

# 《地理信息系统基础课程实习》 实习报告

学    院： 遥感信息工程学院

班    级： 20F10

学    号： 2020302131201

姓    名： 常耀文

指导教师： 孙朝辉

2022 年 6 月 18 日

## 目录

1. ArcGIS 软件介绍.....	3
1.1 ArcGIS 软件概述.....	3
1.2 结合实习任务对于 ArcGIS 软件使用的思考.....	3
2. 实习的要求与目的.....	4
2.1 实习的任务概括与要求.....	4
3. 实习内容.....	4
3.1 实习的总体技术设计.....	4
3.1.1 数据来源与问题.....	4
3.1.2 个人实习数据说明.....	5
3.1.3 技术路线.....	5
3.2 实习操作流程与解决方案.....	6
3.2.1 底图的配准和裁剪.....	6
3.2.2 矢量数据库与个人数据集建立.....	9
3.2.3 矢量数据编辑与整理.....	10
3.2.4 地图的制作与输出.....	14
3.2.5 地图符号的设计与成图.....	16
3.2.6 TIN 与 DEM 制作.....	19
3.2.6.1 TIN 生成.....	20
3.2.6.1 DEM 生成.....	20
3.2.6.2 由工具箱生成相应的 DEM 图像.....	21
3.2.6.3 TIN 图像可视化.....	23
3.2.7 空间分析.....	23
4. 实习心得与体会.....	34
4.2 体会与建议.....	34

## 1. ArcGIS 软件介绍

ArcGIS 是一个全面的用于收集、组织、管理、分析、交流和发布地理信息的系统。作为世界领先的地理信息系统（Geographic Information System, GIS）构建和应用平台，由美国 ESRI 公司开发的 ArcGIS 可供全世界的人们将地理知识 应用到政府、企业、科技、教育和媒体等领域。ArcGIS 可以发布地理信息，以便所有人都可以在任何地点通过 web 浏览器、移动设备（例如智能手机和台式计算机）来使用。



图 1（ArcGIS 概述图）

### 1.1 ArcGIS 软件概述

ArcGIS 是目前最流行的地理信息系统平台软件之一，主要用于创建和使用 地图，编辑和管理地理数据，分析、共享和显示地理信息，并在一系列应用中使 用地图和地理信息。通过 ArcGIS，不同用户可以使用 ArcGIS 桌面、浏览器、移 动设备和 Web 应用程序接口与 GIS 系统进行交互，从而访问和使用在线 GIS 和地图服务。ArcGIS 作为一套完整的 GIS 产品，为用户提供了丰富的资源，包括 地图、应用程序、社区和服务等，其主要功能为：创建、共享和使用智能地图、 编译地理信息、创建和管理地理数据库、使用空间分析解决问题、创建基于地图 的应用程序、使用地理和可视化功能交流和共享信息。

### 1.2 结合实习任务对于 ArcGIS 软件使用的思考

本次实习主要采用 ArcGIS 软件进行空间数据获取、编辑、处理、建库、地图制图与空间分析等相关功能实现，因此需要掌握 ArcGIS 软件的基础操作，这是对于我们遥感信息工程学院的学生的基本要求，通过老师在课前提前上传的实习指导书，提前自学了 ArcGIS 的相关基础操作。前期我们在《地理信息系统基础》的理论课上已经对与这些内容相关的理论知识进行了学习，但 GIS 是一门具有很强实践意义的学科，我 们需要进行实习来巩固理论知识、运用理论知识，这样才能真正掌握 GIS 相关的基础知识。同时，ArcGIS 软件是我们以后科研与工作中会经常使用的工具，通过这次学习，能够让我们对该软件的使用更加熟练，锻炼我们的技能，为以后的工作打好基础。

就前期 ArcGIS 软件的操作学习来看，ArcGIS 功能丰富，操作不算困难，但是有很多需要注意的细节部分的操作需要我们对于 ArcGIS 有着较深的理解与认识，总而言之，ArcGIS

在本次实习中上手较为容易，但是熟练掌握 ArcGIS 的相关应用仍然需要我们花时间与精力去解决。

## 2. 实习的要求与目的

本次实习围绕 ArcGIS 软件的使用展开，主要包括矢量数据编辑、空间关系编辑、地图制图、制作 DEM 以及空间分析等方面的内容。前期我们在《地理信息系统基础》的理论课上已经对与这些内容相关的理论知识进行了学习，但 GIS 是一门具有很强实践意义的学科，我们需要进行实习来巩固理论知识、运用理论知识，这样才能真正掌握 GIS 相关的基础知识。同时，ArcGIS 软件是我们以后科研与工作中会经常使用的工具，通过这次学习，能够让我们对该软件的使用更加熟练，锻炼我们的技能，为以后的工作打好基础。

本次实习的要求明确，实习大作业包括个人数据整理、数据编辑整理与建库、地图制图输出、生成 TIN 和制作 DEM、空间分析五个方面。主要考察了我们对坐标系的理解、矢量数据编辑、空间关系编辑（包括拓扑关系）、地图制图、制作 DEM、空间分析、工具模型等等方面的操作能力，涉及到我们对整个项目的理解与细节之处的处理，可以说是一项综合要求很高的实习工作。

### 2.1 实习的任务概括与要求

经过对实习任务的分析，可以得出本次实习主要分为两大部分：

✓ 空间数据处理

①个人数据整理

②数据编辑、整理与建库

③地图制图与输出

④生成 TIN 和制作 DEM

✓ 空间数据分析

利用已经获得的信息进行空间分析，从而由数据联系实际生产生活，深化 GIS 在实际生活中的应用

## 3. 实习内容

### 3.1 实习的总体技术设计

#### 3.1.1 数据来源与问题

本次实习的数据主要是两部分，一部分为底图，也就是纸质地图图片，是我们制作电子地图的基础，其中包含了各种地物信息以及坐标信息；第二部分是从底图中提取的部分矢量数据，主要包括点状数据（高程点、地物点）、线状数据（居民地、植被、道路、地貌线等）。

而根据实习要求，经过分析列出来几个主要需要解决的问题：

➤ 底图与矢量数据的配准问题，也就是坐标系配准问题。数据中的底图导入 ArcGIS 之后

没有坐标信息，矢量数据导入后坐标系不与底图标注一致，因此我们需要进行配准，使底图与矢量数据坐标数据相同且正确，从而在底图的辅助下完成矢量数据编辑，形成数据完整的地图。

- 矢量数据的编辑与整理问题。在配好底图之后我们会发现，底图中对地物分类仔细，而所获得的矢量数据只有大致分类，不符合地图需求。因此需要我们结合底图进行分类、转化并作出一定的数据补充。完成数据整理与简单编制之后，还需要保证地物之间的拓扑关系正确，所以还需要进行一定的拓扑调整工作。
- 为数据建立空间数据库。在编辑好各种矢量数据图层之后，我们需要建立个人数据库以及数据集，将编辑好的数据导入、整理，做到简洁美观、清晰易懂、数据正确。至此，我们才算完成了所有电子地图的制作工作。
- 地图制图问题。在 ArcGIS 软件中完成所有的编辑工作后，为了达到更好的可视化效果，我们还需要制作地图并输出，过程中需要按照地图制图要求，编辑好所有要素并输出。
- 生成 TIN 和制作 DEM 问题。在我们所获得的矢量信息中，有很大一部分是具有高程信息的高程点与等高线，利用这一信息我们可以使用工具生成 DEM（数字高程模型），在完成平面地图的基础上完成高程信息的提取。
- 空间分析问题。本次实习要求我们自己设计一个空间分析问题，利用现有的矢量信息，结合该地区的实际情况完成一项空间分析。这需要我们根据需求确定需要使用的数据、需要进行的处理、能完成这些处理的工具，设计技术路线完成，是一项考验综合能力的任务。同时，为了更好的拓展我们设计的空间分析技术，要求编写模型工具，导入不同地区数据也能很好完成该分析，这要求我们的技术路线在原理上更加普适，又是一项考验。

### 3.1.2 个人实习数据说明

本次数据采用序号的方式给予，首先孙老师上传了对应的数据序号表和相关的数据包，根据表的要求，取得了属于我自己的数据 43 号数据，还有普遍适用的底图文件。

42	2020302131195	廖非凡
43	2020302131201	常耀文
44	2020302131204	肖景徽

图 2（个人数据范围）

### 3.1.3 技术路线

明确了实习的任务与需求后，通过对于实习的研究，一步一步完成了实习的总体路线设计，具体设计如下图所示：

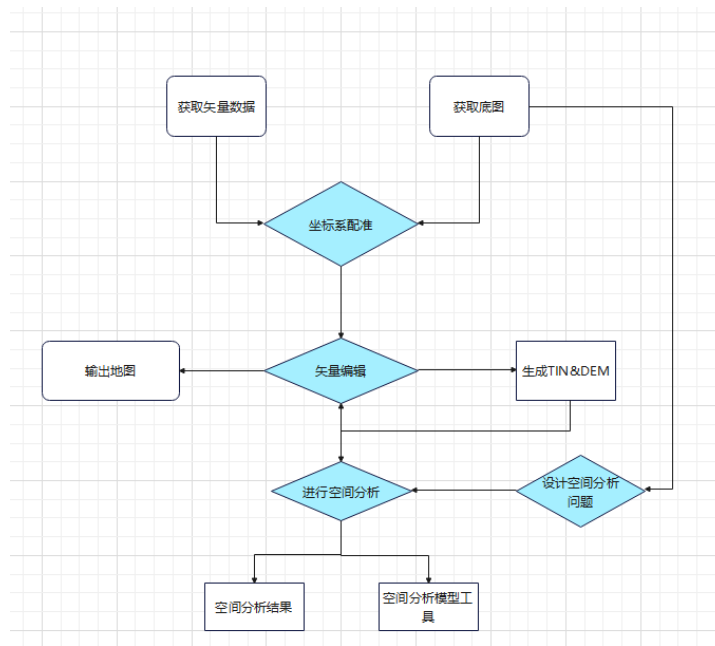


图 3（实习数据总体设计思路）

## 3.2 实习操作流程与解决方案

### 3.2.1 底图的配准和裁剪

在本部分中，由于所给的底图没有坐标参考，我们需要为其设置正确的坐标参考系统，然后通过几何配准到正确的参考中。最后，需要根据个人负责的范围裁剪出自己的部分。

#### 3.2.1.1 坐标系配准

阅读底图时我们可以清晰看到地图的坐标经纬度信息，同时确定使用的坐标系为“1980 西安坐标系”以及“1985 国家高程基准”。于是在 ArcGIS 设置中我们将 XY 坐标设置为投影坐标系“Xian\_1980\_3\_Degree\_GK\_Zone\_36”（西安投影坐标系 3 度带第 36 区），随后利用“Georeferencing”工具在两幅图上选择配准点，点击 Update 进行配准（选择三组点及以上即可完成）。配准后正确的坐标系如下所示：

