

EX08: 地图制图与分析

本实验包含 3 个任务。任务 1 是创建一个等高线专题图、一个垂直剖面及对 DEM 进行三维透视图。任务 2 要求提取 DEM 的坡度、坡向信息。任务 3 要求进行 TIN 的创建及修改。在以上实验中，将使用空间分析（Spatial Analyst）、三维分析（3D Analyst）以及 ArcToolbox 中的相应功能。

任务 1: 利用 DEM 进行地形制图与分析

所需数据: *plne*，一个高程栅格文件；*streams.shp*，一个包含河流信息的 shapefile。

1.1 创建等高线专题图

1. 运行 ArcCatalog，连接到 EX08 文件夹。运行 ArcMap，将数据框架命名为 Task1&2，添加 *plne* 到 Task1&2，确保 Spatial Analyst 和 3D Analyst 在 Tools 菜单下的 Extensions 中的复选框被设置，且相应的工具条在程序中显示出来。
2. 单击 Spatial analyst 中的下拉键头，指向 Surface Analyst，选择 Contour。在 Contour 对话框中，选择 *plne* 作为输入表面，设置等高距为 100 米，基准高程为 800 米，并将输出要数命名为 *ctour.shp*，单击 OK 进行分析。
3. *ctour* 将自动添加到当前地图中。在 *ctour* 的右键菜单中选择 Properties，在 Labels 页，设置 label features to this layer 复选框，且将 CONTOUR 作为标注字段。单击 OK，等高线现在被标注。（要移除等高线标注，右键单击 *ctour*，将 Label Features 去除。）

1.2 创建垂直剖面

1. 添加 *streams.shp* 到 Task1&2，在本步骤中，将选取一条河流作垂直剖面。在 *streams* 上单击右键，打开 *streams* 的属性表，单击 Options 下拉键头并选择 Select By Attributes。在表达式框中输入如下 SQL 语句：“USGH_ID”= 167，单击应用，关闭 *streams* 的属性表，放大至被选择的河流。
2. 在三维分析工具条上单击 Interpolate Line 工具，而后使用鼠标沿着被选中的河流进行数字化，在最后一点双击结束数字化。产生一个在数字化的河流周围的矩形。
3. 单击位于三维分析工具条上的 Create Profile Graph 工具，产生一个包含默认标题及子标题的垂直剖面。右键单击图形中的标题选择 Properties，在图形属性对话框中可以键入新的标题及子标题以及其他更多的设计选项。

Q1: 垂直剖面的高程范围是多少？这与任务 1.1 中 *ctour* 的范围相符吗？

4. 数字化产生的河流成为当前地图上的一个图形元素，可以使用 Select Elements 工具选中并将其删除。接下来在 Selection 菜单中选择 Clear Selected Features 将选中的要素置为非选中状态。

Q2: Feature 和 Element 有何区别

1.3 创建三维透视图

1. 单击位于三维分析工具条上的 ArcScene 工具运行 ArcScene 应用程序。将 *plne* 和 *streams.shp* 添加到当前视图。缺省状态下，*plne* 将以不包含三维效果的平面方式显示。在 *plne* 的右键菜单中选择 Properties，在 Base Heights 页中选择由表面获取当前图层的高程信息，并选择 *plne* 作为表面，单击 OK 关闭对话框。
2. *plne* 现在以三维方式显示。接下来将 *streams* 放置到表面上。在 *streams* 的右键菜单中选择 Properties，在 Base Heights 页中选择由表面获取当前图层的高程信息，并选择 *plne* 作为表面，单击 OK 关闭对话框。
3. 使用 *plne* 和 *streams* 的相关属性，可以改变其显示样式。例如，可以改变 *plne* 显示的颜

色方案，在 *plne* 的右键菜单中选择 Properties，在 Symbology 页中的渐变色框中单击右键，清除图形显示（Graphic View）框。在渐变色下拉列表中选择 Elevation #1。单击 OK，Elevation #1 使用传统色彩方案对 *plne* 进行三维显示。在内容表中单击 *streams* 的符号，在符号选择器中选择 River 符号。

