**第一章 GIS概述**

1. **数据、信息、数据与信息的联系与区别**

**数据**：数据是对客观事物的符号表示，是指某一目标定性、定量描述的原始资料，是用以载荷信息的物理符号，本身没有意义，可以是文字符号、图形、图像或声音。

**信息**：信息是用文字、数字、符号、语言、图像等介质来表示事件、事物、现象等的内容、数量和特征，从而向人们提供关于现实世界新的事实和知识，作为管理、分析和决策的依据。

**数据与信息的联系**：信息源自数据，信息是经过加工后的数据，它对接受者有用，对决策或行为有现实或潜在的价值。

**数据与信息的区别**：数据是记录下来的符号。对数据作出解释，才能提取数据中所包含的信息。数据是原始事实，信息是对数据处理的结果。

1. **人机系统视角下GIS的系统构成**

从人机系统来看，GIS由硬件（含网络）、软件（含标准）、数据、方法、人员等要素组成。

1. **信息最主要的特点**
2. 客观性。它是对客观事物存在状态、行为过程、现象规律的外在表征表达。
3. 传输性。信息可以在信息发送者和接收者之间传输。
4. 共享性。信息可以传输给多个用户，为多个用户共享，而其本身并无损失。
5. 适用性。不同的信息运用在不同的场合。
6. **GIS与CAD的区别与联系**
7. 数据类型不同。GIS有空间分布特性，采用地理坐标系；CAD主要为描绘对象的图像数据，一般采用几何坐标系。
8. 数据源不同。GIS数据采集的方式多样化，处理的数据复杂且数据量大；CAD研究对象为人造对象，即规则几何图形及其组合。
9. 软件不同。GIS要求高，价格昂贵；CAD是计算机辅助设计，与外部描述数据无关。
10. 处理内容不同。GIS集规则图形与地图制图于一身，且有较强的空间分析能力；CAD则为图像处理。
11. 联系：都有空间目标系统，都能将目标和参考系联系起来。两者均以计算机为核心。人机对话，交互作用程度高。
12. **与GIS联系最为密切的学科**

地理学、测绘学、地图学、计算机科学等。

**第二章 GIS地理基础知识**

1. **我国基本比例尺地形图的投影方式**

高斯-克吕格投影，1:1000000则采用兰伯特投影。

1. **地图比例尺的基本形式**

数字式、说明式和图解式。

1. **地理数据的概念**

地理数据是有选择地表示那些反映客观世界的主要地理实体及其重要特征，其表示的地理实体的数量和特征的详略程度主要受地图比例尺和影像空间分辨率的影响。

1. **空间数据的拓扑关系与拓扑关系表**
2. 结点与弧段（结点，通过该结点的链或弧）
3. 多边形与弧段（多边形，构成多边形的弧段）
4. 弧段与多边形（弧段，多边形左面，多边形右面）
5. 弧段与结点（弧段，结点从，结点到）

**第三章 GIS数据结构和空间数据库**

1. **数据库的传统数据模型与现代数据模型**
2. 传统数据模型有层次模型、网络模型、关系模型。
3. 现代数据模型有语义模型、面向对象的数据模型等。
4. **面向对象数据模型的特征、核心技术和核心工具**
5. **特征**：抽象（是对现实世界的简明表示）、封装（把对象的状态及其操作集成化，使之不受外界影响）、多态（同一消息被不同对象接收时，可表示不同的含义）。
6. **核心技术**：分类（把一组具有相同属性结构和操作方法的对象归纳或映射为一个公共类的过程）、概括（将相同特征和操作的类再抽象为一个更高层次、更具一般性的超类的过程）、聚集（把几个不同性质类的对象组合成一个更高级的复合对象的过程）、联合（相似对象抽象组合成集合对象，其操作是成员对象的操作集合）。
7. **核心工具**：继承（一类对象可继承另一类对象的特性和能力）、传播（复杂对象的某些属性值不单独存于数据库中，而由子对象派生或提取，并将子对象的属性信息强制传播给综合复杂对象）。
8. **数据库中的数据组织级别**
9. **数据项**：描述一个对象的某一属性的数据，称为数据项，有型和值之分；
10. **记录**：若干个数据项组成的一个序列称为描述该对象的记录；
11. **文件**：记录型和记录的总和称为文件；
12. **数据库**：以一定的结构集中存储在一起的相关数据文件的集合称为数据库。
13. **矢量数据结构和栅格数据结构的优缺点**
14. **矢量数据结构的优点**：结构紧凑、冗余度低；有利于网络和检索分析；图形显示质量好，精度高；位置明显。
15. **矢量数据结构的缺点**：数据结构复杂；多边形叠置分析比较困难；属性隐含。
16. **栅格数据结构的优点**：数据结构简单；便于空间分析和地表模拟；现势性较强；属性明显。
17. **栅格数据结构的缺点**：数据量大；投影转换比较复杂；位置隐含。
18. **矢量数据的编码方法评价**
19. 对于点实体和线实体，直接记录空间信息和属性信息：简单，无拓扑。
20. 对于多边形地物，有坐标序列法、树状索引编码法和拓扑结构编码法：树状索引编码法消除了相邻多边形边界数据冗余问题；拓扑结构编码法解决了邻域和岛状信息处理问题，但增加了算法的复杂性和数据库的大小。
21. 坐标序列法是由多边形边界的(x,y)坐标对集合及说明信息组成：文件结构简单，但多边形边界悲存储两次产生数据冗余，而且缺少邻域信息。
22. **数据库的概念**

