

UrbanVCA: 基于真实地块的城市土地利用变化 模拟和预测系统 V1.5.0

使用说明



2022年3月

HPSCIL

目录

1. 产品介绍	3
1.1. 使用对象.....	3
1.2. 安装方法.....	3
1.3. 界面展示效果.....	3
1.4. 软件控件说明.....	3
1.4.1. 菜单栏.....	3
1.4.2. 工具栏.....	4
1.4.3. 数据管理模块.....	4
1.4.4. 进度提示区域.....	5
1.4.5. 日志输出区域.....	5
1.4.6. 数据可视化区域.....	5
1.4.7. 功能对话框.....	6
1.4.8. 异常提示对话框.....	7
2. 数据展示功能	8
2.1. 基本功能.....	8
2.1.1. 文件导入.....	8
2.1.2. 基本 GIS 功能选择.....	8
2.1.3. 保存工程.....	9
2.1.4. 打开工程.....	9
2.1.5. 缩放到图层.....	10
2.1.6. 打开属性表.....	10
2.1.7. 选择当前操作图层.....	11
2.1.8. 符号化.....	11
2.1.9. 移除图层.....	17
3. 城市土地利用变化模拟功能	18
3.1. 转换规则自定义功能.....	18
3.1.1. 功能选择.....	18
3.1.2. 字段重分类.....	18

3.1.3. 转换规则自定义	21
3.2. 矢量地块分裂参数设置功能.....	22
3.2.1. 功能选择	22
3.2.2. 动态地块分裂功能	23
3.3. 总体概率挖掘功能.....	26
3.3.1. 功能选择	26
3.3.2. 总体转换概率挖掘	27
3.3.3. 导入现有总体转换概率	31
3.4. 模拟城市土地利用变化功能.....	32
3.4.1. 邻域设置	32
3.4.2. 城市土地利用变化模拟	32
3.4.3. 城市土地利用变化预测	37
3.5. 矢量景观指数计算.....	41
3.5.1. 功能选择	41
3.5.2. 文件导入	42
3.5.3. 参数设置	43
3.5.4. 矢量景观指数计算	44
3.6. 自动挖掘最佳搜索半径功能.....	46
3.6.1. 功能选择	46
3.6.2. 参数设置	46
3.6.3. 最优搜索半径挖掘	47
4. 版权声明与联系方式.....	49

1. 产品介绍

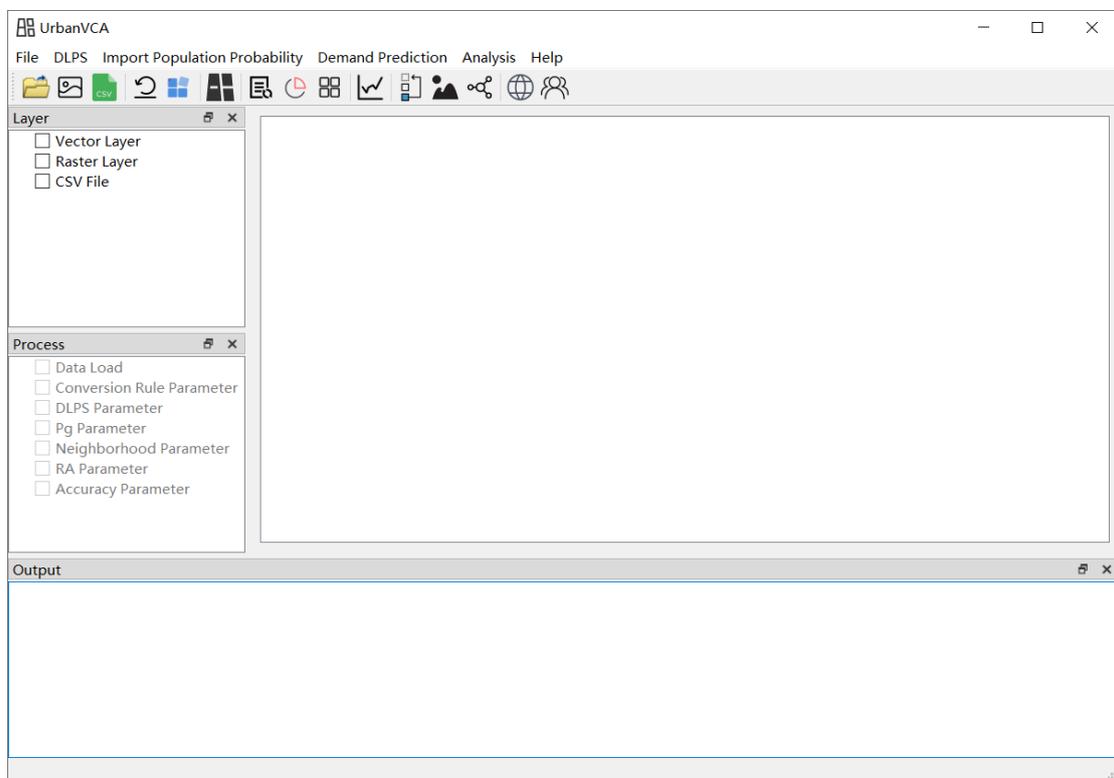
1.1. 使用对象

城市规划相关从业人员与科研工作者。

1.2. 安装方法

解压软件压缩包，打开解压后文件夹，点击 UrbanVCA.exe 文件直接运行即可。

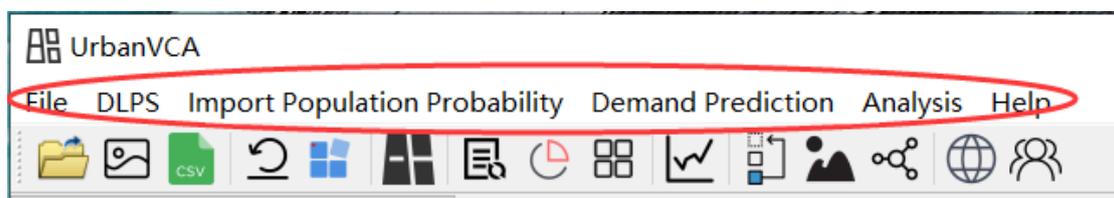
1.3. 界面展示效果



1.4. 软件控件说明

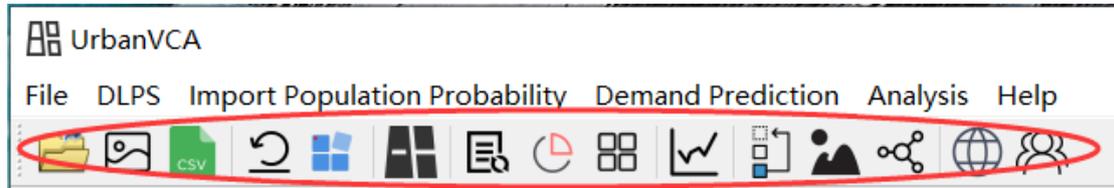
1.4.1. 菜单栏

由“文件的打开”、“矢量地块分裂”、“概率导入”、“需求预测”、“分析”与“帮助”几部分构成。



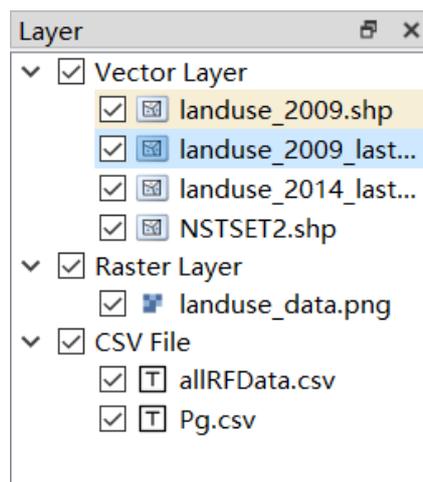
1.4.2. 工具栏

由“矢量文件打开”、“栅格文件打开”、“过程文本文件（包括需要的概率文件等）打开”、“矢量地块分裂处理”、“转换规则设置”、“总体概率参数设置”、“邻域概率参数设置”、“城市土地利用变化模拟”与“关于我们”几部分组成。

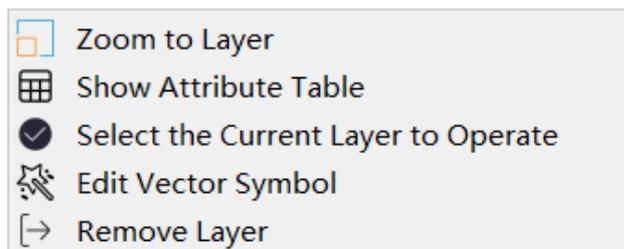


1.4.3. 数据管理模块

该区域用于显示已打开的数据并执行 GIS 的部分基本功能，其中数据由“矢量数据”、“栅格数据”和“临时文本文件数据”组成，各模块下显示目前已经导入系统的数据。

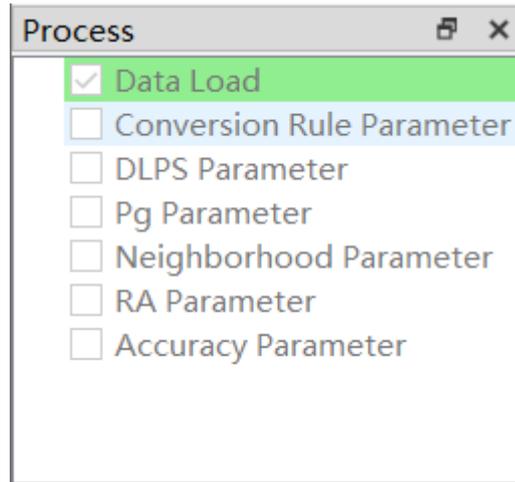


右键点击需要处理的数据，可以打开基础 GIS 功能模块菜单栏，包括“缩放到图层”、“打开属性表”、“选中为当前操作图层”、“符号化”与“图层移除”五部分。



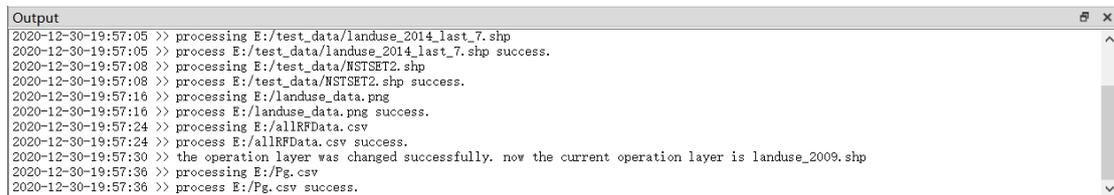
1.4.4. 进度提示区域

该区域用于展示目前系统已经完成的步骤，包括“数据导入”、“地块分裂参数设置”、“地块转换规则参数设置”、“总体转换概率参数设置”、“邻域概率参数设置”、“随机数参数设置”和“需求预测参数设置”几部分组成，其中已完成的部分将以绿色底色呈现。



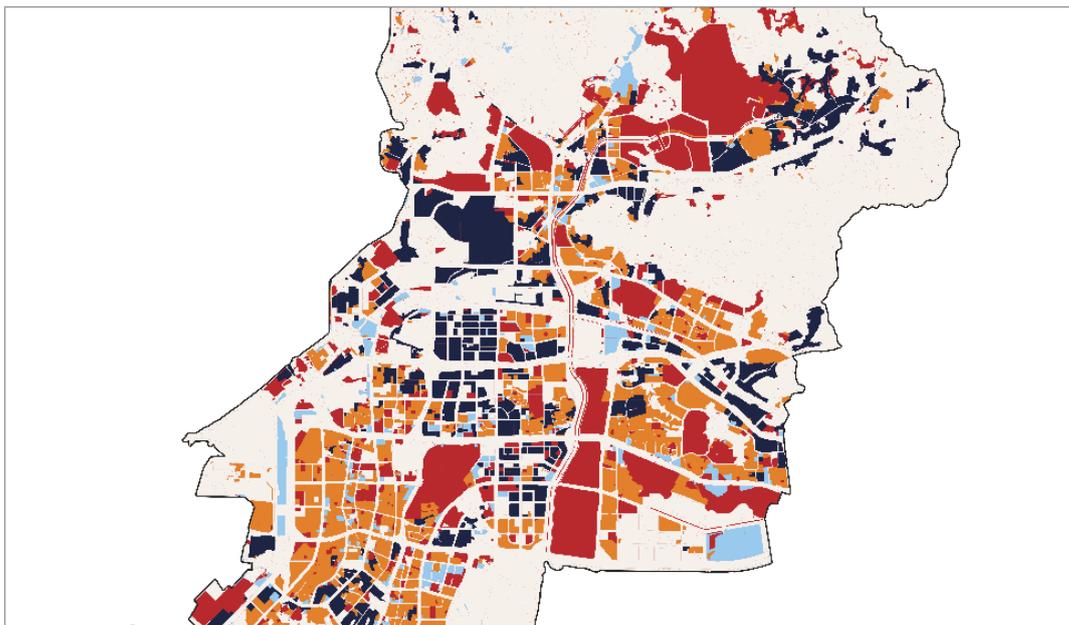
1.4.5. 日志输出区域

该区域用于记录系统操作，包括操作时间与操作内容。



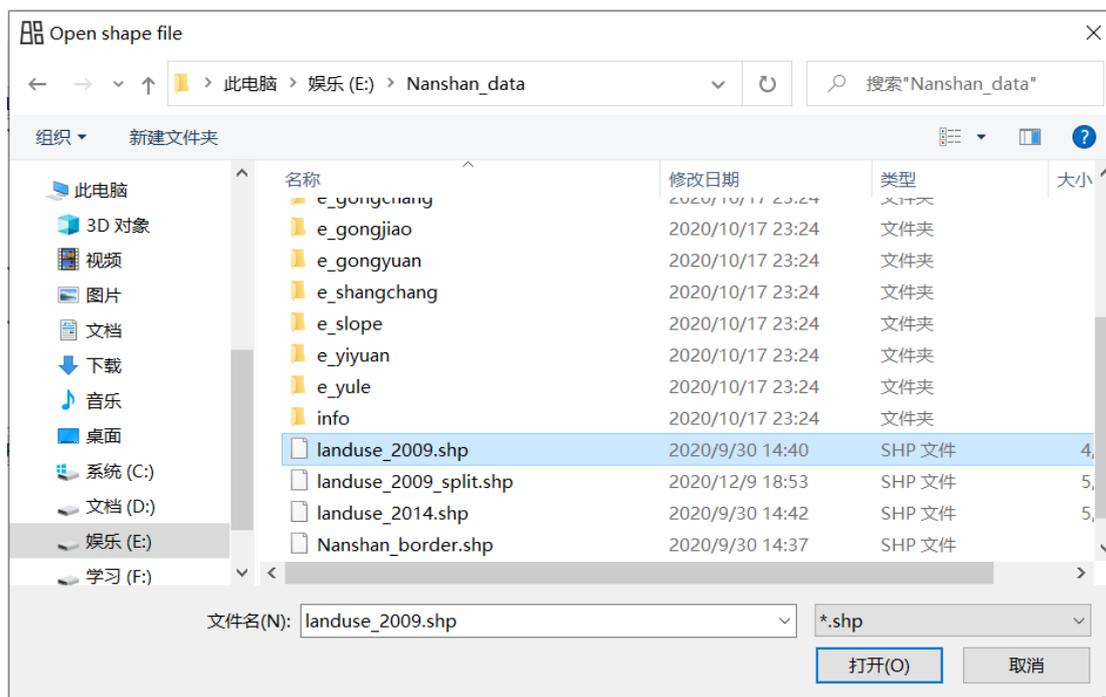
1.4.6. 数据可视化区域

该区域用于显示导入系统的矢量文件与栅格文件，同时支持分类等操作后的数据显示。



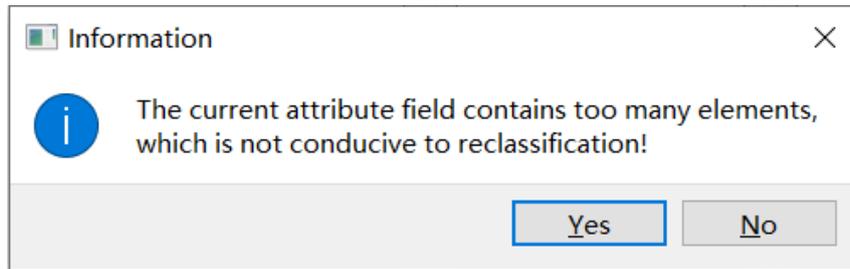
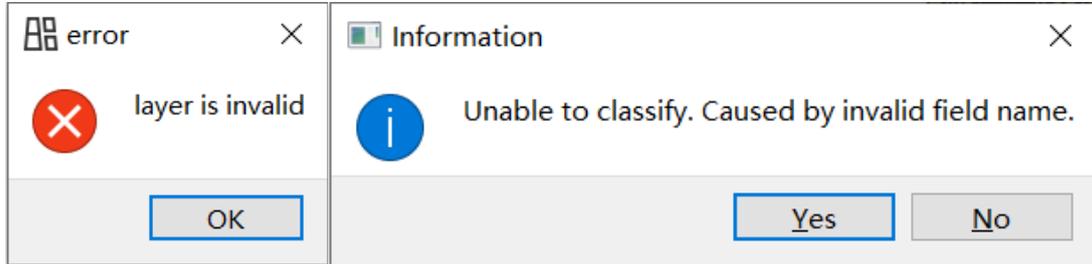
1.4.7. 功能对话框

