**平时作业汇总**

**目录**

[**第一次作业 3**](#_Toc92028902)

[**1． 什么叫信息、数据？它们有何区别？信息有何特点？ 3**](#_Toc92028903)

[**2． 试述地理信息系统的发展阶段及我国地理信息系统的发展过程。 3**](#_Toc92028904)

[**3． 试述地理信息系统与其他相关学科系统间的关系。 3**](#_Toc92028905)

[**4． 试述地理信息系统的组成及各部分的主要功能。 4**](#_Toc92028906)

[**5． 举例说明地理信息系统的应用。 4**](#_Toc92028907)

[**第二次作业 5**](#_Toc92028908)

[**1. 栅格数据有哪几种组织方法？各自有何优缺点？ 5**](#_Toc92028909)

[**2. 栅格数据如何进行取值？ 5**](#_Toc92028910)

[**3. 栅格数据存储压缩编码方法主要有哪几种？每种方法是如何进行压缩的？ 5**](#_Toc92028911)

[**4. 什么叫矢量数据？点、线、面实体数据编码的基本内容是什么？ 5**](#_Toc92028912)

[**5. 什么叫拓扑关系？举例说明拓扑关系有哪几种类型。 6**](#_Toc92028913)

[**6. 举例说明索引式数据结构、DIME数据结构、链状双重独立式数据结构。 6**](#_Toc92028914)

[**7. 在实际工作种应如何对矢量和栅格数据结构进行有效选择？ 6**](#_Toc92028915)

[**第三次作业 8**](#_Toc92028916)

[**1. 什么是地图投影？地图投影的分类方法有几种？它们是如何进行分类的？ 8**](#_Toc92028917)

[**2. 地图投影的变形包括哪些？ 8**](#_Toc92028918)

[**3. 说明高斯-克吕格投影的变形性质、变形分布规律及其用途。 8**](#_Toc92028919)

[**4. 高斯-克吕格投影中为什么要采取分带投影的方法？ 9**](#_Toc92028920)

[**5. 实现地图投影转换的基本思路是什么？ 9**](#_Toc92028921)

[**第四次作业 10**](#_Toc92028922)

[**1.GIS有哪些数据来源？ 10**](#_Toc92028923)

[**2.空间数据输入主要有哪几种方法？各自如何进行操作？ 10**](#_Toc92028924)

[**3.在GIS系统中，不同阶段的数据，主要有哪些误差来源？ 10**](#_Toc92028925)

[**4.名词解释：时间分辨率、空间分辨率 11**](#_Toc92028926)

[**第五次作业 12**](#_Toc92028927)

[**1.数据处理这一步骤在使用GIS系统过程中起什么作用？主要包括哪些内容？ 12**](#_Toc92028928)

[**2.节点平差主要是什么作用？通常怎样实现？ 12**](#_Toc92028929)

[**3.为什么需要进行图幅拼接？怎样实现？ 12**](#_Toc92028930)

[**4.什么要进行数据压缩？它们的基本原理是什么？不同的方法对处理后的效果有什么影响？ 12**](#_Toc92028931)

[**5.简述自动拓扑成区的过程和主要算法。 12**](#_Toc92028932)

[**6.在GIS系统中，为什么需要进行栅格数据和矢量数据之间的转换？这些转换有哪些算法？ 13**](#_Toc92028933)

[**第六次作业 14**](#_Toc92028934)

[**1、根据自己的理解，简述空间认知过程、空间建模过程。 14**](#_Toc92028935)

[**2、简述“空间索引”的作用和相关的经典空间索引方法。 16**](#_Toc92028936)

[**3、目前在空间数据库领域，常用的数据模型有哪些？各种模型都有什么特点？ 16**](#_Toc92028937)

[**4、简述空间查询处理过程。 18**](#_Toc92028938)

[**5、什么是空间数据引擎？简述空间数据引擎工作原理。 18**](#_Toc92028939)

[**第七次作业 20**](#_Toc92028940)

[**1.简述空间分析的一般步骤。 20**](#_Toc92028941)

[**2.相邻分析如何通过拓扑关系来判别？简述思路 21**](#_Toc92028942)

[**3.矢量数据的叠置分析是地理信息系统空间分析中的一种重要的组成部分，请针对多边形与多边形的叠置的4种叠置方法，各举一个实例并说明其原理。 24**](#_Toc92028943)

[**4.核电站的5公里紧急疏散区如何用空间分析模型来构建 26**](#_Toc92028944)

# 第一次作业

1. **什么叫信息、数据？它们有何区别？信息有何特点？**
2. 信息是客观事物的存在及演变情况的反映。 对于计算机而言,数据是指输入到计算机并能为计算机进行处理的一切现象(数字、文字、符号、声音、图像等),在计算机环境中数据是描述实体或对象的唯一工具。
3. 数据是用以载荷信息的物理符号,没有任何实际意义,只是一种数学符号的集合,只有在其上加上某种特定的含义,它才代表某一实体或现象,这时数据才变成信息。
4. 信息的特点:客观性;适用性;传输性;共享性。
5. **试述地理信息系统的发展阶段及我国地理信息系统的发展过程。**
6. 地理信息系统发展阶段：以时间发展为序列，可分为60年代起始发展阶段、70年代发展巩固阶段、80年代推广应用阶段和90年代蓬勃发展阶段。
7. 我国地理信息系统的发展过程：GIS在中国的发展可分为三个阶段。
8. 第一阶段从1970年到1980年，为准备阶段，主要进行舆论准备，正式提出倡仪，开始组建队伍，培训人才，组织个别实验研究。
9. 第二阶段从1981年到1985年，为起步阶段，完成了技术引进，研究数据规范和标准，空间数据库建立，数据处理和分析算法及应用软件的开发等，对GIS进行理论探索和区域性实验研究。
10. 第三个阶段从1986年到现在，为初步发展阶段，我国GIS的研究和应用进入有组织、有计划、有目标的阶段，逐步建立了不同层次、不同规模的组织机构、研究中心和实验室，中国科学院于1985年开始筹建国家资源与环境系统实验室，是一个新型的开放性研究实验室，1994年中国GIS协会在北京成立。
11. **试述地理信息系统与其他相关学科系统间的关系。**
12. GIS与地图学的关系：GIS是以地图数据库（主要来自地图）为基础，其最终产品之一也是地图，因此它与地图有着极密切的关系，两者都是地理学的信息载体，同样具有存储分析和显示（表示）的功能。由地图学到地图学与GIS结合，这是科学发展的规律，GIS是地图学在信息时代的发展。GIS是地图学理论、方法与功能的延伸，地图学与GIS是一脉相承的，它们都是空间信息处理的科学，只不过地图学强调图形信息传输，而GIS则强调空间数据处理与分析，在地图学与GIS之间一个最有力的连接是通过地图可视化工具与它们的潜力来增加GIS的数据综合和分析能力。
13. GIS与一般事务数据库的关系：GIS离不开数据库技术。数据库技术主要是通过属性来管理和检索，其优点是存储和管理有效，查询和检索方便，但数据表示不直观，不能描述图形拓扑关系，一般没有空间概念，即使存贮了图形，也只是以文件形式管理，图形要素不能分解查询。GIS能处理空间数据，其工作过程主要是处理空间实体的位置、空间关系及空间实体的属性。
14. GIS与计算机地图制图的关系：计算机地图制图技术的发展对GIS的产生起了有力的促进作用，GIS出现进一步为地图制图提供了现代化的先进技术手段，它必将引起地图制图过程深刻变化，成为现代地图制图主要手段，GIS应用于地图制图，可实现地图图形数字化，建立图形和属性两类数据相结合的数据库。但GIS系统不同于计算机地图制图，计算机地图制图主要考虑可视材料的显示和处理，考虑地形、地物和各种专题要素在图上的表示，并且以数字形式对它们进行存贮、管理，最后通过绘图仪输出地图。计算机地图制图系统强调的是图形表示，GIS既注重实体的空间分布又强调它们的显示方法和显示质量，强调的是信息及其操作。数字地图是GIS的数据源，也是GIS表达形式，计算机地图制图是GIS重要组成部分。
15. GIS 与计算机辅助设计(CAD)的关系：GIS与CAD系统的共同特点是两者都有空间坐标，都能把目标和参考系统联系起来，都能描述图形数据的拓扑关系，也都能处理非图形属性数据。它们的主要区别是：CAD处理的多为规则几何图形及其组合，它的图形功能尤其是三维图形功能极强，属性库功能相对要弱，采用的一般是几何坐标系。而GIS处理的多为自然目标，有分维特征(海岸线、地形等高线等)，因而图形处理的难度大，GIS的属性库内容结构复杂，功能强大，图形属性的相互作用十分频繁，且多具有专业化特征，GIS采用的多是大地坐标，必须有较强的多层次空间叠置分析功能，GIS的数据量大，数据输入方式多样化，所用的数据分析方法具有专业化特征。因此一个功能较全的CAD，并不完全适合于完成GIS任务。
16. **试述地理信息系统的组成及各部分的主要功能。**
17. 地理信息系统主要由四部分组成，即计算机硬件系统、计算机软件系统、地理空间数据和系统开发、管理和使用人员。
18. 计算机硬件系统是地理信息系统的建立的保证。计算机软件系统是指地理信息系统运行所必须的各种程序及有关资料。主要包括计算机系统软件、地理信息系统软件和应用分析软件三部分。地理空间数据是GIS的操作对象，是GIS所表达的现实世界经过模型抽象的实质性内容，地理空间数据实质上就是指以地球表面空间位置为参照，描述自然、社会和人文经济景观的数据。 人是地理信息系统中重要构成因素，GIS不同于一幅地图，需要人进行系统组织、管理、维护和数据更新、系统扩充完善、应用程序开发，并采用地理分析模型提取多种信息。
19. **举例说明地理信息系统的应用。**

