说明

### 3. 1 登录模块

**功能描述:** 支持用户通过运行项目开始使用

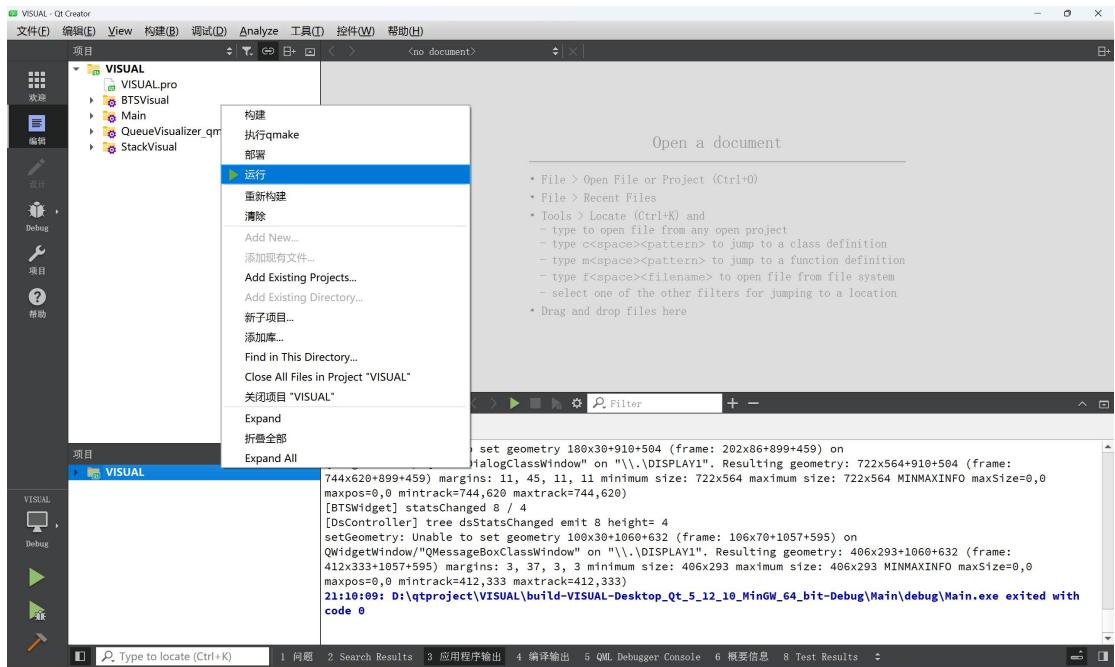
**操作步骤:** 1. 打开 QT Creator 软件

2.open visual.pro

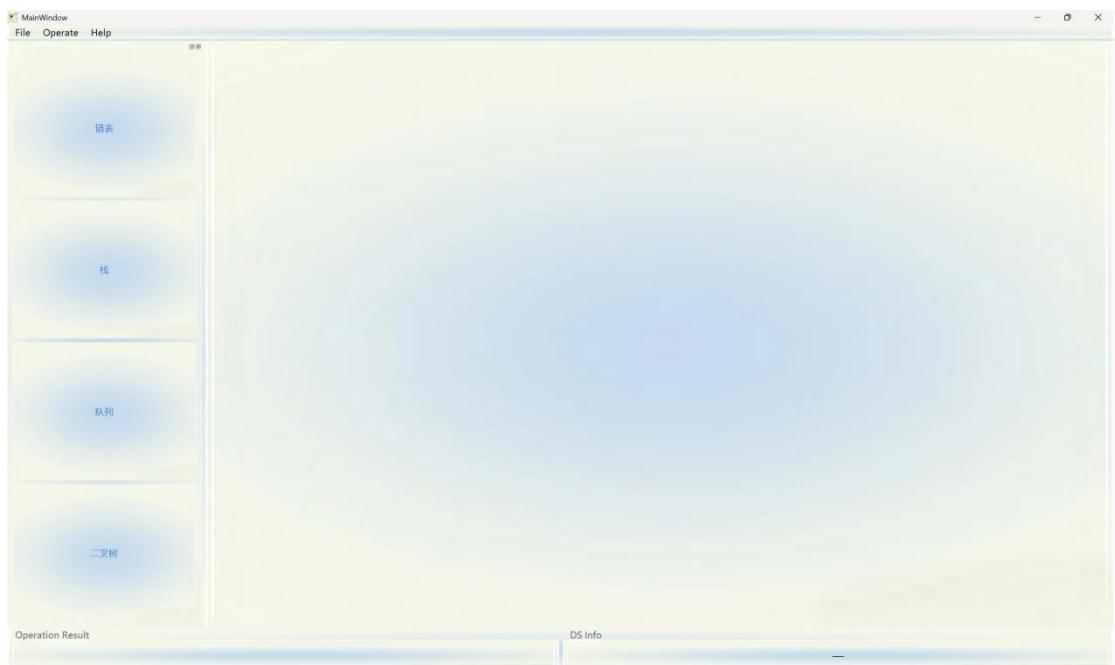
3.点击重新构建

4.点击运行

**界面截图:**



图二 操作演示



图三 软件初始化页面



图四 界面分类

### 3.2 界面功能模块

**3.2.1 功能描述:** 用户可进入/退出链表、栈、队列、二叉树模块页面

**操作步骤:** 1. 点击左侧导航栏链表矩形框部分，即可刷新出链表页面

2. 点击左侧导航栏栈矩形框部分，即可刷新出栈页面

3. 点击左侧导航栏队列矩形框部分，即可刷新出队列页面

4. 点击左侧导航栏二叉树矩形框部分，即可刷新出二叉树页面

5. 点击上方导航栏可自由切换页面，点击左侧导航栏可不断建立新页面

6. Esc 快捷键可直接推出该页面

7. 点击菜单栏 Operate

8. 点击 clear（快捷键 ctrl+L），即可清空该页面

界面截图：



图五 操作演示图



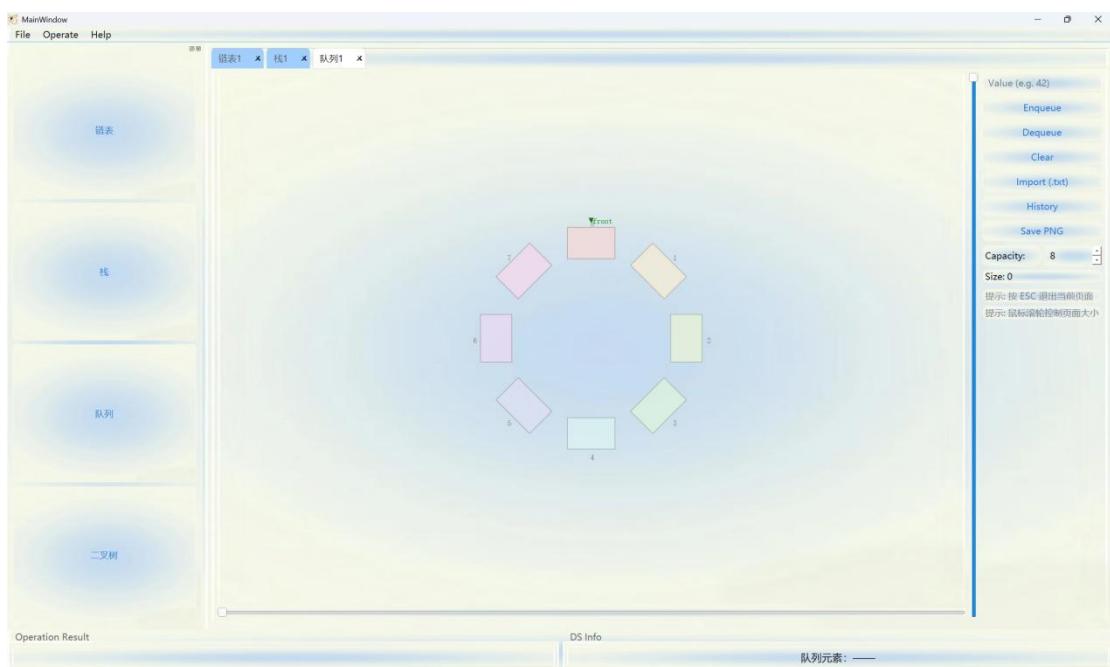
图六 链表初始化页面图



图七 操作演示图



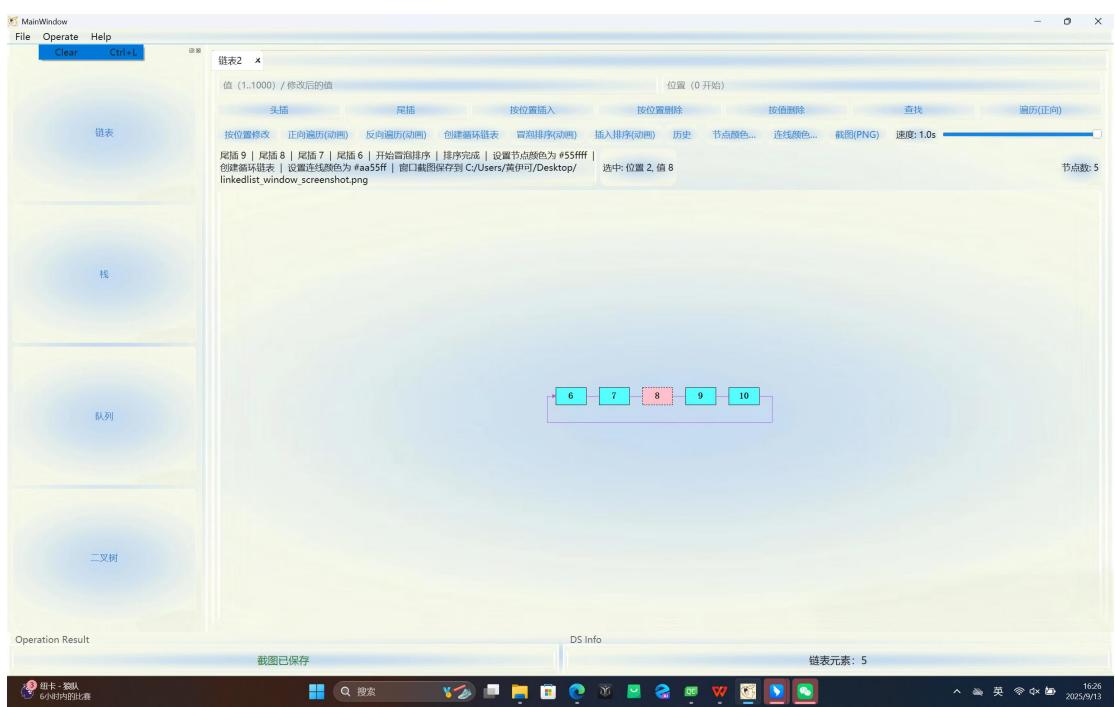
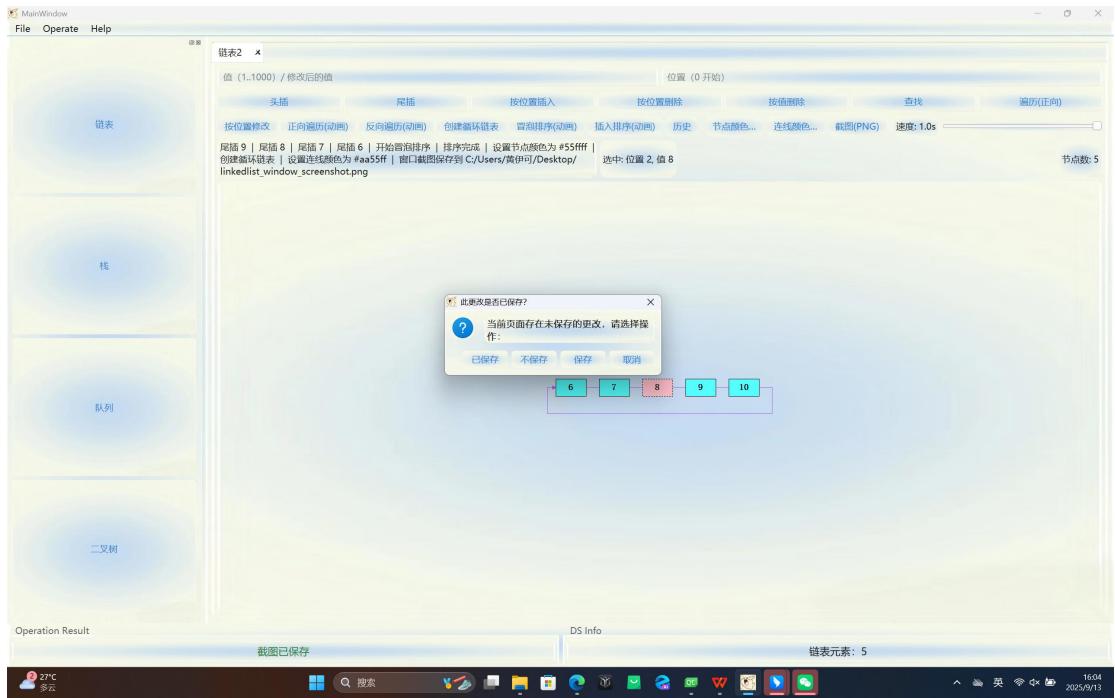
图八 栈初始化页面图

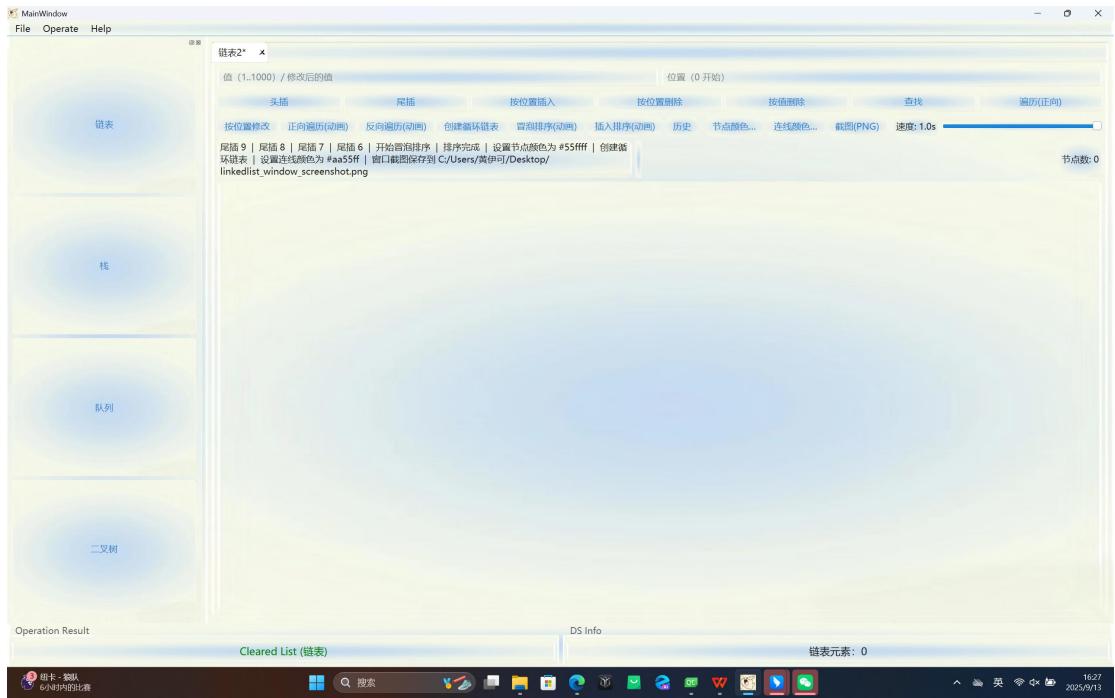




图十二 二叉树初始化页面图

注：当前页面对应导航栏显示为白色，如上图





图十五 清空页面完成后

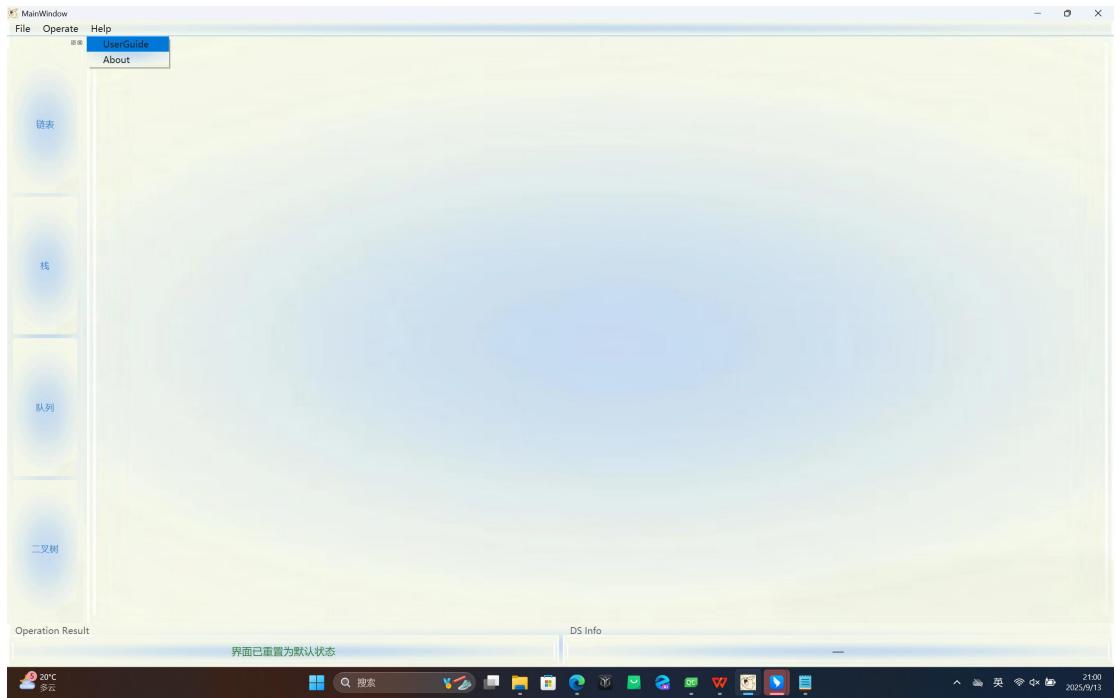
### 3.2.2 功能描述：操作说明查看

操作步骤：1.点击菜单栏 Help

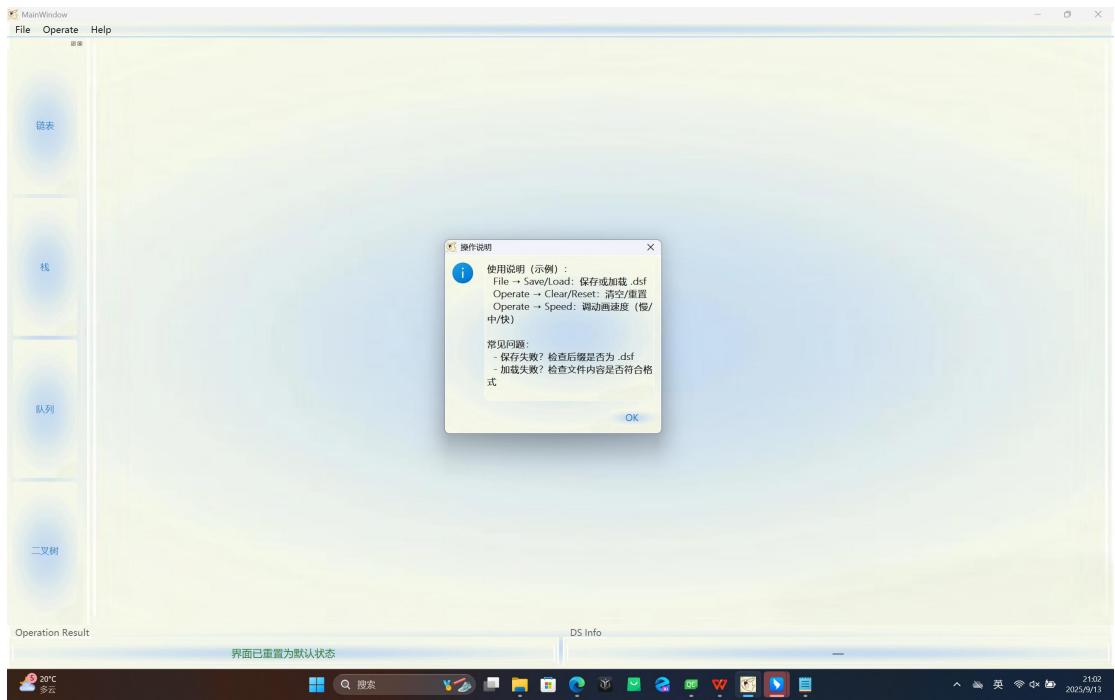
2.点击 UserGuide

3.点击 about

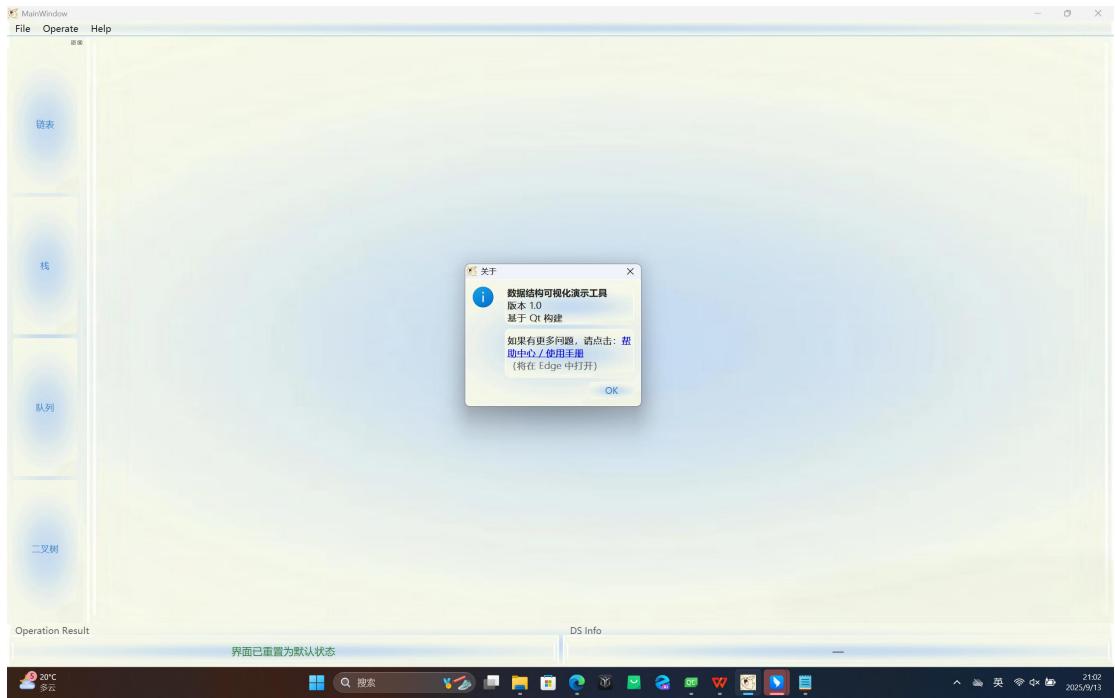
界面截图：



图十六 操作演示



图十七 操作说明查看

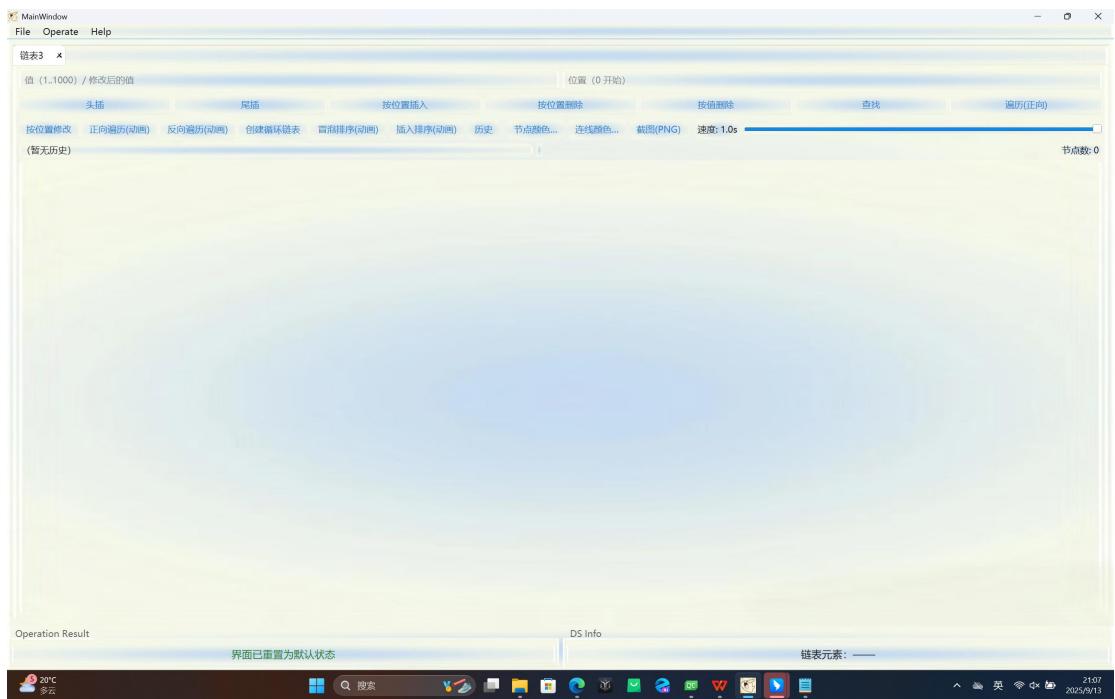


图十八 页面跳转使用手册

### 3.2.2 功能描述：页面全屏

**操作步骤：**1.点击左侧导航栏右上角“x”，即可删去导航栏

**界面截图：**



图十九 全屏页面

### 3.3 文件保存模块

3.3.1 功能描述：保存当前数据结构状态到.dsf (json 格式)

