

EX04: 数据输入与编辑

本实验包含 2 种数据输入的方法与 2 项编辑任务。任务 1 使用屏幕数字化，任务 2 使用包含 x, y 坐标的文件。除了以上方法之外还存在多种数据输入方法。任务 3 要求利用基本编辑工具对一个 shapefile 进行编辑。任务 4 要求使用地图拓扑关系和集群容差修正两个 shapefile 中之间的数字化错误。

任务 1: 在 ArcMap 中作屏幕数字化

所需数据: *land_dig.shp*, 数字化的背景图。*land_dig.shp* 基于 UTM 坐标系统, 单位为米。

屏幕数字化在技术上与手扶跟踪数字化相似, 所不同的是: ①在数字化时用鼠标替代数字化仪的游标。②屏幕数字化时, 需要一个图层、shapefile 或影像作为背景。③在数字化时需要经常进行放大或者缩小操作。本任务要求从 *land_dig.shp* 中数字化几个多边形, 并成为一个新的 shapefile。在此假设 *land_dig.shp* 是一幅与 DRG 或者 DOQ 类似的影像 (在实际屏幕数字化任务中, 背景底图一般为扫描后的地形图或者遥感、航测影像图, 不会是矢量地图)。本任务要求将影像作为背景采用 “free hand” 模式数字化一个新的 shapefile。

1. 在 ArcCatalog 中连接到 EX04, 首先为数字化创建一个 shapefile。在 EX04 上单击右键, 指向 New, 然后选择 shapefile。在下面的对话框中, 输入 *trial1* 作为名称, 选择要素类型 (Feature Type) 为 Polygon, 然后点击编辑空间参考信息, 由 *land_dig.shp* 中为 *trial1* 导入坐标系统 (图 4.1)。

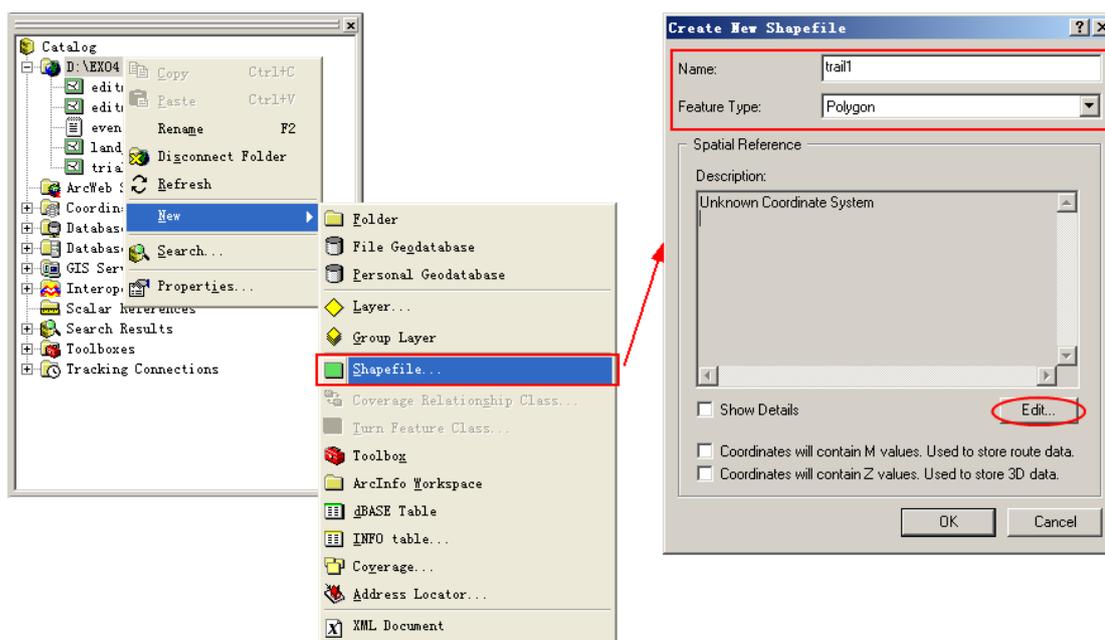


图 4.1 创建新的 shapefile

2. 在 ArcMap 中打开将数据框命名为 Task1, 并保存文档为 EX04.mxd。将 *trial1* 和 *land_dig.shp* 添加到 Task1。确保内容表中 *trial1* 位于 *land_dig.shp* 的上层。数字化之前需要改变这两个 shapefile 的符号、设置可选择图层、设置数字化环境。为了让数字化更容易, 将 *land_dig.shp* 符号设置为红色并进行标注, *trial1* 符号设置为黑色。在 *land_dig.shp* 右键快捷菜单上选择 Properties, 在 Symbology 页, 点击 Symbol 并将其修改为边线为红色的中空符号, 在 Label 页设置标注当前图层, 在下拉列表中选择 LAND_DIG_I 作为标注字段 (图 4.2)。单击确定关闭对话框。在内容表中点击 *trial1* 的符号, 将其修改为边线为黑色的中空符号。

