

同濟大學

测绘与地理信息学院

GIS 课程设计说明文档

程序名称	住宅小区综合评价系统
院 系	测绘与地理信息学院
专 业	测绘工程
组 号	第 1 组
组 长	刘嘉澍 1551160
小组成员	梁 雍 1451162
	任家平 1551127
	蔡昕芷 1551169
	张艾琳 1551174
指导老师	陈 鹏

2018 年 9 月 2 日

目 录

1	基础功能	1
1.1	文件操作	1
1.1.1	读取 shp 文件	1
1.1.2	读取栅格文件	2
1.1.3	读取网络数据集	2
1.2	视图操作	3
1.2.1	窗体布局	3
1.2.2	2D 与 3D 视图联动	4
1.3	图层列表操作	4
1.3.1	图层可见性	4
1.3.2	删除图层	4
1.3.3	更改层序	5
1.3.4	图层字段属性表	5
1.3.5	图层设置	6
1.4	符号化及渲染	6
1.4.1	矢量数据符号化	6
1.4.2	栅格数据色带渲染	7
2	专题功能	8
2.1	噪声分析	8
2.1.1	道路噪声分布	8
2.1.2	噪声分级可视化	9
2.2	路径分析	11
2.2.1	泊车最佳路径选取	11
2.2.2	泊车动画模拟	13
2.3	地块计算	14
2.3.1	容积率分析	14
2.3.2	绿地率分析	16
2.4	日照分析	17
2.4.1	矢量文件转栅格文件	17
2.4.2	地图代数 01---空数据处理	18
2.4.3	表面分析---坡度	19
2.4.4	地图代数 02---坡度选取	20
2.4.5	栅格计算器	21
2.4.6	表面分析---山体阴影	22
2.4.7	地图代数 03---阴影合并提取	22

2.4.8 地图代数 04---空数据处理	24
2.4.9 栅格文件转矢量文件	25
2.5 数据库	26
2.5.1 载入数据库	26
2.5.2 导出数据库	26

1 基础功能

1.1 文件操作

文件操作支持矢量数据、栅格数据和网络数据集的读取和载入。交互界面如图 1.1-1 所示。

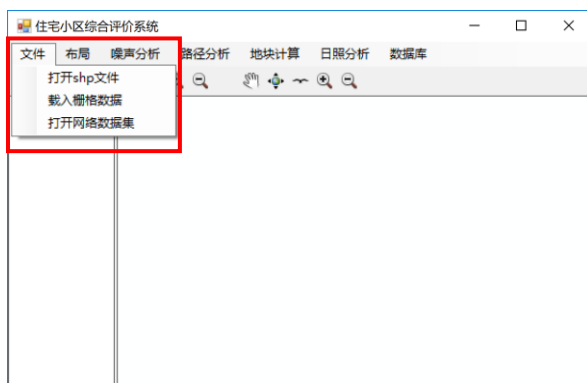


图 1.1-1 文件操作的菜单入口

选择对应的数据类型和文件目录后，会弹出如图 1.1-2 所示的加载窗体，可选择将数据加载至 2D 视图或 3D 视图中。

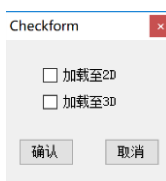


图 1.1-2 加载数据选项

1.1.1 读取 shp 文件

浏览文件夹，选取.shp 文件（示例中选取“同济新村道路.shp”文件），数据显示结果如图 1.1-3 所示。

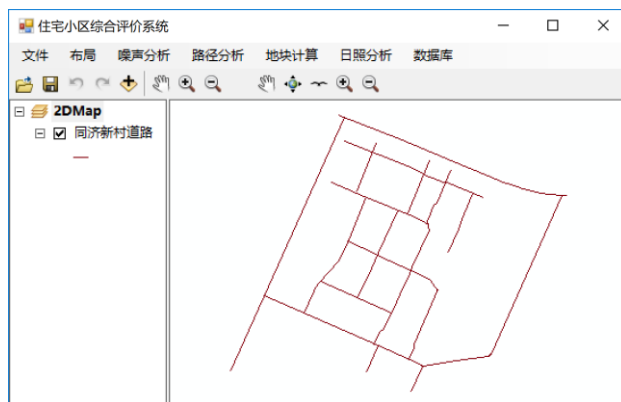


图 1.1-3 载入矢量数据

1.1.2 读取栅格文件

浏览文件夹, 选取

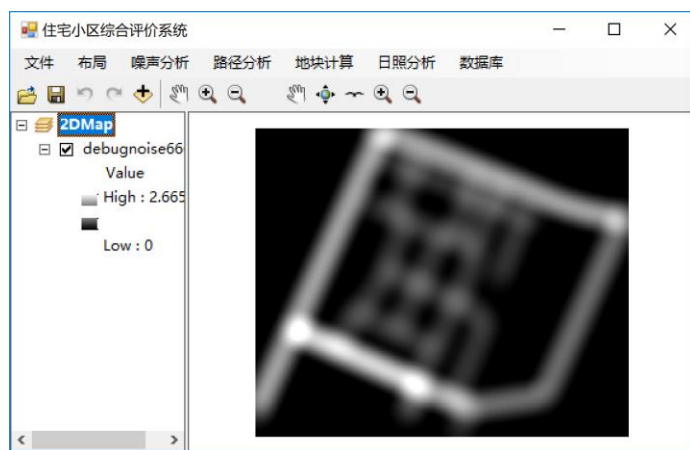


图 1.1-4 载入矢量数据

1.1.3 读取网络数据集

浏览文件夹, 选取地理数据库文件夹, 读取存于该数据库内的网络数据集。(示例中选取存有同济新村道路网络数据集的地理数据库——道路.gdb)

