

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 Chapter5 Task2	3
2.2 Chapter5 Task3	6
2.3 Chapter6 Task1	7
2.4 Chapter6 Task2	8
2.5 Chapter6 Task3	10
3 实验反思与总结	12
参考:	12

1 实习目的与任务

本次实习的主要目的是提高 ArcGIS 软件的使用熟练程度。学会利用 ArcGIS 软件对 GIS 数据进行处理，在实际操作过程中，加深对栅格数据类型、矢量数据类型、几何变换等基础知识的理解。

本次实习的主要任务包括：屏幕数字化、加入 XY 数据、对扫描地图做地理参照和矫正、栅格线条矢量化和完成影像到地图的变换。

2 实验与实验过程

2.1 Chapter5 Task2

实验任务：屏幕数字化

所需数据：land_dig.shp

实验步骤：

(1)打开 ArcMap，插入新的数据帧并命名为 Task2。在 Catalog 中右键 Chapter5 的数据集，指向 New，再选择 Shapefile，输入 trail1 为名称，要素类型选择 Polygon，并为 trail1 导入 land_dig.shp 坐标系统；

(2)将 land_dig.shp 添加到 Task2，并将 trail1 的绘图顺序置于 land_dig 之前；

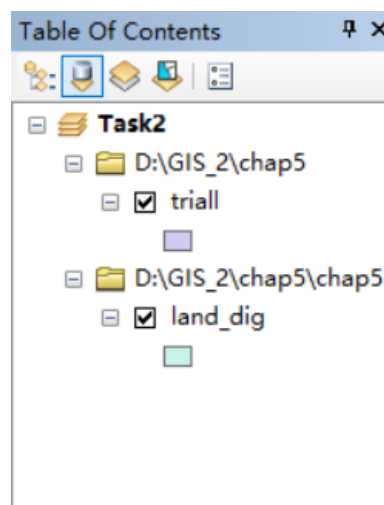


图 2-1 调整绘图顺序

(3)在 land_dig 的属性界面中，将其符号改变为红色外框的空心符号，在 Labels 栏中对“Label features in this layer”打勾，选择 LANG_DIG_I 作为标识字段名；

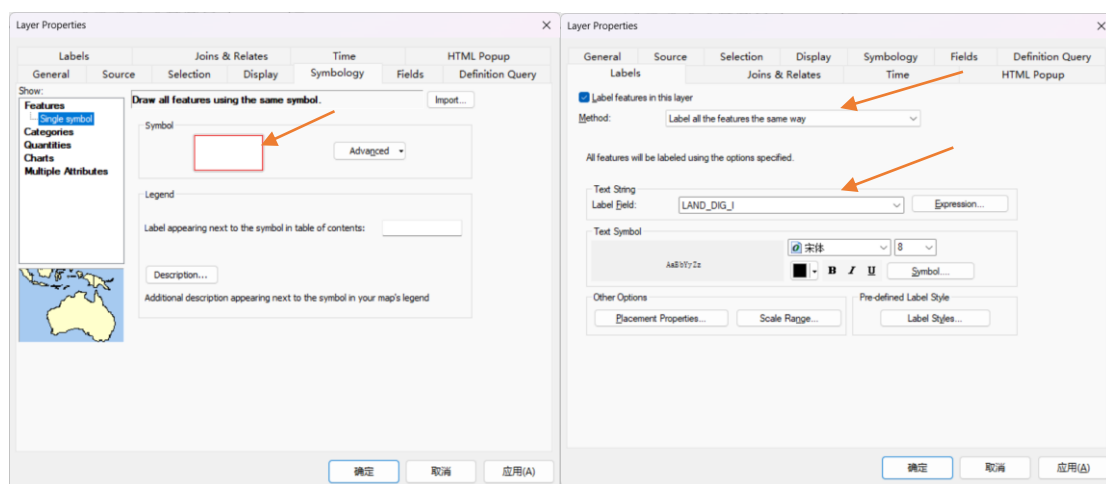


图 2-2 改变 land_dig 符号

(4)右击 land_dig，选择 Zoom to Layer 显示图层，改变 triall 符号为黑色外框的空心符号。右击 triall，使其成为唯一可选图层；