操作步骤：1.点击菜单栏 File

2.点击 SaveDsf(或者快捷键 ctrl+s)

3.选择保存位置

界面截图：



图二十 文件保存

3.3.2 功能描述：打开.dsf

操作步骤：1.点击菜单栏 File

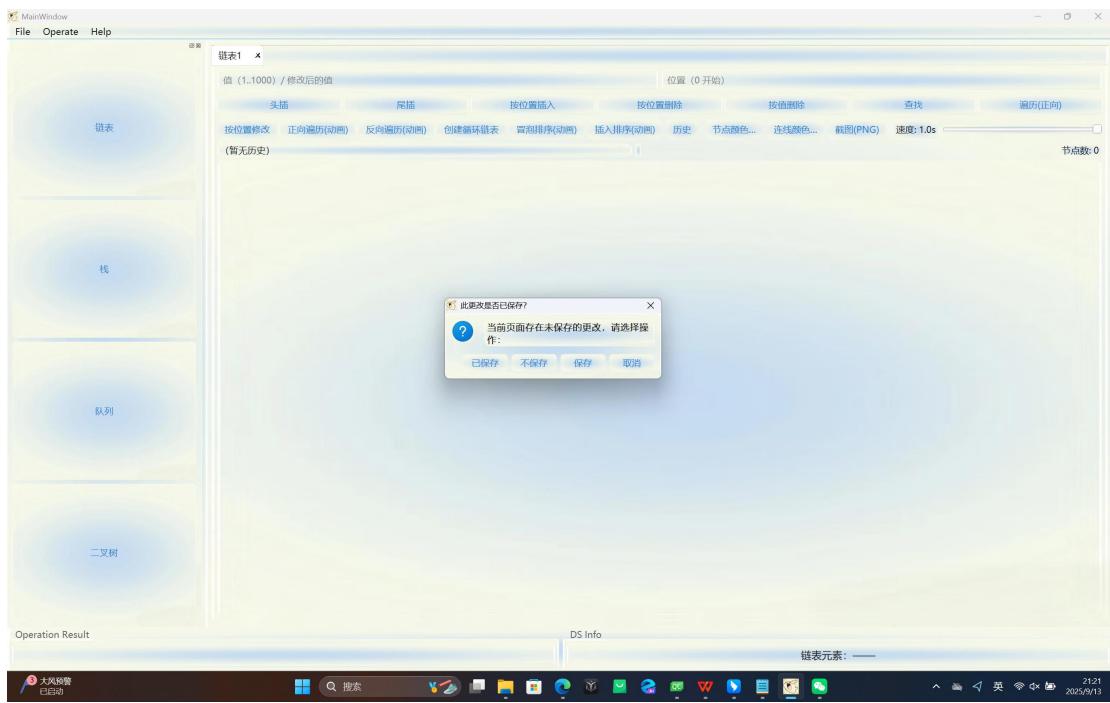
2.点击 LoadDsf(或者快捷键 ctrl+o)

3.选择保存位置

界面截图：



图二十一 打开文件



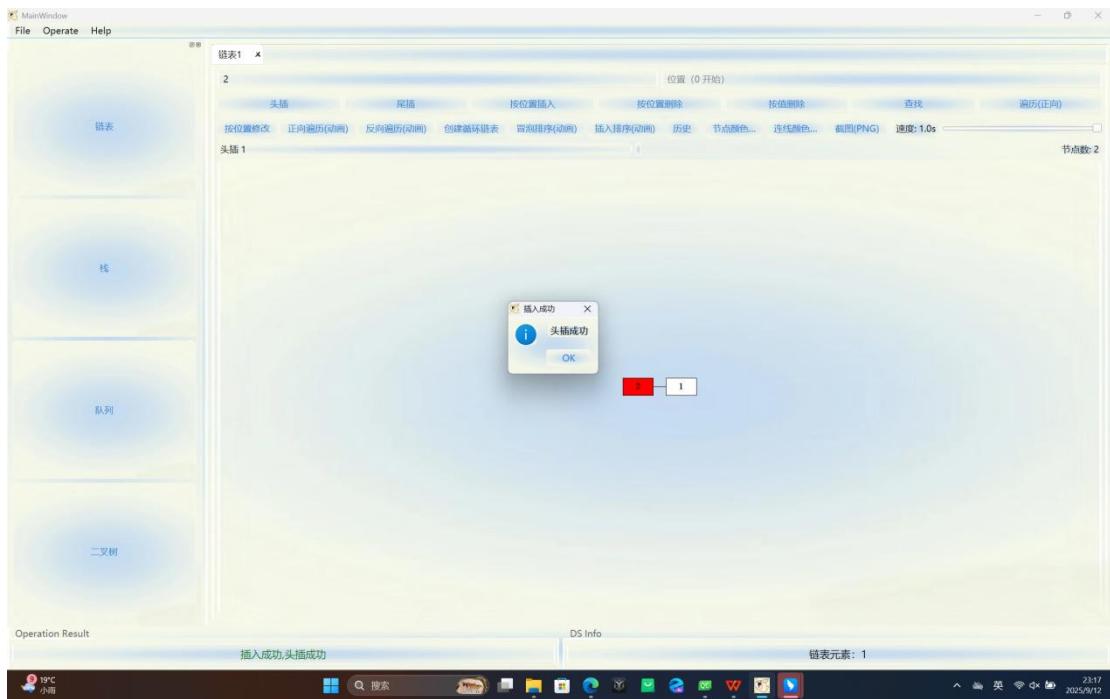
图二十二 关闭页面时提示保存文件

### 3.4 链表模块

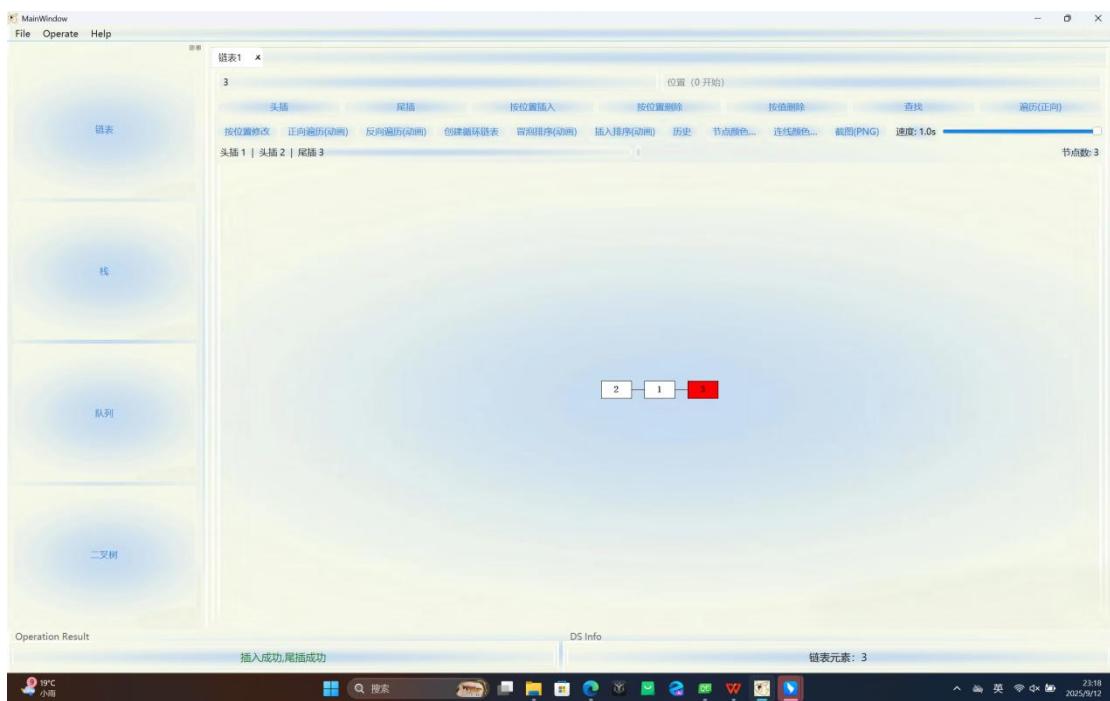
**3.4.1 功能描述：**链表节点的插入（头插、尾插、按位置插入）。插入成功显示红色高亮，弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。如插入无效则弹窗提醒。

- 操作步骤：**
1. 输入 1-1000 内的整数值
  2. 点击操作栏“头插”，即完成插入
  3. 输入 1-1000 内的整数值
  4. 点击操作栏“尾插”，即完成插入
  5. 输入 1-1000 内的整数值
  6. 输入位置值（须在 0-链表已有节点数之间）
  7. 点击操作栏“按位置插入”，即完成插入

