

地理信息系统实习报告

姓名： 秦旗峰

学号： 2023302143029

专业： 导航工程（智能导航实验班）

课程： 地理信息系统导论

武汉大学

2025.05

目录

1 实习目的与任务	3
2 实验与实验过程	3
2.1 Chapter7 Task1	3
2.2 Chapter7 Task2	7
2.3 Chapter7 Task3	10
2.4 Chapter8 Task7	13
2.5 Chapter10 Task2	16
2.6 Chapter10 Task4	18
2.7 Chapter10 Task5	19
3 实验反思与总结	22
参考:	22

1 实习目的与任务

本次实习的主要目的是加深对 ArcGIS 熟练程度,包括 ArcCatalog 和 ArcMap。在实际操作过程中,学习对空间数据准确度和质量进行调整和修复,属性数据的管理和空间数据探查。

本次实习的主要任务包括:编辑一个 shapefile 文件;用聚合容差修正两个 shapefile 之间的数字化错误;用拓扑规则修订悬挂弧段;创建关系类;制作动态图表;由关系数据库查询属性数据和空间与属性组合的数据查询。

2 实验与实验过程

2.1 Chapter7 Task1

实验任务: 编辑一个 shapefile 文件

所需数据: editmap2.shp 和 editmap3.shp

实验步骤:

(1)启动 ArcMap, 打开 Catalog 并连接至 chap7 数据库。将数据帧命名为 Task1, 并将 editmap2.shp 和 editmap3.shp 添加到 Task1, 修改其属性值;

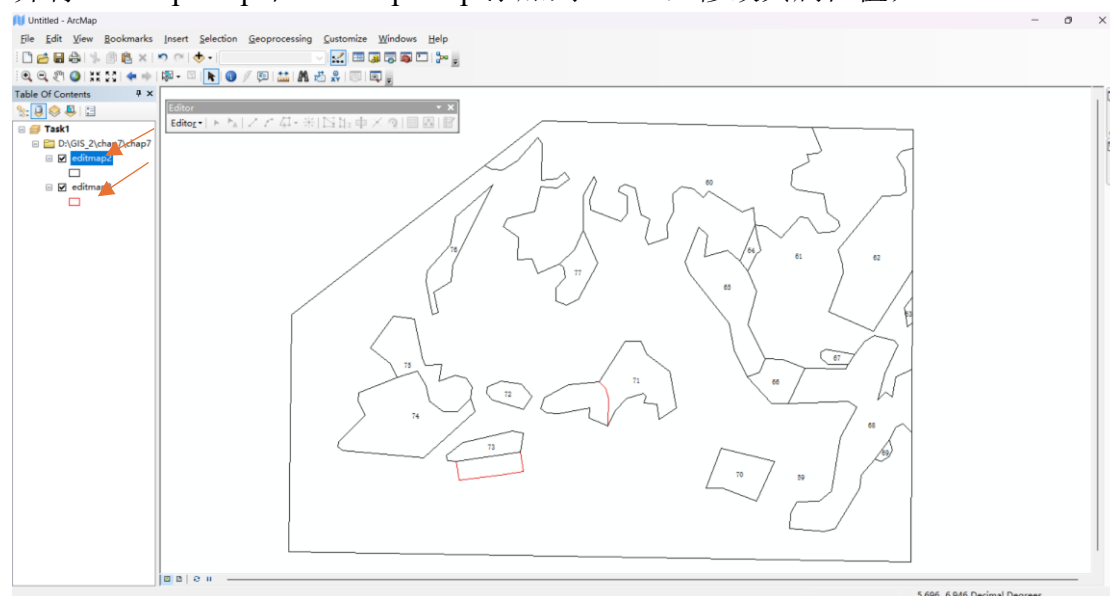


图 2-1 更改属性值后显示

(2)打开 Editor 工具栏, 选择 Start Editing。在 75 号多边形内右键, 按下 shift 键, 再点击 74 号多边形。两个多边形被高亮显示;

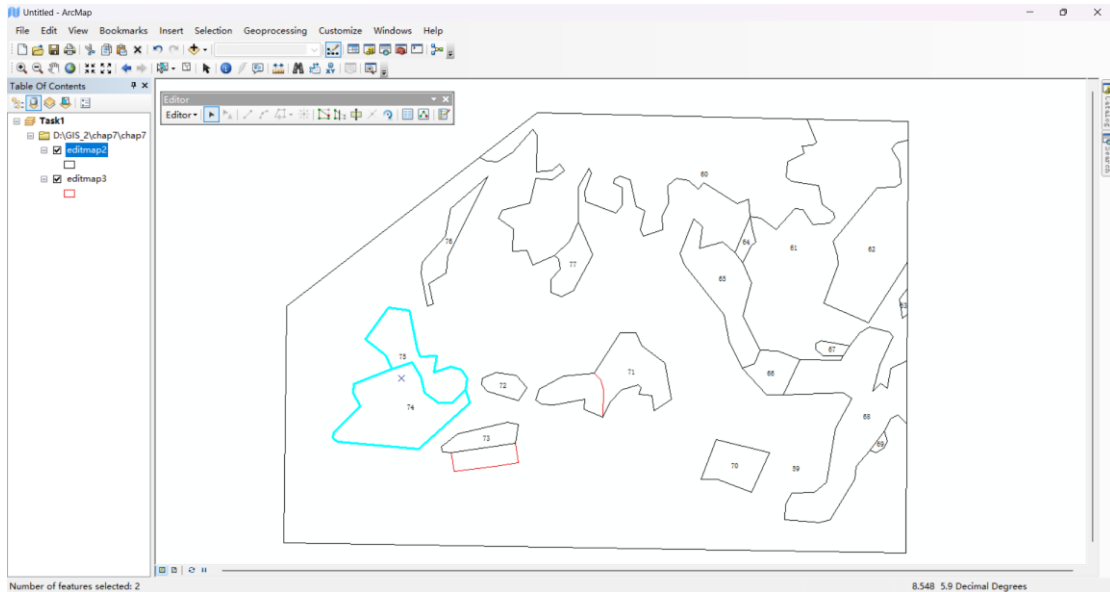


图 2-2 74 号和 75 号多边形高亮显示

(3)再 Editor 下拉列表选择 Merge，选择最上面的要素，完成多边形合并；

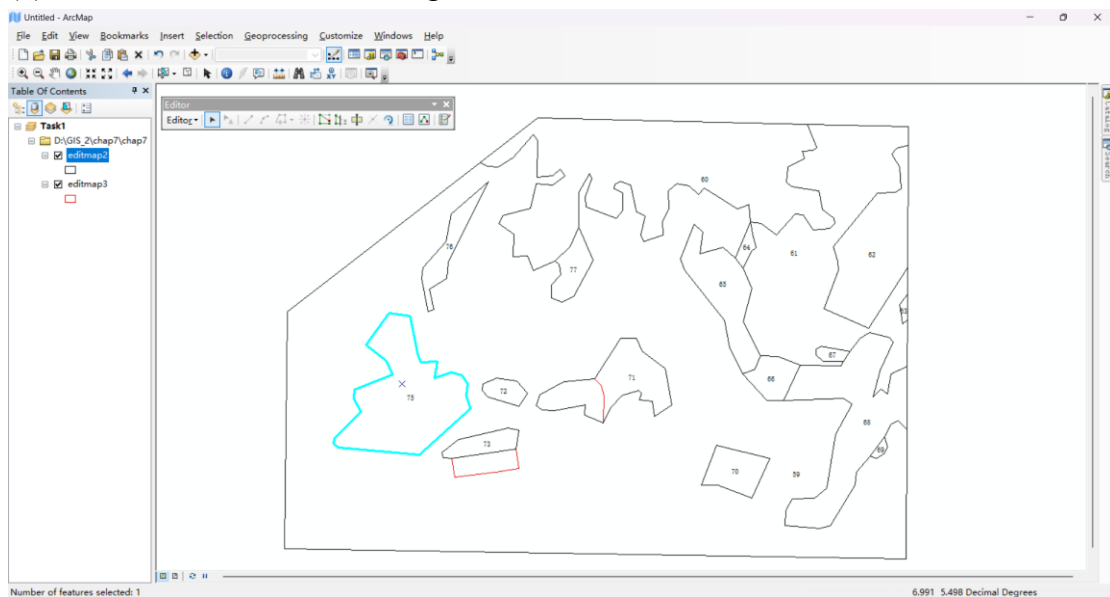


图 2-3 74 号和 75 号多边形被合并

(4)分割 71 号多边形。利用 Editor Toolbar 上的 Cut Polygons 工具，在分割线之处点击左键，逐渐组成分割线的每一个节点，在终节点处双击鼠标，完成对 71 号多边形的分割；



图 2-4 Cut Polygon Tool

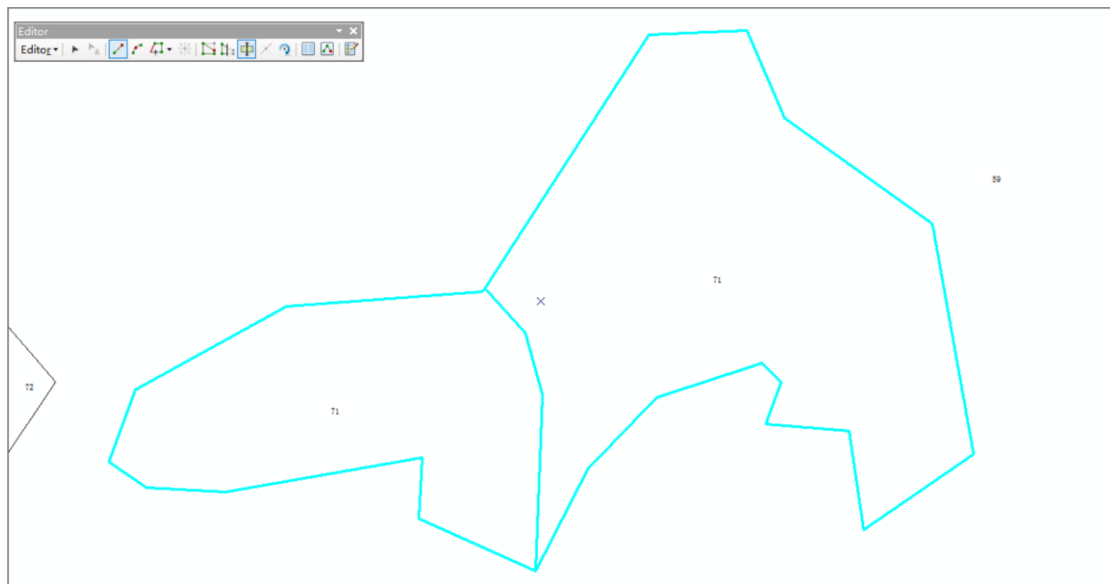


图 2-5 71 号多边形被切割完成

(5)在 Editor 下拉列表选择 More Editing Tools 中的 Topology 工具条。选中 edimap2，并选择 Topology Edit Tool，双击 73 号多边形的边界线，73 号多边形轮廓变成紫红色、节点为绿色、终点为红色。Edit Vertices 工具条出现；