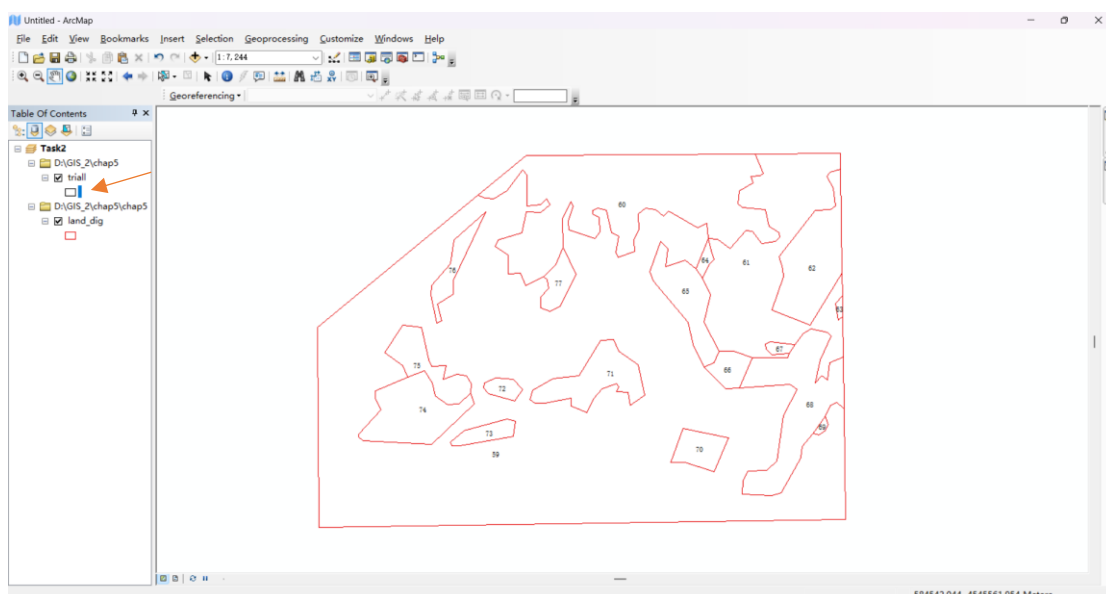


图 2-3 land_dig 图层

(5)打开 Editor Toolbar 和 Snapping Toolbar，在 Editor 中选择 Start Editing，将 Snapping 的容差设置为 10 个像元；

(6) 在 Editor 工具栏最右端选择 Create Features，单击 Traill，可以看到 Construction Tools 中对 Polygon 突出显示；左键 72 号多边形的一个点，开始对多边形进数字化，当回到起始点时，点击 Finish Sketch 完成数字化；

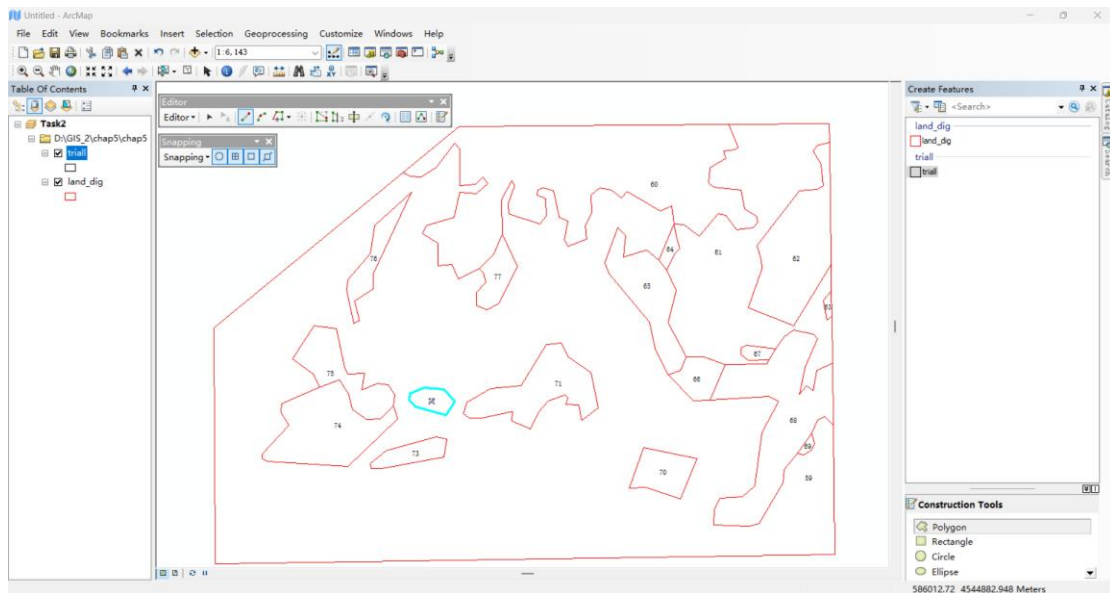


图 2-4 数字化 72 号多边形

(7)数字化 73 号多边形；

(8)发现 74 号和 75 号多边形公用一条公共边,首先数字化 75 号多边形,完毕后,切换到 Auto Complete Polygon,左击公共边的一个始点开始数字化 74 号多边形；

