

## 实验四、空间数据处理

### 一、实验目的

1. 掌握空间数据处理（融合、拼接、剪切、交叉、合并）的基本方法，原理。领会其用途。
2. 掌握地图投影变换的基本原理与方法。
3. 熟悉 ArcGIS 中投影的应用及投影变换的方法、技术
4. 了解地图投影及其变换在实际中的应用。

### 二、实验准备

#### 预备知识：

ArcToolbox 是 ArcGIS Desktop 中的一个软件模块。内嵌在 ArcCatalog 和 ArcMap 中，在 ArcView、ArcEditor 和 ArcInfo 中 都可以使用。

ArcToolbox 具有许多复杂的空间处理功能，包括的工具具有：

- 数据管理
- 数据转换
- Coverage 的处理
- 矢量分析
- 地理编码
- 统计分析

空间数据处理是基于已有数据派生新数据的一种方法。是通过空间分析方法来实现的。是基于矢量数据进行的，包括如下几种常用的操作：融合，剪切，拼接，合并（并集），相交（交集）。

#### 地理坐标系（Geographic Coordinate System）

地理坐标系使用基于经纬度坐标的坐标系统描述地球上某一点所处的位置。某一个地理坐标系是基于一个基准面来定义的。

基准面是利用特定椭球体对特定地区地球表面的逼近，因此每个国家或地区均有各自的基准面。

椭球体	长半轴 a（米）	短半轴 b（米）
Krassovsky（北京 54 采用）	6378245	6356863.0188

IAG 75 (西安 80 采用)	6378140	6356755.2882
WGS 84	6378137	6356752.3142

在 ArcGIS 中基于这三个椭球，建立了我国常用的三个基准面和地理坐标系：

- GCS\_WGS1984(基于 WGS84 基准面)
- GCS\_BEIJING1954(基于北京 1954 基准面)
- GCS\_XIAN1980(基于西安 1980 基准面)

### 投影坐标系 (Projected Coordinate Systems)

投影坐标系使用基于 X,Y 值的坐标系统来描述地球上某个点所处的位置。这个坐标系是从地球的近似椭球体投影得到的，它对应于某个地理坐标系。

投影坐标系由 以下参数确定

- 地理坐标系（由基准面确定，比如：北京 54、西安 80、WGS84）
- 投影方法（比如高斯—克吕格、Lambert 投影、Mercator 投影）

在 ArcGIS 中提供了几十种常用的投影方法

北京 1954 投影坐标系和西安 1980 坐标系都是应用高斯—克吕格投影，只是基准面、椭球、大地原点不同。

### 地理变换

地理变换是一种在地理坐标系（基准面）间转换数据的方法，当将矢量数据从一个坐标系变换到另一个坐标系下时，如果矢量数据的变换涉及基准面的改变时，需要通过地理变换来实现地理变换或基准面平移。

主要的地理变换方法有：三参数和七参数法。

### 投影变换

当系统所使用的数据是来自不同地图投影的图幅时，需要将一种投影的地理数据转换成另一种投影的地理数据，这就需要进行地图投影变换。

### 实验数据：

云南县界.shp; Clip.shp 西双版纳森林覆盖.shp 西双版纳县界.shp

### 三、实验内容及步骤

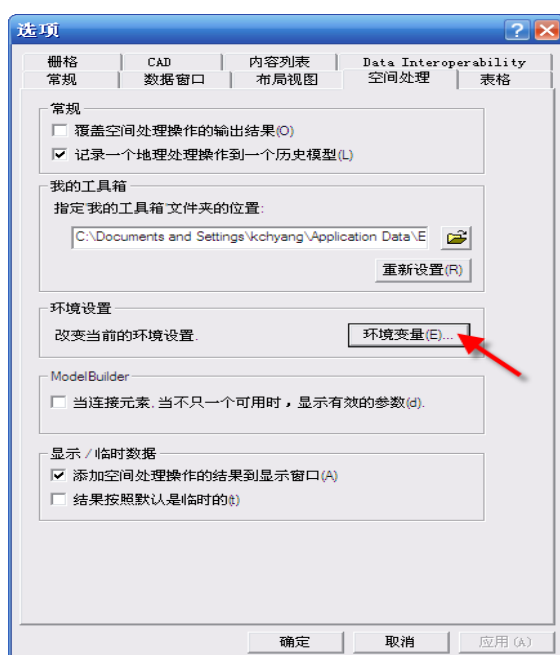
#### 空间数据处理

步骤:

将所需要的数据下载后, 解压到 e:\gisdata,

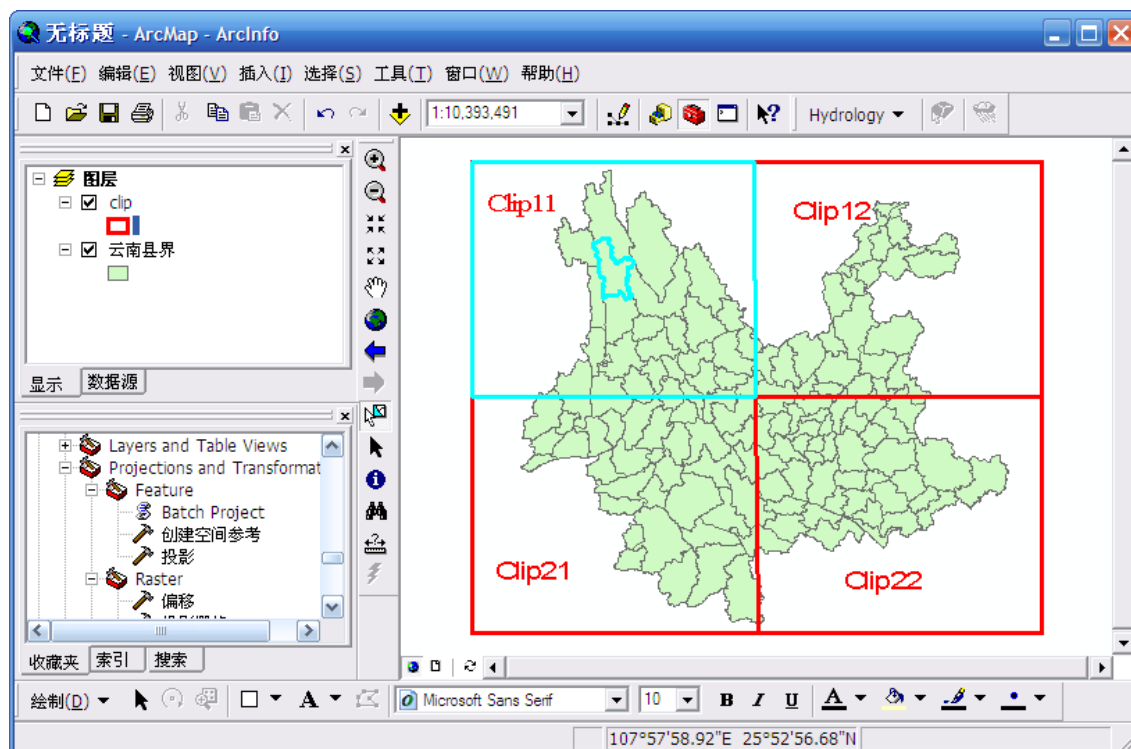
设定工作区: 在 ArcMap 中 执行菜单命令: <工具>—<选项>, 在“空间处理”选项页里,

点击“环境变量”按钮, 在环境变量对话框中的常规设置选项中, 设定“临时工作空间”为 e:\gisdata

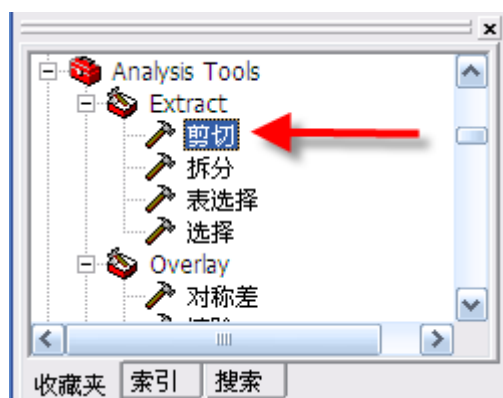


#### 第 1 步 裁剪要素

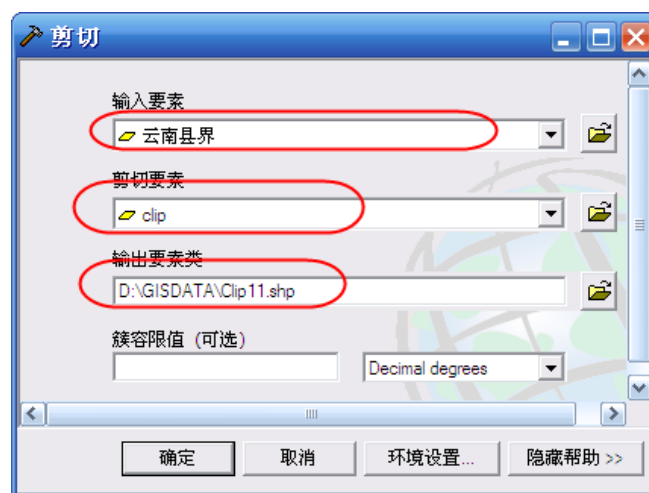
- 在 ArcMap 中, 添数据 GISDATA\云南县界.shp, 添加数据 GISDATA\Clip.shp (Clip 中有四个要素)
- 激活 Clip 图层。选中 Clip 图层中的一个要素, 注意确保不要选中“云南县界”中的要素!