该对话框用于选择导入与保存文件的位置。



1.4.8. 异常提示对话框

该对话框用于提示系统使用中用户当前操作异常的状态及原因。

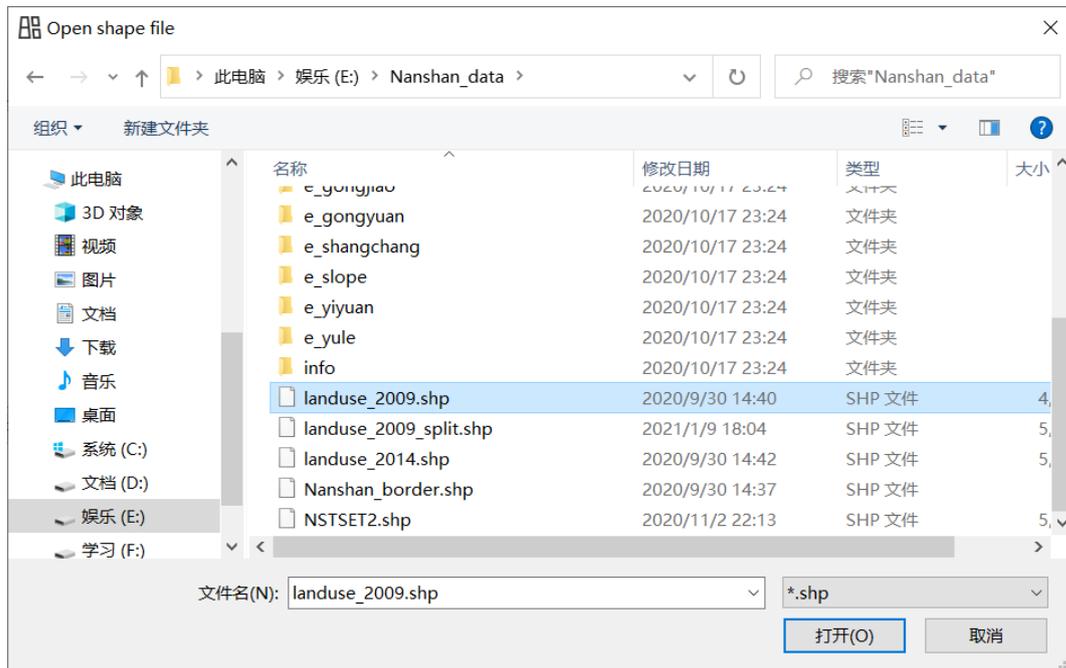


2. 数据展示功能

2.1. 基本功能

2.1.1. 文件导入

在本系统初始界面的工具栏中点击“打开矢量文件”按钮 ，可跳转至打开矢量文件对话框。通过选择需要打开的矢量文件来将该文件导入本系统进行后续操作。

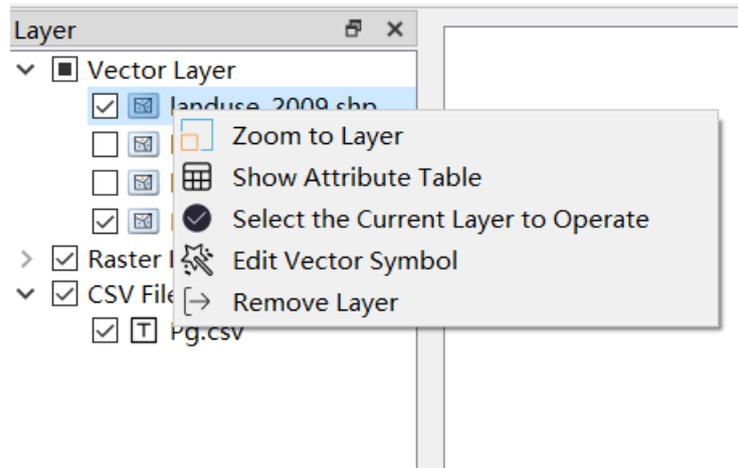


在本系统初始界面的工具栏中点击“打开栅格文件”按钮 ，可跳转至打开栅格文件对话框。通过选择需要打开的栅格文件来将该文件导入本系统进行后续操作。

在本系统初始界面的工具栏中点击“打开文本文件”按钮 ，可跳转至打开文本文件对话框。通过选择需要打开的文本文件来将该文件导入本系统进行后续操作。

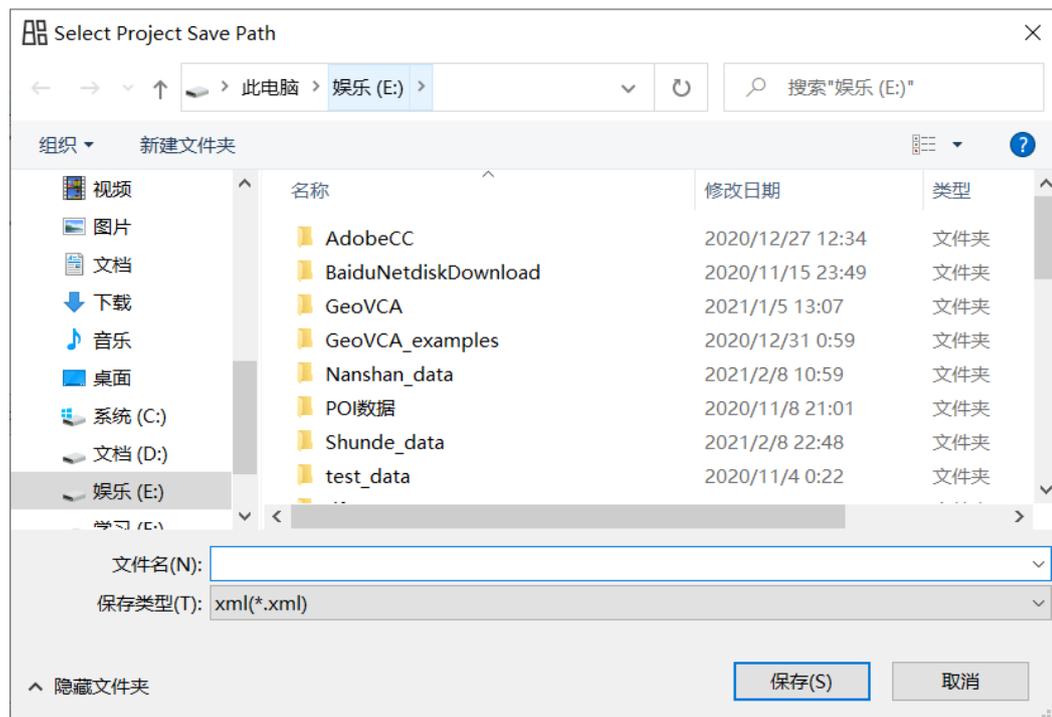
2.1.2. 基本 GIS 功能选择

右键点击需要操作的数据图层，点击右键后将出现如下图所示的界面：



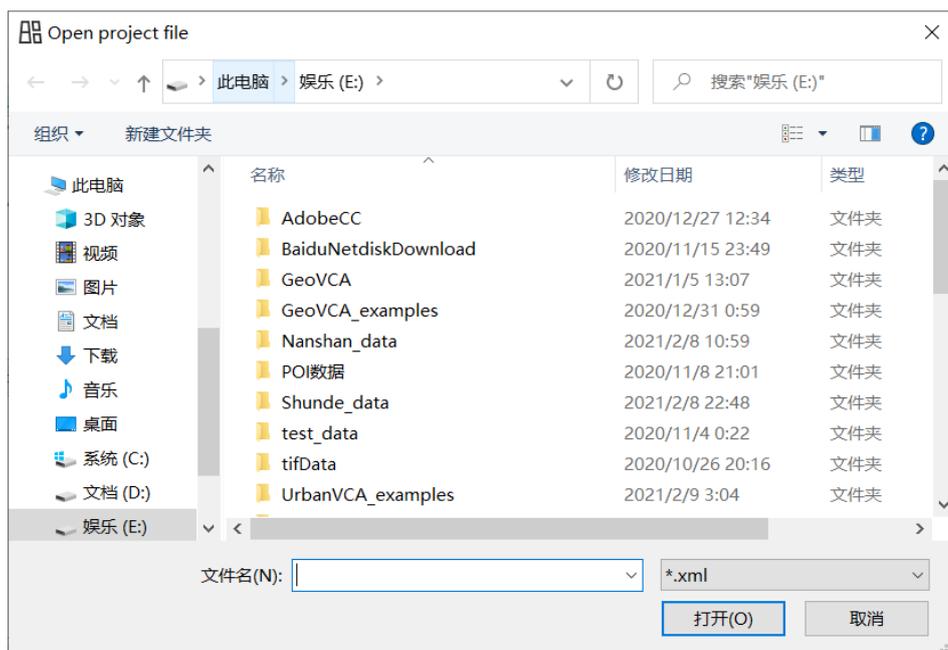
2.1.3. 保存工程

点击菜单栏中“File”中“Save Project File”选项或工具栏中按钮，可跳转至保存工程文件对话框。通过选择保存路径来将当前操作工程进行保存。



2.1.4. 打开工程

点击菜单栏中“File”中“Open Project File”选项或工具栏中按钮，可跳转至打开工程文件对话框。通过选择需要打开的工程来将该工程导入本系统进行后续操作。



2.1.5. 缩放到图层

选中某一矢量或者栅格数据图层后点击“缩放到图层”选项，即可将选中的数据图层以完整形态在数据可视化区域内显示。

2.1.6. 打开属性表

选中矢量数据图层后点击“打开属性表”选项，即可跳转至属性表界面，并将选中数据的属性表进行显示，同时我们可以通过点选编辑该数据的属性表。如下图所示：

	OBJECTID	BSM	YSDM	TBYBH	TBBH	DLBM	DLMC	QSXZ	QSDWDM	QSDWMC	ZLDWDM	ZLDWMC	GL
301	105582	1738	2001010100	373	201	城市		10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
302	105583	1976	2001010100	497	118	水工建筑用地		10	4403050030010000000	沙河街道	4403050030010000000	沙河街道	
303	105736	3687	2001010100	77	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
304	105737	3571	2001010100	2022	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
305	105738	3296	2001010100	1946	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
306	105739	3394	2001010100	1264	102	公路用地		10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
307	105740	3270	2001010100	1196	201	城市		10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
308	105741	3297	2001010100	R	108	012	水浇地	10	4403050020010000000	南头街道	4403050020010000000	南头街道	T
309	105742	3327	2001010100	1958	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
310	105743	1815	2001010100	1372	111	河流水面		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
311	105744	1814	2001010100	1371	118	水工建筑用地		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
312	105745	35053	2001010100	R	1471	012	水浇地	10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	T
313	105746	34732	2001010100	R	1428	101	铁路用地	10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
314	105747	35262	2001010100	1495	033	其他林地		10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
315	105892	1007	2001010100	878	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
316	105893	1008	2001010100	879	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
317	105894	873	2001010100	R	775	012	水浇地	10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	T
318	105895	867	2001010100	769	117	沟渠		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
319	105896	869	2001010100	771	117	沟渠		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
320	105897	887	2001010100	69	021	果园		10	4403050050010000000	桃源街道	4403050050010000000	桃源街道	
321	105898	879	2001010100	780	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	
322	105899	877	2001010100	778	201	城市		10	4403050060010000000	西丽街道	4403050060010000000	西丽街道	

2.1.7. 选择当前操作图层

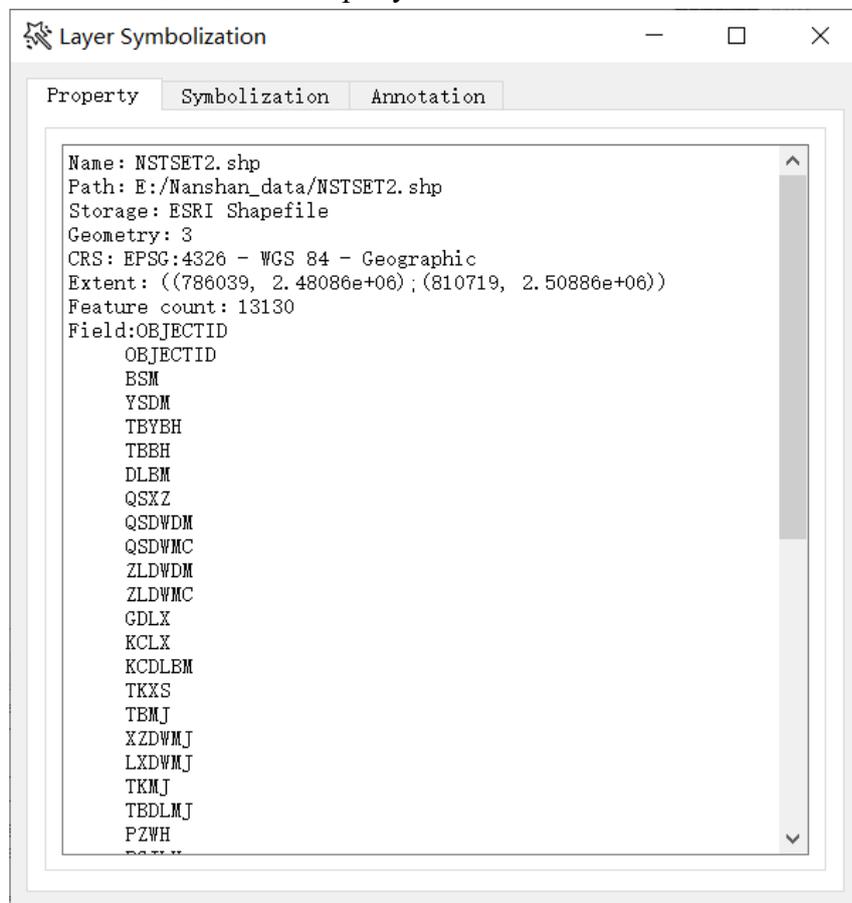
选中某一图层后点击“选择当前操作图层”选项，即可将选中的数据进行符号化修改与地块分裂参数设置。

2.1.8. 符号化

若当前操作图层的数据为矢量数据，点击“编辑矢量符号”选项，可以根据该矢量数据查看文件属性、根据属性字段设置其分类显示、根据属性字段设置其注记显示，将弹出如下图所示的弹窗：

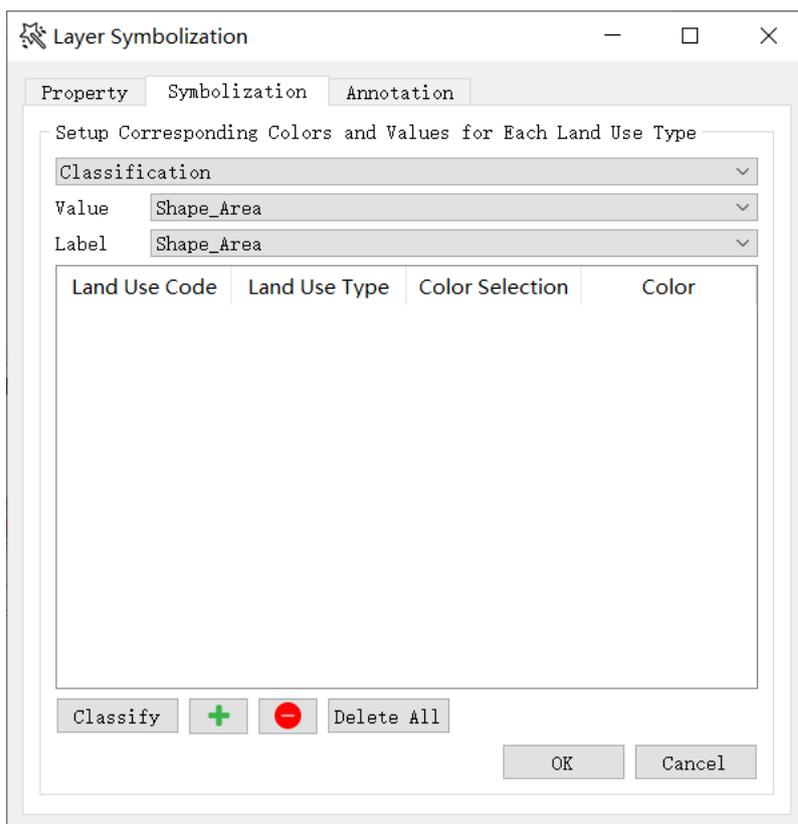
2.1.8.1. 查看文件属性

在当前弹窗功能选项选择“Property”，即可查看当前矢量文件属性信息。

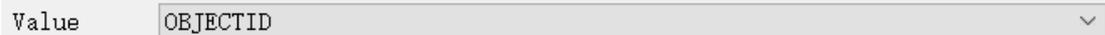


2.1.8.2. 符号化显示

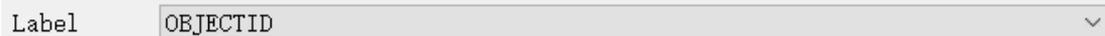
在当前弹窗功能选项选择“Symbolization”，即可进行符号化操作。



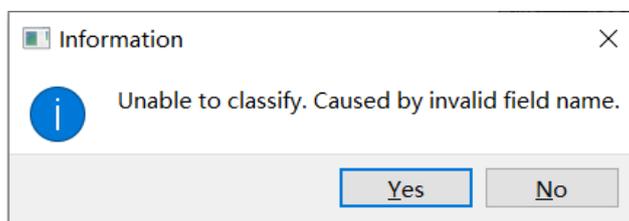
其中“分类”下拉框  可选择当前操作数据需要进行符号化的方法，而“字段值”下拉框

 可选择当前图层需要用于进行分类的字段名，此外“标签”下拉框

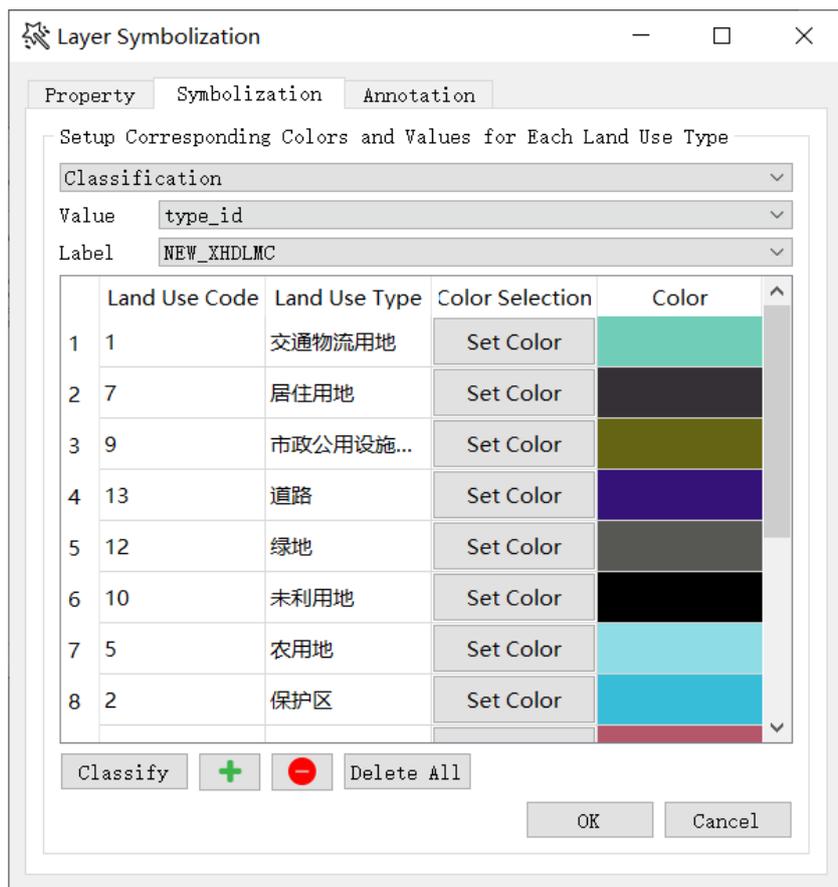
可选择当前图层需要用于进行分类的字段名，此外“标签”下拉框



如果“字段值”下拉框选中非数字字段，将会弹出以下报错弹窗，并要求用户重新选择字段值：



在调整好参数后，点击“分类”按钮 ，即可基于当前参数进行分类符号化。分类结果如下图所示：



此外点击“添加一个类”按钮 可以自动添加一个新的类别，如下下图所示：

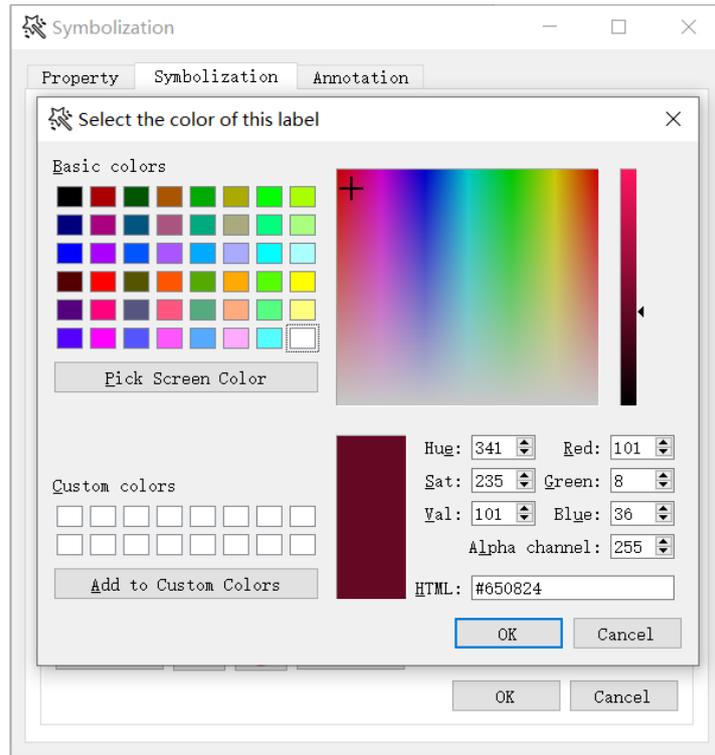


点击“删除一个类”按钮 可以删除目前选中的一个类别如下图所示：

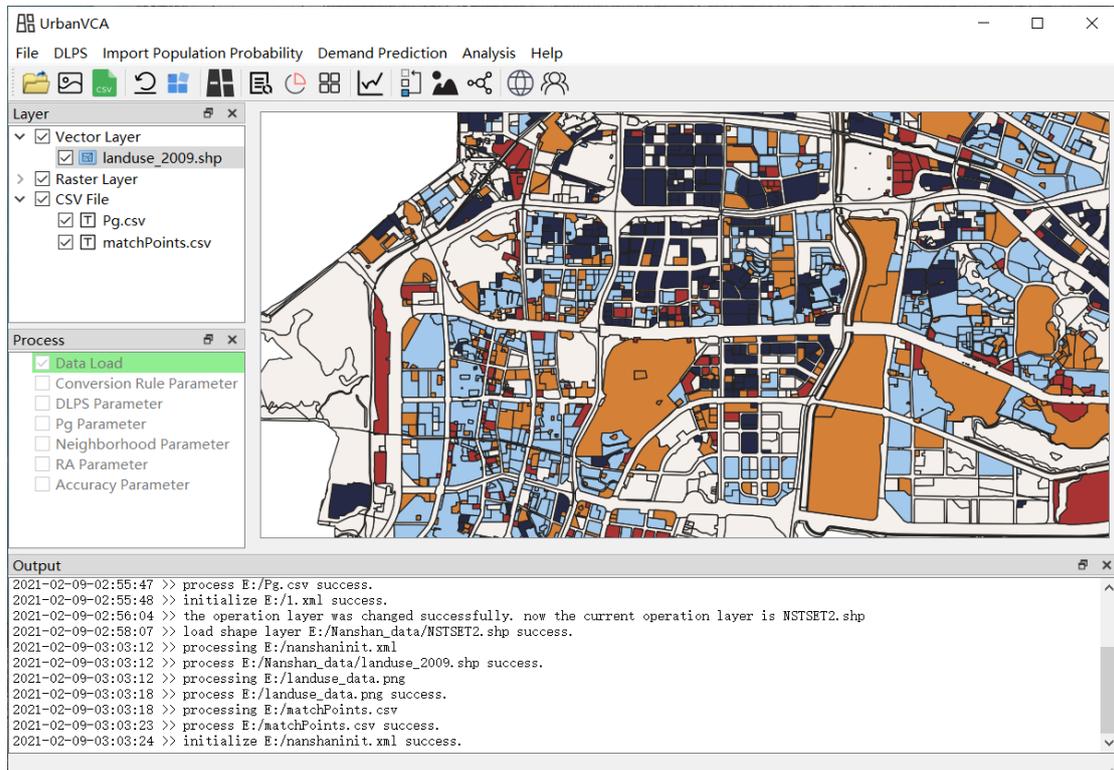


点击“删除所有类”按钮 可以删除目前所有的分类效果，自动清空表格内容。不过如果用户在已经分类后通过下拉框调整分类的值与标签值，重新点击“分类”按钮就会重新进行初始化，完成重新分类参数的设置。