- 坐标系：Xian\_1980\_3\_Degree\_GK\_Zone\_36
- 中央经线：108° E
- 高程系统：黄海 1985 高程系统
- 单位：米

实习所设置的坐标系如下：

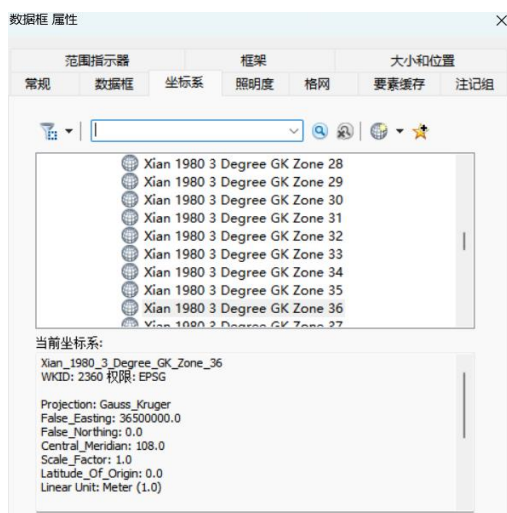


图 4（实习设计的投影坐标系）

### 3.2.1.2 底图的几何配准

设置了正确的参考系统后,就需要将底图配准到正确的坐标系参考中来。本次配准使用一次多项式模型纠正,通过在图上选取控制点和检查点,达到图像配准的目的。其中,控制点的个数与多项式的次数之间的关系要满足  $x > (n+1)(n+2)/2$ , 即一次多项式最少选择两个点进行配准,注意选择控制点要是比较明显的角点,而且所选择的控制点分布要均匀,而且数量不宜过多。

#### 3.2.1.2.1 操作流程:

##### ✧ 选择的控制点

选择控制点一般通过选择在图像上易于观察的角点或者选择由底图上纵横交错的经纬度参考线,然后利用配准工具选择底图上的控制点与矢量图层上的对应点进行配准即可,选择的三个控制点如下图所示:

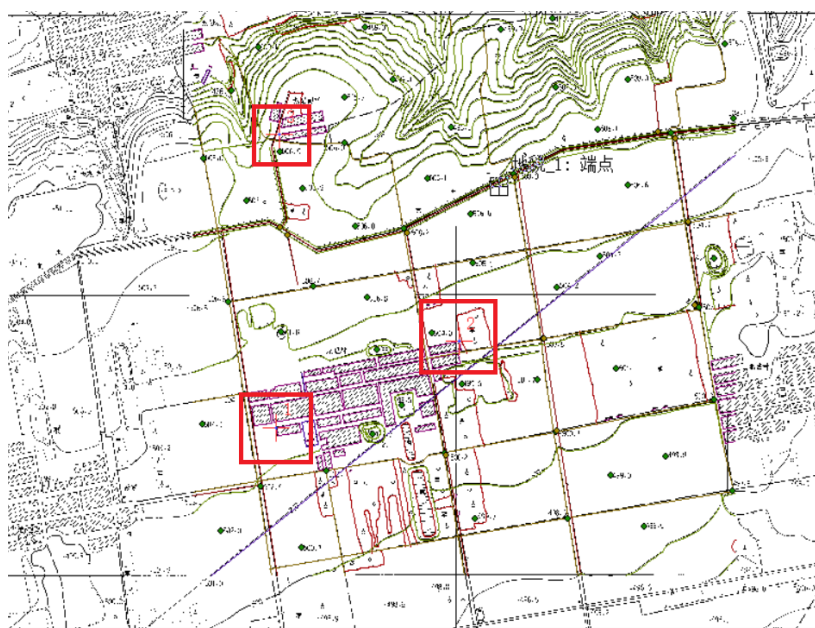


图 5（实习所选的控制点）

### 3.2.1.2.2 配准结果

选择一次多项式模型，根据  $x > (n+1)(n+2)/2$ ，至少需要三个点。使用上述 3 个点作为控制点，获取了配准的精度与误差范围，RMS 总误差为  $3.80315e-08$ ，精度符合实习的要求。

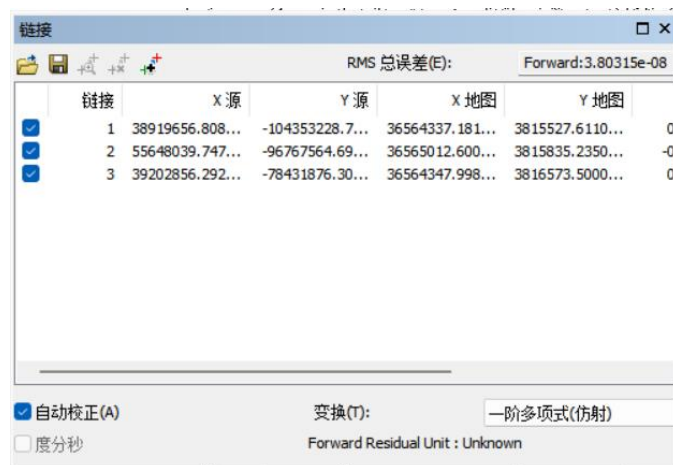


图 6（控制点与配准精度）

### 3.2.1.3 底图裁剪

本次实习的裁剪需要底图具有对应于矢量数据范围的部分范围，底图的裁剪有着两种方法，在实习过程中，两种实现方法都有使用，但是由于掩膜法获得裁剪区域的精确度不如栅格工具裁剪法准确，所以最终实习结果输出时，使用了栅格工具裁剪法来实现，方法介绍如下：

#### ➤ 掩膜法

在使用掩膜之前，先创建一个 shp 类型的掩膜，然后利用掩膜来进行分析，生成掩膜获取到了掩膜图像，然后按照下述操作方式来实现影像裁剪的功能：

【Spatial Analyst 工具】—【提取分析】—【按掩膜提取】

#### ➤ 栅格工具裁剪法

实现方法是在想要裁剪的区域范围外画一个稍大于区域的矩形，然后使用裁剪工具

【数据管理工具】-【栅格】-【栅格处理】-【裁剪】

本次的实习所采用的裁剪方法是栅格工具裁剪法，因此对于栅格工具裁剪的具体流程如下。

#### 3.2.1.3.1 栅格工具裁剪法流程

本次实习我负责的区域是 43 号数据区域，依据上文提到过的裁剪方法对地图进行裁剪，选择 Toolbox 工具箱中的裁剪工具，输入对应区域坐标进行裁剪，如下图所示。



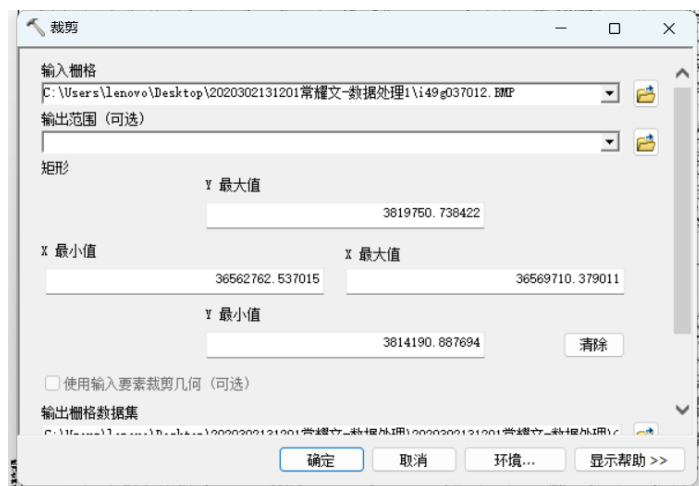


图 7（剪裁范围确定）

确定了裁剪范围后，输入范围于结果即可，如下图：



图 8（裁剪范围选择与裁剪结果输出）

### 3.2.2 矢量数据库与个人数据集建立

为了行之有效地管理有关的数据，我们在实习过程中需要建立一个矢量数据库与个人要素数据集，数据库与数据集的建立可以更好地帮助我们管理数据。

在学习 ArcGIS 软件的同时，我们也同时学习使用 ArcCatalog 软件来管理地理数据。ArcCatalog 是以数据管理为核心，用于定位、浏览（预览）和管理空间数据的应用模块，被称为地理数据的资源管理器。

在 ArcCatalog 中建立名为“GISExDB.mdb”的个人地理数据库，并建立命名为 cyw 的要素数据集，用于储存实习中使用到的各种数据。其中的要点总结如下：