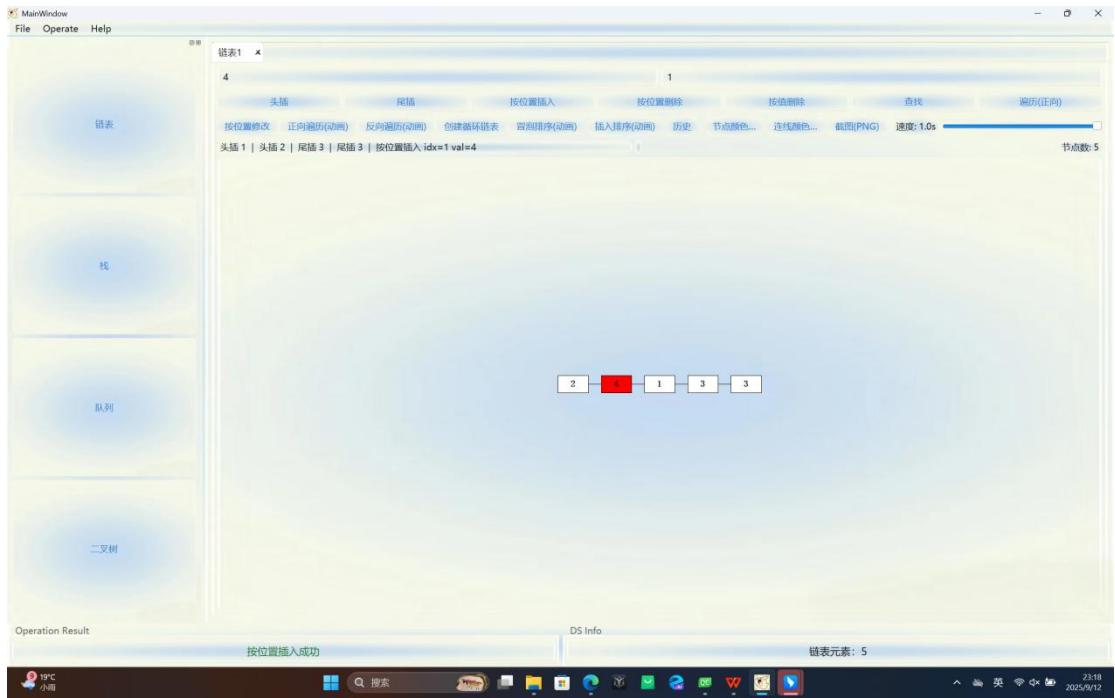
## 界面截图：



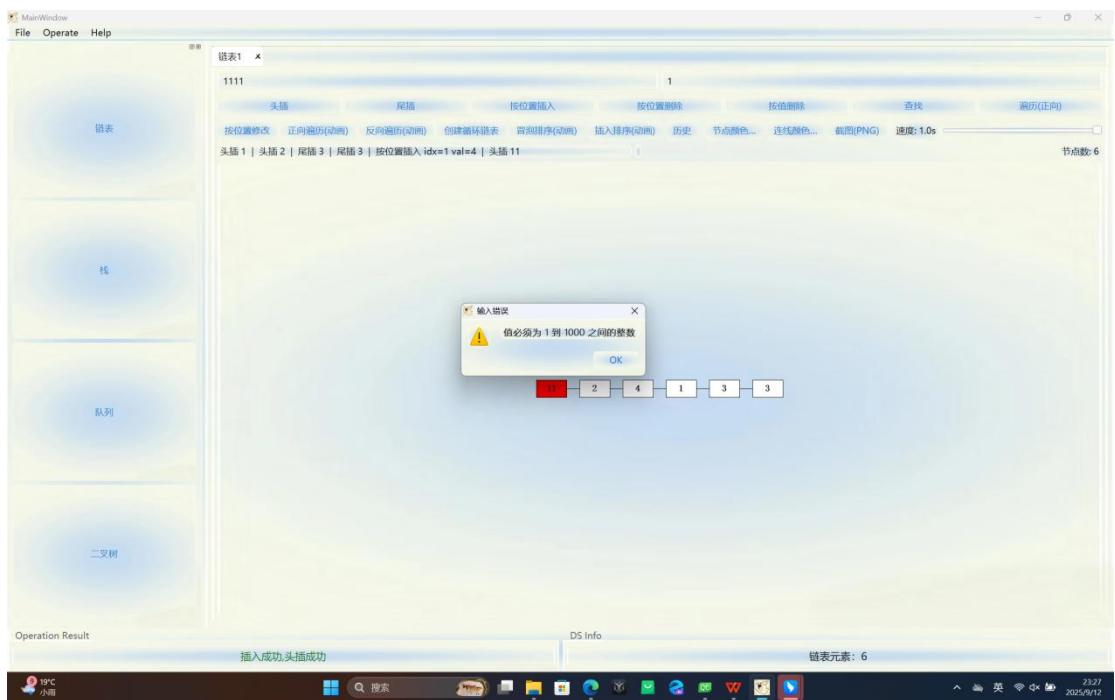
图二十三 头插及弹窗展示



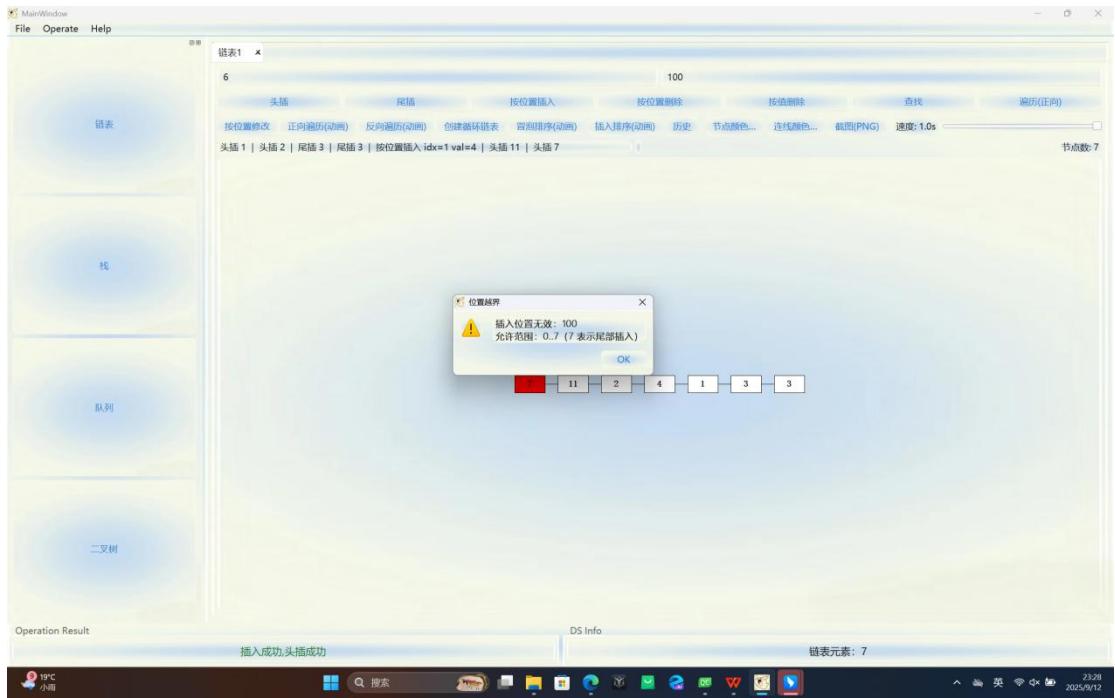
图二十四 尾插及状态栏更新



图二十五 按位置插入及状态栏更新



图二十六 输入值无效弹窗提醒



图二十七 输入位置无效弹窗提醒

**3.4.2 功能描述：**链表节点的删除（按位置删除、按值删除）。删除成功显示红色高亮，弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。如删除无效则弹窗提醒。

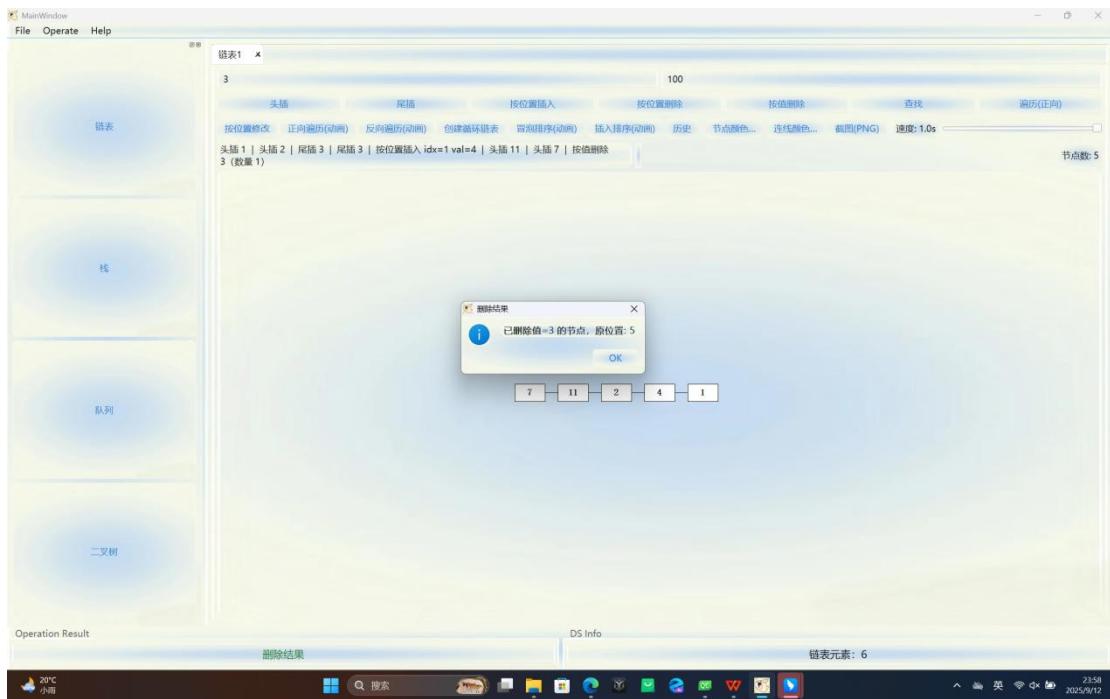
**操作步骤：**1.输入链表内已有的节点值

2.点击操作栏“按值删除”，即完成删除

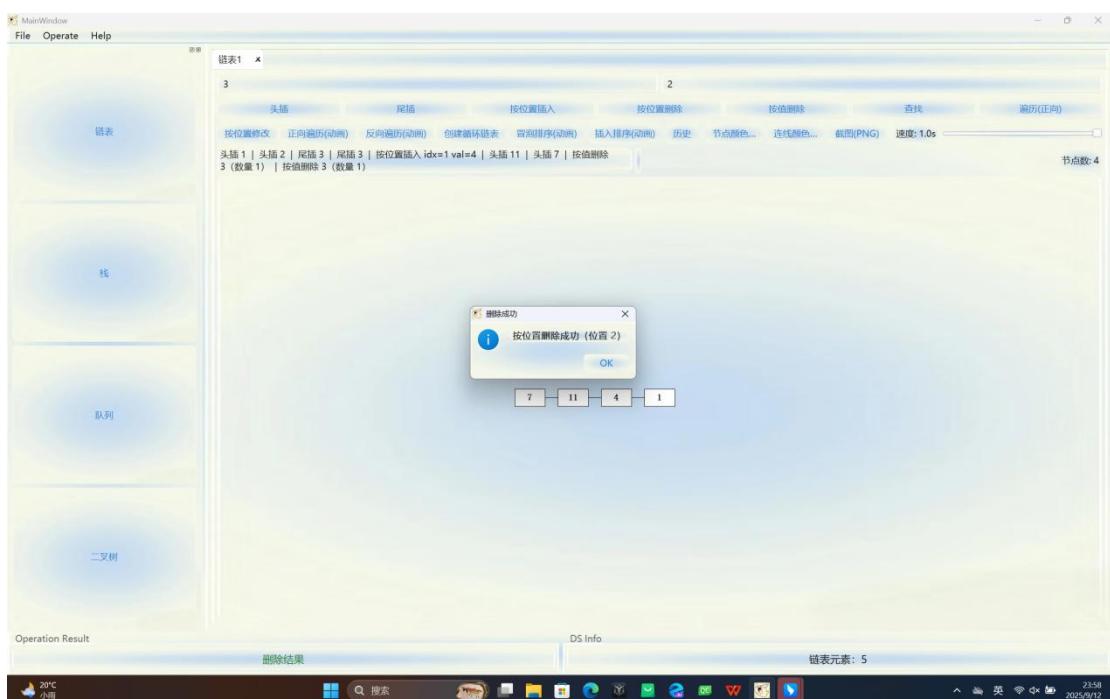
3.输入 0-链表节点数内的位置值

4.点击操作栏“按位置删除”，即完成删除

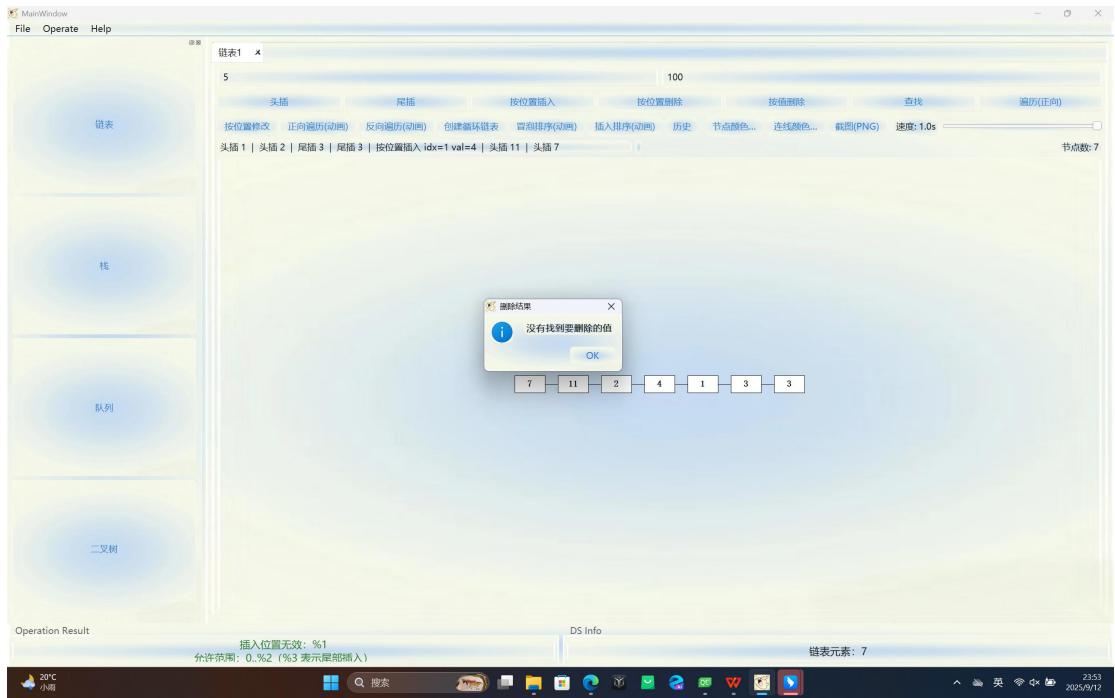
## 界面截图：



图二十八 按值删除



图二十九 按位置删除



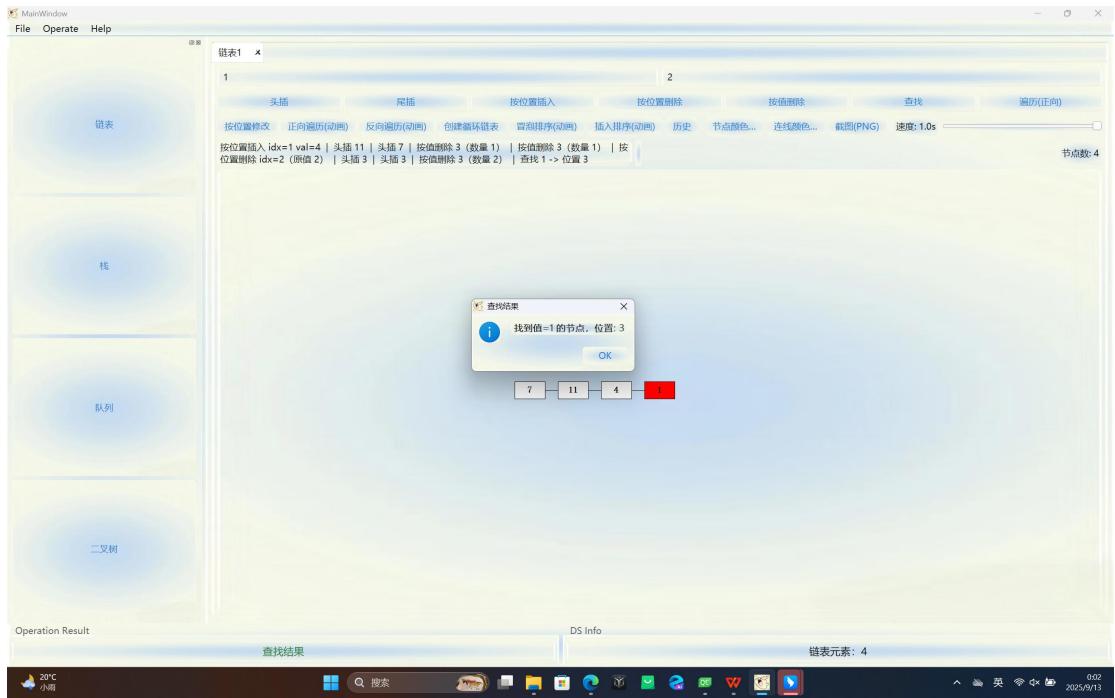
图三十 删除无效弹窗提醒

**3.4.3 功能描述:** 链表节点的查找。查找成功显示红色高亮，弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。如未查找到则弹窗提醒。

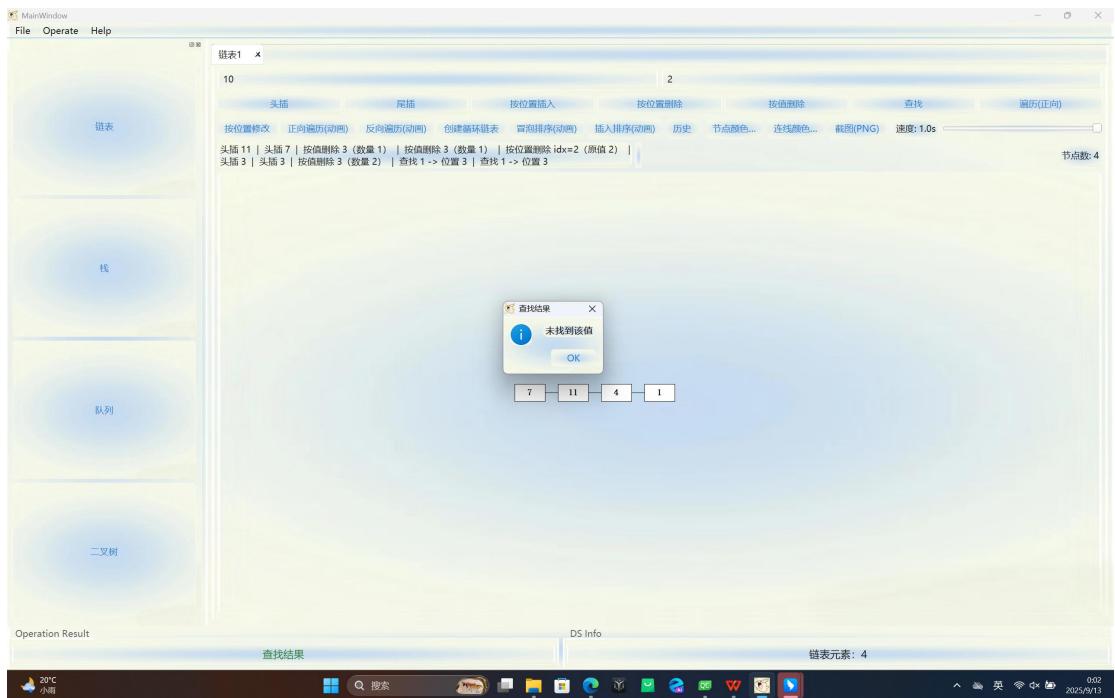
**操作步骤:** 1. 输入节点值

2. 点击操作栏“查找”，即完成查找

**界面截图:**



图三十一 查找成功



图三十二 查找失败弹窗提醒

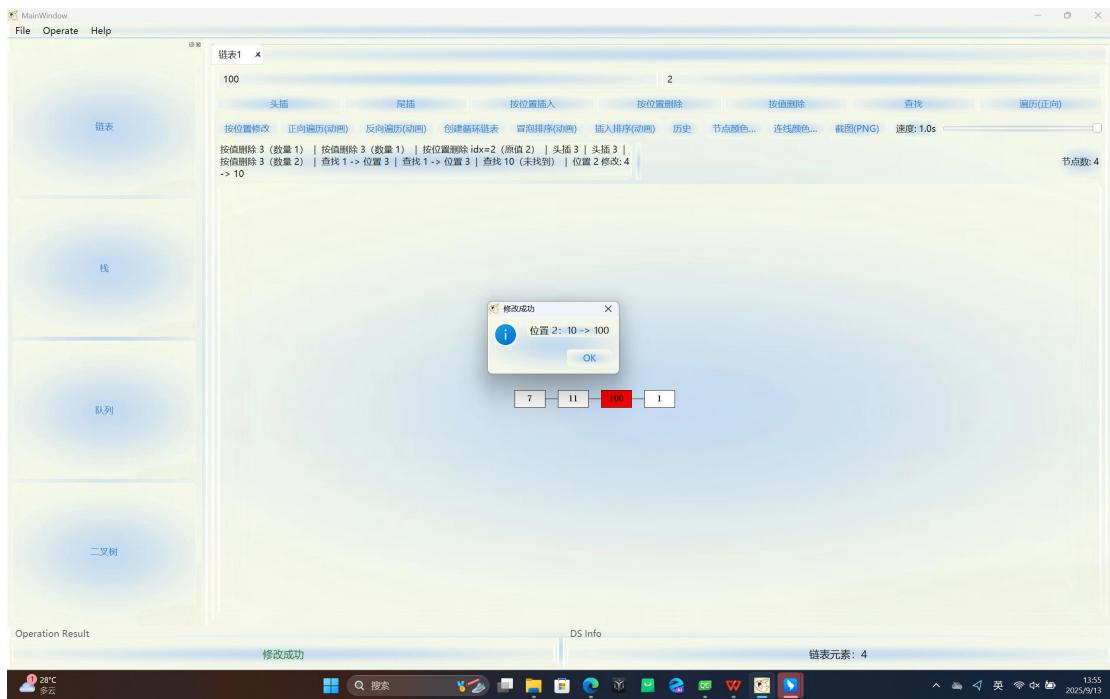
**3.4.4 功能描述：**链表节点的修改，修改成功显示红色高亮，弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。如修改失败则弹窗提醒。

**操作步骤:** 1.输入节点值

2.输入位置值

3.点击操作栏“修改”，即完成修改

**界面截图:**



图三十三 修改指定位置节点值

**3.4.5 功能描述:** 链表节点的遍历（动画演示），包括正向/反向遍历。遍历开始前弹窗提示，遍历过程中节点依次闪烁红色高亮，遍历结束后操作历史更新，下方状态栏更新。如遍历失败则弹窗提醒。遍历速度可随时调节立即切换。

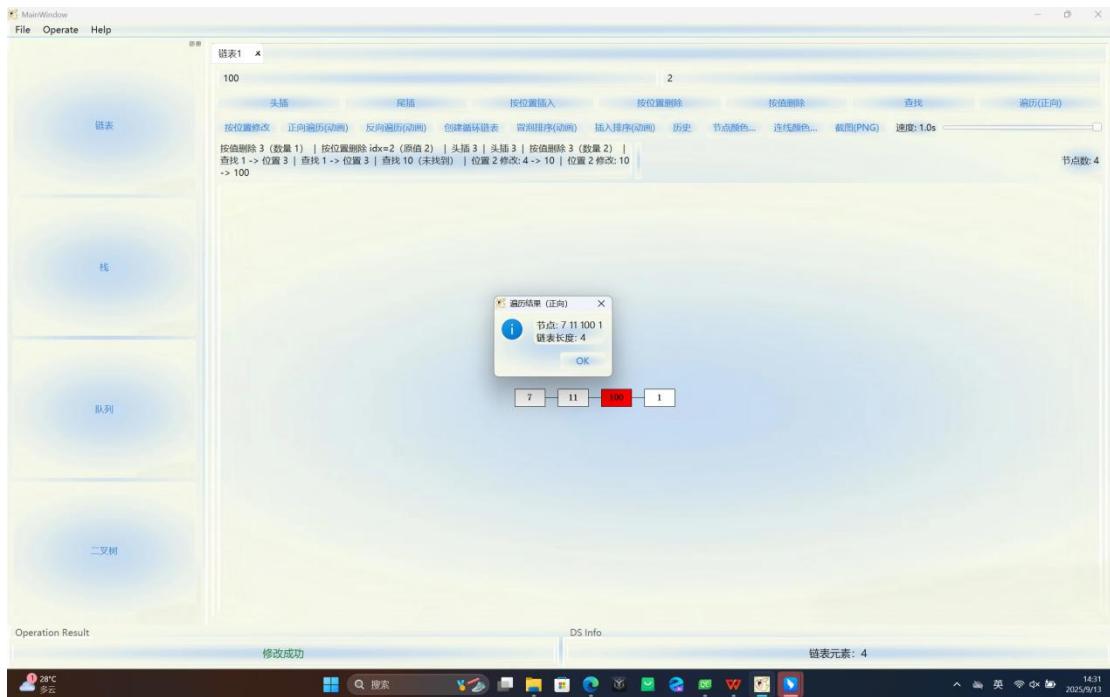
**操作步骤:** 1. 点击操作栏“遍历”

2. 点击操作栏“正向遍历”

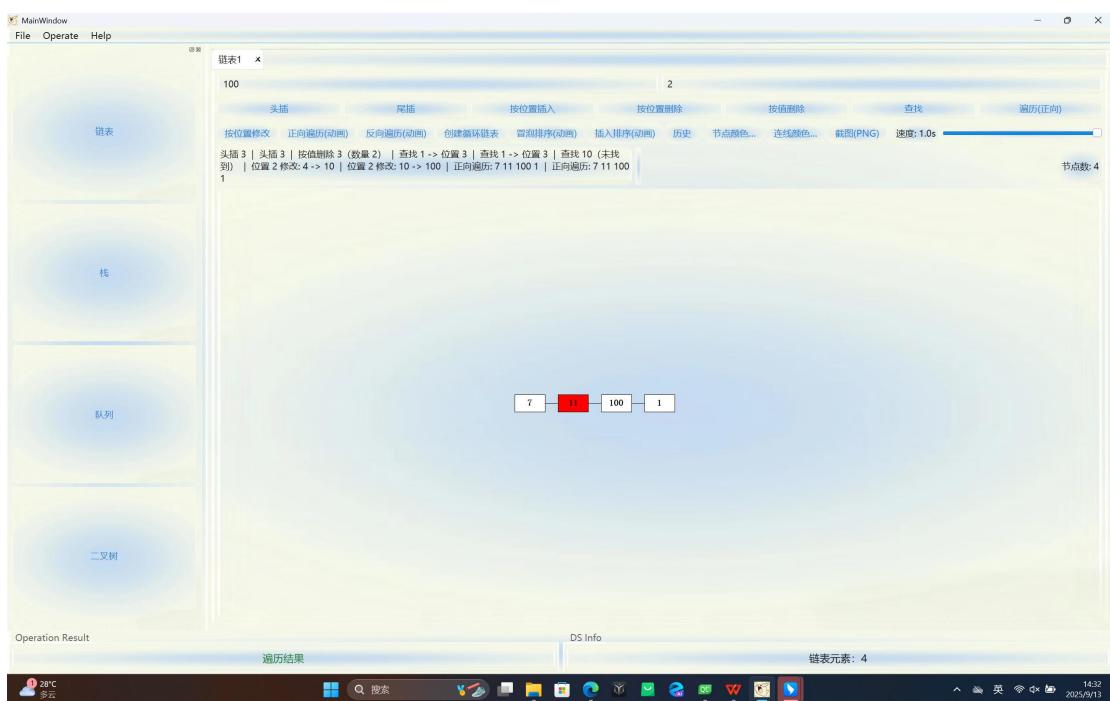
3. 点击操作栏“反向遍历”