数据显示结果如图 1.1-5 所示。

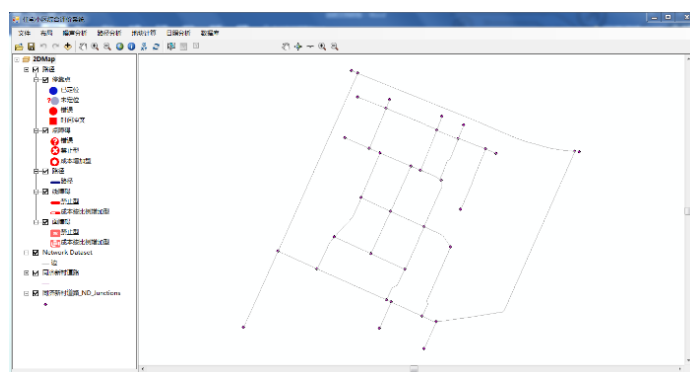


图 1.1-5 打开网络数据集

1.2 视图操作

1.2.1 窗体布局

为增加系统的可视化效果，增加立体真实感，程序满足平面地图和立体视图的查看和分窗。交互界面如图 1.2-1 所示。

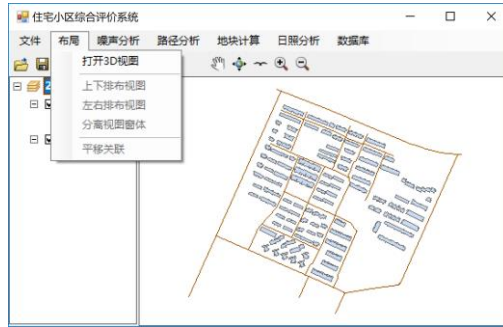


图 1.2-1 窗体布局的菜单入口

点击“打开 3D 视图后”，默认左右分割视图，左侧为 2D 视图，右侧为 3D 视图，效果如图 1.2-2 所示。

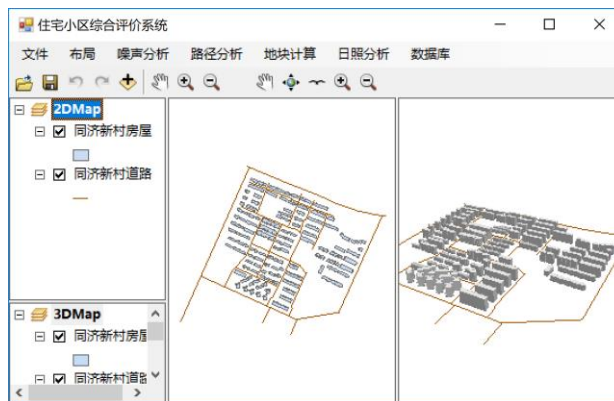


图 1.2-2 打开 3D 视图后的效果

点击“上下视图分布”，视图调整为上下分割，上部为 2D 视图，下部为 3D 视图，效果如图 1.2-3 所示。

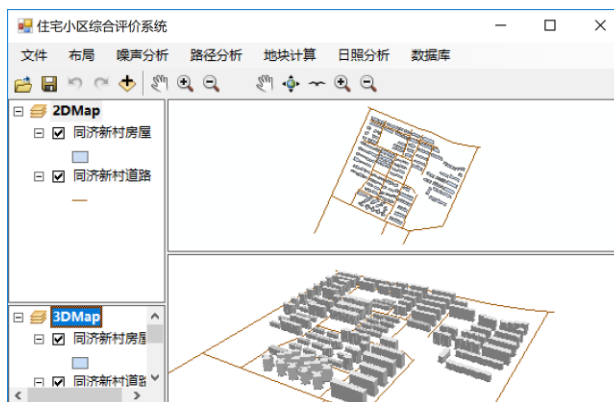


图 1.2-3 上下视图分布效果

点击“分离视图窗体”，3D 视图成为独立窗体弹出，效果如图 1.2-4 所示。

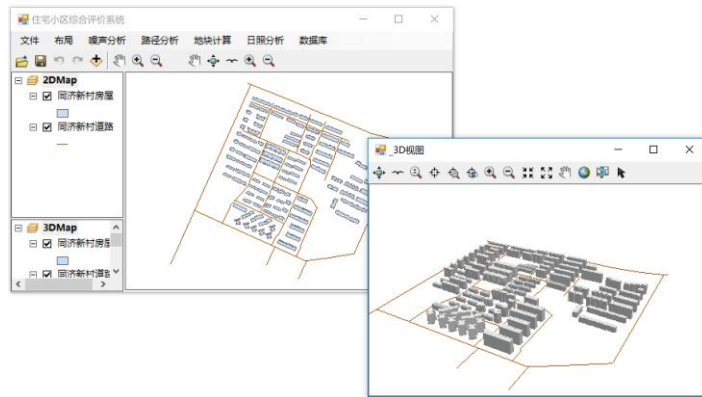


图 1.2-4 分离视图出效果

1.2.2 2D 与 3D 视图联动

处于左右视图或上下视图的模式下，点击“平移关联”，并将工具选择为“pan”，可实现 2D 地图与 3D 地图的关联平移。¹

1.3 图层列表操作

在 2D 图层列表和 3D 图层列表中，通过右键点击图层弹出菜单的方式，均可对图层进行基本操作。如图 1.3-1 所示，为 2D 图层列表的右键菜单栏。

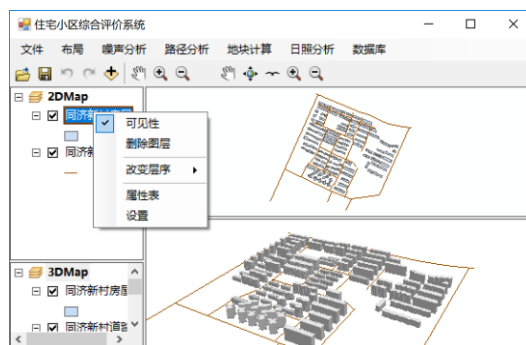


图 1.3-1 图层列表右键菜单

1.3.1 图层可见性

点击图层列表右键菜单中的“可见性”选项，可修改图层可见性。

1.3.2 删除图层

点击图层列表右键菜单中的“删除图层”选项，可将被选中图层移除。

¹ 由于该功能是动态效果，此处不插图展示。

1.3.3 更改层序

图层列表右键菜单中的“更改层序”选项，有四个子功能，分别是“上移图层”“下移图层”“移至顶层”“移至底层”，如图 1.3-2 所示。

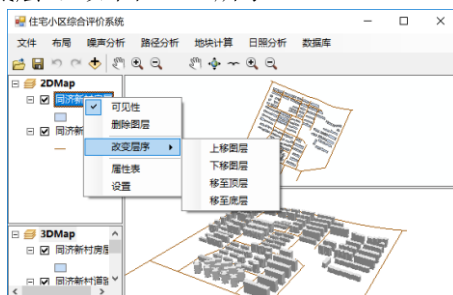


图 1.3-2 图层列表右键菜单改变层序功能

通过相应选项，可以修改图层在显示控件里的顺序。

1.3.4 图层字段属性表

点击图层列表右键菜单中的“属性表”选项，可查看被选中图层字段属性表。图 1.3-3 所示的，是示例数据“同济新村房屋.shp”的字段属性表。

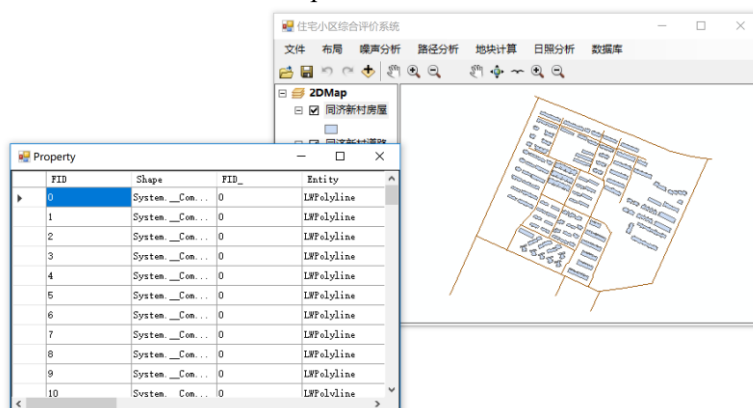


图 1.3-3 图层字段属性表

字段属性表实现了和图层显示控件的联动选择高亮。即，在图上框选图形后列表中对对应选项同时被选中；反之，选中列表中的项，对应的图形被高亮显示，效果如图 1.3-4 所示。