资源清查是地理信息系统最基本的职能，其主要任务是将各种来源的数据汇集在一起，并通过系统的统计和覆盖分析功能，按多种边界和属性条件，提供区域多种条件组合形式的资源统计和进行原始数据的快速再现。以土地利用类型为例，可以输出不同土地利用类型的分布和面积，按不同高程带划分的土地利用类型，不同坡度区内的土地利用现状，以及不同类型的土地利用变化等，为资源的合理利用、开发和科学管理提供依据。又如中国西南地区国土资源信息系统，设置了三个功能子系统，即数据库系统、辅助决策系统、图形系统。资源数据存储了1500多项300多万个。该系统提供了一系列资源分析与评价模型、资源预测预报及西南地区资源合理开发配置模型。该系统可绘制草场资源分布图、矿产资源分布图、各地县产值统计图、农作物产量统计图、交通规划图、重大项目规划图等不同的专业图。

# 第二次作业

1. **栅格数据有哪几种组织方法？各自有何优缺点？**

**组织方法：**

1）以像元为记录的序列。

2）以层为基础。

3）以层为基础，但每一层内则以多变形（也称制图单元）为序记录多边形的属性值和充满多边形的各像元的坐标。

**优缺点：**

这三种方法种（1）节省了许多储存空间，因为N层中实际只存储了一层像元坐标；方法（3）则节省了许多用于存储属性的空间，同一属性的制图单元的n个像元只记录了一次属性值。它实际上是地图分析软件包中所使用的分级结构，这种多项元对应一种属性值的多对一的关系，相当于把相同属性的像元排列在一起，使地图分析和制图处理较为方便；方法（2）则是每层每个像元一一记录，它的形式最为简单。

1. **栅格数据如何进行取值？**

1）**中心归属法**。每个栅格单元的值以网格中心点对应的面域属性值确定。

2）**面积占优法**。每个栅格单元的值以在该网格单元中占据最大面积的属性。

3）**长度占优法。**每个栅格单元的值以网格中线的大部分长度所对应的面域的属性值来确定。

4）**重要性法**。根据栅格内不同地物的重要性程度，选取特别重要的空间实体决定对应的栅格单元值。

1. **栅格数据存储压缩编码方法主要有哪几种？每种方法是如何进行压缩的？**

栅格数据存储压缩编码的方法主要有：（1）链式编码（2）行成编码（3）块式编码（4）四叉树编码

1）**链式编码**：由某一原点开始并按某些基本方向确定的单位适量链。基本方向可定义为：东=0，南=3，西=2，北=1等，还应确定某一点为原点。

2）**行程编码**：只在各行（或列）数据的代码发生变化时依次记录该代码以及相同代码重复的个数，即按（属性值，重复个数）编码。

3）**块式编码**：块式编码是将行程编码扩大到二维的情况，把多边形范围划分成由像元组成的正方形，然后对各个正方形进行编码。

4）**四叉树编码**：块状结构则用四叉树来描述，将图像区域按四个大小相同的象限四等分，每个象限又可根据一定规则判断是否继续等分为次一层的四个象限，无论分割到哪一层象限，只要子象限上仅含一种属性代码或符合既定要求的少数几种属性时，则停止继续分割。否则就一直分割到单个像元为止。而块状结构则用四叉树来描述。按照象限递归分割的原则所分图像区域的栅格阵列应为2n\*2n（n为分割的层数）的形式。

1. **什么叫矢量数据？点、线、面实体数据编码的基本内容是什么？**

矢量数据就是代表地图图形的各离散点平面坐标(x,y)的有序集合，矢量数据结构是一种最常见的图形数据结构，主要用于表示地图图形元素几何数据之间及其与属性数据之间的相互关系。

**点实体**：在矢量数据结构中，除点实体的(x,y)坐标外还应存储其它一些与点实体有关的数据来描述点实体的类型、制图符号和显示要求等。

**线实体**：线实体可以定义为直线元素组成的各种线性要素，直线元素由两对x，y 坐标定义。最简单的线实体只存储它的起止点坐标、属性、显示符等有关数据。

**面实体**：多边形（也就是面实体）矢量编码，不但要表示位置和属性，更重要的是能表达区域的拓扑特征，如形状、邻域和层次结构等，以便恢复这些基本的空间单元可以作为专题图的资料进行显示和操作，由于要表示的信息十分丰富，基于多边形的运算多而复杂，因此多边形矢量编码比点和线实体的矢量编码要复杂得多，也更为重要。