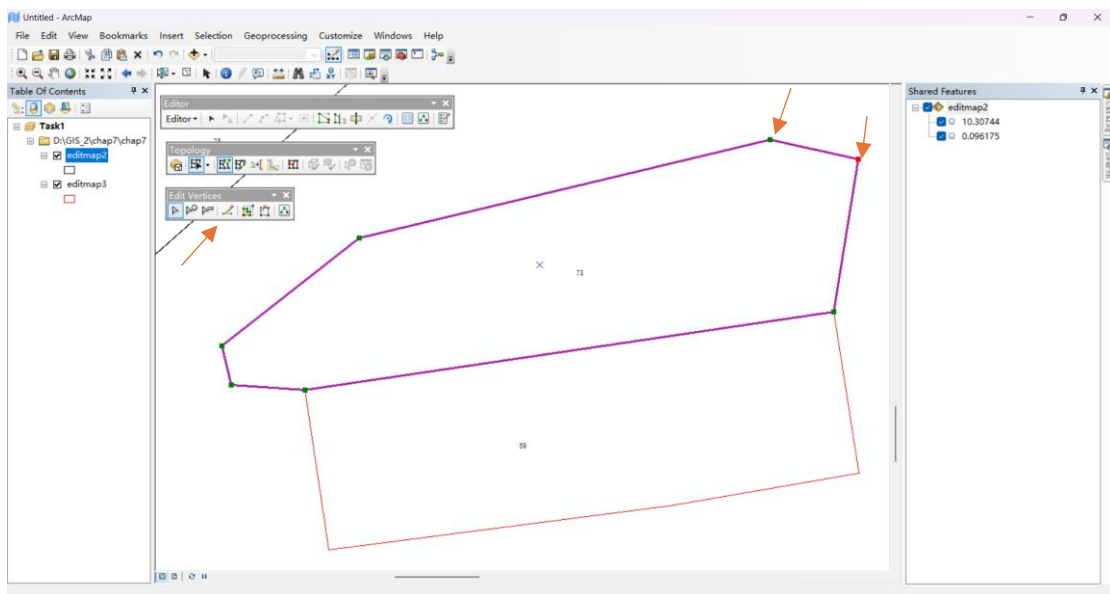


图 2-6 73 号多边形显示

(6)在 Edit Vertices 工具条上选择 Add Vertex(插入节点)工具。在 73 号多边形南边的边界上添加三个节点(一个选在线条中间，其余两个在中间节点两侧)。其次选中中间节点并将其拖曳至红色多边形南部，再选择另外两个节点拉至两侧东南角和西南角角落；

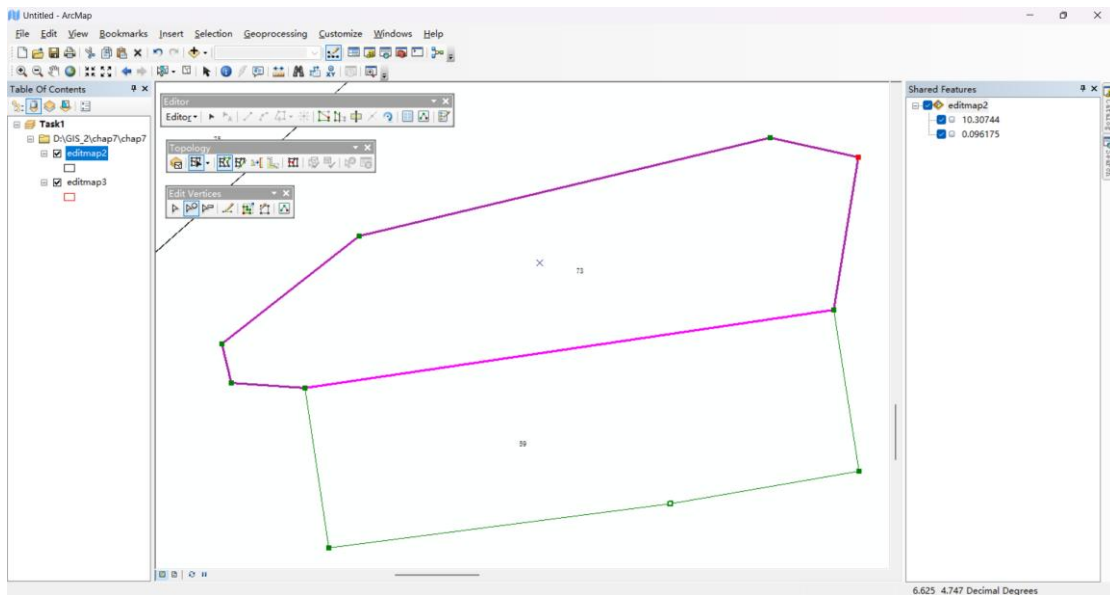


图 2-7 将 73 号多边形南部边界向下拉伸

(7)修正边缘线后, 右键边缘, 选择 Finish Sketch, 完成形状变化。选择 Stop Editing 并保存编辑。

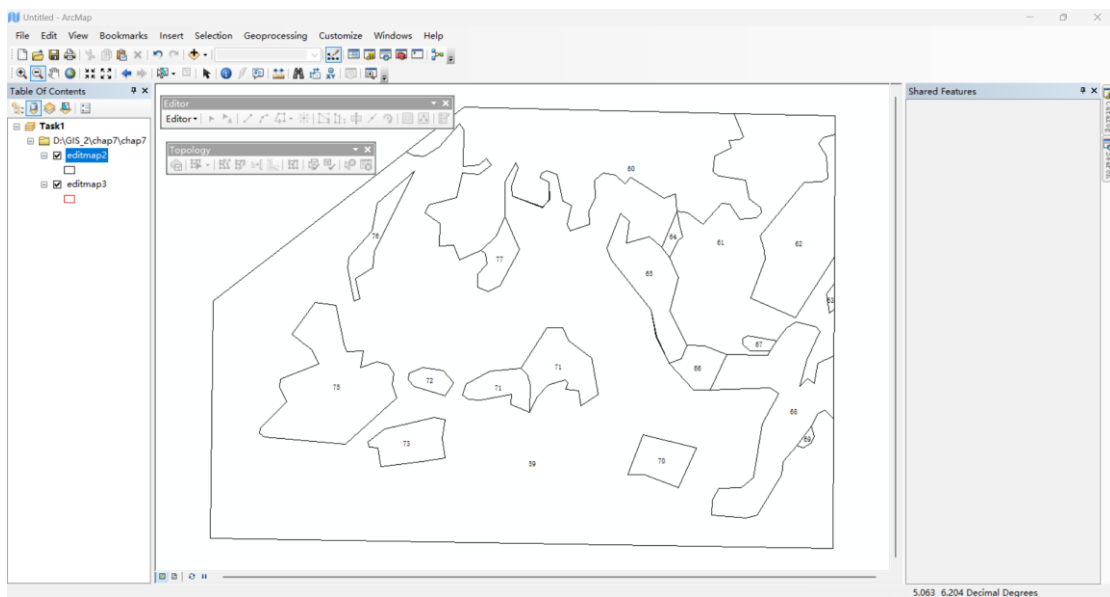


图 2-8 完成编辑后的图层显示

问题:

- 列出 Editor 菜单除 Merge 之外的其他编辑操作。

答: Move、Split、Construct Point、Copy Parallel、Buffer、Union 和 Clip。

2.2 Chapter7 Task2

实验任务：用聚合容差修正两个 shapefile 之间的数字化错误

所需数据：land_dig.shp 和 trail_dig.shp

实验步骤：

(1)插入一个新的数据帧并命名为 Task2，导入 land_dig.shp 和 trail_dig.shp，并改变其外观属性，将 land_dig 作为唯一可选中的图层；