 点击  打开 ArcToolbox,



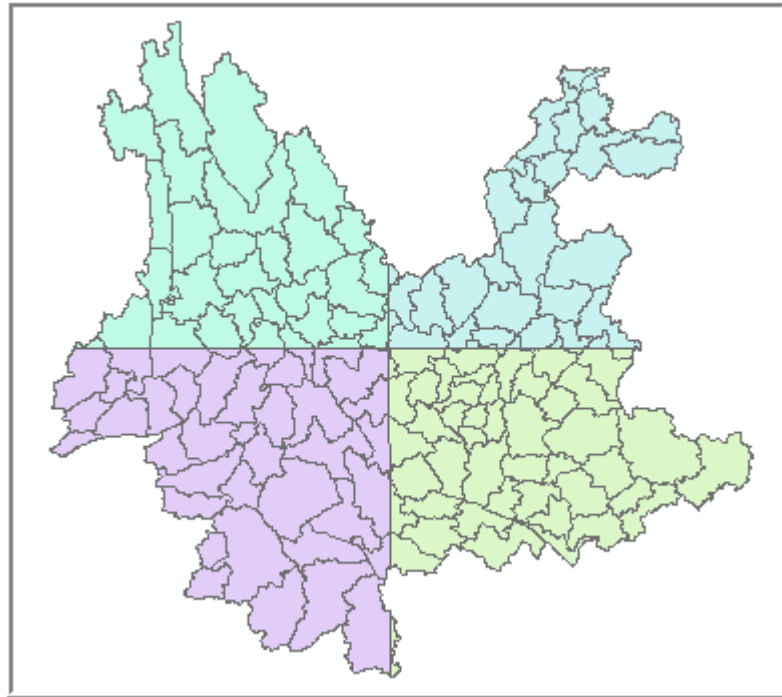
指定输出要素类路径及名称，这里请命名为“云南县界\_Clip1”



指定输入类：云南县界

指定剪切要素：Clip（必须是多边形要素）

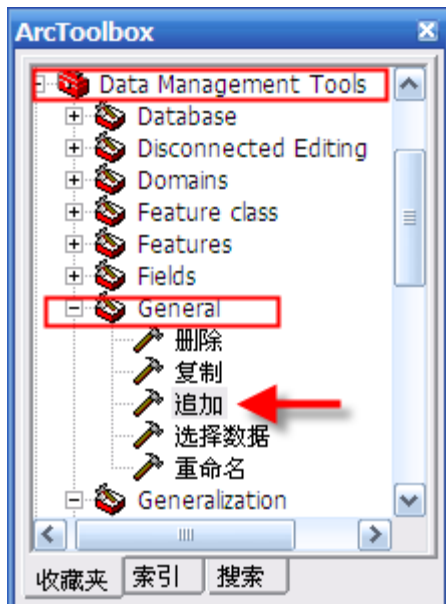
依次选中 Clip 主题中其它三个要素，重复以上的操作步骤，完成操作后将得到共四个图层（“云南县界\_Clip1”，“云南县界\_Clip2”，“云南县界\_Clip3”，“云南县界\_Clip4”）。



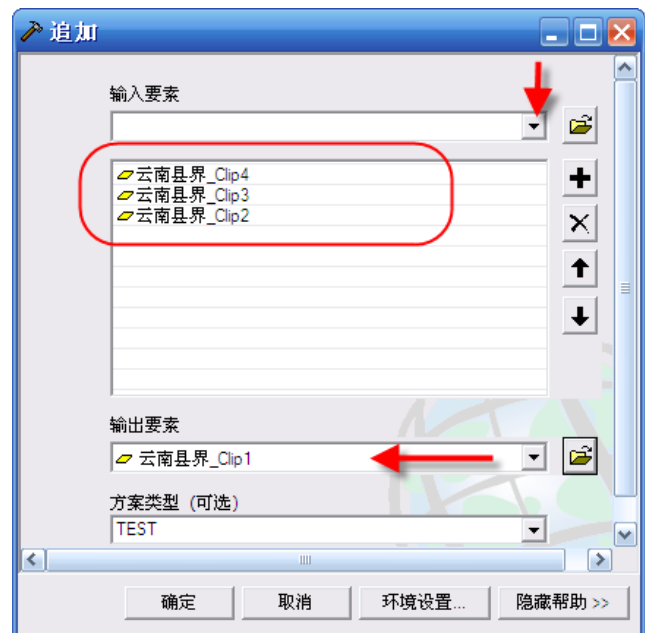
## 第 2 步 拼接图层

- ◆ 在 ArcMap 中新建地图文档，加载你在剪切要素操作中得到的 四个图层

- ◆ 点击  打开 ArcToolbox



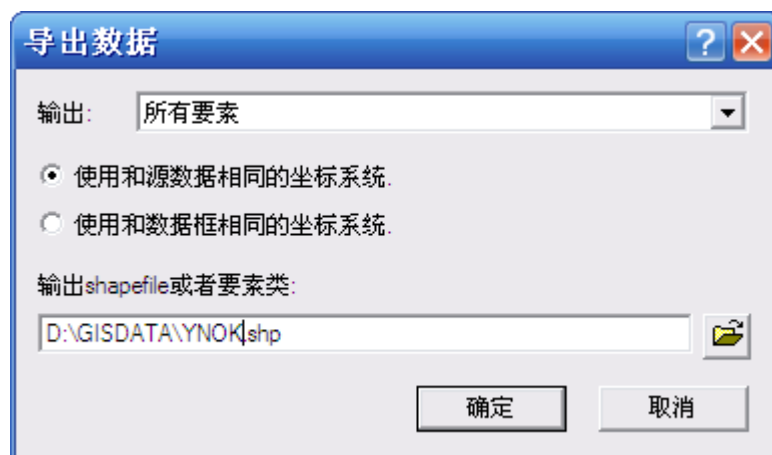
在 ArcToolbox 中执行“追加”命令



输出要素：设定为 云南县界\_Clip1,

输入要素：依次添加其它三个图层

右键点击图层“云南县界\_Clip1”，在出现的右键菜单中执行“数据”->“导出数据”