1. **什么叫拓扑关系？举例说明拓扑关系有哪几种类型。**

拓扑关系是指网结构元素结点、弧段、面域之间的空间关系。主要表现：拓扑邻接、拓扑关联、拓扑包含。

1. **举例说明索引式数据结构、DIME数据结构、链状双重独立式数据结构。**

索引式数据结构是指根据多边形边界索引文件，来检索多边形边界的坐标数据的一种数据组织形式。双重独立地图编码，简称 DIME 结构。

它是由美国人口调查局建立起来的为人口调查目的而设计的一种拓扑编码方法，是一种把几何量度信息（直角坐标）与拓扑逻辑信息结合起来的系统。也可用于土地利用等多种信息系统的编辑和分析，是GIS发展早期使用的一种拓扑编码方式。链状双重独立式数据结构是DIME数据结构的一种改进。在DIME中，一条边只能用直线端点的序号及相邻的面域来表示，而在链状数据结构中，一条边可以由许多点组成，这样在寻找两个多边形之间的公共界线时，只要查询链名就行，与这条界线的长短和复杂程度无关。

1. **在实际工作种应如何对矢量和栅格数据结构进行有效选择？**

在GIS建立过程中，应根据应用目的要求、实际应用特点、可能获得的数据精度以及地理信息系统软件和硬件配制情况，在矢量和栅格数据结构中选择合适的数据结构。矢量数据结构是人们最熟悉的图形表达形式，对于线划地图来说，用矢量数据来记录往往比用栅格数据节省存贮空间。相互连接的线网络或多边形网络则只有矢量数据结构模式才能做到，因此矢量结构更有利于网络分析（交通网，供、排水网，煤气管道，电缆等）和制图应用。矢量数据表示的数据精度高，数据绘图机上输出。目前解析几何被频繁地应用于矢量数据的处理中，对于一些直接与点位有关的处理以及有现成数学公式可循的针对个别符号的操作计算，用矢量数据有其独到的便利之处。矢量数据便于产生各个独立的制图物体，并便于存贮各图形元素间的关系信息。

栅格数据结构是一种影像数据结构，适用于遥感图像的处理。它与制图物体的空间分布特征有着简单、直观而严格的对应关系，对于制图物体空间位置的可探性强，并为应用机器视觉提供了可能性，对于探测物体之间的位置关系，栅格数据最为便捷。多边形数据结构的计算方法中常常采用栅格选择方案，而且在许多情况下，栅格方案还更有效。例如，多边形周长、面积、总和、平均值的计算、从点出发的半径等在栅格数据结构中都减化为简单的计数操作。又因为栅格坐标是规则的，删除和提取数据都可按位置确定窗口来实现，比矢量数据结构方便得多。最近以矢量数据结构为基础发展起来的栅格算法表明存在着一种比以前想象中更为有效的方法去解决某些栅格结构曾经存在的问题。例如，栅格结构的数据存储量过大的问题可用压缩方法使其减少。

栅格结构和矢量结构都有一定的局限性。一般来说，大范围小比例的自然资源、环境、农业、林业、地质等区域问题的研究，城市总体规划阶段的战略性布局研究等，使用栅格模型比较合适。城市分区或详细规划、土地管理、公用事业管理等方面的应用，矢量模型比较合适。当然，也可以把两种模型混合起来使用，在同一屏幕上同时显示两种方式的地图。

# 第三次作业

1. **什么是地图投影？地图投影的分类方法有几种？它们是如何进行分类的？**

地图投影是利用一定数学法则把地球表面的经、纬线转换到平面上的理论和方法。

书面概念化定义：地图投影就是指建立地球表面（或其他星球表面或天球面）上的点与投影平面（即地图平面）上点之间的一一对应关系的方法。即建立之间的数学转换公式。

**地图投影的分类方法有几种？**

地图投影常用的分类方法有5种。

**它们是如何进行分类的？**

1. 按变形方式分类：可分为等角投影、等（面）积投影、任意投影。
2. 根据正轴投影时经纬网的形状分类：可分为几何投影和条件投影（非集合投影）2类。而几何投影又可以分为平面投影（方位投影）、圆锥投影、圆柱投影、多圆锥投影4类。条件投影可分为伪方位投影、伪圆柱投影、伪圆锥投影3类。

3、根据投影面与地球表面的相关位置分类（投影轴与地轴的关系**）:**可分为正轴投影（重合）、斜轴投影（斜交）、横斜投影（垂直）3类。

4、几何投影中根据投影面与地球表面的关系分类：可分为切投影和割投影2类。

5、根据投影的应用分类：圆锥投影、圆柱投影、方位投影3类。

1. **地图投影的变形包括哪些？**

包括：角度变形、面积变形、长度变形3种变形

（说明：不是所有投影都有这3种变形,等角投影就没有角度变形，等面积投影就没有面积变形，其他投影这 3种变形都同时存在。）

1. **说明高斯-克吕格投影的变形性质、变形分布规律及其用途。**

高斯投影从几何概念上分析，它是一种等角横切椭圆柱投影。我们把地球看成是地球椭球体，假想用一个椭圆筒横套在其上，使筒与地球椭球体的某一经线相切，椭圆筒的中心轴位于赤道上，按等角条件将地球表面投影到椭圆筒上，然后将椭圆筒展开成平面，这就是高斯投影。

变形性质：

1. 中央子午线是直线，长度不变形。
2. 离开中央子午线的子午线是弧形，凹向中央子午线。
3. 离开中央子午线越远，变形越大。
4. 赤道是一条直线，赤道与中央子午线正交，所有经线和纬线正交。

变形分布规律：

1. 中央经线上没有长度变形。
2. 经线与尾线投影后仍然正交。
3. 在同一条纬线上，离中央经线越远变形越大，最大值位于投影带的边缘。

（4） 在同一条经线上，纬度越低，变形越大，最大处位于赤道上。

用途：

1. 国家基本比例尺地形图中的大中比例尺图一律采用高斯克吕格投影。
2. 由于其投影精度高，变形小，因此在大比例尺地形图中应用，可以满足军事上各种需要，能在图上进行精确的量测计算。
3. **高斯-克吕格投影中为什么要采取分带投影的方法？**

由于所有长度变形的线段，其长度变形比均大于 1，且随着与中央经线的远离，面积变形也愈大。若采用分带投影的方法，将投影面积的东西界加以限制，可使投影边缘的变形不致过大，从而保证地图的精度。

1. **实现地图投影转换的基本思路是什么？**

首先找出从一种投影点的坐标变换为另一种地图投影点的坐标变换关系式，是实现投影变换的基础，实现这种关系式的方法有反解变换法、正解变换法和数值变换法。

# 第四次作业

**1.GIS有哪些数据来源**？

（1）遥感数据的获取是通过电磁辐射及物体波谱特征、电磁辐射与物体相互作用、电磁辐射的大气传输、遥感卫星及其运行轨道、遥感传感器及其成像原理而得到的。

（2）航空摄影测量数据是以航空摄影获取的航空影片作为数据源。

（3）利用全站仪等设备实施实地测量的数据作为数据源。

（4）采集在已进行过测绘工作的测区，有存档的纸介质地形图，即原图作为数据源。

（5）随着各种专题图件的制作和各种GIS系统的建立，直接获取数字图形数据和属性数据的可能性越来越大。数字数据也是GIS数据源的一个方面。

**2.空间数据输入主要有哪几种方法？各自如何进行操作？**

1. 手扶跟踪数字化输入：数字化有两种基本方式：点方式和流方式。点方式数字化时，只要将游标十字丝交点对准数字化原图上要数字化的点，按下游标上相应的按键，记录该点 x、y 坐标。每记录一次坐标，操作员需要按键一次。流方式数字化时，将游标十字丝交点沿曲线从起点移动到终点，让它以等时间间隔或等距离间隔方式记录曲线上一系列密集的离散点坐标，操作员无需对每个点都按键一次，仅在曲线的始点和终点各按一次相应的按键即可。
2. 扫描数字化仪输入：扫描数字化前准备：原图准备，选择数据记录格式，选择光孔的孔径，计算坐标差。栅格扫描数据到矢量数据的转化：手工编辑，矢量线化、数据识别，手工编辑。
3. 现有数据转换：在技术上须解决分类、编码、格式等标准化问题。
4. 野外数据采集（平板仪、经纬仪、全站仪、GPS等）
5. 手工数据输入法（各种调查统计数据、宗地信息等）
6. 摄影测量与遥感