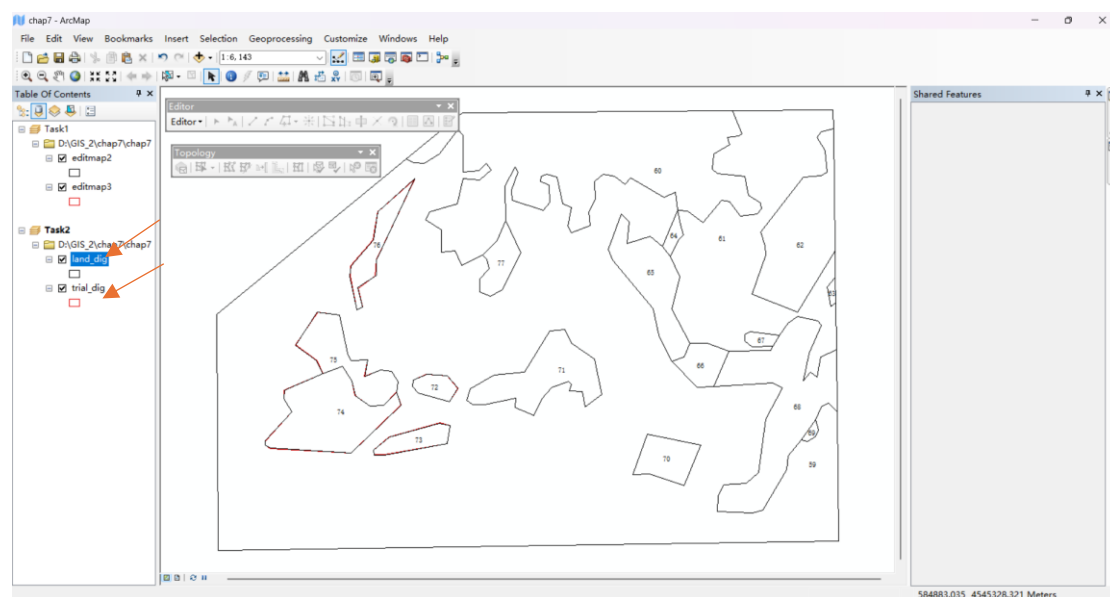


图 2-9 符号属性改变

(2)打开 Editor 工具条和 Topology 工具条，在 Editor 工具条中选择 Start Editing，在 Topology 工具条中选择 Select Topology，选中 land_dig 和 trail_dig，键入 1m 为聚合容差；

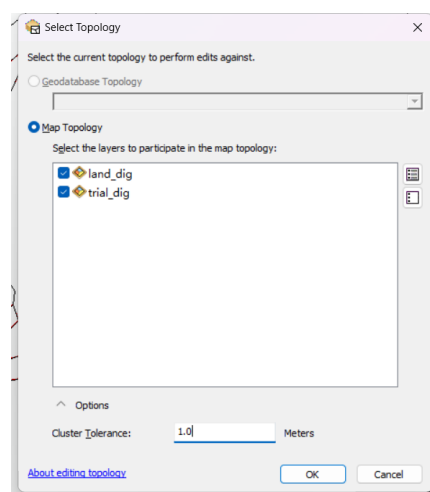


图 2-10 拓扑选择

(3)首先对 73 号多边形进行操作，利用 Topology 工具条中的 Topology Edit Tool 双击 73 号多边形，显示节点；

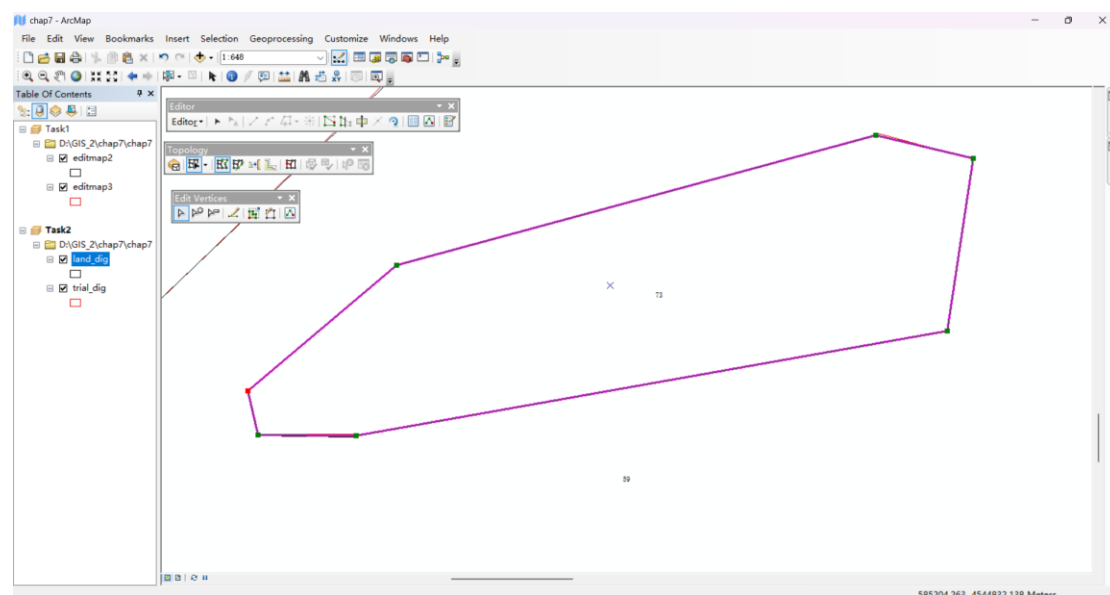


图 2-11 选中 73 号多边形并显示节点

(4)当鼠标靠近一个节点时，指针变为方形符号。此时右键鼠标，选中 Move，回车，land_dig 多边形开始修正。对 73 号多边形所有节点进行操作，完成 73 号多边形的修正；

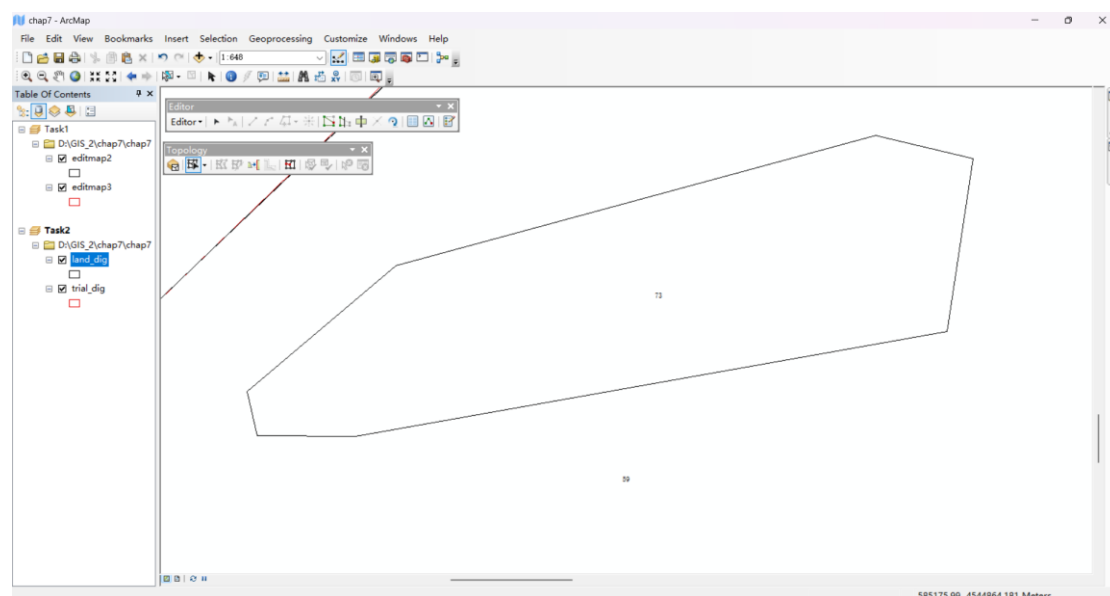


图 2-12 修正后的 73 号多边形

(5)对其余待修正多边形进行修正，当修复完成后，我们可以看到第 76 号多边形仍然存在未修复的部分；

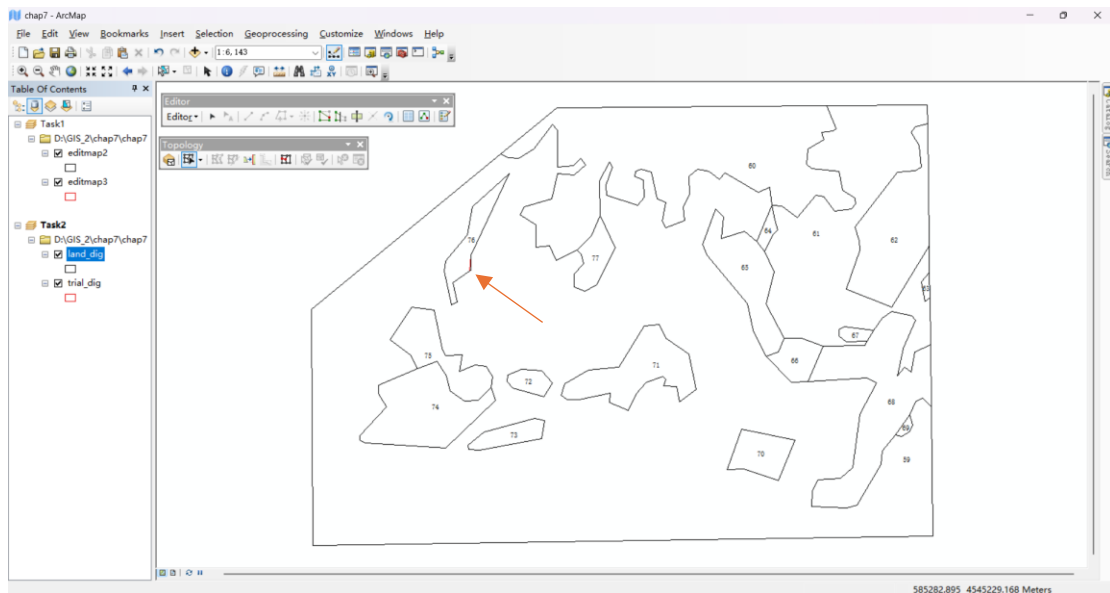


图 2-13 修正图层(76 号多边形未完全修正)

(6)经过量测，76 号多边形未修正部分误差达到了 3.2998m 大于我们之前定义的接合容差。在 Edit 工具条下双击 76 号多边形边界，把一个节点拖至与目标线段接合，是差异减小到 1m，再进行步骤(4)进行修正；