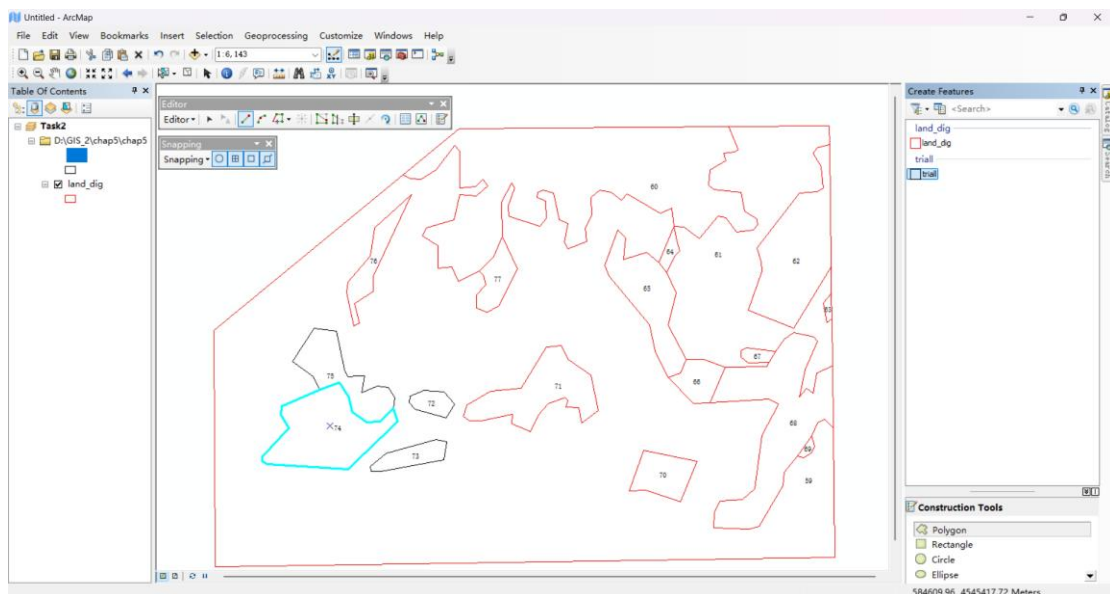


图 2-5 数字化完成

(9)右键 triall, 选择 Open Attribute Table, 点击 ID 下面的第一个空格, 输入 72, 后依次输入 73, 75, 74；

(10)在 Editor 下拉列表中 Stop Editing, 保存编辑。

问题：

- 定义接合容差

答：接合容差是一个阈值，若多个要素的节点或顶点之间的距离小于或等于该容差值，系统会将这些点自动聚合到同一位置，以消除几何不一致性。

• 越小的接合容差值是否能够生成一个精度更高的数字化地图？为什么？

答：在测量精度较高的条件下，越小的接合容差能够生成一个精度更高的数字化地图，因为更小的接合容差更够让地图更加精密化的显示，显示出更多细节，从而使数字化地图精度更高。

• 除了 Polygon 和 Auto Complete Polygon，还有哪些 Construction 工具可用？

答：还有 Rectangle、Circle、Ellipse、Freehand 和 Auto Complete Freehand。

2.2 Chapter5 Task3

实验任务：加入 XY 数据

所需数据：events.txt

实验步骤：

(1)插入一个新的数据帧，命名为 Task3，并添加 events.txt；

(2)右键 events.txt, 选择 Display XY Data, 确定 events.txt 是将被添加为图层的表，将 EASTING 选择为 X 字段，NORTHING 为 Y 字段，配置坐标系为 NAD 1927 UTM Zone 11N；