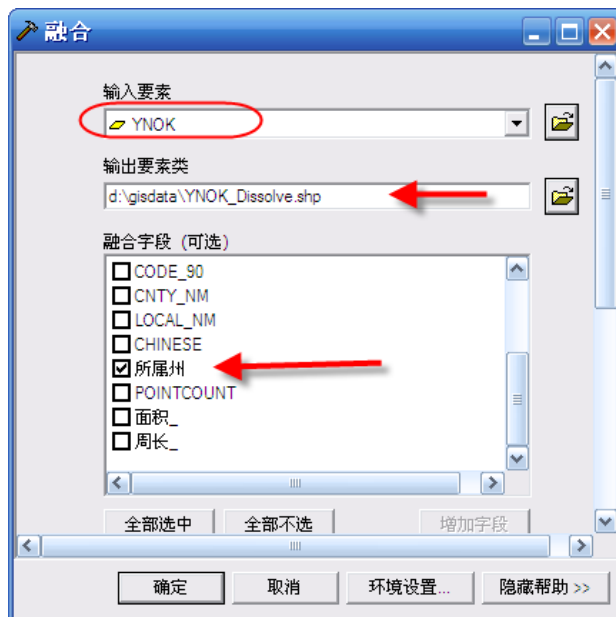
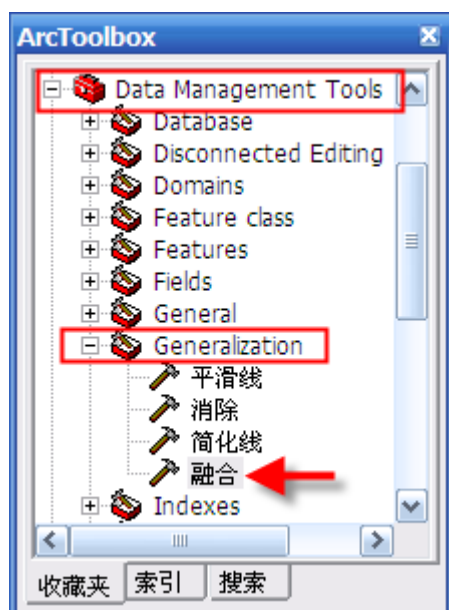
指定导出数据的路径和名称:YNOK.shp

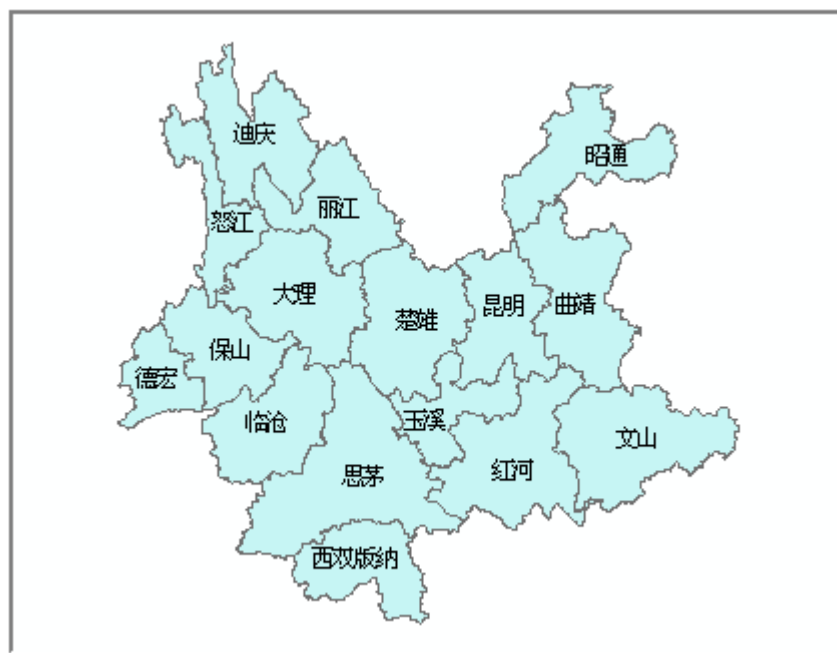
通过以上操作我们就完成了将 4 个图层拼接为一个图层的处理。

新建一地图文档，加载数据 YNOK.shp，查看图层及打开其属性表看看与“云南县界”中的属性表有何区别。

### 第 3 步 要素融合

- ◆ 在拼接图层的基础上继续
- ◆ 执行“融合”命令
- ◆ 输入要素：指定为 YNOK
- ◆ 融合字段：选择为“所属州”，将根据这个字段的值对要素进行融合，YNOK 图层中“所属州”相同的要素将合并成一个要素