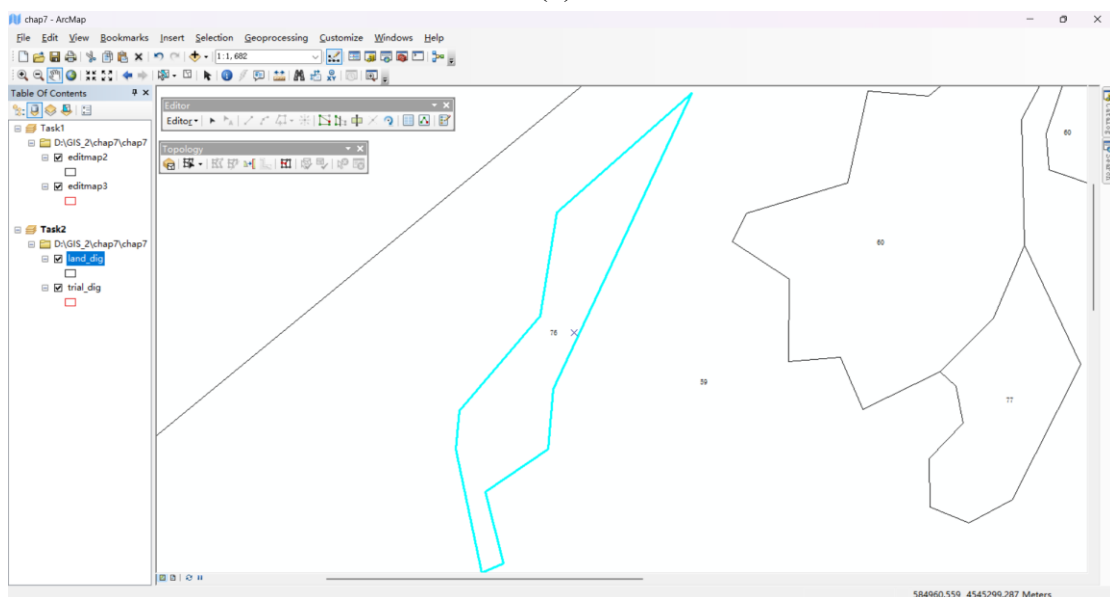


图 2-14 76 号多边形修正完成

(7)Stop Editing 并保存编辑。

问题：

- 如果把聚合容差指定为 4m，trial_dig.shp 会出现什么情况？

答：如果把聚合容差定义为 4m，那么 76 号多边形就需要进行手动修正的操作。但是过大的聚合容差可能会导致部分拓扑关系发生改变。

2.3 Chapter7 Task3

实验任务：用拓扑规则修订悬挂弧段

所需数据：idroads.shp, mtroads_idtm.shp 和 Merger_result.shp

实验步骤：

(1)插入一个新的数据帧并命名为 Task3, 在 Catalog 为 Chap7 数据集新建一个 Personal Geodatabase 并命名为 MergeRoads.mdb, 右键 MergeRoads.mdb, 指向 New, 选中 Feature Dataset, 命名为 Merge, 并导入 idroads.shp 要素类作为坐标系统。在垂直坐标系统上选中 no, 把 XY 的容差改为 1m, 点击 Finish。在 Catalog 中右键 Merge, 指向 Import, 选择 Feature Class(single), 在弹出的对话框里输入要素选择 Merger_result.shp, 输出要素类型名称为 Merge_result;

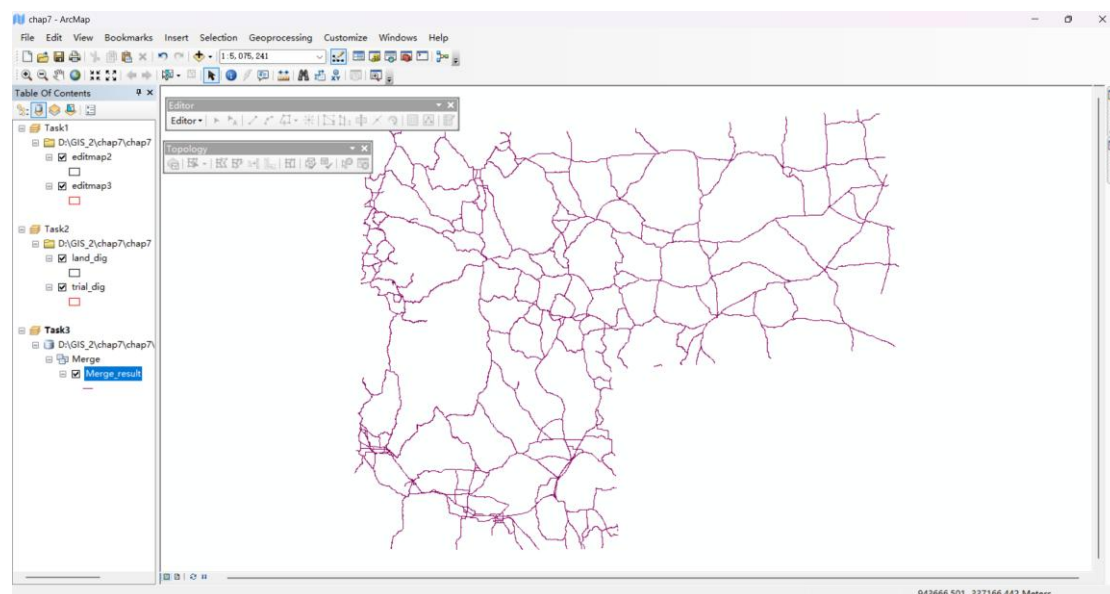


图 2-15 Merge_result 要素被导入

(2)右键 Catalog 中的 Merge, 指向 New 中的 Topology, 把 Rule 设置为“Must Not Have Dangles”;

(3)将 Merge 要素数据集, idroads.shp 和 mtroads_idtm.shp 添加到 Task3 数据帧中, 并将 Merge_result 设置为唯一可选图层, 设置不同颜色对不同要素线条加以区分;

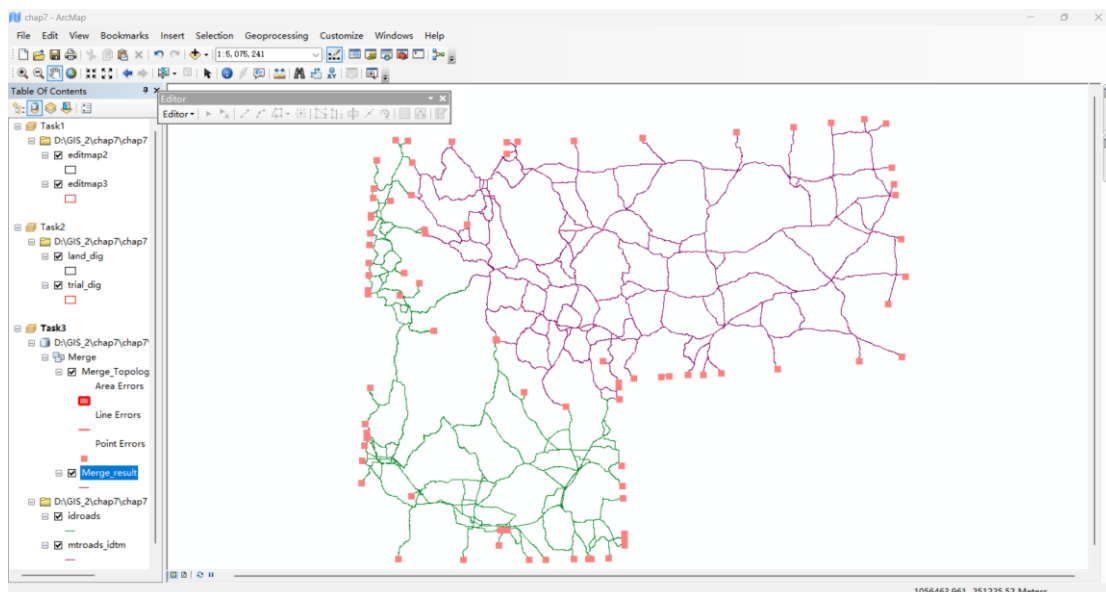


图 2-16 所有要素导入后显示

(4)打开 Editor 和 Topology 工具条，在 Editor 工具条中选择 Start Editing，选择 MergeRoads.mdb 作为编辑数据来源。在 Topology 工具条单击 Select Topology，选择 Merge_Topology；

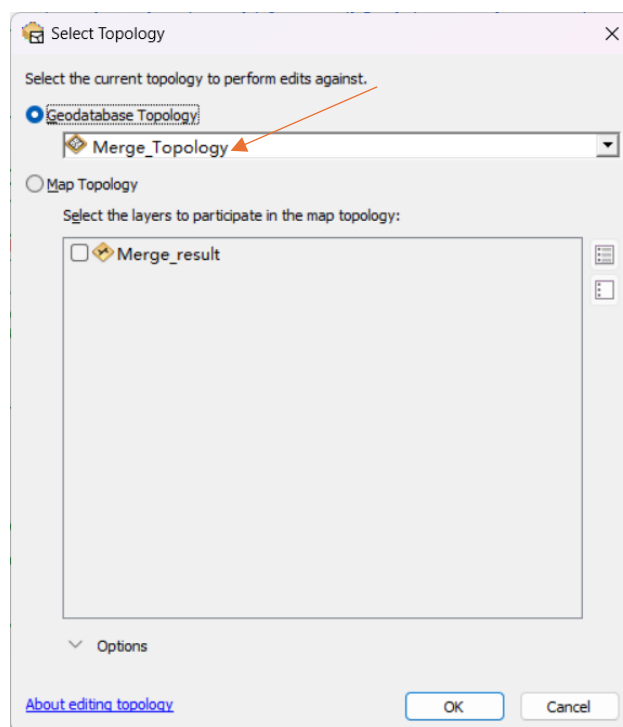


图 2-17 Topology 编辑选择

(5)单击 Topology 工具条的 Fix Topology Error Tool，然后单击一个悬挂弧段的红色正方形，变成黑色正方形。右键黑色正方形，选择 snap，输入合适的容差(可以使用 Measure 工具测量距离)，回车之后便能修复，再点击 Validate Topology In

Current Extent 是修订生效;