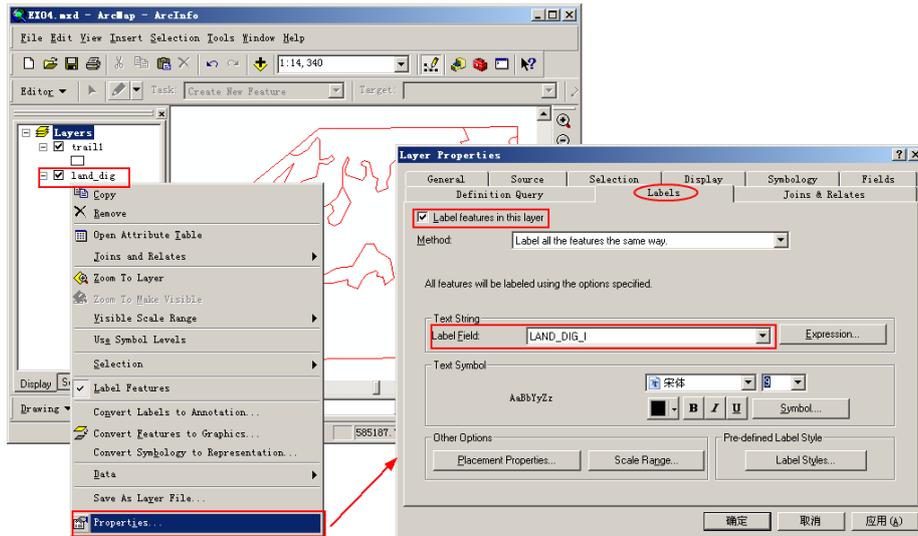


图 4.2 设置标注 (Label) 要素

3. 在 TOC 中点击 Selection 页，将 *land_dig* 置为未选中，这样确保在数字化的过程中只有 *trail1* 可以被选择(图 4.3)。而后转回到 Display 页。
4. 在 Tool 菜单中将 Editor 工具条打开(另一种方式是点击 Editor Toolbar 按钮)，从 Editor 的下拉列表中选择开始编辑 (Start Editing)。确认任务 (Task) 为新建要素 (Create New Feature)，目标 (Target) 图层为 *trail1*。在 Editor 的下拉列表中选择选项 (Options)，在常规页上，键入 10 并选择地图的单位作为捕捉容差 (Snapping Tolerance)，此时捕捉容差为 10 米，因为 *trail1* 是以米为单位的。单击确定。从 Editor 的下拉列表中选择捕捉 (Snapping)，仅设置 *trail1* 的 Vertex, Edge 和 End (图 4.4)。可以使用量测工具查看 10 米的捕捉容差有多大。