在分类结束后，点击各类别的“选择颜色”属性 ，即可跳转至如下图所示的界面来根据用户需要修改该类别颜色：

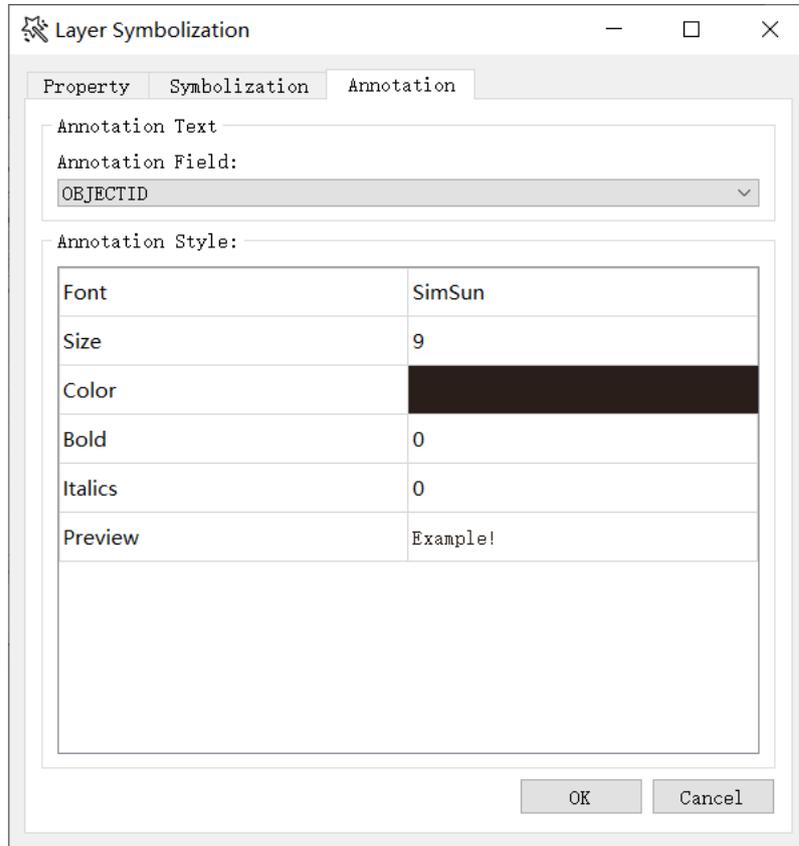


在设置好相关参数后，点击“确定”按钮 ，即可退出“图层属性”界面，并在可视化区域中显示出进行符号化渲染后的原图层样式，例如下列各图所示：



2.1.8.3. 注记显示

在当前弹窗功能选项选择“Annotation”，即可进行注记化操作。



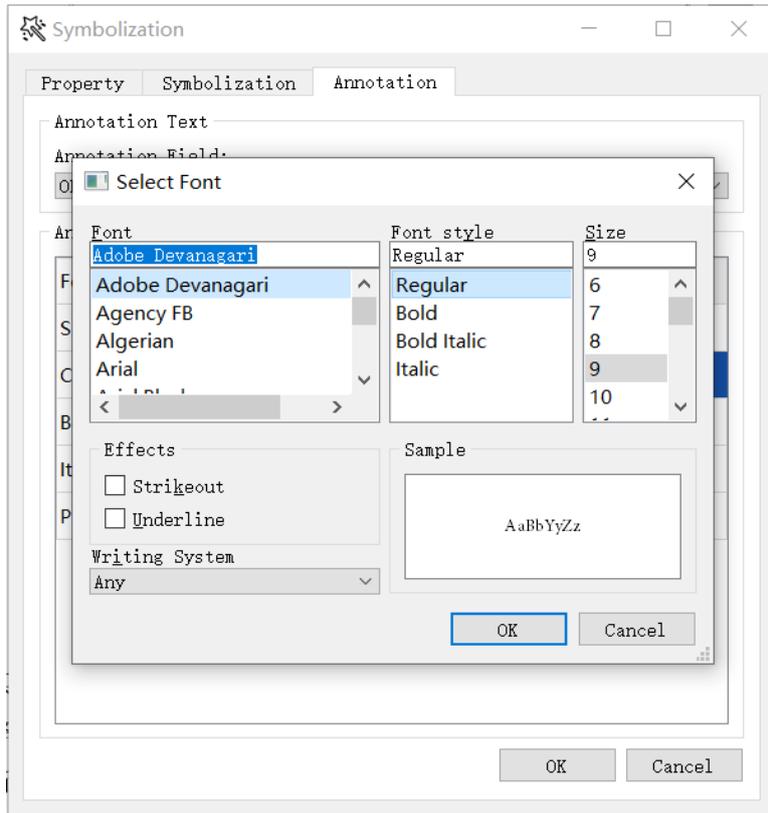
其中“注记字段”下拉框

Annotation Field:

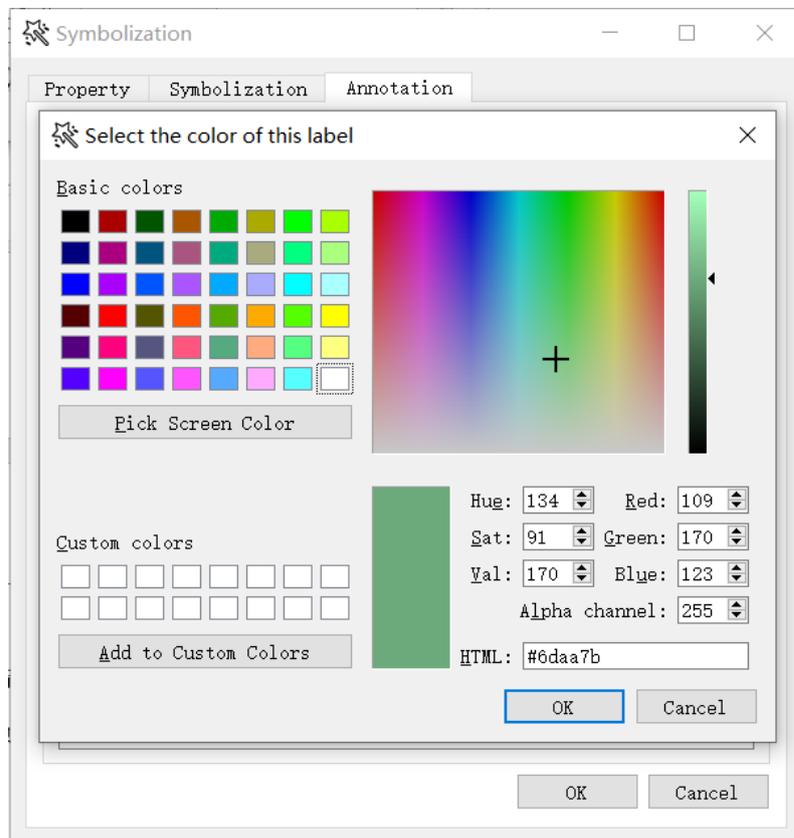
Shape_Area 可选择当前图层需

要进行注记的字段名。

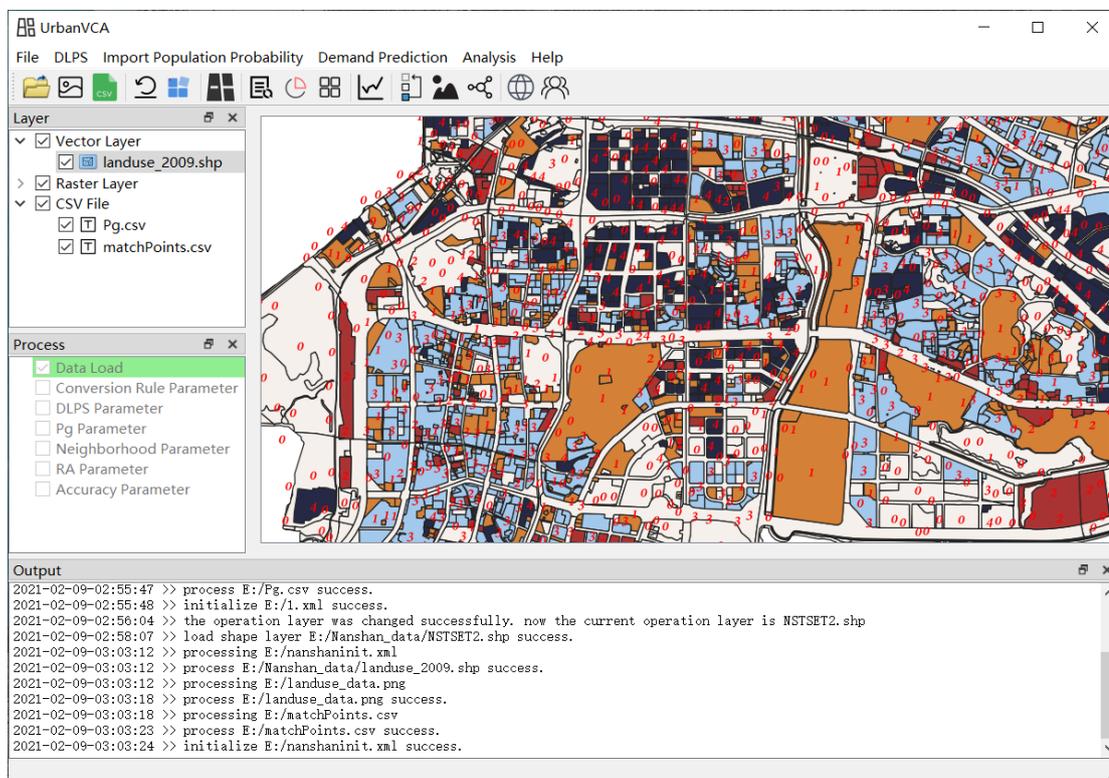
在“注记风格”栏内可设置注记的字体、大小、颜色、粗细、斜体、预览功能。点击“Font”右侧的字体名称，可跳转至如下图所示的界面来根据用户需要修改注记字体：



此外点击“Color”右侧的字体名称，可跳转至如下图所示的界面来根据用户需要修改注解颜色：



在设置好相关参数后，点击“确定”按钮 ，即可退出“图层属性”界面，并在可视化区域中显示出进行注记渲染后的原图层样式，例如下列各图所示：



2.1.9. 移除图层

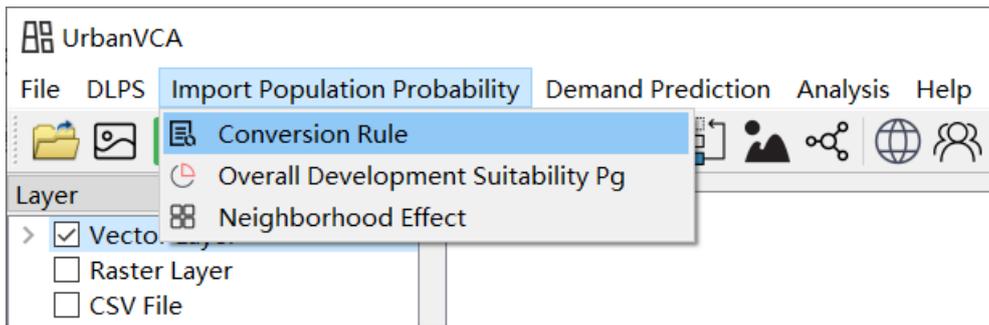
选中某一图层后点击“移除图层”选项，即可将选中的数据移除。

3. 城市土地利用变化模拟功能

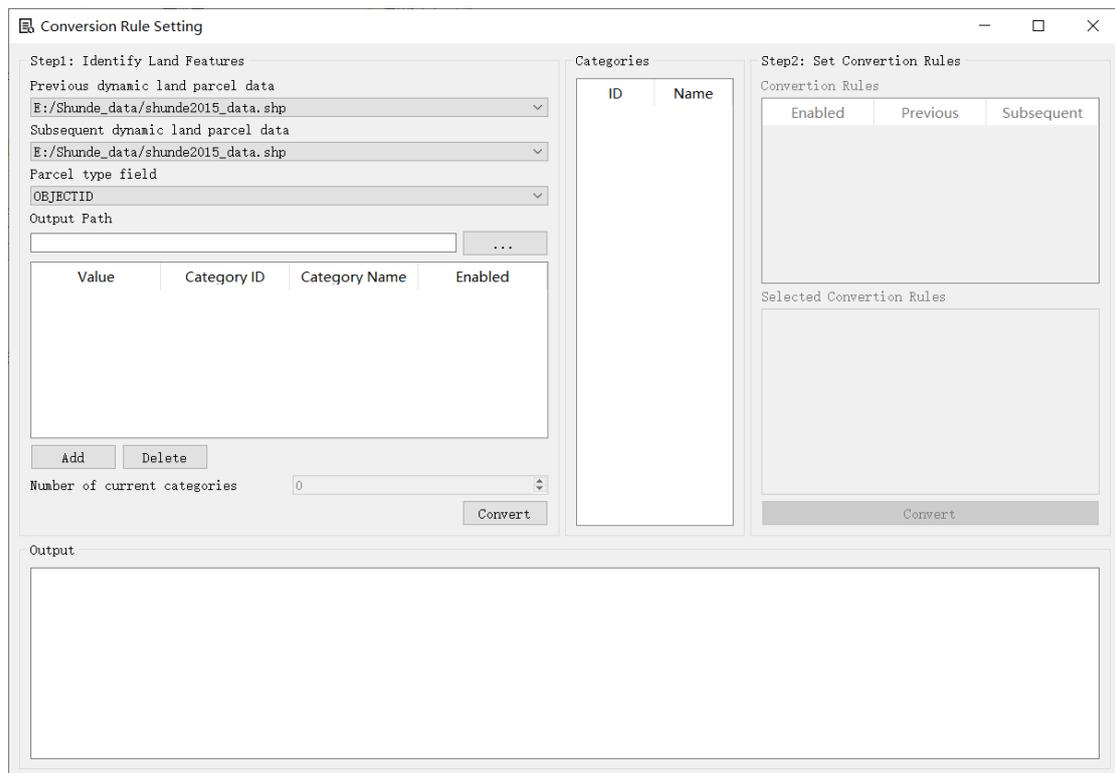
3.1. 转换规则自定义功能

3.1.1. 功能选择

点击菜单栏“概率导入”，在弹出的菜单中选择“转换规则设置”。



我们也可以通过工具栏“转换规则设置”按钮即可打开转换规则自定义功能模块，如下图所示：



注意：如果系统未导入任何矢量数据，将无法正常打开此模块。

3.1.2. 字段重分类

本程序将根据目前已经选中的两个矢量文件的相同字段进行重分类，同时实

现新的矢量数据的写入，以便后续数据处理。首先我们需要选择用于处理的矢量文件，该模块左侧下拉框的选项为目前已经导入系统的所有矢量文件，其中“前序矢量地块文件”对应转换前的矢量文件，“后序矢量地块文件”对应转换后的矢量文件，矢量文件选择下拉框界面如下图所示：

在两个矢量文件都选择的情况下，本模块将自动识别它们的共有字段，我们可以利用“地块字段名”下拉框选择我们需要处理的共有字段，用于进行下一步字段重分类操作，“地块字段名”下拉框界面如下图所示：

在“地块字段名”确定之后，本模块将扫描已选中的两个矢量文件，分析已选择字段名的所有属性值，同时在表格显示，其中表格第一列为选中字段所有属性值，第二列为选中字段该属性值对应的新类别编号，第三列的下拉框为新类别的类别名，用于选择目前已经定义的类别，而第四列为选中字段该属性地块是否可以分裂。

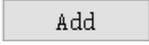
选中该属性地块新类别的类别名，可通过下拉框进行切换，如图所示：

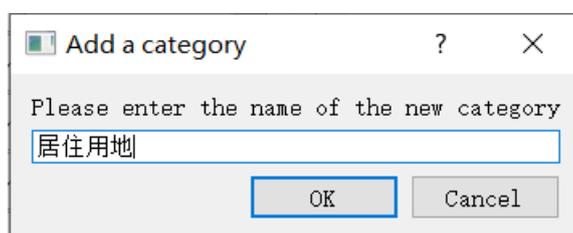
	Value	Category ID	Category Name	Enabled
1	公路用地	2	建筑用地	False
2	沟渠	0	未利用地	True
3	设施农用地	0	未利用地	True
4	其他园地	0	农用地	True
			建筑用地	

Add Delete

选中字段该属性地块是否可以分裂，可通过双击该行单元格进行切换，如图所示：

	Value	Category ID	Category Name	Enabled
15	旱地	0	未利用地	True
16	人工牧草地	1	农用地	True
17	风景名胜及特殊...	0	未利用地	False
18	城市	0	未利用地	True

点击“添加类别”按钮  可以添加一个新的自定义类别，随后系统将会出现以下窗口：

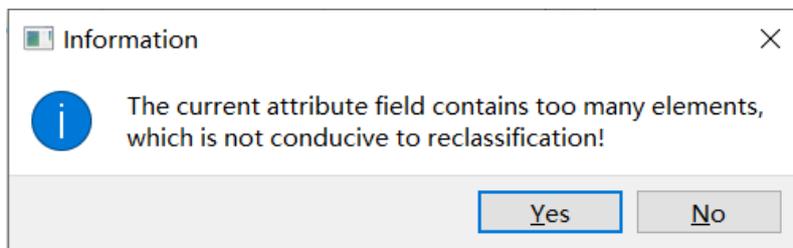


The dialog box titled "Add a category" contains the text "Please enter the name of the new category" and a text input field with the value "居住用地". Below the input field are "OK" and "Cancel" buttons.