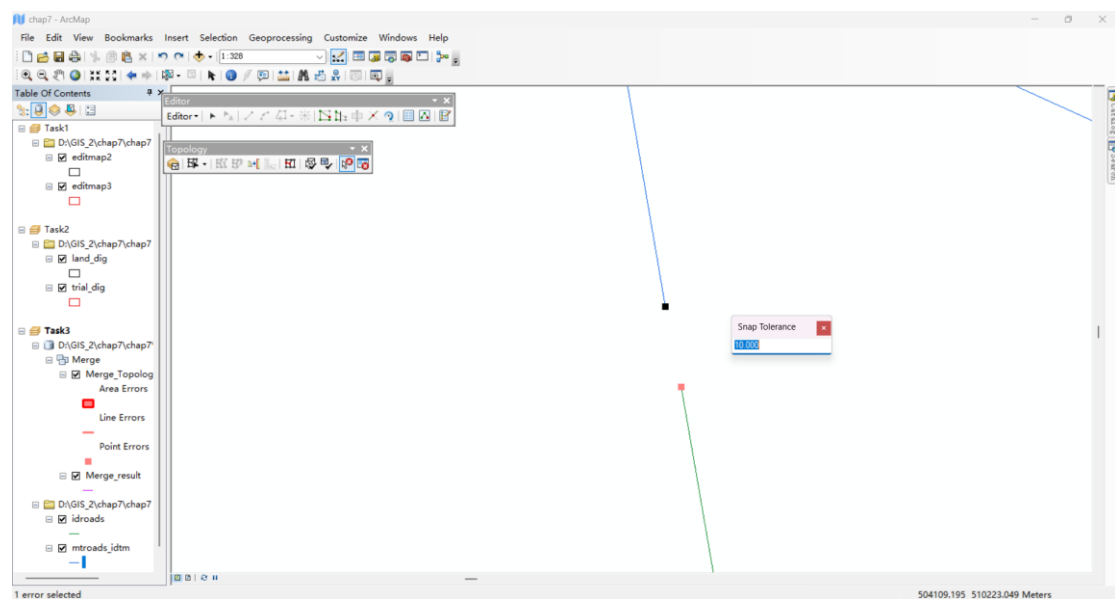


图 2-18 悬挂弧段设置容差

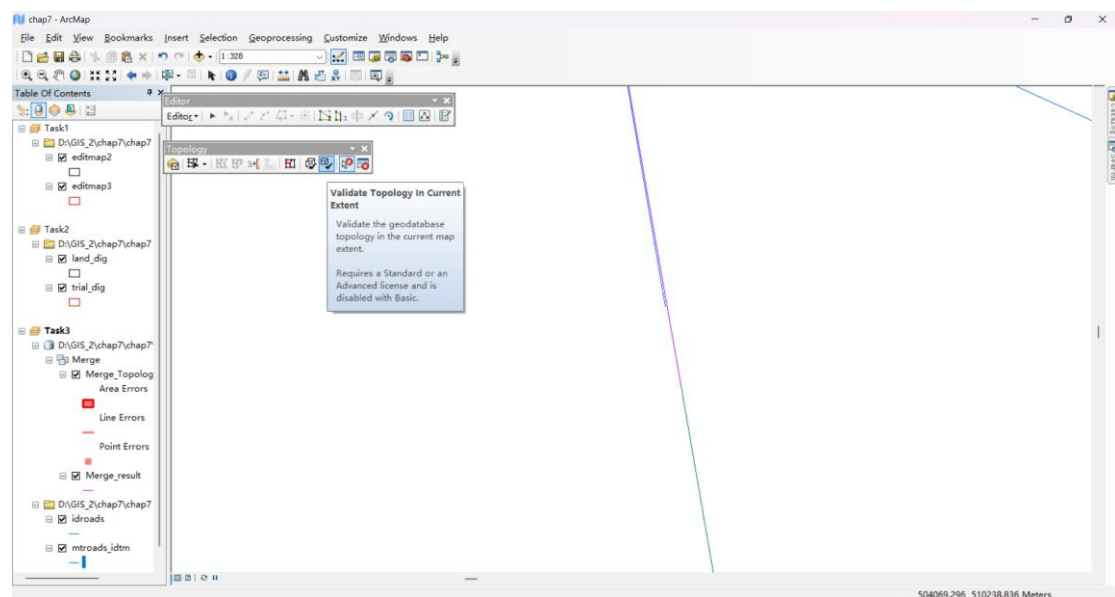


图 2-19 悬挂弧段修订完成

(6)对于线条末端的错误,我们可以选中后右键,选中 Mark as Exception, 将其排除错误;

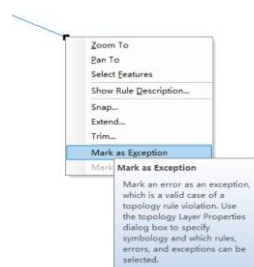


图 2-20 忽略末端错误

(7)按照步骤(5)和步骤(6)修订所有错误；

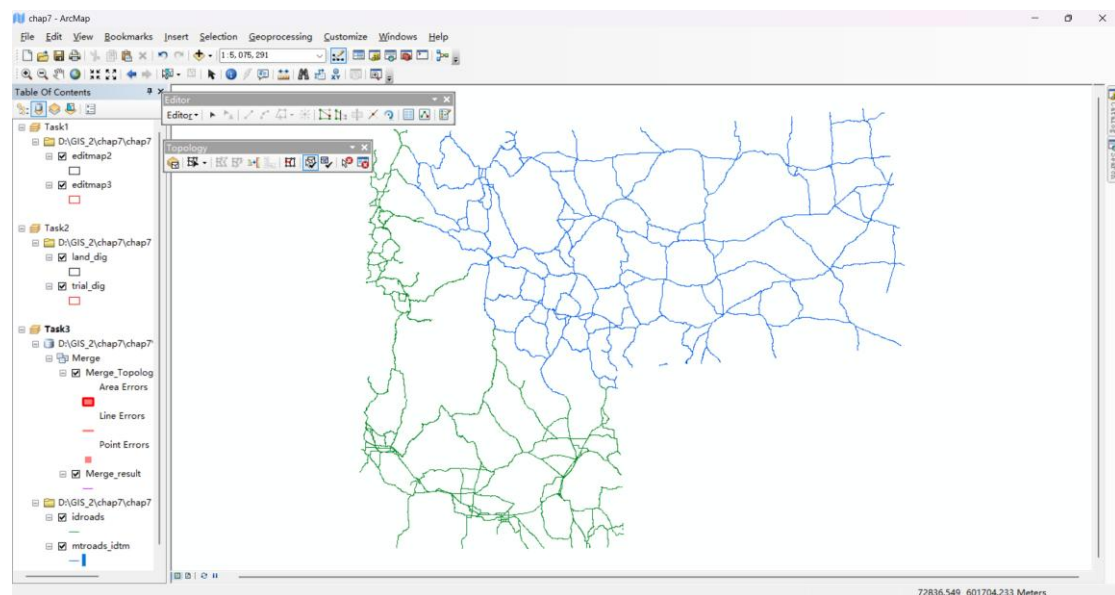


图 2-21 所有错误均修订

(8)Stop Editing，保存编辑。

问题：

- 在 Add Rule 对话框中，每个拓扑规则都有说明，在 ArcGIS Desktop Help 中，“Must Not Have Dangles”规则是如何描述的？

答：同一图层的线条两端点处必须与同层的其他线条相接处，任何线条未与另一条线相接触的交点都是错误的。(A line from one layer must touch lines from the same layer at both endpoints. Any endpoints where the line does not touch another line is an error.)

- “Must Not Have Pseudonodes”规则是如何描述的？

答：来自同一图层的线必须在其端点处与来自同一图层的线相交。

2.4 Chapter8 Task7

实验任务：创建关系类

所需数据：wp.shp，wpdata.dbf 和 wpact.dbf

实验步骤：

(1)打开 ArcMap，在 Catalog 中右键 Chap8 数据集，创建新的 File Geodatabase，命名为 relclass.gdb。右键 relclass.gdb，指向 Import 并选择 Feature Class(single)，

输入要素类为 wp.shp，输出为 wp：



图 2-22 wp.shp 被添加到数据库

(2)右键 relclass.gdb，并选择 Table(multiple)，将 wpdata.dbf 和 wpact.dbf 作为输入表格：

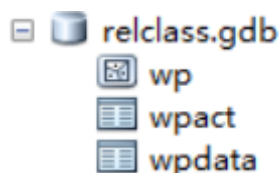


图 2-23 表格被添加到数据库

(3)右键 relclass.gdb，指向 New，选择 Relationship Class，关系名称为 wp2data，wp 为原始表格，wpdata 为目标表格。使用默认简单关系。然后，当它从原始表格到目标表格时，指定 wp 为关系标签，当从目标表格到原始表格时，wpdata 为关系标签，并选择没有消息传递，一对一顺序排列。选择 ID 作为主关键字和外部关键字：

