

实验六 矢量数据的空间分析

实验背景：

空间分析是综合分析数据技术的统称，是地理信息系统的核心部分。从数据模型上看，空间分析分为矢量数据的空间分析和栅格数据的空间分析。GIS不仅能满足使用者对地图的浏览与查看，而且可以解决诸如哪里最近、周围有什么等有关地理要素位置和属性的问题，这些都需要用到矢量数据的分析功能。在ArcGIS中矢量数据的空间分析主要有数据提取、统计分析、缓冲区分析和叠加分析等。本次实验以大型商场选址为例介绍缓冲区和叠加分析的综合运用。

实验目的：

熟练掌握 ArcGIS缓冲区分析和叠加分析操作，综合利用各项矢量数据的空间分析工具解决实际问题。

实验技术

1、缓冲区分析技术

缓冲区是地理空间，目标的一种影响范围或服务范围在尺度上的表现。它是一种因变量，由所研究的要素的形态而发生改变。从数学的角度来看，缓冲区是给定空间对象或集合后获得的它们的邻域，而邻域的大小由邻域的半径或缓冲区建立条件来决定，因此对于一个给定的对象A，它的缓冲区可以定义为：

$$P = \{x \mid d(x, A) \leq r\}$$

(d 一般是指欧式距离，也可以是其它的距离，r 为邻域半径或缓冲区建立的条件)

缓冲区建立的形态多种多样，这是根据缓冲区建立的条件来确定的，常用的对于点状要素有圆形，也有三角形、矩形和环形等；对于线状要素有双侧对称、双侧不对称或单侧缓冲区；对于面状要素有内侧和外侧缓冲区，虽然这些形体各异，但是可以适合不同的应用要求，建立的原理都是一样的。点状要素，线状要素和面状要素的缓冲区示意图如图 1



2、叠置分析技术

叠置分析是地理信息系统中常用的用来提取空间隐含信息的方法之一，叠置分析是将有关主题层组成的各个数据层面进行叠置产生一个新的数据层面，其结果综合了原来两个或多个层面要素所具有的属性，同时叠置分析不仅生成了新的空间关系，而且还将输入的多个数据层的属性联系起来产生了新的属性关系。其中，被叠加的要素层面必须是基于相同坐标系统的，同一地带，还必须查验叠加层面之间的基准面是否相同。

从原理上来说，叠置分析是对新要素的属性按一定的数学模型进行计算分析，其中往往涉及到逻辑交、逻辑并、逻辑差等的运算。根据操作要素的不同，叠置分析可以分成点与多边形叠加、线与多边形叠加、多边形与多边形叠加；根据操作形式的不同，叠置分析可以分为图层擦除、识别叠加、交集操作、均匀差值、图层合并和修正更新。

实验操作

1、缓冲区的建立

在 ArcGIS 中建立缓冲区的方法是基于生成多边形 (buffer wizard) 来实现的，它是根据给定的缓冲区的距离，对点状、线状和面状要素的周围形成缓冲区多边形图层，完全是基于矢量结构，从操作对象、利用矢量操作方法建立缓冲区的过程到最后缓冲区的结果全部是矢量的数据。下面以实验任务数据文件夹中的数据为例来介绍在 ArcGIS 中建立缓冲区。

对一个区域内的点的影响覆盖范围（以 1000 米为例）做分析：

(1) 对点文件 school.shp 进行分析操作，首先打开菜单自定义-工具-自定义，选择“命令”标签；

(2) 在弹出的对话框中（如图 2）在左边的“类别”框中选择“工具”，在出现右边的“命令”框中选择“缓冲向导”，拖动其放置到工具栏上的空处，

出现图标 

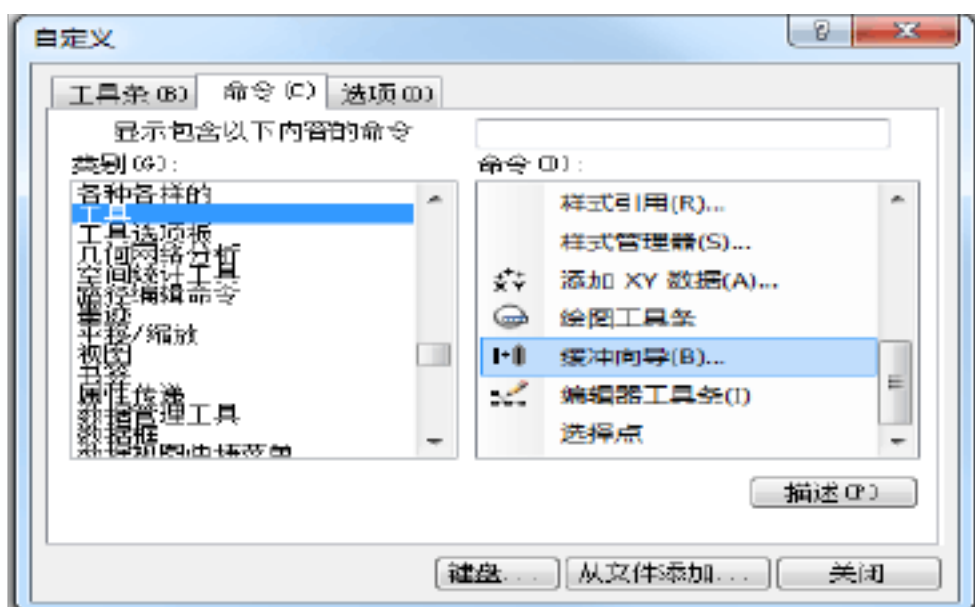
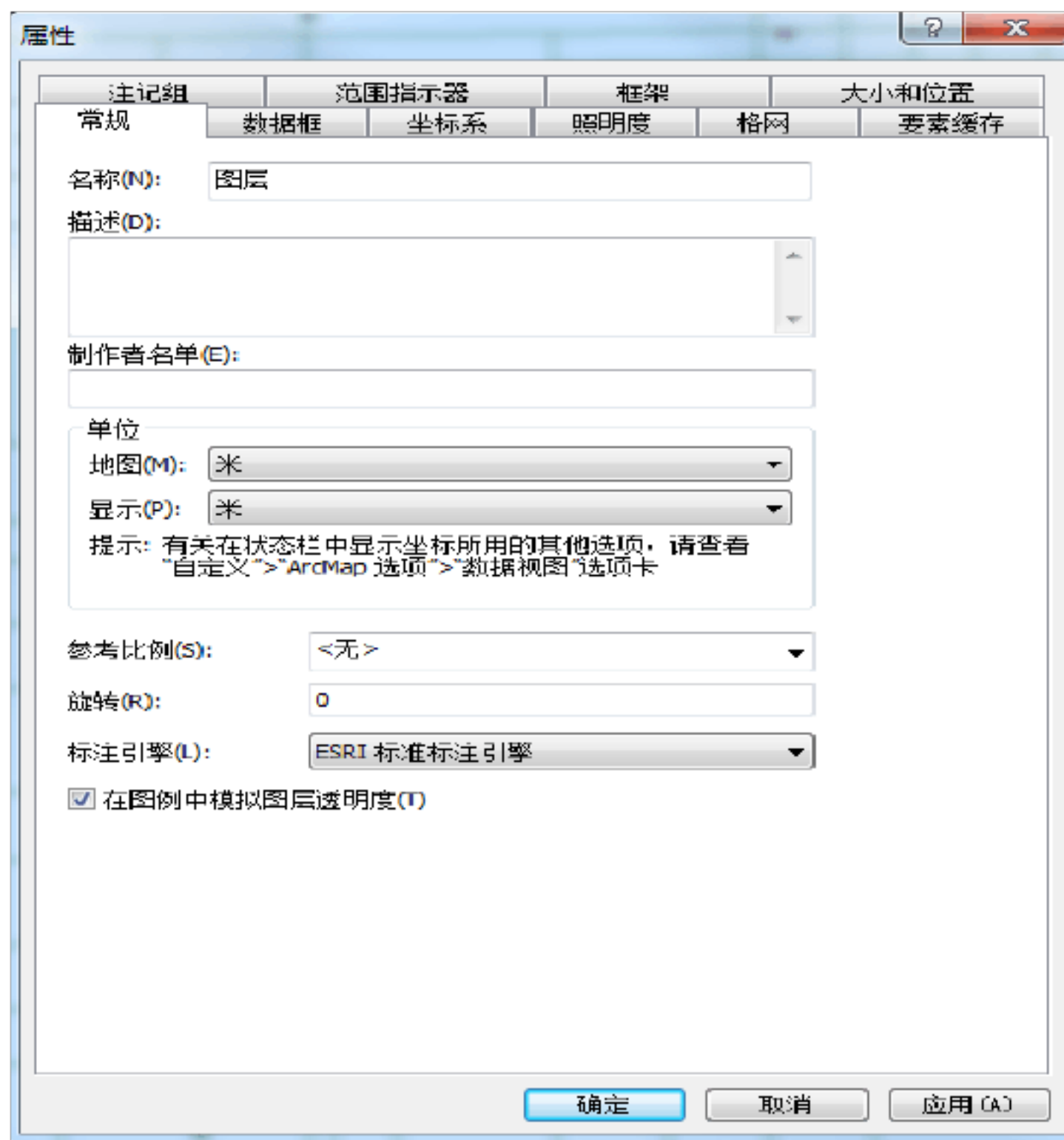