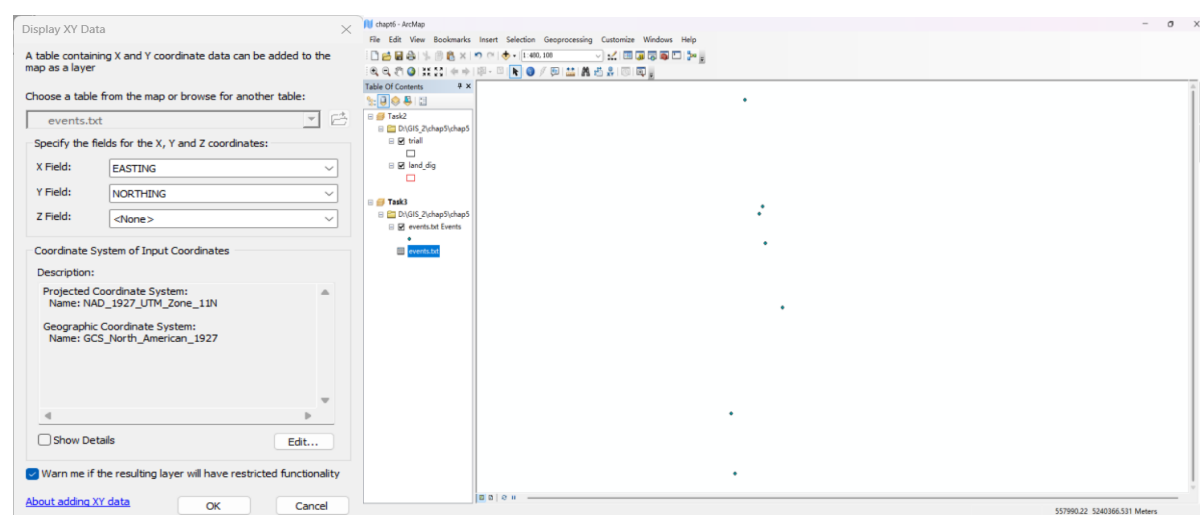


图 2-6 配置 XY 信息并显示

(3)右键 events.txt Events，选择 Export Data，保存数据。

2.3 Chapter6 Task1

实验任务：对扫描地图做地理参照和修正

所需数据：hoytmtn.tif

实验步骤：

- (1)打开 ArcMap，将数据帧命名为 Task1，并导入 hoytmtn.tif;
- (2)打开 Georeferencing 工具条，选择 Add Control Points，按照左上角为 1，顺时针为地图添加 1~4 共四个控制点;

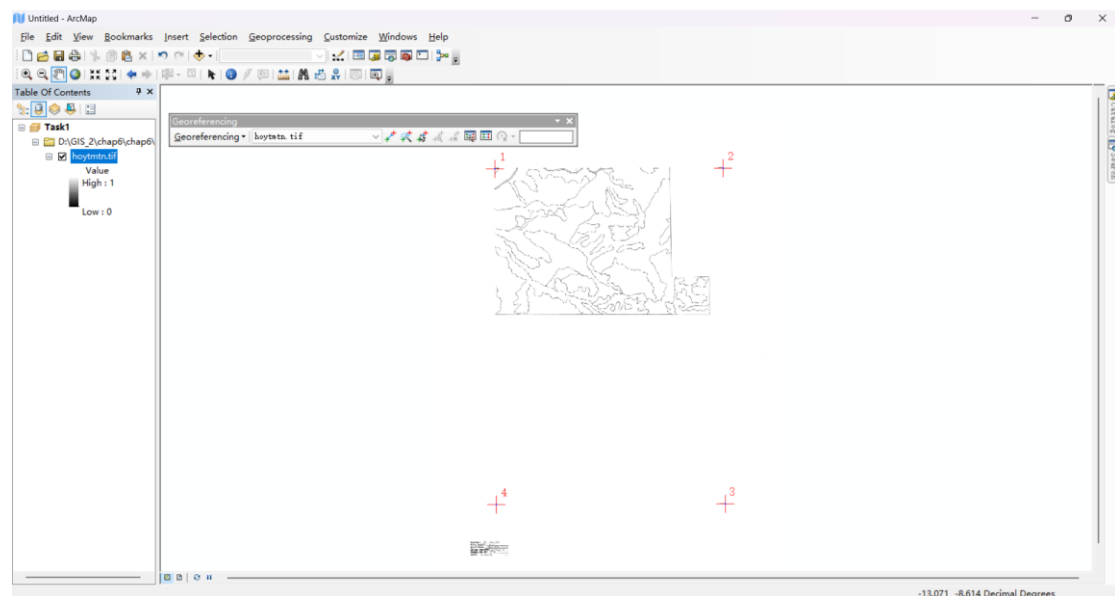


图 2-7 添加 1~4 控制点

- (3)将四个控制点的 X Map 和 Y Map 输入为实际的 x, y 坐标;

Link									
Total RMS Error: Forward: 2.46379									
	Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual_x	Residual_y	Residual	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	4.28696404	-3.01963506	575672.27710...	5233212.6163...	1.09661812	-2.20804065	2.46536302	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	19.78101723	-2.96058762	585131.22320...	5233341.4371...	-1.09729852	2.20941064	2.46689266	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	19.90481195	-25.72843938	585331.33270...	5219450.4360...	1.09521869	-2.20522290	2.46221689	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	4.38139407	-25.80175223	575850.14800...	5219321.5730...	-1.09453829	2.20385292	2.46068725	