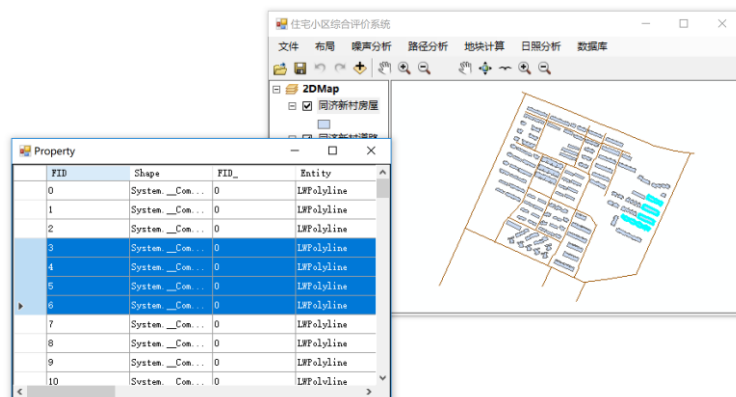


图 1.3-4 图层字段属性表与图形的联动选择

1.3.5 图层设置

点击图层列表右键菜单中的“设置”选项，可对被选中图层投影、显示、字段、符号化等进行设置。图 1.3-5 所示的，是示例数据“同济新村房屋.shp”的设置表。

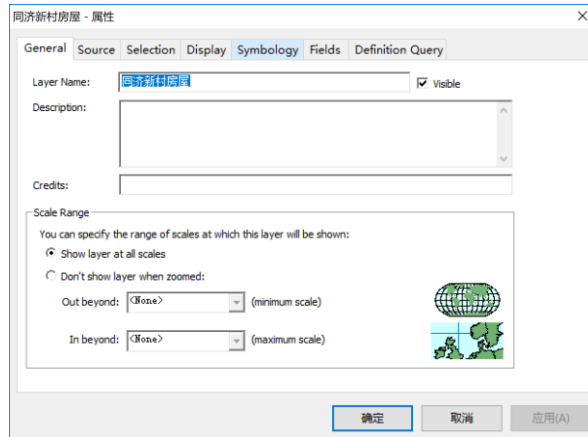


图 1.3-5 图层设置表

1.4 符号化及渲染

对于矢量数据和栅格数据，系统提供了两套符号化及渲染方式，分别是矢量数据符号化和栅格数据色带渲染。

1.4.1 矢量数据符号化

双击矢量数据图层列表中的图例，弹出如图 1.4-1 所示的符号化窗体，可通过选择和参数化设置，完成对矢量数据的符号化设置。

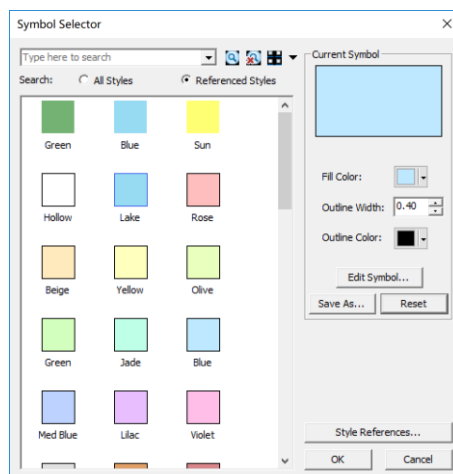


图 1.4-1 矢量数据符号化

1.4.2 栅格数据色带渲染

双击栅格数据图层列表中的图层名,弹出如图 1.4-2 所示的色带窗体,可通过选择色带,完成对栅格数据的渲染。

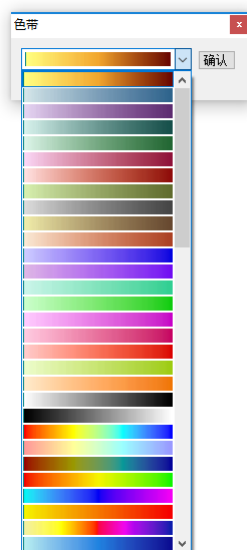


图 1.4-2 栅格数据渲染

2 专题功能

2.1 噪声分析

噪声分析功能应在正确载入道路矢量数据后运行，功能的菜单入口如图 2.1-1 所示。

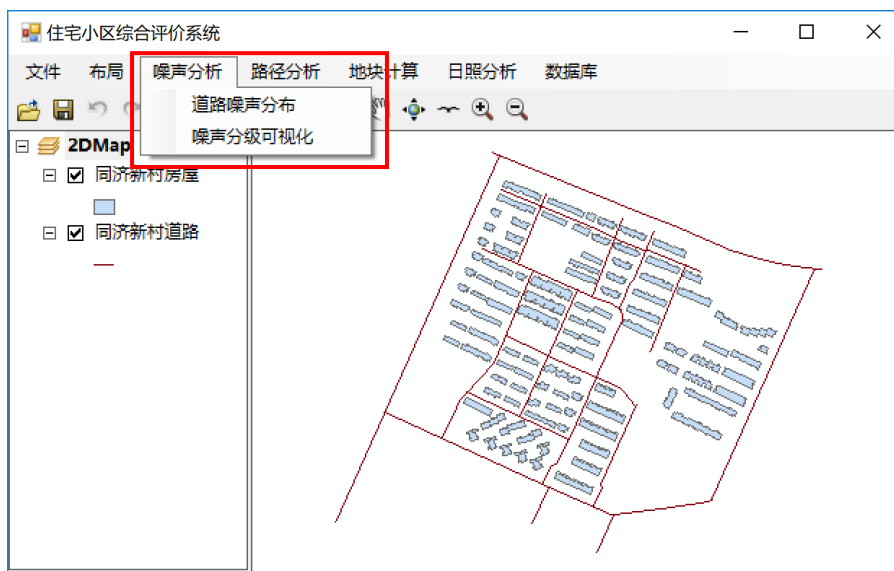


图 2.1-1 噪声分析功能的菜单入口

2.1.1 道路噪声分布

点击噪声分析模块的“道路噪声分布”选项后，弹出如图 2.1-2 所示窗体。

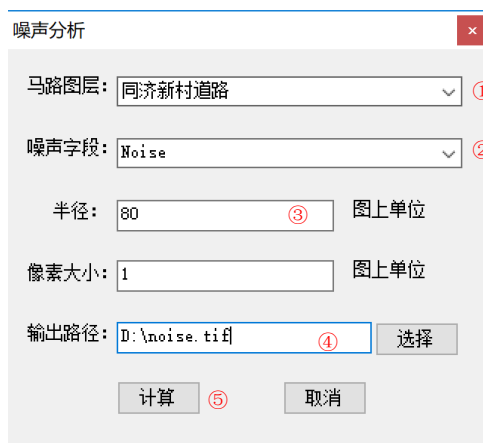


图 2.1-2 噪声分析窗体

操作流程：

- ① 选择正确的马路图层（示例数据为“同济新村道路”图层）；
- ② 选择该图层有关噪音的字段（示例数据为“Noise”字段）；

- ③ 选择分析半径及像素大小，默认为“50”和“2”（单位为图上单位，即“米”）；
- ④ 输入栅格文件输出路径，可通过保存文件窗体选择路径；
- ⑤ 点击“计算”。

计算结果如图 2.1-3 所示。

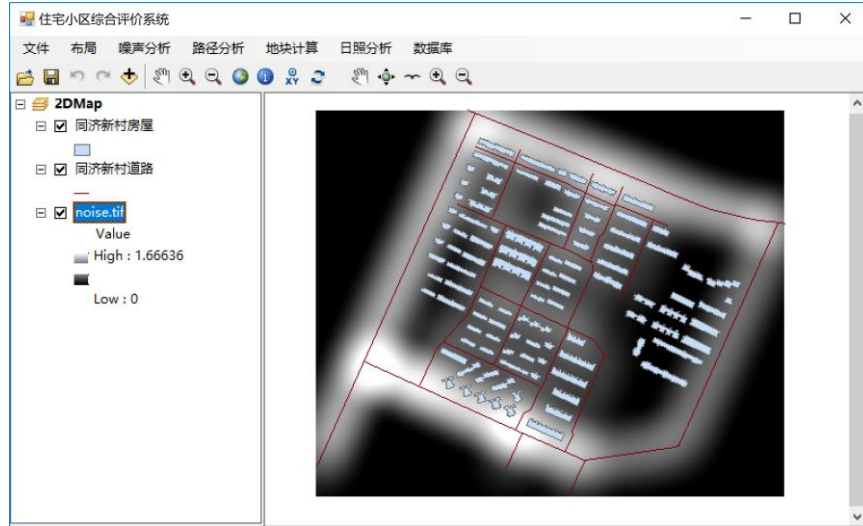


图 2.1-3 噪声分析结果

2.1.2 噪声分级可视化

对噪声分析后的栅格数据可进行噪声分级，点击噪声分析模块的“噪声分级可视化”，弹出如图 2.1-4 所示窗体。

区间	值
0-0.33327283...	1
0.3332728385...	2
0.6665456771...	3
0.9998185157...	4
1.3330912513...	5

图 2.1-4 噪声分级窗体

操作流程：

- ① 选择正确的噪声分布图（示例数据为“noise.tif”）；
- ② 选择分级数（程序提供 6 个级别，默认为“5”）；
- ③ 也可根据需求在表格中编辑输入区间和输出值（输入区间用“-”连接）；
- ④ 输入栅格文件输出路径，可通过保存文件窗体选择路径；