## 3.在GIS系统中，不同阶段的数据，主要有哪些误差来源？

|  |  |
| --- | --- |
| 阶段 | 误差来源 |
| 测量 | 人差（对中误差、读数误差、平差误差）、仪器差（不完善、缺乏校验、未作改正）、环境影响（气候、气压、温度、磁场、信号干扰、风、光源）、GPS数据误差（信号精度、接收机精度、定位方法、处理算法、坐标变换、轨道信号）等 |
| 遥感 | 仪器差（摄影平台、传感器的结构及稳定性、信号数字化、光电转换、分辨率）、解释误差 |
| 制图 | 展绘控制点、编绘、清绘、综合、复制、套色等 |
| 输入 | 原稿质量、操作人员人为误差（经验技能、生理因素、工作态度）、纸张变形、数字化仪精度、数字化方式等 |
| 处理 | 几何改正、坐标变换、投影变换、数据编辑、数据格式转换、拓扑匹配、地图叠置等 |
| 输出 | 比例尺误差、输出设备误差、媒质不稳定等 |
| 使用 | 用户错误理解信息造成的误差、不正确地使用信息造成的误差等 |

**4.名词解释：时间分辨率、空间分辨率**

时间分辨率：是指对同一地区遥感影像重复覆盖的频率

空间分辨率：即地面分辨率，指遥感仪器所能分辨的最小目标的实地尺寸，也就是遥感图像上一个像元所对应地面范围的大小。

# 第五次作业

**1.数据处理这一步骤在使用GIS系统过程中起什么作用？主要包括哪些内容？**

数据处理是建立应用地理信息系统过程中不可缺少的一个阶段。在这个阶段中，一方面可对输入的数据进行质量检查与纠正，其中包括：图形数据和属性数据的编辑、图形数据和属性数据之间的对应关系的校验及纠正、空间数据的误差校正等；另一方面是对输入的图形数据进行整饰处理，以使这些图形数据能满足地理信息系统的各种应用要求，其中包括：对矢量数据的压缩与光滑处理、拓扑关系的建立、矢量数据与栅格数据的相互转换、图形的线性变换和投影变换、地图符号的设计及调用、图框的生成、地图裁剪以及图幅拼接等等。

**2.节点平差主要是什么作用？通常怎样实现？**

“结点平差”一般是用来检查拓扑的，比如两条线段（道路）在交叉口应该接上的，但是由于某种原因没接上，你可以使用自动节点平差，设置一下检查容限，让计算机自动接上。

**3.为什么需要进行图幅拼接？怎样实现？**

采用分幅管理空间数据造成了一个空间实体会分属于多个图幅，对于整个空间不能保证正确的拓扑关系。要做到既能按分幅数字化录入、存储和管理空间数据，又能够将分属不同图幅的同一目标建立起正确的联系，以利于对整个空间数据进行正确的检索、分析和统计等功能的实现，要进行图幅拼接。

在相邻图幅的边缘部分，要进行图幅数据边缘匹配处理。图幅接边的步骤：创建或打开图库文件——添加库类——输入图幅——图幅接边——图幅检索。

**4.什么要进行数据压缩？它们的基本原理是什么？不同的方法对处理后的效果有什么影响？**

在空间数据输入计算机后，有时为了减少数据的存贮量节省存贮空间，加快后继处理速度，把大量的原始数据转换为有用的、有条理的、精炼而简单的信息的过程，这就称为数据简化或数据压缩。曲线光滑是假想曲线(或接近它们的曲线)为一组离散点，寻找形式比较简单、性能良好的曲线解析式。曲线光滑有两种方式：插值方式与逼近方式，前者所得到的曲线通过原先给定的离散点；而后者的曲线与所给的离散点相当“接近”。

**5.简述自动拓扑成区的过程和主要算法。**

**一般过程**

1).没有相交或自相交的弧段：弧段处理，使整幅图形中的所有弧段，除在端点处相交外，没有其他交点

2).结点匹配，建立结点、弧段关系

3).建立多边形，以左转算法或右转算法跟踪，生成多边形，建立多边形与弧段的拓扑关系

4).建立多边形与多边形的拓扑关系。调整弧段的左右多边形标志号。多边形内部标识号的自动生成

**其他过程**

1).弧段两端角度的计算

2).悬挂结点和悬线的标识

3).多边形面积计算

4).点在多边形内外的判别

**主要算法**

**(1)弧段相交打断处理算法**

弧段与弧段相交关系的判断，可以采用两两判断的方法，即要进行n(n-1)/2次判断

1).取出第一条弧段，与其他n-1条弧段进行相交判断

2).求得交点后，将交点分别插入第一条弧段和与其相交弧段的对应位置上，并记录位置

3).将第一条弧段与所有其他弧段的相交关系判断完毕后，通过记录下的交点位置将第一条弧段分割，然后依次取出下一条弧段进行同样的处理，直到所有的弧段处理完毕

「减少工作量」在判断两条弧段的关系时，应尽可能地减少计算量，可采用类似于[快速排斥+跨立实验](https://geodoer.blog.csdn.net/article/details/82284311)的计算方法减少工作量

**(2)节点匹配算法**

每条弧段对应着两个结点，每个结点在合并前对应着一条弧段，在合并结点的过程中，需要将结点对应的弧段也合并在一起

1)将所有的结点加入结点集合

2)从结点集合中取出一个结点作为中心点，从余下的结点中找出容差范围内的其他结点，将这些结点所对应的弧段加入中心结点的弧段集合中，同时将弧段的对应结点变为中心结点，并修改弧段的相应坐标

除此之外还有建立拓扑关系、左转算法、岛的判断算法等。

**6.在GIS系统中，为什么需要进行栅格数据和矢量数据之间的转换？这些转换有哪些算法？**

在地理信息系统领域里，栅格数据与矢量数据各有千秋，它们互为补充，必要时互相转换，这是由地理信息系统处理方式以及这两种数据格式各自的特点所决定的。

进行线段的栅格化，主要有八方向栅格化和全路径栅格化两种算法。

对面域进行栅格化，可用种子点填充算法和扫描线种子点填充算法。

线状栅格影像的矢量化一般采用两种算法思想： 细化矢量化和非细化矢量化。

对于面状栅格数据进行矢量化，只要通过逐行扫描，先找到一个要素集合的边缘点，然后沿面状要素的边缘跟踪，直到整个面域的边界(包括外沿及可能的各内沿)跟踪结束(即封闭)为止。在跟踪过程中记录下个象素的坐标。