图 2 buffer wizard 添加对话框

将地图单位改成“米”，方法是加载数据后，在左边的图层控制栏中右键点击“图层”，在弹出的菜单中选择“属性”菜单项，在弹出的对话框中选择“常规选项卡”，在该选项卡中定义单位“米”



利用选择工具 选择要进行分析的点状要素，然后点击 图标，出现 Bufferwizard对话框,如图3,选择要进行缓冲区分析的 shape 文件(如 School.shp), 其中有选择要素和未选择要素时在 Use only the selected feature 复选框前打勾(仅对已选择主题中的元素进行分析)，单击下一步



(4) 这时打开的是缓冲区分析形式对话框（图 4），其中有三种方式选择来进行建立不同种类的缓冲区，其中含义同学们通过阅读其提示自己理解：

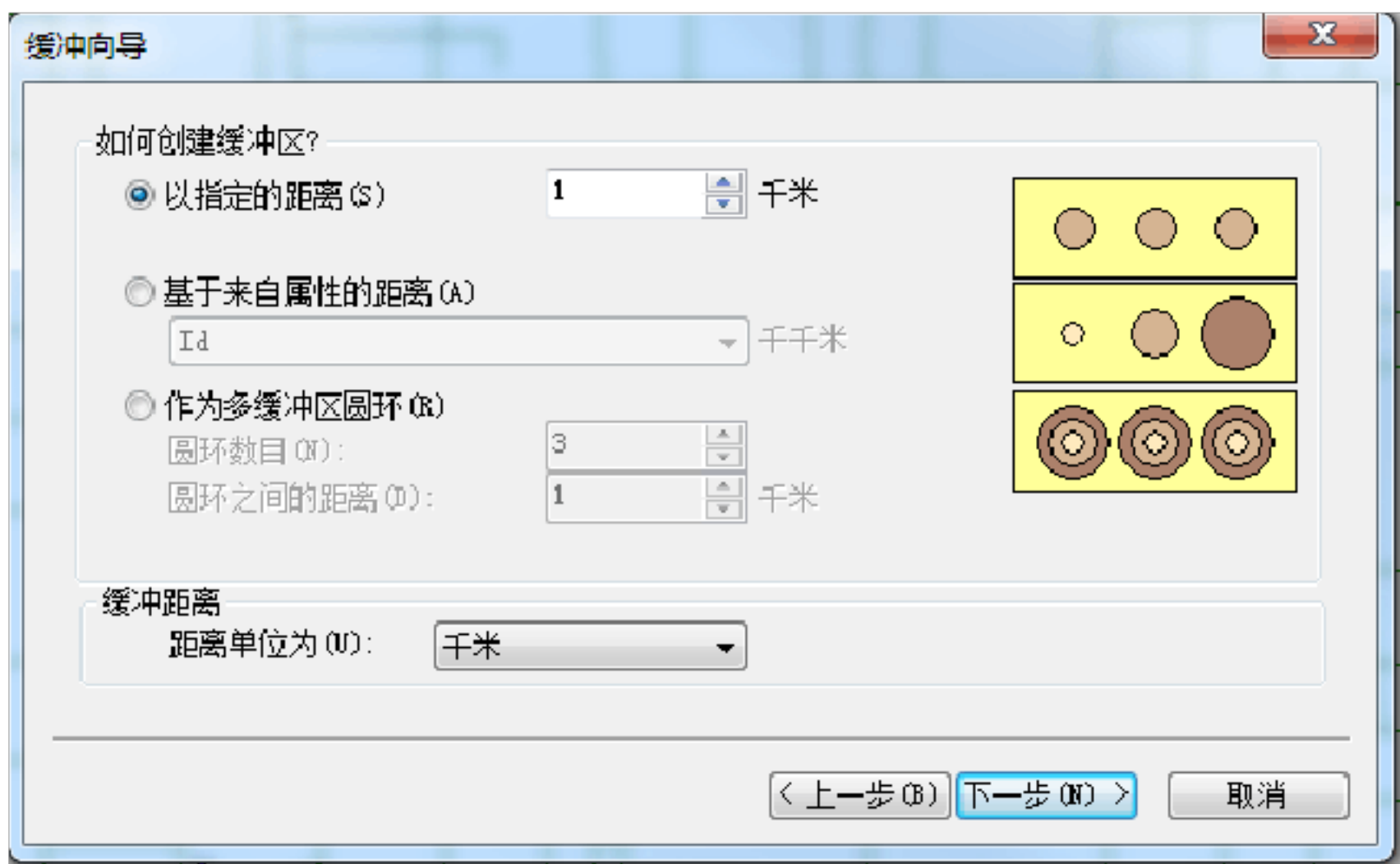


图 4 缓冲区分析建立类型选择对话

(5) 选择普通缓冲区，单击下一步，给定 100 米（或其他距离）作为缓冲范围，在下面选择合适的单位（图 5）

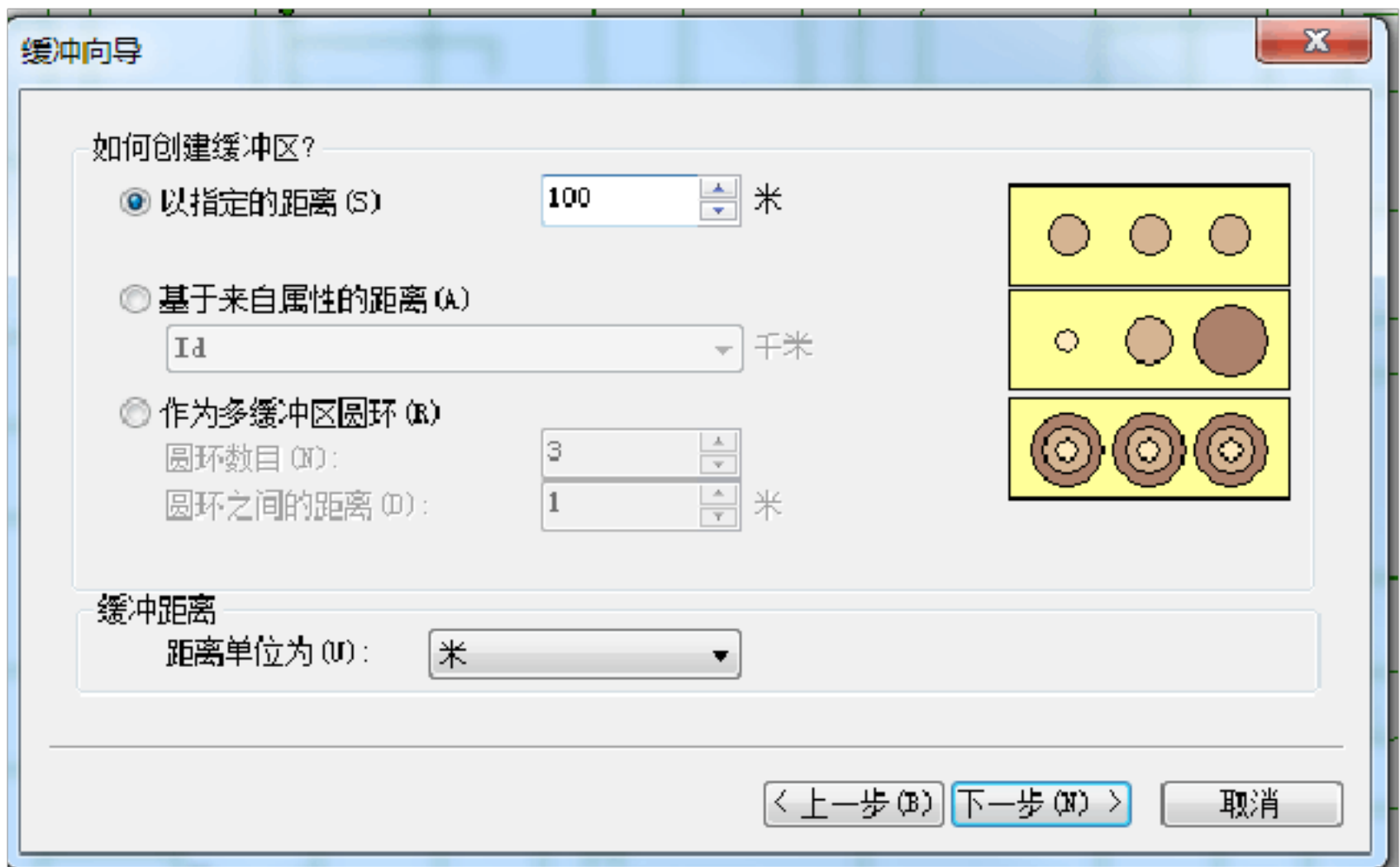