⑤ 点击“运算”。
计算结果如图 2.1-5 所示。

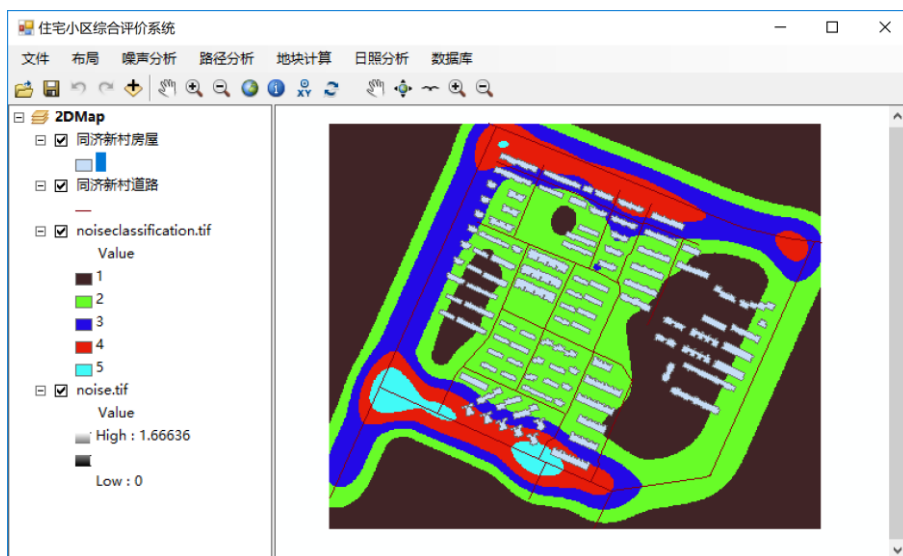


图 2.1-5 噪声分级结果

可进行色带选择，并打开 3D 视图展示不同楼宇的噪声分布级别。

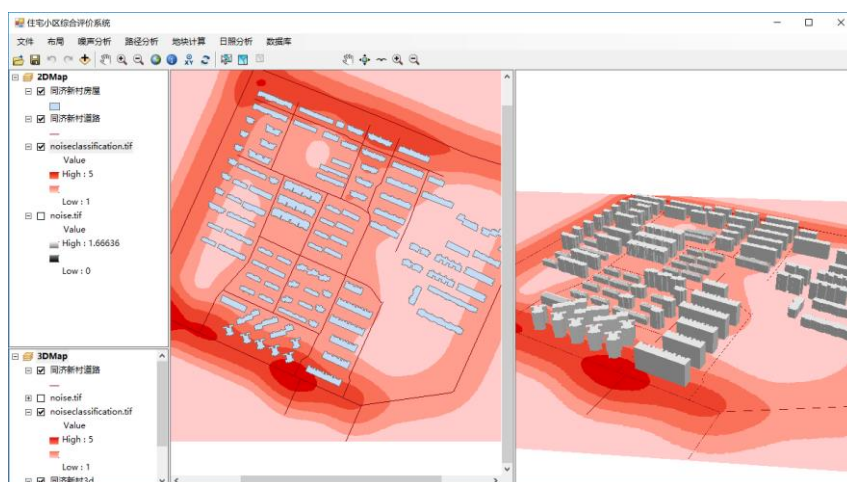


图 2.1-6 噪声分级结果可视化

2.2 路径分析

路径分析功能应在正确载入道路网络数据集后运行，功能的菜单入口如图 2.2-1 所示。

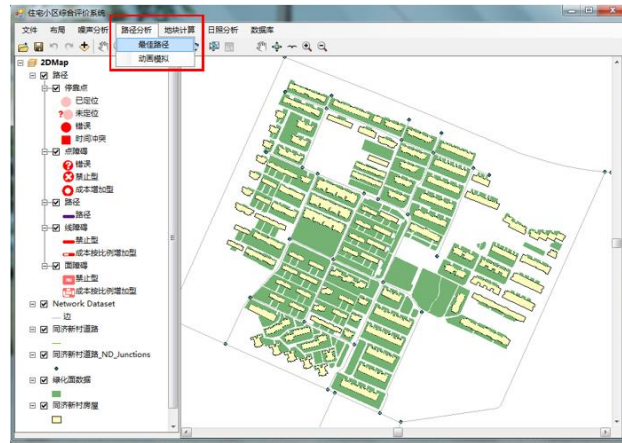


图 2.2-1 路径分析功能的菜单入口

2.2.1 泊车最佳路径选取

点击路径分析模块的“最佳路径”选项后，弹出如图 2.2-2 所示窗体。



图 2.2-2 最佳路径分析窗体

操作流程：

- ① 点击“定位”按钮，在主窗体鼠标选取行车路径的起点、途经点和终点；
- ② 子窗体显示车辆当前位置和车辆最终目的；
- ③ 点击“清除”按钮，清除位置信息和分析信息，可重新进行定位与分析；
- ④ 点击“路径分析”按钮，进行路径分析，计算得最佳路径，主窗体高亮显示；
- ⑤ 子窗体显示车辆导航信息；
- ⑥ 点击“导出路径”按钮，导出路径图层。