（1）相比于零散的\*.shp 文件，使用数据库储存数据更加规范且便捷，我们要经常保持数据规范的思想，避免将数据到处存放。

（2）在建立个人地理数据库和要素数据集时，也要设置好坐标参考系统，即西安 1980 坐标系，中央经线 108° E，单位为米。

（3）建立好数据库后，要在工程中设置数据源来自所建的数据库，并设置相对路径。

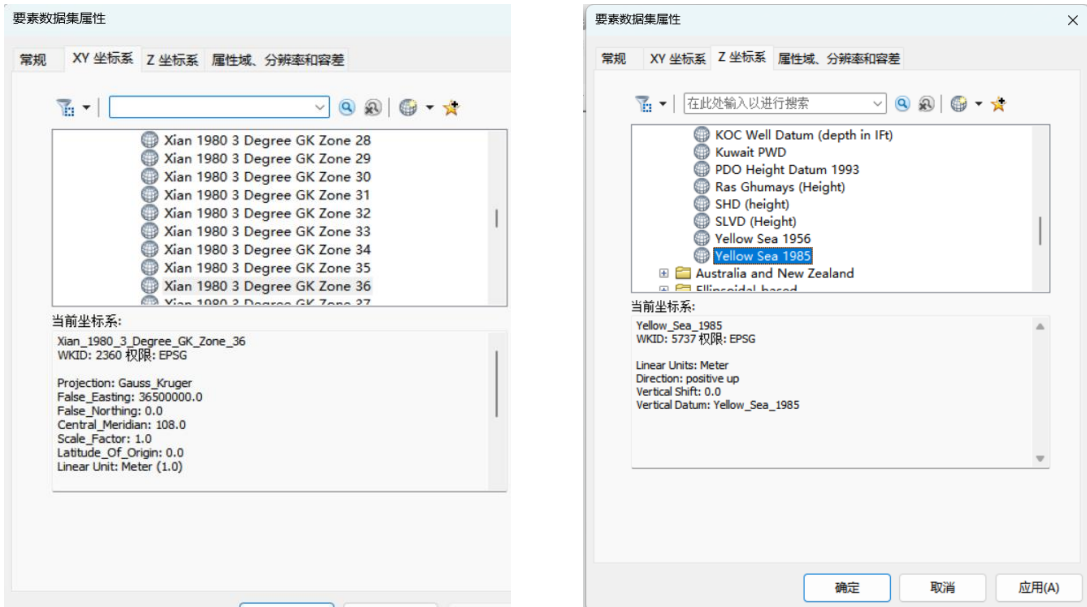


图 9（要素数据集坐标系属性）



图 10（建立的数据库与数据集）

### 3.2.3 矢量数据编辑与整理

在矢量数据处理时，需要提前思考清楚如何对于矢量数据进行操作，然后利用数据思考完成我们的实习任务，思维图如下：

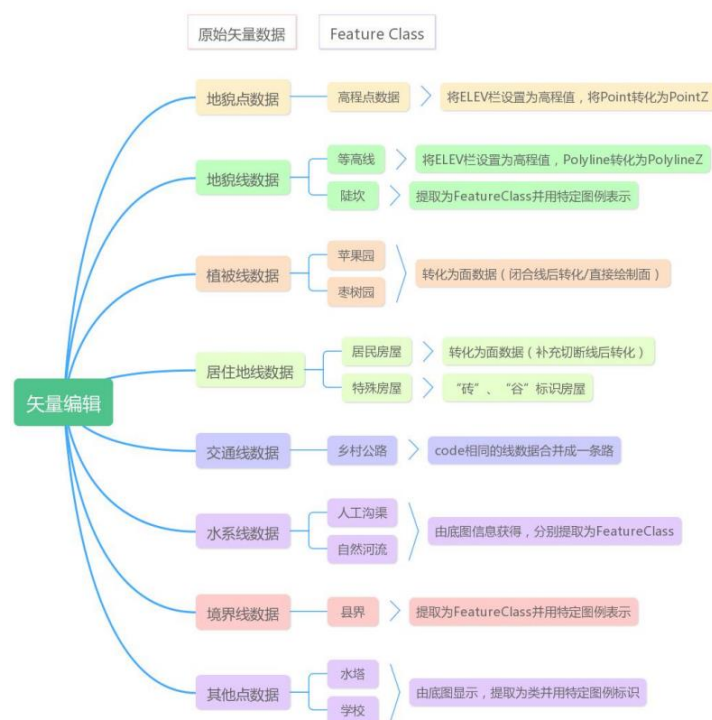


图 11 (矢量数据编辑)

### 3.2.3.1 矢量数据的拓扑纠正

进行拓扑检查是为了数据的正确性.地理信息数据的数据结构比较复杂,地物之间又存在很多拓扑关系,如果不进行拓扑检测就进行处理分析的话,很可能产生错误的分析结果,那这种结果对于我们来说就是无用的甚至是有害的.比如有时候如果面不闭合,就无法得出正确的叠加分析结果。

#### 3.2.3.1.1 矢量数据拓扑纠正的准备

原始数据中，数据被分成了各类，如居民地、地貌、交通……等等。其中，有一些地物并不是真正的地理实体，而是虚拟的，这些地物不需要参与拓扑纠正。它们包括：

- 等高线；
- 陡坎线；

为了将其找出，我们需要找到该类地物的特征。其中，等高线的特征是“地貌”类中高程值不为 0 的，陡坎线的特征是“地貌类”中高程值为 0 的。

将上述地物通过属性表的“按属性查找”功能找出，并导出为矢量数据待用。

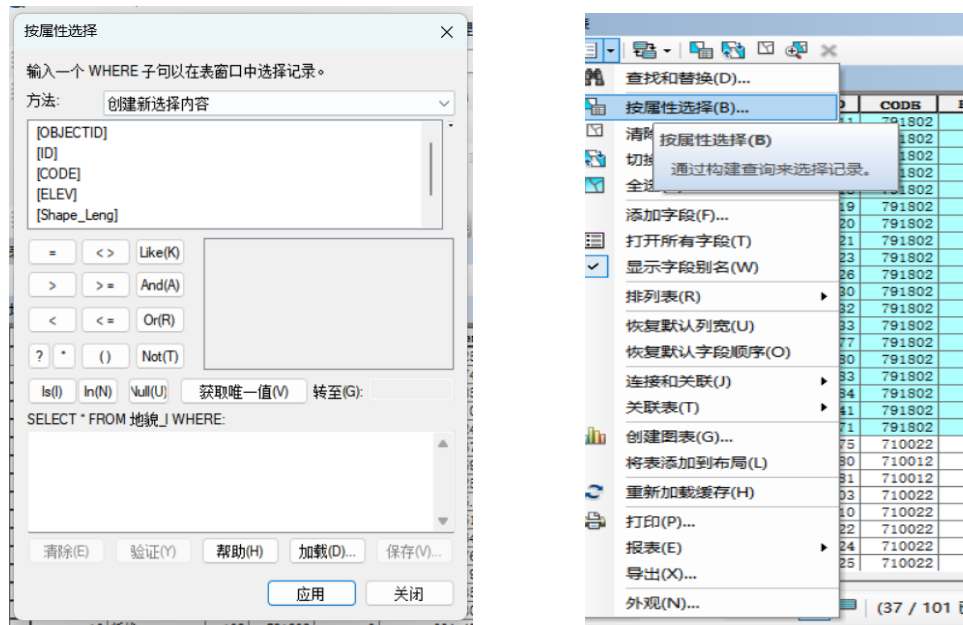


图 12（按属性选择线状地物）

在将不同地物通过编码值选择后需要将线状地物合并,通过线状地物合并然后利用相关的操作,一次利用下面的打开方式:

[数据管理工具]-[要素]-[要素转线],将线要素转化为面要素。

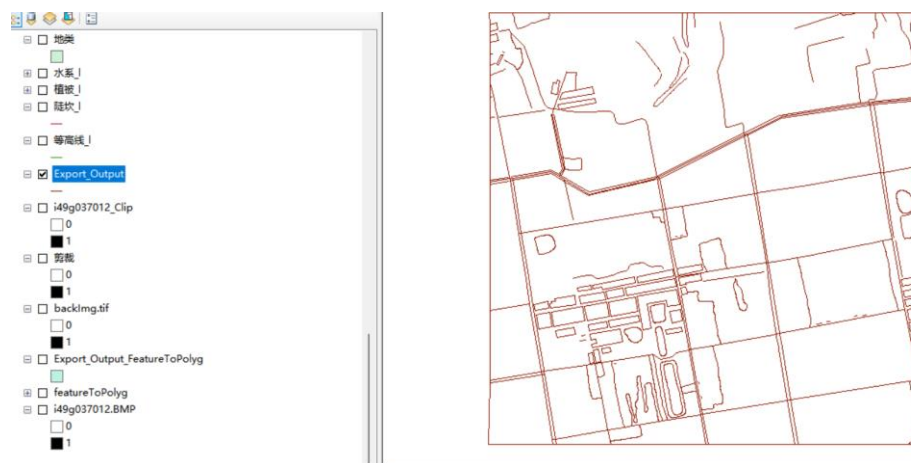


图 13（合并成为面状地物）

### 3.2.3.1.2 矢量数据拓扑纠正的操作

将已经做好的拓扑纠正后,我们需要进行拓扑检查与拓扑纠正,在要素数据集中对这一个合并的线要素建立拓扑关系。其中,拓扑关系的要求为:不能有悬挂点。

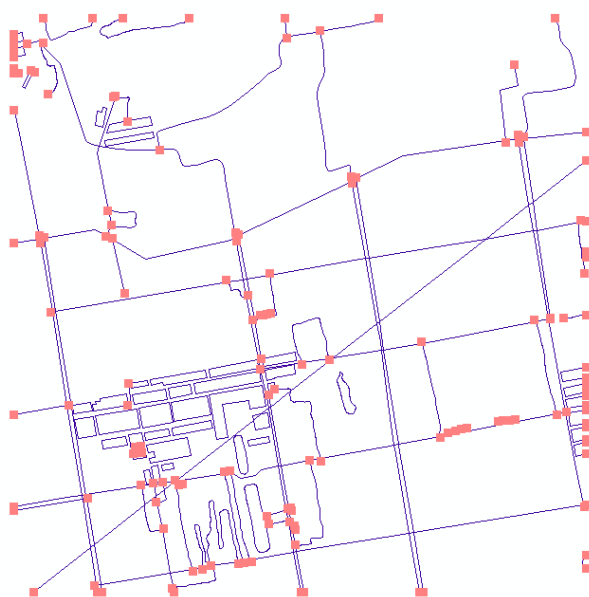


图 14（建立拓扑的结果）

在地图的矢量化时，线交点处误差尤其严重，导致交点处的线未能连在一起，或出现“出头”的现象，解决该问题需要使用编辑器将我们的结果线条一一裁剪，将线条全部剪断，然后再次生成拓扑，利用新拓扑来检查错误，下图是进行拓扑纠正后的结果。