# 第六次作业

**1、根据自己的理解，简述空间认知过程、空间建模过程。**

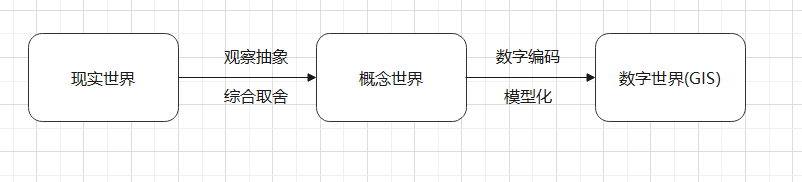
**空间认知过程：**

空间认知是一个信息加工过程。地理世界是非常复杂的，地理系统表现出来的各种各样的地理现象代表了现实世界。要正确认识和掌握现实世界这些复杂、海量的信息，需要进行去粗取精、去伪存真的加工，对复杂对象的认识是一个从感性认识到理性认识的一个抽象过程。通过对各种地理现象的观察、抽象、综合取舍，得到实体目标（有时也称为空间对象），然后对实体目标进行定义、编码结构化和模型化，以数据形式存入计算机内的过程。空间数据表示的基本任务就是将以图形模拟的空间物体表示成计算机能够接受的数字形式。这同时也是一个将客观世界的地理现象转化为抽象表达的数字世界相关信息的过程，这个过程涉及到三个层面：现实世界、概念世界和数字世界，如下图所示。

（1）现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界，事物及其相互联系就处在这个世界之中。事物可分成“对象”与“性质”两大类，又分为“特殊事物”与“共同事物”两个重要级别。

（2）概念世界是现实世界在人们头脑中的反映。客观事物在概念世界中称为实体，反映事物联系的是实体模型。

（3）数字世界是概念世界中信息的数据化。现实世界中的事物及联系在这里用数据模型描述。



**现实世界认知过程**

**空间建模过程：**

**1）建立分析的目的和标准**

分析的目的定义了你打算利用地理数据库回答什么问题，而标准则具体规定了你将如何利用GIS回答你所提出的问题。例如，某项研究的目的可能是确定适合建造一个新的公园的位置，或者是计算由于洪水可能造成的损失。而满足这些目的的标准应该表述成一系列空间询问，这样才有利于分析。例如，下面列出了一些可能用于公园选址的标准：

（1）公园的位置既要交通便利又要环境安静，也就是说距主要公路的距离要适当。

（2）公园应设计成环绕一个天然的小河流。

（3）使公园的可利用面积最大，公园中应很少或没有沿河流分布的沼泽地。

上述各个标准可以利用缓冲分析、线段与多边形的叠加等空间操作（详见以下各节）来分析，在完成这些空间操作之后，你可以对适合于建造新公园的不同土地区域作出评价。

**2）准备空间操作的数据**

数据准备在信息系统的建立过程中是一个非常重要的阶段，在这个阶段，GIS用户需要做大量耐心细致的工作，需要投入大量的资金和人力来建立地理数据库。

在做空间分析之前，地理数据库还可能要作一些修改，如转换单位、略去数据库中的某些部分等。这个阶段往往要生成新的属性数据库或在原有数据库中增加新的属性项。

对于数据准备的要求随研究对象而异。在进行分析之前，对数据准备进行全面的考虑，将有助于更有效地完成工作。

**3）进行空间分析操作**

为了得到所需数据，可能需要进行许多操作（检索提取、缓冲、叠置等），每一步的空间操作都用来满足步骤一中所提出的一项标准。

**4）准备表格分析的数据**

大多数分析都要求利用空间操作得到一个（或一组）最终的数据层，然后就必须准备用于分析的数据，包括空间和属性数据。

所生成的层的属性表包括了利用逻辑表达式和算术表达式进行表格分析的信息。通常必须将进行分析时所需要的数据项加到属性表中。例如，你想根据地块数据层中的地块面积、现有结构和土壤类型来计算地块财产值，那么就要在属性表中加入一个数据项（取名可能是“VALUE”）来存放财产值。

**5）进行表格分析**

利用逻辑表达式和算术表达式，可以对在步骤三中进行的空间操作所获得的新的属性关系进行分析。在本步骤中，将利用步骤一中所确定的标准，定义一系列逻辑运算和算术运算，来对所得到的地理数据库进行操作。

**6）结果的评价和解释**

当你通过表格分析获得了一个答案，你就必须对结果进行评价，以确定其有效性，该结果是否提供了可靠而又有意义的答案？这是一个重要的验证步骤，必要时可能还需要请一些有关专家来帮助你解译和验证结果。

**7）如有必要，改进分析**

如果感到你的分析还有局限性和缺点，你可以进一步改善，返回适当的步骤重新分析。

**8）产生最终的结果图和表格报告**

空间分析的成果往往表现为图件或报表。图件对于凸显地理关系是最好不过的，而报表则用于概括表格数据并记录计算结果。

理想状况下，空间建模功能应该独立于数据模型，例如缓冲（Buffer）操作并不取决于矢量或栅格系统的选择，用户不需了解特殊的技术细节。当然，从系统实现的角度来看，基于矢量方式的分析和基于栅格方式的分析是不大一样的。在对诸如面积等几何元素实施计算时，矢量方式是根据研究对象的坐标数据，而栅格方式则是对像元进行计数。与栅格方式相比，矢量方式下的某些操作更精确（如基于多边形的面积量算比栅格中的像元计数要精确，计算多边形周长也比统计区域边界的像元的边缘要精确），某些操作更快（如沿道路网络查找路径），但某些操作则更为复杂或慢得多（如多层叠置、缓冲区查找等）。

**2、简述“空间索引”的作用和相关的经典空间索引方法。**

**空间索引作用：**

空间索引就是依据空间实体的位置和形状或空间实体之间的某种空间关系按一定的顺序排列的一种数据结构，其中包含空间实体的概略信息，如标识码、最小外接矩形以及存储地址。作为一种辅助性的空间数据结构，空间索引介于空间操作算法和空间实体之间，它通过筛选把大量与特定空间操作无关的空间实体排除，从而提高空间操作的速度和效率。

**常见的空间索引：**

**1）范围索引**

范围索引即在记录每个空间实体的坐标时，同时记录每个空间实体的最大和最小坐标。在通过一个查询范围查询包含在其中的空间实体时，根据空间实体的最大和最小范围，预先排除那些没有落入查询范围内的空间实体，只对那些最大和最小范围落在查询范围里的空间实体进行进一步的坐标位置等判断，最后查询出那些真正落入查询范围内的空间实体。

**2）格网空间索引**

格网空间索引的基本思想是将区域划分成大小相等的网格，记录每个网格内所包含的空间实体在数据库中的地址。为了便于建立空间索引的线性表，可以将每一个空间网格按顺序进行编码，建立顺序码与空间实体的对应关系。没有包含空间实体的网格，在索引表中不出现其编码。如果一个网格中含有多个实体，则需要记录多个实体。当用户进行空间查询时，首先计算出用户查询所在网格，然后再在索引表中找到该网格中包含的空间实体，这样一来就加速了空间实体的查询速度。

**3）四叉树空间索引**

四叉树空间索引是将区域进行若干层次的划分，每个层次的划分是将上一层次划分得到的每个区域分成四个相等的子区域，判定空间实体包含在哪一层次的哪一个子区域中，则用子区域的编码来记录空间实体，这样就形成了一个四叉树的空间划分。为了便于按次序记录各个子区域，可以将每一个子区域按 Morton 码（或称 Peano键）进行线性四叉树的编码，建立起 Morton 码与空间实体的对应关系。