4. 点击拖动操作栏中“速度”滑条可随时调节遍历动画速度

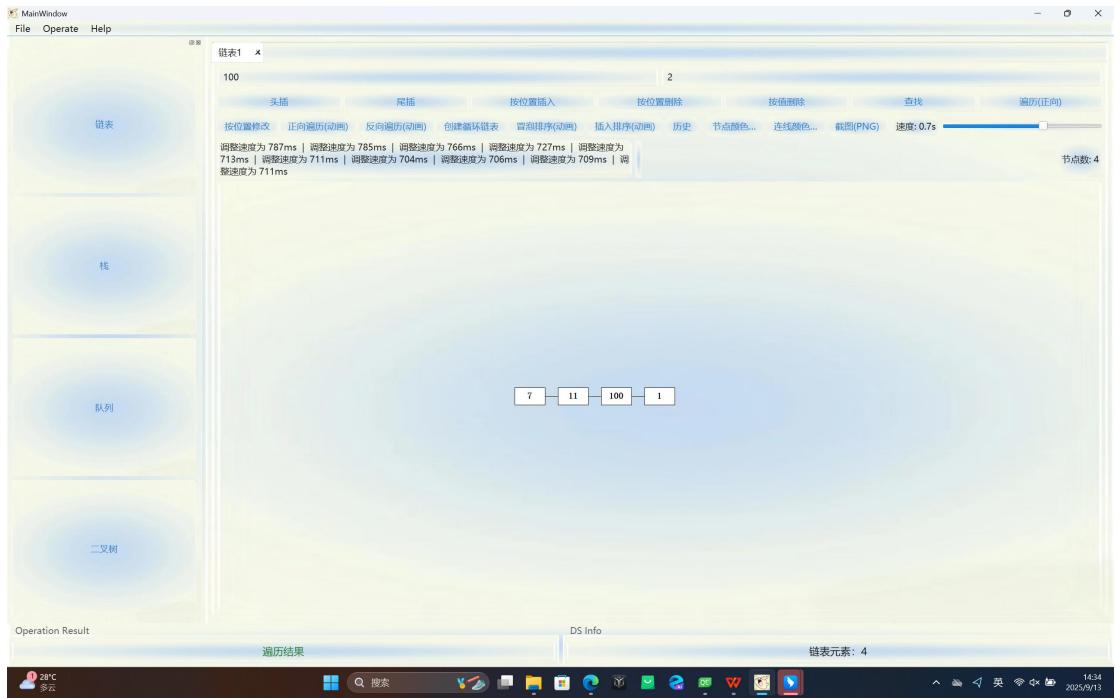
## 界面截图：



图三十四 遍历动画开始前弹窗提醒



图三十五 遍历动画过程中

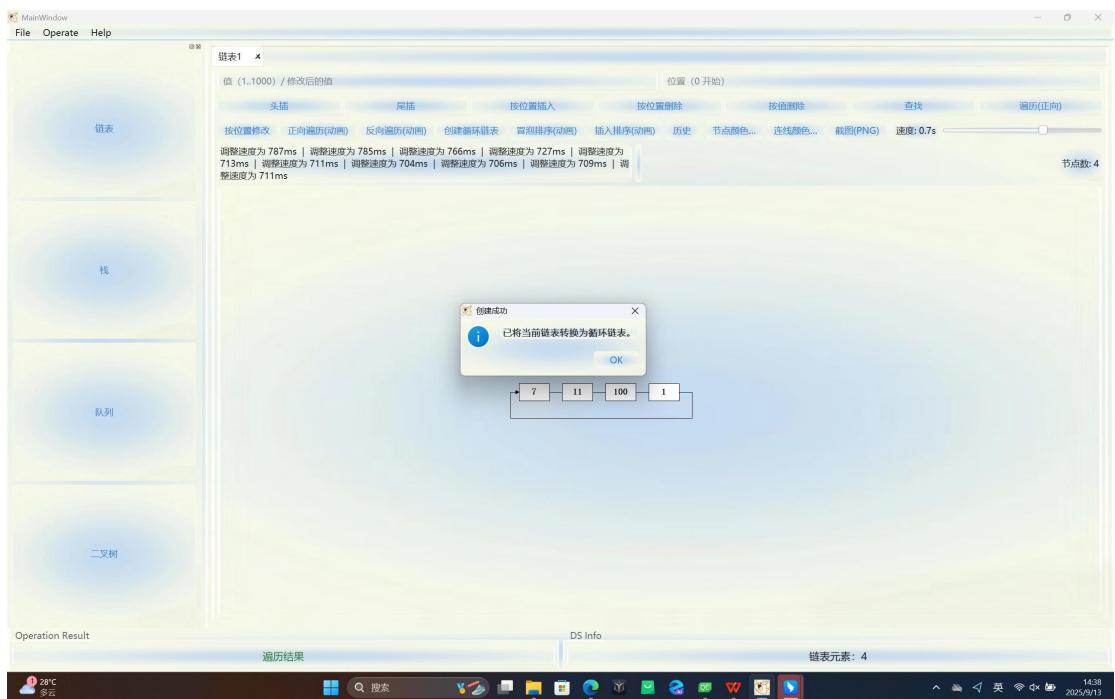


图三十六 拖动滑条调节速度

**3.4.6 功能描述:** 循环链表的创建。创建完成后弹窗提醒，操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作栏“创建循环链表”

**界面截图:**

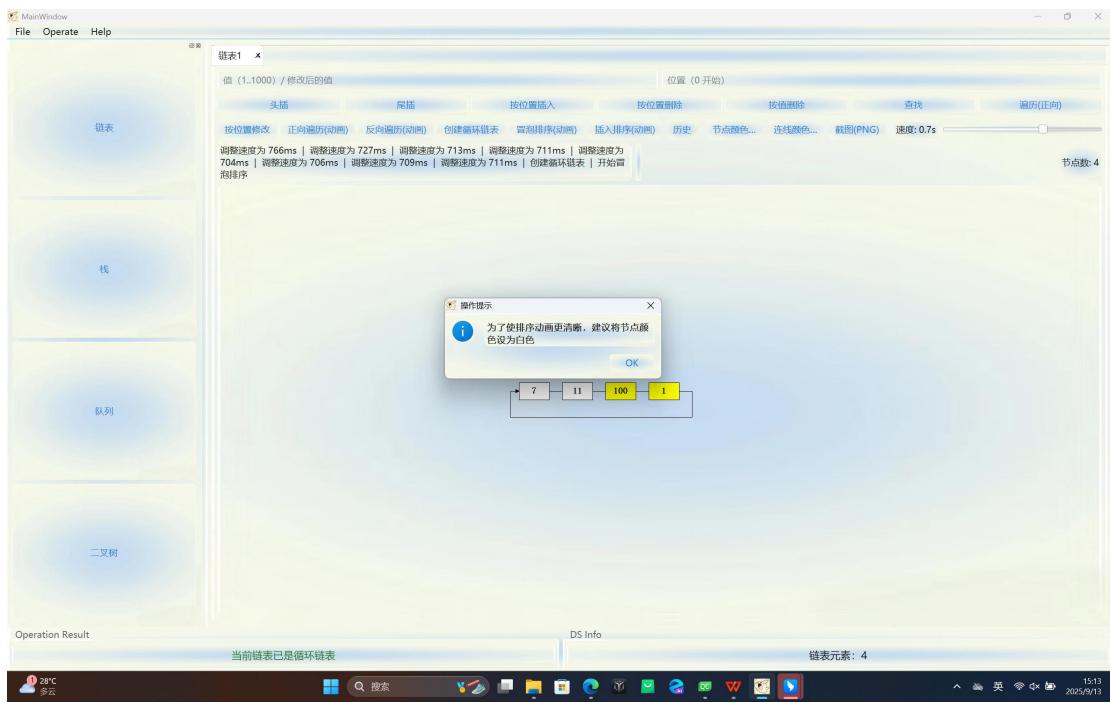


图三十七 创建循环链表成功

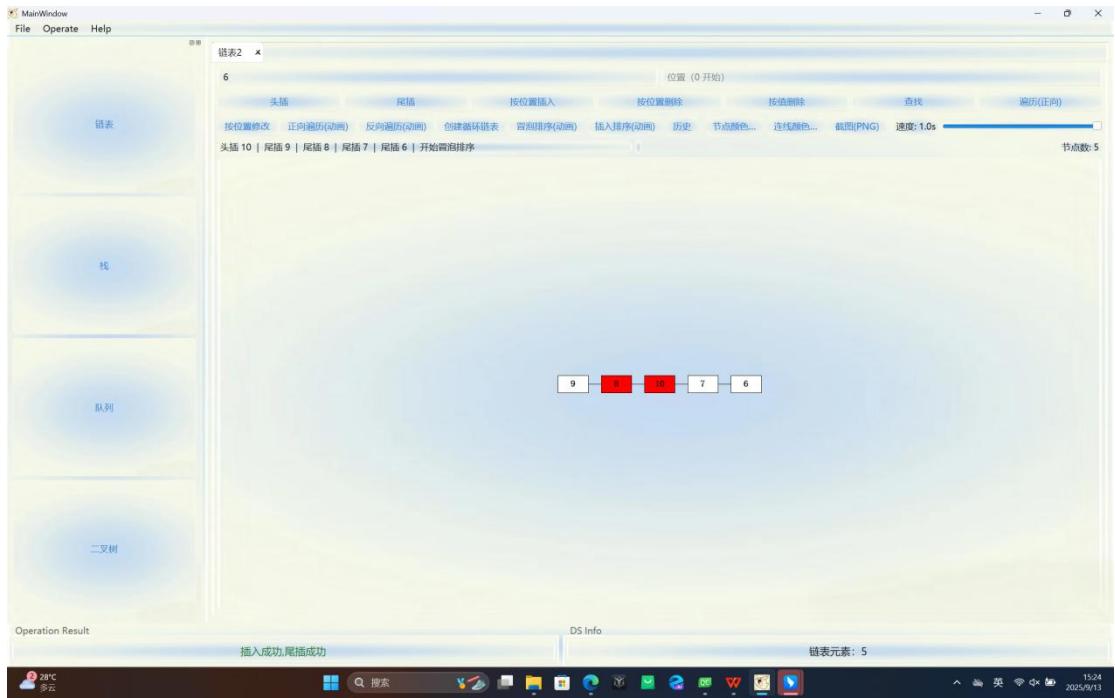
**3.4.7 功能描述：**排序动画演示（包括冒泡排序、插入排序），按升序为排列完成。开始时弹窗提示节点颜色复原为白色，动画演示过程中，黄色高亮为选中比较两节点，红色高亮为对两节点进行交换，绿色高亮为该节点排序完成。排序动画演示完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤：**1. 点击操作栏“冒泡排序（动画）”  
2. 点击操作栏“插入排序（动画）”

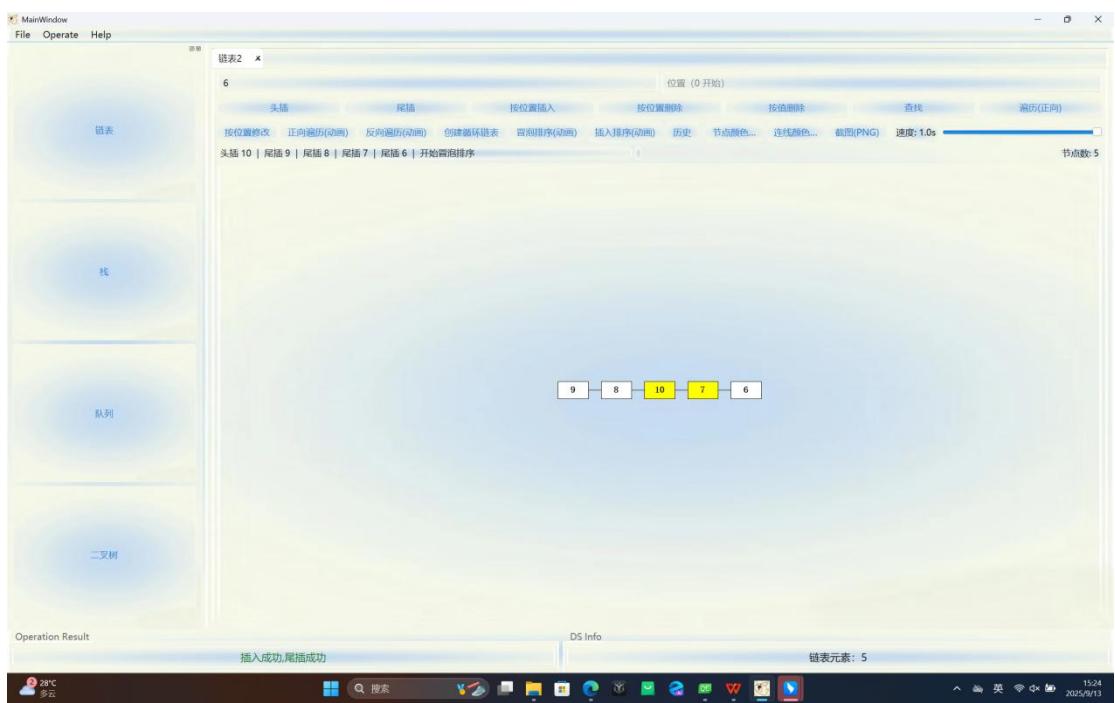
**界面截图：**



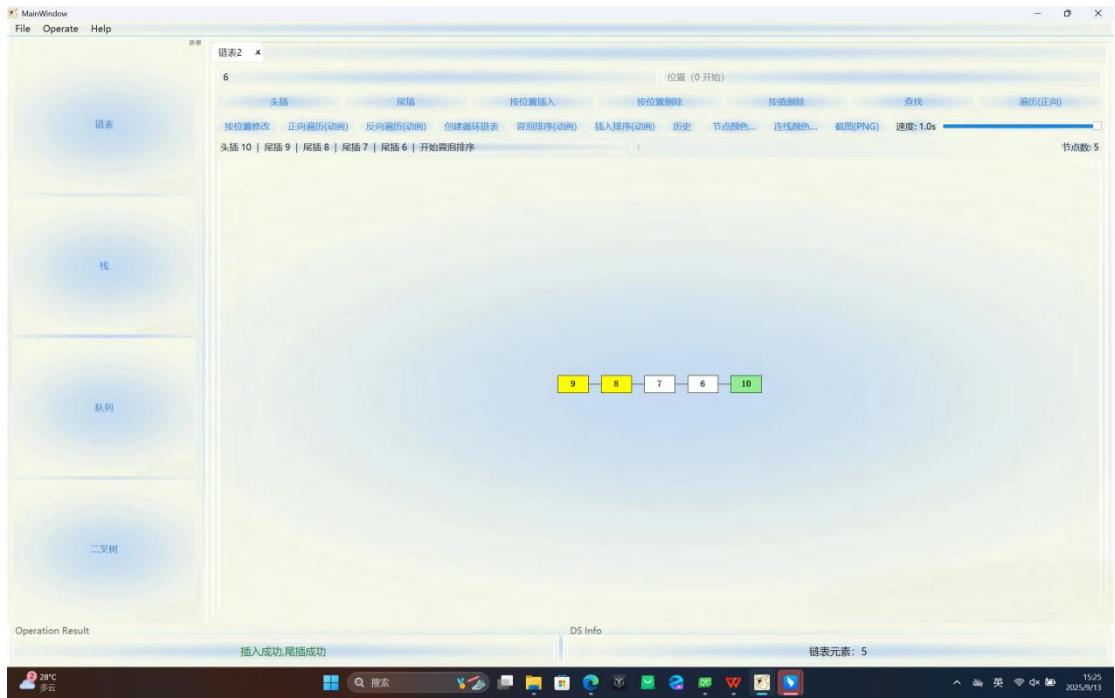
图三十八 点击排序后弹窗提示节点颜色复原



图三十九 排序过程中交换两节点数值



图四十 排序过程中选中比较两节点数值



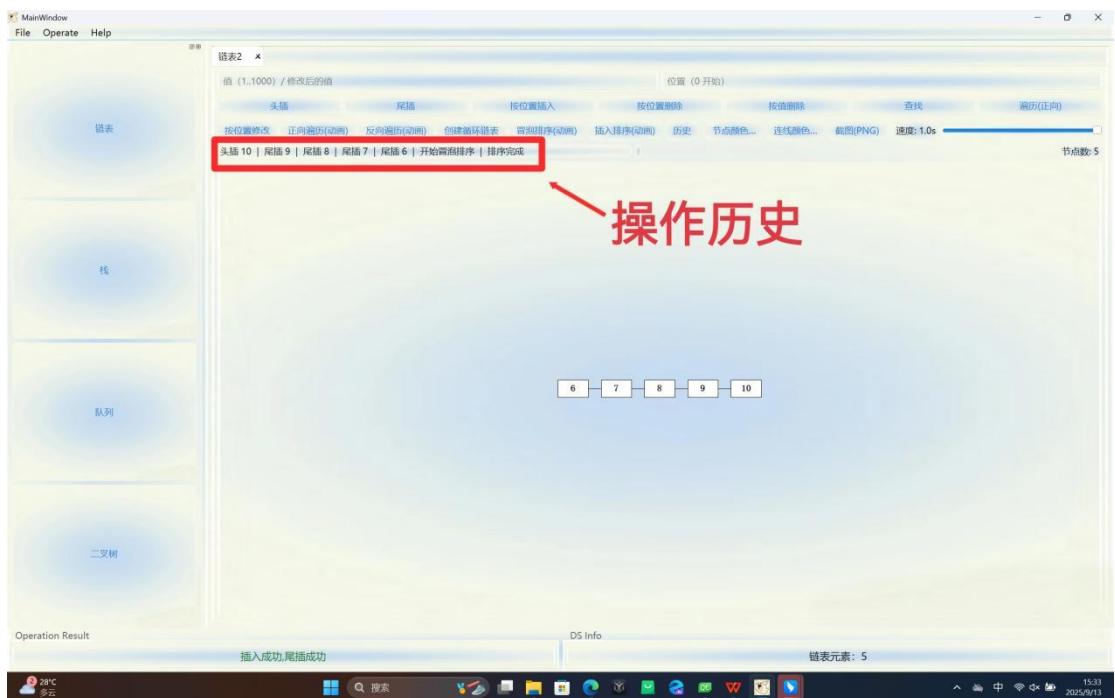
图四十一 排序过程中尾节点已排好

**3.4.8 功能描述:** 查看操作历史（最近十次）。每次操作完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作栏“历史”，可刷新历史情况

注：一般情况下操作历史会自动刷新无需点击按钮

**界面截图:**

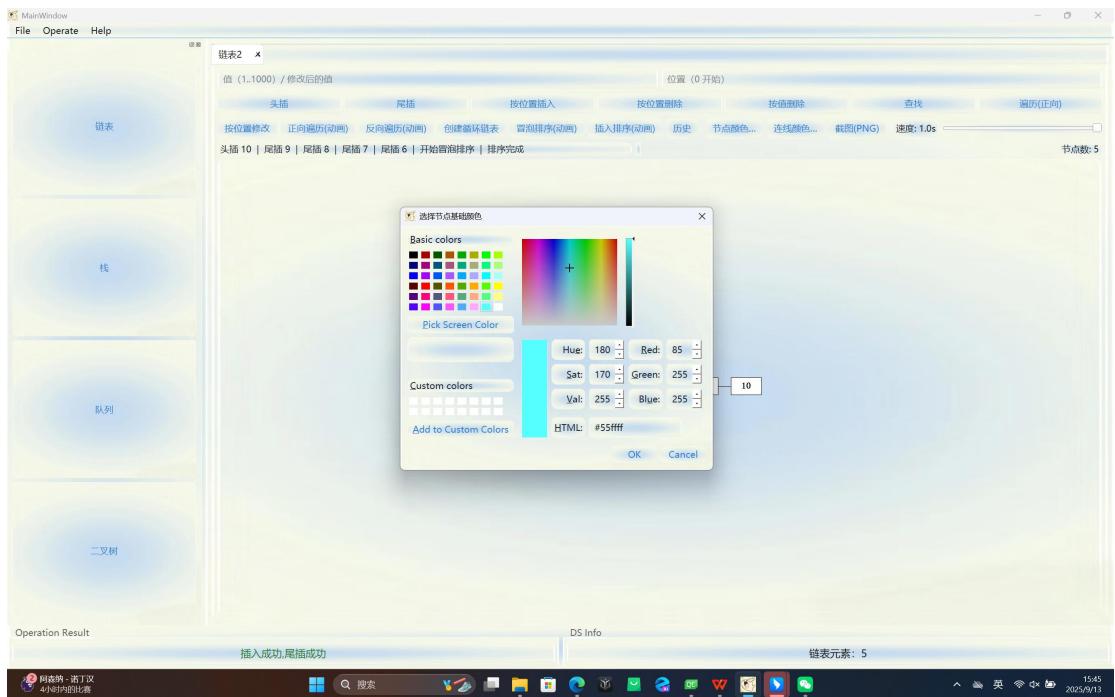


图四十二 查看操作历史

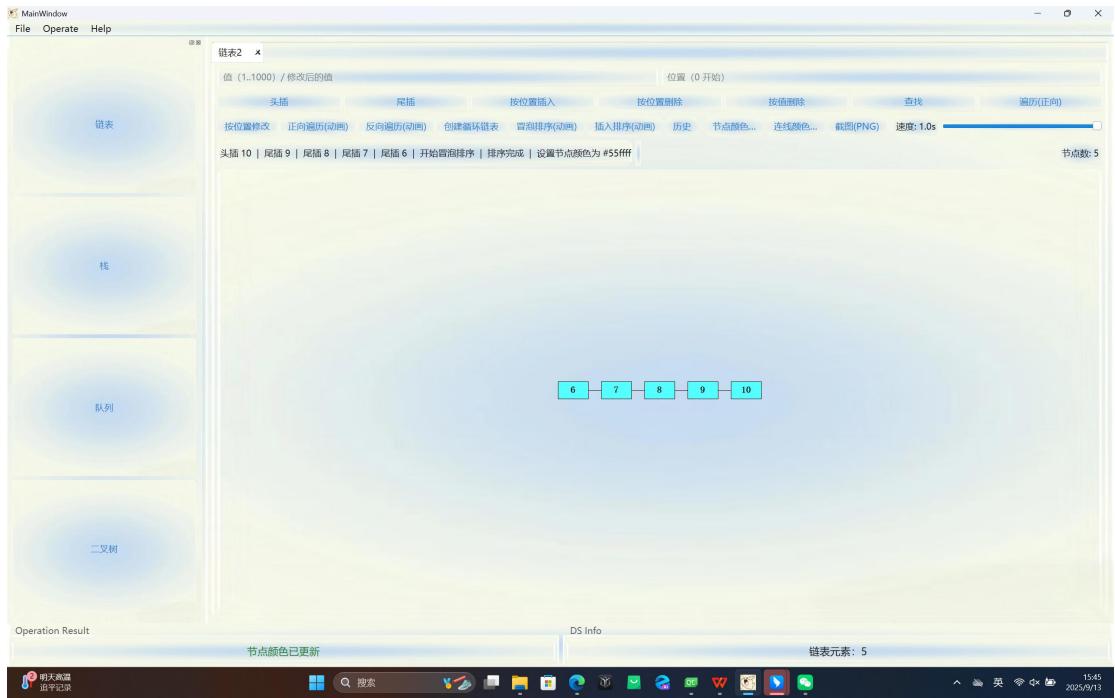
**3.4.9 功能描述:** 自定义节点、连线颜色。选择完成后界面颜色更新，弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。