图 5 缓冲区距离选择对话框

(6) 最后一步单击下一步（图 6），选择缓冲区融合方式和结果存放地址



(7) 单击完成，进行缓冲区建立，图 7。不同的缓冲区建立方法形式得到的缓冲区也有一定的区别，在实际应用中要根据不同的需要和应用方向来选择合适的建立的形式和方法

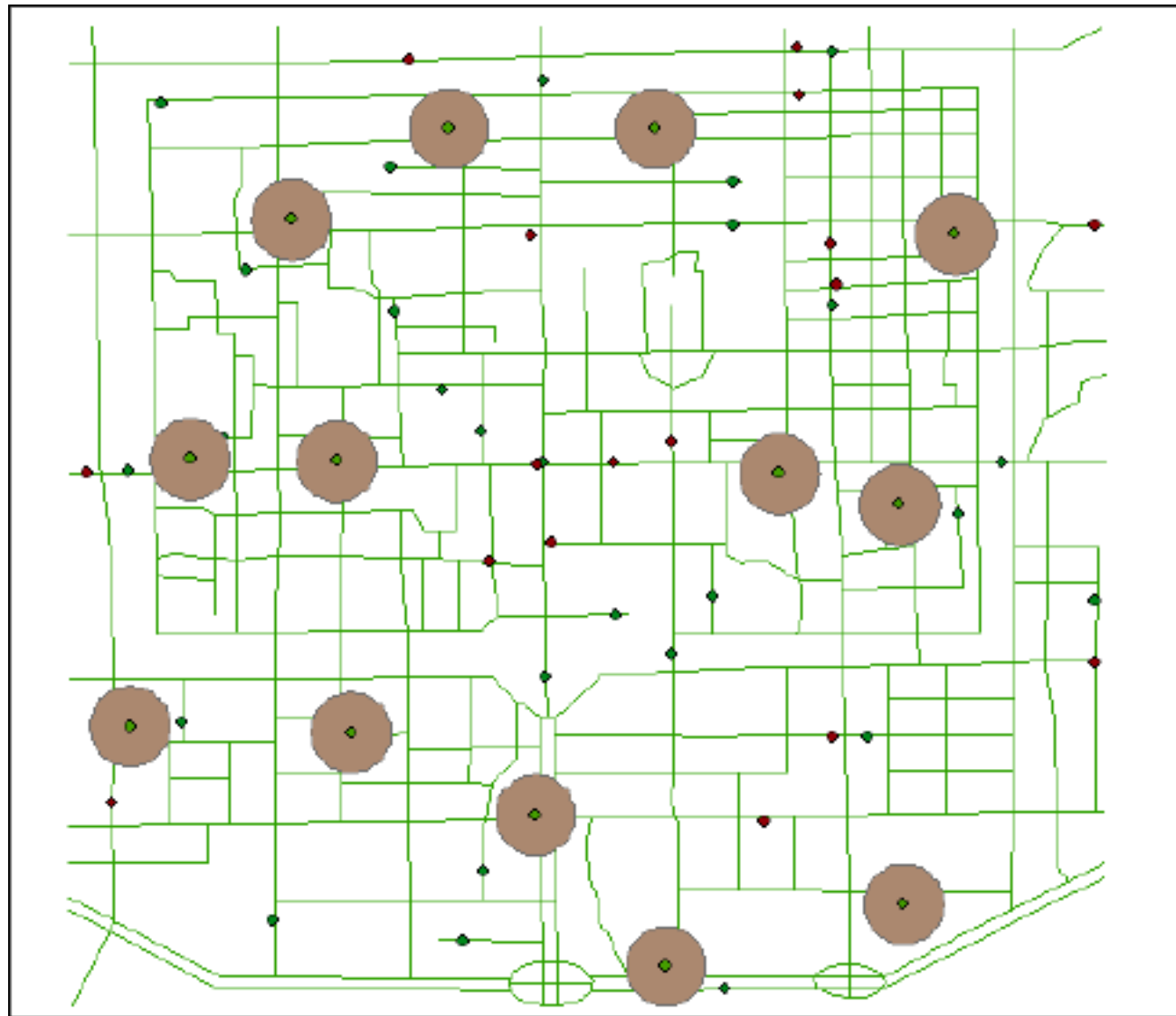


图 7 缓冲区建立结果

注意，按照缺省的选择，为一个图层中的地物对象建立缓冲区后，缓冲区为一个新的图层。在图层控制栏里，将自动增加这个图层

2、叠置分析

这里介绍 ARCMAP提供的几种叠置分析方法，供同学们在完成任务时选用
实验步骤

图层擦除 (Erase):

图层擦除是指输入图层根据擦除图层的范围大小，将擦除参照图层所覆盖的输入图层内的要素去处，最后得到剩余的输入图层的结果。从数学的空间逻辑运算的角度来说，即：

$$A - A \cap B \quad (\text{即 } x \in A \text{ 且 } x \notin B, A \text{ 为输入图层, } B \text{ 为擦除层})$$