**3、目前在空间数据库领域，常用的数据模型有哪些？各种模型都有什么特点？**

**（1）矢量模型（vector model）**

**GIS的矢量数据模型具有如下特点：**

1） 通过对结点、弧、多边形拓扑关系的描述，相邻弧段的公用结点，相邻多边形的公用弧段在计算机中只需记录一次，而在Spaghetti模型中的记录次数则大于1。

2）空间图形实体的拓扑关系，如拓扑邻接、拓扑关联、拓扑包含不会随着诸如移动、缩放、旋转等变换而变化，而空间坐标及一些几何属性（如面积、周长、方向等）会受到影响。

3）一般情况下，通过矢量模型所表达的空间图形实体数据文件占用的存储空间比栅格模型小。

4）能够精确地表达图形目标，精确地计算空间目标的参数（如周长、面积）。

**（2）栅格模型（raster model）**

**栅格模型具有如下几个特点：**

1）栅格的空间分辨率指一个像元在地面所代表的实际面积大小（一个正方形的面积）；

2）对于同一幅图形或图象来说，随着分辨率的增大，存储空间也随之增大。例如，如果每一像元占用一个字节，而且分辨率为100m，那么，一个面积为10km\*10km=100km 的区域就有1000\*1000=1000000个像元，所占存储空间为1000000个字节；如果分辨率为10m，那么，同样面积的区域就有10000\*10000=1亿个像元，所占存储空间近100MB；

3）表达空间目标、计算空间实体相关参数的精度与分辨率密切相关，分辨率越高，精度越高；

4）非常适合进行空间分析。例如，同一地区多幅遥感图象的叠加操作等；

5）不适合进行比例尺变化，投影变换等。

**（3）数字高程模型（DEM，Digital Elevation Model）**

数字高程模型是采用规则或不规则多边形拟合面状空间对象的表面，主要是对数字高程表面的描述。根据多边形的形状，我们可以把数字高程模型分为两种，即格网模型和不规则三角网模型。

**1）格网模型(Grid model)**

与栅格模型相似，同样是直接采用面域或空域枚举来描述空间目标对象。一般情况下，栅格模型的每一像元或像元的中心点代表一定面积范围内空间对象或实体的各种空间几何特征和属性几何特征，而格网模型通常以行列的交点特征值代表交点附近空间对象或实体的各种空间几何特征和属性几何特征。栅格模型主要用于图象分析和处理，而格网模型主要进行等值线的自动生成，坡度、坡向的分析等。栅格模型处理的数据主要来源于航空、航天摄影以及视频图象等，而格网模型则主要来源于原始空间数据的插值。

**2）TIN模型（三角网数据模型）**

TIN模型是利用不规则三角形来描述数字高程表面。在TIN模型中，同样可以建立三角形顶点（数据点）、三角形边、三角形个体间的拓扑关系。如果建立了TIN模型图形实体（三角形顶点、三角形边、三角形）的拓扑关系，将大大加快处理三角形的速度。

归纳起来，数字高程模型的主要优点是能够方便地进行空间分析和计算，如对地表坡度、坡向的计算等。

**（4）面向对象的数据模型（Object-Oriented Data Model）**

面向对象表示方法的最大优点是便于表达复杂的目标。面向对象的方法为数据模型的建立提供了分类、概括、联合和聚集等四种数据处理技术，这些技术对复杂空间数据的表达较为理想。在概括、联合、聚集等技术的运用中，都要涉及到对象或类型的属性值或属性结构在不同级或层之间的传递或继承。为此，面向对象的方法提供了继承和传播两种工具。

在类型的层次结构中，子类的属性结构或操作方法可以部分地从超类中获取，这就而继承。继承可以减少数据冗余，并有助于保持数据的完整性。

**（5）混合数据模型（Hybrid Model）**

由于矢量模型、栅格模型、数字高程模型在处理空间对象时都有各自的优缺点。所以，能否在一个统一模型的基础上充分利用相关模型的优点就是目前GIS界研究的方向之一。到目前为止，有代表性的研究成果主要有TIN与矢量的一体化模型，栅格与矢量一体化的多级格网模型。下面将介绍这方面的内容。

**1）矢量与TIN的一体化的数据模型**

发展矢量与TIN一体化数据模型的主要原因为：它既能发挥TIN的空间分析和计算功能，又能方便地查询属性信息。因为TIN的三角形顶点和边（如测量点，河流走向线，陆上径流路径，封闭洼地边界线等）可能为矢量图形的特征点和线的一部分，所以它们的系统代码或内部码是完全一致的。

TIN与矢量之间存在着部分(part of)或包含的关系，实际上也是通过这种关系实现一体化的。由于TIN是以矢量系统的矢量图形为基础生成的，所以，单个三角形顶点、边、三角形本身包含的空间区域可能是矢量系统点、线、面状图形目标的一部分。如果在TIN和矢量数据结构中保持点和顶点、线和边、面和三角形有关标识号的统一，那么，就能实现TIN和矢量的一体化。

**2）多级格网模型**

多级格网模型的本质是在基本格网的基础上细分为256\*256或16\*16个格网，然后基本格网和细分格网都采用四叉树的编码方法去表达点、线、面的有关参数。具体地讲，就是要遵循如下三点约定：

(1)点状地物是仅有空间位置没有形状和面积，在计算机内仅有一个位置数据；

(2)线性地物是有形状，没有面积，在计算机内由一组原子填满路径；

(3)面状地物是有形状和面积，在计算机内由一组填满路径的原子表达的边界线。

这样，就把矢量转换为栅格的形式，实现了栅格和矢量的统一。

**4、简述空间查询处理过程。**

包括过滤筛选步骤（Filter）和细化步骤（Refine）：即用一个不精确的大致范围来进行查询，产生一个满足条件的较小候选集合。对候选集合中的对象进行精确的筛选，产生最终的查询结果。过滤筛选步骤是基于空间索引的，利用几何体的近似逼近得到满足条件的候选集，是快速、低成本、近似计算，输出是精确结果的超集。细化步骤是高成本、精确计算，输出是精确结果。