以上操作，根据指定字段的值，对现有图层中的要素进行融合，产生新的图层——YNOK\_Dissovle, 打开并查看其属性表

类似地，重复以上过程，并将融合字段指定为：CHINESE，看看结果有何不同

#### 第 4 步 图层合并

◆ 在 ArcMap 中新建一个地图文档，加载数据 GISDATA\西双版纳森林覆盖.shp 和 GISDATA\西双版纳县界.shp

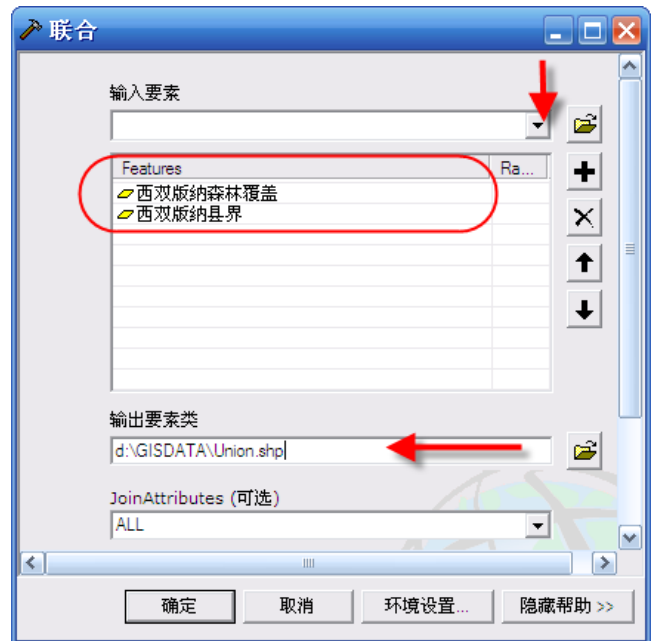
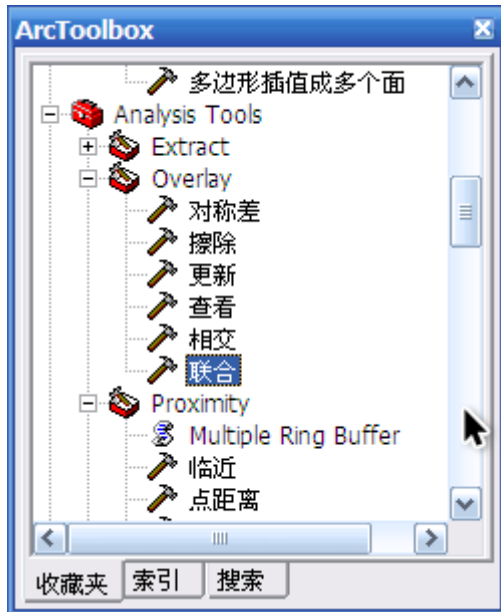
◆ 调整图层顺序，将西双版纳县界置于下方

◆ 打开 ArcToolbox，在 ArcToolbox 执行“联合”命令

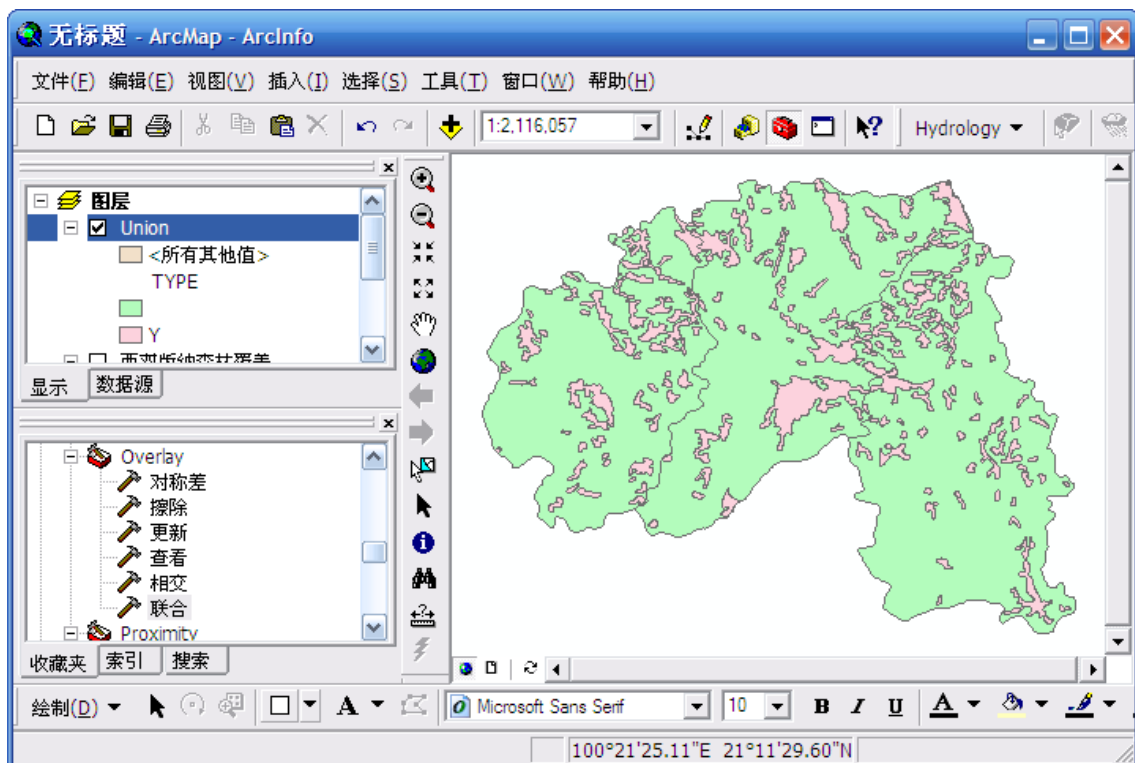
◆ 在联合对话框中

输入要素：依次添加 “西双版纳森林覆盖” “西双版纳县界” 两个图层

输出要素类：设置为 Union.shp



查看输出要素类: Union 的属性表, 并检查属性 “Type”, 其中为 “Y” 的表示有植被覆盖的区域, 右键点击图层 Union, 修改属性—>符号 (设置为唯一值图例, 字段设置为 TYPE)



思考题: 勐海县的总面积是多少平方公里? 其中有森林覆盖的区域面积是多少? 没有森林覆盖的区域面积是多少?