☒ Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (Affine)
 ☐ Degrees Minutes Seconds Forward Residual Unit : Unknown

图 2-8 输入四个点的实际坐标

- (4)选择 Georeferencing 菜单中的 Rectify，保存纠正后的图像为 rect_hoytmtn.tif。

问题：

- 第一次试验的总的均方根误差是多少？

答：总的均方根误差是 2.46379m

- 第一项记录的残差是多少？

答：第一项记录的残差：X 方向为 1.09661812m；Y 方向为-2.20804065m；总的残差为 2.46536302m。

2.4 Chapter6 Task2

实验任务：栅格线条矢量化

所需数据：rect_hoytmtn.tif

实验步骤：

- (1)插入一个新的数据帧并命名为 Task2，在 Catalog 中创建新的 shapefile 为 hoytmtn_trace.shp，要素类型为 polyline，坐标系为 NAD 1927 UTM Zone 11N；
- (2)导入 Task1 中保存的 rect_hoytmtn.tif，在其属性栏中的 Symbology 表中选择 Unique Value，把符号值 0 改为红色，符号值 1 改为无色，右击 rect_hoytmtn.tif，选择 Zoom to Layer；

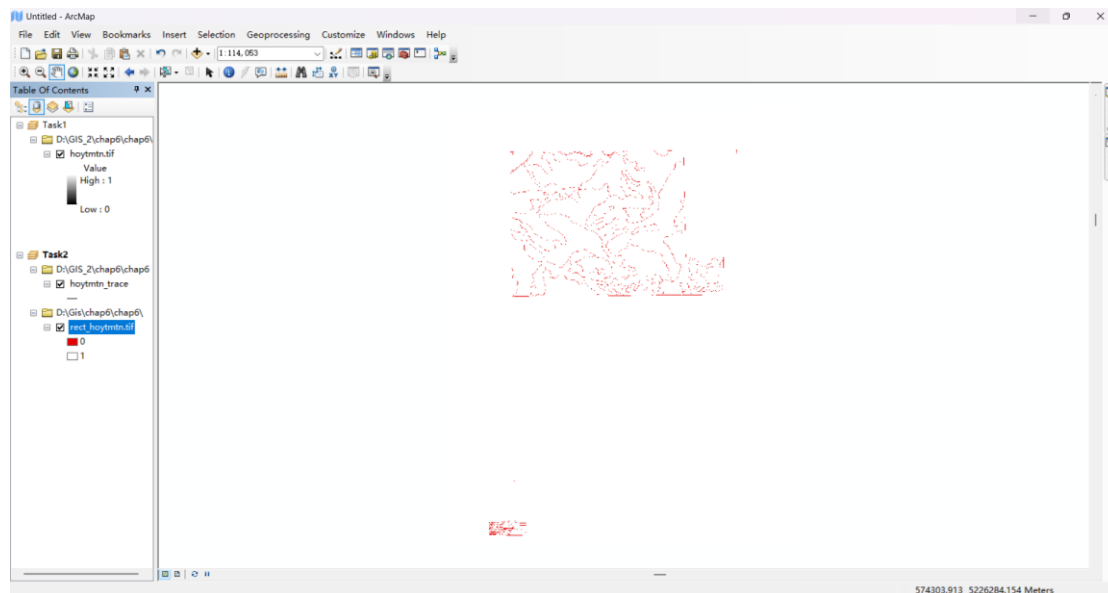


图 2-9 rect_hoytmtn.tif 显示

- (3)在 Editor Toolbar 中选择 Start Editing，在 ArcSactn 工具栏中，选择 Vectorization Setting，选择 Style，选中 Polygons 并应用；