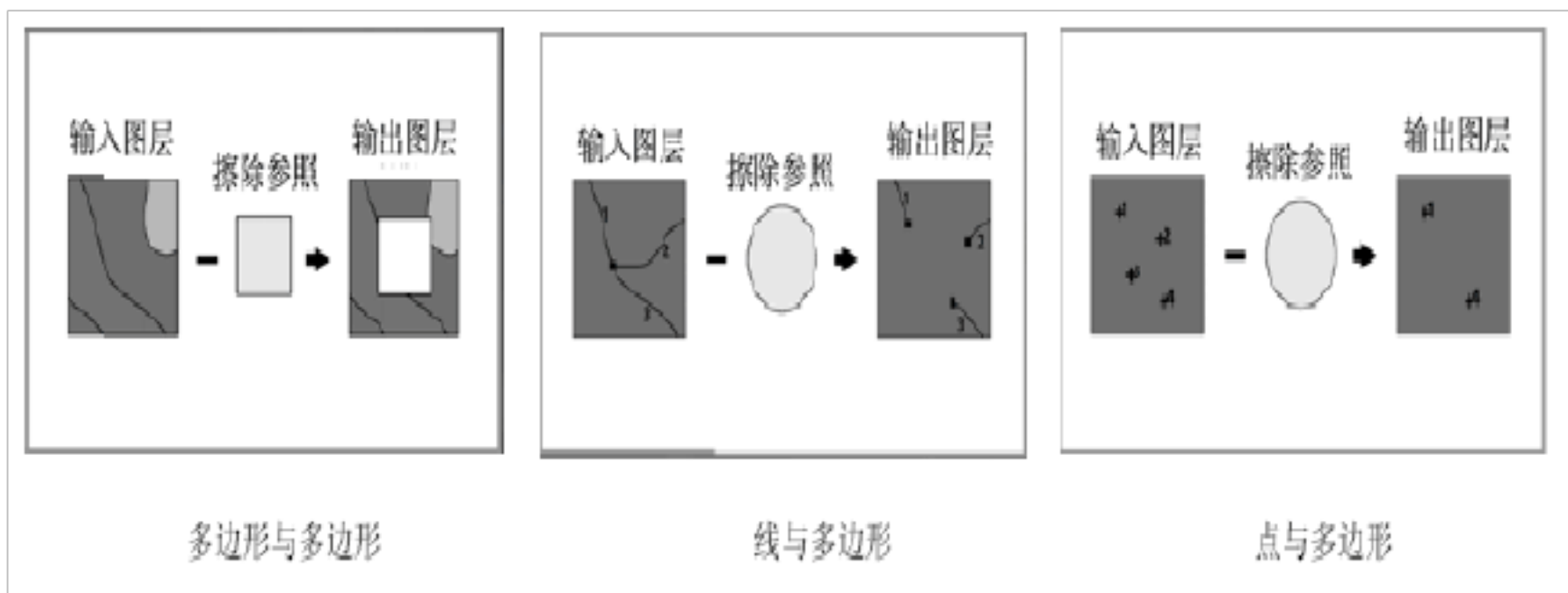



图 8 擦除图层的几种表现

具体操作如下：

(1) 打开 Arcmap 主界面，点击 （即 ArcToolBox 按钮）打开 ArcToolBox 工具箱，在 ArcToolBox 中选择“分析工具”，打开后选择“叠加分析”中的“擦除”选项，双击打开“擦除”对话框（图 9）

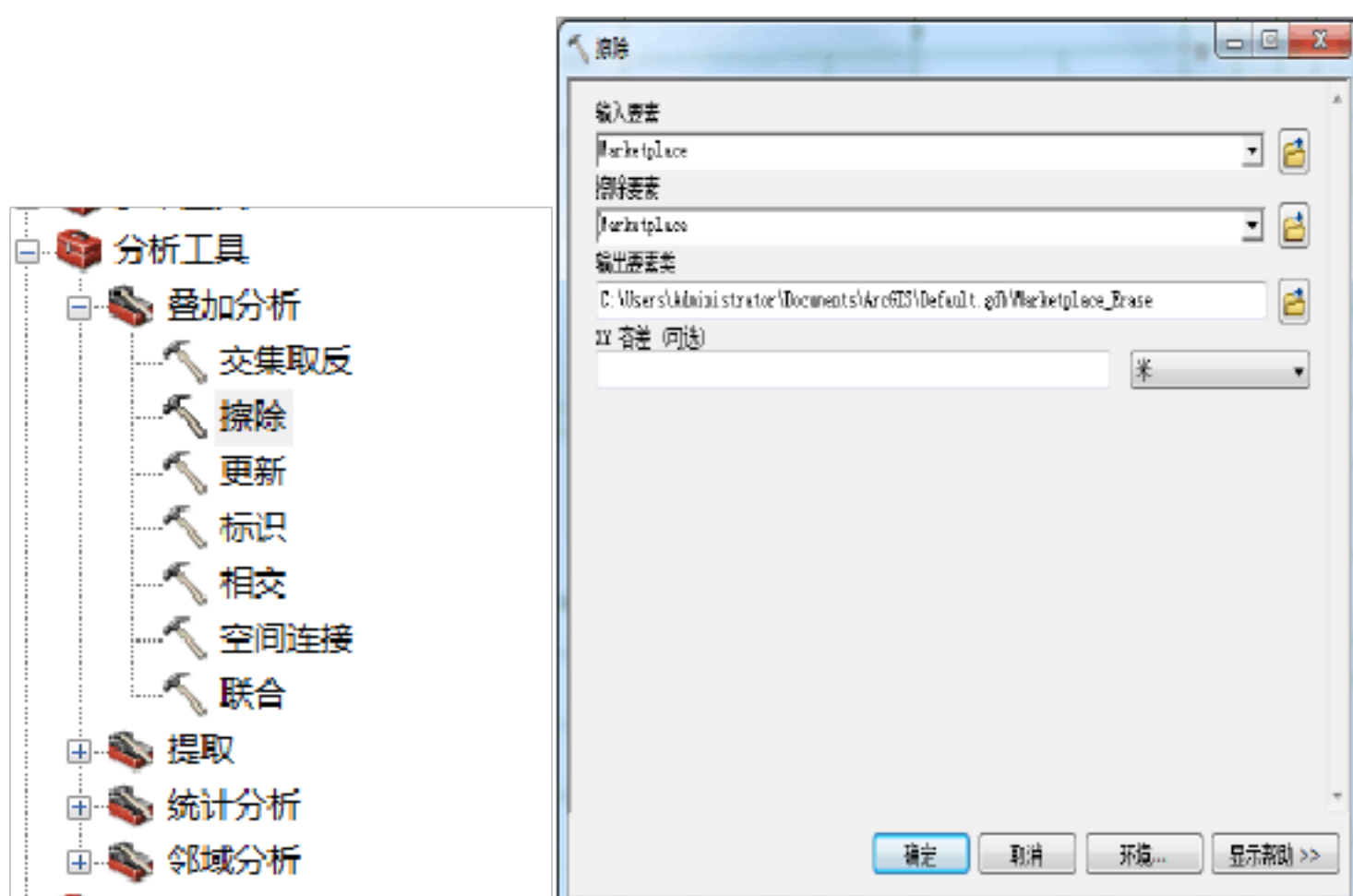


图 9

(2) 在 Erase 操作对话框中填入输入图层 (Input Features)，擦除参照(Erase Feature)，输出图层 (Output Feature Class) 和分类容许量及单位。(图 10)