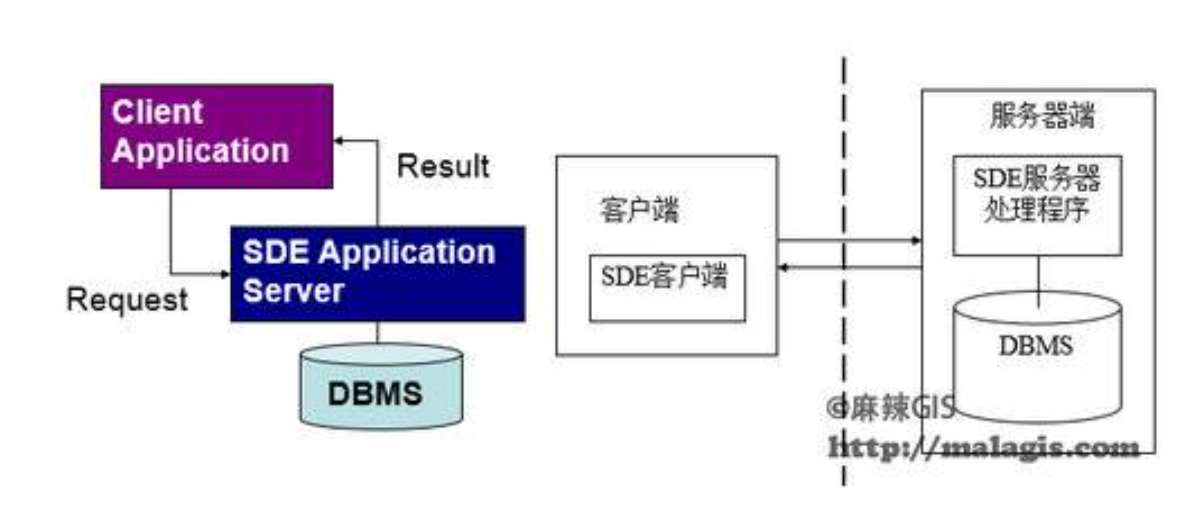
**5、什么是空间数据引擎？简述****空间数据引擎工作原理。**

**空间数据库引擎(SDE, Spatial Database Engine)**是GIS中介于应用程序和空间数据库之间的中间件技术，它为用户提供了访问空间数据库的统一接口，是GIS中的关键性技术。

空间数据库引擎大多以两种方式存在:一种是利用数据库本身面向对象的特性，定义面向对象的空间数据抽象数据类型，同时对SQL实现空间方面的扩展，使其支持Spatial SQL查询，支持空间数据的存储和管理。这种方式大多是以数据库插件的形式存在。另一种是利用关系数据库，开发一个专用于空间数据的存储管理模块。

**空间数据引擎工作原理：**

SDE的工作原理是，SDE客户端发出请求，由SDE服务器端处理这个请求，转换成为DBMS能处理的请求事务，由DBMS处理完相应的请求，SDE服务器端再将处理的结果实时反馈给GIS的客户端。



# 第七次作业

## 1.简述空间分析的一般步骤。

空间分析大致有以下步骤：

1)建立分析的目的和标准

分析的目的定义了你打算利用地理数据库回答什么问题，而标准则具体规定了你将如何利用GIS回答你所提出的问题。例如，某项研究的目的可能是确定适合建造一个新的公园的位置，或者是计算由于洪水可能造成的损失。而满足这些目的的标准应该表述成一系列空间询问，这样才有利于分析。例如，下面列出了一些可能用于公园选址的标准：

1. 公园的位置既要交通便利又要环境安静，也就是说距主要公路的距离要适当。
2. 公园应设计成环绕一个天然的小河流。

（3）使公园的可利用面积最大，公园中应很少或没有沿河流分布的沼泽地。

上述各个标准可以利用缓冲分析、线段与多边形的叠加等空间操作（详见以下各节）来分析，在完成这些空间操作之后，你可以对适合于建造新公园的不同土地区域作出评价。

2)准备空间操作的数据

数据准备在信息系统的建立过程中是一个非常重要的阶段，在这个阶段，GIS用户需要做大量耐心细致的工作，需要投入大量的资金和人力来建立地理数据库。

在做空间分析之前，地理数据库还可能要作一些修改，如转换单位、略去数据库中的某些部分等。这个阶段往往要生成新的属性数据库或在原有数据库中增加新的属性项。

对于数据准备的要求随研究对象而异。在进行分析之前，对数据准备进行全面的考虑，将有助于更有效地完成工作。

3)进行空间分析操作

为了得到所需数据，可能需要进行许多操作（检索提取、缓冲、叠置等），每一步的空间操作都用来满足步骤一中所提出的一项标准。

4)准备表格分析的数据

大多数分析都要求利用空间操作得到一个（或一组）最终的数据层，然后就必须准备用于分析的数据，包括空间和属性数据。

所生成的层的属性表包括了利用逻辑表达式和算术表达式进行表格分析的信息。通常必须将进行分析时所需要的数据项加到属性表中。例如，你想根据地块数据层中的地块面积、现有结构和土壤类型来计算地块财产值，那么就要在属性表中加入一个数据项（取名可能是“VALUE”）来存放财产值。

5)进行表格分析

利用逻辑表达式和算术表达式，可以对在步骤三中进行的空间操作所获得的新的属性关系进行分析。在本步骤中，将利用步骤一中所确定的标准，定义一系列逻辑运算和算术运算，来对所得到的地理数据库进行操作。

6)结果的评价和解释

当你通过表格分析获得了一个答案，你就必须对结果进行评价，以确定其有效性，该结果是否提供了可靠而又有意义的答案？这是一个重要的验证步骤，必要时可能还需要请一些有关专家来帮助你解译和验证结果。

7)如有必要，改进分析

如果感到你的分析还有局限性和缺点，你可以进一步改善，返回适当的步骤重新分析。

8)产生最终的结果图和表格报告

空间分析的成果往往表现为图件或报表。图件对于凸显地理关系是最好不过的，而报表则用于概括表格数据并记录计算结果。

理想状况下，空间分析功能应该独立于数据模型，例如缓冲（Buffer）操作并不取决于矢量或栅格系统的选择，用户不需了解特殊的技术细节。当然，从系统实现的角度来看，基于矢量方式的分析和基于栅格方式的分析是不大一样的。在对诸如面积等几何元素实施计算时，矢量方式是根据研究对象的坐标数据，而栅格方式则是对像元进行计数。与栅格方式相比，矢量方式下的某些操作更精确（如基于多边形的面积量算比栅格中的像元计数要精确，计算多边形周长也比统计区域边界的像元的边缘要精确），某些操作更快（如沿道路网络查找路径），但某些操作则更为复杂或慢得多（如多层叠置、缓冲区查找等）。

## 2.相邻分析如何通过拓扑关系来判别？简述思路

拓扑关系反映了空间目标的逻辑结构，对空间目标查询、分析和空间目标重建具有重要意义。

吴立新等研究认为，可以采用相离（disjoint）、相等（equal）、相接（touch）、相交（cross）、包含于（in）、包含（contain）、交叠（overlap）、覆盖（cover）、被覆盖（coveredBy）、进入（enter）、穿越（pass）和被穿越（passBy）等共12种基本空间关系表达3D空间中的点-点、点-线、点-面、点-体、线-线、线-面、线-体、面-面、面-体、体-体等10类有理论价值和实际意义的空间拓扑关系。

（1）点-点空间关系2种。

A• •B A • B

（a） 相离   （b） 相等

点-点空间拓扑关系

（2）点-线空间关系3种，如下图所示。



         （a）相离  （b）相接    （c）包含于

点-线空间拓扑关系

（3）点-面空间关系3种，如下图所示。



（a）相离       （b）相接    （c）包含于

点-面空间拓扑关系

（4）点-体空间关系3种，如下图所示。

形状

中度可信度描述已自动生成

（a）相离     （b）相接     （c）包含于

  点-体空间拓扑关系

（5）线-线空间关系7种，如下图所示。

形状

中度可信度描述已自动生成

线-线空间拓扑关系

（6）线-面空间关系5种，如下图所示。

图片包含 应用程序

描述已自动生成

线-面空间拓扑关系

（7）线-体空间关系5种，如下图所示。

图片包含 图形用户界面

描述已自动生成

线-体空间拓扑关系

（8）面-面空间关系10种，如下图所示。

形状

中度可信度描述已自动生成

面-面空间拓扑关系

（9）面-体空间关系8种，如下图所示。

图形用户界面, 应用程序, Teams

描述已自动生成

面-体空间拓扑关系

（10）体-体空间关系8种，如下图所示。

图片包含 图形用户界面

描述已自动生成

体-体空间拓扑关系

以上10类54种空间拓扑关系可以基于拓扑学理论，进行适当定义和数学描述。各类拓扑关系的应用需根据实际情况具体分析，如相接关系有单点相接、两点相接、多点相接和线相接、面相接等多种情况，穿越与被穿越关系在城市GIS、矿山GIS中有重要意义。