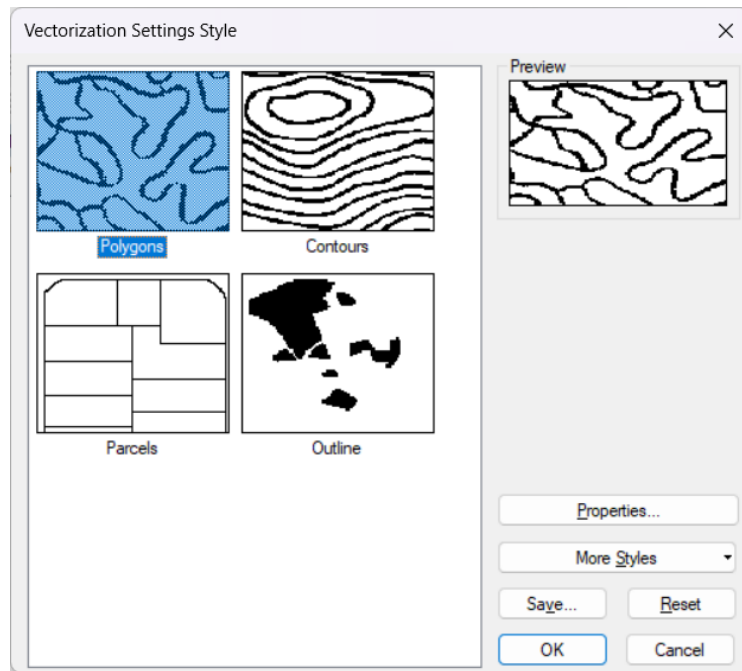


图 2-10 Style 选择 Polygons

(4) 从 Vectorization 菜单中选择 Generate Features，当 Working 结束后，显示出 hoytmtn_trace 的线条；

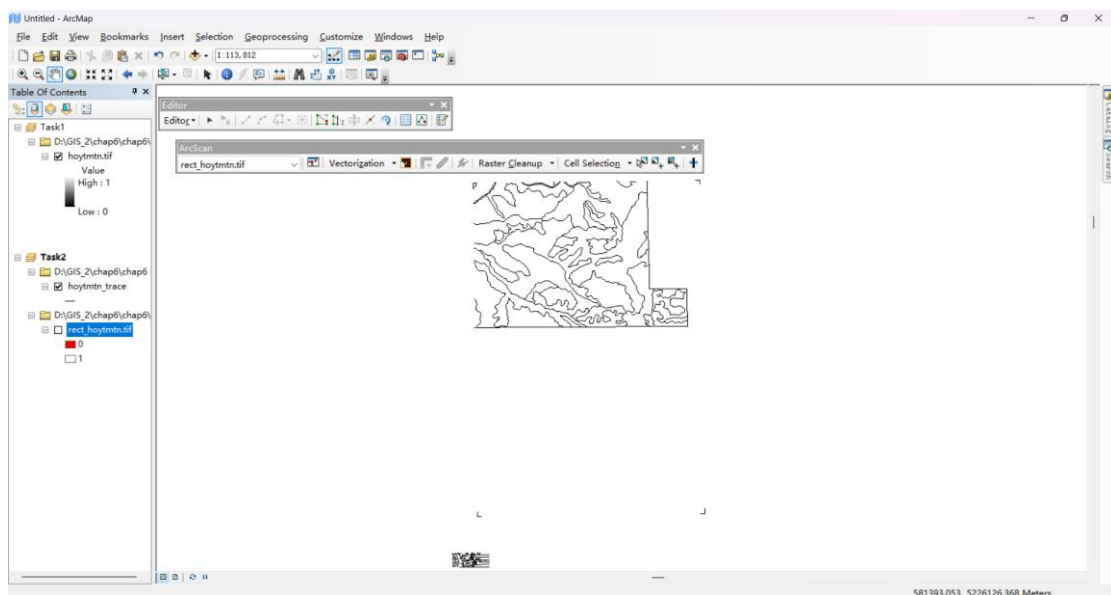
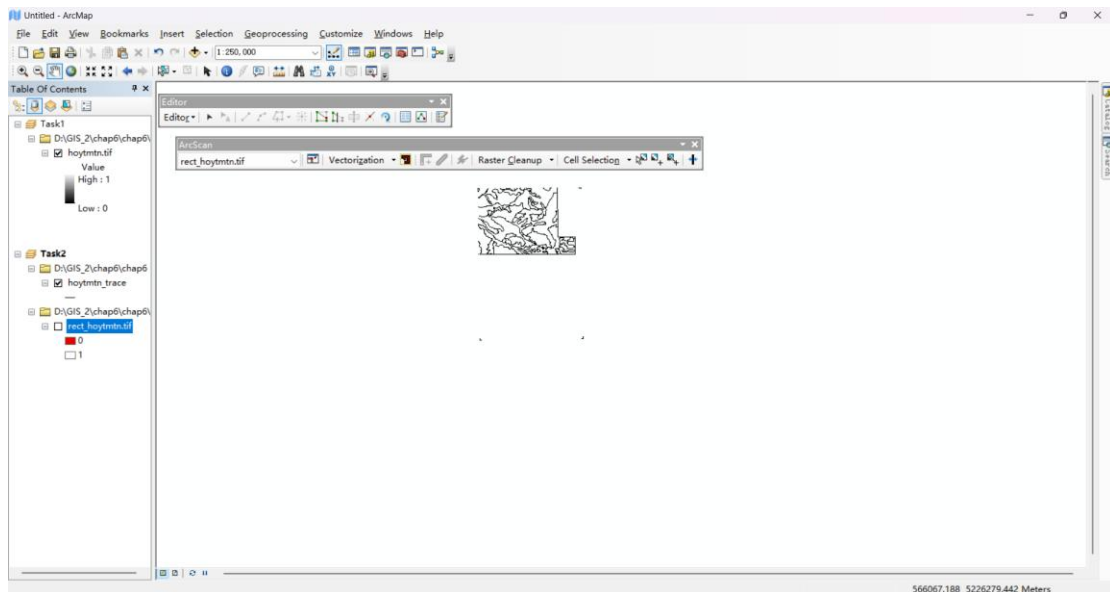