数据库是一个存储在计算机内的、有组织的、有共享的、统一管理的数据集合。

1. **栅格数据结构中网格单元的赋值规则**
2. **中心点法**：选取位于栅格中心的属性值为该栅格的属性值；
3. **面积占优法**：选取占据栅格单元属性值为面积最大者赋值；
4. **重要性法**：定义属性类型的重要级别，选取重要的属性值为栅格属性值；
5. **长度占优法**：定义每个栅格单元的值由该栅格中线段最长的实体的属性来确定。
6. **栅格数据的压缩编码方法**
7. **游程编码**：通过记录行或列上相邻的若干属性相同点的代码，实现游程长度编码；
8. **链编码**：用一系列按顺序排列的网格表示一个面状实体的分布界限，用以表示和存储面状实体的栅格数据；
9. **四叉树编码**：把地理空间定量划分为可变大小的网格，每个网格具有相同性质的属性。

**第四章 GIS数据采集和数据处理**

1. **GIS数据处理的内容与形式**
2. **内容**：数据变换、数据重构、数据提取。误差识别与纠正；地图投影和坐标系统的转换；数据结构转换；数据的综合概括；图幅边缘匹配。
3. **形式**：空间数据格式转换、坐标转换、结构转换、检查和编辑、压缩和综合、插值；多源空间数据整合；地理大数据。
4. **为了发现与消除误差，对GIS空间数据进行检查的方法**
5. 目视检查法：在屏幕上用目视检查的方法，检查一些明显的数字化误差与错误。
6. 逻辑检查法：检查属性数据的值是否超过其取值范围，属性数据之间或属性数据与地理实体之间是否有荒谬的组合。
7. 叠合比较法：通过叠合观察空间数据的比例尺不准确和空间数据的变形。
8. **元数据的概念及分类**
9. 元数据是数据的组织，是数据域及其关系的信息，是对数据做进一步解释和描述的数据，常用来说明数据的来源、所有者、质量以及对数据处理和转换过程的说明等。
10. 元数据可以分为高层元数据（描述整个数据集的元数据）、中层元数据（全面反映数据集的内容）、底层元数据（元数据体系中详细描述现实世界的重要部分）。
11. **源误差和处理误差**
12. 源误差是指数据采集和录入中产生的误差，一般包括遥感数据、测量数据、属性数据、GPS数据、地图、地图数字化精度。
13. 处理误差是指GIS对空间数据进行处理时产生的误差，包括几何纠正、坐标变换、几何数据的编辑、属性数据的编辑、空间分析、图形化简、数据格式转换、计算机截断误差、空间内插、矢量栅格数据的相互转换等处理误差。
14. **GIS数据处理与空间分析的差异**
15. 数据处理是针对数据本身完成的操作，将各种数据源转换成GIS可以处理与接收的数据形式，不涉及数据内容的分析；
16. 空间分析则是以地理空间数据库为基础，运用各种技术提取隐含在空间数据内部的与空间信息有关的知识和规律，以解决涉及地理空间的各种理论和实际问题。