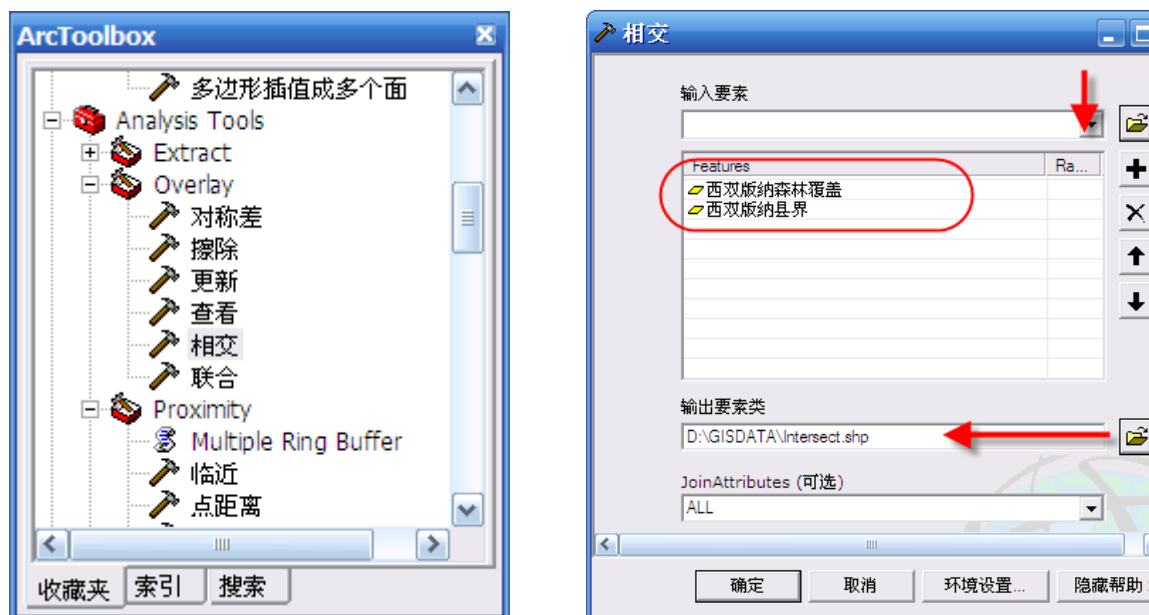


## 第5步 图层相交

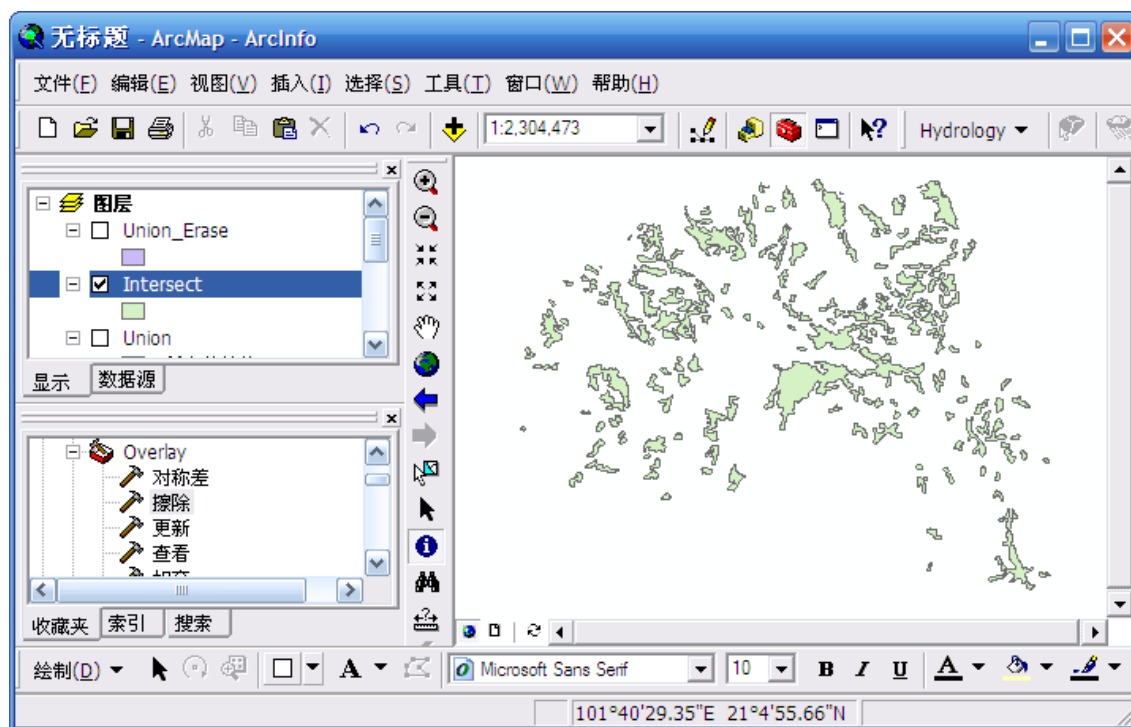
- ◆ 在图层合并练习的基础继续
- ◆ 在 ArcToolbox 中，执行“相交”命令
- ◆ 在“相交对话框”中