分析过程及结果如图 2.2-3 所示。

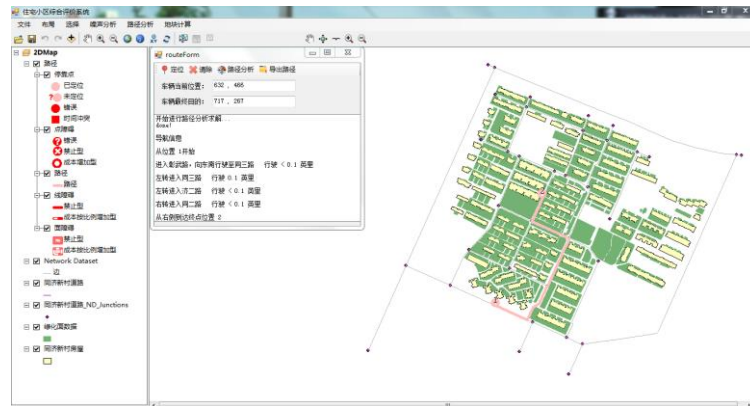


图 2.2-3 最佳路径分析结果总览

具体方向导航信息显示如图 2.2-4 所示。



图 2.2-4 最佳路径分析方向导航信息

加载导出的路径 shp 文件结果如图 2.2-5 所示。（示例中 route_export 图层即为路径分析所得结果）

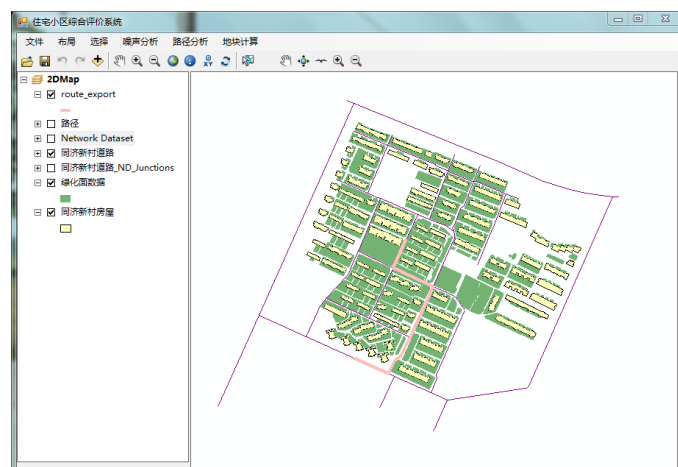


图 2.2-5 最佳路径图层加载结果

2.2.2 泊车动画模拟

对导出的最佳路径图层可进行动画模拟显示。点击路径分析模块的“动画模拟”选项后，弹出如图 2.2-6 所示窗体。

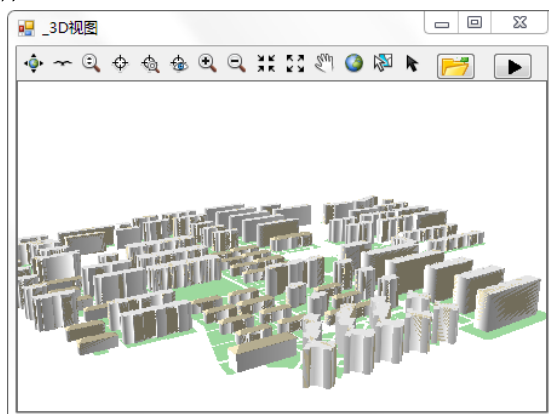


图 2.2-6 路径分析动画模拟窗体

操作流程：

- ① 点击“文件打开”按钮，读取最佳路径 shp 文件；
- ② 点击“播放”按钮，播放以驾驶人角度观看车辆沿路径行进动画。

读取路径文件结果如图 2.2-7 所示。（示例中读取 route_export.shp）

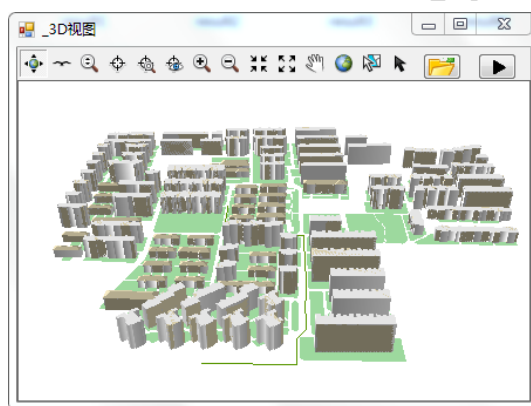


图 2.2-7 读取路径文件显示结果

动画模拟过程如图 2.2-8 所示。（示例只截取其中一帧）

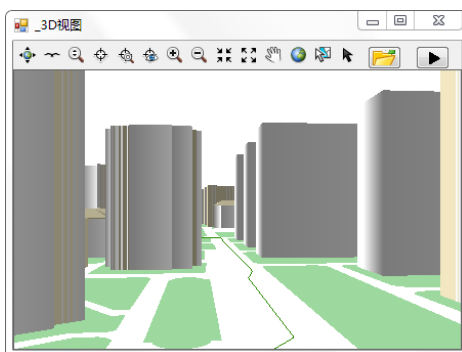


图 2.2-8 动画模拟过程

2.3 地块计算

地块计算功能应在正确载入房屋、绿地及地块数据集后运行，功能的菜单入口如图 2.3-1 所示。

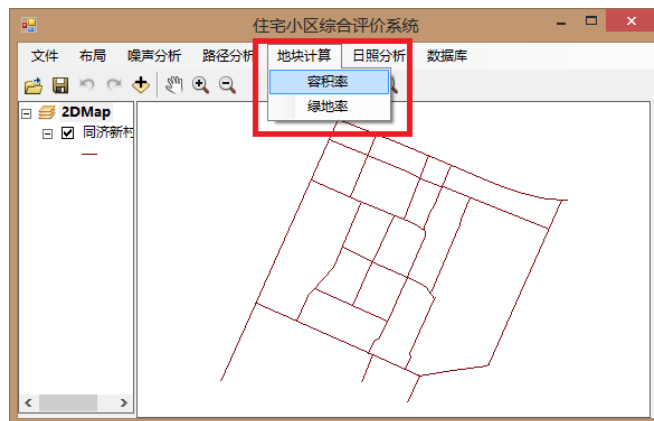


图 2.3-1 地块计算功能的菜单入口

2.3.1 容积率分析

点击地块计算模块的“容积率”选项后，弹出如图 2.3-2 所示窗体。

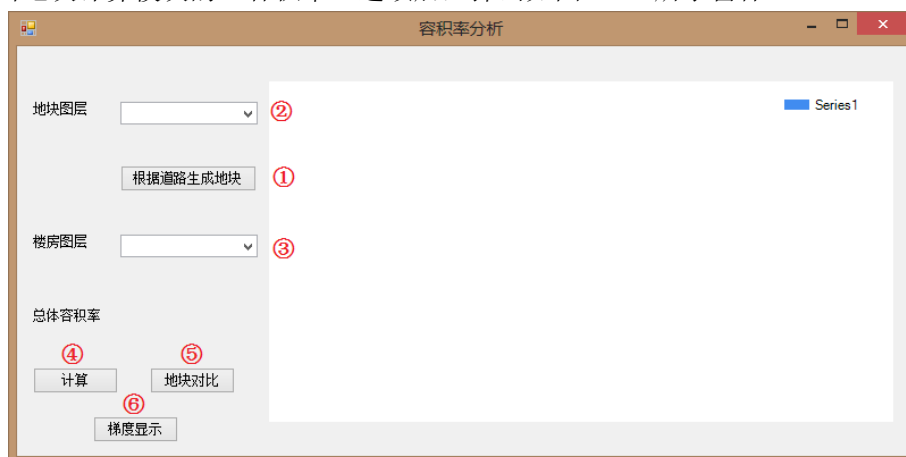


图 2.3-2 容积率分析窗体

操作流程：

- ① 首先在主窗体中添加道路图层，选中所有道路要素，点击“根据道路生成地块”按钮，选择保存路径，自动生成地块要素文件并显示，移除道路图层，添加房屋图层；
- ② 在上方下拉列表中选择生成的地块图层；
- ③ 在下方下拉列表中选择添加的房屋图层；
- ④ 点击“计算”按钮，进行容积率计算，得到小区总体容积率，并显示在相应位置；
- ⑤ 点击“地块对比”按钮，进行小区内部以道路划分的不同地块容积率计算，并以柱状图形式显示在图表区域内；
- ⑥ 点击“梯度显示”按钮，在主窗体中以地块颜色深浅表示地块容积率高低。

地块生成与文件添加结果如图 2.3-3 所示。

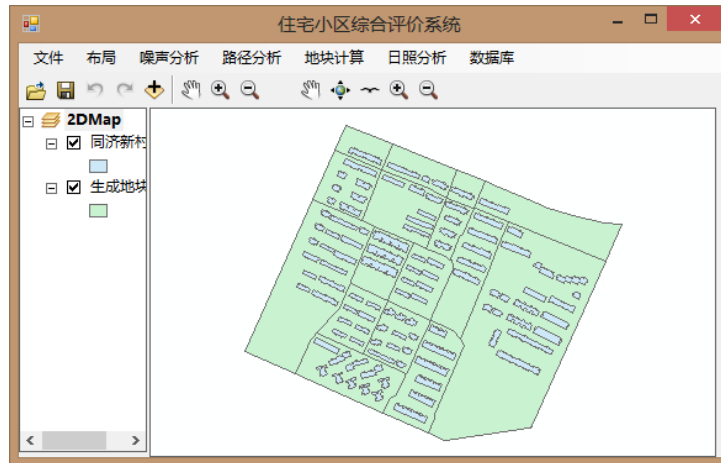


图 2.3-3 地块生成及文件添加结果

图层选择、容积率计算及地块对比结果如图 2.3-4 所示。

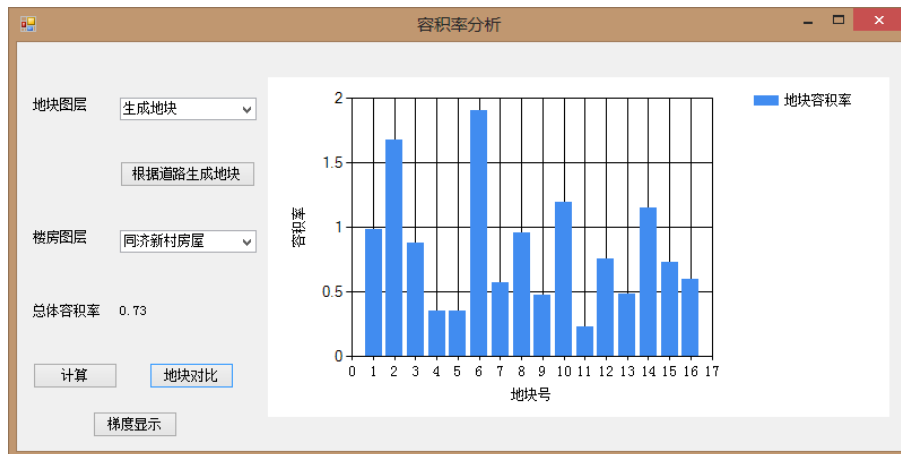


图 2.3-4 容积率计算及地块对比结果

主窗体地块要素按容积率高低梯度显示结果如图 2.3-5 所示。

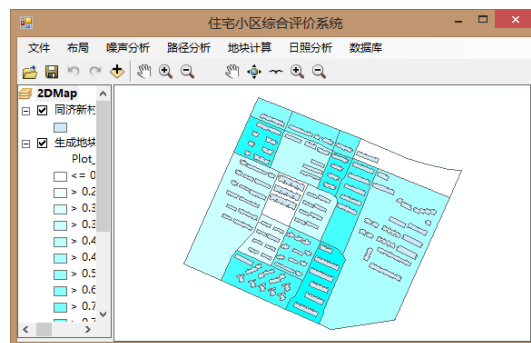


图 2.3-5 地块要素梯度显示结果

2.3.2 绿地率分析

点击地块计算模块的“绿地率”选项后，弹出如图 2.3-6 所示窗体。



图 2.3-6 绿地率分析窗体

操作流程：

① 首先在主窗体中添加道路图层，选中所有道路要素，点击“根据道路生成地块”按钮，选择保存路径，自动生成地块要素文件并显示，移除道路图层；若前述过程已在容积率分析窗口操作过，则忽略此处操作，直接添加地块图层即可；添加绿地图层

