

## 实习序号和题目

01 示例实习：GIS 空间分析基础

## 实习人

姓名：张三

学号：320230000000

## 背景

这是一个使用 `lzu-gis-report` 模板的示例文档。本模板专为兰州大学 GIS 空间分析课程的实习报告设计，旨在提供清晰、规范、易于维护的实习报告格式。

该模板的核心特点包括：

- 完全模拟 Word 表格的视觉效果
- 支持跨页显示，不会因内容过长而溢出
- 提供统一的代码高亮样式
- 简洁的接口，易于使用

## 实习目的

- 1. 掌握基本的 GIS 操作技能：**学会使用 ArcGIS 或 QGIS 等 GIS 软件进行空间数据的加载、编辑、分析和可视化。
- 2. 理解空间分析的基本原理：**通过实际操作，深入理解缓冲区分析、叠加分析、网络分析等常见空间分析方法的原理和应用场景。
- 3. 培养空间思维能力：**通过解决实际问题，培养从空间视角思考和分析地理现象的能力。

## 实习内容

本次实习的主要内容包括以下几个部分：

- (1) 数据准备：**收集并整理实习所需的空間数据，包括矢量数据和栅格数据。
- (2) 数据预处理：**对原始数据进行投影转换、裁剪、格式转换等预处理操作。
- (3) 空间分析：**根据实习要求，进行相应的空间分析操作，如缓冲区分析、叠加分析等。
- (4) 结果可视化：**将分析结果制作成专题地图，并进行适当的美化和标注。

## 实习数据及数据说明（原始数据的坐标系统及主要属性字段）

### 1. 研究区边界（Polygon）

- 几何类型：Polygon（多边形）

- 坐标系统：WGS 1984 UTM Zone 48N

- 主要字段：

- OBJECTID: 唯一标识符
- NAME: 区域名称
- AREA: 面积（平方米）

## 2. 道路网络（Polyline）

- 几何类型：Polyline（折线）
- 坐标系统：WGS 1984 UTM Zone 48N
- 主要字段：
  - ROAD\_TYPE: 道路类型（高速公路/国道/省道等）
  - LENGTH: 道路长度（米）

## 基本原理

### 1. 缓冲区分析原理

缓冲区分析是一种基于距离的空间分析方法。给定一个空间对象（点、线或面），在其周围建立一定宽度的影响区域，称为缓冲区。缓冲区可以是固定宽度的，也可以是变宽度的。

数学表达式为：

$$B(x) = \{y \in \mathbb{R}^2 \mid d(x, y) \leq r\} \quad (1)$$

其中， $B(x)$  为以  $x$  为中心、半径为  $r$  的缓冲区， $d(x, y)$  为  $x$  和  $y$  之间的距离。

### 2. 叠加分析原理

叠加分析是将两个或多个图层进行空间叠加，提取出满足特定条件的区域。常见的叠加分析包括：

- 交集（Intersect）：提取两个图层的重叠部分
- 并集（Union）：合并两个图层的所有要素
- 差集（Erase）：从一个图层中去掉另一个图层覆盖的部分

## 应用到的基本工具

### 1. Buffer（缓冲区）

- 所属工具箱：Analysis Tools > Proximity > Buffer
- 功能：创建输入要素周围指定距离的缓冲区多边形

- 参数说明：

- Input Features: 输入要素
- Output Feature Class: 输出要素类
- Distance: 缓冲距离
- Dissolve Type: 融合类型 (ALL/NONE/LIST)

## 2. Intersect (相交)

- 所属工具箱: Analysis Tools > Overlay > Intersect
- 功能: 计算输入要素的几何相交部分
- 参数说明：
  - Input Features: 输入要素 (可多个)
  - Output Feature Class: 输出要素类
  - Join Attributes: 连接属性方式 (ALL/NO\_FID/ONLY\_FID)