在窗口中输入需要类别（例如水体），点击“OK”按钮 ，即可完成类别的添加。此时转换规则自定义子界面中类别提示框显示添加成功的类别，如下图所示：

	ID	Name
1	0	未利用地
2	1	农用地
3	2	建筑用地
4	3	居民用地

若类别添加过多系统将进行提示：



The dialog box titled "Information" contains an information icon and the text "The current attribute field contains too many elements, which is not conducive to reclassification!". Below the text are "Yes" and "No" buttons.

单击类别提示框中的某一个类别，将实现类别的选中，这时候点击“删除类别”按钮  即可实现该类别的删除。所有类别设置完成后，点击“转换”

按钮 **Convert** 可以实现重分类后矢量数据的写入与系统的自动读取。新的矢量数据将自动写入新的类别名，新类别 ID，是否可以分裂属性字段。

3.1.3. 转换规则自定义

在转换前后矢量文件的新类别自定义完成后，我们还需要对地块的转换规则进行设置（如对一些不可转换的地块类别进行限制），这时候通过转换规则表格即可实现地块转换规则的设置，转换规则表格如下图所示：

Conversion Rules			
	Enabled	Previous	Subsequent
9	False	水体	未利用地
10	False	水体	商业用地
11	False	水体	水体
12	False	水体	居住用地
13	False	居住用地	未利用地
14	True	居住用地	商业用地
15	False	居住用地	水体
16	False	居住用地	居住用地

转换规则表格的第一列为该种转换规则是否选用参数设置，第二列为转换前的类型，最后一列为转换后的类型，通过双击需要转换的规则所在行的第一列单元格，即可实现转换规则的确定与取消，而被确定的转换规则将以原始分类字段名在下面提示框中显示，转换规则提示框如下图所示：

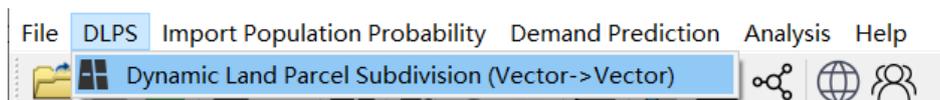
Selected Conversion Rules
交通物流用地->居住用地; 交通物流用地->公用设施用地; 市政公用设施用地->居住用地; 市政公用设施用地->公用设施用地; 道路->居住用地; 道路->公用设施用地; 绿地->居住用地; 绿地->公用设施用地; 未利用地->居住用地; 未利用地->公用设施用地; 农用地->居住用地; 农用地->公用设施用地; 保护区->居住用地; 保护区->公用设施用地; 公共管理与公共服务用地->居住用地; 公共管理与公共服务用地->公用设施用地; 工业用地->居住用地; 工业用地->公用设施用地; 特殊用地->居住用地; 特殊用地->公用设施用地; 水体->商业用地; 居住用地->商业用地; 公用设施用地->商业用地;

在所有转换规则确定的情况下，我们可以确认转换规则。点击“确定转换规则”按钮  即可实现转换规则自定义文件的生成与导入，后面我们可以根据这个文本文件来对地块转换规则进行限制。

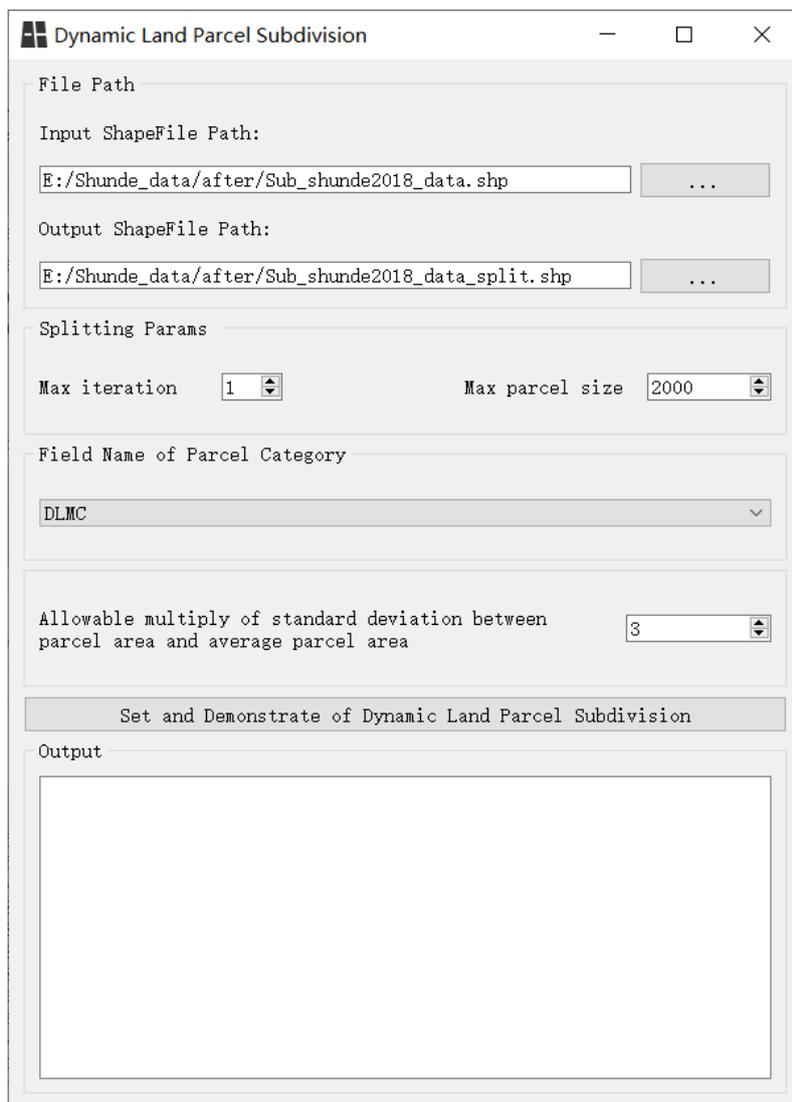
3.2. 矢量地块分裂参数设置功能

3.2.1. 功能选择

点击菜单栏“DLPS”，在弹出的菜单中选择“动态地块分裂（矢量至矢量）”。



我们也可以通过工具栏“动态地块分裂（矢量至矢量）”按钮  即可打开动态地块分裂参数设置功能模块，如下图所示：



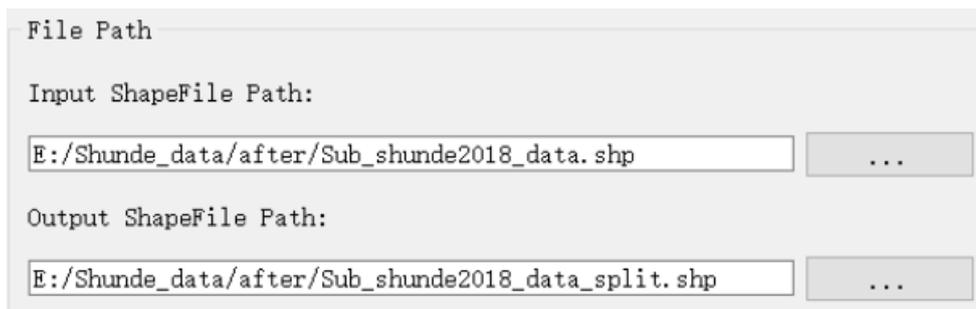
The dialog box titled "Dynamic Land Parcel Subdivision" contains the following fields and controls:

- File Path:**
 - Input ShapeFile Path: ...
 - Output ShapeFile Path: ...
- Splitting Params:**
 - Max iteration:
 - Max parcel size:
- Field Name of Parcel Category:**
 - DLMC
- Allowable multiply of standard deviation between parcel area and average parcel area:**
 -
- Buttons:**
 - Set and Demonstrate of Dynamic Land Parcel Subdivision
- Output:**
 - Empty text area for results.

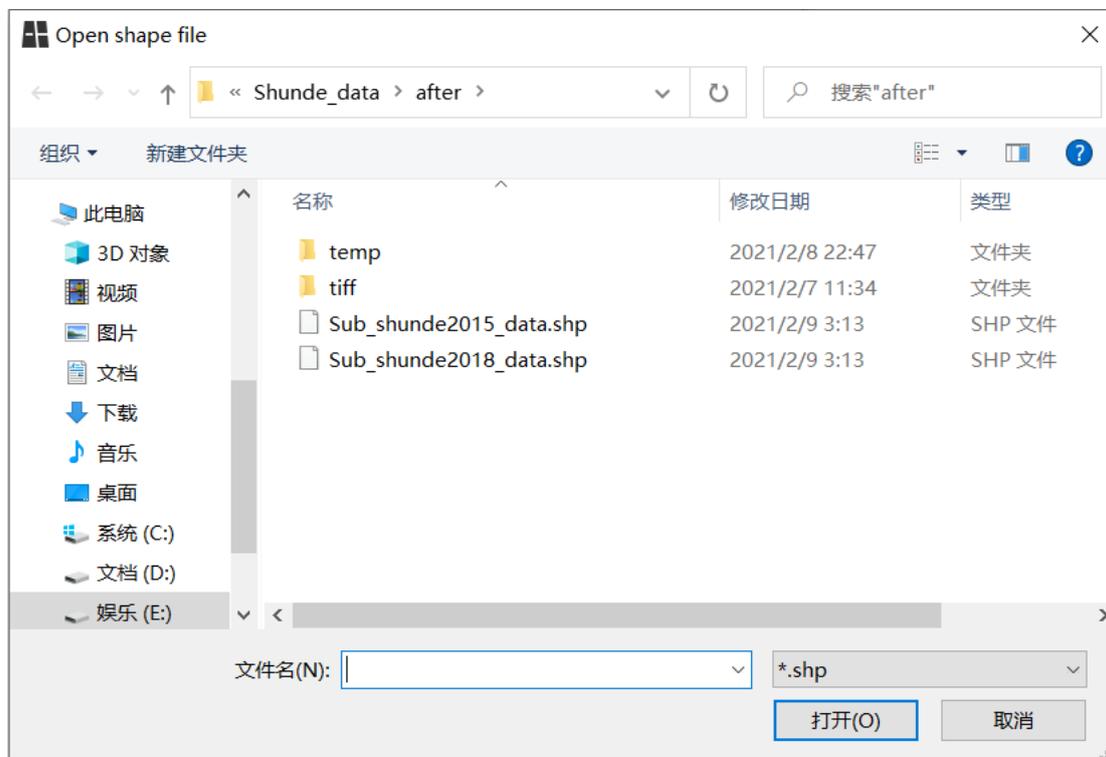
注意：如果系统未导入任何矢量数据，将无法打开此模块。

3.2.2. 动态地块分裂功能

首先我们需要选择文件路径，系统会默认指定目前已经选定的矢量文件作为输入文件，该文件所属目录为输出路径，输出文件自动命名为原文件文件名加上“_spilt”字段。

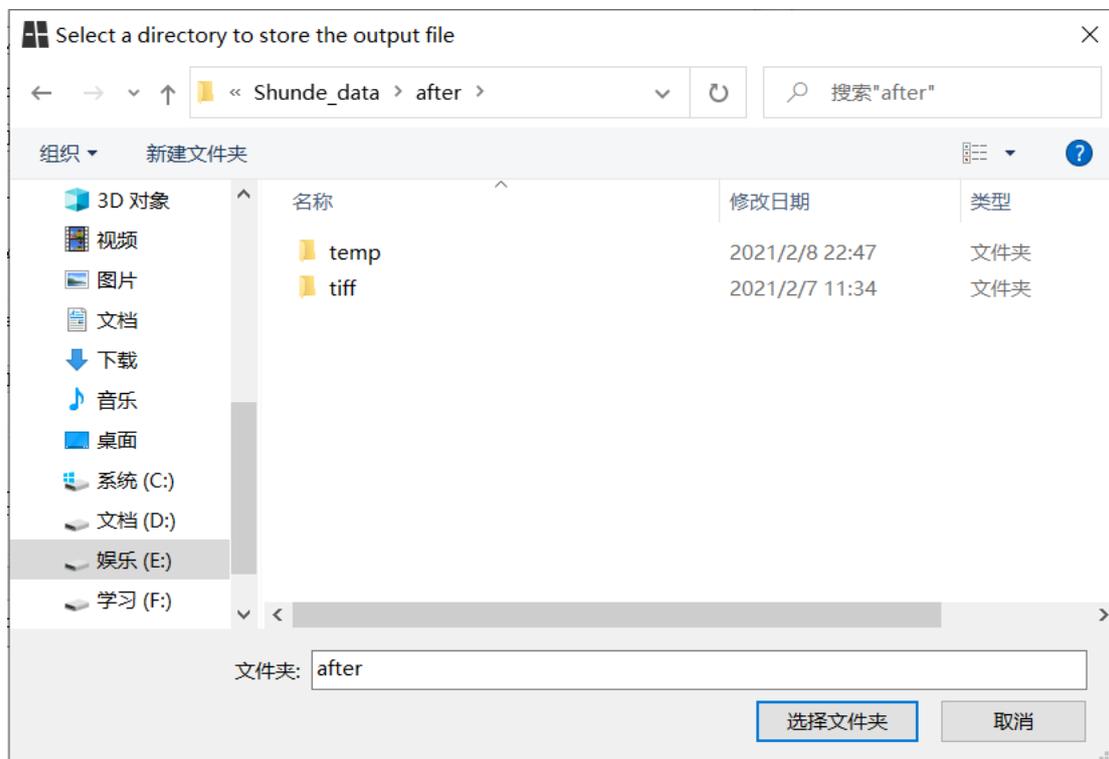


通过“输入文件选择”按钮  我们可以通过矢量文件选择对话框选择其他矢量文件同时自动更新文件输入与输出路径提示栏内容。其中文件选择对话框如下图所示：

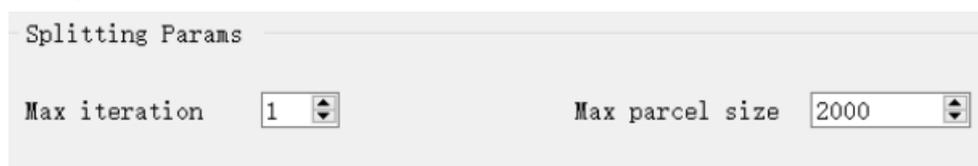


通过“输出文件夹选择”按钮  我们可以通过文件夹选择对话框选择地块分裂处理后文件的保存路径，同时自动更新文件输入与输出路径提示栏

内容，输出路径改为新选择的文件夹路径，输出文件自动命名为原文件文件名加上“_spilt”字段。其中文件夹选择对话框如下图所示：



然后我们需要设置地块分裂参数，包括对地块分裂最大迭代轮数与最大地块面积参数的设置，当地块面积小于最大地块面积阈值则在下次迭代过程中不分裂，地块分裂参数设置界面如下图所示：



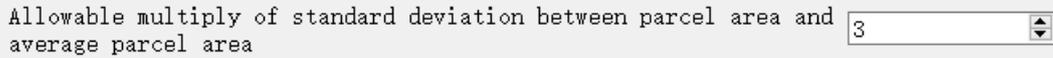
通过最大迭代轮数输入框 1 设置地块分类迭代次数，通过最大地块面积参数输入框 2000 设置最大地块面积阈值。

我们还需要选择用于判断地块分裂的字段值，我们通过“地块类别字段名选择”下拉框选择，如果选择了非数字字段，本模块将在 Log 输出框内提示错误。

“地块类别字段名选择”下拉框界面如下图所示：

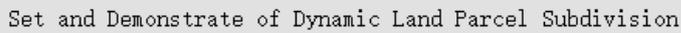


我们的程序中，一个地块是否分裂的规则为：属性表中的 `split_flag` 字段为 1 且面积大于 $dMeanArea+3*dStd$ ，所以面积标准差与平均面积标准差的容许乘积参数设置可以通过如下界面实现：



Allowable multiply of standard deviation between parcel area and average parcel area 3

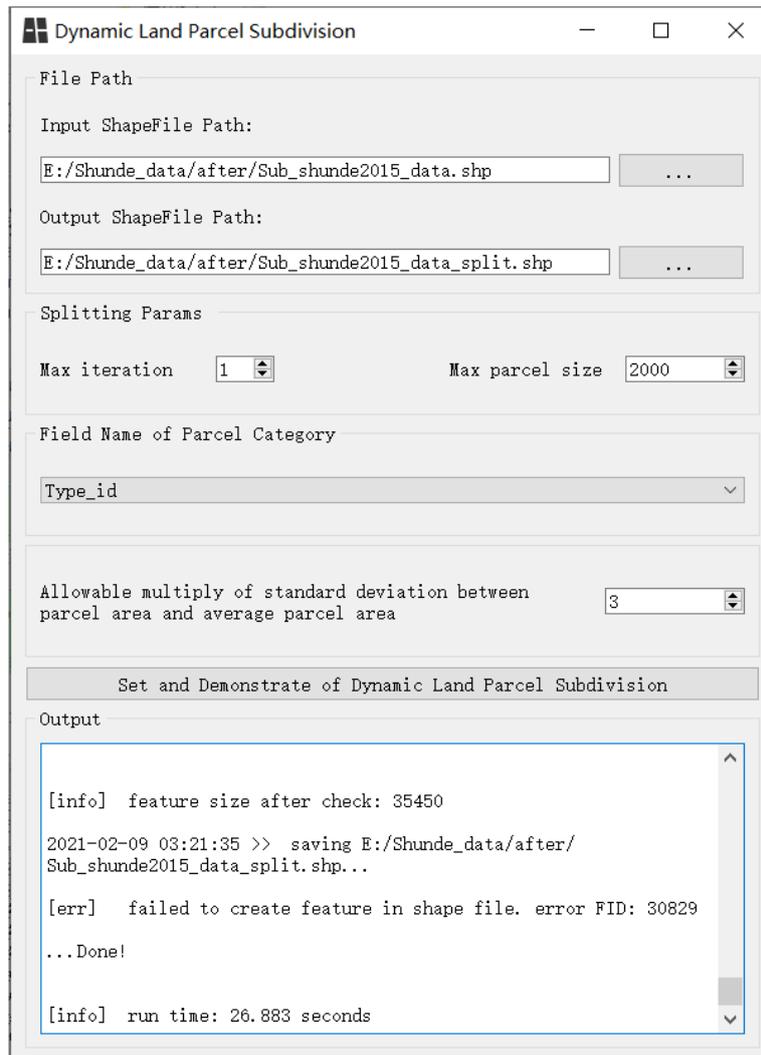
在上述参数设置好后，我们可以通过对选定矢量地块数据进行地块分裂来检验该参数条件下地块分裂效果，进而完成调参工作，点击“矢量地块分裂”按钮



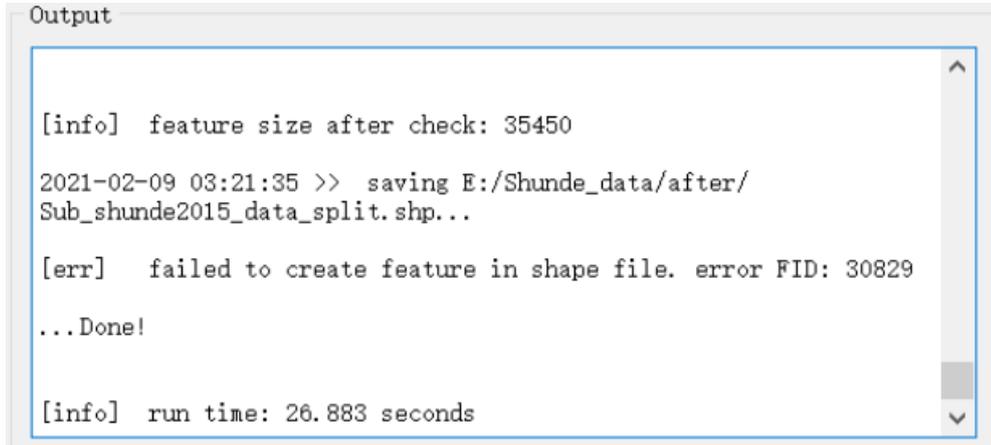
Set and Demonstrate of Dynamic Land Parcel Subdivision