- 操作步骤:**
1. 点击操作栏“节点颜色”，可自定义选择节点颜色
  2. 点击操作栏“连线颜色”，可自定义选择连线颜色

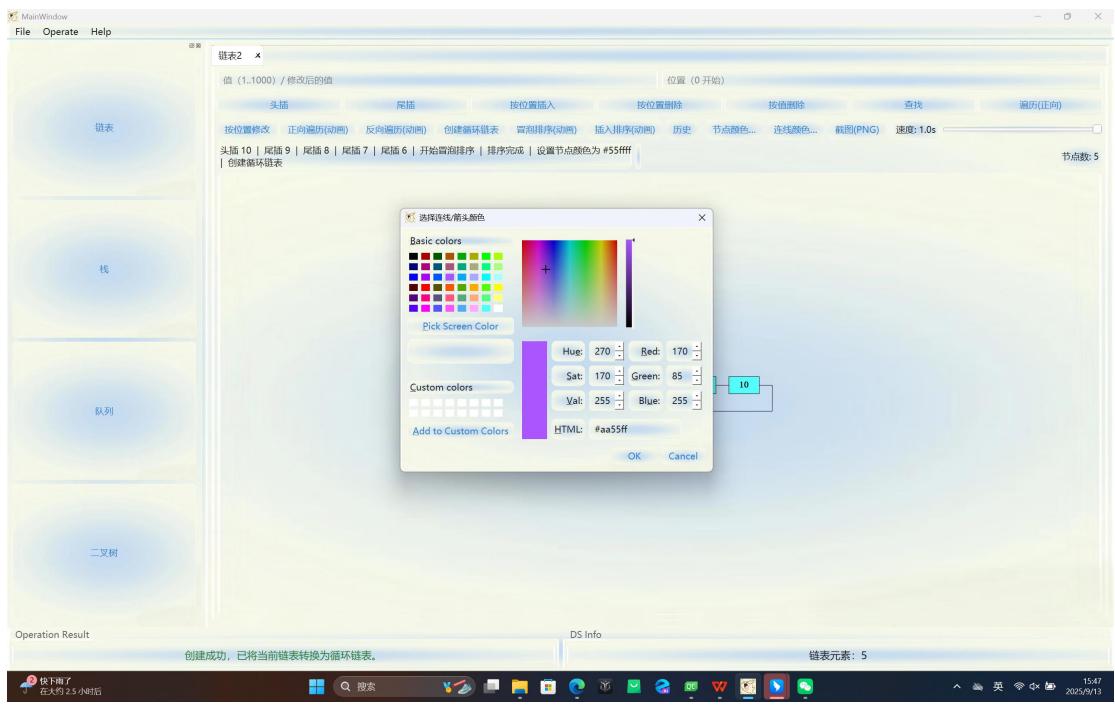
**界面截图:**



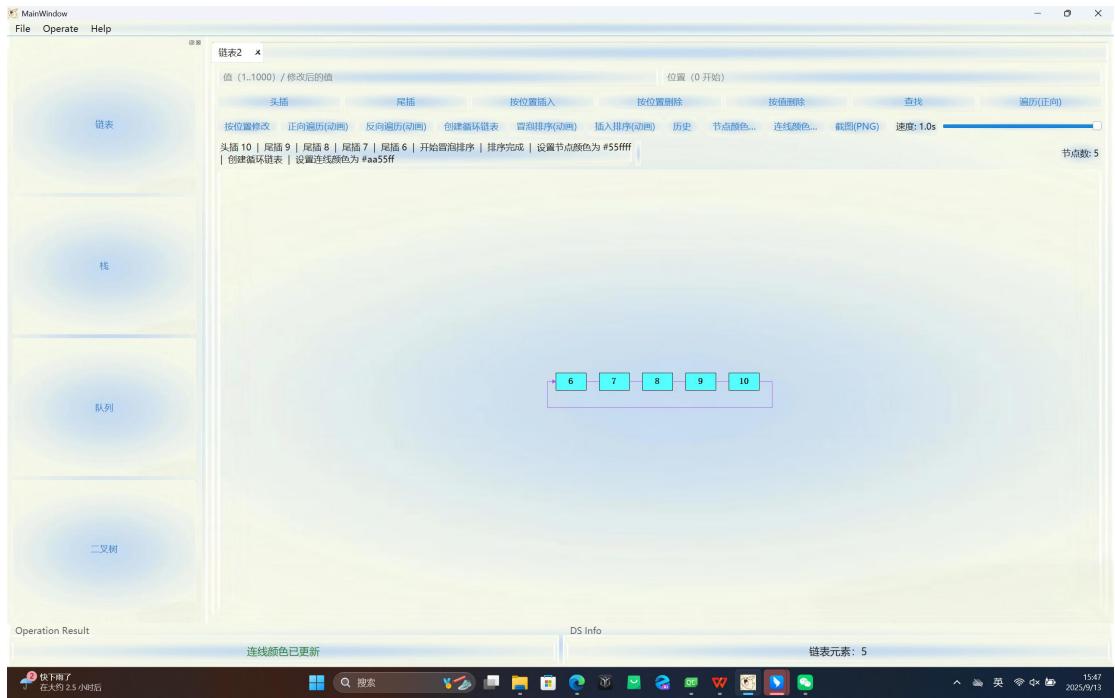
图四十三 节点颜色选择（蓝色）



图四十四 节点颜色更新



图四十五 连线颜色选择（紫色）



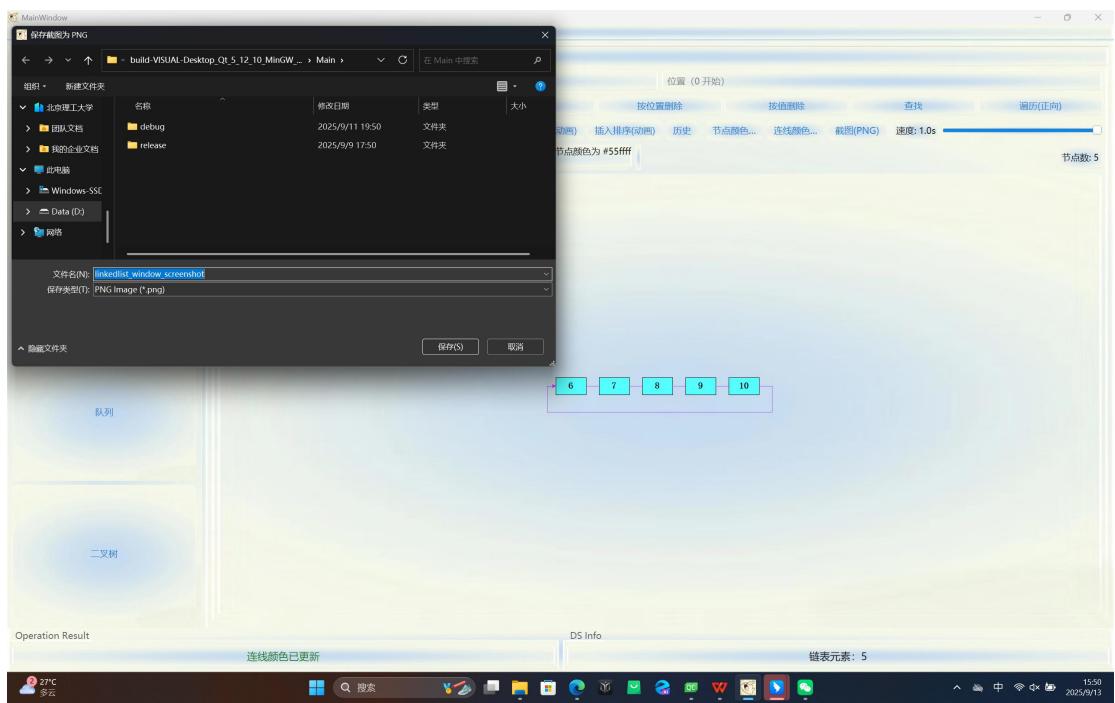
图四十六 连线颜色更新

**3.4.10 功能描述:** 截图功能，保存当前页面为.png 格式。截图完成后弹窗提示，操作历史更新，下方状态栏更新。

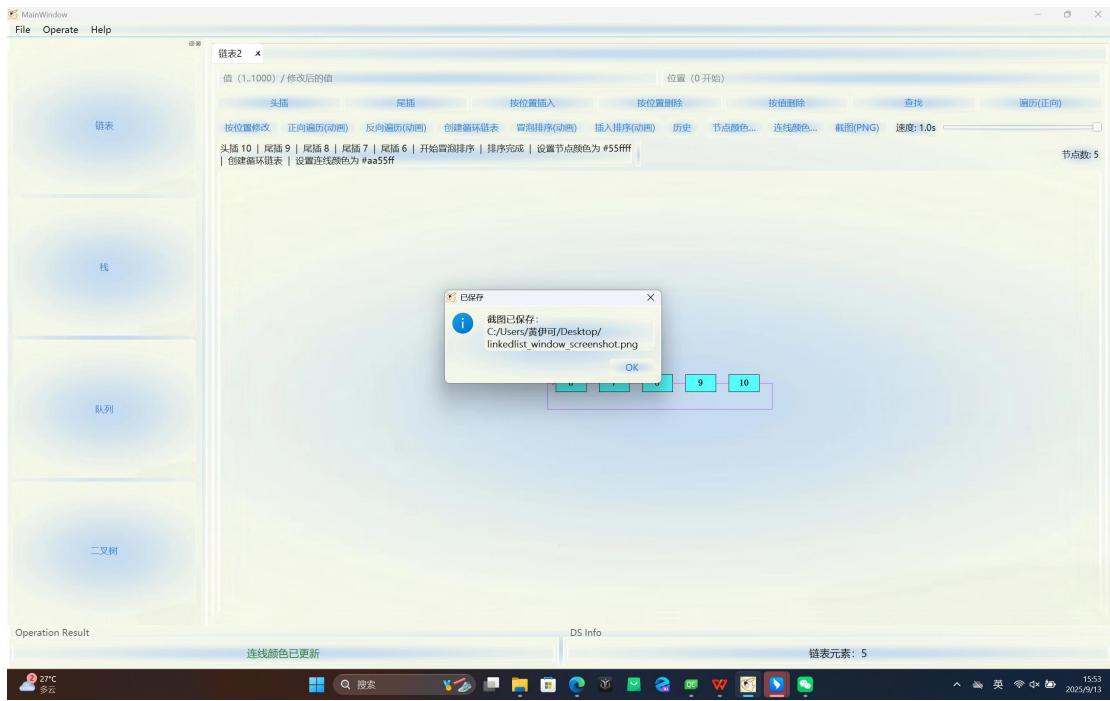
**操作步骤:** 1. 点击操作栏“截图 (PNG)”

2. 选择文件保存位置

**界面截图:**



图四十七 截图为.png 格式

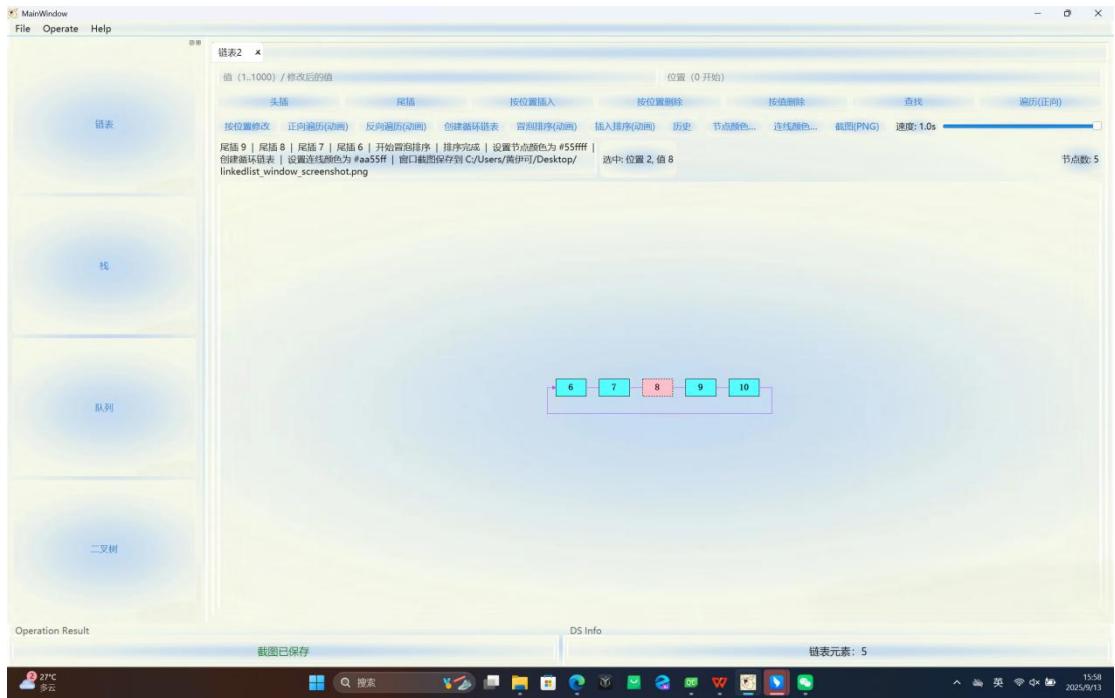


图四十八 截图保存成功

**3.4.11 功能描述:** 界面交互功能，点击可选中节点。选中后出现节点位置、节点值，选中节点标粉色高亮，矩形边框变为虚线，操作历史更新，上方操作区状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击动画区链表上任意一个矩形框，即可选中该节点  
2. 按节点矩形框外任意部分即可取消选中