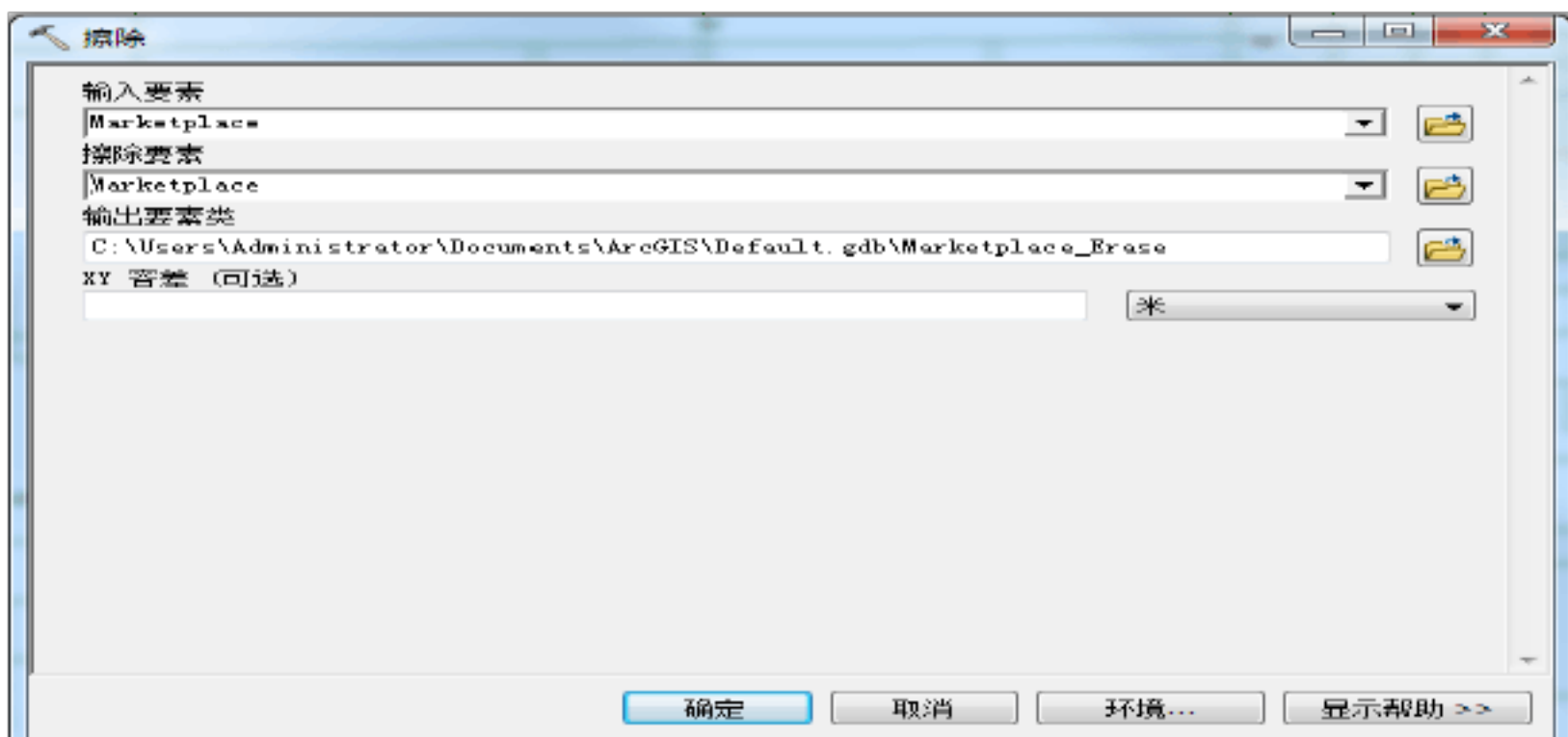


图 10

(3) 单击 OK, 进行操作, 得到结果 (图 11)

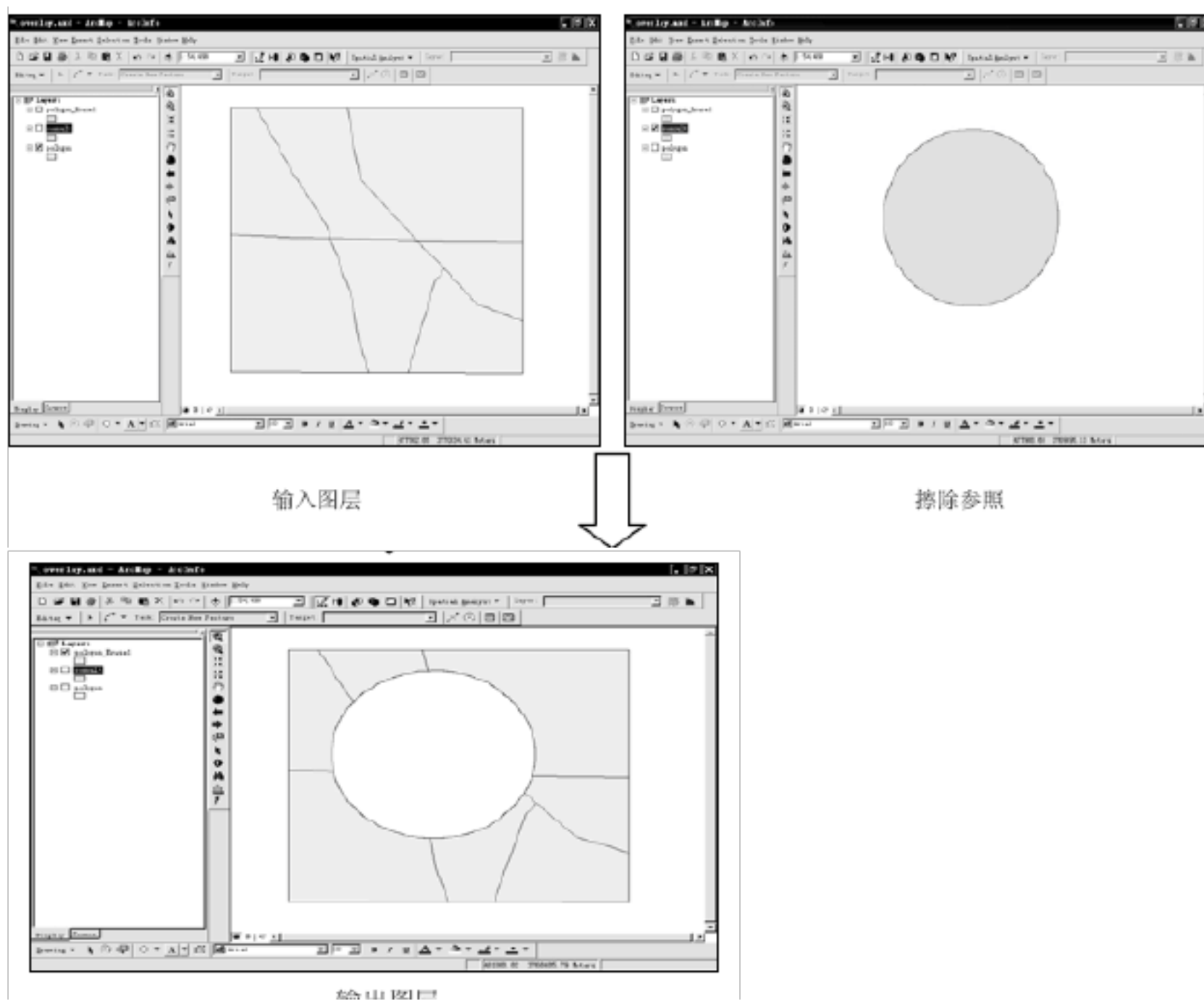


图 11 擦除示例

交集操作 (Intersect)

交集操作是得到两个图层的交集部分, 并且原图层的所有属性将同时在得到的新的图层上显示出来。在数学运算上表现如, $x \in A \cap B$ (A,B 分别是进行交集的两个图层)。由于点, 线, 面三种要素都有可能获得交集所以

):