## 3.矢量数据的叠置分析是地理信息系统空间分析中的一种重要的组成部分，请针对多边形与多边形的叠置的4种叠置方法，各举一个实例并说明其原理。

多边形与多边形合成叠加的结果，是在新的叠置图上，产生了许多新的多边形，每个多边形内都具有两种以上的属性。这种叠加特别能满足建立模型的需要。例如，将一个描述地域边界的多边形数据层叠加到一个描述土壤类别分界线的多边形要素层上，得到的新的多边形要素层就可以用来显示一个城市中不同分区的土壤类别。

由于两个多边形叠加时其边界在相交处分开，因此，输出多边形的数目可能大于输入多边形的总和。在多边形叠加操作中往往产生许多较小的多边形，其中有些并不代表实际的空间变化，这些小而无用的多边形称为碎多边形或伪多边形，它们是多边形叠加的主要问题，见下图。

图示

描述已自动生成

叠加a)和b)会产生很多小的无意义的多边形-碎片c)，去除碎片后为d)

伪多边形的产生原因是同一根线在两次输入的细微差异。如果同一条线在两张图上，数字化时必然有微小的差异，而且在大多数情况下，图上的线是根据不同来源的数据编辑而成，编辑时常常忽略它们是同一根线的事实（例如，道路可能是县界的一部分，同时也是两块地、两类土壤或植被的分界线）。即使数字化时尽量增加精度，也不能消除这一现象。有些系统允许用户设置一容差值，以消除叠加过程中产生的伪多边形，但这一容差值较难把握，因为容差过大，有些真实的多边形被删除；容差太小，又不能完全剔除错误的多边形。

多边形叠加的整个过程为：

（1）计算交叉点。

（2）形成结点和链。

（3）建立拓扑和新对象／新标识符。

（4）如果需要的话，去除大量的碎多边形，融合相似多边形。

（5）连接新属性，并添加到属性表中。

多边形叠加是一个很耗时的处理过程。多边形叠加可以用来对数据进行一定地理区域的裁剪。例如，用一个专题图层中的乡镇边界去叠加所有其他的专题图层，从而只得到与该乡镇相关的所有数据。

多边形与多边形的叠加可以有合并（UNION）、相交(INTERSECT)、相减(SUBSTRACTION)、判别(IDENTITY)等方式。它们的区别在于输出数据层中的要素不同。合并保留两个输入数据层中所有多边形；相交则保留公共区域；相减从一个数据层中剔除另一个数据层中的全部区域；判别是将一个层作为模板，而将另一个输入层叠加在它上面，落在模板层边界范围内的要素被保留，而落在模板层边界范围以外的要素都被剪切掉。

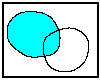
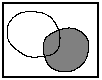
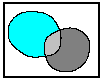
以下以图解方式详细解释几类叠加方式的不同，在以下各图中，叠加结果用阴影表示，叠加结果的属性为：

标志码、面积、周长，f1、区号、f2

其中区号为第二个数据层的区号。

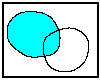
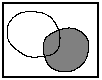
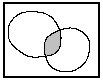
游戏画面

低可信度描述已自动生成

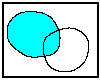
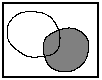
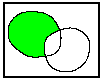
多边形合并叠加



多边形相交叠加

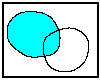
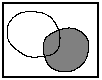
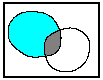


多边形相减叠加

游戏画面

低可信度描述已自动生成

多边形判别叠加

## 4.核电站的5公里紧急疏散区如何用空间分析模型来构建

面对着复杂的现实世界，各种事物都处在不断的变化之中，要用数学方法去描述和模拟某些发展中的现象，不可能采用统一的模式来论述建模问题。但是，可以把建模过程大致划分下列几个步骤：

**1)了解建模对象的实际背景，在此基础上提出建模目标**

在调查研究过程中，尽可能掌握与建模有关的数据和资料。应当访问建模对象所在领域的专家，认真总结他们在科学研究中的思路和方法以及解决问题的推理判断过程。这些专家的逻辑思维经验是十分可贵的第一手建模材料，甚至有些经验已经构成了物理模拟的框架，这些都是建立数学模型的基础。

**2)分解模拟对象**

抓住主要问题分解模拟对象，提出可能性较大的几种假设，尽可能使问题简化，减少考虑的因素。这一过程就是数学抽象和思维的过程。建模者应当具备这种抽象、假设能力，同时需要与该领域的专家共同讨论，使假设的现实性增加，避免一些不必要的建模工作的重复过程。

**3)数据处理**

通过实地调查或测量，采集必要的数据，输入计算机，建立数据库。

**4)图形显示，曲线拟合**

利用某些绘图软件或采用统计回归分析的方法，调用已知数据，作出曲线图，用已知曲线拟合实际曲线。

**5)模型建立**

简化实际问题，提出恰当的假设，并利用适当的数学工具，刻划变量之间的关系，建立相应的数学模型，并求得相应的解。

**6)模型的验证**

将模型运算结果与实际情况相比较，也就是进行误差分析，确定模型的可信程度。如果计算结果与事实不相符合，说明在建模的过程中，可能忽略了某些重要的因素，缺乏关键的数据。这时，必须加强对实际问题的调研，重新开始建模过程。

**7)预测和决策**

一个成功的地理信息系统的数学模型，不仅能解释系统的已知现象，而且还可以预测系统的某些未知现象，把已知数据代入模型内，预测系统的发展趋势，并为系统的合理利用与开发，提供最优决策。

**建立缓冲区的算法**

建立缓冲区的实质是做面、线、点状地物的扩展距离图。

**1)点缓冲区算法**

等距离的点缓冲区是一个圆。

**2)线缓冲区和面缓冲区的基本算法**

（1）角平分线法

角平分线法建立线缓冲区和面缓冲区的实质是在线的两边按一定距离(称缓冲距)做平行线，在线的端点画半圆相连。

在求算过程中，当直线相接处（拐点）出现凸角时需要做特殊处理。如图8-27中，凸角处做平行线将出现过长的尖角，在尖角处出现超过规定缓冲距问题，为此，应除去尖角，代之以半圆。

一列火车

低可信度描述已自动生成

角平分线法中尖角

（2）凸角圆弧法

凸角圆弧法将线的拐点求出凹凸性，凸侧用圆弧弥合法，以防角平分线法中出现尖角；凹侧用角平分法建立，如下图所示。

图片包含 游戏机, 物体, 天线

描述已自动生成

凸角圆弧法

**3)复杂缓冲区的生成**

  对复杂曲线、曲面建立缓冲区时，经常会出现缓冲区重叠问题，这时，需要通过对缓冲区边界求交，除去重叠部分，或通过对缓冲区边界求交，对建立缓冲区所生成的图形进行判断，除去缓冲区内部线，将缓冲区组成连通区。