输入要素：依次添加 “西双版纳森林覆盖” “西双版纳县界” 两个图层

输出要素类：设置为 Intersect.shp



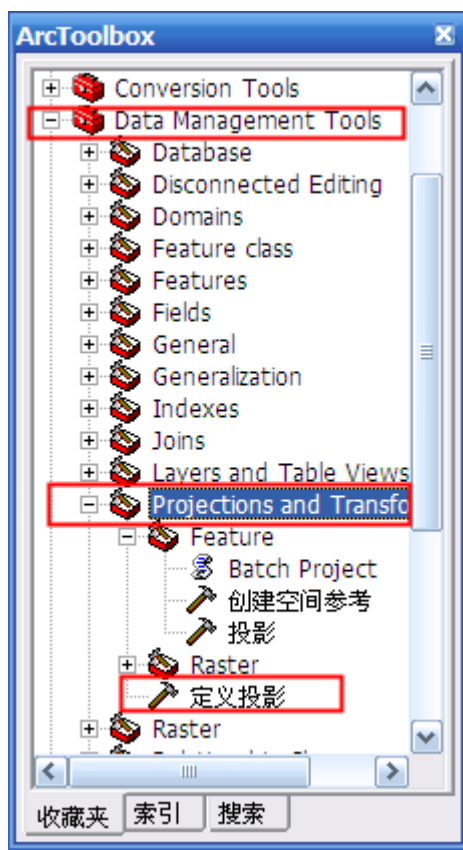
查看 输出要素类 InterSect，并与“西双版纳森林覆盖”及“图层合并”操作所得结果——“Union”进行比较，并进一步思考这类操作适合求解哪一些现实问题。



## 定义地图投影

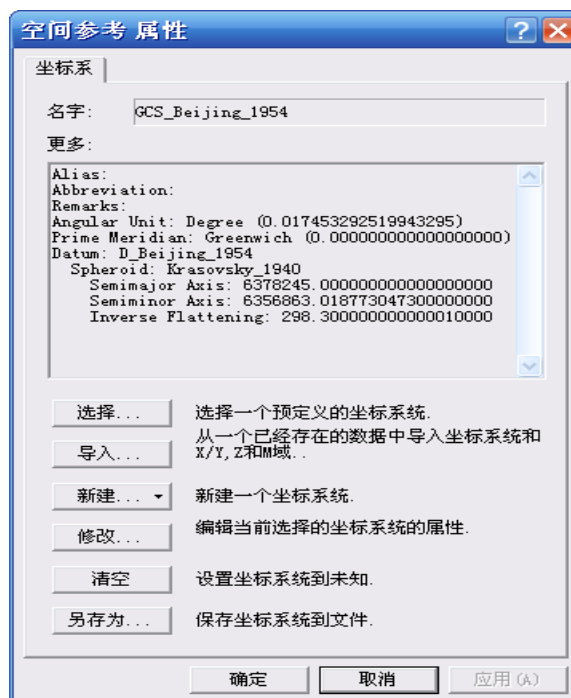
### 第 6 步 定义投影

- (1) 在 ArcMap 中新建地图文档, 添加第 4 步生成的图层: Union. shp
- (2) 在 TOC 中, 右键点击图层 “Union”, 查看属性, 在属性对话框中, 点击 “源” 选项页, 查看这图层是什么坐标系
- (3) 打开 ArcToolbox, 执行命令 “定义投影” 命令



在定义投影对话框中，选择要素类：Union，点击坐标系输入框右边的按钮，

在出现的“空间参考属性”对话框中，选择一个地理坐标系，GCS\_BEIJING\_1954  
(注意：前提是我们已知道图层 Union 是使用北京 1954 地理坐标系)