② 在上方下拉列表中选择生成的地块图层；

③ 在下方下拉列表中选择添加的绿地图层；

④ 点击“计算”按钮，进行绿地率计算，得到小区总体绿地率，并显示在相应位置；

⑤ 点击“地类分布”按钮，进行小区内部不同地类的占比计算，并以饼状图形式显示在图表区域内。

地块生成与文件添加结果如图 2.3-7 所示。

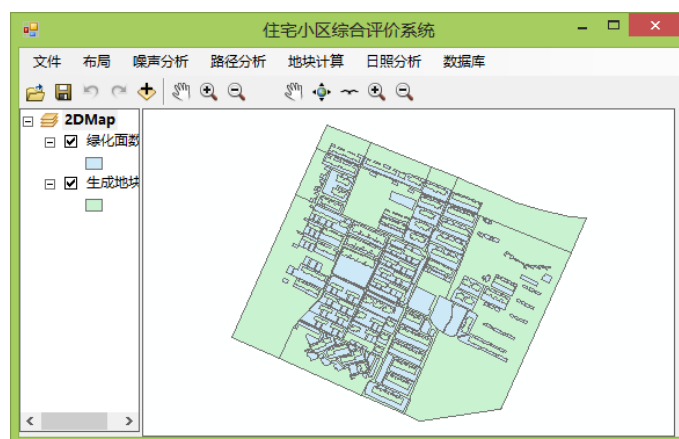


图 2.3-7 地块生成及文件添加结果

图层选择、绿地率计算及地类分布结果如图 2.3-8 所示。

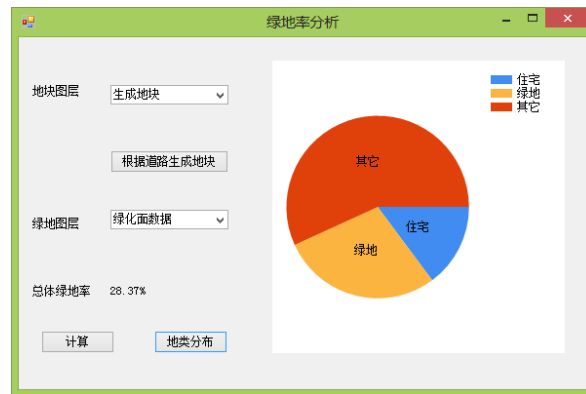


图 2.3-8 绿地率计算及地类分布结果

2.4 日照分析

程序的功能如图 2.4-0 所示，有矢量转栅格，地图代数，坡向计算，栅格计算器，矢量转栅格，山体阴影六大功能

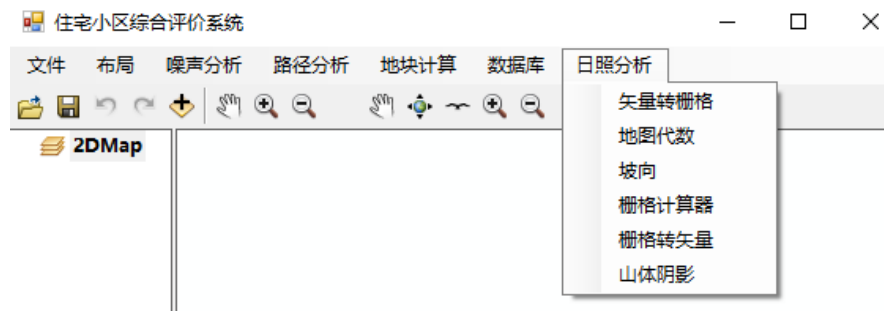


图 2.4-0 日照分析整体功能

2.4.1 矢量文件转栅格文件

点击“矢量转栅格”，通过调用接口实现 shp 文件向栅格文件的转换

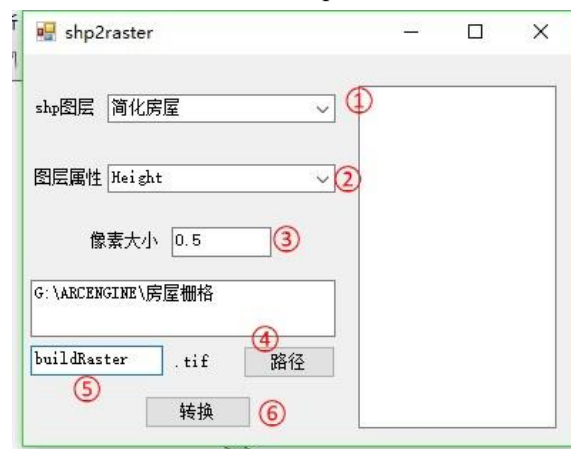


图 2.4-1 shp 文件转栅格文件程序截图

操作流程：

- ① 选择已经打开的 shp 文件，通过 combobox 加载
- ② shp 文件转栅格文件需要选择其某一属性作为栅格的像素值，此时选择 Height 属性作为栅格数据的像素值
- ③ 设置栅格数据的像素值大小，如图，设置为 0.5 单位
- ④ 设置输出栅格文件的目录
- ⑤ 设置输出栅格文件的名称

点击转换按钮，通过 conversionTools 接口进行 shp 文件向栅格文件的转换，所得结果如图 2.4-2 所示

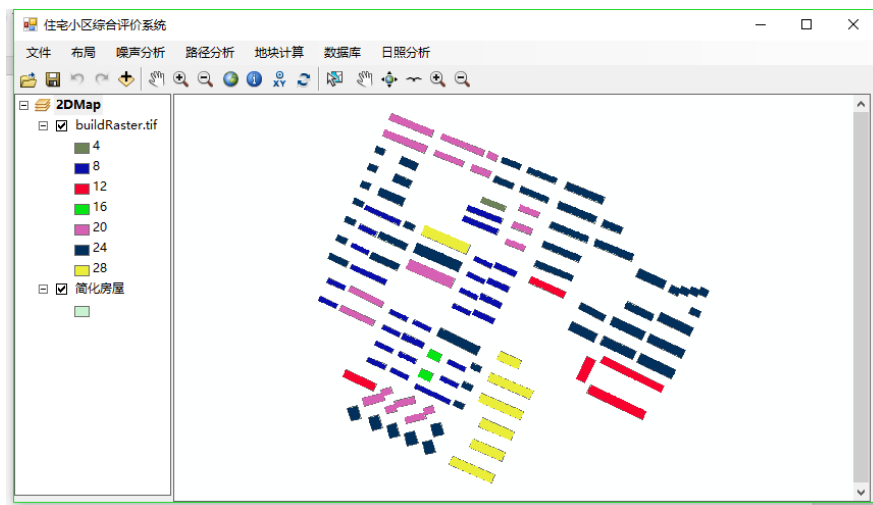


图 2.4-2 生成的房屋栅格数据

2.4.2 地图代数 01---空数据处理

分析上一步所得栅格数据集，由于 shp 文件房屋之间没有数据，所以转换所得的栅格数据集该部分的值为空，即为 **nodata**。在下一步坡度分析时，为了保证最终生成阴影的完整性，需要将 **nodata** 部分数据转化为 0，同时也将地面的相对屋顶的相对高程设置为 0。该步骤的程序截图如下图 2.4-3 所示。

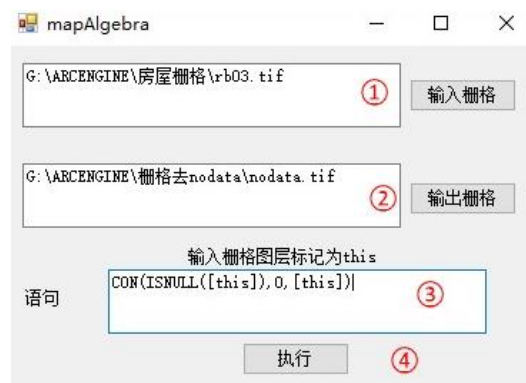


图 2.4-3 地图代数 nodata 处理为 0 程序截图

操作流程：

- ① 通过文件路径加载输入栅格数据集
- ② 设置输出栅格数据集的路径
- ③ 通过条件语句 `con(con, true, false)` 满足 `con` 的这部分栅格数据，将其值设置为 `true`，不满足 `con` 条件的将其值设置为 `false`。在该步骤的实例中，`con` 语句将输入栅格数据集中 `nodata` 部分的数据值设置为 0，其余值不变
- ④ 通过调用 `Imapalgebra` 接口，实现了地图代数的操作，点击“执行”，调用接口生成输出栅格数据集，其结果如图 2.4-4 所示。

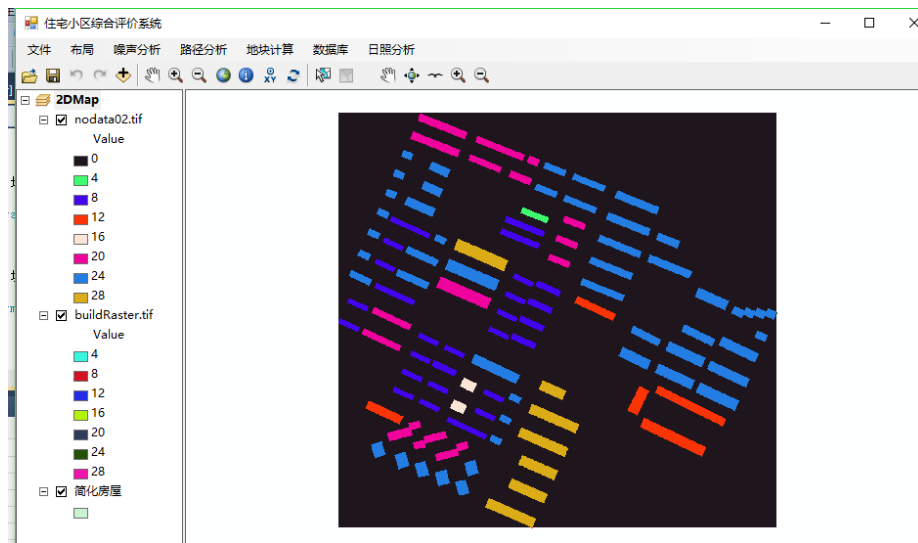


图 2.4-4 将 `nodata` 变为 0 的房屋栅格数据

在左侧的数据栏中可以看到，生成的栅格数据集，多了一个 0 的数据。

2.4.3 表面分析---坡度

通过 `Isurface` 接口，进行坡度计算，其程序截图所下图 2.4-5 所示：

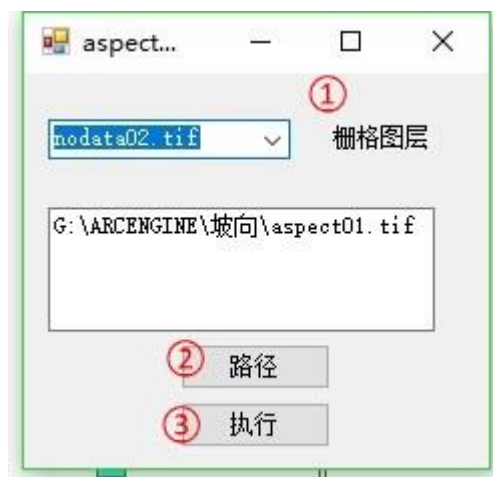


图 2.4-5 坡度计算程序截图

操作流程:

- ① 通过 comboBox 选择已经打开的栅格数据集
- ② 选择输出文件的路径
- ③ 点击“执行”按钮,通过调用 IsurfaceOp 接口,实现栅格结算,其结果如下图

2.4-6 所示:

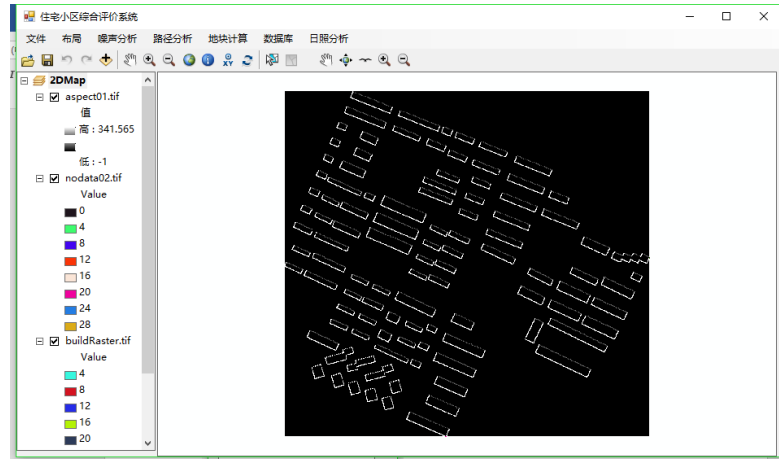


图 2.4-6 坡度计算结果图

2.4.4 地图代数 02---坡度选取

为了生成最终的阴影图,需要求出阴影的出发点,即通过坡度结果计算房屋的背光面,其程序截图如下图 2.4-7 所示:

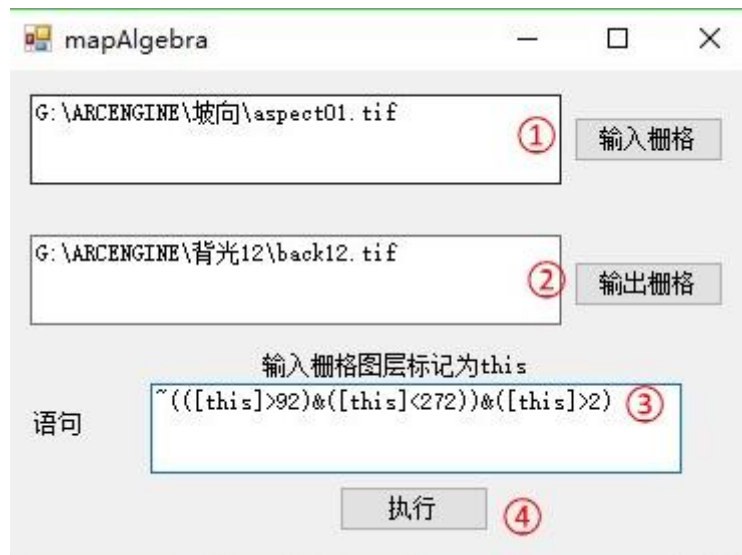


图 2.4-7 坡度选取程序截图

操作流程:

- ① 选择输入栅格数据集
- ② 选择输出栅格数据集
- ③ 地图代数语句,筛选出冬至十二点时,房屋的背光面
- ④ 点击“执行”按钮,其程序结果如下图 2.4-8 所示:

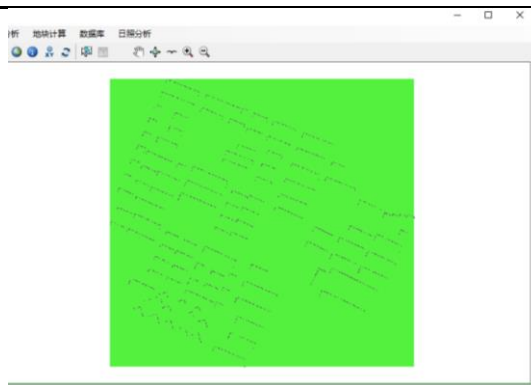


图 2.4-8 同济新村冬至正午房屋背光面

2.4.5 栅格计算器

通过上一步选出了上海同济新村冬至正午背光的房屋轮廓线，但是其数据是 1 或者 0，也就是损失了房屋原有的高度信息，需要通过栅格计算器中栅格相乘的方法，将其高度信息恢复，用于下一步山体阴影的生成。其程序截图如下图所示 2.4-9 所示：

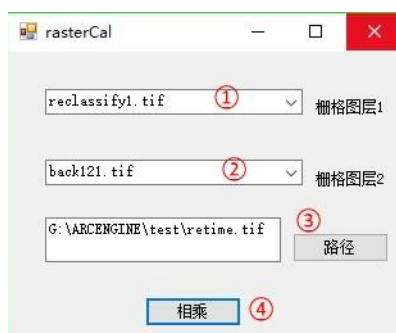


图 2.4-9 栅格计算器相乘

操作流程：

- ① 通过 comboBox 选取输入栅格图层
- ② 通过 comboBox 选取另一输入栅格图层
- ③ 选择保存输出栅格文件路径
- ④ 点击“相乘”按钮，通过调用 ImathOp 接口，完成栅格数据集的相乘，其结果如下图 2.4-10 所示：

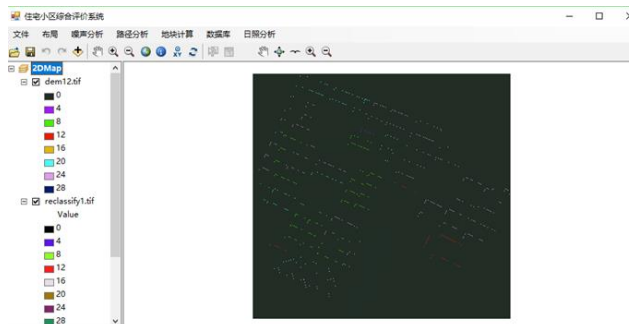


图 2.4-10 栅格数据相乘结果

可以在左侧的数据栏中清晰的看到，栅格数据的值不再是 0 和 1，而恢复了楼层的高度值。

2.4.6 表面分析---山体阴影

根据以上生成的栅格数据，进行山体阴影计算，程序截图如下图 2.4-11 所示：

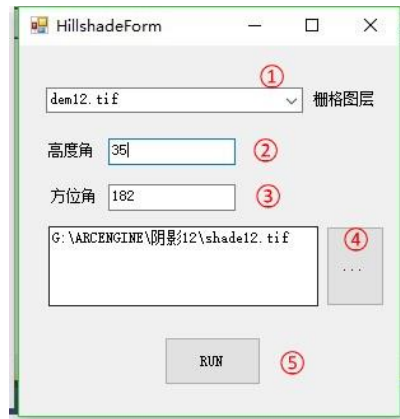


图 2.4-11 山体阴影计算程序截图

操作流程：

- ① 通过 comboBox 选择输入的栅格数据集
- ② 根据网上所查询资料设置山体阴影的高度角
- ③ 根据网上所查询资料设置山体阴影的方位角
- ④ 设置文件输出路径
- ⑤
- ⑥ 点击“RUN”按钮，运行程序通过 IsurfaceOp 接口进行山体阴影的计算，其结果如下图 2.4-12 所示：

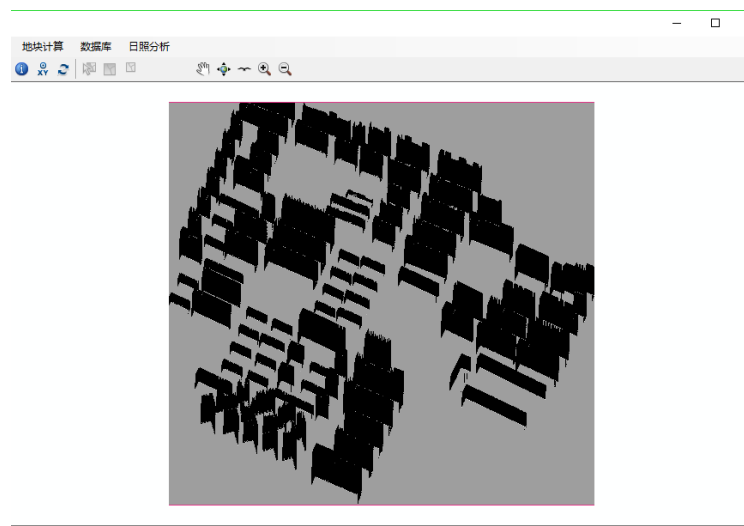


图 2.4-12 上海同济新村冬至正午房屋阴影

2.4.7 地图代数 03---阴影合并提取

提取 13:00 的房屋阴影和提取 12:00 房屋阴影步骤类似，因此不再赘述，此步是将两个时间生成的山体阴影进行合并，其操作在 arcmap 中地图代数的语句是：