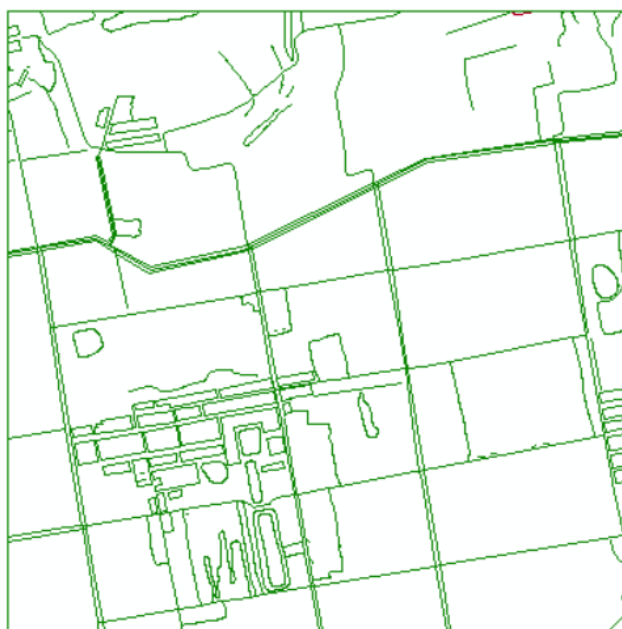


图 15（拓扑纠正后的结果）

然后使用要素转面的方法将我们获得闭合线状要素转为面状要素。

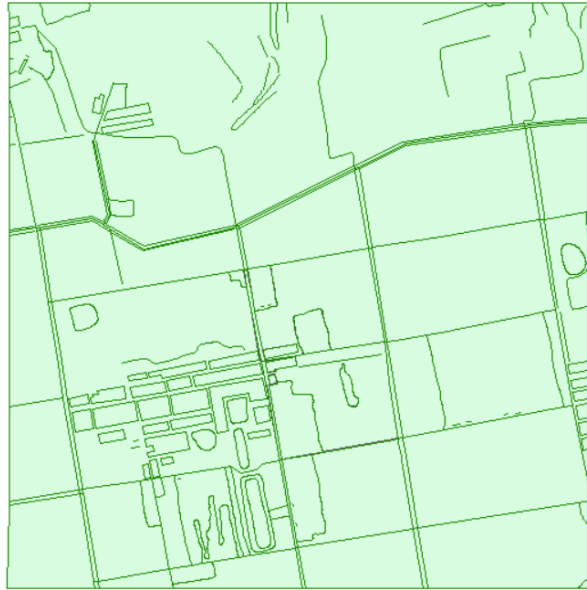


图 16（要素转面的结果）

### 3.2.4 地图的制作与输出

在本部分中，将对地图数据进行分类，包括点要素、线要素、面要素。然后，针对每种要素，填写不同的字段值，达到地物分类的目的。

#### 3.2.4.1 面要素分类

根据底图将拓扑纠正输出后得到的面要素分类，由于面要素并不具有 OID 值，要根据底图判读不同面要素属于哪一类，具体面要素划分为

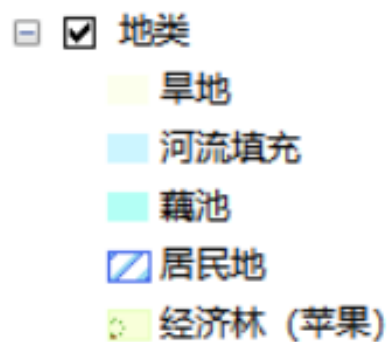
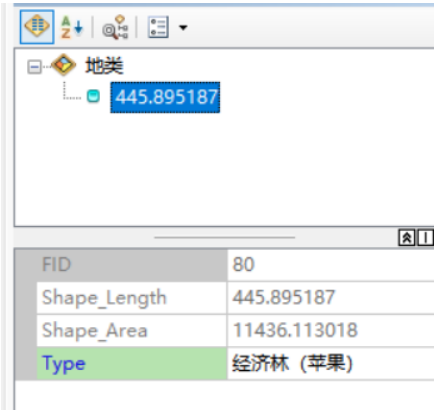


图 17（面要素分类结果）



FID	80
Shape_Length	445.895187
Shape_Area	11436.113018
Type	经济林 (苹果)

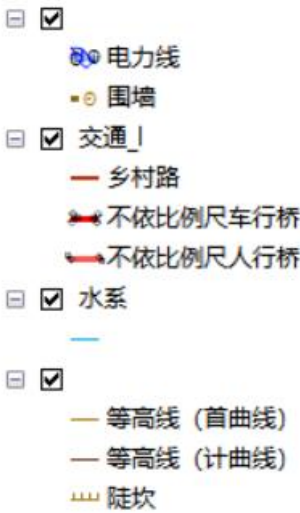
图 18（设计的面要素类型举例）

面要素主要划分为：

- 旱地
- 河流填充
- 藕池
- 居民地
- 经济林

3.2.4.2 线要素分类

与面要素分类操作一致，根据底图将之前操作中得到的线要素分类，不过线要素可以通过 OID 值进行分类，不同的线要素有着不同 OID 值，我们然后将给不同的线要素赋予一个 TYPE 值。



<input checked="" type="checkbox"/>	电力线
<input checked="" type="checkbox"/>	围墙
<input checked="" type="checkbox"/>	交通_
<input checked="" type="checkbox"/>	乡村路
<input checked="" type="checkbox"/>	不依比例尺车行桥
<input checked="" type="checkbox"/>	不依比例尺人行桥
<input checked="" type="checkbox"/>	水系
<input checked="" type="checkbox"/>	等高线 (首曲线)
<input checked="" type="checkbox"/>	等高线 (计曲线)
<input checked="" type="checkbox"/>	陡坎

图 19（线要素分类结果）

线要素分为以下类型：

- 电力线
- 围墙
- 乡村路
- 不依比例尺车行桥
- 不依比例尺人行桥



- 水系
- 等高线（首曲线与计曲线）
- 陡坎

#### 3.2.4.4 点要素分类

由于点要素类型较少，只分为以下几类：

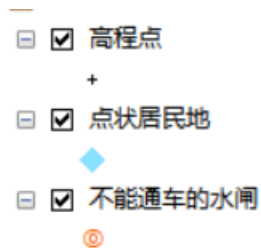


图 20（点要素分类结果）

#### 3.2.5 地图符号的设计与成图

##### 3.2.5.1 符号设计与使用

###### 3.2.5.1.1 符号库的来源

为了制图的美观与精确，ArcMap 为制作者提供了丰富的符号系统与符号库，下图为 ArcMap 的符号库

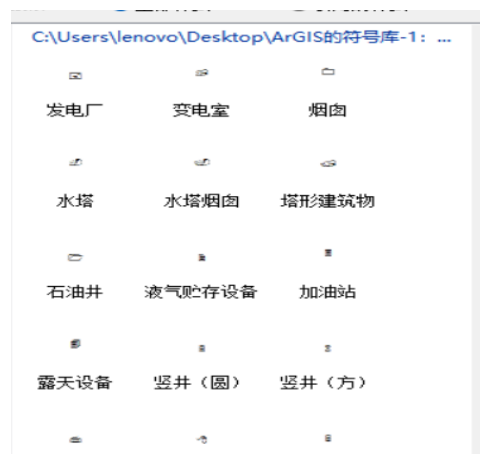


图 21(符号系统)

###### 3.2.5.1.2 制图符号的使用操作



## 《地理信息系统基础课程实习报告》

2020302131201-常耀文

对于之前每种地物的每一个图层点击右键，选择属性，在符号系统表示方式。对于各种不同的类型的地物分别举例完成其符号的表达。

下图为面要素符号举例：

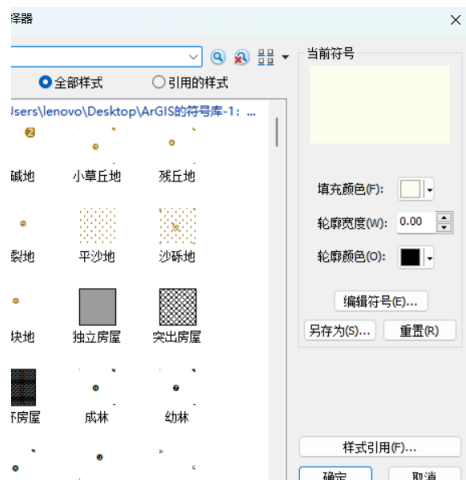


图 22(面要素符号举例)

下图为线要素符号举例：

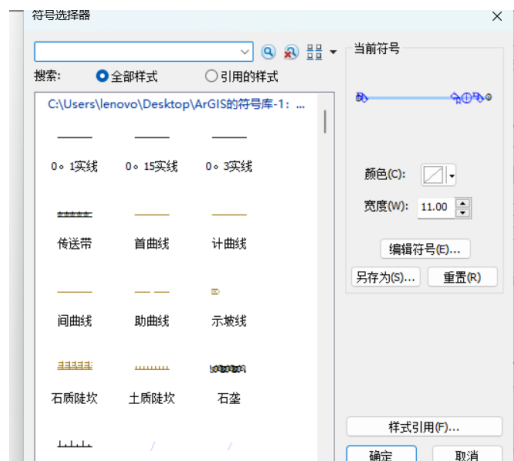


图 23(线要素符号举例)

下图为点要素符号举例：

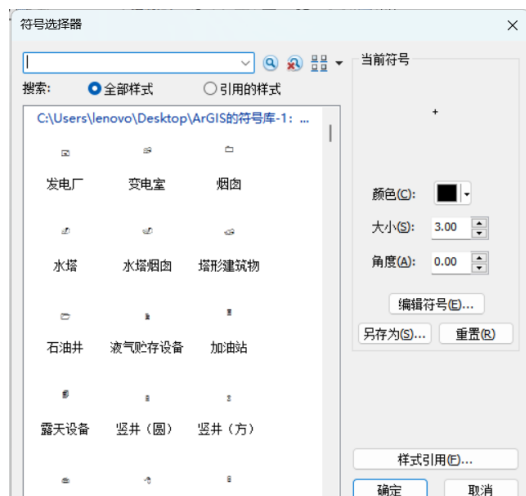


图 24 (点要素符号举例)

### 3.2.5.2 注记使用

注记的使用是用过在各个实体的属性表后加一列 name 值,然后通过展示 name 值关联到图层显示我们的注记。

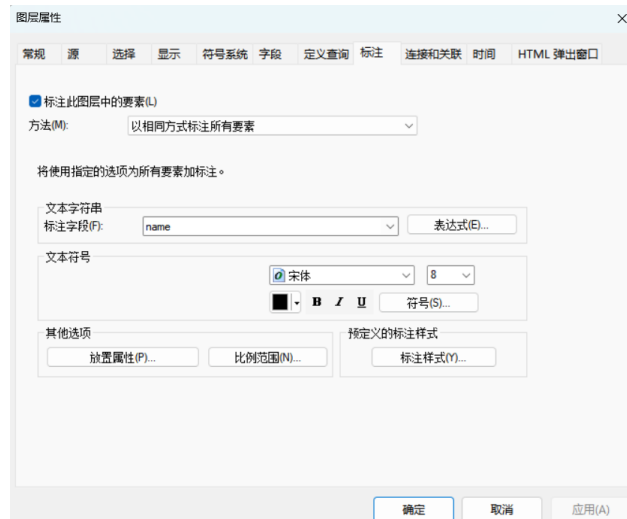


图 25 (注记的显示)

### 3.2.5.3 地图布局

在布局视图中插入图例,设置图例的列数以及要展示的图例,在这里由于要显示的图例较多,但任然设置为一列,之后的字体也可以进行设置与调整,图例展示选择与列数设置如图所示。在布局视图中插入比例尺,选择合适的比例尺样式与比例尺单位(设置为 m)在布局视图中插入标题与指北针,并调整各个元素位置至合适位置,最后出图保存。

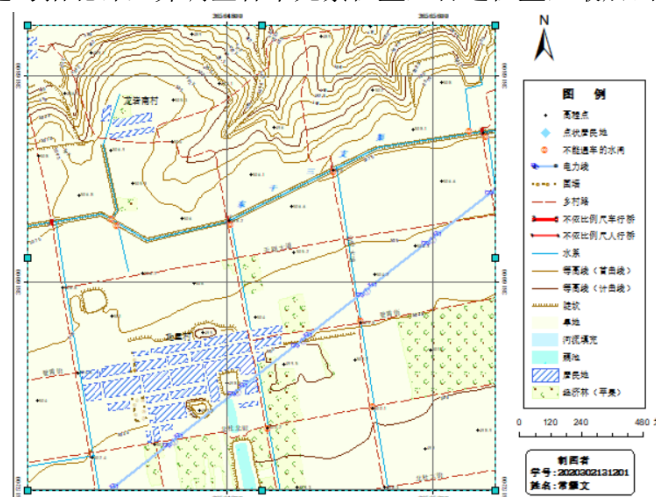


图 26 (图例的显示)

### 3.2.5.4 地图制图结果展示

完成上述所有的步骤后,再将视图设置为“布局视图”,对地图进行排版和整饰。成图结果如下图所示:

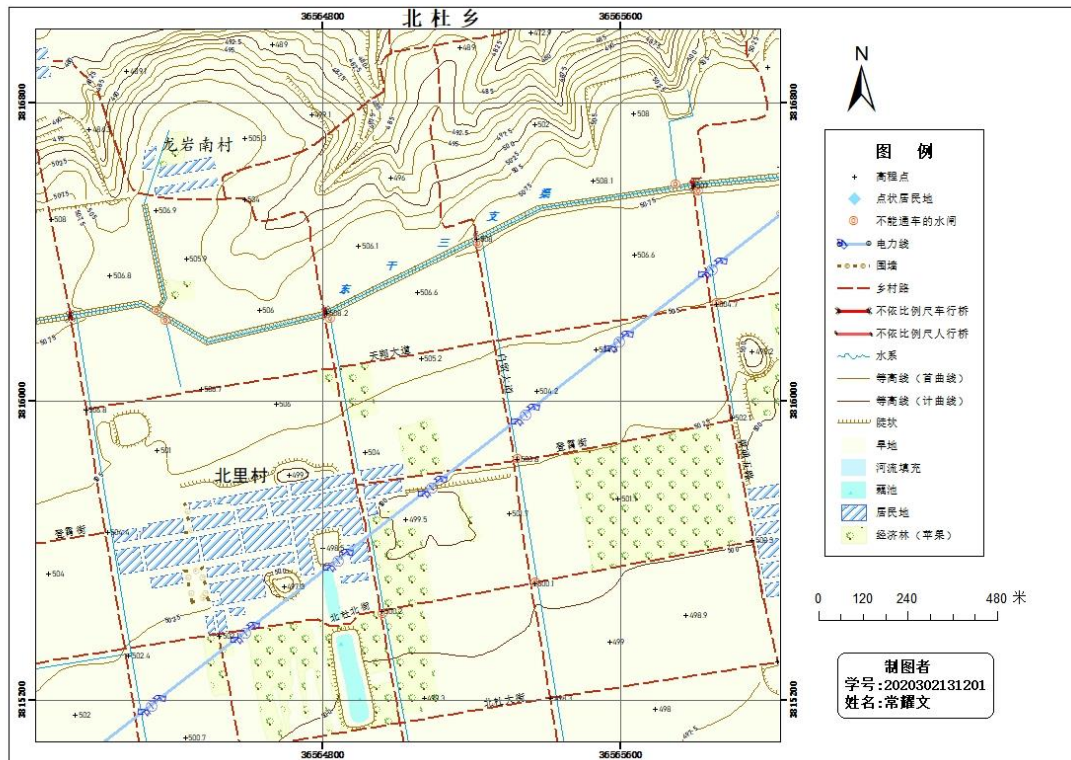


图 27 (成图结果)

### 3.2.6 TIN 与 DEM 制作

数字高程模型的制作首先是需要导入具有正确高程信息的三维坐标并设置正确的三维坐标系，再利用自己创建的工具箱。而根据我们前期的矢量编辑工作，具有高程信息的矢量有两类，一是高程点信息，二是等高线信息，将这两组数据导入即可生成 TIN。而生成 DEM 的方法有多种，主要包括插值、转栅格等工具，其中插值与转栅格使用的方法也不尽相同，为了探究不同方法的特点、寻找效果最好的 DEM，我们尝试了多种方法，将在后续进行分析评价。

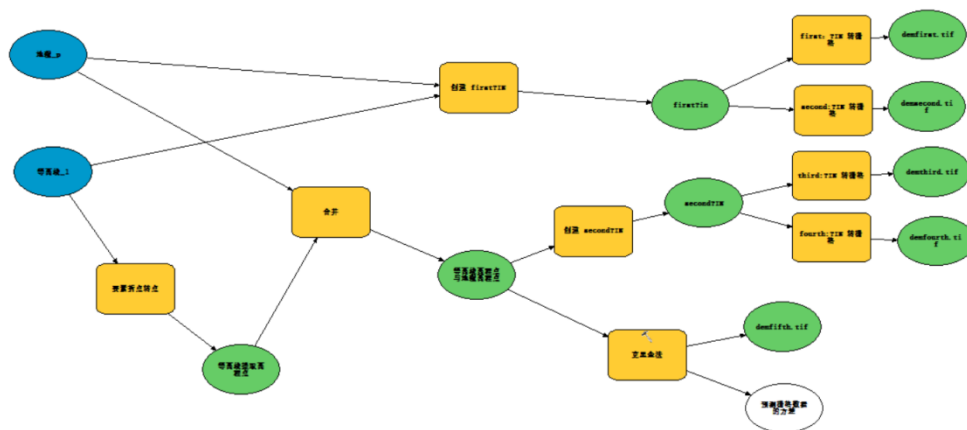


图 28 (生成 TIN 与 DEM 的模型)

### 3.2.6.1 TIN 生成

从个人数据库中提取出修改好的等高线和高程点数据，利用 Toolbox 中的 Create Tin 生成 TIN 文件如图 2-6。在这里需要注意两点：首先应勾选 Customize->Extension 内的所有工具箱，否则 Toolbox 中不会出现 3D Analyst 和 Spatial Analyst 工具箱。

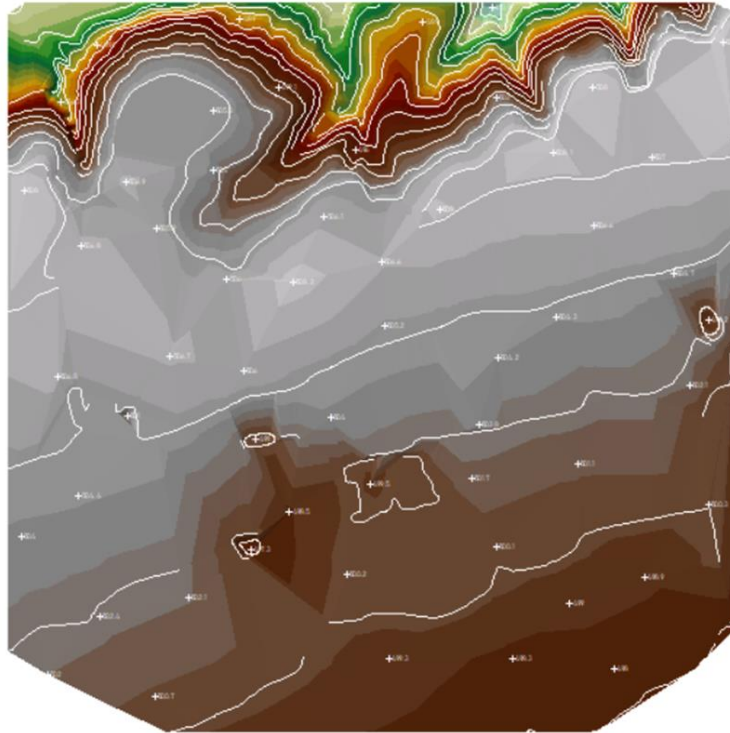
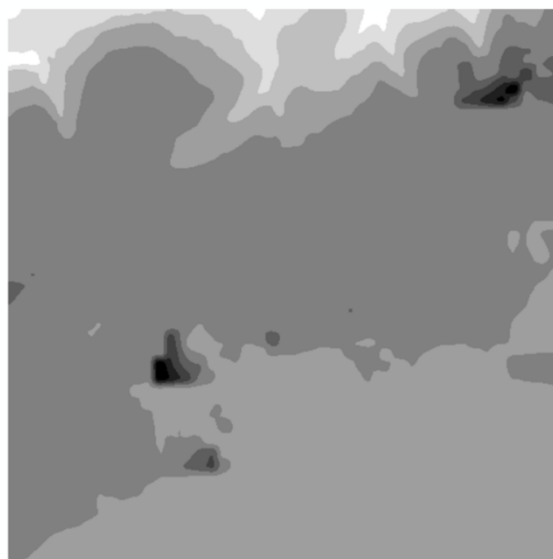


图 29（生成 TIN）

### 3.2.6.1 DEM 生成

得到 TIN 之后，就可以生成 DEM，即把 TIN 转出为栅格。为此，需要使用 3D Analyst 工具 > 转换 > 由 TIN 转出 > TIN 转栅格工具。结果如下：



利用插值方法获得的 DEM 图像:

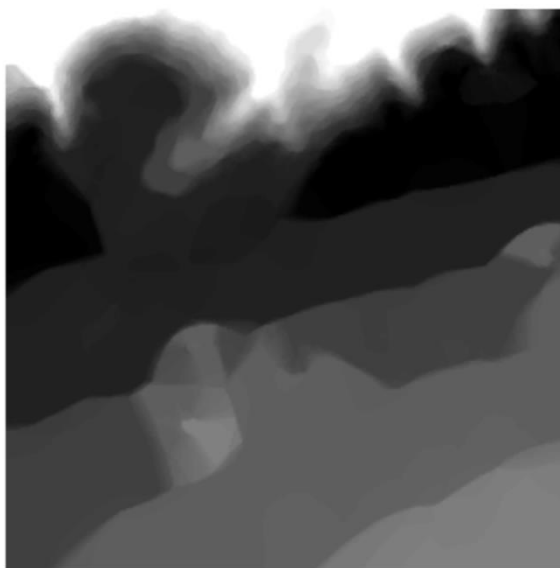


图 31 (线性插值的结果)

利用克里金方法来获得 DEM 图像:

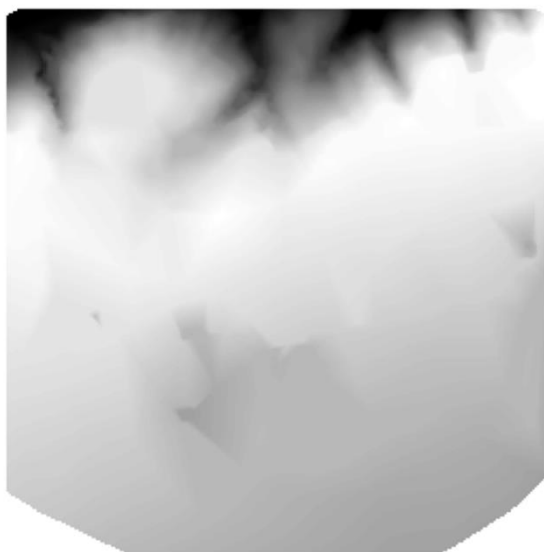


图 32 (克里金法生成 DEM)