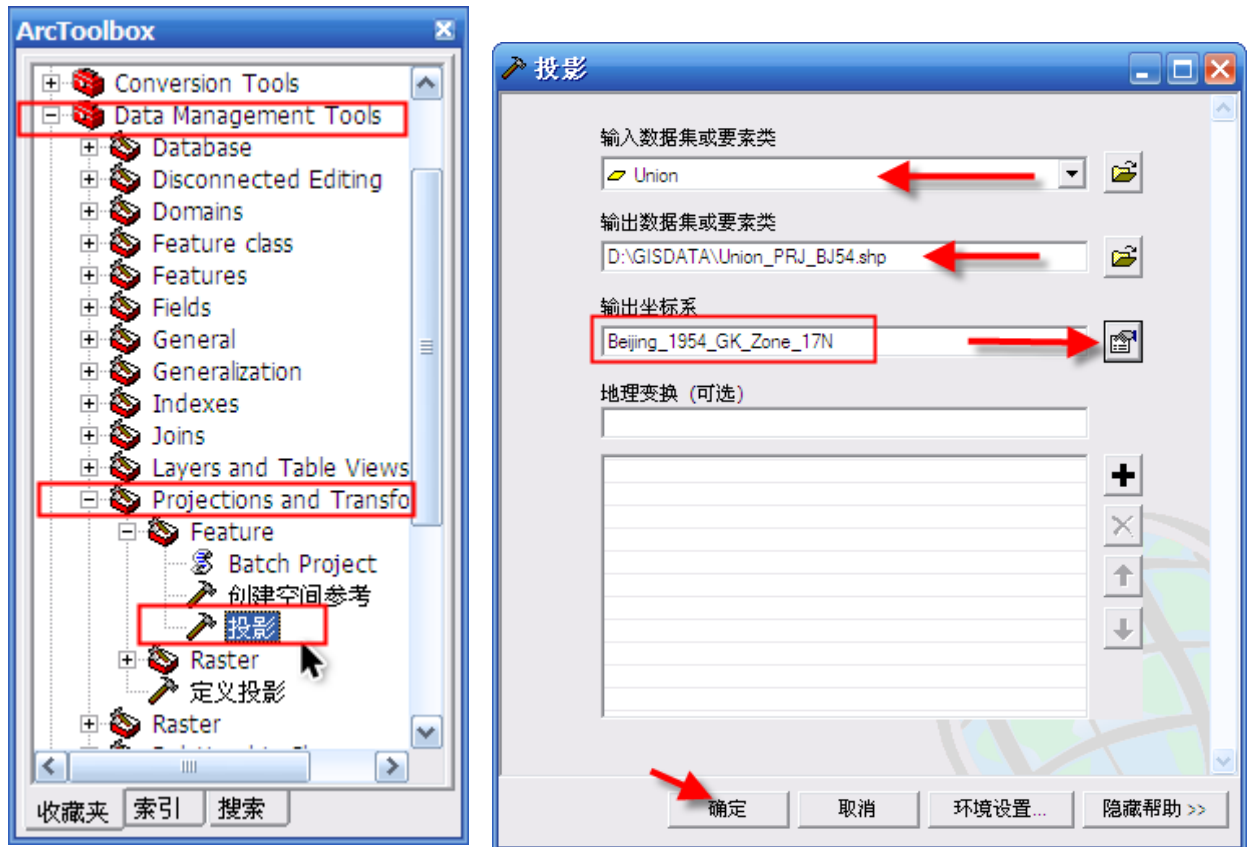
点击“选择按钮”，从预定义的坐标系中选择（坐标系统\Geographic Coordinate Systems\Asia\Beijing 1954.prj）

(4) 在 TOC 中，右键点击图层“Union”，查看属性，在属性对话框中，点击“源”选项页，查看这个图层的坐标系是否已经被指定为“北京 1954 地理坐标系”

## 第 7 步 投影变换——地理坐标系—>北京 1954 坐标系转换—>西安 80 坐标系

(1) 在第 6 步的基础上进行

(2) 打开 ArcToolbox，执行命令“定义投影”命令



(3) 在“投影”对话框中，依次设定输入要素类为——Union，输出要素类为——**Union\_PRJ\_BJ54.shp**，输出坐标系选择为——“**BEIJING\_1954\_GK\_ZONE\_17N**”  
从预定义的坐标系中选择（坐标系统\Projected Coordinate Systems\Gauss Kruger\Beijing 1954\Beijing 1954 GK Zone 17N.prj）

(4) 确定后，完成由地理坐标系 GCS\_BEIJING\_1954 到 投影坐标系 BEIJING\_1954\_GK\_ZONE\_17N 的变换。

(5) 请参照以上过程，完成由投影坐标系—BEIJING\_1954\_GK\_ZONE\_17N 到投影坐标系

#### 四、实验报告要求

回答第 4 步中的问题——**没有森林覆盖的区域面积是多少？**说明原理并给出结果。

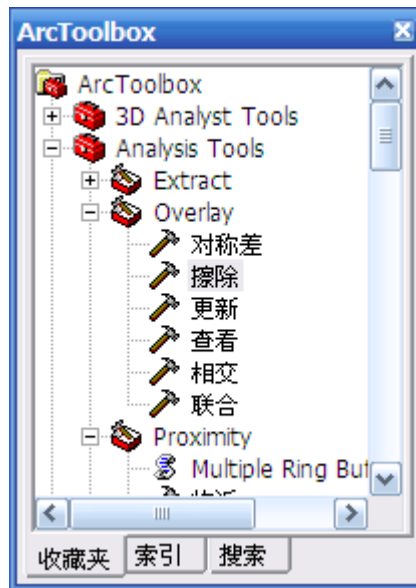
**提示：**

面积单位是什么？如何转换成平方公里？

(1) 基于第 4 步的结果,

用图层相减功能求出没有植被的区域,

得到一个图层, 检查此图层的坐标系是否已是投影坐标系 (地图单位是米?), 如果不是则将其转换为投影坐标系



(2) 查找 ArcMap 中的联机帮助, 以了解如何计算多边形的面积

提示: 用字段计算器