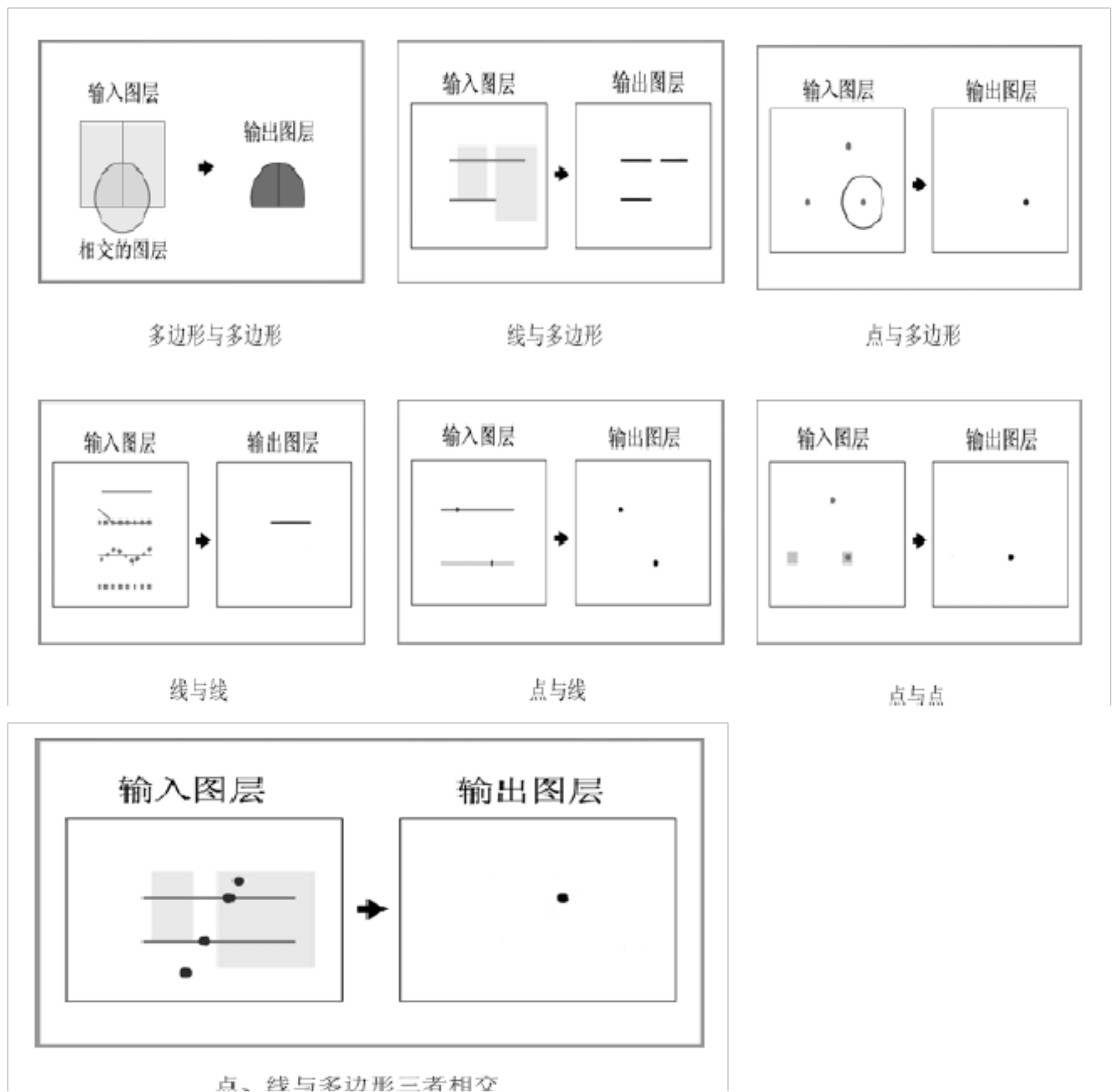
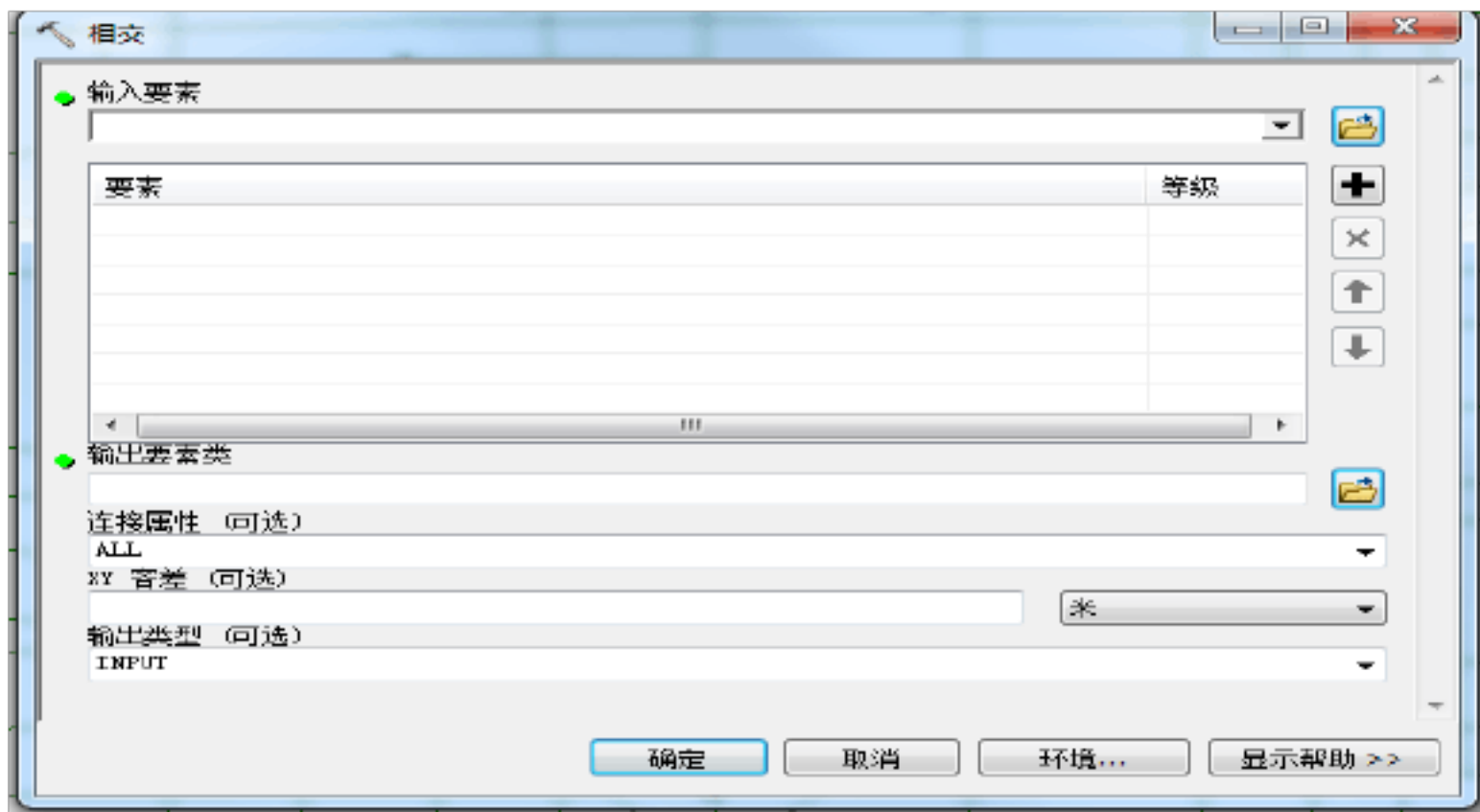