图 2-11 hoytmtn_trace 线条

(5) 点击 Select Features 工具，选择 notes，删除左下角注释；



(6)在 Editor 菜单选择 Stop Editing，保存并退出。

问题：

- 运用 Generate Features 命令给 hoytmtn_trace 添加中心线。为什么称为中心线？

答：中心线是指矢量线条要素的均值线条。

- 除 batch vectorization 以外，还有哪些矢量化选项？

答：除了 batch vectorization 以外，还有手动矢量化、交互式矢量化、自动矢量化和半自动矢量化。



图 2-12 hoytmtn_trace 删除注释后图层显示

2.5 Chapter6 Task3

实验任务：完成影像到地图的变换

所需数据：spot-pan.bil 和 road.shp

实验步骤：

(1)插入新的数据帧并命名为 Task3，导入 spot-pan.bil 和 road.shp 文件，将 road 的符号改为橙色，在 Georeferencing 工具条里点击 View Link Table 并删除任何链接；

(2)勾选 Georeferencing 中的 Auto Adjust, 利用 Add Control Points 链接 road 和

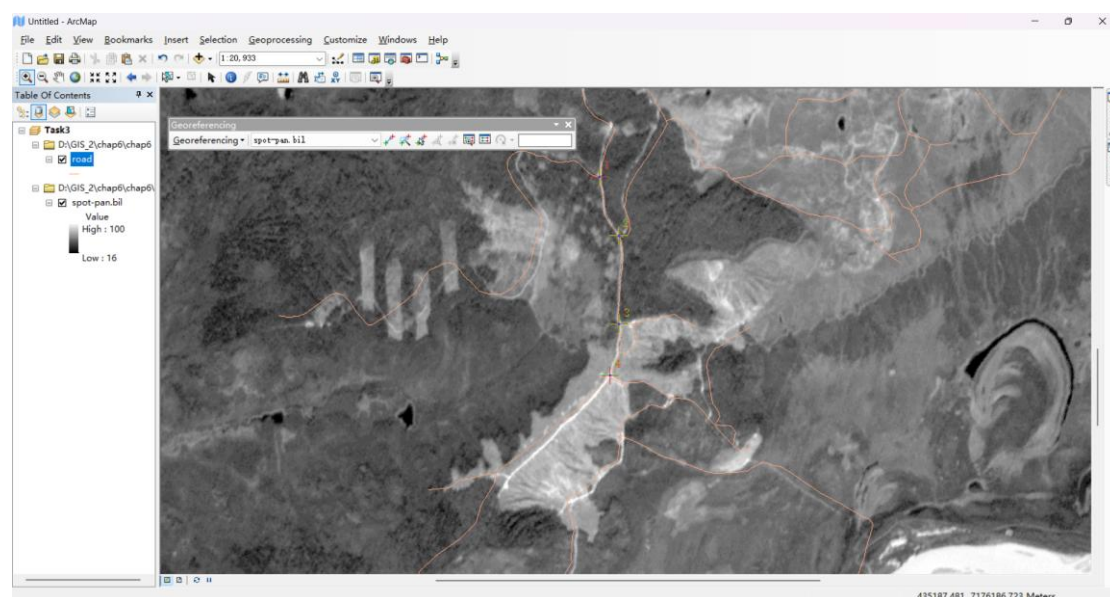


图 2-13 添加 4 个链接点后两图层同时显示

spot-pan 两个图层。先在 spot-pan 设置一个控制点，再从 road 中设置一个控制点将两个图层链接起来；

(3)点击 Georeferencing 中的 View Link Table, 查看两图层坐标以及均方误差；

(4)后继续选择 6 个链接表，使总均方误差小于 10m；

(5)在 Georeferencing 菜单中选择 Rectify, 保存名称为 rect_spot, 像元大小设置为

Link								
			Total RMS Error:		Forward:9.17821			
	Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual_x	Residual_y	Residual
<input checked="" type="checkbox"/>	1	585.79637800	-1139.61652100	436942.82378...	7177007.9505...	-6.82998394	9.25261214	11.50041356
<input checked="" type="checkbox"/>	2	751.61525500	-933.27799200	439156.85453...	7178463.2357...	-3.91982345	3.70532619	5.39392789
<input checked="" type="checkbox"/>	3	702.88047400	-866.21914700	438907.19540...	7179245.0630...	-13.41631058	3.37008508	13.83310750