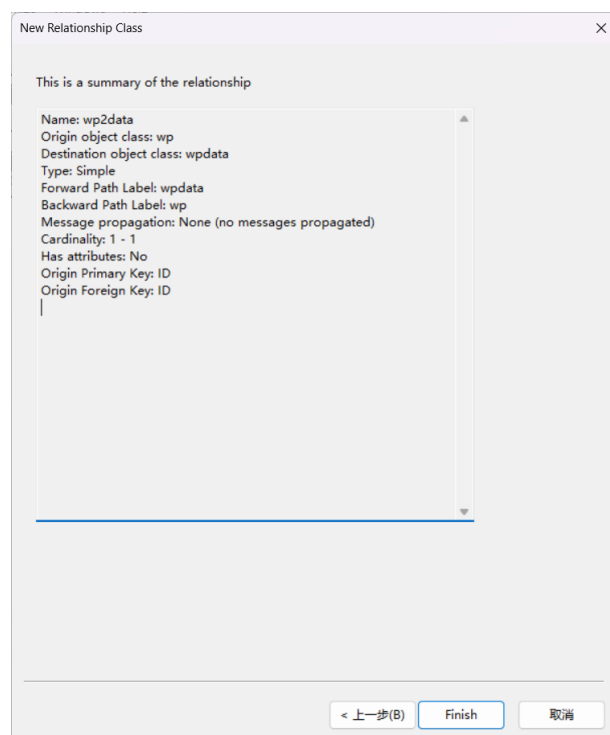


图 2-24 创建 wpdata 和 wp 之间的关系类

(4)按照步骤(3)的方式创建 wpdata 和 wpact 之间的关系类 data2act；

(5)插入新的数据帧并命名为 Task7，将 relclass.gdb 中的 wp、wpact、wpdata 添加

到数据帧中；

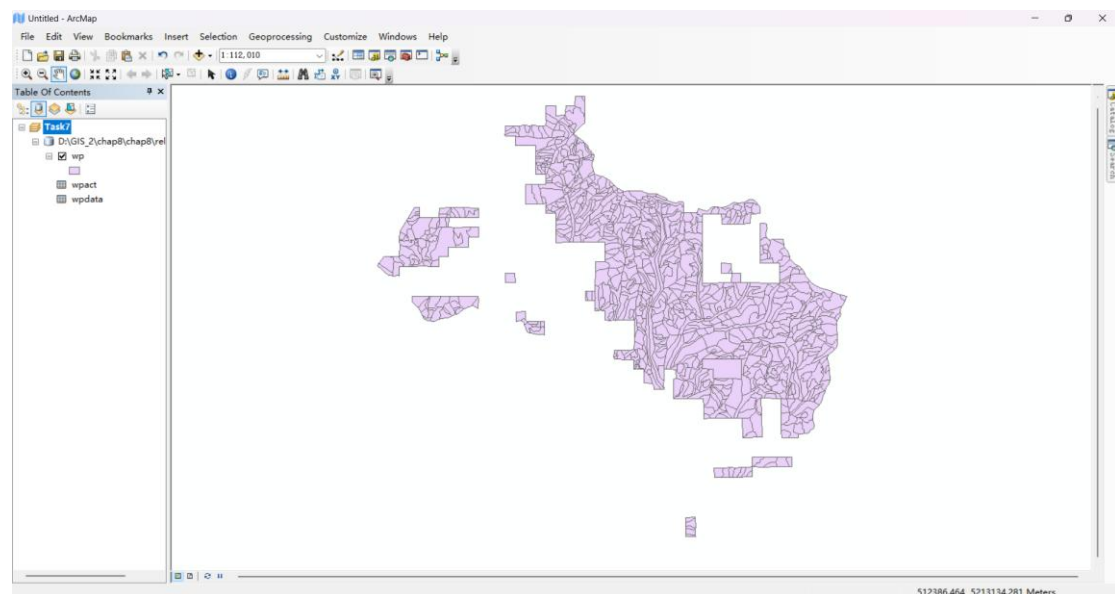


图 2-25 导入数据后图层显示

(6)右键 wpdata 选择 Open，点击 Select By Attributes，输入 SQL 语句：ORIGIN >0 AND ORIGIN <=1900。点击 Apply，可以在表格中看到被选中的数据；

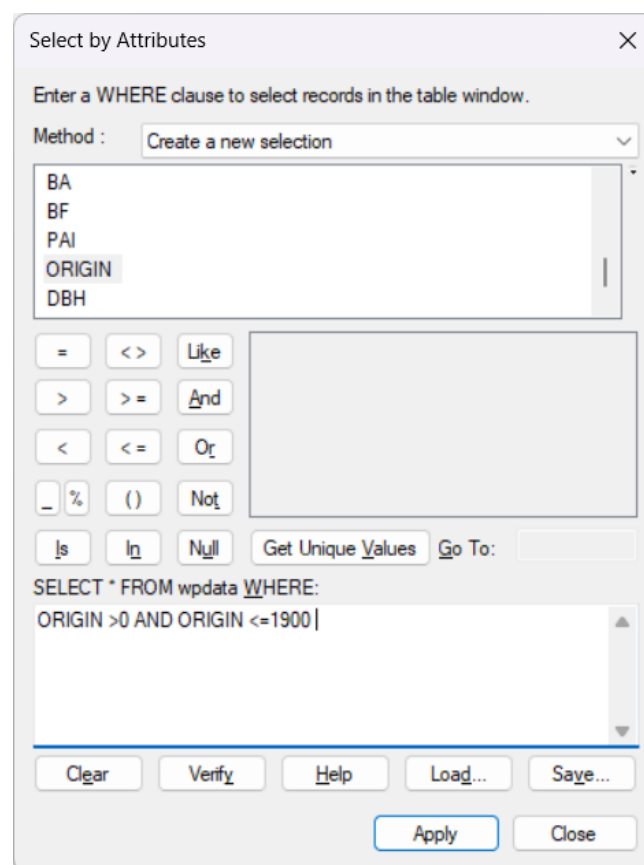


图 2-26 打开 wpdata 后利用 SQL 语句查询数据

(7)在 Related Tables 下拉箭头下，选择 wp2data，显示被选中的相关记录；

OBJECTID	Shape	ARSA	PERIMETER	WP	WP_ID	ID	Shape_Length	Shape_Area
3	Polygon	89729	1424.091	4	4402034	4402034	1424.090925	89729
24	Polygon	68045.25	1357.614	25	4402022	4402022	1357.613943	68045.2504
38	Polygon	61898.31	1402.889	39	5305025	5305025	1402.889008	61898.30265
52	Polygon	210965.5	2507.592	53	5305032	5305032	2507.591856	210965.49885
65	Polygon	21464.45	617.178	66	4403018	4403018	617.178021	21464.45275
76	Polygon	56551.67	1421.365	77	5305041	5305041	1421.365111	56551.6633
89	Polygon	20255.84	583.6189	90	5302027	5302027	583.616941	20255.8472
95	Polygon	257230.9	2332.718	96	4405002	4405002	2332.718073	257230.91575
96	Polygon	43769.95	1104.672	97	5305038	5305038	1104.672126	43769.95585
101	Polygon	40128.27	1080.688	102	5302035	5302035	1080.688305	40128.27605
103	Polygon	66252.53	1563.167	104	5302075	5302075	1563.166849	66252.53125
109	Polygon	31460.11	1191.09	110	5302032	5302032	1191.089652	31460.11455
116	Polygon	260001.7	4356.3	117	5302007	5302007	4356.300488	260001.6593
118	Polygon	50640.66	1259.437	119	5501042	5501042	1259.436652	50640.65625
123	Polygon	33873.05	885.8978	124	5302071	5302071	885.897868	33873.04935
133	Polygon	89349.61	1529.774	134	5302011	5302011	1529.773634	89349.60885

图 2-27 利用 Related Tables 查看被选中的关联数据

问题:

- wp 属性表选中了多少条记录?

答: 从 856 个数据中选中了 175 个。

2.5 Chapter10 Task2

实验任务: 制作动态图表

所需数据: idcities.shp 和 snowsite.shp

实验步骤:

(1) 创建一个数据帧为 Task1&2, 导入 idcities.shp 和 snowsite.shp, 完成习作 1;

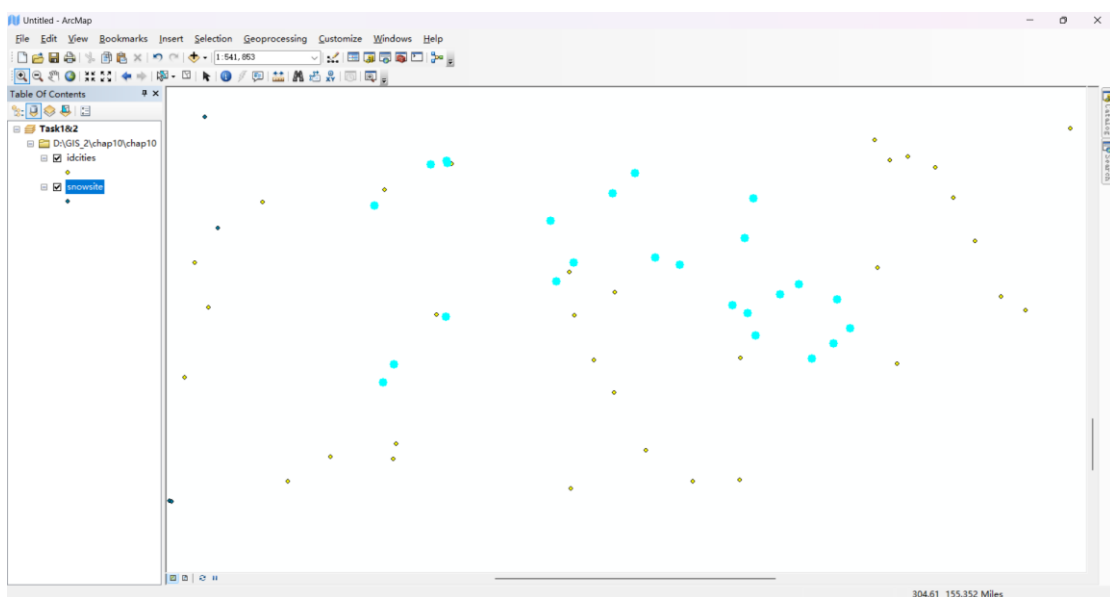


图 2-28 被选中的数据高亮显示在图层上

(2)右键 snowsite, 指向 Data, 并选择 Export Data, 将输出的 shapefile 文件命名为 svstation.shp 保存在第十章数据集中, 并添加到 Task1&2 数据帧当中, 关闭 idcities 和 snowsite 的显示, 右键 svstation, 选择 Zoom to Layer;