图 4.3 设置图层的可选择性

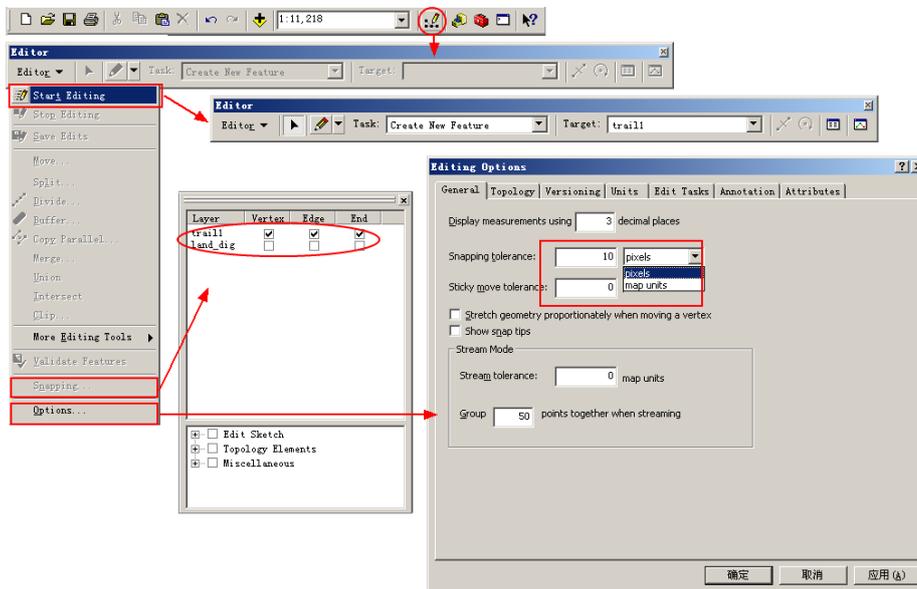


图 4.4 编辑环境设置

5. 现在已经做好了数字化的准备。放大到 72 号多边形区域，注意 *land_dig* 中的 72 号多边形由一系列线 (边) 构成，由点 (Vertices) 进行连接。在 Editor 工具条上点击草图工具 (Sketch Tool)。在 72 号多边形边界上某点按鼠标左键开始对其进行数字化，沿着边界进行角点的数字化，当回到起点时，点击右键选择 Finish Sketch。完整的 72 号多边形在图上显示为青绿色，中间有一个 x 符号。以青绿色显示的要素为当前激活的要素 (图 4.5)。要取消对其的选择，单击 Edit 工具并且在多边

形外任意点单击。如果需要删除 *trial1* 中的多边形，首先使用 Editor 工具选择激活多边形，然后按 Delete 键。

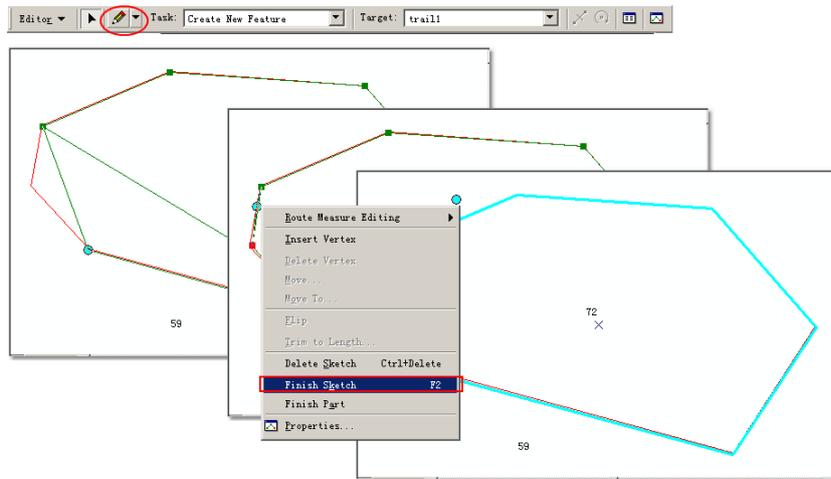


图 4.5 多边形的数字化

6. 数字化 73 号多边形。在数字化期间，可以使用放大、缩小或者其他工具，随时按 Sketch Tool 即可恢复数字化。
7. 接下来数字化 74 和 75 号多边形。这两个多边形有一条共享边，实现的策略是先将两个多边形合在一起作为一个多边形对其外边线进行数字化，然后将这个多边形切分为两个。将共享边的一个端点作为起点进行边线的数字化，注意在共享边的另外一个端点也形成一个 Vertex。将任务改为切分多边形要素 (Cut Polygon Feature)，确保刚才数字化的多边形边线处于激活状态，如果没有，请用 Edit 工具进行选择。单击 Sketch Tool，在刚才数字化的起点上单击左键，然后在公共边上进行数字化，在共享边的另一个端点双击完成分割 (图 4.6)。