### 3.2.6.2 由工具箱生成相应的 DEM 图像

由模型运行的过程，可以得出我们需要的运算过程为：

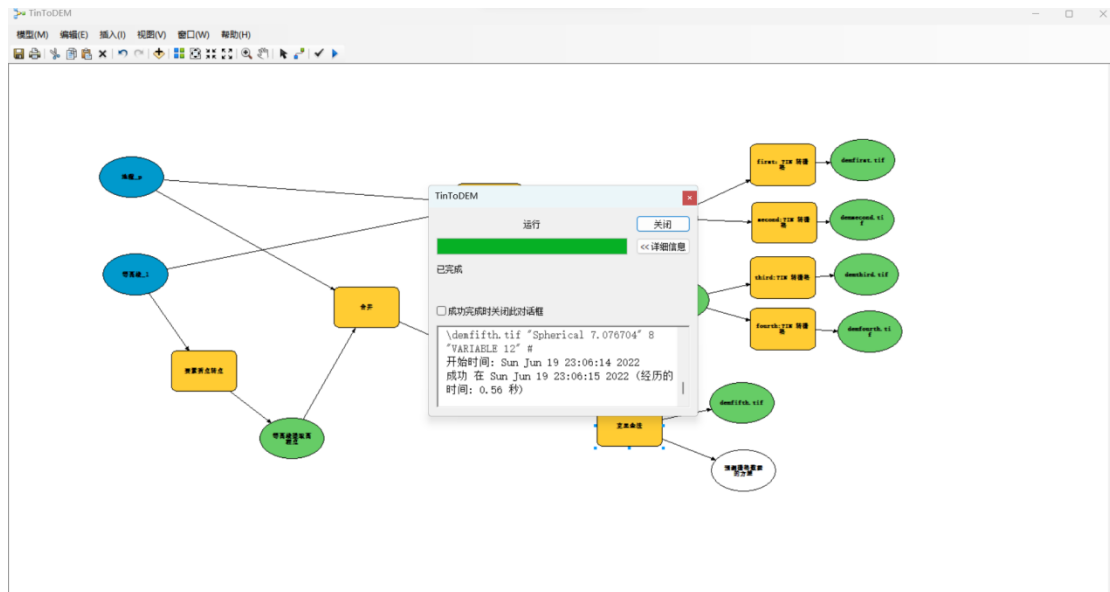
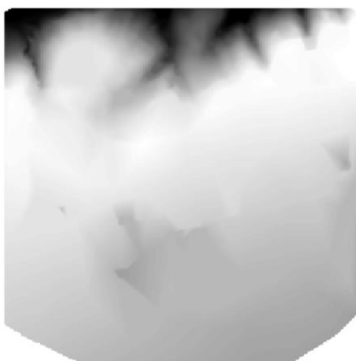
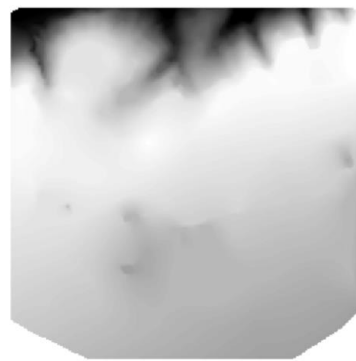


图 33（模型法生成 DEM）

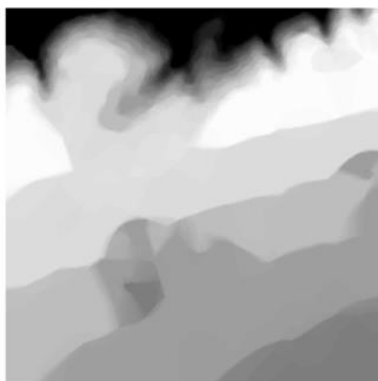
对应于生成 TIN 的方法，再结合克里金法，生成 DEM 有如下 4 种方法：（1）直接由高程注记点生成 TIN，再由 TIN 生成 DEM；（2）由高程点、等高线生成 TIN，由 TIN 生成 DEM；（3）将等高线转点之后再和高程注记点一起生成 TIN，由 TIN 生成 DEM（4）将等高线转换为高程点，然后与原有高程点结合，直接生成通过克里金插值法生成 DEM。生成结果如下：



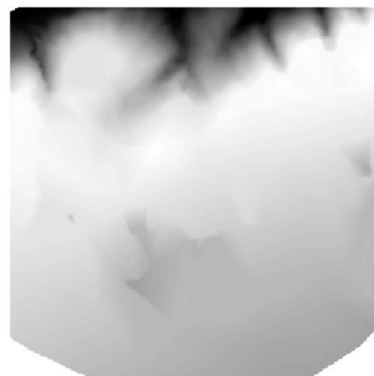
LINEAR（secondTIN 生成）



NATURAL\_NEIGHBORS（FirstTIN 生成）



（克里金法生成）

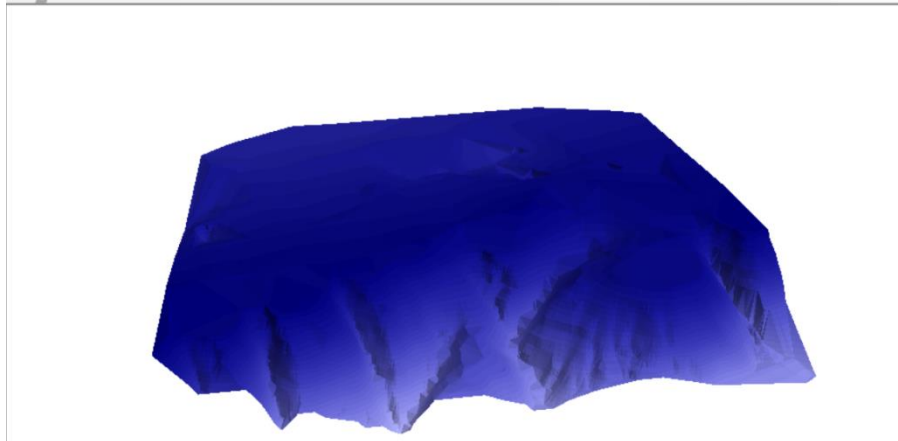


LINEAR（FirstTIN 生成）

对图进行比较，不难发现，线性插值所生成的结果的棱角感较自然邻域法更为明显，即自然邻域法结果的平滑度更好。由于日常地物高程分布均匀为主，所以，明显自然邻域法的视觉效果更好。选择自然邻域法插值结果作为最终的 DEM。

### 3.2.6.3 TIN 图像可视化

在这一部分，我根据实习要求，使用了 ArcScene 软件进行了 TIN 的可视化，由于该区域较为平缓，我将其高程放大了 10 倍得到了如下图所示的可视化结果：



(TIN 可视化)

### 3.2.7 空间分析

## 一、目的

果品加工厂选址：对北杜乡公路、水系、居民地、果园分布、地形地貌等信息，结合 ArcGIS 工具箱中的表面分析、距离分析、重分类等方法进行评估计算，为果品加工厂选址提供合理的依据。

## 二、思路

### 2.1 分析思路

我们进行空间分析，是为了结合北杜乡自身优势，在它最合适的位置新建一个水果加工厂，以促进乡镇经济的发展。因此，在考虑选址时，我们应该综合考虑以下几个方面：

- (1) 选址应该位于果园附近，以减少原料到加工厂的运输成本；
- (2) 选址应该位于溪流附近，以减少加工厂的用水成本；
- (3) 选址应该位于道路附近，以减轻运输压力；
- (4) 选址应该位于地形平坦的地方，以减轻建厂成本；
- (5) 选址应该位于居民区附近，吸引本乡镇劳动力，但不能过近，干扰民众生活。



## 2.2 现有数据说明

现有数据说明：

- (1) 居民地：面状空间地物；
- (2) 植被：面状空间地物；
- (3) 道路：线状空间地物；
- (4) 水系：线状空间地物；
- (5) 高程点：点状空间信息，包含高程信息；
- (6) 等高线：线状空间信息，包含高程信息。

## 2.3 现有数据整理与评价体系建立

数据整理主要是将实际计算数值转换为评价指标。

按照与居民地的距离由远及近等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标，记作 A；按照与植被的距离由远及近划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标，记作 B；按照与道路的距离由远及近划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标，记作 C；按照与水系的距离由远及近划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标，记作 D；根据高程进行表面分析，计算坡度后，按照坡度由小到大划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标，记作 E。

根据不同指标的重要程度，加权得到总指标 X，X 越大说明越适合建造水果加工厂：

$$X = 2 * A + 3 * B + 3 * C + 3 * D + 2 * E$$

再对 X 由小到大进行等间距重分类，赋予评定指标 1-6，作为初步评定指标 Y。

我们很容易可以理解，当坡度较大时，用在找平的费用会变多，建设工厂的成本会增大。前文中介绍与居民地较近可以吸引本乡劳动力就业，但距离如果过近，工厂每天进出的车辆、废弃物的排放等会干扰民众生活，因此也要将与居民地过近的地方剔除，保留较近的区域。

利用坡度重分类数据（M）和居民地重分类数据（N）计算不适合作为选址的初步评定指标 Q，Q 越大说明该地区地势不平缓或离居民地太近：

$$Q = (6 - M) * N$$

再对 Q 进行二值化重分类，对 Q 值较小的区间赋予 1，Q 值较大得到区间赋予 0，作为不适合作为选址的评价指标 F。

最终，利用将 E 与 F 乘法叠合，获得最终评定指标 G，G 分布范围是 1-6，从小到大表示不适合作为选址->适合作为选址。

$$G = Y * F$$

## 三、空间分析步骤

### 3.1 分类图、距离图

1、对居民地进行距离分析。

首先使用工具 Spatial Analyst 工具 > 距离 > 欧氏距离，得到一幅反映“与居民地距离”的专题图，如图 1 所示，根据距离由近及远赋予颜色由深到浅。



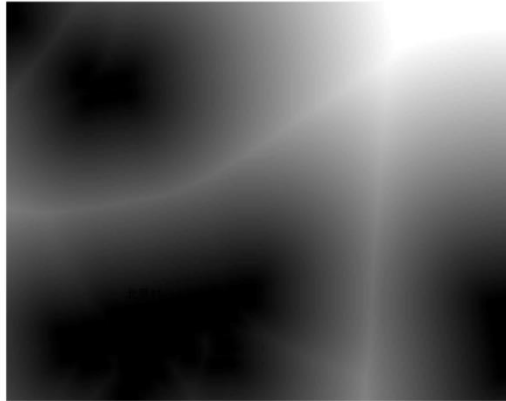


图 1：与居民地距离

对“与居民地距离”专题图进行重分类，按照与居民地的距离由远及近等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标。使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类**，得到重分类后的专题图，如图 2 所示，1-6 级对应颜色由深到浅。



图 2：与居民地距离重分类

## 2、对水系进行距离分析。

首先使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 距离 > 欧氏距离**，得到一幅反映“与居民地距离”的专题图，如图 3 所示，根据距离由近及远赋予颜色由深到浅。