将实

现地块分裂的演示，在地块分裂结束后本系统会自动将分裂后数据添加至主系统界面方便检验分裂效果。动态地块分裂运行时，该模块界面将会被暂时锁定，锁定后界面如下图所示：



在地块分裂界面运行结束后，我们可以重新选择文件进行下一次地块分裂演示，同时本次地块分裂的相关参数已经上传至主系统用于后续处理。此外我们还提供了一个 Log 输出界面用于检查地块分裂的相关输出，地块分裂模块 Log 输出界面如下图所示：



```
Output

[info] feature size after check: 35450

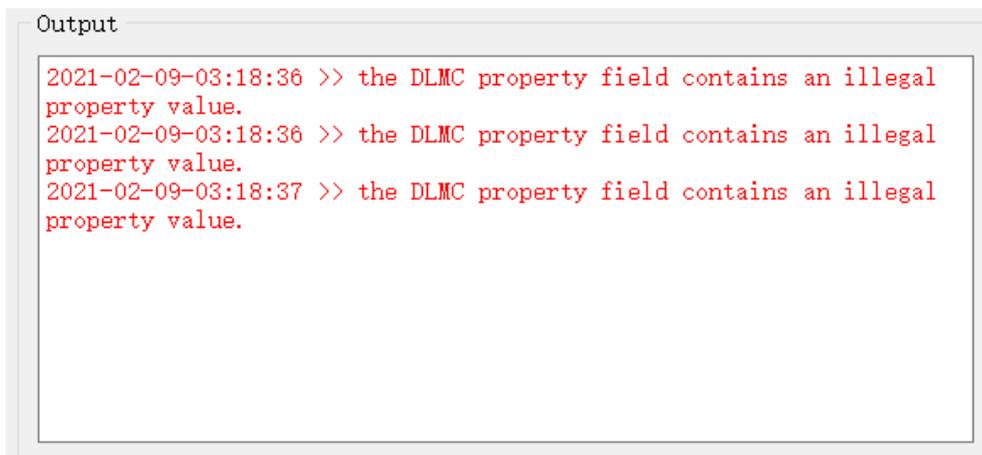
2021-02-09 03:21:35 >> saving E:/Shunde_data/after/
Sub_shunde2015_data_split.shp...

[err] failed to create feature in shape file. error FID: 30829

...Done!

[info] run time: 26.883 seconds
```

同时若分裂字段错误，Log 将提供异常显示：



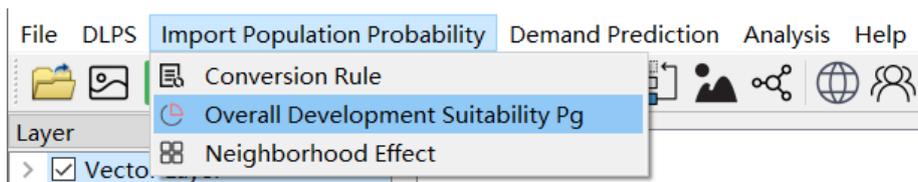
```
Output

2021-02-09-03:18:36 >> the DLMLC property field contains an illegal
property value.
2021-02-09-03:18:36 >> the DLMLC property field contains an illegal
property value.
2021-02-09-03:18:37 >> the DLMLC property field contains an illegal
property value.
```

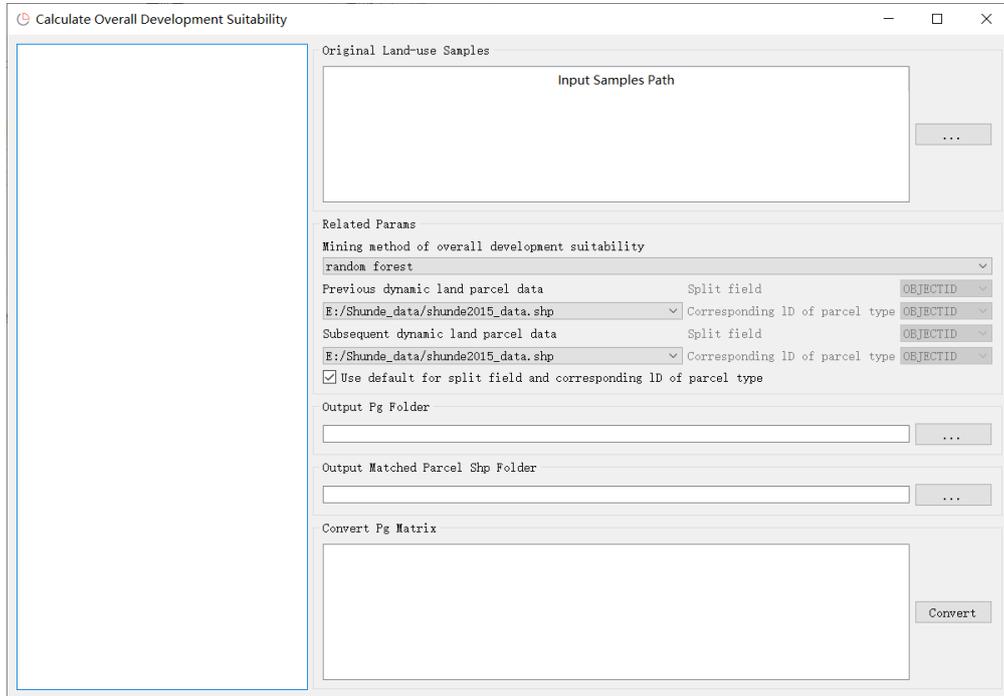
3.3. 总体概率挖掘功能

3.3.1. 功能选择

点击菜单栏“概率导入”，在弹出的菜单中选择“总体概率参数设置”。

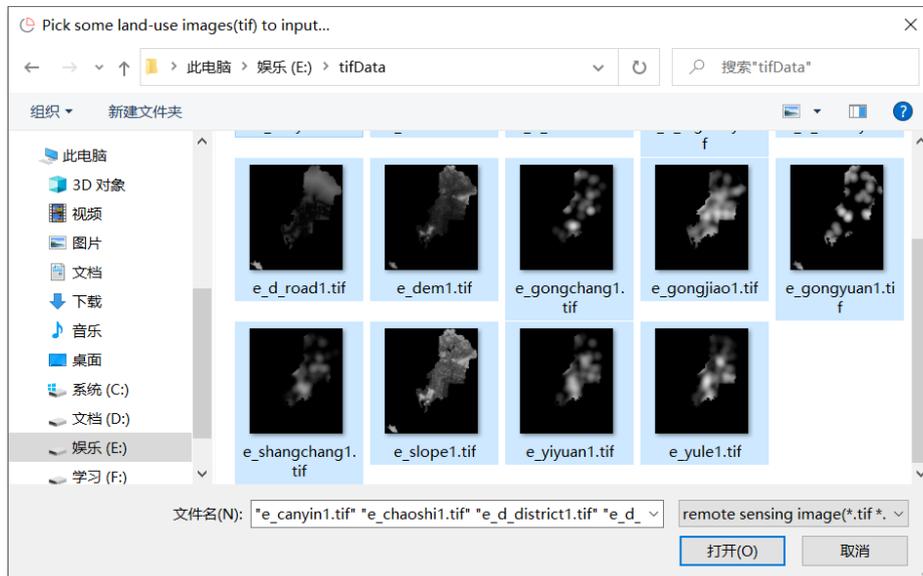


我们也可以通过工具栏“总体概率参数设置”按钮  即可打开总体概率挖掘功能模块，如下图所示：

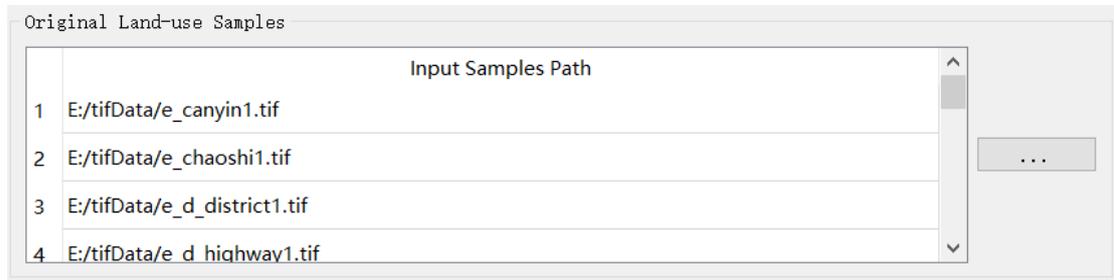


3.3.2. 总体转换概率挖掘

这里我们针对需要使用本系统生成概率文件的情况。首先我们需要导入辅助地理数据（这里使用餐饮、超市、公路、铁路与工厂等辅助 tiff 格式数据），数据的导入需要点击“辅助地理数据导入”按钮 ，点击后将会出现如下文件选择对话框：



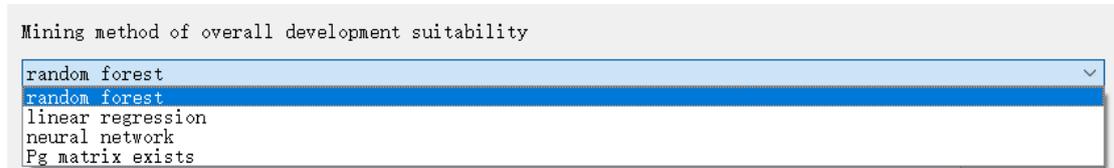
辅助地理数据导入完成后，本模块辅助数据列表将会列出目前导入所有数据的路径，如下图所示：



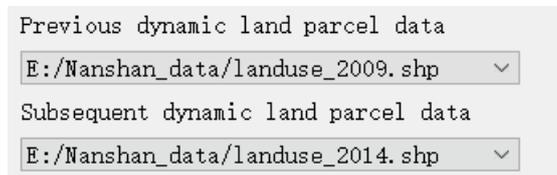
添加后选中需要删除的行数据，按下“DELETE”键可以完成删除。

然后我们需要设置总体概率挖掘的相关参数，包括概率挖掘使用的算法，变化前土地利用矢量数据，变化后土地利用变化数据，变化前后土地利用数据中土地利用类型字段名与对应编号字段名。

通过“概率挖掘使用算法”下拉框我们可以选择总体概率挖掘的算法，包括随机森林模型，神经网络模型以及回归模型。“概率挖掘使用算法”下拉框界面如下图所示：



我们以随机森林模型为例，选择用于处理的矢量文件，该模块左侧下拉框的选项为目前已经导入系统的所有矢量文件，其中“前序矢量地块文件”对应转换前的矢量文件，“后序矢量地块文件”对应转换后的矢量文件，矢量文件选择下拉框界面如下图所示：



由于不同矢量土地利用数据变化前后，土地利用数据中土地利用类型字段名与对应编号字段名可能出现不同（主要涉及外部导入的矢量数据），所以我们需要通过转换前后的矢量数据下拉框后面的土地利用类型字段名与对应编号字段名选择下拉框选择对应的字段名，对应字段选择下拉框如下图所示：

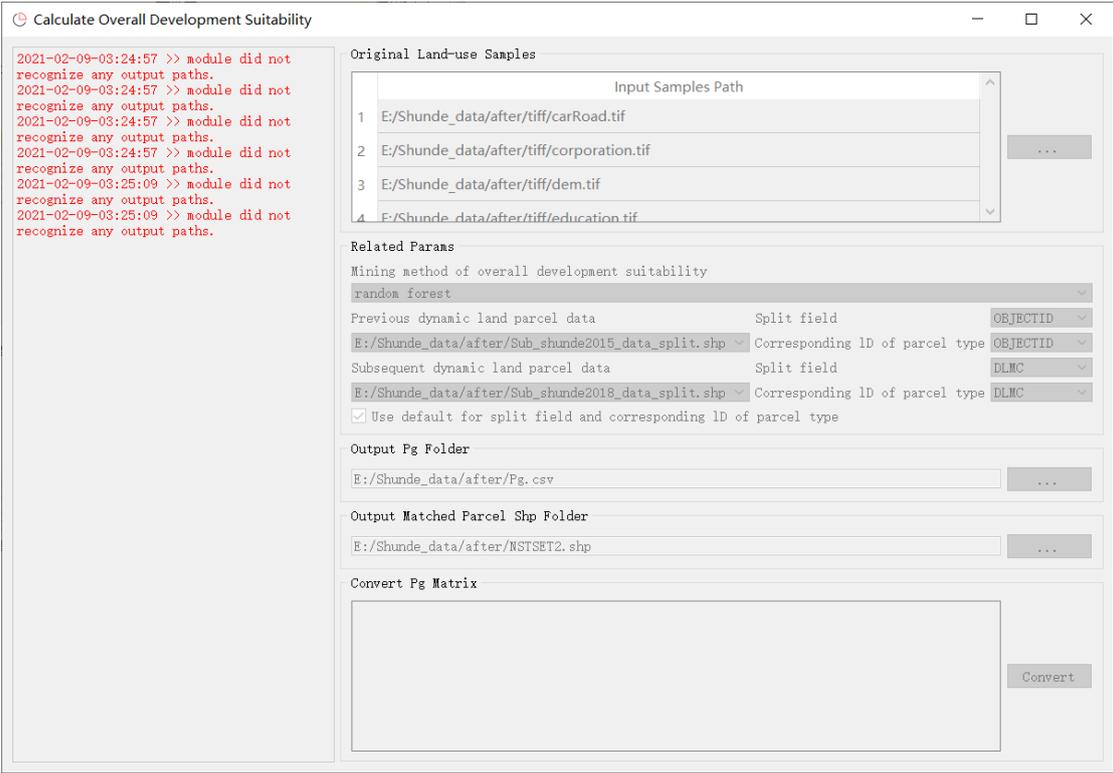
Parcel type field	NEW_XHDLMC
Corresponding 1D of parcel type	DLEM2009
Parcel type field	NEW_XHDLMC
Corresponding 1D of parcel type	DLEM2014

注意：使用转换规则自定义模块生成的矢量数据转换前后字段名下拉框应该前后对应。

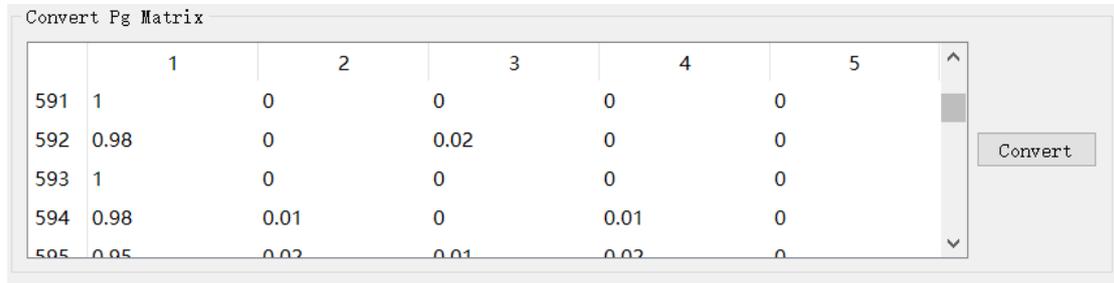
然后我们需要选择总体概率文件输出路径以及转换矢量文件的输出路径，通过“输出文件夹选择”按钮我们可以通过文件夹选择对话框选择文件路径，本模块会自动根据选择的路径确定文件输出目录，其中总体概率文件会命名为“Pg.csv”，土地利用转换矢量文件会命名为“NSTSET2.shp”。输出文件参数设置界面如下图所示：

Output Pg Folder	E://Pg.csv	...
Output Matched Parcel Shp Folder	E://NSTSET2.shp	...

在上述所有参数设置完成后，点击“转换”按钮将开始进行总体概率挖掘模块运行，不同算法运行时间不同，运行时该模块会自动锁定，如下图所示：



总体概率挖掘功能运行结束后，系统将会自动导入生成的概率文件以及转换矢量文件，同时概率矩阵显示界面还将显示地块转向各类别的概率以及地块 ID，如下图所示：



	1	2	3	4	5
591	1	0	0	0	0
592	0.98	0	0.02	0	0
593	1	0	0	0	0
594	0.98	0.01	0	0.01	0
595	0.95	0.02	0.01	0.02	0

此时由于不同算法具备不同的精度评价指标，此外我们还提供了一个 Log 输出界面用于检查总体概率挖掘的相关输出。我们可以根据这个精度输出界面显示的内容来本次转换概率挖掘的运行效果，进而完成数据的重新处理或者调参工作，其中总体概率挖掘模块 Log 输出界面如下图所示：

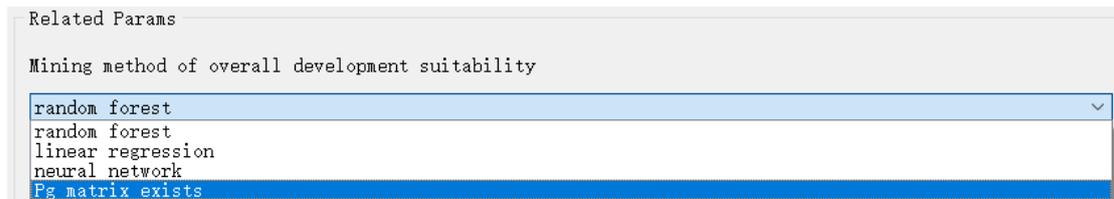
```

Each influence weight
7.87417 7.39674 13.7376 14.9798 10.929
4.45835 4.29385 0 5.03578 9.89007 10.8104
0.69878 4.10856 5.78691
15.8443 13.5575 6.2108 8.37415 6.74392
1.27837 3.19899 5.54259 3.59984 4.00266
7.94128 3.08058 13.6022 7.02282
9.00314 8.63795 12.3664 5.42383 9.26717
5.4105 2.4834 6.57671 14.5588 0.886401
8.69659 2.07761 8.24898 6.36255
4.72532 11.2802 9.1767 11.4466 5.17088
7.58931 0.952897 0.935287 16.8031 2.93478
8.4488 0.673757 10.6085 9.25395
Accuracy assessment
relclserror = 0.000804182
rmseerror = 0.0556513
avgce = 111.477
avgerror = 0.0157298
avgrelerror = 0.0393245
oobrmseerror = 0.138758
oobavgerror = 0.0394145
oobavgrelerror = 0.0985364
topvars =
1 8 0 10 2 3 4 12 7 13 5 9 6
11
varimportances =
Total weight
0.0484832 0.0584451 0.0395659 0.0370963
0.0348484 0.0199999 0.0139533 0.0259794
0.0512571 0.0153991 0.0423838 0.00188939
0.034052 0.0258568
Random data test accuracy =0.946924
Each influence weight
9.41329 5.28487 22.4278 5.19339 5.73712
6.84752 3.05799 2.87716 4.33989 2.00225
4.70509 3.10069 7.65714 17.3558
14.6201 5.79512 11.9259 6.15119 1.278
5.02081 5.27504 5.84525 14.5584 2.27454
7.1225 4.97624 7.06255 8.09444
17.4764 10.9107 11.4532 3.15788 7.57911
13.8979 0 1.22773 12.1435 1.92508 8.63725 0
7.61538 3.97592
6.00125 5.26749 0.658422 0.70073 1.77487
18.9693 1.07486 0.0332967 14.6544 0 2.2821
0 23.6206 24.9628

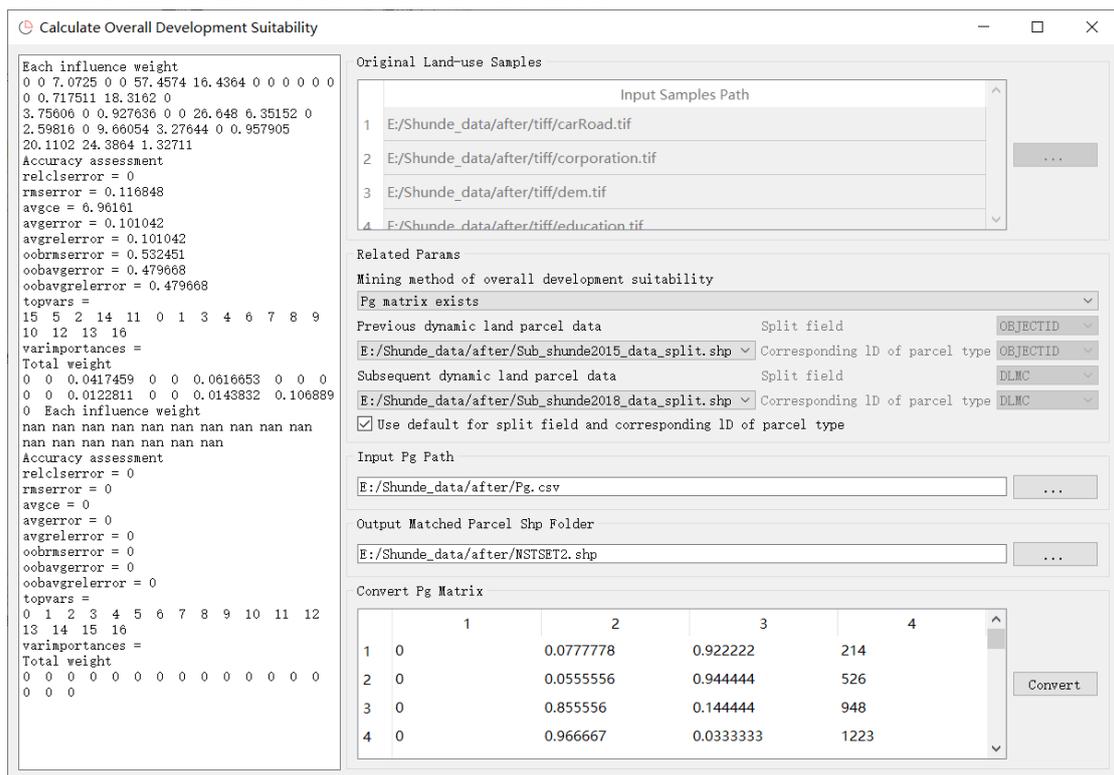
```