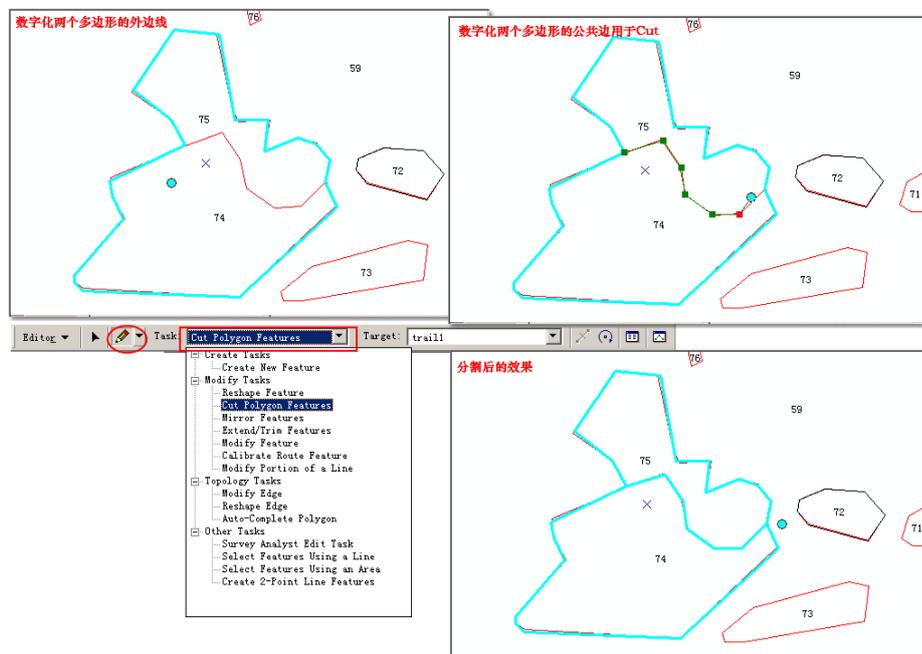


图 4.6 多边形分割

8. 自动完成多边形 (Auto-Complete Polygon) 是前一步采用的切分多边形要素方法的替代方法。采用这种替代的方法时，首先进行其中一个多边形的数字化，然后切换任务到自动完成多边形，不经过共享边数字化另一个多边形，此时采用的数字化起点和终点必须落在已经数字化完成的多边形内 (图 4.7)。

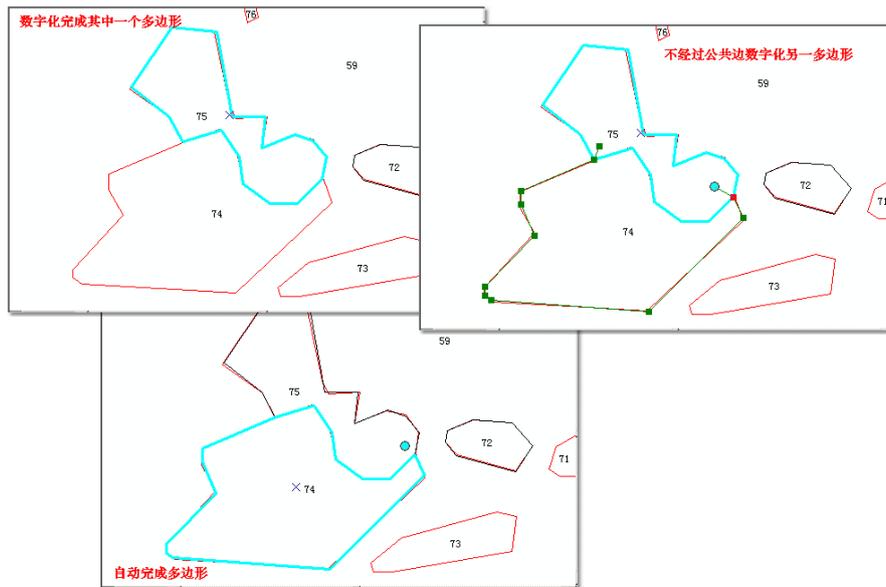


图 4.7 自动完成多边形

9. 现在已经完成数字化任务。在内容表中右键单击 *trial1*，选择打开属性表（Open Attribute Table），在 ID 字段的第一个单元格键入 72，而后再下面的 3 个单元格分别键入 73，74，75。此时可以点击记录左边的窗格查看当前记录对应的多边形。关闭属性表。
 10. 从 Editor 的下拉列表中选择停止编辑（Stop Editing）。保存编辑。保存当前地图文档。
- Q1:** 什么是捕捉容差？（参见 ArcGIS Desktop Help，通过 Index 页进行查询）
- Q2:** 采用一个更小的捕捉容差是否能够在数字化中更精确？为什么？
- Q3:** Editor 工具条的任务列表下拉框中包含 4 类任务，Auto-Complete Polygon 属于哪一类？

任务 2：在 ArcMap 中添加 XY 数据

所需数据: *events.txt*，一个含有 GPS 的 x, y 坐标读数的文本文件。

在本任务中，将由 *events.txt* 利用 ArcMap 创建一个新的 shapefile，*events.txt* 是一个由 GPS 读数采集的一系列点的 x, y 坐标的文本文件。