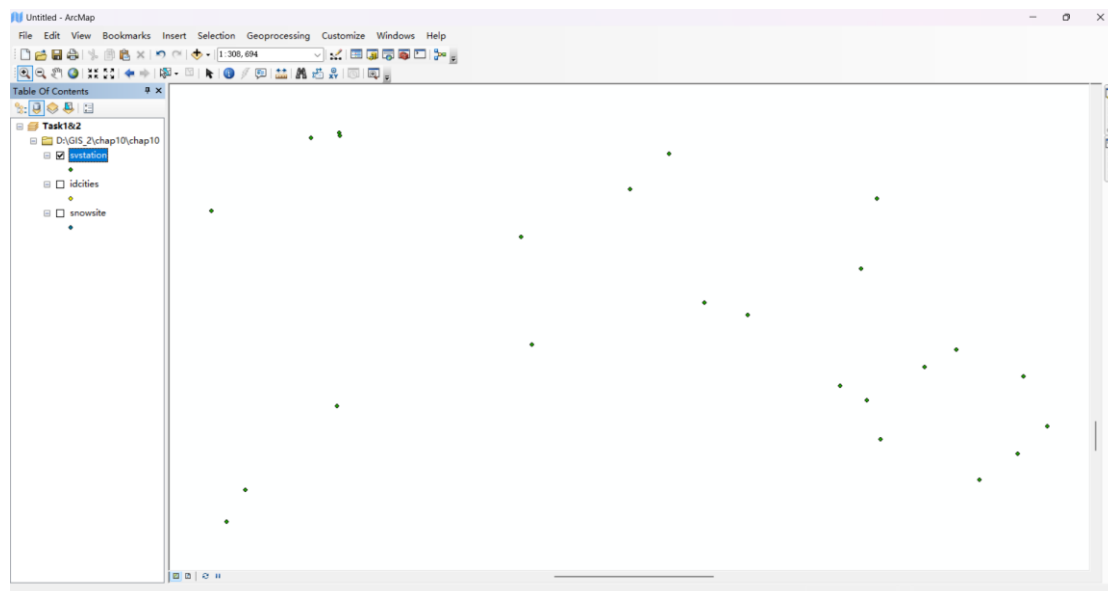


图 2-29 显示 svstation 图层

(3)打开 svstation 的属性表, 在 Table Option 菜单下选择 Creat Graph。选择 ScatterPlot 作为图表类型, svstation 作为层或图表, ELEV 为 Y 字段, SWE_MAX 为 X 字段。点击 Next, 输入 Elev_SweMax 为标题, 点击 Finish, 呈现出 Elev 和 SwsMax 的散点图;

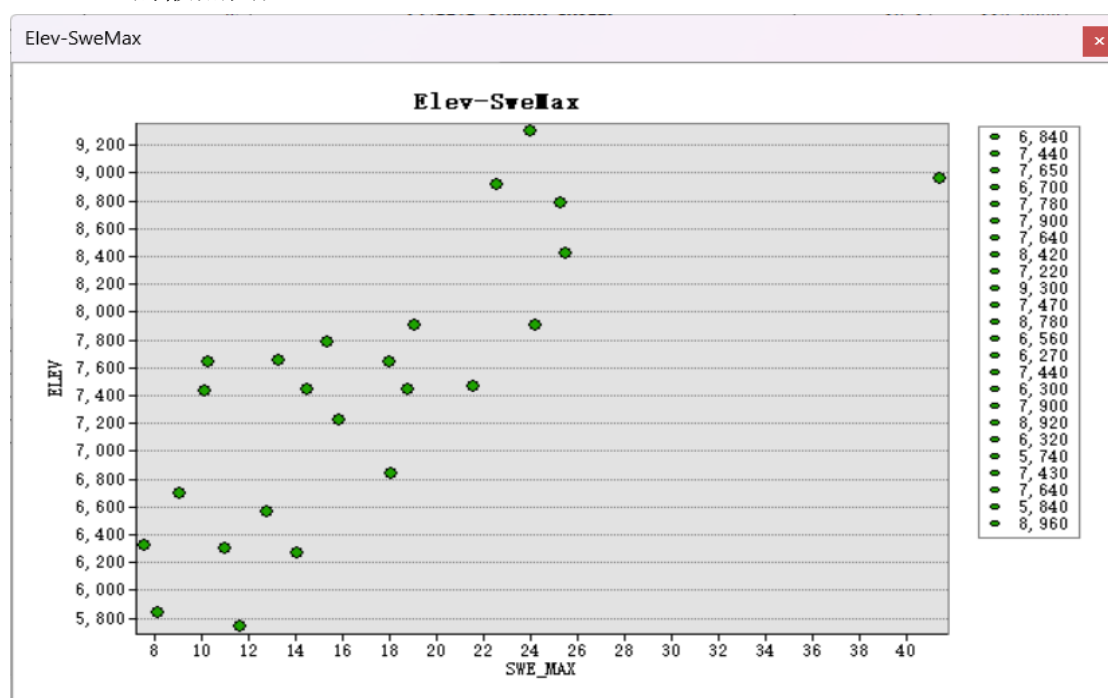


图 2-30 Elev-SweMax 散点图

(4)在散点图中选中一个点后，在 svstation 图层中对应点也会高亮显示。

问题：

- 描述 ELEV 与 SWE_MAX 之间的关系。

答：ELEV 和 SWE_MAX 之间存在一种正相关关系。

2.6 Chapter10 Task4

实验任务：由关系数据库查询属性数据

所需数据：MOSOILS.shp、components.dbf、coeplants.dbf 和 comonth.dbf

实验步骤：

(1)打开 ArcMap，插入一个新的数据帧并命名为 Task4，将 MOSOILS.shp、components.dbf、coeplants.dbf 和 comonth.dbf 导入到数据帧中；

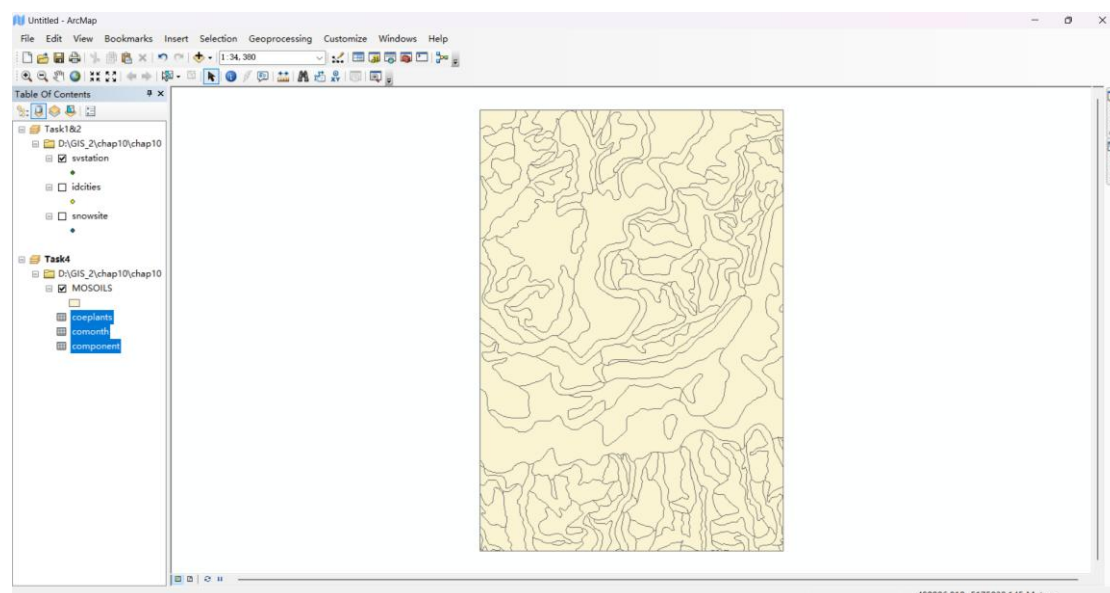


图 2-31 MOSOILS 图层显示

(2)首先将 MOSOILS 与 component 关联。右键 MOSOILS, 指向 Joins and Relates, 点击 Relate。在 Relate 对话框中，第一个下拉列表选中 mukey，第二个选择 component，第三个选择 mukey，输入 soil_comp 作为关联名；

(3)建立另外两个关联：一个时 comp_plant，用 cokey 作为公共字段将 component 与 coeplants 关联；另一个是 comp_month，用 cokey 作为公共字段关联 component 和 comp_month；

(4)右键 comonth 并选择 Open, 点击 Select by Attributes, 输入 SQL 语句"flodfreqcl"

= 'Frequent' OR "flodfreqcl"='Occasional', 查询相关信息。

问题:

- 在 comonth 中, 有多少条记录被选中?

答: 1380 条数据中有 40 条记录被选中。

- 在 MOSOILS.shp 中, 通用植物名为“爱达荷 fescue”的植物种类的多边形有多少个?