图 点，线，面相交的几种类型

交集操作在 ArcGIS 中的实现如下（以多边形为例）：

从 ArcToolbox 中选择“分析工具”，打开后选择“叠加分析”中的“相交”选项，打开其对话框（图 13），

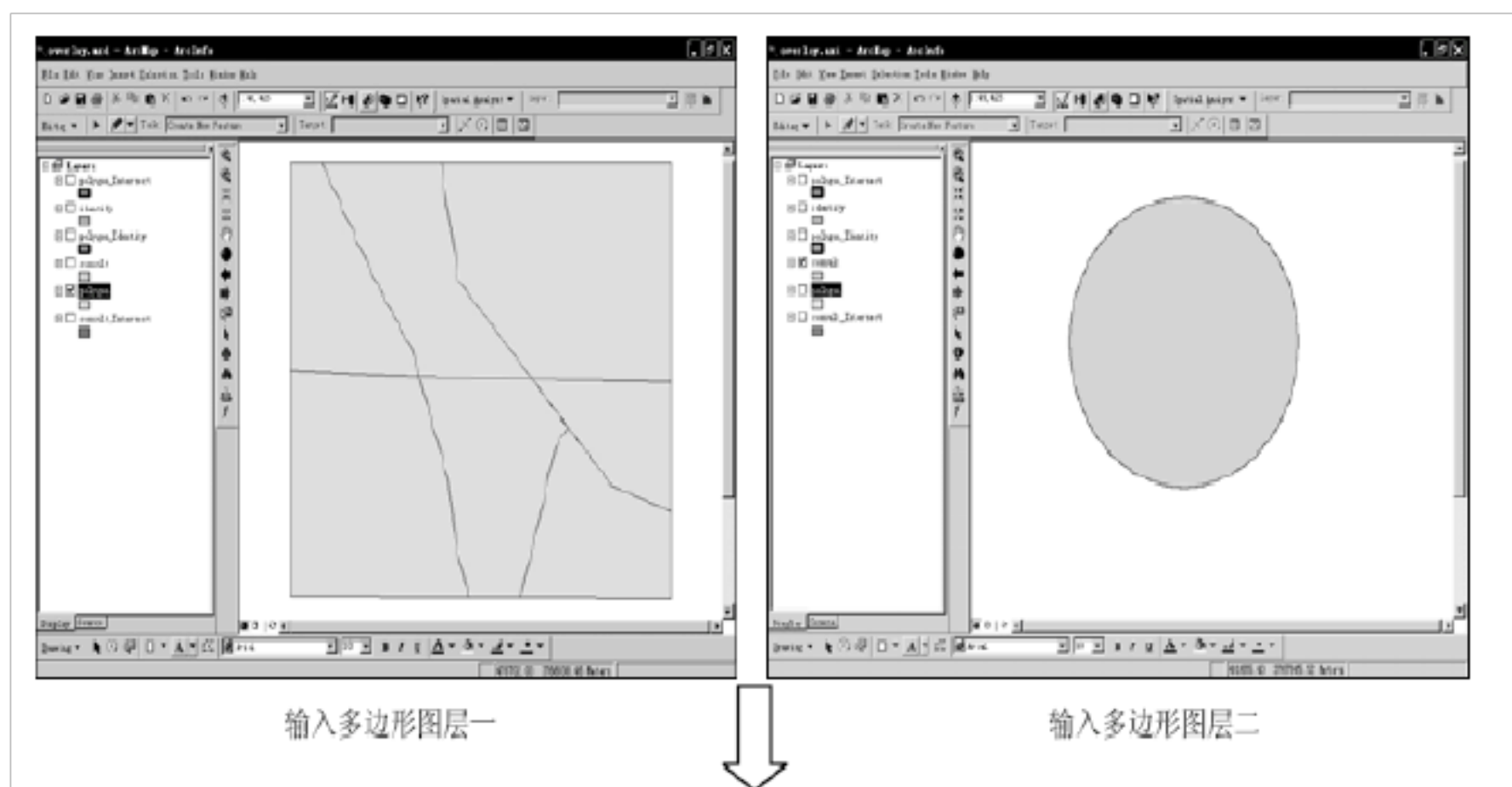


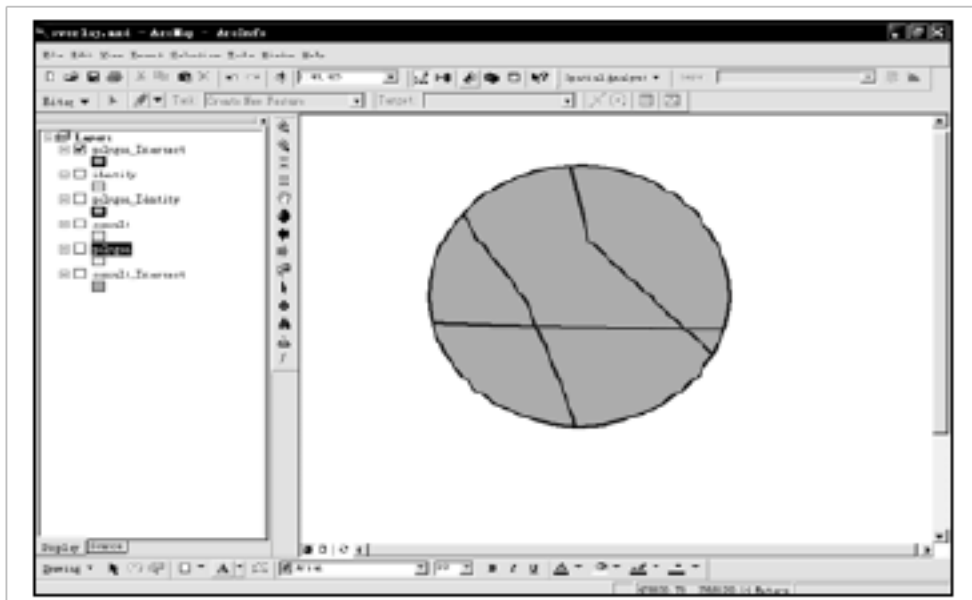
Intersect 对话框

然后逐个输入要进行相交的图层 (Input features)，按右边的“加号”来将图层添加进来，

在中间“要素”组合框内的就是要进行相交操作的图层列表，输入要输出的文件的路径和名称 (Output Feature Class)，同时在下方的属性字段中选择要进行连接的属性字段 (Join Attributes) 或全部，输出文件的类型，也可以对环境参数进行相关的设置，单击 OK 进行交集操作，输出结果如图 14。

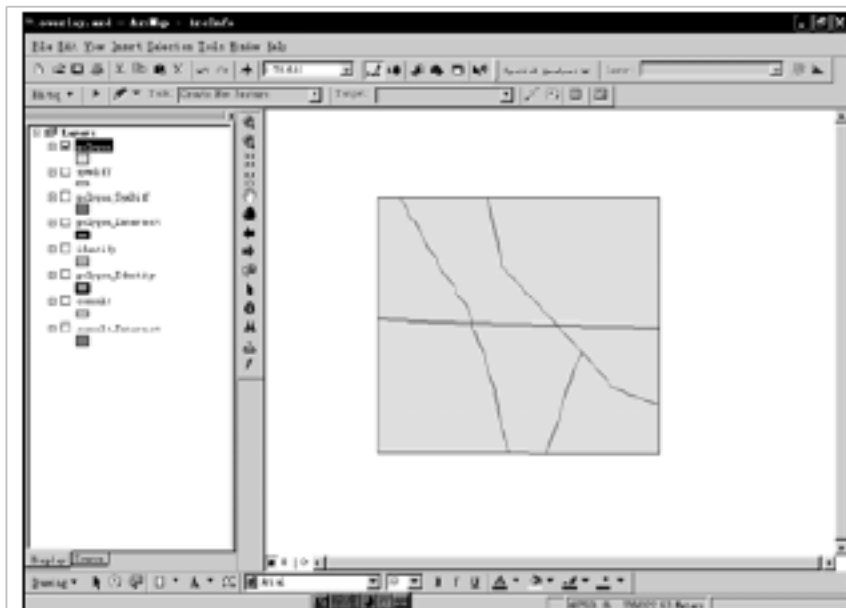
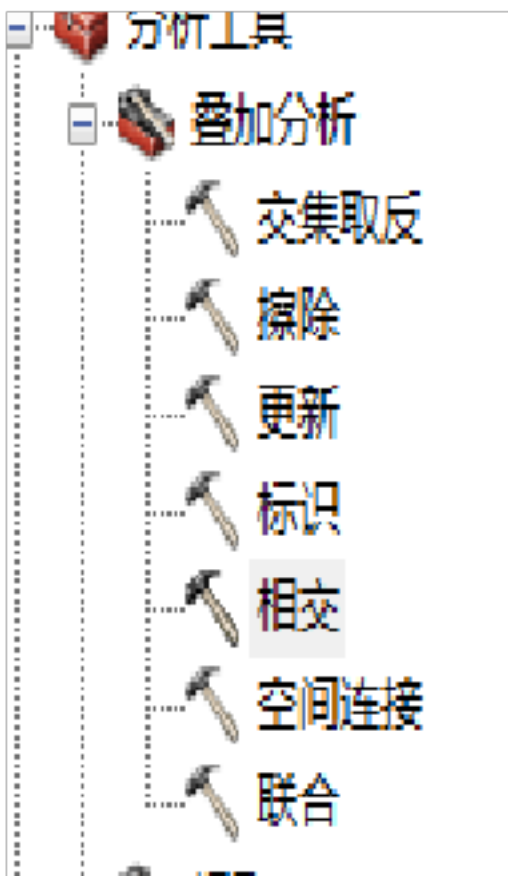
在此之中要注意的是，同时当输入几个图层是不同维数时(例如线和多边形，点和多边形，点和线)，输出的结果的几何类型也就会是输入图层的最低维数据的几何形态。