1. 在 ArcMap 中打开 EX04.mxd，添加一个新的数据框并将其命名为 Task2。在 Tools 菜单下选择添加 XY 数据（Add XY Data），将 *events.txt* 作为表添加。在下拉列表中选择 X 字段为 EASTING，Y 字段为 NORTHING。单击输入坐标的空间参考 Edit 按钮，选择 Projected Coordinate Systems, UTM, Nad 1927, Nad 1927 UTM Zone11N.prj。单击确定。*events.txt Events* 被添加到内容表。
2. *events.txt Events* 可以被保存为一个 shapefile。右键单击 *events.txt Events*，指向 Data，选择 Export Data，选择输出所有的要素并保存为在 EX05 文件夹命，名为 *events.shp*。
3. 在 ArcCatalog 中可以直接将 *events.txt* 转换为 shapefile。在目录树中右键单击 *events.txt*，指向创建要素类（Create FeatureClass），选择 From XY Table，接下来的对话框中可以设置 X 字段、Y 字段和输出的 shapefile 名称。

任务 3：编辑一个 Shapefile

所需数据: *editmap2.shp* 和 *editmap3.shp*。

本任务包含对 shapefile 中要素的 3 种基本编辑操作：合并（Merge）多边形、分割（Split）多边形和整形（Reshape）多边形。在对 *editmap2.shp* 进行操作时可以使用 *editmap3.shp* 作为参考，*editmap3.shp* 显示编辑 *editmap2.shp* 完成后的情景。

1. 运行 ArcCatalog，连接到 EX04 文件夹。运行 ArcMap，插入新的数据框并重命名为 Task3，并将 *editmap2.shp* 和 *editmap3.shp* 添加到 Task3。要使用 *editmap3* 作为参照来对 *editmap2* 进行编辑必

须将它们显示为不同的边线符号。在 *editmap2* 的右键快捷菜单上选择属性 (Properties)，在符号 (Symbology) 页，将其符号修改为边线为黑色的中空符号，在标注 (Label) 页，设置 label features in this layer，并选择 LANDED_ID 作为标注字段。点击内容表中 *editmap3* 的符号，将其符号修改为边线为红色的中空符号 (图 4.8)。在内容表的选择 (Selection) 页中，清除 *editmap3* 前的标志，切换回显示 (Display) 页。

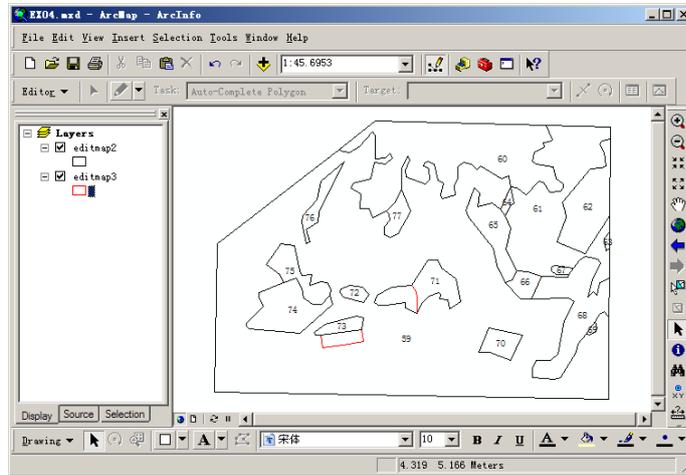


图 4.8 设置符号与标注

2. 将 Editor 工具条置于显示状态，在 Editor 的下拉菜单中选择开始编辑，确信将 *editmap2* 作为目标图层。第一步操作是合并 74 和 75 号多边形。单击编辑工具，在 75 号多边形内部单击，而后按住 Shift 键，在 74 号多边形内部单击，现在这两个多边形高亮显示为蓝绿色。在 Editor 的下拉菜单中选择合并 (Merge)，在下面的对话框中选择最顶端的要素，而后单击 OK 关闭对话框。74 和 75 号多边形会合并为一个多边形，标注为 75 (图 4.9)。