**界面截图:**



图四十九 选中节点

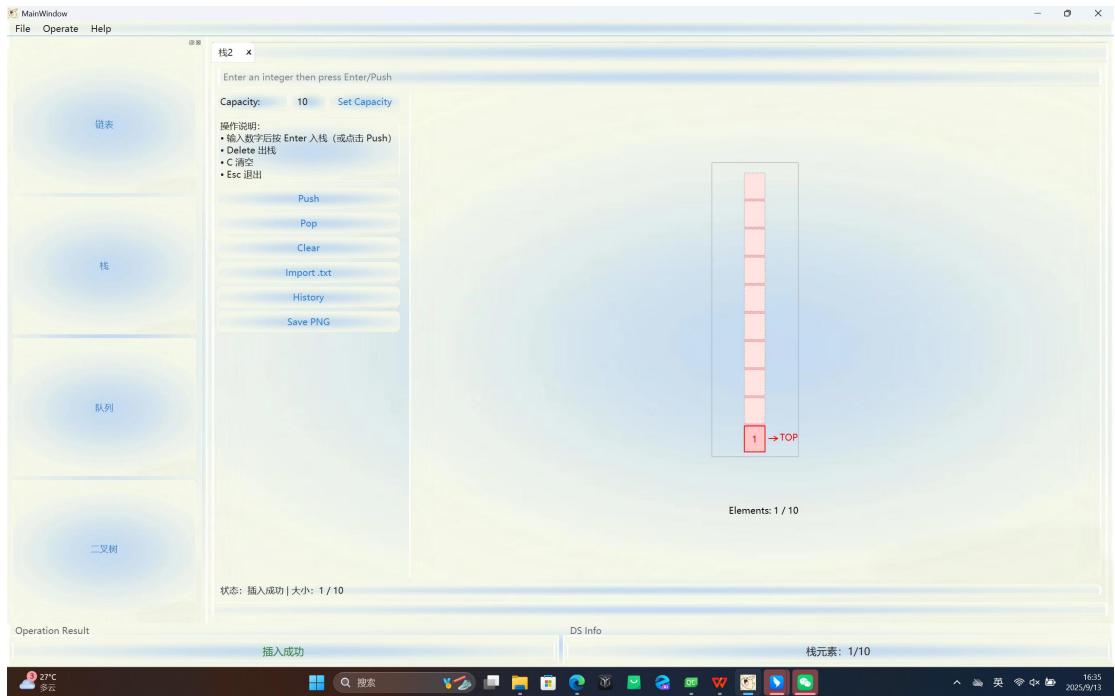
### 3.5 栈模块

**3.5.1 功能描述:** 入栈功能。入栈成功后标红色高亮，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效数字

2. 点击操作区“Push”按钮或快捷键 Enter

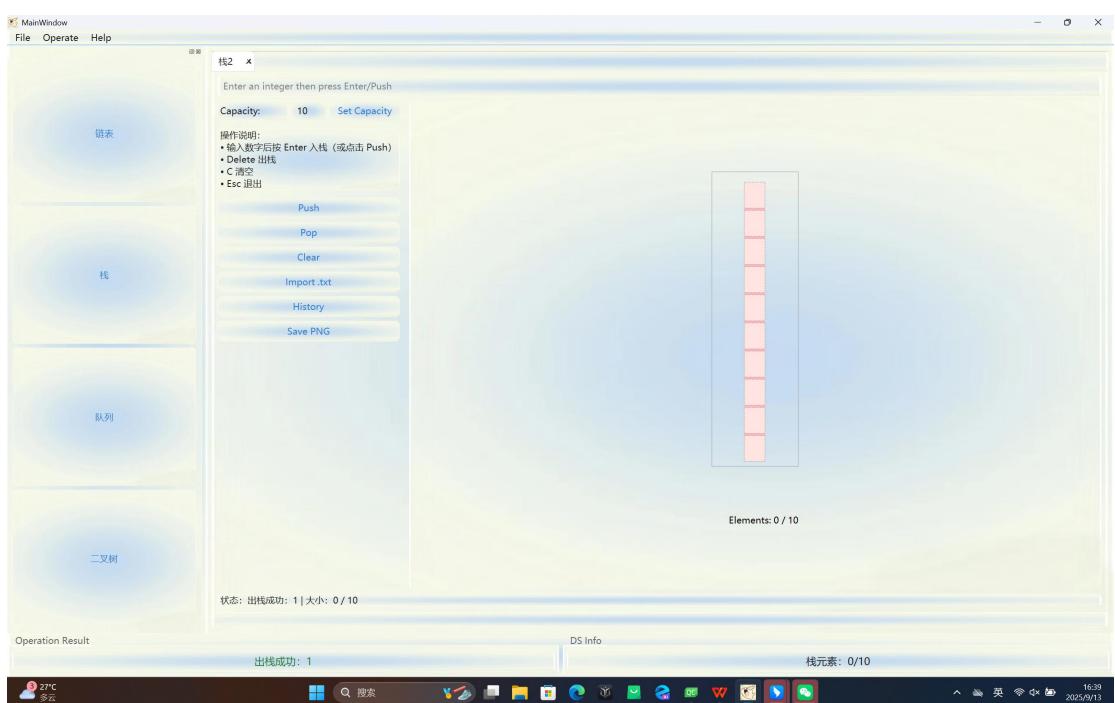
**界面截图:**



**3.5.2 功能描述:** 出栈功能。出栈成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“Pop”按钮或快捷键 Delete

**界面截图:**

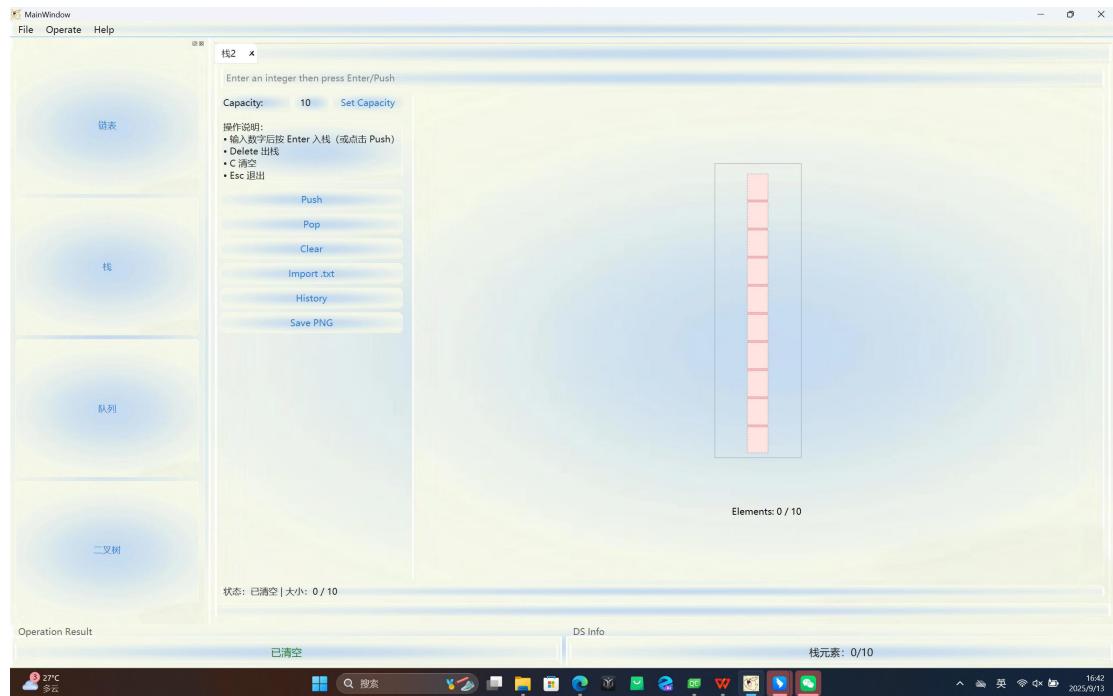


图五十一 出栈成功

**3.5.3 功能描述:** 清空栈功能。清空成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“Clear”按钮或快捷键 C

**界面截图:**



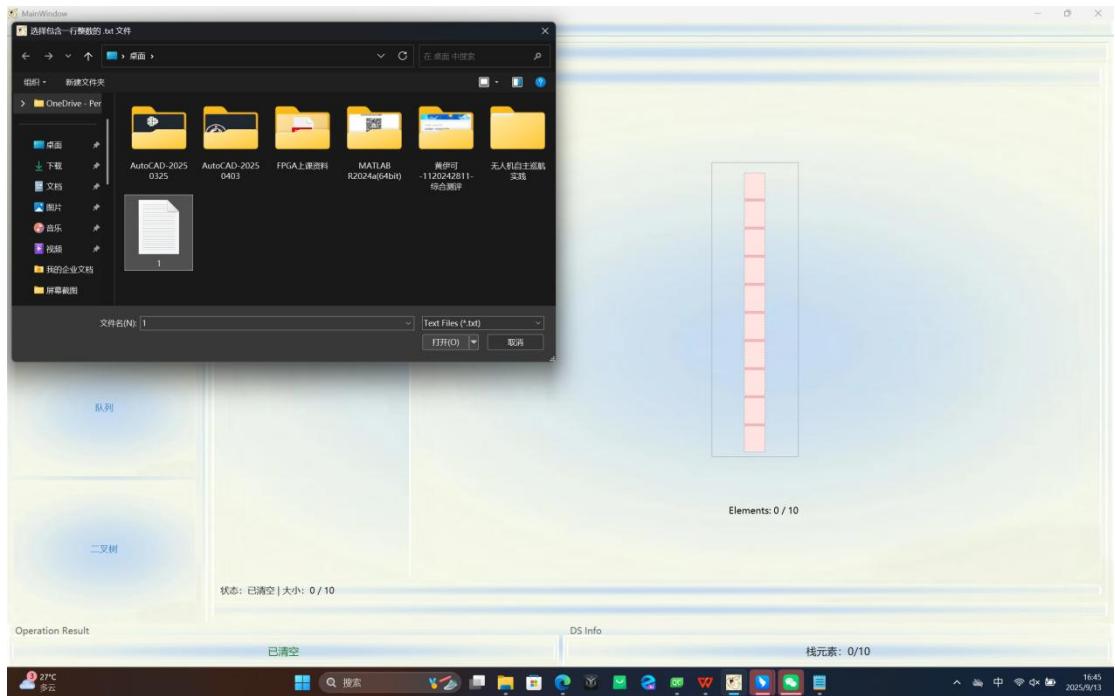
图五十二 清空成功

**3.5.4 功能描述:** 批量导入元素功能（txt 文件）。导入成功后下方状态栏更新。若栈满则提示。

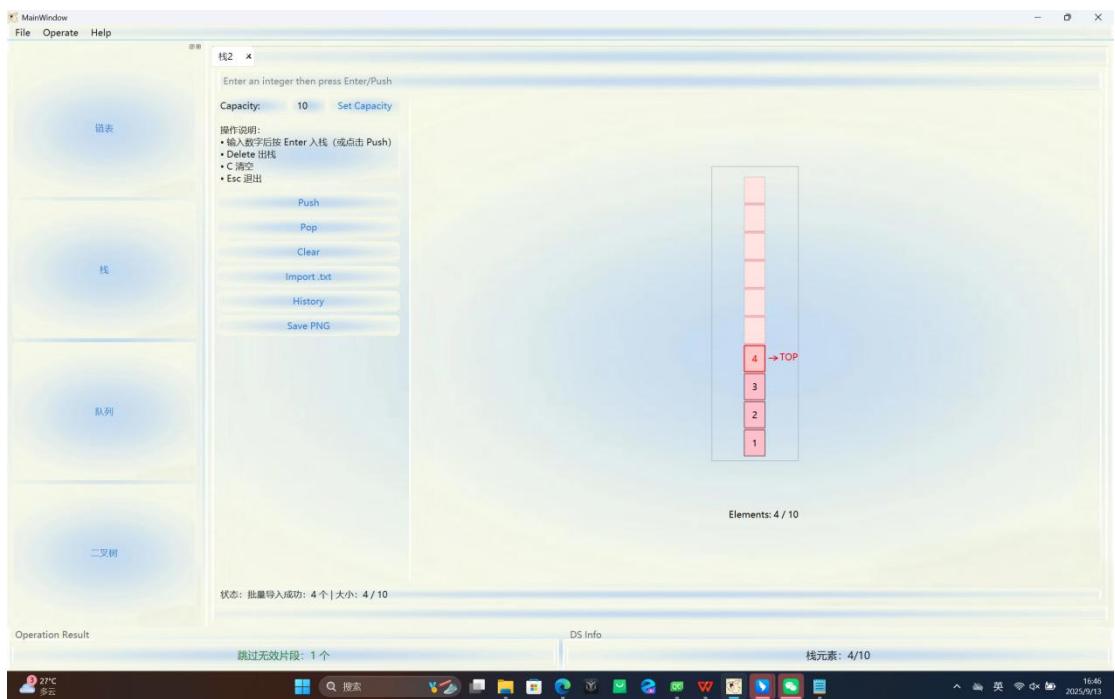
**操作步骤:** 1. 点击操作区“Import.txt”按钮

2. 选择. txt 文件，即可导入

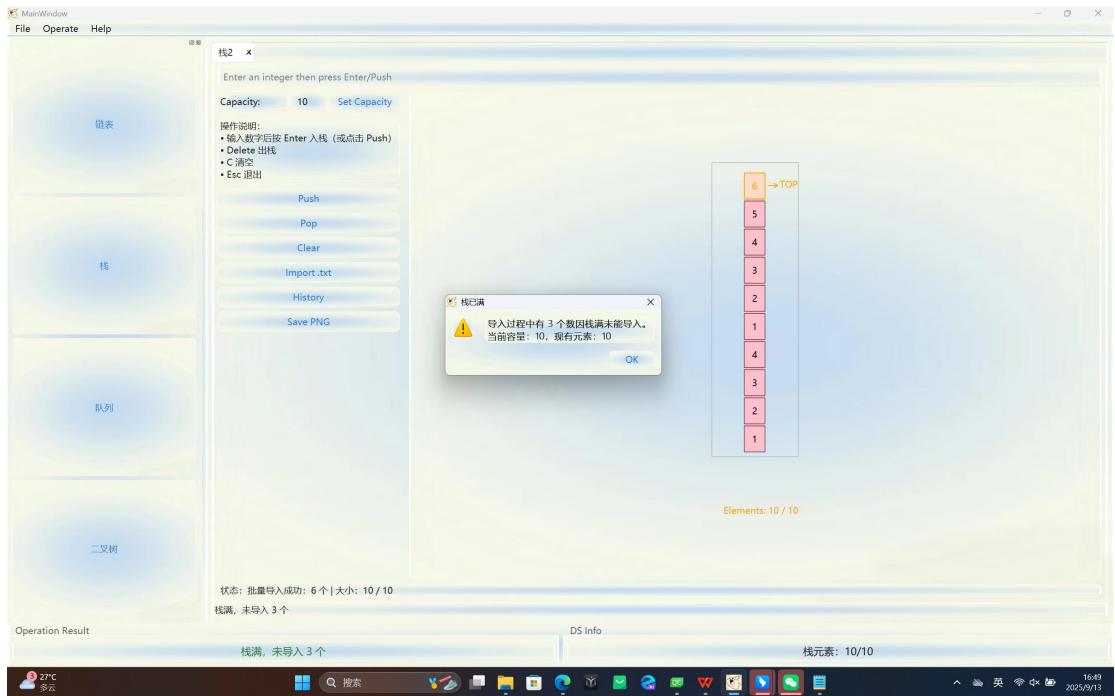
**界面截图:**



图五十三 导入选择. txt 文件



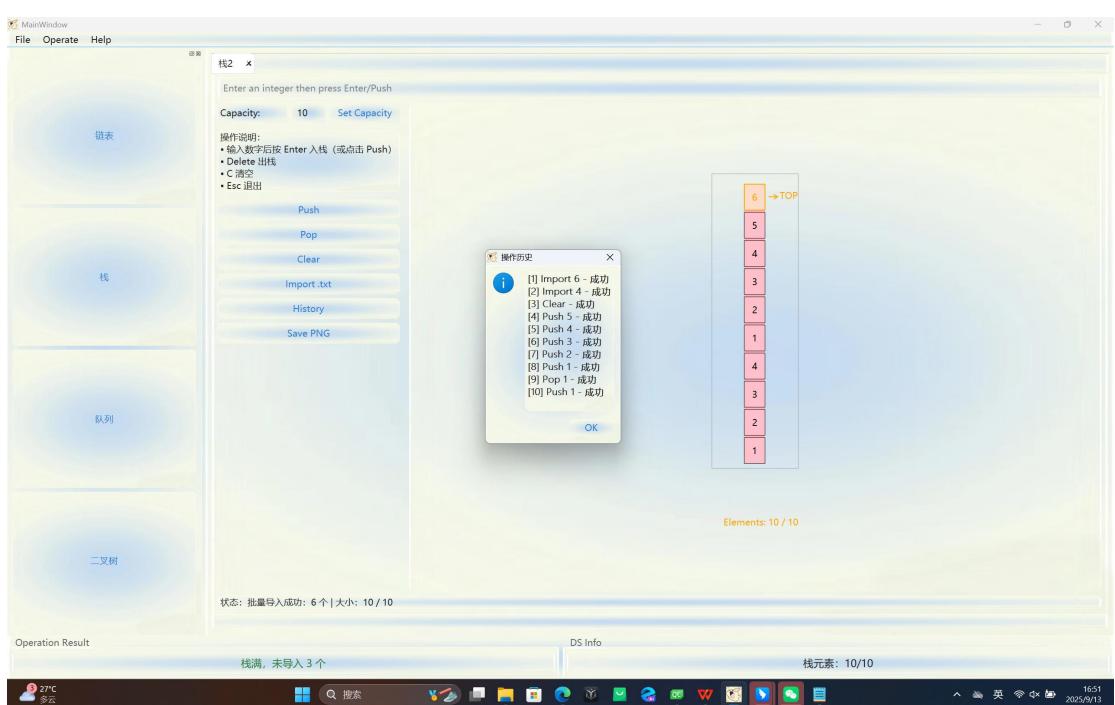
图五十四 批量导入成功



**3.5.5 功能描述:** 查看操作历史功能。查看成功后弹窗提示。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“history”按钮

**界面截图:**

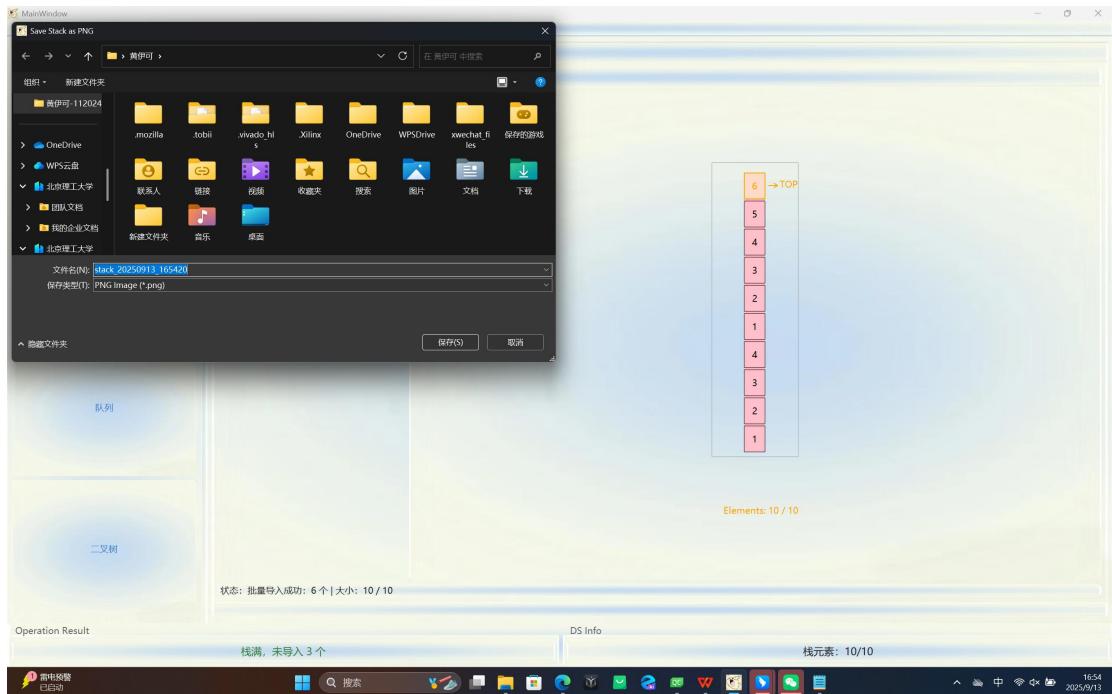


**3.5.6 功能描述:** 截图功能，保存当前页面为.png 格式。截图完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作栏“Save PNG”

2. 选择文件保存位置

**界面截图:**



图五十七 选择截图文件保存位置

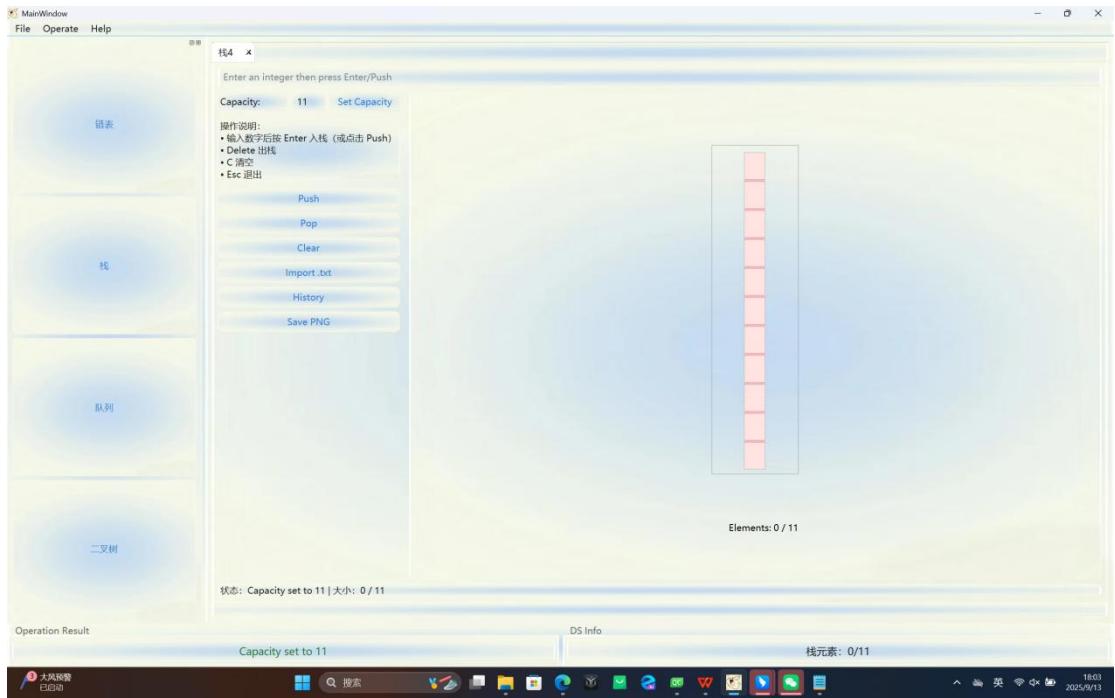
**3.5.7 功能描述:** 修改栈容量功能。修改完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效值

2. 点击操作栏“Set Capacity”

注：默认栈容量为 10

**界面截图:**



图五十八 修改栈容量

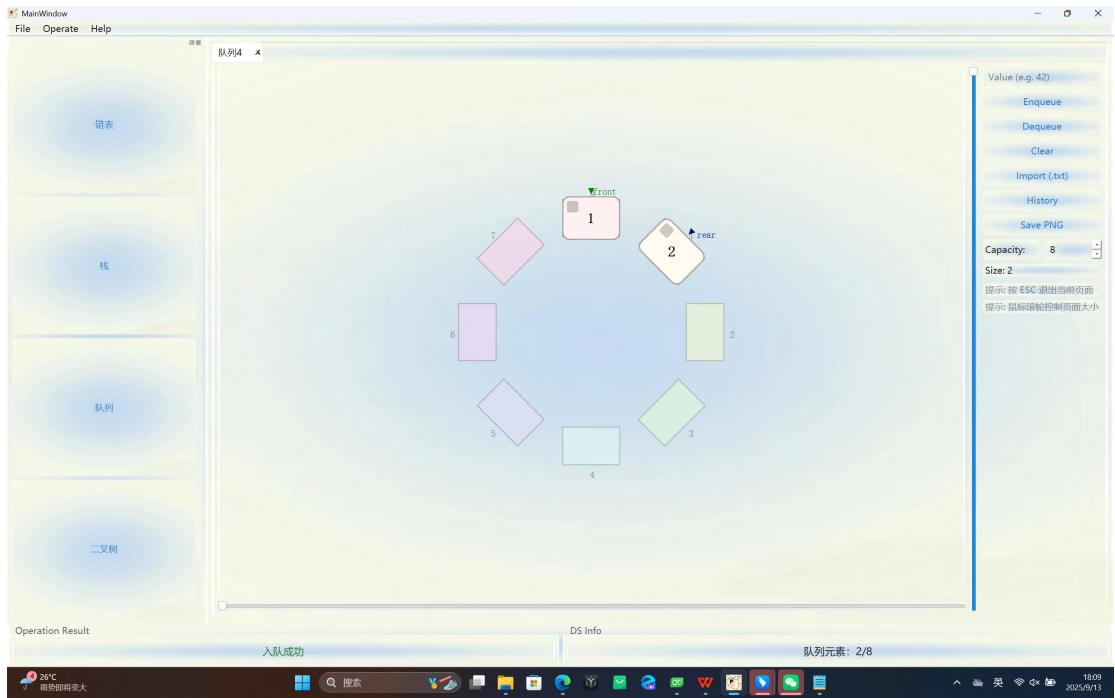
### 3.6 队列模块

**3.6.1 功能描述:** 入队功能。完成后该元素外圈标箭头，操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效数字

2. 点击操作区“Enqueue”按钮或快捷键 Enter

**界面截图:**

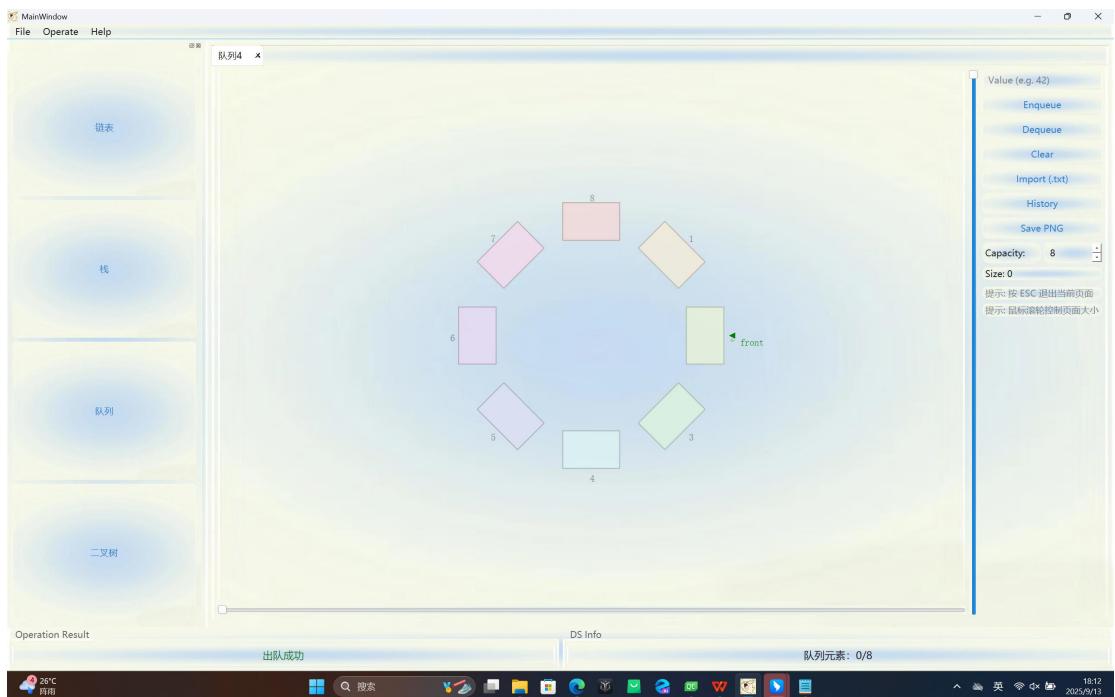


图五十九 入队成功

**3.6.2 功能描述:** 出队功能。出队成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“Dequeue”按钮

**界面截图:**

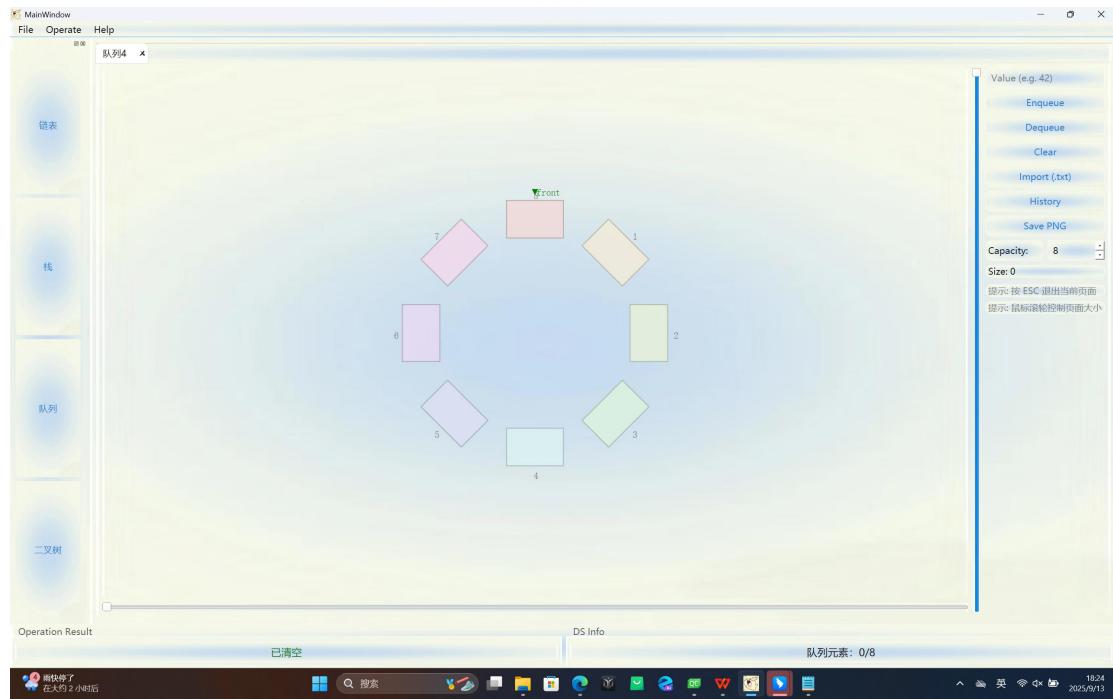


图六十 出队成功

**3.6.3 功能描述:** 清空队列功能。清空成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“Clear”按钮

**界面截图:**



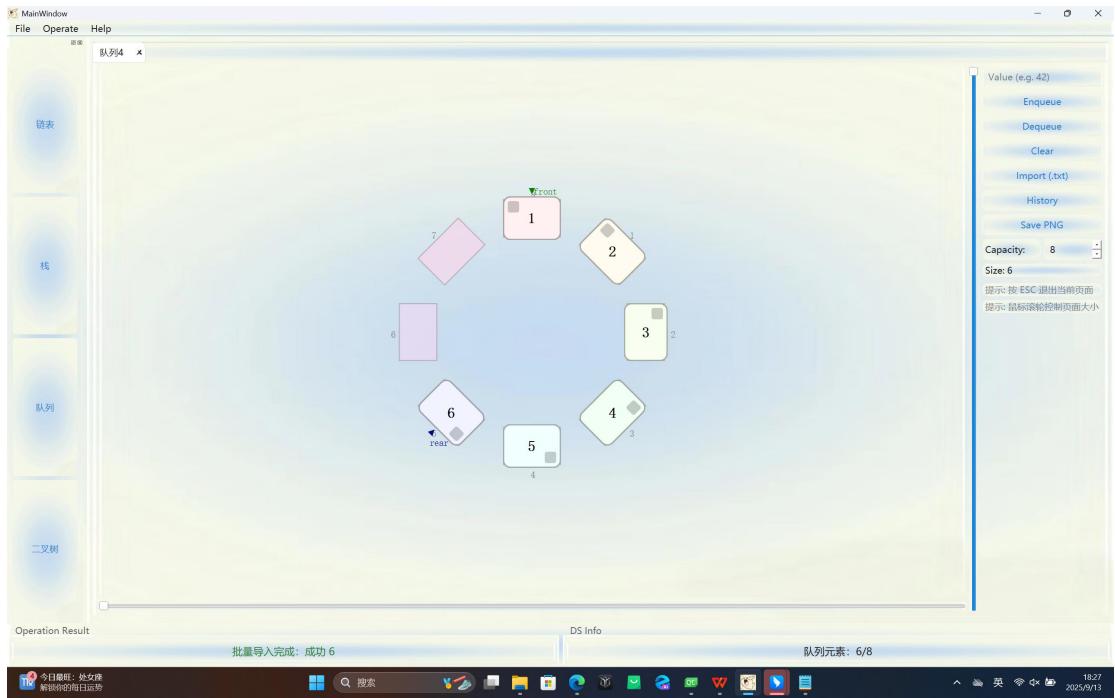
图六十一 清空队列

**3.6.4 功能描述:** 批量导入元素功能（txt 文件）。导入成功后下方状态栏更新。若队列已满/超过容量则提示。

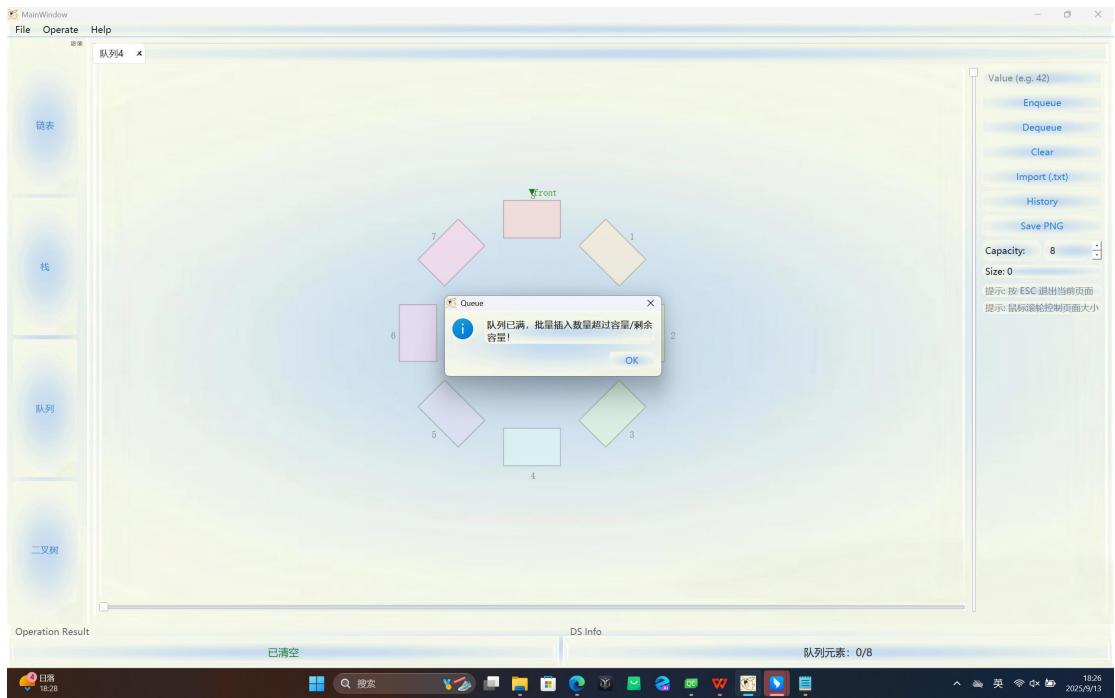
**操作步骤:** 1. 点击操作区“Import. txt”按钮

2. 选择. txt 文件，即可导入

**界面截图:**



图六十二 批量导入成功



图六十三 超过容量弹窗提示

**3.6.5 功能描述:** 查看操作历史功能。查看成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“history”按钮

**界面截图:**



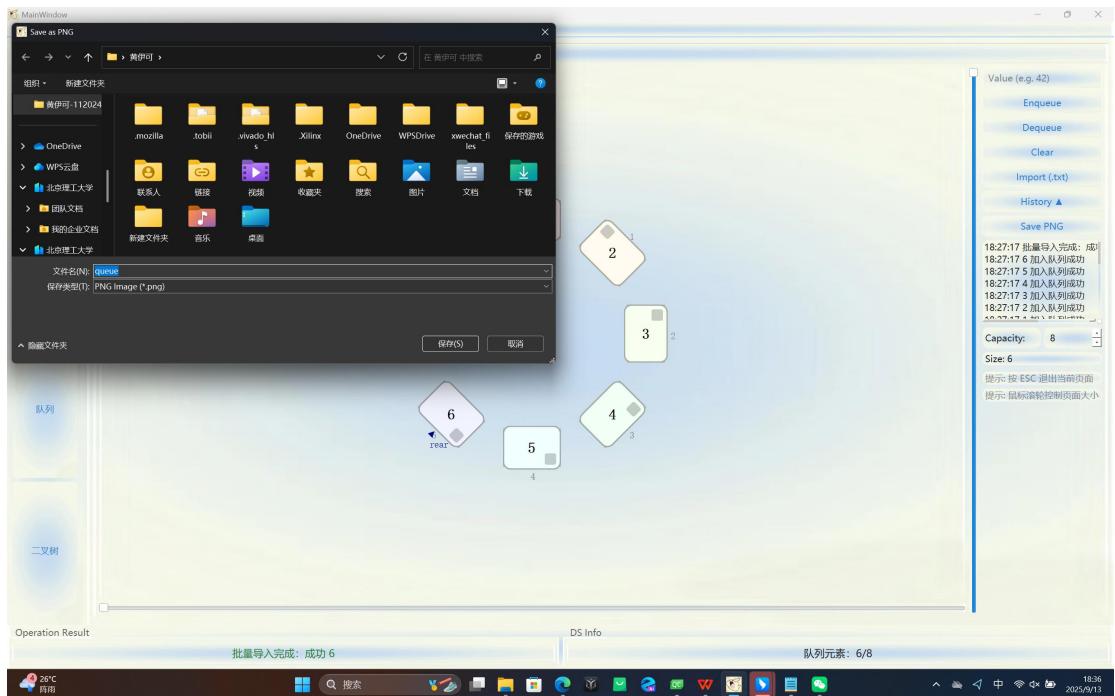
图六十四 操作历史

**3.6.6 功能描述:** 截图功能，保存当前页面为.png 格式。截图完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作栏 “Save PNG”

2. 选择文件保存位置

**界面截图:**



图六十五 截图为.png 格式

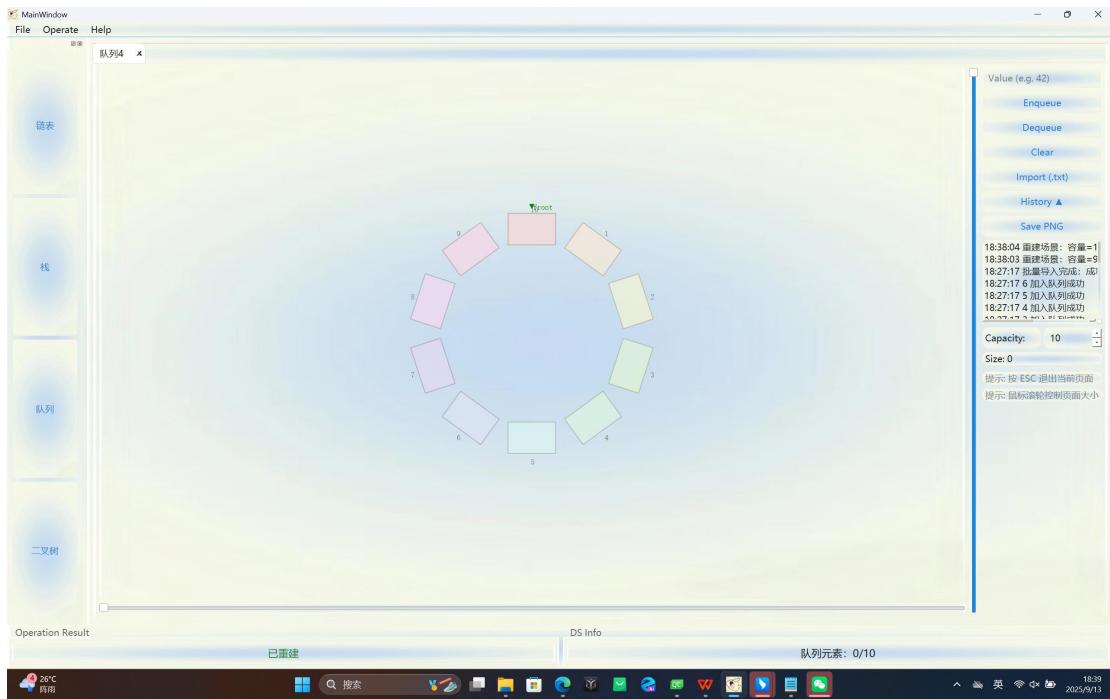
**3.6.7 功能描述:** 修改队列容量功能。修改完成后操作历史更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效值