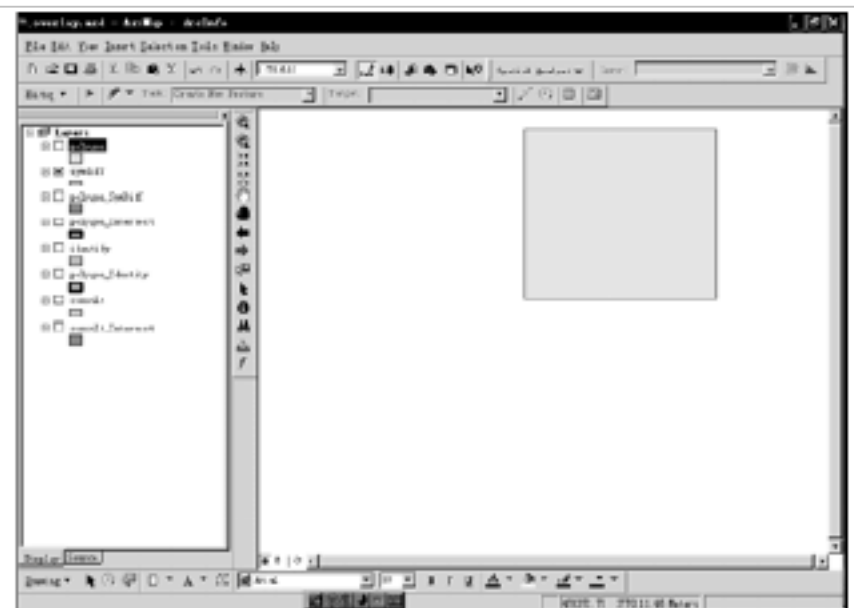


输出图层

此外，还可以实现其他叠加功能，请同学们根据需要，自由选择。

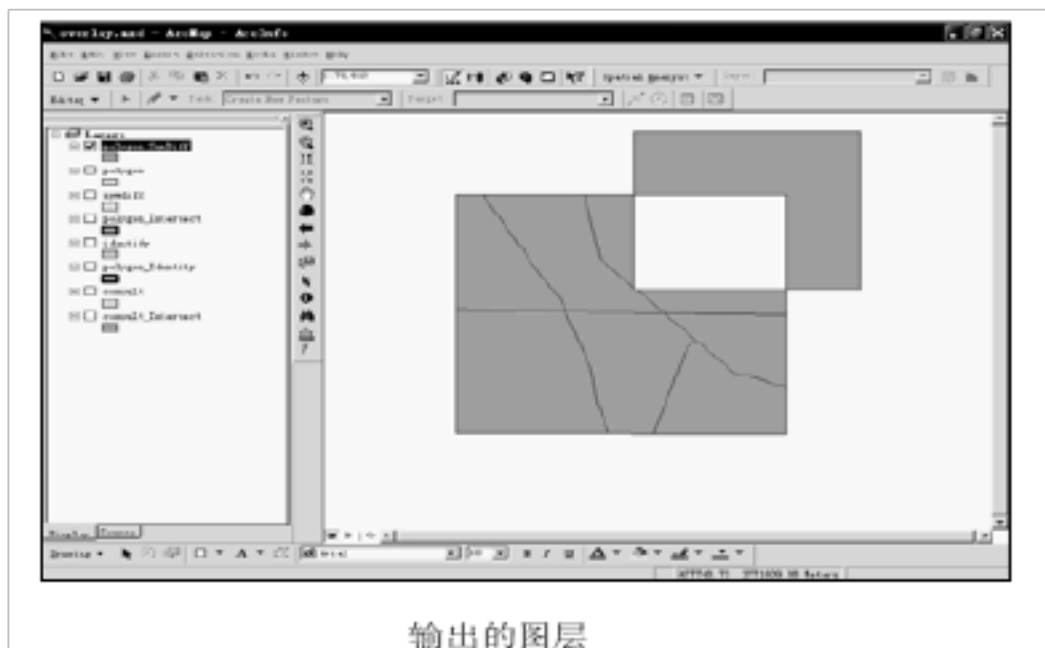


输入图层



差值图层





输出的图层

: 交集取反实现

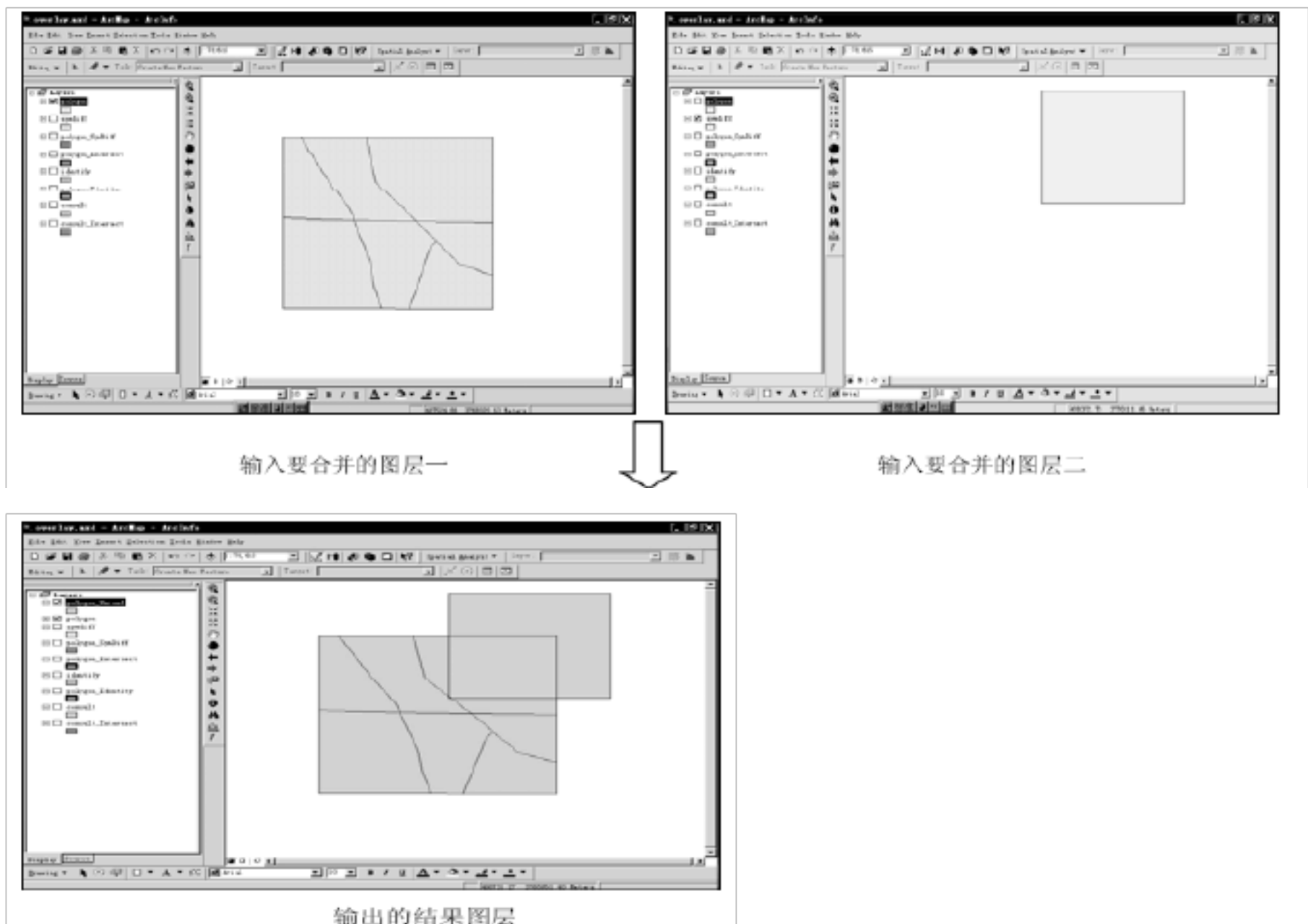


图 15: 图层合并实现

实验要求:

为商场选址, 选址条件如下:

- (1) 离城市交通线路 50m 以内, 以保证商场交通的通达性。
- (2) 保证在居民区 50m 范围内, 便于居民步行到达商场。
- (3) 距停车场 100m 范围内, 便于顾客停车。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/638017126141006126>