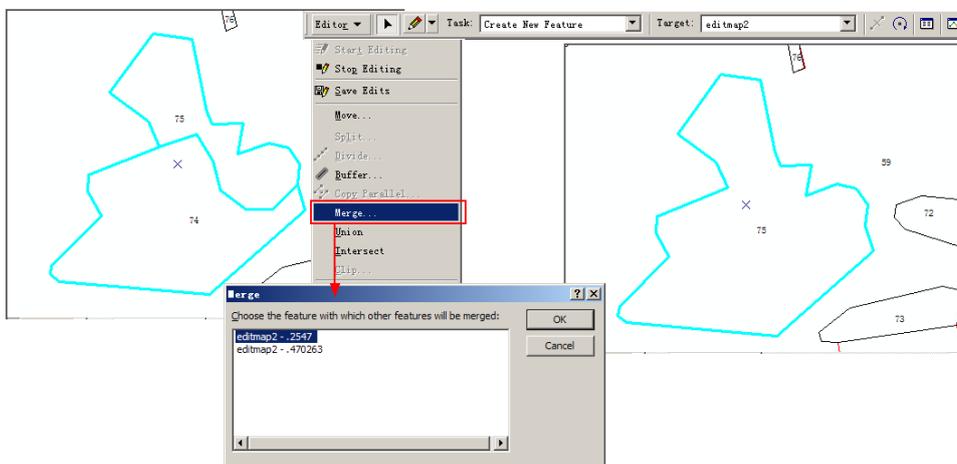


图 4.9 合并多边形

- Q4:** 列出位于 Editor 下拉菜单中除了 Merge 之外的其他编辑操作。
3. 第二步操作是对 71 号多边形进行分割 (Split)。单击任务 (Task) 下拉列表选择 Cut Polygon Features。放大显示至 71 号多边形周边区域。使用编辑工具选择 71 号多边形。单击 Sketch 工具。进行多边形分割时，分割线穿越多边形的边界线。在目标位置按左键开始分割线的绘制，在分割线上的角点位置点击，双击结束绘制。71 号多边形被分割为 2 个，都标注为 71。(参见图 4.6)
- Q5:** 在任务列表中除了分割多边形要素外还有哪些修改任务。
4. 第三步操作时 73 号多边形进行整形 (Reshape)，使其南边的一条边以矩形方式向外扩展。因为 73 号多边形与 59 号多边形具有共享边界，需要使用地图拓扑来进行这条边的修改。单击 Editor 下拉菜单，指向 More Editing Tools，选择 Topology。单击位于 Topology 工具条上的 Map Topology

工具,在弹出的对话框中,设置 *editmap2* 为选中。将任务设置为 Topology Task 类中的 Modify Edge。单击位于 Topology 工具条上的 Topology Edit 工具,而后在 73 号多边形边界上双击,现在 73 号多边形的外边线呈紫色、角点呈深绿色、端点呈红色(图 4.10)。

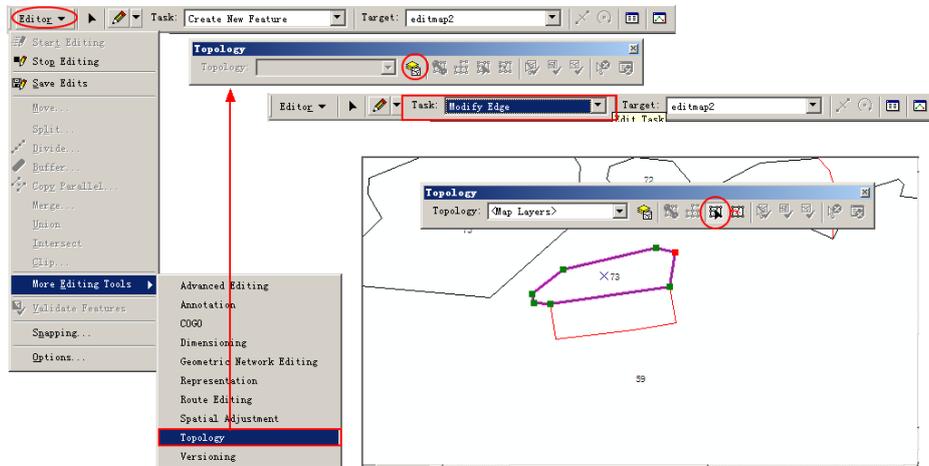


图 4.10 Topology Edit

5. 对此多边形进行整形的策略是添加 3 个角点,并将这些角点进行拖放以形成新的形状。将鼠标指针放到最南边线中点附近,右键单击并在快捷菜单上选择 **Insert Vertex**, 新的 Vertex 出现。将鼠标指针定位到新 Vertex (Vertex 1), 当鼠标指针形状变为四向箭头光标时,参照 *editmap3* 将其拖放到预定的位置(图 4.11)。(拖放时 73 号多边形的原始边界作为参考仍处于显示状态,在 73 号多边形外单击后消失。)