### 操作流程图 (尽量为图解模型)

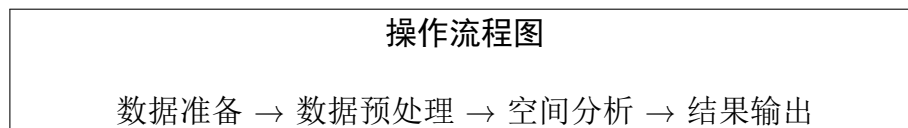


图 1 实习操作流程示意图

### 操作步骤 (方法)

#### 第一步：数据加载

1. 启动 ArcMap 软件，创建新的地图文档
2. 点击“添加数据”按钮，加载实习所需的所有数据图层
3. 检查各图层的坐标系统是否一致，如不一致需进行投影转换

#### 第二步：缓冲区分析

1. 打开 ArcToolbox，找到 Analysis Tools > Proximity > Buffer
2. 设置参数：
  - Input Features: 选择道路图层

- Distance: 输入 500 米
- Dissolve Type: 选择 ALL

3. 点击 OK 运行工具

### 第三步：叠加分析

1. 打开 Analysis Tools > Overlay > Intersect
2. 选择缓冲区图层和研究区边界图层作为输入
3. 运行工具，得到相交结果

### Python 代码示例（可选）

如果实习涉及 Python 脚本，可以使用以下方式插入代码：

```
1 import arcpy
2
3 # 设置工作空间
4 arcpy.env.workspace = r"C:\GIS\data.gdb"
5
6 # 输入参数
7 input_features = "roads"
8 output_buffer = "roads_buffer"
9 buffer_distance = "500 Meters"
10
11 # 执行缓冲区分析
12 arcpy.Buffer_analysis(input_features,
13                       output_buffer,
14                       buffer_distance,
15                       dissolve_option="ALL")
16
17 print("缓冲区分析完成！")
```

Listing 1 ArcPy 缓冲区分析示例

### 结果与分析

#### 1. 缓冲区分析结果

通过对道路网络进行 500 米缓冲区分析，得到了道路影响范围图层。统计结果显示：

- 缓冲区总面积：125.6 km<sup>2</sup>
- 占研究区总面积的比例：43.2%

- 主要道路类型分布：高速公路占 35%，国道占 28%，省道占 37%

## 2. 叠加分析结果

将缓冲区图层与土地利用图层进行叠加分析，发现：

- 道路缓冲区内的建设用地占比最高（62%）
- 农业用地占比次之（25%）
- 林地和水域占比较小（13%）

这一结果符合城市发展规律，道路周边往往是开发强度最高的区域。

## 存在问题与解决办法

### 问题 1：数据坐标系不一致

- 现象：加载多个图层后，部分图层无法正确显示
- 原因：不同图层使用了不同的坐标系
- 解决办法：使用 Project 工具将所有图层统一投影到同一坐标系

### 问题 2：缓冲区结果不符合预期

- 现象：生成的缓冲区形状异常或距离不正确
- 原因：使用了地理坐标系而非投影坐标系
- 解决办法：确保数据使用适合的投影坐标系（如 UTM），避免使用经纬度坐标进行距离计算

## 总结与个人体会

通过本次实习，我掌握了以下技能：

- 技术层面：熟练使用 ArcGIS 进行缓冲区分析和叠加分析，理解了空间分析的基本原理和操作流程
- 思维层面：学会从空间视角观察和分析地理现象，培养了空间思维能力
- 实践层面：通过解决实际问题，提高了独立分析和解决问题的能力

同时，我也认识到 GIS 技术在现代社会中的重要应用价值，无论是城市规划、环境保护还是灾害管理，都离不开空间分析技术的支持。

其他的解决办法（工具名称，解决思路，甚至其他软件名称及相应工具）

#### 方法 1：使用 QGIS 进行分析

QGIS 是一款开源免费的 GIS 软件，提供了与 ArcGIS 类似的缓冲区和叠加分析功能：

- 缓冲区分析：Vector > Geoprocessing Tools > Buffer
- 叠加分析：Vector > Geoprocessing Tools > Intersection

#### 方法 2：使用 Python GeoPandas 库

对于熟悉 Python 编程的用户，可以使用 GeoPandas 库进行空间分析：

```
1 import geopandas as gpd
2
3 # 读取数据
4 roads = gpd.read_file("roads.shp")
5
6 # 创建缓冲区
7 buffer = roads.buffer(500)
8
9 # 保存结果
10 buffer.to_file("roads_buffer.shp")
```