3.3.3. 导入现有总体转换概率

这里我们针对不需要使用本系统生成概率文件的情况。通过“概率挖掘使用算法”下拉框我们可以选择总体概率挖掘的算法，包括随机森林模型，神经网络模型以及回归模型。除了上述介绍中使用过的算法，我们还可以选择“已经存在的概率文件”，“概率挖掘使用算法”下拉框界面如下图所示：



选择了该功能后，我们的界面会发生如下变化，“选择概率文件输出路径”变为“选择已经存在的概率文件”，通过选择文件对话框实现其他方法预训练好的概率文件的选择，变化后界面如下图所示：



在上述所有参数设置完成后，点击“转换”按钮 **Convert** 将开始进行总体概率挖掘模块运行，本模块会自动根据选择的路径确定文件输出目录，其中转换矢量文件会命名为“NSTSET2.shp”。总体概率挖掘功能运行结束后，系统将会自动导入生成的概率文件以及转换矢量文件，同时概率矩阵显示界面还将显示确定

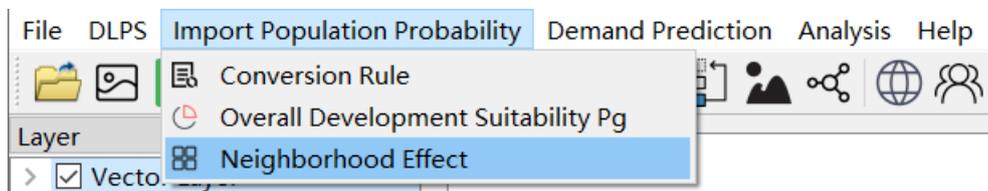
的概率，如下图所示：

	1	2	3	4	5
591	1	0	0	0	0
592	0.98	0	0.02	0	0
593	1	0	0	0	0
594	0.98	0.01	0	0.01	0
595	0.95	0.02	0.01	0.02	0

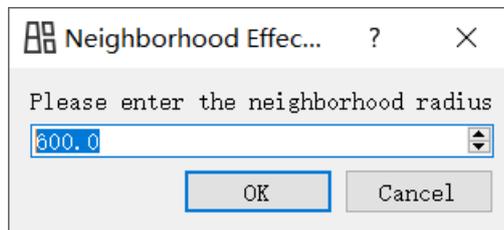
3.4. 模拟城市土地利用变化功能

3.4.1. 邻域设置

点击菜单栏“概率导入”，在弹菜单中选择“邻域影响”。



我们也可以通过工具栏“邻域影响”按钮，即可设置邻域影响半径大小。

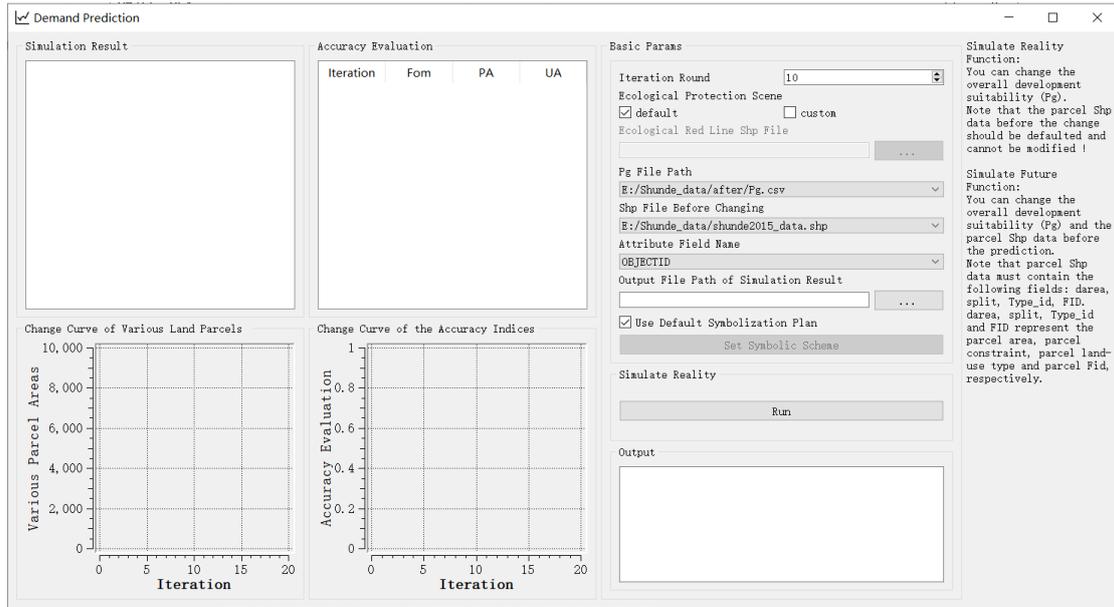


3.4.2. 城市土地利用变化模拟

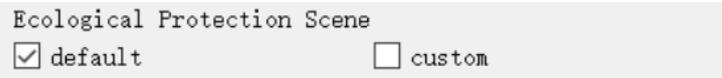
点击菜单栏“需求预测”，在弹出的菜单中选择“城市土地利用变化模拟”。



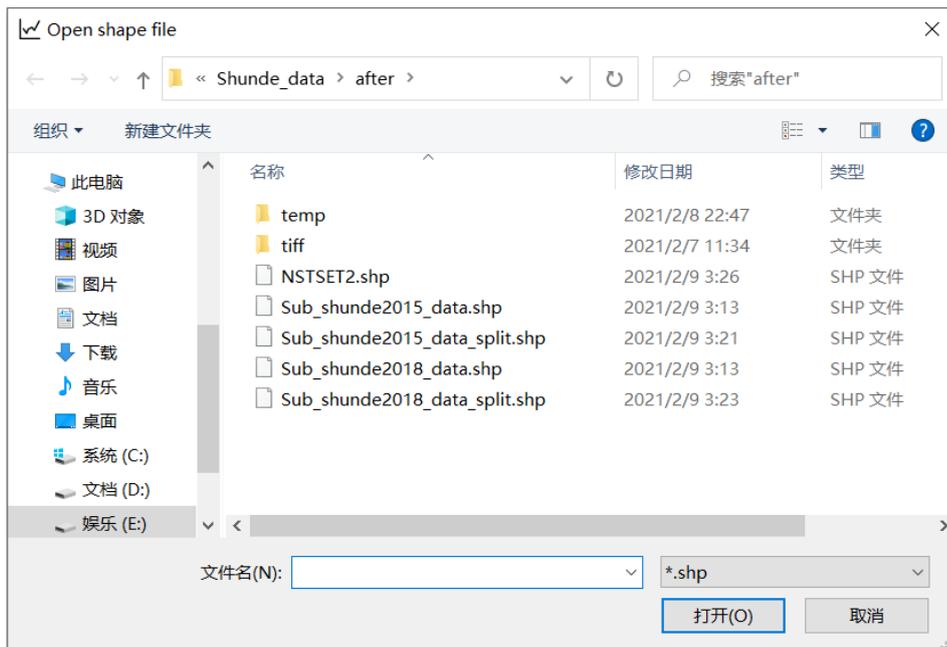
我们也可以通过点击工具栏“城市土地利用变化模拟”按钮，即可打开模拟城市土地利用变化功能模块，如下图所示：



首先通过迭代轮数输入框 Iteration Round 设置本次模拟的迭代轮数，该参数代表本次模拟的迭代次数。然后我们可以选择模拟的模式（默认模式下会使用默认阈值），不同的模式其参数设置权限也不同。



通过模式选择框可选择启动生态红线区域功能，用于限制生态红线区域内地块发展，该功能默认下不启动 ，启动条件下通过按钮 跳转至添加生态红线区域文件对话框添加文件：



然后我们需要选择城市土地利用类型转换概率文件，土地利用类型转换矢量文件以及对应土地利用类型属性字段名。上述文件的选择通过三个下拉框实现，如下图所示：

The image shows three stacked dropdown menus. The first is labeled 'Pg File Path' and has 'E://Pg.csv' selected. The second is labeled 'Shp File Before Changing' and has 'E://test_data/NSTSET2.shp' selected. The third is labeled 'Attribute Field Name' and has 'DLBM2009' selected.

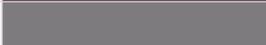
点击“结果输出路径选择”按钮  可以在弹出的文件夹选择对话框中选择结果文件保存路径，结果文件将会被自动命名为“final.csv”，保存路径为选择的文件夹，如下图所示：

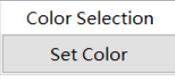
The image shows a dialog box titled 'Output File Path of Simulation Result'. It contains a text input field with 'E://final.csv' and a button with three dots to the right.

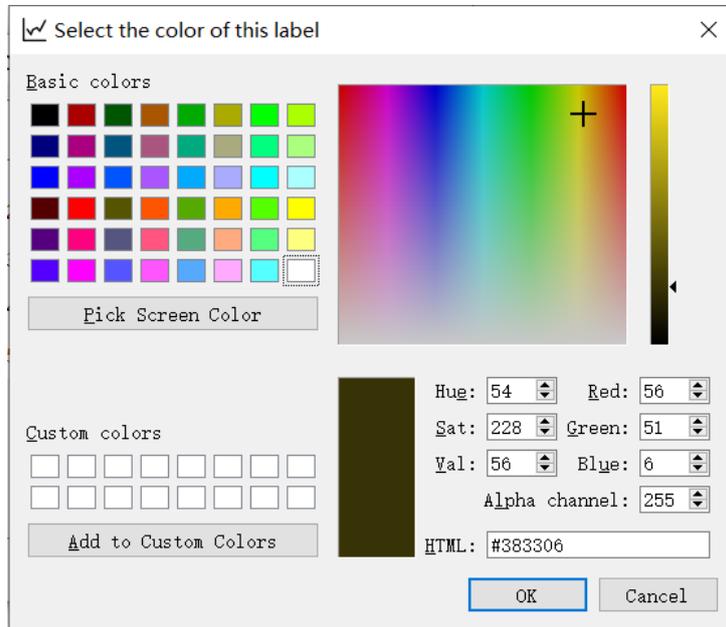
在上面参数设置完成后，如果需要自定义不同地块的显示符号，可以点击“使用默认矢量地块符号方案”复选框  使用默认方案，或者点击“符号化设置”按钮  改用自定义符号化方案。

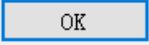
点击“符号化设置”按钮  可以弹出如下界面设置矢量地块符号：

The image shows a dialog box titled 'Set Symbolic Scheme'. It contains a table with 5 rows and 3 columns: 'Land-use Type ID', 'Color Selection', and 'Color'. Each row has a 'Set Color' button in the 'Color Selection' column. The 'Color' column shows colored swatches: dark red, grey, yellow, orange, and dark blue. The 'Set Color' button for the last row is highlighted with a blue border. At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Land-use Type ID	Color Selection	Color
1 0	Set Color	
2 1	Set Color	
3 2	Set Color	
4 3	Set Color	
5 4	Set Color	

点击各类别的“选择颜色”属性 ，即可跳转至如下图所示的界面来根据用户需要修改该类别颜色：

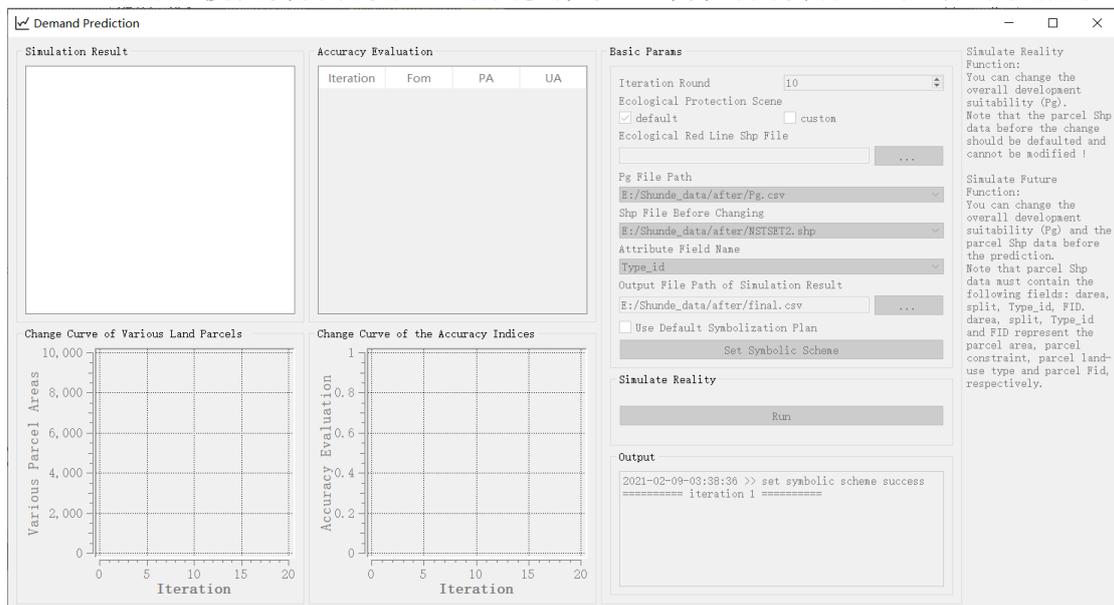


点击“OK”按钮 ，即可完成自定义符号化的设置。

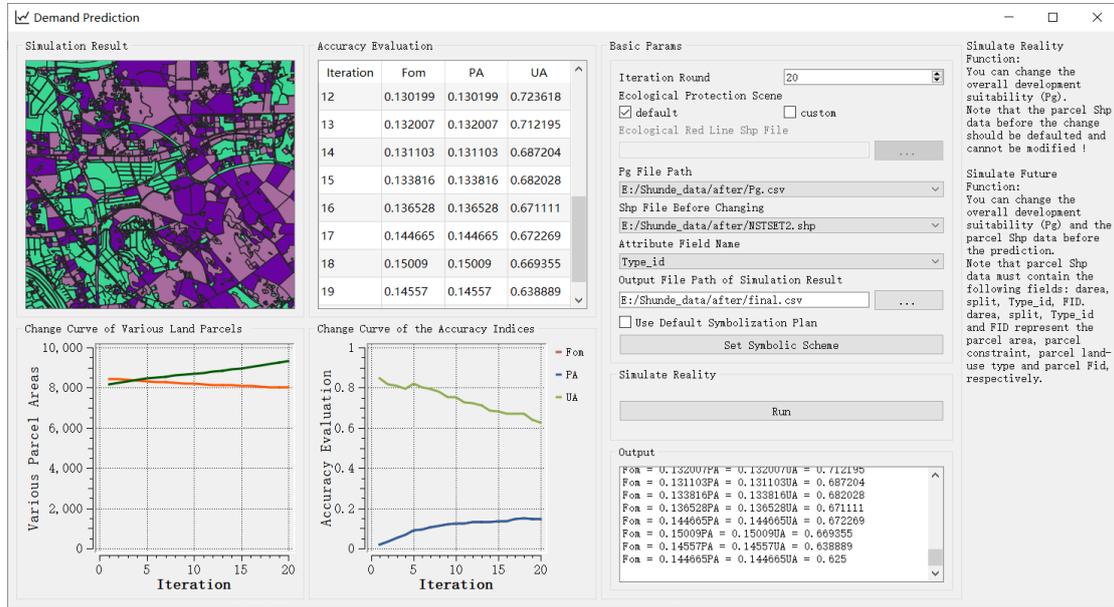
最后在模拟界面点击“运行”按钮，即可自动读入设置参数进行城市土地利用类型变化模拟，如下图所示：



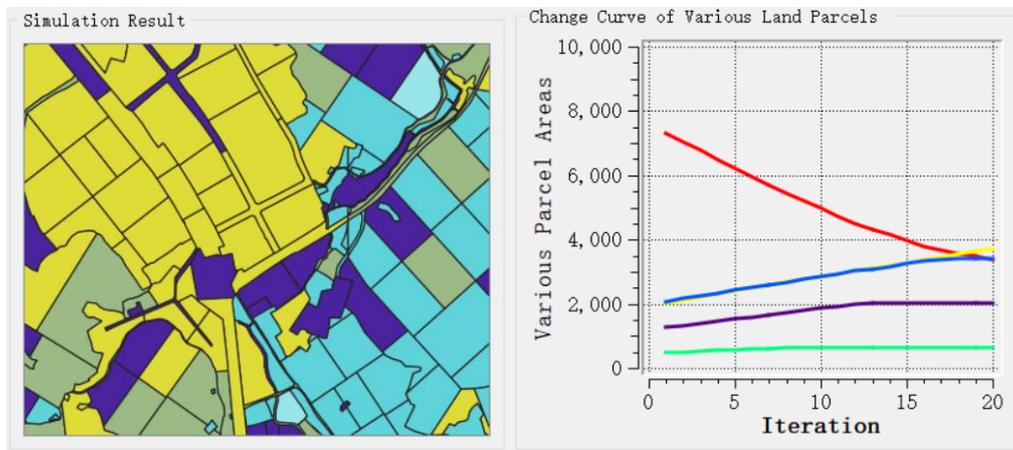
运行时该模块会自动锁定，不同参数设置等待时间会有差别，如下图所示：



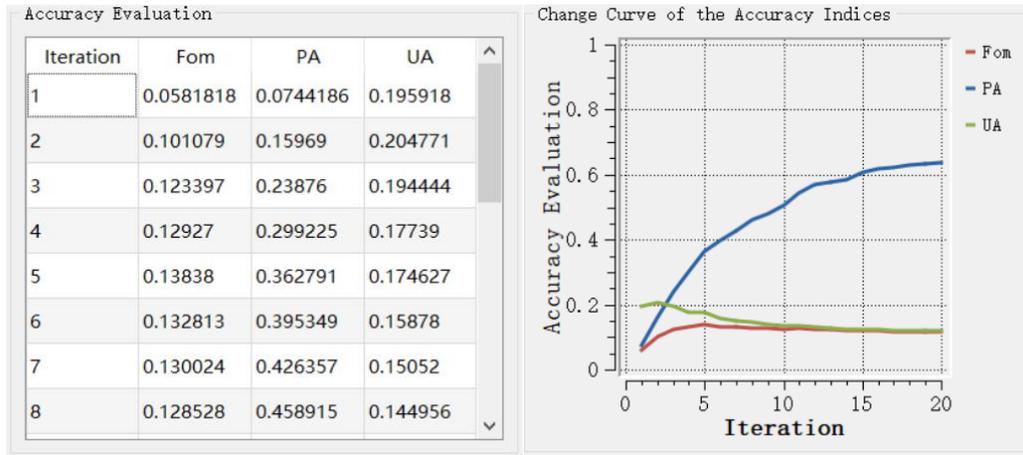
程序运行结束后，本系统将展示最后一次土地利用类型图，每一轮迭代的精度评价指标，各类型地块变化数目折线图以及各精度评价指标变化折线图，如下图所示：