答: 16 个。

2.7 Chapter10 Task5

实验任务: 空间与属性组合的数据查询

所需数据: thermal.shp 和 idroads.shp

实验步骤:

(1)打开 ArcMap 并插入新的数据帧并命名为 Task5, 在 General 栏中, Display 下拉列表选择 Miles, 将 thermal.shp 和 idroads.shp 加入到数据帧中;

(2)从 Selection 菜单中选择 Select By Location, 选择方式为“select features from”, 选择 thermal 为目标图层, idroads 为源图层, 选取 “are within a distance of the source layer feature” 为选择目标图层要素方法, 并输入 2mile 为缓冲距离;

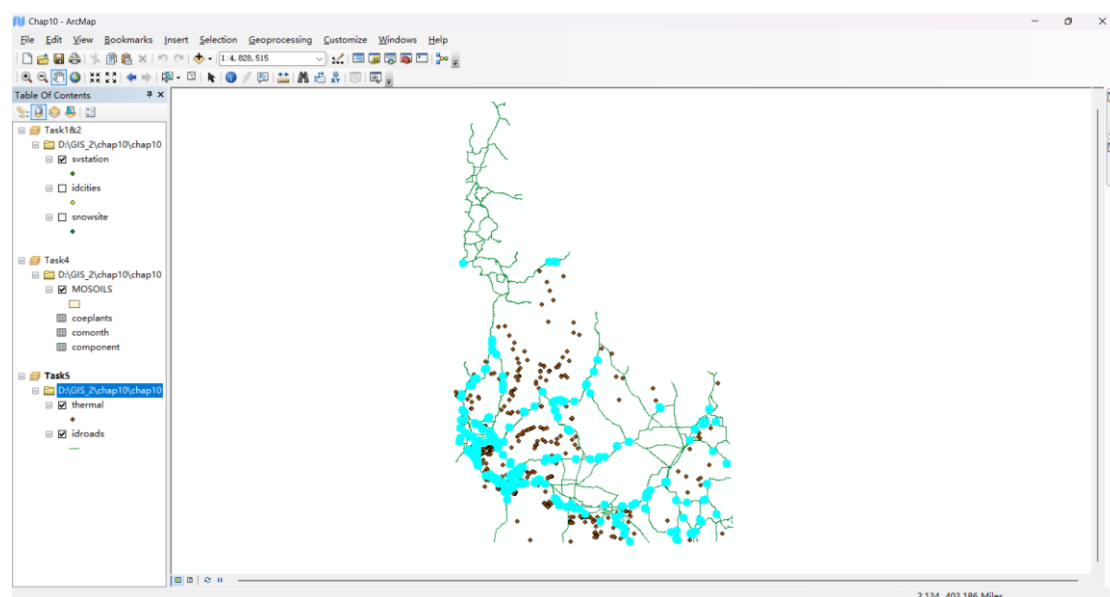


图 2-32 被选中的温泉高亮显示

(3)接下来在 Selection 菜单中选择 Select By Attributes。在 Layer 下拉列表中选择

thermal，从 Method 列表中选择 “Select from current selection” ,输入 SQL 语句：“TYPE" = 's' AND "TEMP" >60，可以看到被选中的温泉为 15 个；

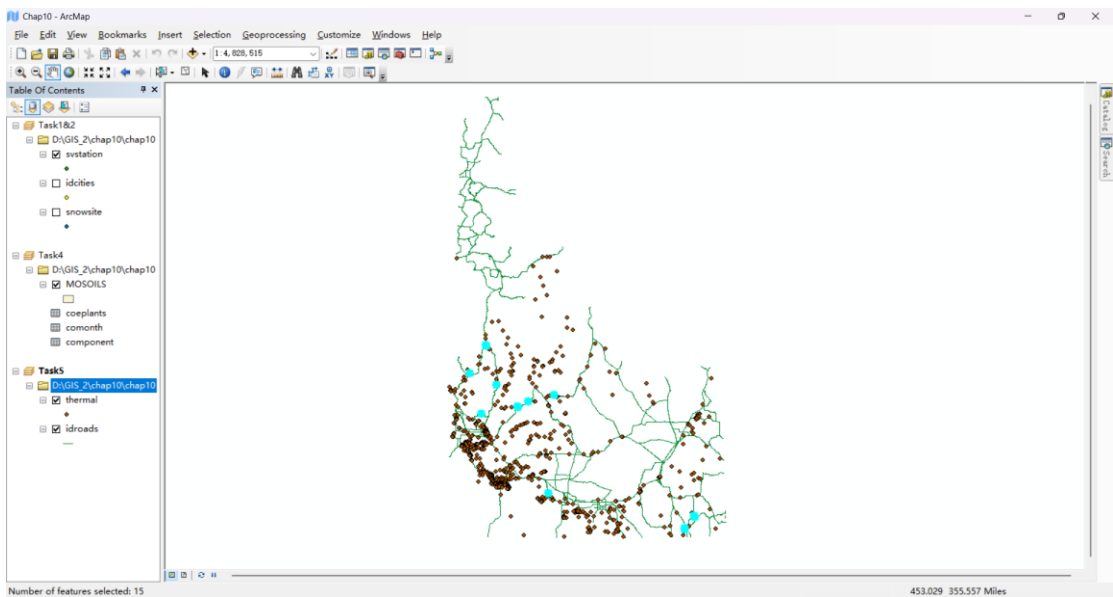


图 2-33 基于属性的筛选后温泉高亮显示

(4)在 thermal 菜单可以选择查看哪些被选中的温泉；

thermal										
FID	Shape *	THERMAL_	THERMAL_ID	CODENU	NAME	LAT	LONG	TYPE	TEMP	
122	Point	123	123	124	Dixon H S	45.0382	116.2871	s		
124	Point	125	125	126	Geddes H S	45.0366	116.2875	s		
126	Point	127	127	128	Zim's Resort	45.0385	116.2913	s		
170	Point	171	172	173	Haven Lodge H S	44.0773	115.5525	s		
171	Point	172	173	174	Kirkham H S	44.0718	115.5424	s		
173	Point	174	175	176	Bonneville H S	44.1572	115.3140	s		
355	Point	356	365	366	Sunbeam H S	44.2679	114.7478	s		
422	Point	423	434	435	Cleveland H S	42.3329	111.7147	s		
424	Point	425	436	437	Maple Grove H S	42.3083	111.7068	s		
428	Point	429	440	441	Battle Creek H S	42.1331	111.9276	s		
430	Point	431	442	443	Squaw H S	42.1187	111.9283	s		
451	Point	452	464	465	Roystone H S	43.9539	116.3554	s		
732	Point	733	751	752	Salmon Falls H S	42.7040	114.8563	s		
799	Point	800	818	819	Cabarton H S	44.4160	116.0313	s		
850	Point	851	869	870	Lakey H S	44.5860	116.6304	s		

图 2-34 表格中被选中的温泉

(5)右键 thermal，选择属性，在 Display 栏中，在 Field 下拉菜单选择 TEMP，勾选 Map Tips using the display expression，点击 OK。当把鼠标移到相应温泉点时

会显示出温泉温度；

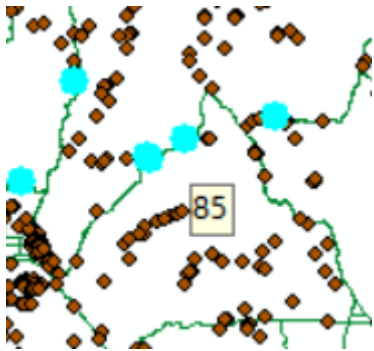


图 2-35 鼠标移到温泉旁显示温度

问题：

- 有多少个温泉和热井被选中？

答：405 个温泉。

- 距离道路 idroads 5km 范围内且温度高于 70℃ 的热井和温泉有多少个？

答：有 20 个。

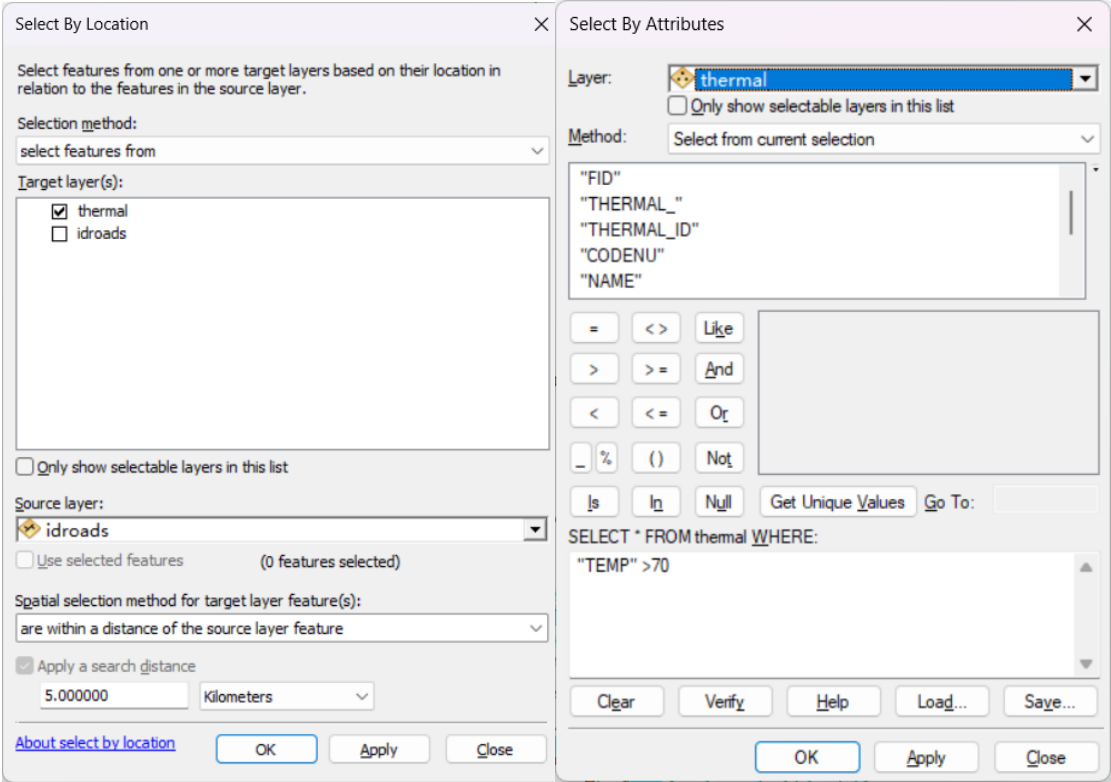


图 2-36 更换距离和属性选择温泉与热井

3 实验反思与总结

本次实验是第三次 GIS 的上机实习，通过本次实验和查阅相关资料，我熟悉了如何进行地图修复，明白了如何去提高空间数据准确度和质量；学会了用 ArcGIS 进行属性数据管理；以及利用 ArcMap 进行数据探查，查找特定属性的数据并利用图表或图层进行可视化显示。

本次实验还存在许多不足，对软件的一些实现过程仍然不够明了，今后我将不断学习，熟练掌握这个工具。

参考：

<https://www.bilibili.com/video/BV1au411q7kN/>

<https://blog.csdn.net/Nishkata/article/details/104295128>