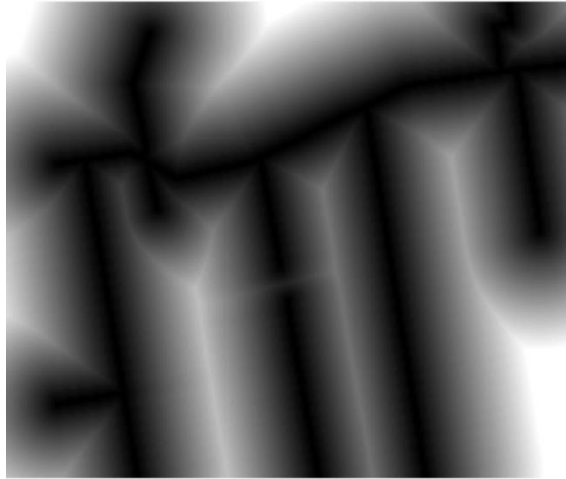


图 3：与水系距离

对“与水系距离”专题图进行重分类，按照与水系的距离由远及近等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标。使用工具 Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类，得到重分类后的专题图，如图 4 所示，1-6 级对应颜色由深到浅。



图 4：与水系距离重分类

### 3、对道路进行距离分析。

首先使用工具 Spatial Analyst 工具 > 距离 > 欧氏距离，得到一幅反映“与道路距离”的专题图，如图 5 所示，根据距离由近及远赋予颜色由深到浅。

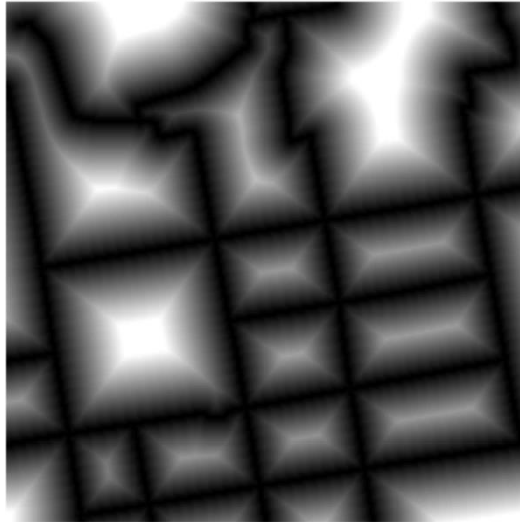


图 5：与道路距离

对“与道路距离”专题图进行重分类，按照与道路的距离由远及近等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标。使用工具 Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类，得到重分类后的专题图，如图 6 所示，1-6 级对应颜色由深到浅。

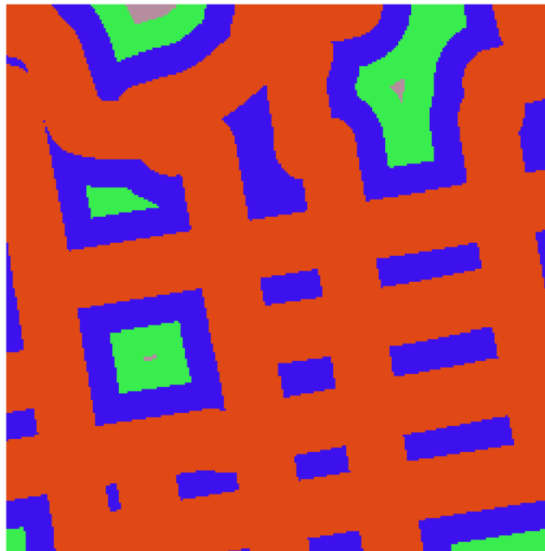


图 6：与道路距离重分类

#### 4、对果园进行距离分析。

首先使用工具 Spatial Analyst 工具 > 距离 > 欧氏距离，得到一幅反映“与果园距离”的专题图，如图 7 所示，根据距离由近及远赋予颜色由深到浅。

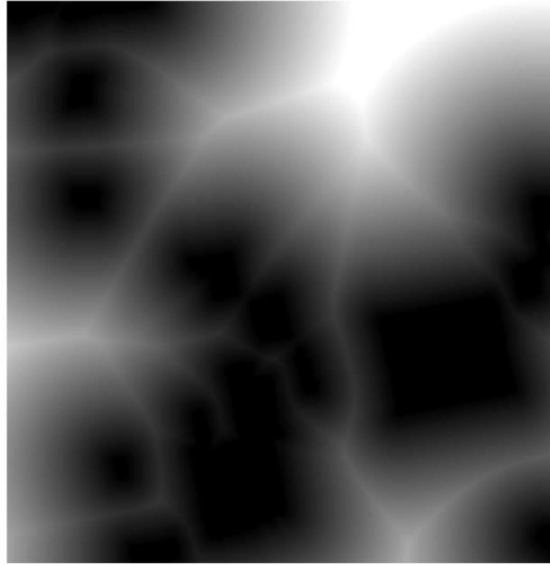


图 7：与果园距离

对“与果园距离”专题图进行重分类，按照与果园的距离由远及近等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标。使用工具 Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类，得到重分类后的专题图，如图 8 所示，1-6 级对应颜色由深到浅。



图 8：与果园距离重分类

#### 5、对地形起伏进行表面分析。

对地形起伏进行表面分析需要用到 dem 数据，因为我的数据源是高程点信息和等高线信息，所以我要先根据高程点信息和等高线信息生成 TIN，再根据 TIN 制作 dem 栅格图。最终获得的 dem 如图 9 所示。

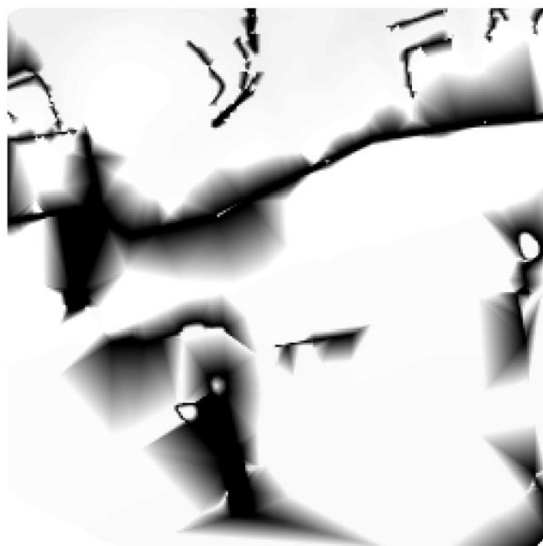


图 9：dem

使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 表面分析 > 坡度**，得到一幅反映地形起伏的专题图，如图 10 所示，根据坡度由小及大赋予颜色由深到浅。

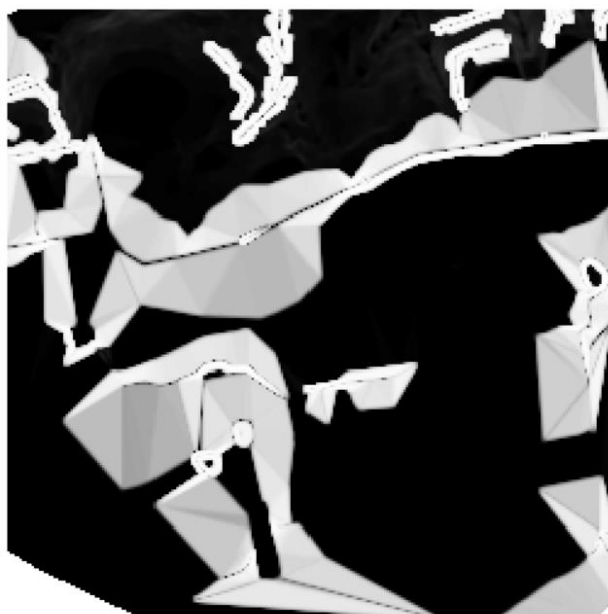


图 10：坡度

对坡度专题图进行重分类，按照坡度由大到小等间隔划分为 6 个等级，分别从 1-6 赋予评定指标。使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类**，得到重分类后的专题图，如图 11 所示，1-6 级对应颜色由深到浅。

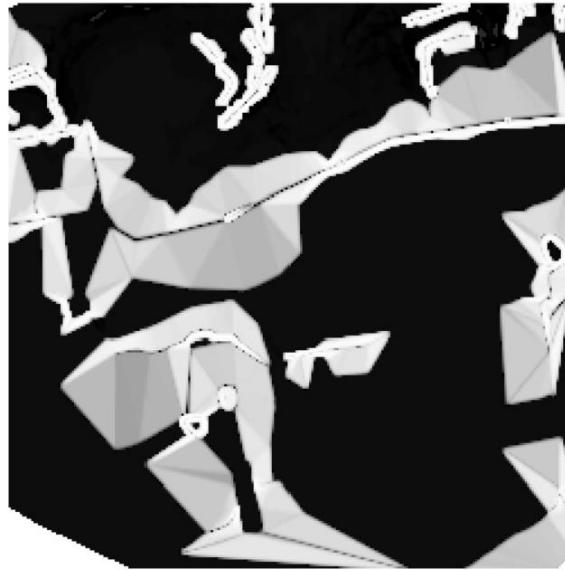


图 11：坡度重分类

### 3.2 初步综合评定指标的计算

得到以上重分类的数据图后，我们使用工具：Spatial Analyst 工具 > 地图代数 > 栅格计算器，根据上文中的公式

$$X = 2 * A + 3 * B + 3 * C + 3 * D + 2 * E$$

赋予不同的重分类后数据不同的权值，进行加法叠合运算，计算得初步综合评定指标，其值越大，说明该区域更适合作为水果加工厂的选址。再对该评定指标按等间隔方法进行重分类，根据指标由小到大赋予 1-6 值，重分类结果图如图 12 所示，颜色越深，说明该地区更适合作为选址。



12：初步选址结果

### 3.3 排除坡度较大和与居民地过近的区域

- 1、确定不适宜作为选址地点的区域。

利用坡度重分类数据 (M) 和居民地重分类数据 (N) 计算不合作为选址的初步评定指标 Q, Q 越大说明该地区地势不平缓或离居民地太近。使用工具: **Spatial Analyst 工具 > 地图代数 > 栅格计算器** 进行乘法叠合计算。

$$Q = (6 - M) * N$$

再对 Q 进行二值化重分类, 对 Q 值较小的区间赋予 1, Q 值较大得到区间赋予 0。使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类**, 给指标 Q 小的区间赋予 1, 指标 Q 大的区域赋予 0, 得到的结果如图 13 所示, 黑色区域为不合作为选址地点的区域。