4. 接下来将 *plne* 的颜色进行柔和促使 *streams* 更突出。在 *plne* 的右键菜单中选择 Properties，在 Display 页，设置透明度为 40% 并单击确定。
5. 单击 View 菜单选择 Scene Properties，对话框包含 4 页：General、Coordinate System、Extent 和 Illumination（照明）。在常规页包含垂直夸大因子（默认为 1 或者无）、背景颜色、以及一个复选框用于设置是否允许动态旋转。在照明页可以设置方位角和高度角。
6. ArcScene 提供了标准工具条用以进行 Navigate、Zoom in、Zoom out、Center on target 等工具进行三维显示。例如，用户可以使用 Navigate 工具进行三维表面的旋转。
7. 除了上述标准工具条外，ArcScene 还提供了附加的工具用于增强显示效果甚至可以将动画存储为一个 AVI 文件。
8. 将上述操作存储为地图文件 EX08.mxd。

任务 2：创建坡度及坡向图

所需数据：*plne*，与 Task1 相同的高程栅格文件。

2.1 创建坡度图

1. 在 ArcMap 中打开 ArcToolbox 窗口，设置 EX08 文件夹为当前工作空间。双击位于 Spatial Analyst Tools → Surface 工具集中的 Slope 工具。选择 *plne* 为输入栅格，将输出栅格命名为 *plne_slope*，选择 PERCENT_RISE 最为输出尺度，单击 OK 运行本命令。

Q3: *plne_slope* 的坡度值取值范围是多少？

2. *plne_slope* 是连续型的栅格，可以将其进行分类。双击位于 Spatial Analyst Tools → Reclass 工具集中的 Reclassify 工具。在弹出的对话框中，选择 *plne_slope* 作为输入栅格并单击 Classify。在接下来的对话框中将分类数设置为 5，设置前 4 个分类数值为 10、20、30、40，单击 OK。在执行本命令之前在重分类对话框中设置输出为 *slope_reclass*。

2.2 创建坡向图

1. 双击位于 Spatial Analyst Tools → Surface 工具集中的 Aspect 工具。选择 *plne* 为输入栅格，将输出栅格命名为 *plne_aspect*，单击 OK 运行本命令。
2. *plne_aspect* 显示了 8 方向及平地坡向信息。实际上它也是一个连续型的栅格，可以检查图层的属性对此进行验证。要产生 8 方向坡向图，需要对 *plne_aspect* 进行重分类。
3. 双击位于 Spatial Analyst Tools → Reclass 工具集中的 Reclassify 工具。在弹出的对话框中，选择 *plne_aspect* 作为输入栅格并单击 Classify。在接下来的对话框中将分类数设置为 10，设置第 1 个分类数值为 -1，然后输入 22.5、67.5、112.5、157.5、202.5、247.5、292.5、337.5 及 360，单击 OK 关闭对话框。
4. 重分类对话框中的分类数值更新位刚输入的数值。接下来要进行新值得输入，在 New Values 下的第一个单元输入 -1，接下来的 9 个单元中依次输入 1、2、3、4、5、6、7、8 和 1。最后一个单元格输入 1 是因为它与第 2 个单元共同组成“北”方向。在执行本命令之前设置输出为 *aspect_rec*。

Q4: 在 *aspect_rec* 中大量单元的数值为 -1，为什么？

5. 保存 EX08.mxd。

任务 3: 创建和显示 TIN

所需数据: *emidalat*, 一个高程栅格文件; *emidastrm.shp*, 一个包含河流信息的 shapefile。

任务 3 要求由高程栅格进行 TIN 的构建并将作为突变线进行修改。同时可以显示 TIN 中不同的要素。

1. 打开 EX08.mxd, 添加一个新的数据框并将其命名为 Task3。将 *emidalat* 和 *emidastrm.shp* 添加到 Task3。
2. 双击位于 3D Analyst Tools → Conversion 工具集中的 Raster To TIN 工具。选择 *emidalat* 为输入栅格, 将输出 TIN 命名为 *emidatin*, 将 Z 的容差改为 10, 单击 OK 运行本命令。

Q5: 对话框中默认的 Z 容差是 48.5, 将其改为 10 后发生了什么?

3. *emidatin* 是由 *emidalat* 转换而来的初始 TIN。在本步骤中将使用包含河流信息的 *emidastrm* 对 *emidatin* 进行修改。双击位于 3D Analyst Tools → TIN Creation 工具集中的 Edit TIN 工具。选择 *emidatin* 作为输入 TIN, 选择 *emidastrm* 作为输入要素类。注意缺省的 SF_type 是 hardline。将输出命名为 *emidatin_mod* 后按 OK 执行本命令。

Q6: *emidatin_mod* 中包含多少结点和三角形?