$\text{shade12} * \text{Hill131} == 0$

则在 arcengine 开发中，该语句需要拆分为两个分语句：

- ① Result = shade12 * Hill1131
- ② Result = 0

其中语句①需要用栅格计算器中的栅格乘法计算，语句②需要使用地图代数进行栅格数据的提取。其程序截图分别如下图 2.4-13 和 2.4-14 所示：



图 2.4-13 栅格计算器



图 2.4-14 地图代数

其结果如下图 2.4-15 所示：

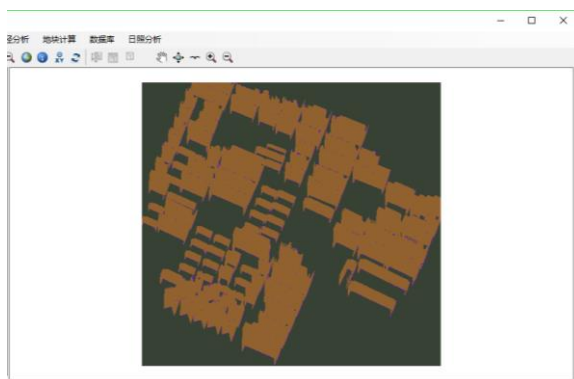


图 2.4-15 合并阴影

2.4.8 地图代数 04---空数据处理

在下一步进行栅格数据向矢量文件转换时，只需要转换阴影部分，因此在此步骤需要将原先有 nodata 转换为 0 的数据，再转换为 nodata，此时需要地图代数的 SetNull 函数。该程序截图如下图 2.4-16 所示：



图 2.4-16 地图代数 SetNull 函数

操作流程：

- ① 通过文件路径打开输入栅格数据集
- ② 通过文件路径保存输出栅格数据集
- ③ 地图代数 SetNull 函数，SetNull(true,false)，当 true 条件满足时，将其数据设置为 null，即 nodata，若不满足 true 条件，则将其值设置为 false。在此步骤中 SetNull 函数将栅格数据等于 0 的栅格数据设置为 nodata，保留其非零值。
- ④ 点击“执行”按钮，其程序结果如下图 2.4-17 所示：

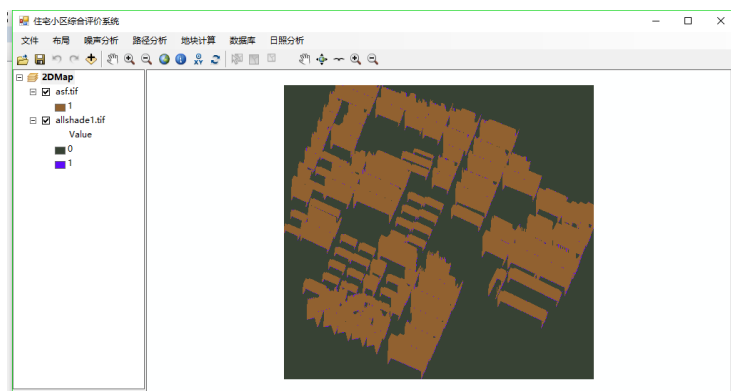


图 2.4-17 去掉 0 的栅格数据

在左侧的数据栏中可以看到，当前的栅格数据集只有 1 的数据，其中 0 已经全被替换为 nodata。

2.4.9 栅格文件转矢量文件

为了进行拓扑关系的查询，需要将生成的栅格数据集转换为矢量文件，其程序截图如下图 2.4-18 所示：



图 2.4-18 栅格数据转矢量数据程序截图

操作流程：

- ① 通过 comboBox 输入栅格数据
- ② 设置输出文件路径
- ③ 点击“转换”，进行数据类型之间的转换，其程序结果如 2.4-19 所示：

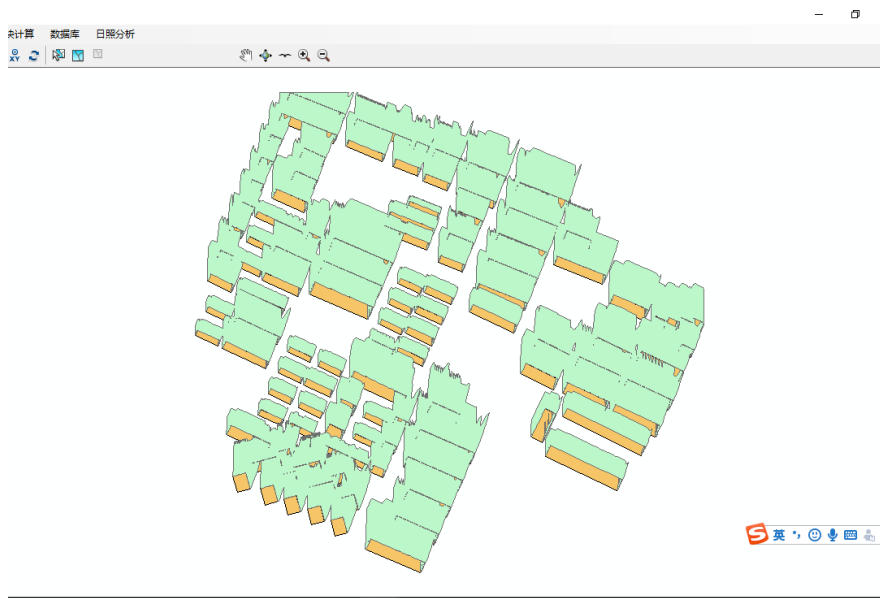


图 2.4-19 最终生成的矢量数据

按照流程，本应进行拓扑分析，不过一眼就能看出这个小区的光照情况，我想这一步就省了。由上图可得出，除了小区中间的几栋矮房子光照尚可，其余房屋的低层光照条件可能极为不佳。

2.5 数据库

2.5.1 载入数据库

单独载入 Access 的 mdb 格式数据库，读取数据库中所有表（图 2.5-1），并显示表中数据（图 2.5-2）。

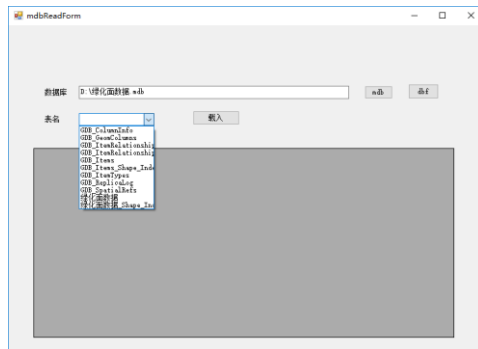
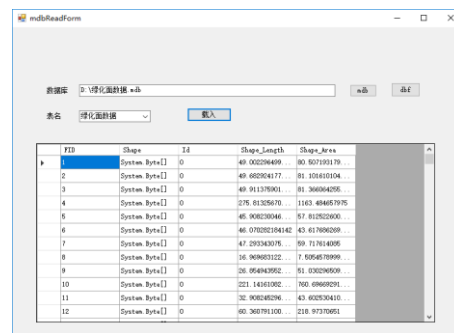


图 2.5-1 载入表图



2.5-2 读取指定表

单独载入.dbf 属性数据库，并在窗体中显示（图 2.5-3）

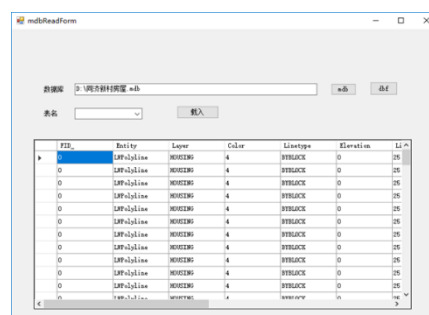


图 2.5-3 读取 dbf 属性数据

2.5.2 导出数据库

将图层中的 Shapefile 导出到.mdb 格式的个人数据库，选择以加载入图层中的 Shapefile（图 2.5.2-1），选择 shapefile，选择保存路径后（图 2.5.2-2）

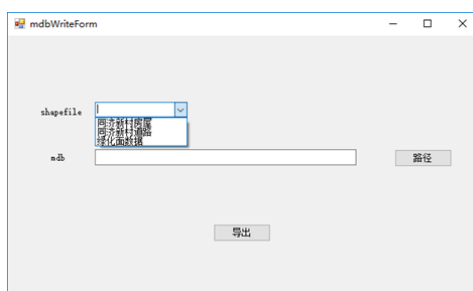


图 2.5-4 选择 Shapefile

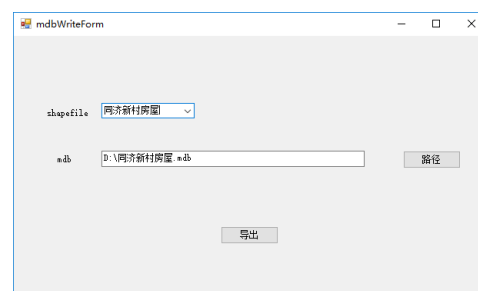


图 2.5-5 选择 shp 指定保存路径

点击导出，即已导出到指定文件路径，可用 Access 打开查看，图形和属性数据都已保