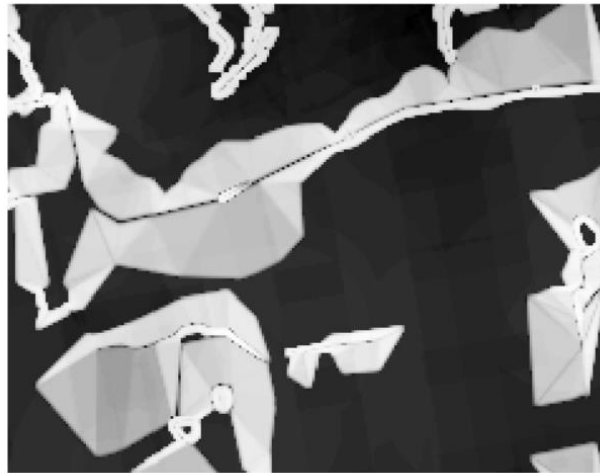


图 13: 不合作为选址的区域

## 2、与初步分类结果进行乘法叠合运算。

上一步中, 我从地形和居民区角度考虑, 对适合作为选址的区域赋予 1, 不适合的区域赋予了 0, 本步中, 我需要对初步分类结果和上一步运算结果, 使用工具: **Spatial Analyst 工具 > 地图代数 > 栅格计算器** 进行乘法叠合运算, 去除不适合的区域。最后使用工具 **Spatial Analyst 工具 > 重分类 > 重分类**, 对结果按照等间隔方法重分类为 6 级, 重分类结果如图 14 所示, 即最终成果, 颜色较深表示更适合作为选址。



图 14：选址结果

## 四、工具运行说明

1、在运行模型之前先更改数据范围，若不进行数据范围更改会出现 TIN 无法生成（050035）等报错，若数据范围与下面不同也会出现结果混乱的情况。

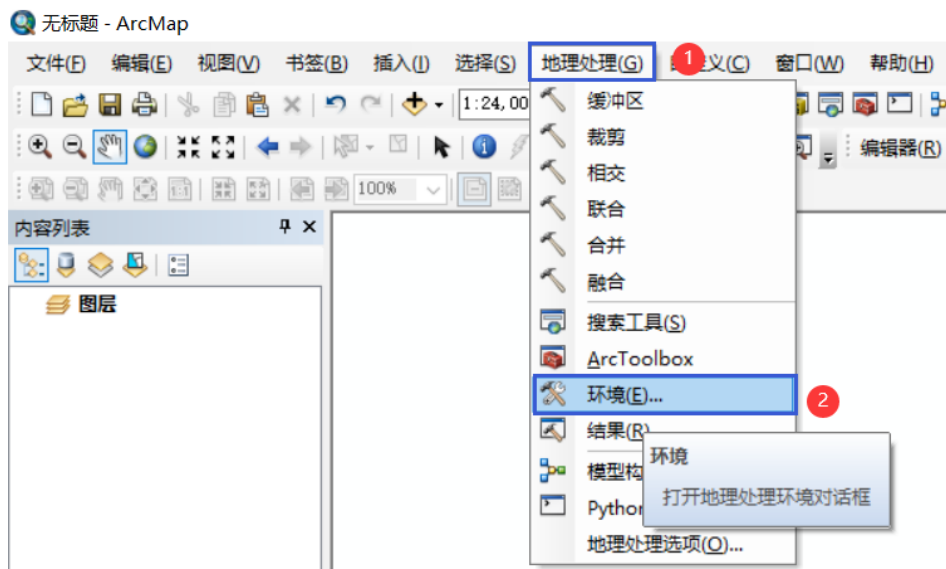


图 15：更改数据范围（1）



《地理信息系统基础课程实习报告》  
2020302131201-常耀文

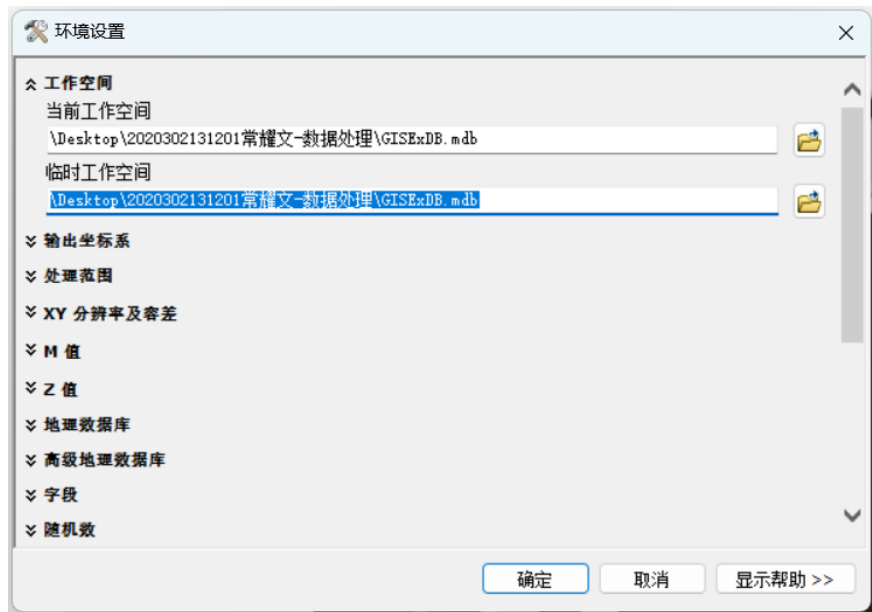


图 16：更改数据范围（2）

- 2、运行本模型，过程数据会在 ‘..\\2020302131201 常耀文-数据分析\\temp’ 目录下，最后生成的结果在 ‘..\\2020302131071 常耀文-数据分析\\选址结果’ 中。
- 3、模型整个过程如图 17：

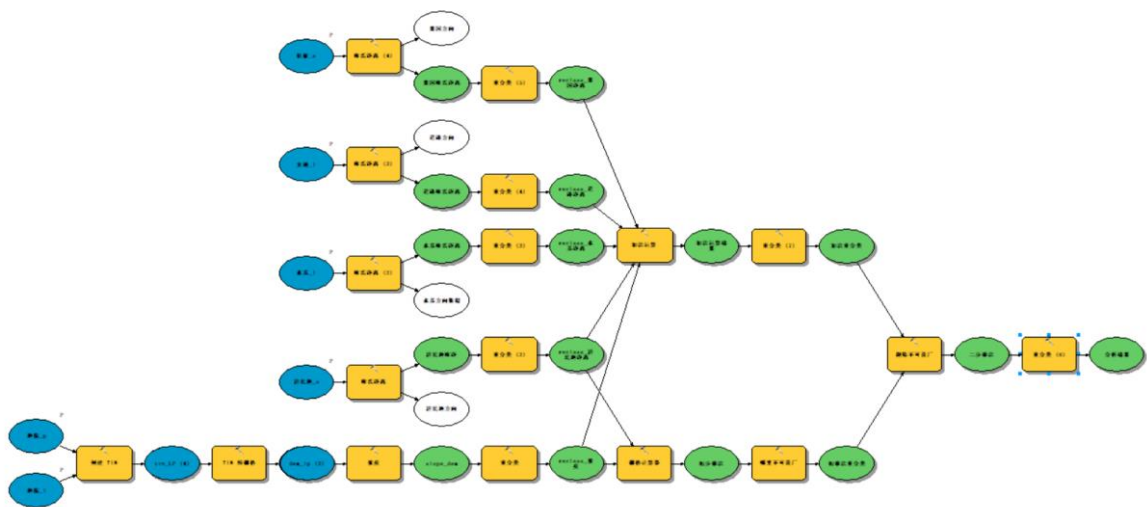


图 17：模型过程

运行结果如图 18：

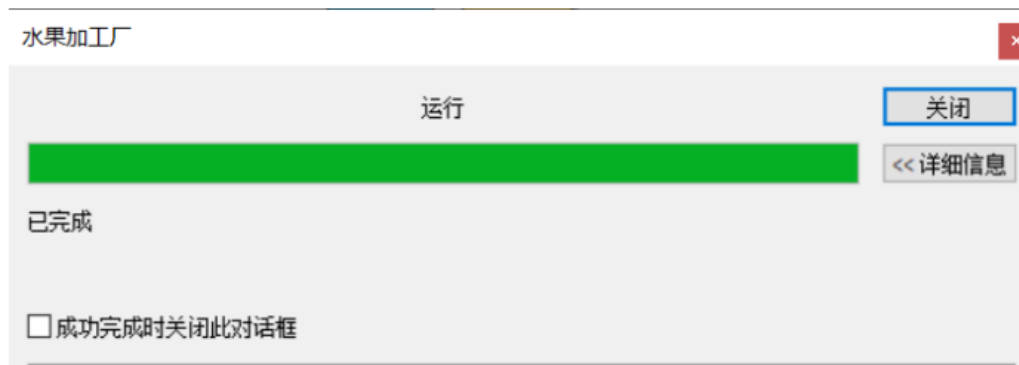


图 18：模型运行结果

## 4. 实习心得与体会

### 4.1 实习总结

在本次实习的过程中, 首先是根据实习指导书做了一些学习。利用给出的范例数据练习, 对 ArcGIS 的各种功能有了一些了解。然后通过实习大作业的形式对矢量数据编辑、空间关系编辑、地图制图、制作 DEM 以及空间分析等方面进行了特定的练习, 完成了从矢量数据到地图制作, 从高程数据到数字高程模型的实践内容, 以数据库和可视化的方式展示了结果, 基本达到了实习要求, 但后续可以再继续实践探究矢量绘制和拓扑的相关操作。完成数据编辑操作之后又进一步进行了空间数据分析实践, 学习实习指导书的示例进行了自己的空间数据分析设计与实践, 最终完成了分析模型工具的设计与分析文档报告。总的来说, 本次实习要求的任务都已充分完成, 并在实习过程中有不断试错、不断探究的过程, 是一次完整而有收获的实习。当然, 除了实习要求的成果之外, 本次实习也让我在实践能力与实践思想上都有了很大的收获。首先是对 ArcGIS 软件的了解有了很大的提升, 对整个软件的各种窗口 (Contents 窗口、Catalog 窗口、DataView、LayoutView) 与工具 (ArcToolBox、Toolbar) 都有了比较统筹性的认识, 能够独立寻找到解决特定问题的方法与工具。其次是在整个实习过程中都需要先规划好技术路线, 以便于思路整理。这样的思想方式帮助我培养了先整体分析再细节实现的实践思想, 对以后的各种实践与项目完成都有很大的借鉴意义, 有助于我养成全局观意识。

参与实习一定要按时到场, 因为一次睡眠起迟后, 上课实习迟到了, 经过反省, 这是非常不应该的, 在这里向孙老师进行道歉。

### 4.2 体会与建议

在实习的过程中, 最大的体会是在完成制作时会全身心投入到操作中, 有很多时候会觉得实践时间不够充足, 以致于不能够完全深入探究一些操作。希望能够延长实习周期, 对实习指导书中介绍的各种功能有一定的操作与探究时间, 达到更好的实践效果。同时, 在实习中也体会到要拥有不断试错、不断改进的耐心。可能在前期实践时对操作不够熟悉, 会出现一些不正确或是不够完美的效果, 在后期学习中可能会寻找到更合适的方法, 可以不断做出

《地理信息系统基础课程实习报告》

2020302131201-常耀文

修改，这种探究精神与不断改正的耐心是对我们将来的学习，甚至是从事科研工作都十分有益的。