2. 点击操作栏“Capacity”右侧按钮调节队列容量

注：默认队列初始容量为 8

**界面截图:**

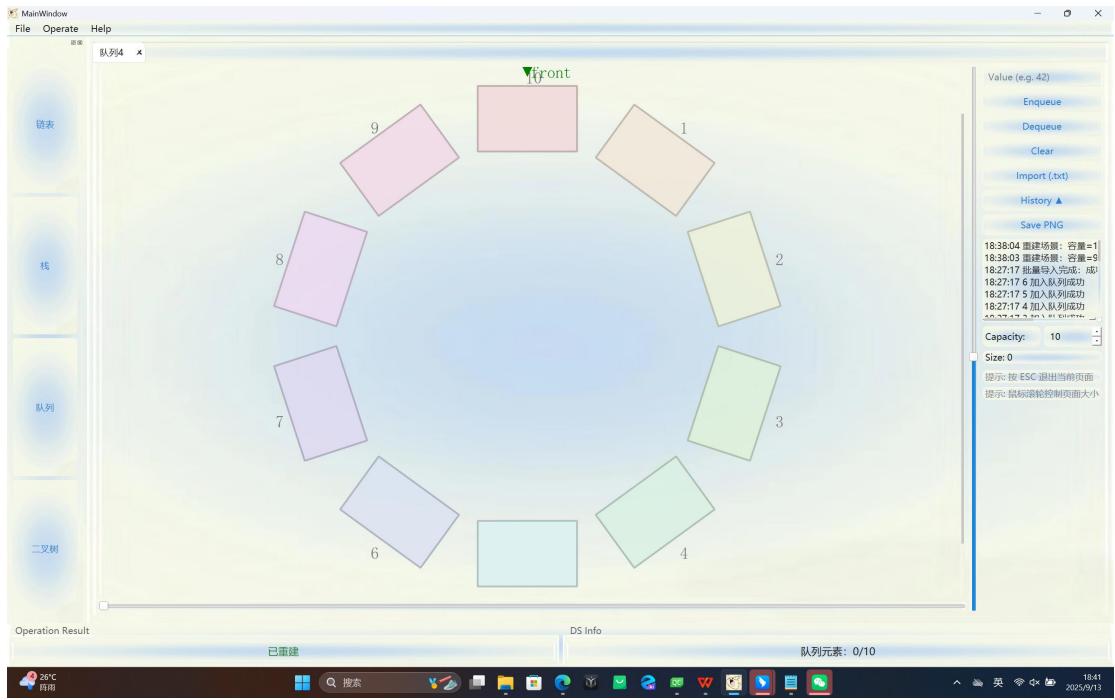


图六十六 修改队列容量完成

**3.6.8 功能描述:** 放缩功能。

**操作步骤:** 1. 滚动鼠标滚轮调节页面缩放程度

**界面截图:**



图六十七 滚动页面放大后

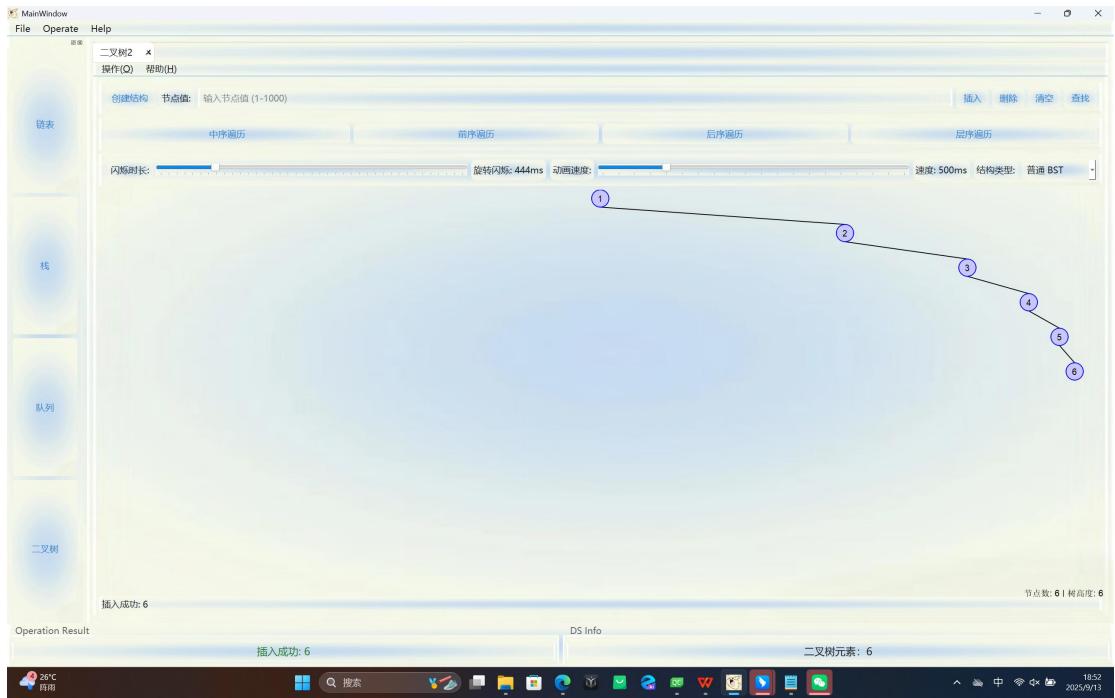
### 3.7 二叉树模块

**3.7.1 功能描述:** 二叉树的创建功能。创建成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效数字

2. 点击操作区“插入”按钮或快捷键 Enter

**界面截图:**



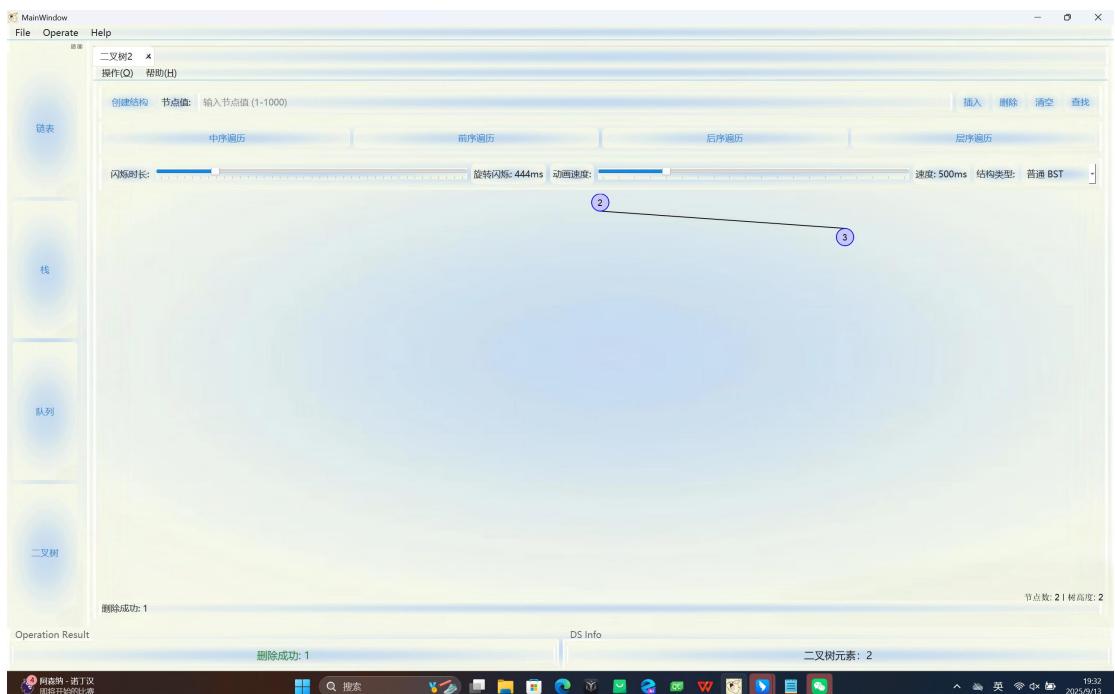
图六十八 二叉树创建

**3.7.2 功能描述:** 二叉树删除元素功能。删除成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效节点值

2. 点击操作区“删除”按钮

**界面截图:**

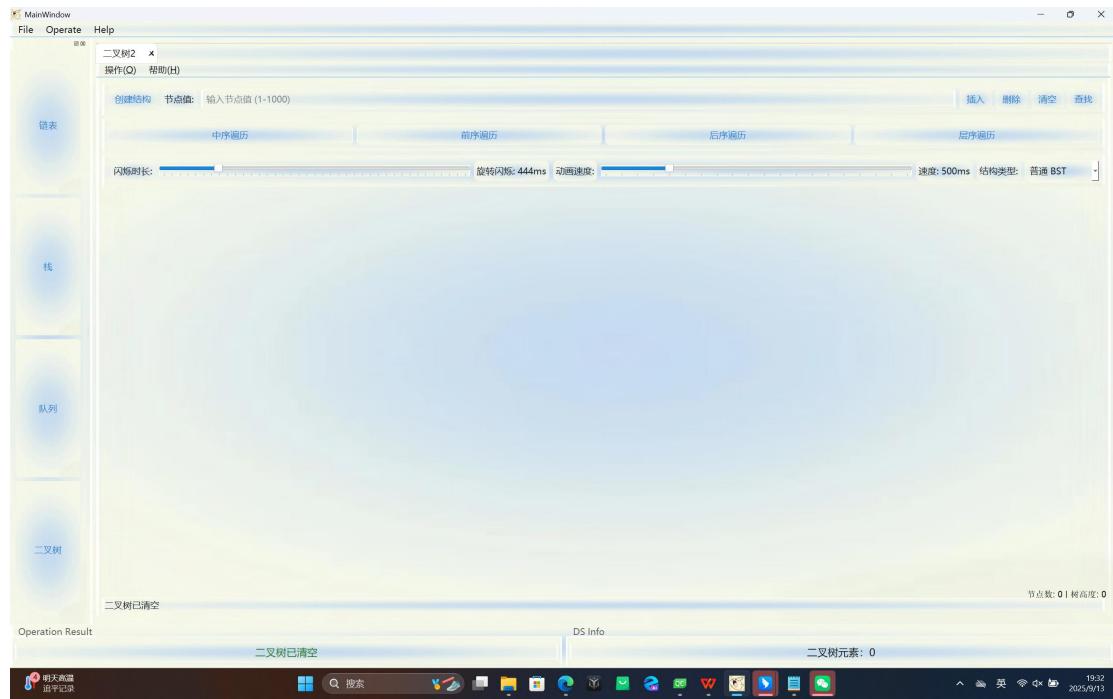


图六十九 删除节点

**3.7.3 功能描述:** 清空二叉树功能。清空成功后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击操作区“Clear”按钮

**界面截图:**



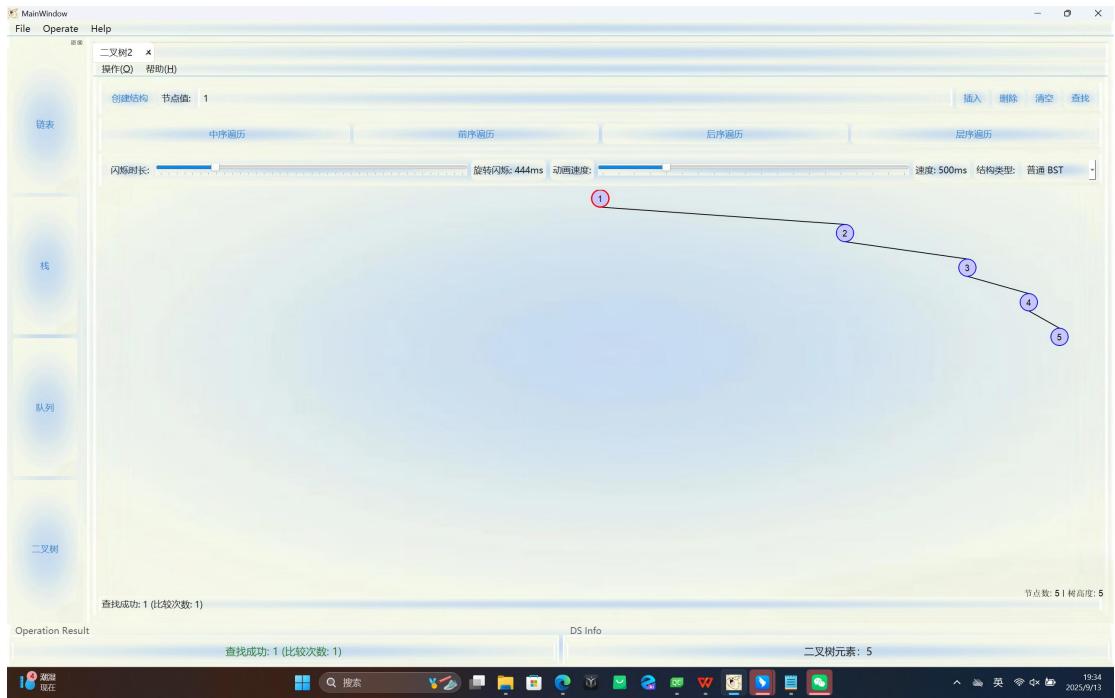
图七十 清空二叉树

**3.7.4 功能描述:** 查找二叉树元素功能。查找成功后对应节点圆形边框变红，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 输入有效节点值

2. 点击操作区“查找”按钮

**界面截图:**

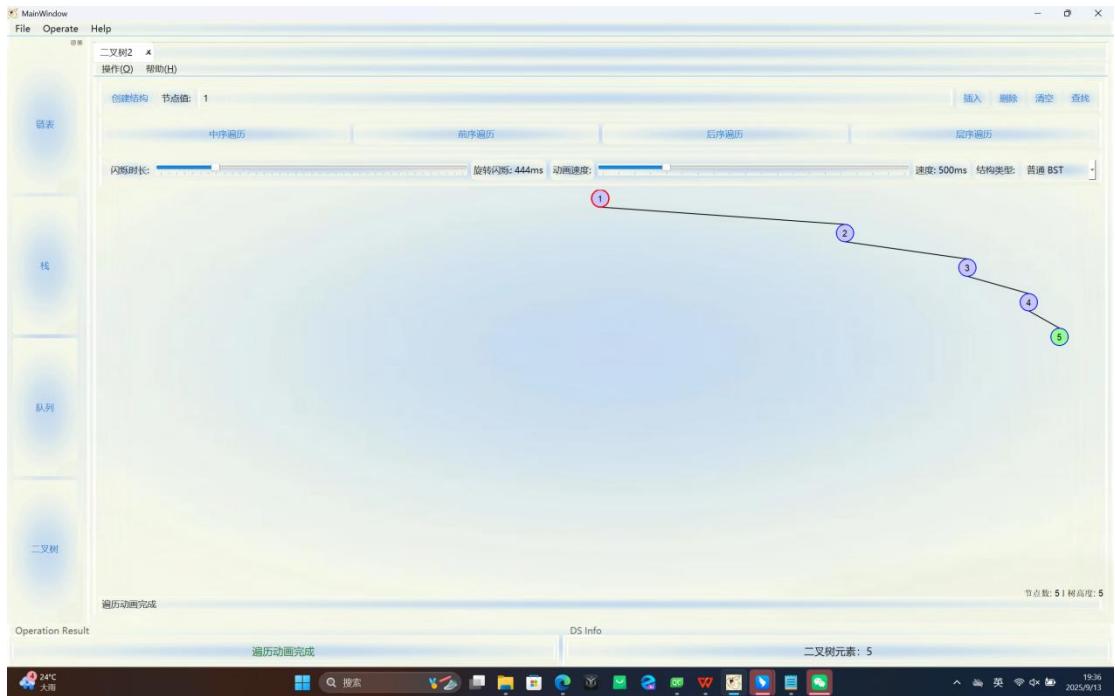


图七十一 查找节点值

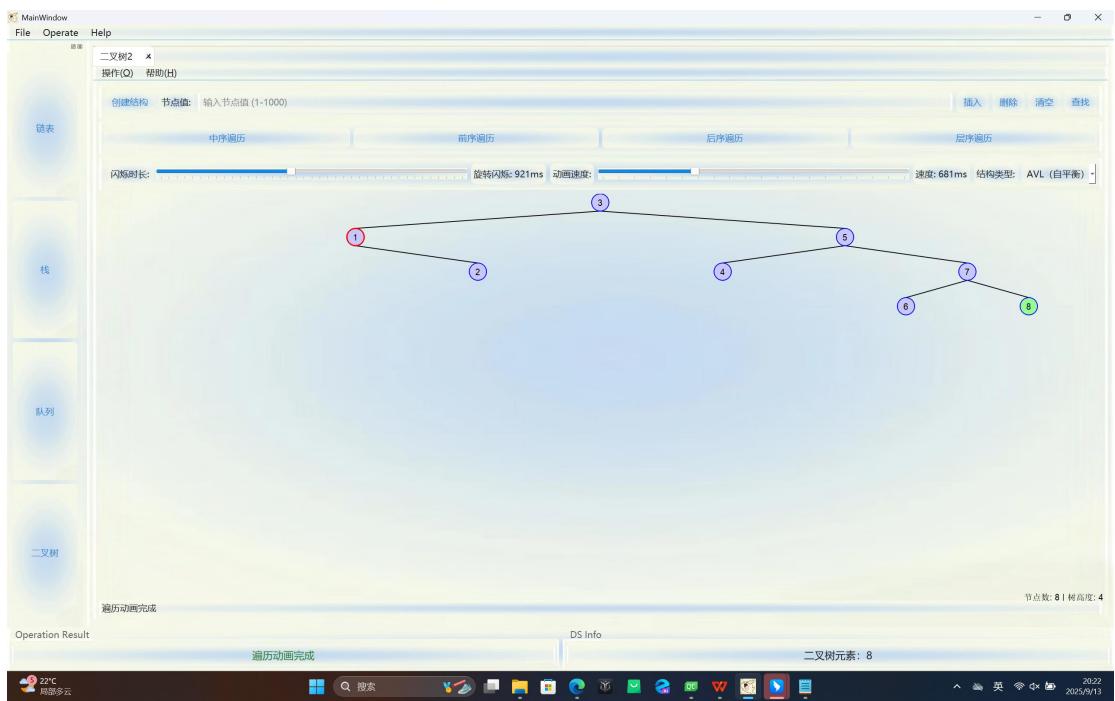
**3.7.5 功能描述:** 遍历功能（动画）。遍历成功后尾节点绿色高亮，下方状态栏更新。

- 操作步骤:**
1. 点击操作区“中序遍历”按钮
  2. 点击操作区“前序遍历”按钮
  3. 点击操作区“后序遍历”按钮
  4. 点击操作区“层序遍历”按钮