**第五章 GIS空间分析**

1. **GIS数据库中用于执行查询操作的查询入口**
2. 地图视图：以地图表示一幅图层上地理实体的分布，用户从地图上通过选择一个或一组地理实体，从数据库中检索有关这些地理实体的数据。
3. 表格视图：以主题属性表显示一幅图层上地理实体的属性数据，用户通过查询主题属性表，检索有关的地理实体。
4. **空间数据插值中的全局方法和局部方法**
5. **全局方法**：趋势面分析、回归分析
6. **局部方法**：泰森多边形法、薄板样条函数法、克里金法、反距离权重插值法、密度估算法
7. **缓冲区分析的实际应用**
8. 对不同类型的地理实体或某一地理实体的不同部分采用不同宽度的缓冲带（在主要道路旁建立缓冲带，就其通达性寻找设立一个购物中心的合适地点；道路规划时沿公路、高速公路两侧建立缓冲带，注意交通噪声对周边居民的影响）
9. 围绕一个或一类地理实体产生多个不同宽度的缓冲带，形成多环缓冲带（分析超市对居民点的影响程度）。
10. **矢量图层叠加分析的类型及应用**
11. **点与多边形叠置（落入查询）**：用于确定点与区域的位置关系，即判断一个点位于某一区域之内还是之外，如判断某一水源位于哪一行政区内。
12. **线与多边形叠置（穿过查询）**：用于确定线与区域的位置关系，其目的是判断一条线状实体是否位于某一区域内，如判断一条拟建的高速公路是否穿过森林地。
13. **多边形与多边形叠置**：本质上是多种要素的空间合成，即它是将同一地区、同一比例尺、同一坐标系统下的多种单要素地图叠置起来，综合分析和评价所有被叠置要素的相互作用和相互联系，或是将反映不同时期同一现象的地图叠置起来，进行多时相的综合分析，反映现象的动态变化。
14. **空间聚集运算与过滤运算**
15. 空间聚集分析实际上是一个地图综合的过程，运算时用较大的网格对栅格数据重新采样，以减少网格数量、减低栅格数据的空间精度。空间聚集分析不是对栅格数据进行压缩，而是以较大的网格表示同一地区。
16. 过滤分析运用一个移动窗口，以每个输入网格为焦点网格，逐网格地对以移动窗口定义的邻域中所有网格值进行特定的运算，计算每个网格的新值。过滤分析是将统计分析方法运用于移动窗口中的焦点和邻域网格值，计算出焦点网格的输出值。
17. **坡度和坡向数据与DEM的关系，DEM与DTM的关系**
18. 根据基于栅格数据结构的DEM或栅格高程数据来提取坡度和坡向，既是基本地形要素提取分析，又是属于邻域分析。DEM不仅包含高程属性，还包含其他的地表形态属性，如坡度、坡向等。
19. DEM是通过有限的地形高程数据实现对地形曲面的数字化模拟，DTM是描述地面特征空间分布的有序数值排列。将DTM的地面特征用于描述地面高程，这时的DTM称为“数字高程模型”，即DEM。
20. **空间插值的概念**

空间插值指从给定位置的某现象的“值”去推算给定邻域相关变量的值，属于邻域分析或趋势分析，在实际中应用较广。

1. **数据几何形态转换的类型**
2. **仿射变换**：允许长方形角度变形，但保留线的平行性。
3. **相似变换**：允许旋转长方形，保持形状不变，但不保持大小不变。
4. **比例变换**：一种几何变换，但具体定义在搜索结果中未明确提及。
5. **投影变换**：允许长方形角度和长度变形，而使长方形变换成不规则四边形。
6. **拓扑变换**：保持对象的拓扑性质，但不保持形状不变，可能使长方形变换成圆形。

**第六章 GIS应用模型**

1. **空间对象视角下的GIS应用模型分类**
2. **理论模型**：依据物理或化学原理，应用数学分析方法建立的数学表达式，反映地理过程本质的理化规律。
3. **经验模型**：依据启发式或统计关系，是基于变量之间的统计关系或启发式关系的模型。
4. **混合模型**：基于原理和经验的模型，既有基于理论原理的确定性变量，也有应用经验加以确定的不确定性变量。
5. **GIS应用模型与GIS空间分析的比较**
6. GIS空间分析是基本的，是解决一般问题的理论和方法；GIS应用模型是复杂的，往往是两种或多种GIS空间分析方法的复合，是为解决专门问题的理论和方法。
7. 空间分析模型是联系GIS应用系统与专业领域的纽带，必须以广泛、深入的专业研究为基础。
8. 空间分析模型是综合利用GIS中大量数据的工具，而数据的综合分析和应用主要又通过模型来实现。
9. 空间分析模型是分析型和辅助决策型GIS，是解决空间分析和辅助决策问题的核心。
10. **选址应用模型**