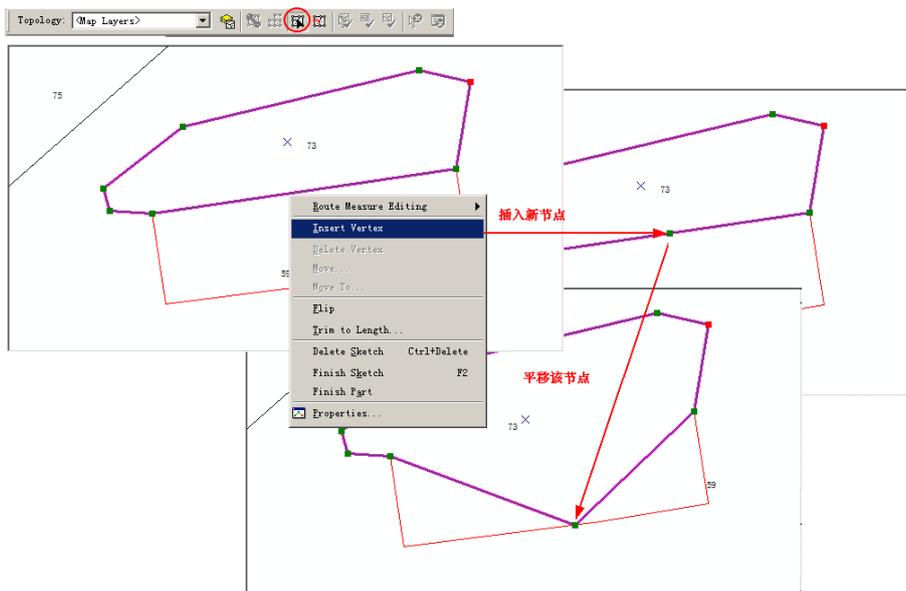


图 4.11 增加节点

6. 接下来,在 Vertex 1 和 73 号多边形的东南角点之间添加新 Vertex (Vertex 2)。将鼠标指针定位到新 Vertex (Vertex 2), 当鼠标指针形状改变时,将其拖放到预定的位置。同样方式对西南角点进行处理。在修改完成后,在边线上按右键选择 **Finish Sketch**。
7. 从 Editor 的下拉菜单中选择停止编辑并保存编辑内容。
8. 保存当前地图文档为 EX04.mxd。

Q6: 能够采用另外的方式完成第三步中完成的操作吗?

任务 4: 使用 Cluster Tolerance 修正两个 shapefile 之间的数字化错误

所需数据: *land_dig.shp*, 一个作为参考的 shapefile. *trial_dig.shp*, 由 *land_dig.shp* 数字化形成的 shapefile。

由于数字化时存在错误，导致 *land_dig.shp* 和 *trial_dig.shp* 之间存在差异。本任务要求使用集群容忍强制 *trial_dig.shp* 的边界线与 *land_dig.shp* 的边界线保持一致。*land_dig.shp* 和 *trial_dig.shp* 基于 UTM 坐标系统，采用单位为米。

1. 在 ArcMap 中打开 EX04.mxd，插入新的数据框并命名为 Task4。将 *land_dig.shp* 和 *trial_dig.shp* 添加到 Task4。使用不同颜色的外边线显示 shapefile。以 LAND_DIG_1 作为标注字段对 *land_dig* 进行标注。在内容表的 Selection 页，清除 *land_dig* 前面的标志。使用量测（Measure）工具对两个 shapefile 中存在的差异进行检查，大部分差异值小于 1 米。
2. 首先在两个 shapefile 间创建地图拓扑。点击 View 菜单，将 Editor 工具条和 Topology 工具条置于显示状态。在 Editor 的下拉菜单中选择开始编辑，确信任务为 ModifyEdge，并将 *trial_dig* 作为目标图层。单击位于 Topology 工具条上的 Map Topology 工具，在弹出的对话框中，设置 *land_dig* 和 *trial_dig* 都选中，并输入 1（米）作为 Cluster Tolerance。点击 OK 关闭对话框（图 4.12）。