<input checked="" type="checkbox"/>	4	739.94382000	-1205.00569500	438187.78293...	7175917.3697...	7.80194777	0.74460879	7.83739953
<input checked="" type="checkbox"/>	5	722.55680400	-455.31157100	440426.10918...	7183080.8109...	3.40365237	-0.20139249	3.40960531
<input checked="" type="checkbox"/>	6	616.40590800	-1239.96385400	436914.50826...	7175949.3915...	0.82111063	-5.62980116	5.68936585
<input checked="" type="checkbox"/>	7	529.44040500	-1276.83327100	435991.92124...	7175858.7327...	3.98528708	-7.00482082	11.39310750
<input checked="" type="checkbox"/>	8	738.17141800	-954.65850000	438969.11230...	7178296.6330...	2.52847198	-0.33104535	2.55005129
<input checked="" type="checkbox"/>	9	897.57811700	-468.66027800	442004.37818...	7182427.4672...	-10.62246126	-2.65220600	10.94855606
<input checked="" type="checkbox"/>	10	937.90377100	-104.37977700	443783.08845...	7184010.6400...	11.74810040	-1.75336630	11.31777470
<input checked="" type="checkbox"/> Auto Adjust		Transformation: 1st Order Polynomial (Affine)						
<input type="checkbox"/> Degrees Minutes Seconds		Forward R...						

图 2-15 10 个链接点的误差和总误差

10;

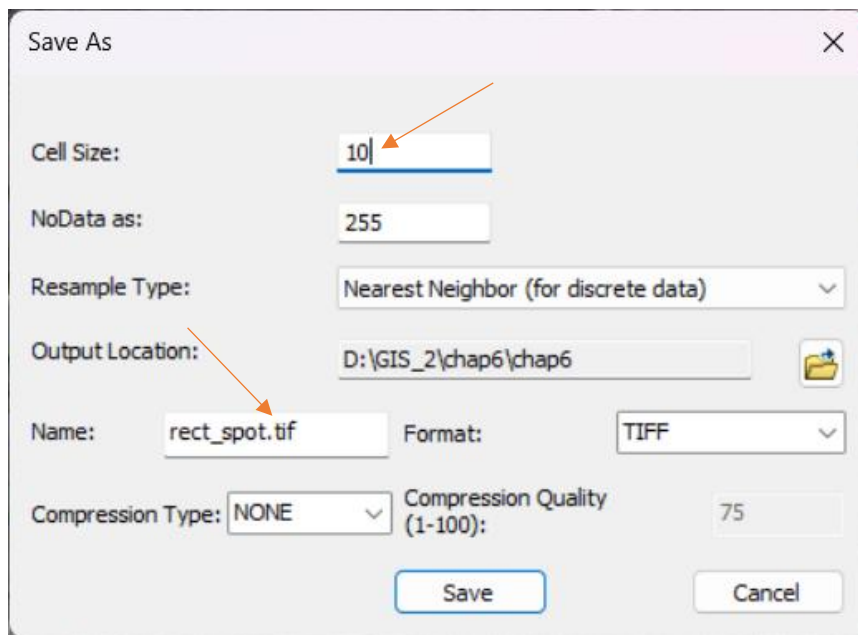


图 2-16 保存属性设置

问题：

- 前四个链接产生的总的均方根误差是多少？

答：是 6.27954m。

3 实验反思与总结

本次实验是第二次 GIS 的上机实习，这次实习主要进行了 GIS 数据处理，和图像的几何变换，了解了更多有用的 GIS 操作。

本次实验相较于上次难度还是略有提升，特别是加入控制点的习作，要保证均方误差在指定的范围内需要多次操作。希望能够在下一次实习做得更加熟练。

参考：

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