以森林公园候选地址为例具体说明。

1. 问题提出：森林公园候选地址。
2. 所需数据：公路、铁路分布图，森林类型分布图，城镇区划图。
3. 解决方案：构建空间数据库，信息提取并建模。
4. 步骤和方法：(1) 确定森林分类图属性相同的相邻多边形的边界（属性再分类、归组）；(2) 找出距公路或铁路0.5km的地区（缓冲区分析）；(3) 找出距公路或铁路1km的地区（缓冲区分析）；(4) 找出非城市区用地（再分类）；(5) 找出森林地区、非市区、且距公路或铁路0.5-1km范围内的地区（叠置分析）。
5. 依据应用模型出图，供决策者参考。

**第七章 GIS可视化及其产品输出**

1. **地理信息可视化技术方法**
2. **几何图形法**：通过把三维图形透视变换映射成二维图形，用折线、曲线、网格线等几何图形表示数值的大小。
3. **色彩、灰度表示法**：用色彩、灰度来描述不同区域的数值。
4. **多媒体表示法**：用图像、声音、动画等多媒体联合表示地学研究中的特殊现象。
5. **虚拟现实可视化**法：由计算机等组成的高级人机交互系统，以视觉为主，结合听、触、嗅甚至味觉来感知的环境，使人们犹如进入真实的地理空间环境之中并与之交互。
6. **热力图法**：以特殊高亮的形式显示访客热衷的页面区域和访客所在的地理区域的图示，也可以显示不可点击区域发生的事情。
7. **电子地图的概念**

电子地图作为地理信息可视化的主要形式，是以地图数据库为基础，以数字形式存储于计算机外存储器上，并能在屏幕上实时显示的可视地图。

1. **动态地图符号的动态参量**
2. **发生时长**：描述观察者从视觉上对符号感知到符号消失的时间长短。
3. **变化速率**：描述符号的状态改变速度。
4. **变化次序**：描述符号状态改变过程中各帧状态出现的顺序。
5. **节奏**：描述符号周期性变化的特征。

**第八章 GIS设计开发及应用**

1. **工具型GIS、应用型GIS和大众型GIS的概念及特点**
2. **工具型GIS**：将GIS数据处理与应用分析的共性化功能凝练，形成基本的便于组合开发的工具，可供其他系统调用或用户进行二次开发的操作平台。**特点**：是一种通用型，具有一般的功能和特点；一般没有地理空间实体；具有很好的二次开发功能；GIS空间分析是工具型GIS的核心和必备功能。
3. **应用型GIS**：根据用户的需求和应用目的而设计的一类或多类专门型GIS，它一般是在工具型GIS的平台上，通过二次开发完成。**特点**：区域性；目的性；应用性；专业化和用户化。
4. **大众型GIS**：面向大众服务、不涉及具体专业的GIS。
5. **GIS平台常用的开发方法**
6. **单纯二次开发**：借助于GIS工具软件所提供的开发语言，进行系统建设与开发，并利用这些宏语言，以原GIS工具软件为平台开发出针对不同应用对象的应用程序。
7. **独立二次开发**：在VB、C或C++等环境下编程实现的独立开发，不依赖于任何GIS工具软件，所有的算法都由开发者独立设计。
8. **集成二次开发**：通过通用软件开发工具或是可视化开发工具作为平台，进行集成二次开发。
9. **工具型GIS、应用型GIS和大众型GIS的相关产品**
10. **工具型GIS**：ArcGIS、Arc/Info、GenaMap、MapInfo、Idrisi、MapGIS、GeoStar等。
11. **应用型GIS**：土地信息系统、城市管理信息系统、资源环境管理信息系统、灾情预警信息系统等。
12. **大众型GIS**：环境教育信息系统。
13. **应用型GIS的概念**

根据用户的需求和应用目的而设计的一类或多类专门型GIS，它一般是在工具型GIS的平台上，通过二次开发完成。