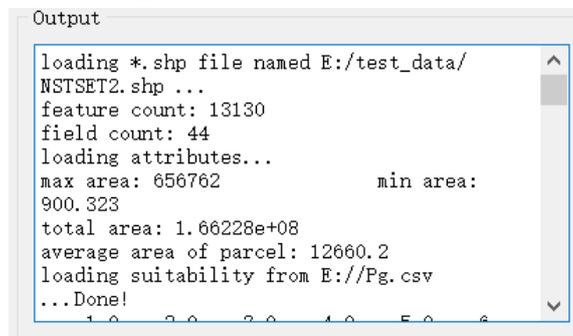
左上角的土地利用类型图模块可以通过缩放遍历显示每一块区域，其下方的各类型地块变化数目折线图对应每一种类型地块在本次模拟中的变化情况。



位于本系统中部的精度评价指标模块则展示了本次模拟中的各项精度指标变化，其下方的精度评价指标变化折线图对应每一种精度指标在本次模拟中的变化情况。

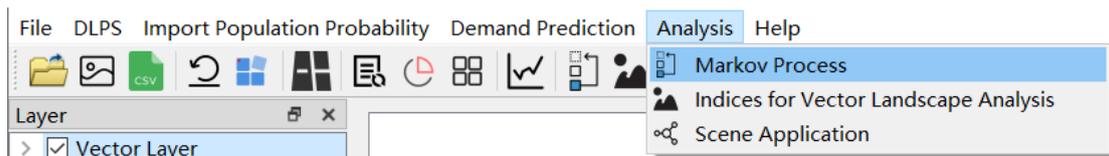


此外我们还提供了一个 Log 输出界面用于检查每次迭代精度输出。其中城市土地利用变化模拟模块 Log 输出界面如下图所示：

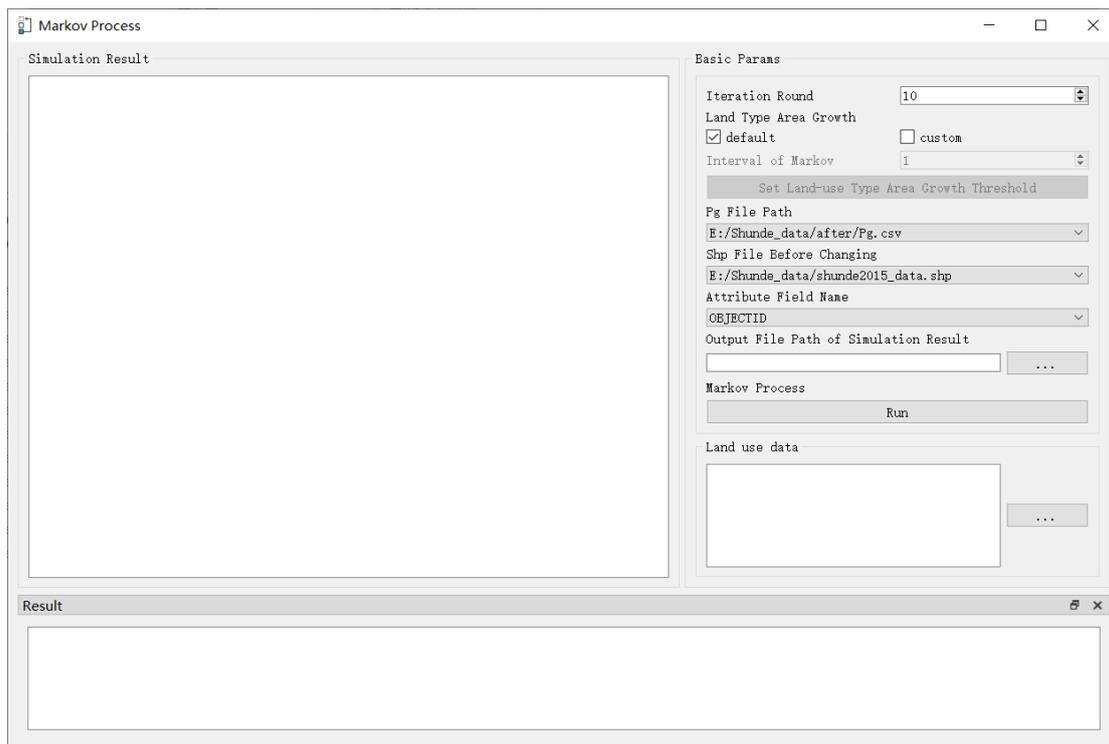


3.4.3. 城市土地利用变化预测

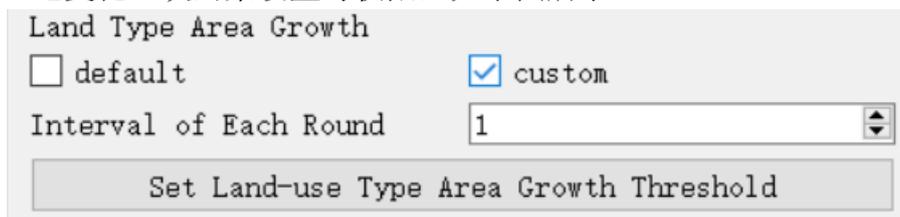
点击菜单栏“分析”，在弹出的菜单中选择“马尔可夫过程”。



我们也可以通过工具栏“马尔可夫过程”按钮即可打开预测城市土地利用变化功能模块，如下图所示：



首先通过迭代轮数输入框 设置本次模拟的迭代轮数，该参数代表本次预测的迭代次数。然后我们可以选择模拟的模式（默认模式下会使用默认阈值），不同的模式其参数设置权限也不同。通过模式选择框 default custom 可以选择不同的模拟模式，我们以“自定义模式”为例，选择该模式后将获得马尔科夫链迭代数设置和土地变化二次约束设置与权限，如下图所示：



然后我们需要选择城市土地利用类型转换概率文件，土地利用类型转换矢量文件以及对应土地利用类型属性字段名。上述文件的选择通过三个下拉框实现，如下图所示：

Pg File Path	E://Pg.csv
Shp File Before Changing	E:/test_data/NSTSET2.shp
Attribute Field Name	DLEB2009

点击“土地类型增长阈值”按钮

Set Land-use Type Area Growth Threshold

将弹出如下界面用于二次约束转换规则。

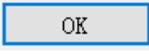
	Enabled	Land-use Type ID Before	Land-use Type ID Follow
1	True	0	1
2	True	0	2
3	True	1	2

OK Cancel

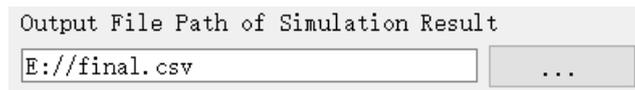
关于要禁止的转换规则，可通过双击该行首列单元格进行切换，如图所示：

	Enabled	Land-use Type ID Before	Land-use Type ID Follow
1	True	0	1
2	False	0	2
3	True	1	2

OK Cancel

点击“OK”按钮 ，即可在预测过程中禁止符合条件的地块转化。

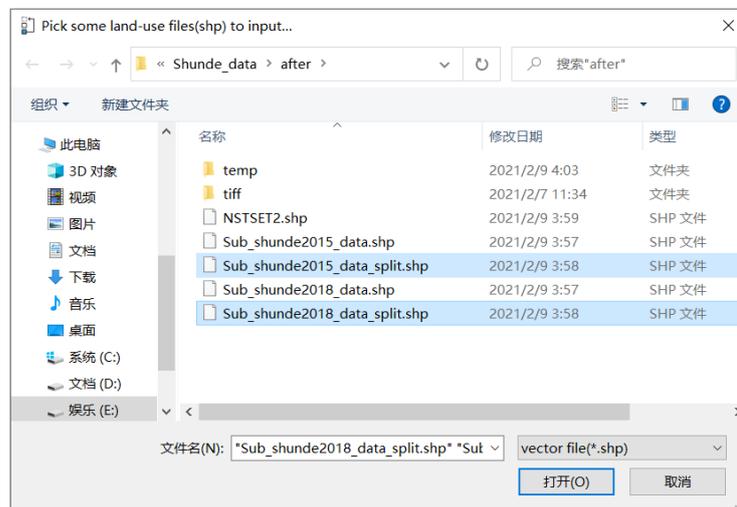
点击“结果输出路径选择”按钮 可以在弹出的文件夹选择对话框中选择结果文件保存路径，结果文件将会被自动命名为“final.csv”，保存路径为选择的文件夹，如下图所示：



然后在如下窗口需添加历年土地利用数据，系统将自动计算历年土地类型面积占比，用于马尔可夫模型预测未来用地发展面积变化。



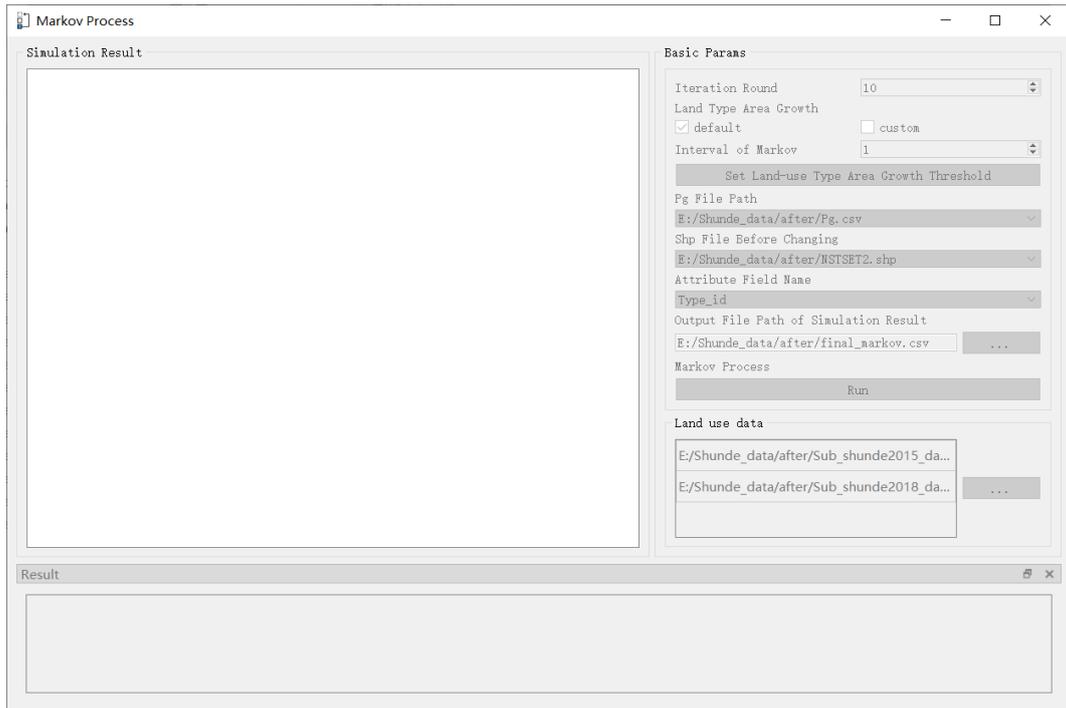
可通过点击 按钮在弹出的文件夹选择对话框中添加往年数据，添加后选中需要删除的行数据，按下“DELETE”键可以完成删除：



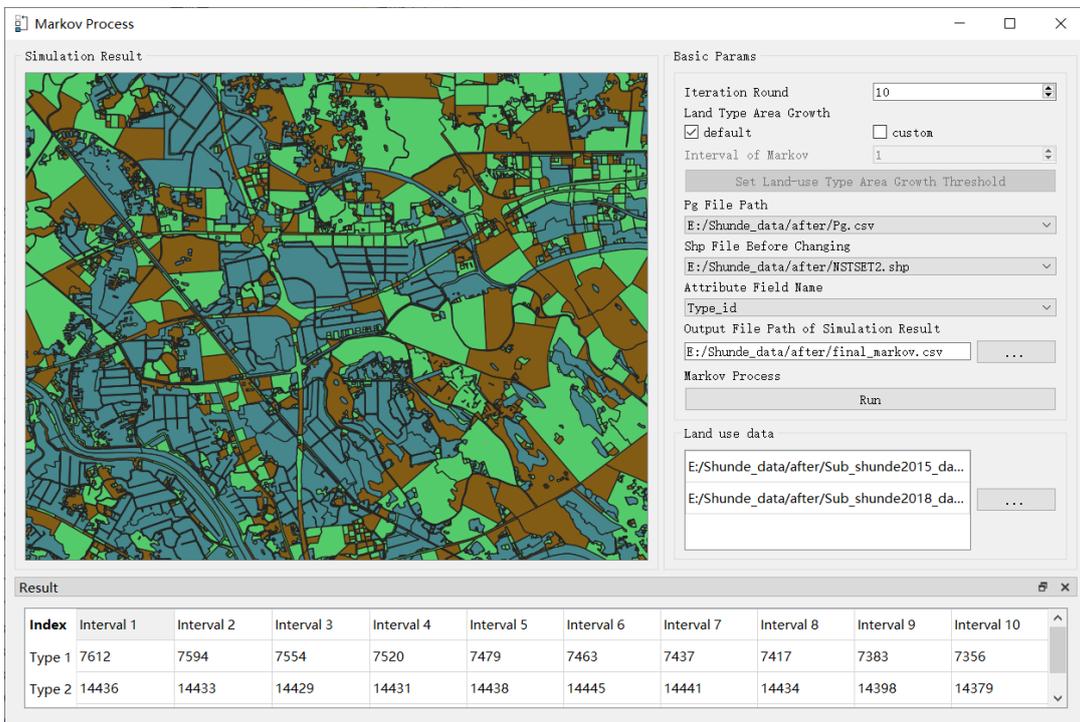
最后在界面点击“运行”按钮，即可自动读入设置参数进行城市土地利用类型变化预测，如下图所示：



运行时该模块会自动锁定，不同参数设置等待时间会有差别，如下图所示：



程序运行结束后，本系统将展示最后一次土地利用类型图，同时用户可通过点击界面下侧的逐年的预测数据动态查看逐年预测类型图效果，如下图所示：

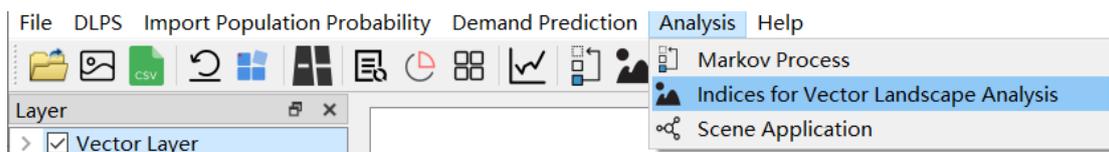


3.5. 矢量景观指数计算

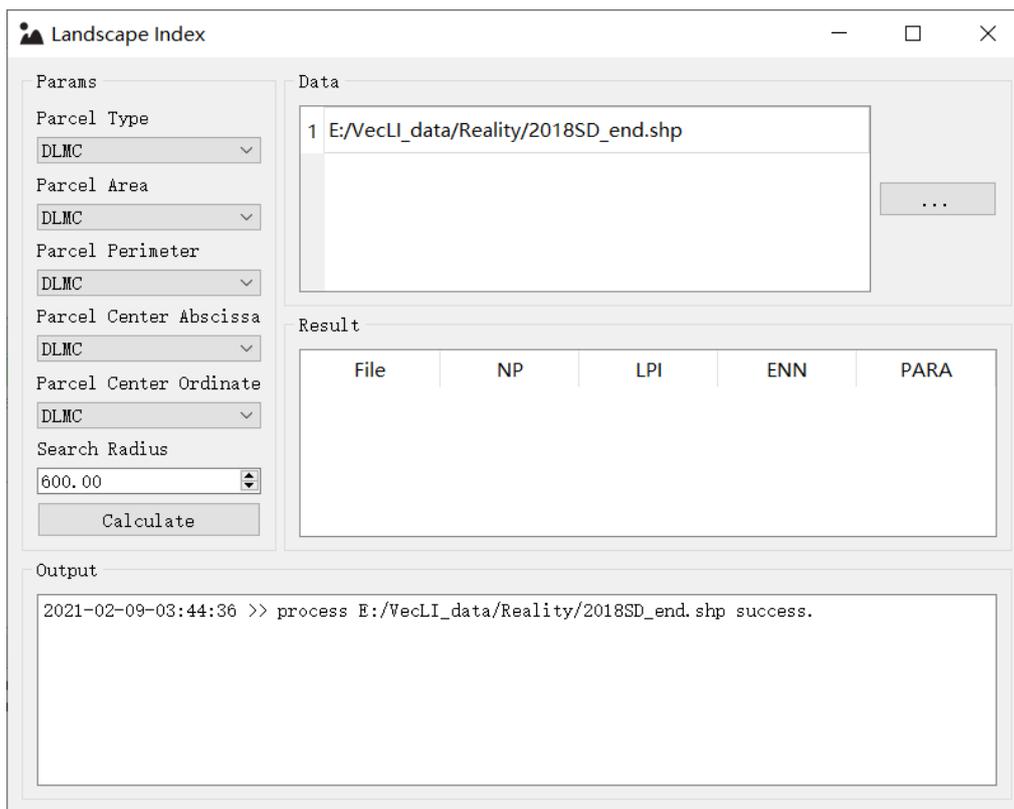
3.5.1. 功能选择

点击菜单栏“矢量景观指数分析”，在弹出的菜单中选择“矢量景观指数计

算”。

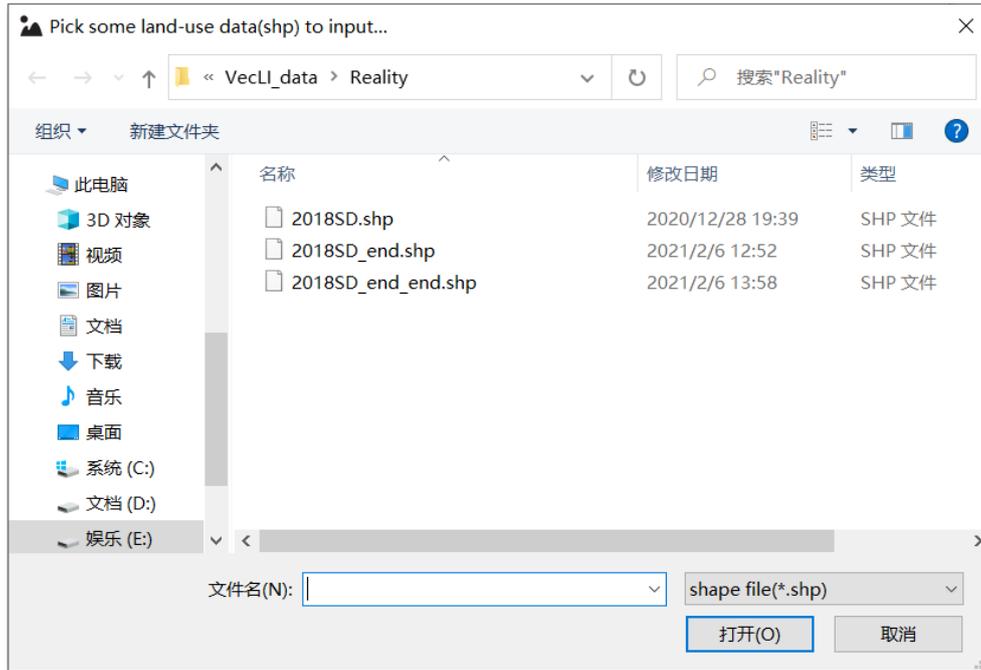


我们也可以通过工具栏“矢量景观指数计算”按钮  即可打开矢量景观指数计算功能模块，如下图所示：

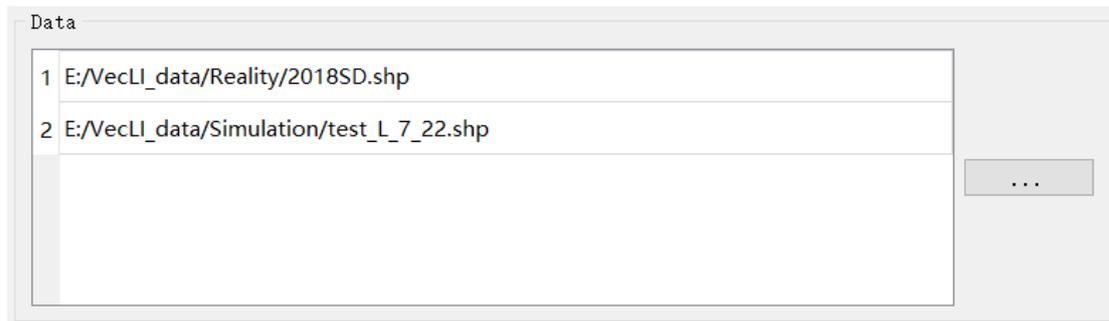


3.5.2. 文件导入

首先我们需要导入需要计算的矢量数据，数据的导入需要点击“辅助地理数据导入”按钮 ，点击后将会出现如下文件选择对话框：



需要计算的矢量数据导入完成后,本模块矢量数据列表将会列出所有目前导入矢量数据的路径,系统默认导入主界面所有已经添加的矢量数据,如下图所示:



3.5.3. 参数设置

然后我们需要设置矢量景观值计算的相关参数,包括地块类型对应属性字段名、地块面积对应属性字段名、地块周长对应属性字段名、中心横坐标对应属性字段名、中心纵坐标对应属性字段名以及搜索半径。

上述所有参数通过参数设置下拉框完成设置,其中字段选择下拉框如下图所示:

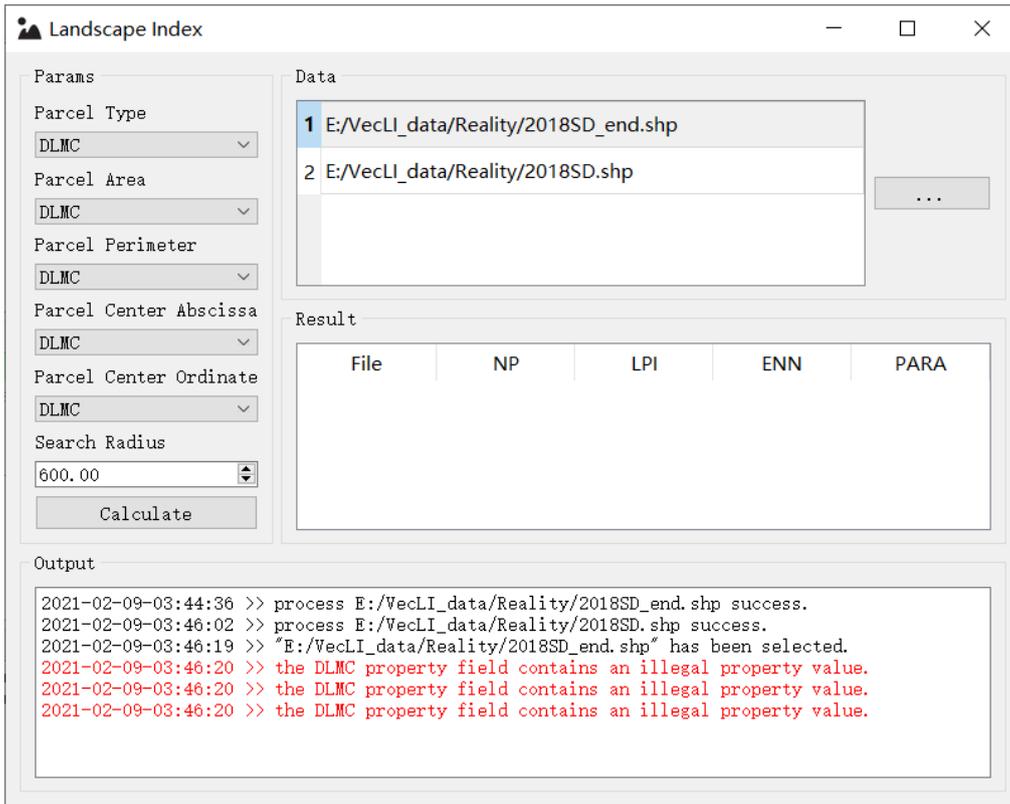
通过搜索半径（单位：米）设置框  可以对本次矢量景观指数计算时的搜索半径进行设置。

3.5.4. 矢量景观指数计算

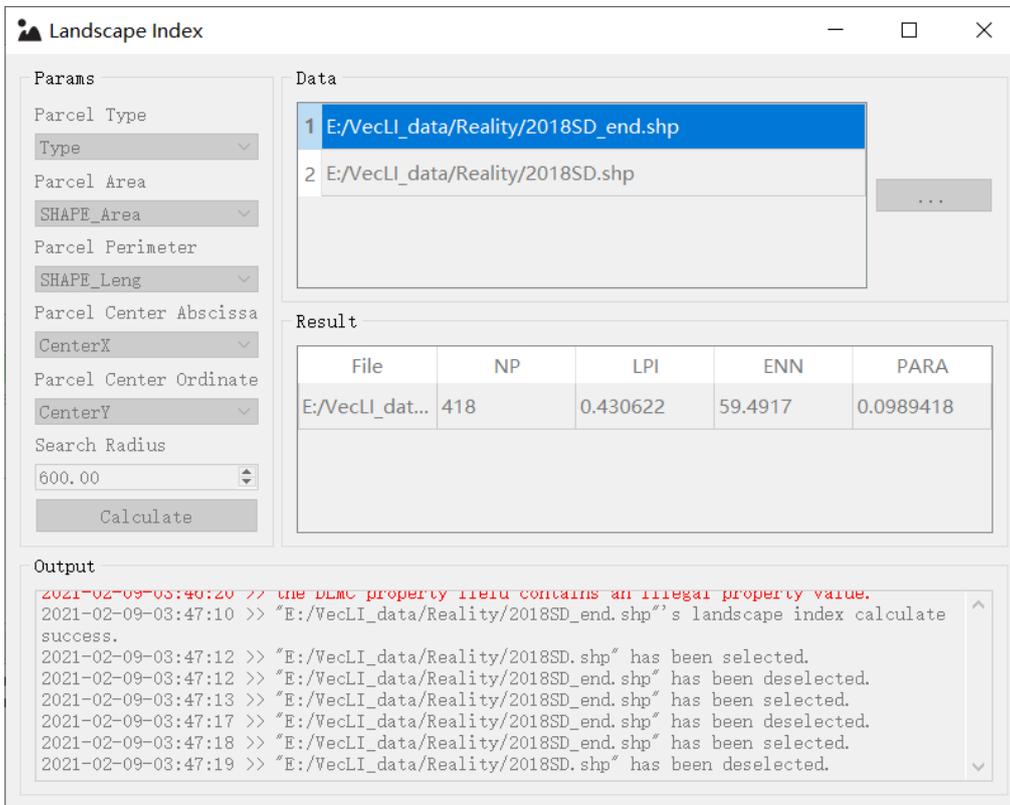
在完成所有参数设置以后我们可以通过选择已导入矢量数据来进行计算，选择方式为单击数据列表选中每一行。选中后的数据如下图所示：

选中数据条件下按下“DELETE”按键将完成选中数据的删除，可以进行自由增添、删除处理。

我们可以进行上述选中文件矢量景观指数的计算，点击“景观指数计算”按钮 ，系统将自动计算选中数据的矢量景观指数，如果选择的字段包含非法属性值，本模块将出现如下提示：



正常运行时该模块会自动锁定，如下图所示：



计算完成后将在下方表格显示，如下图所示：

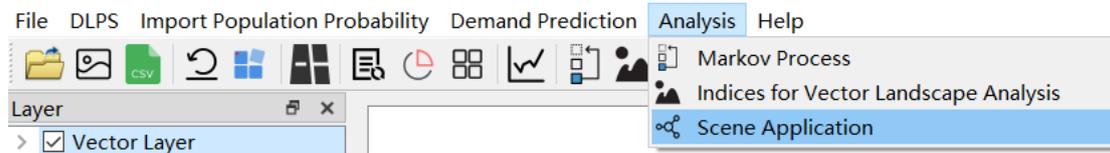
File	NP	LPI	ENN	PARA
E:/VecLI_data/Rea...	13747	0.419146	51.8826	0.111365

3.6. 自动挖掘最佳搜索半径功能

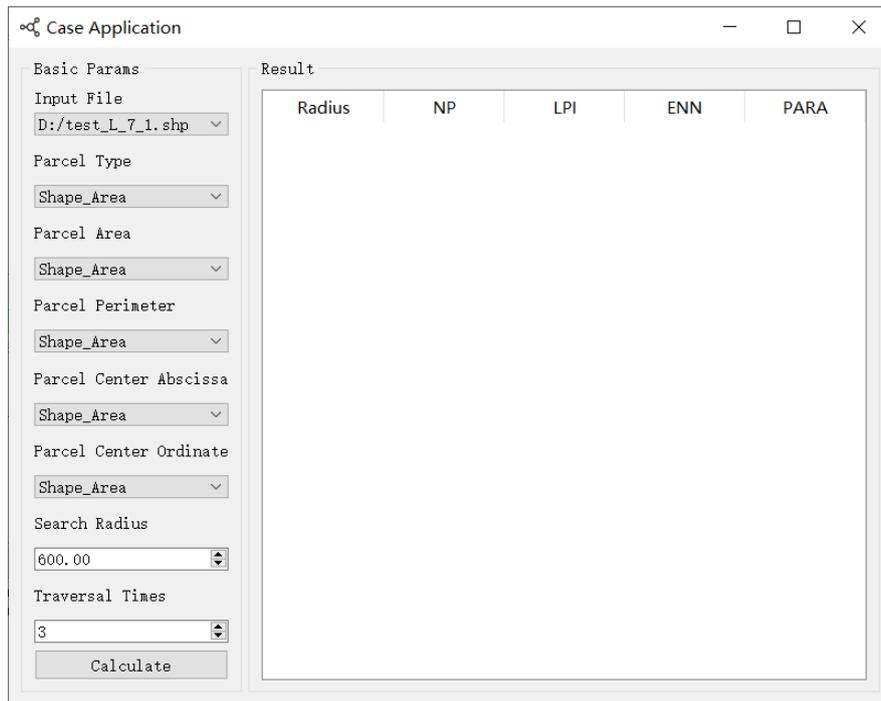
该模块主要是基于已经导入的矢量数据计算最佳搜索半径，方便后面的调试。

3.6.1. 功能选择

点击菜单栏“矢量景观指数分析”，在弹出的菜单中选择“场景分析”。

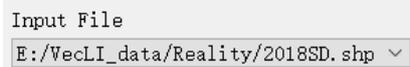


我们也可以通过工具栏“自动挖掘最佳搜索半径”按钮即可打开自动挖掘最佳搜索半径功能模块，如下图所示：

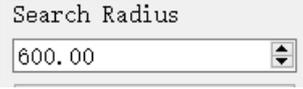


3.6.2. 参数设置

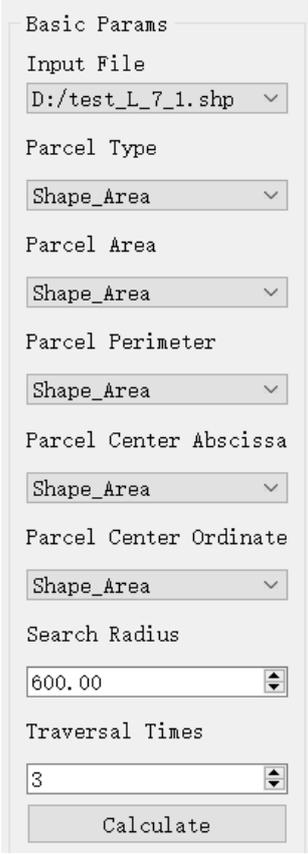
首先我们需要选择用于处理的矢量文件，该模块左侧下拉框的选项为目前已经导入系统的所有矢量文件，矢量文件选择下拉框界面如下图所示：



然后我们需要设置矢量景观值计算的相关参数，包括地块类型对应属性字段名、地块面积对应属性字段名、地块周长对应属性字段名、中心横坐标对应属性字段名、中心纵坐标对应属性字段名、初始搜索半径以及循环次数，循环次数指的是以设定搜索半径为中值，对搜索半径进行加减固定次数运算，以便根据一个粗略的搜索半径挖掘其附近更合适的搜索半径值。

通过搜索半径设置框  和循环次数设置框  可以对本次矢量景观指数计算时的搜索半径以及循环次数进行设置。

上述所有参数通过参数设置下拉框完成设置，其中字段选择下拉框如下图所示：



Basic Params

Input File
D:/test_L_7_1.shp

Parcel Type
Shape_Area

Parcel Area
Shape_Area

Parcel Perimeter
Shape_Area

Parcel Center Abscissa
Shape_Area

Parcel Center Ordinate
Shape_Area

Search Radius
600.00

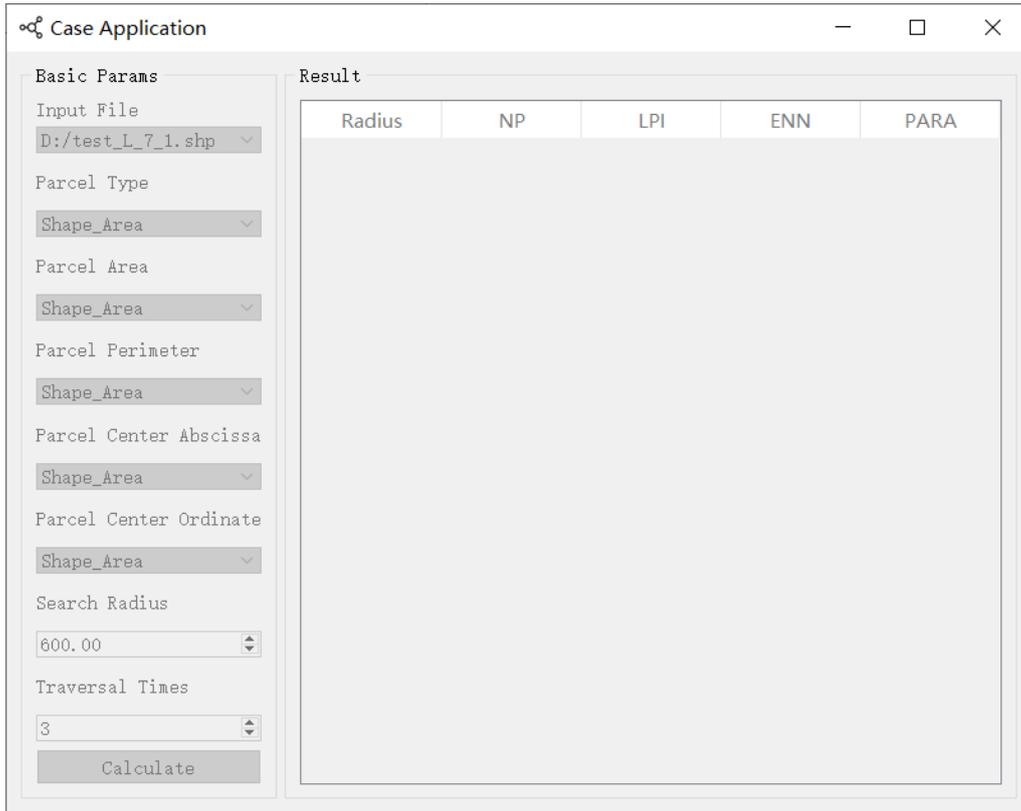
Traversal Times
3

Calculate

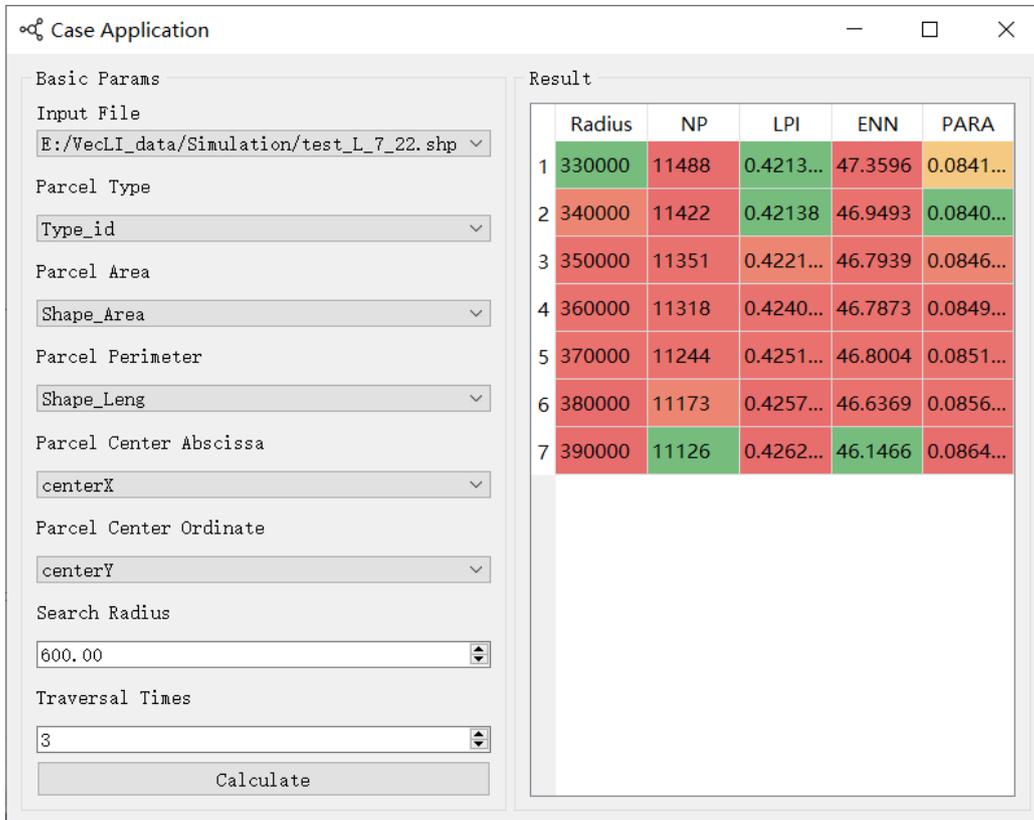
3.6.3. 最优搜索半径挖掘

然后我们可以进行上述选中文件矢量景观指数的计算，点击“景观指数计算”按钮 ，系统将自动计算选中数据在固定邻域搜索半径下的矢

量景观指数，运行时该模块会自动锁定，如下图所示：



计算完成后将在下方表格显示，如下图所示：



4. 版权声明与联系方式

如果您在使用中遇到问题，请及时与我们联系。

UrbanVCA: 基于真实地块的城市土地利用变化模拟和预测系统

Version 1.5.0

联系方式: 姚尧 (yaoy@cug.edu.cn)
孙振辉 (vadersun@163.com)
李林龙 (mapping.lll@foxmail.com)
程涛 (Chengtcug@foxmail.com)

网址: <http://www.urbancomp.net>

Copyright 2022 HPSCIL All Rights Reserved

HPSCIL@CUG 城市计算小组版权所有