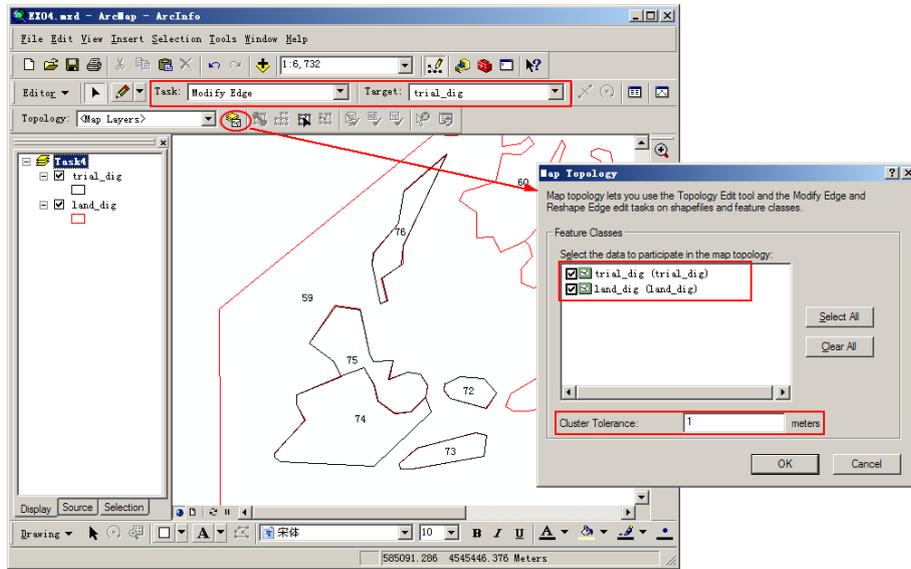


图 4.12 设置 Cluster Tolerance

3. *trial_dig* 中包含 5 个多边形，其中 3 个处于分离状态，另外 2 个空间相邻。首先开始编辑右下角的独立多边形。放大显示至多边形周边区域，单击位于 Topology 工具条上的 Topology Edit 工具，而后在多边形边界上双击，多边形的外边线呈紫色、角点呈深绿色、端点呈红色。将鼠标指针置于任一角点直到鼠标指针形状变为四向箭头光标。单击右键，在快捷菜单上选择 Move。弹出对话框是直接按回车键关闭对话框。（因为前面已经设置了角点和边线的捕捉容差。）在多边形外任意点单击取消多边形的选择状态，此时的多边形与 *land_dig* 中相应的多边形保持一致（图 4.13）。采用相同的手段修正中其它多边形存在的数字化错误。

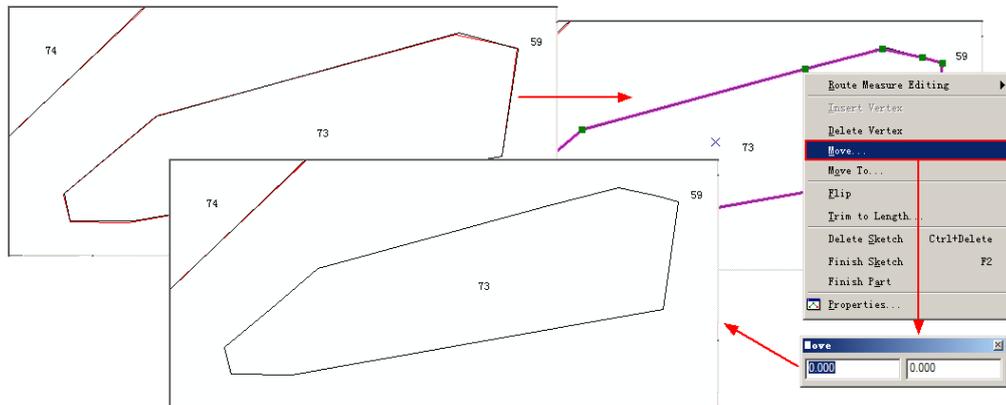


图 4.13 修正错误

4. *land_dig* 和 *trial_dig* 中除了 76 号多边形外的其它差异都得到了修正，剩余的差异大于设置的集群容差值（1 米）。使用更大的容差可能会导致要素的失真，此时需要利用基本的编辑操作来对此差异进行修正。使用编辑工具在存在差异的边界上双击，当边界变为编辑草图时，直接将角点拖放到目标位置。
 5. 在完成 5 个多边形的编辑后，从 *Eidtor* 的下拉菜单中选择停止编辑并保存编辑内容。
 6. 保存当前地图文档。
- Q7:** 如果在第 2 步中将集群容差设置为 4 米，*trial_dig* 会发生什么？