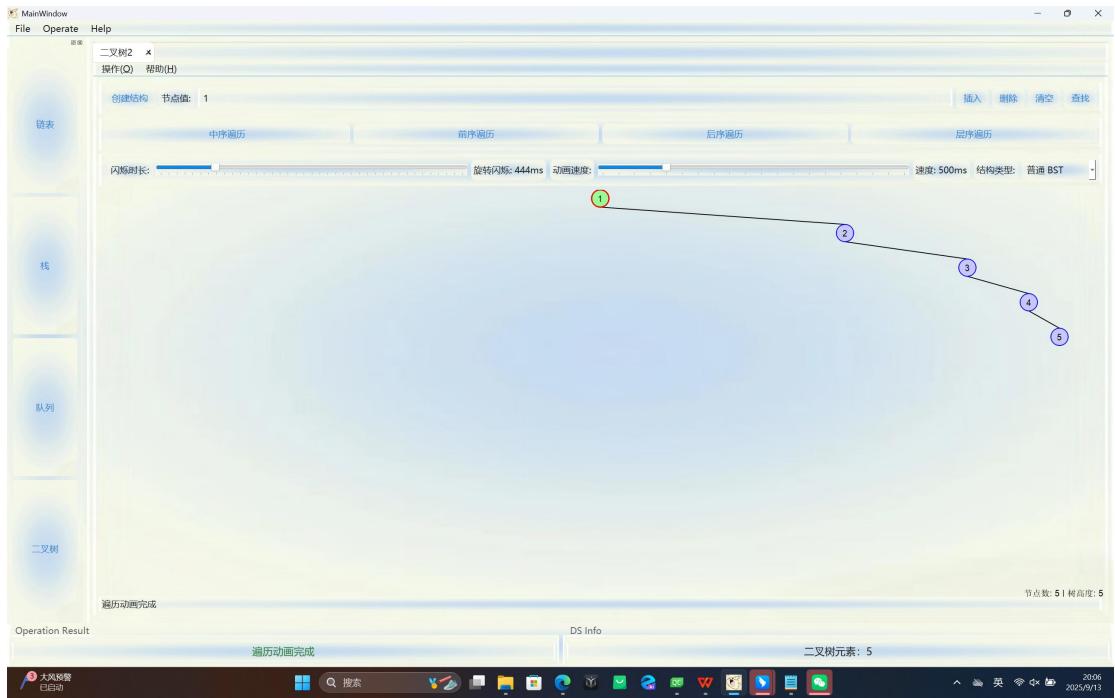
**界面截图:**



图七十二 中序遍历结束



图七十三 前序遍历结束

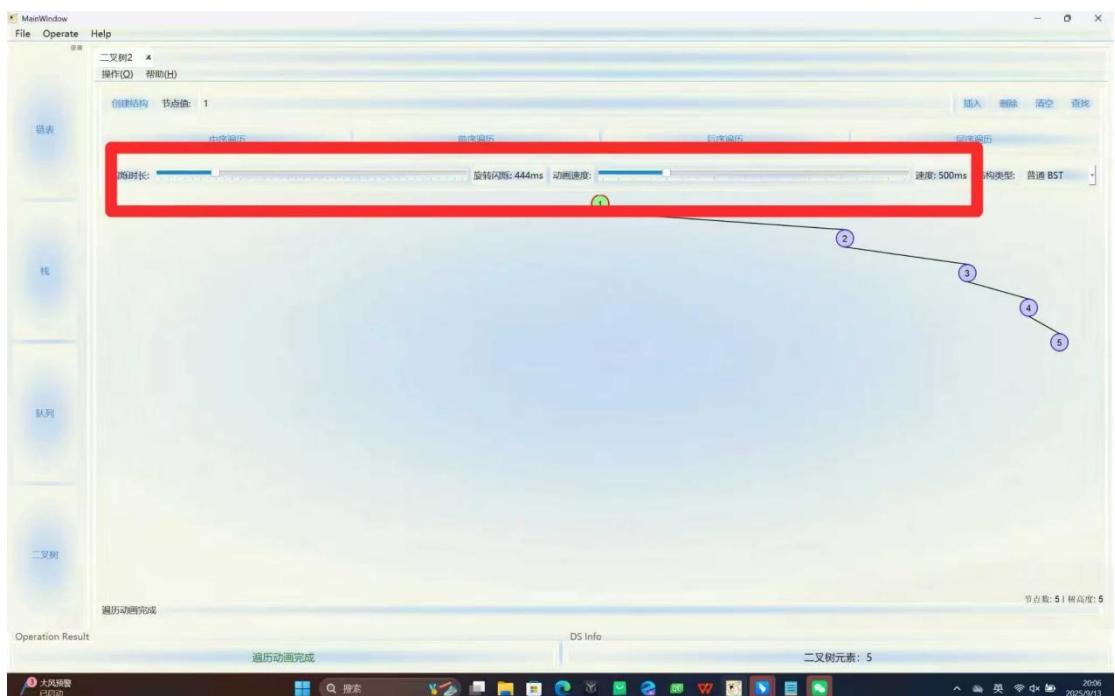


图七十四 后序遍历结束

### 3.7.5 功能描述：动画间隔时间调节。

- 操作步骤：**1. 拉动操作区“闪烁时长”滑条  
2. 点击操作区“动画速度”滑条

**界面截图：**



图七十五 修改动画速度

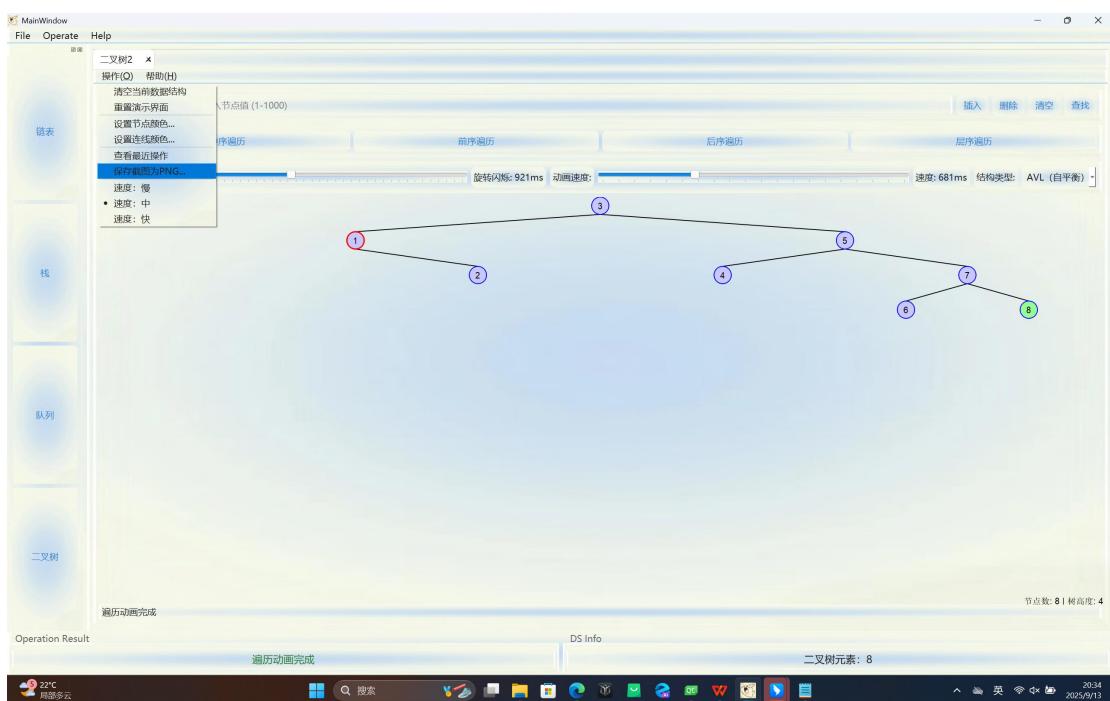
**3.7.6 功能描述:** 切换结构类型, 切换完成后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击机构类型, 对普通 BST/AVL 自平衡进行切换

**3.7.7 功能描述:** 截图功能, 保存当前页面为.png 格式。截图完成后操作历史更新, 下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击菜单栏“操作 0”  
2. 点击“保存截图为 PNG”  
3. 选择文件保存位置

**界面截图:**

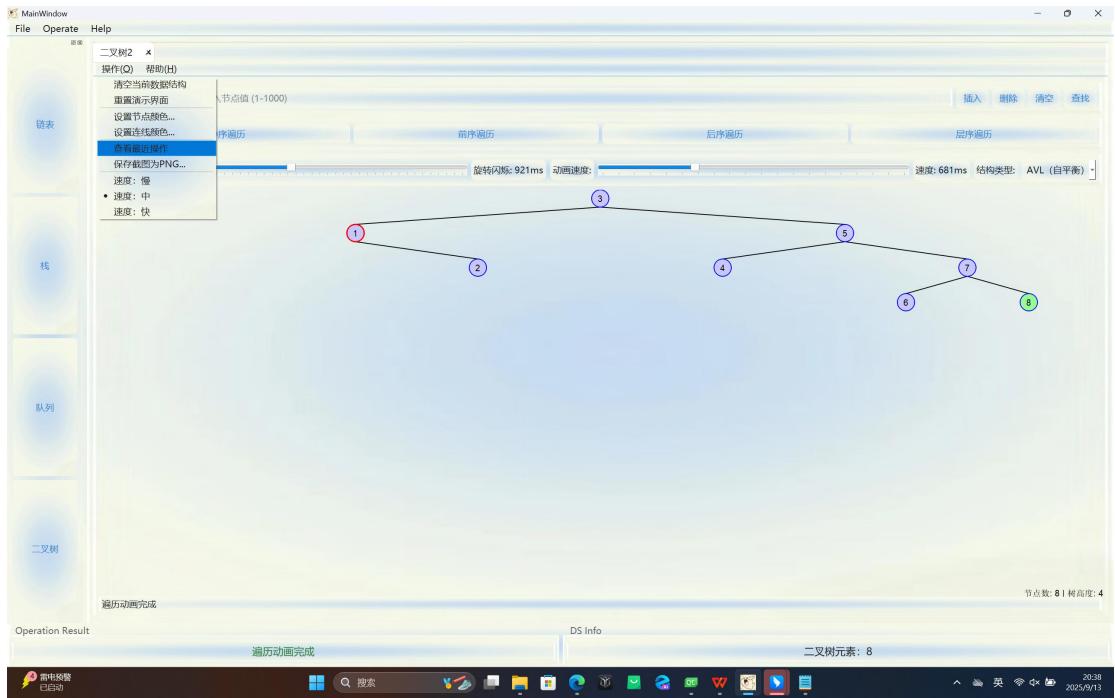


图七十六 操作演示

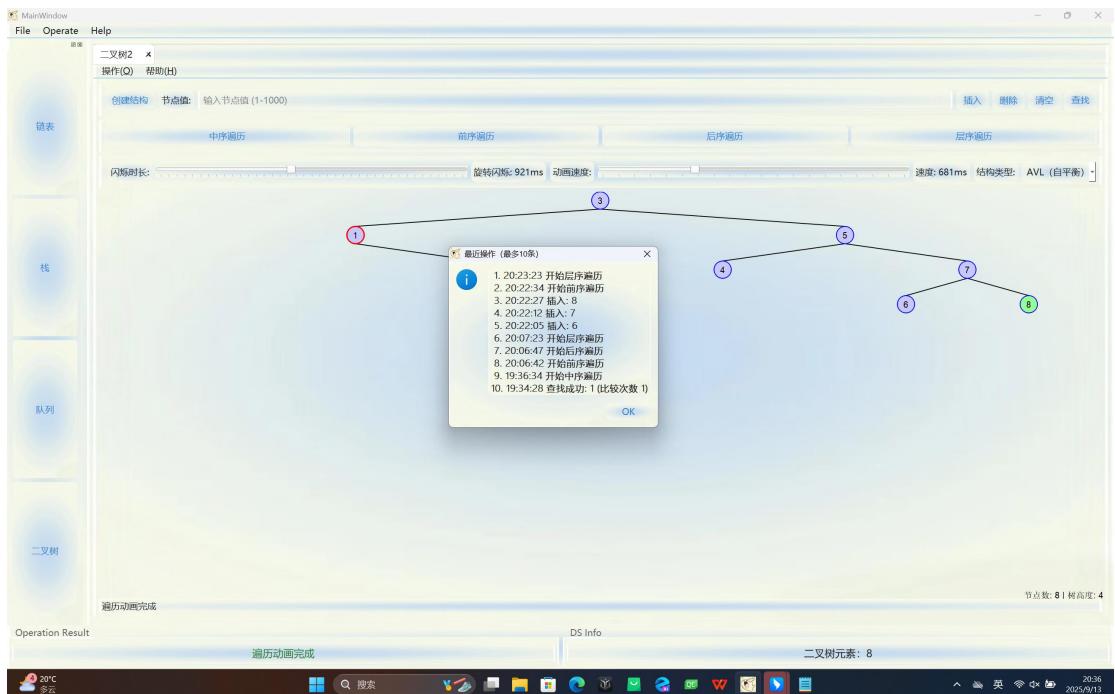
**3.7.8 功能描述:** 查看操作历史功能。查看成功后弹窗显示。

**操作步骤:** 1. 点击菜单栏“操作 0”  
2. 点击“查看最近操作”

**界面截图:**



图七十七 操作演示



图七十八 查看历史成功

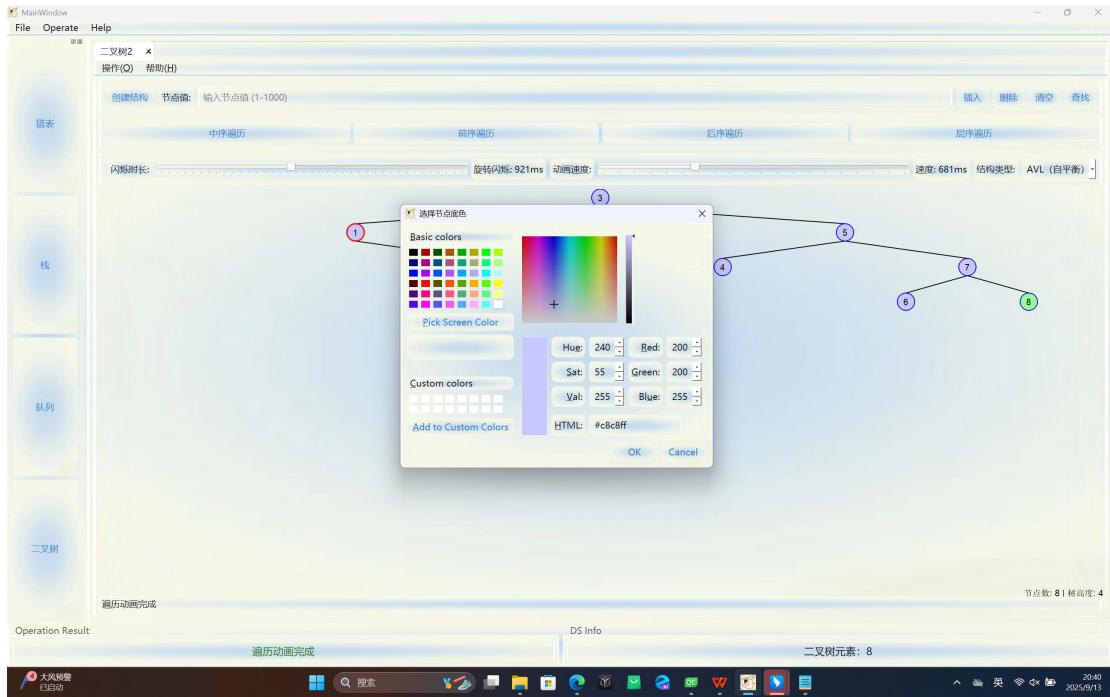
**3.7.9 功能描述:** 自定义节点、连线颜色。选择完成后界面颜色更新，下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击菜单栏“操作 O”

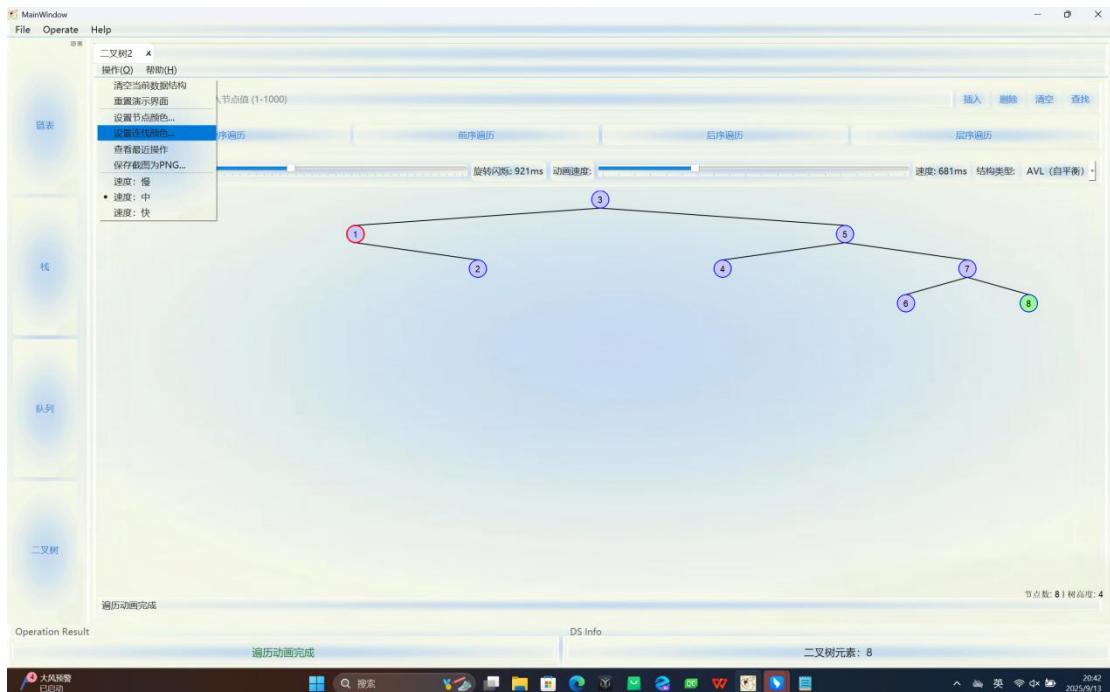
2. 点击“设置节点颜色”，可自定义选择节点颜色

3. 点击“设置连线颜色”，可自定义选择连线颜色

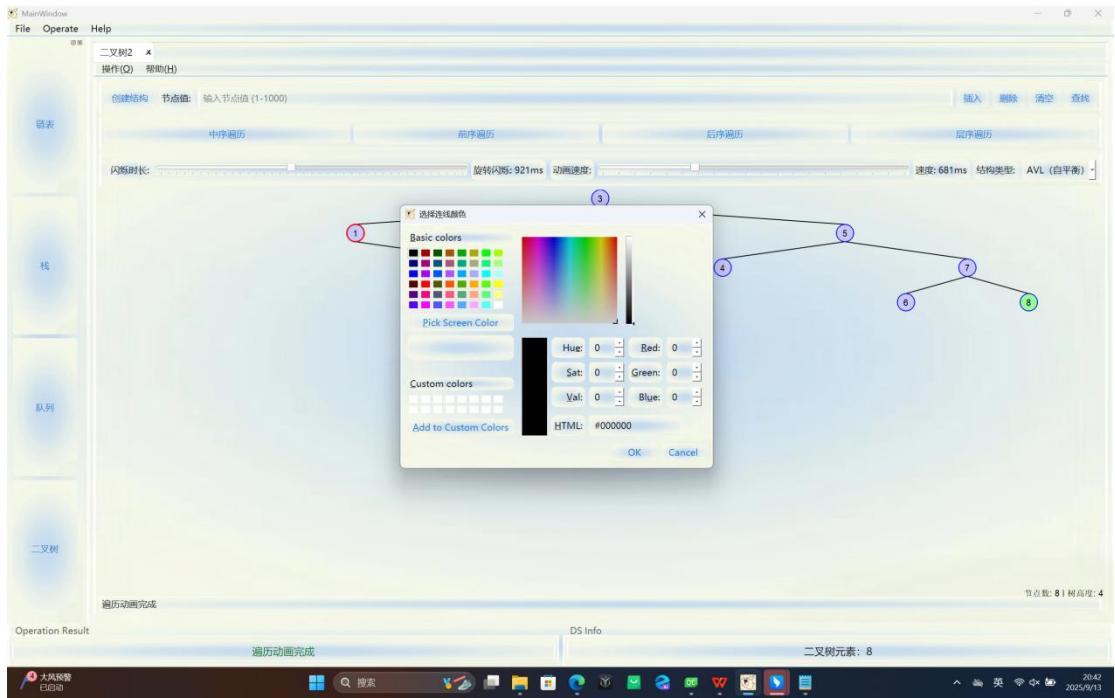
界面截图：



图七十九 自定义节点颜色



图八十 操作演示



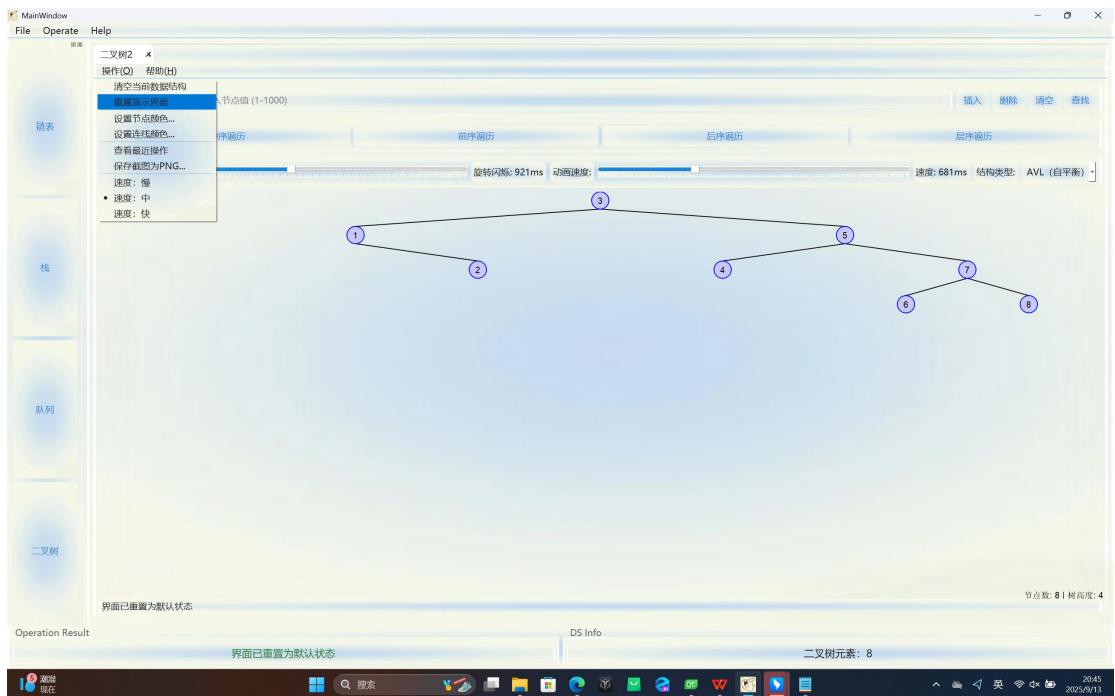
图八十一 自定义连线颜色

**3.7.10 功能描述:** 页面重置功能。完成后下方状态栏更新。

**操作步骤:** 1. 点击菜单栏“操作 0”

2. 点击“重置演示界面”

**界面截图:**



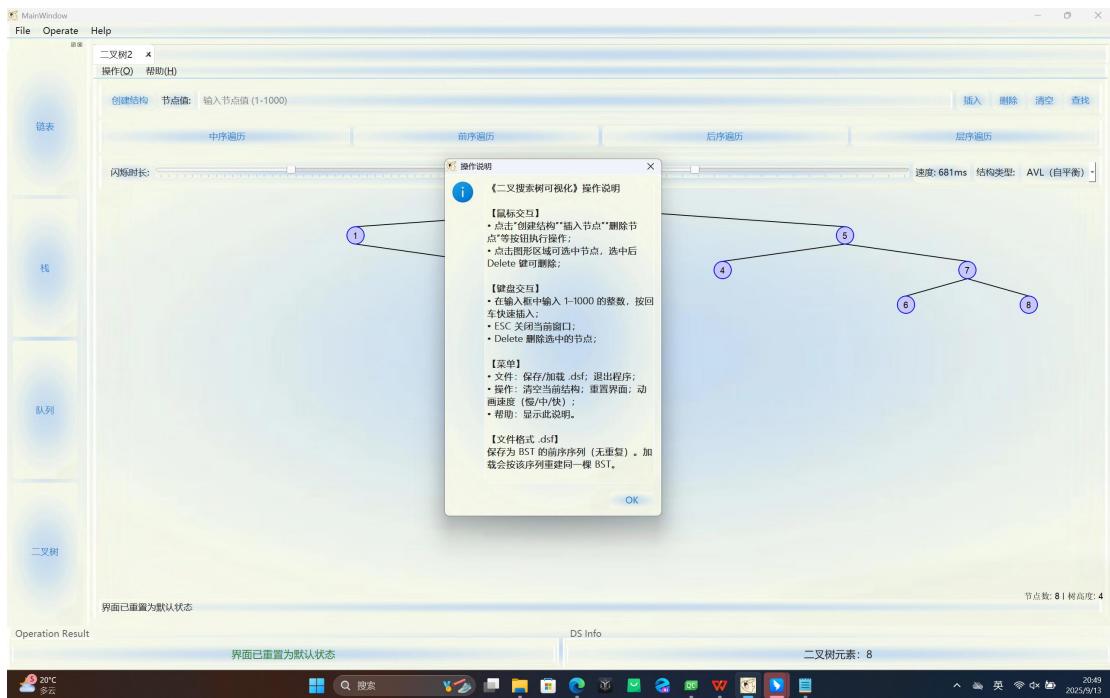
图八十二 重置界面

### 3.7.11 功能描述：查看操作说明功能。

操作步骤：1. 点击菜单栏“帮助 H”

2. 点击“操作说明 A”或者 F1 快捷键

界面截图：



图八十三 操作说明查看