复习内容：课件PPT

1、交通地理信息系统的概念，包括交通信息、GIS与GIST的异同，GIST的特点等。

2、交通地理信息系统数据采集的主要方法及优缺点

3、最短路径分析模型以及算法

4、坐标系与地图投影

5、矢量模型\矢量数据\栅格数据分析法\节点弧段数据模型

6、交通拓扑网络分析（度、网络密度、聚类系数、介数、接近中心性）

一、交通地理信息系统概念

1、地理信息系统

地理信息系统是用于采集、存储、查询、分析和显示地理空间数据的计算机系统。

**组成**：地理空间数据、硬件、软件、专业人员、方法

2、地理空间数据

用于描述位置和空间要素属性的数据

* GIS的作用

数据采集

数据处理与变换

数据存储与管理

查询与空间分析

可视化

3、GIST

GIS-T是GIS在勘测设计、规划、管理等交通领域中的具体应用。

4、交通信息

交通信息是交通规划、路网建设、交通管理、智能交通系统等的重要基础信息。

可以把握道路交通现状，也可对未来交通发展进行预测与分析。

交通信息也是智能交通系统、先进的交通管理系统、先进的交通信息系统等的基本前提。

二、交通地理信息系统数据采集

1、GIS-T数据类型

基础地理信息、交通专题信息、社会经济信息

2、主要方法以及优缺点

（1）航空航天遥感影像解译

（2）路况数据采集仪

（3）GPS、多传感器集成路况数据采集系统

快速准确获取道路信息成

（4）车辆自动识别技术（RFID）

无需人工干预、可工作于各种恶劣环境，并可识别多个目标对象，操作对象快捷。

（5）交通监视系统

（6）视频检测技术

（7）交通微波检测技术

（8）感应式检测系统（线圈）

3、GIS-T数据模型

道路网络层，附属信息层和交通信息层

**特征：**拓扑连通、非平面、多尺度、线性分布及动态变化特征

四、坐标系与地图投影

**地图投影**是通过投影面描绘地球表面或地球的一部分。地图投影将地球从球形(3D) 转换为

平面形状(2D)，包括圆柱投影、平面投影和圆锥投影三种投影方式。

**坐标参考系统(CRS)** 定义了GIS 中的二维投影地图与地球上的真实地点的关联

**地图投影和CRS 的选择取决于区域范围、分析内容以及数据可用性。**

为什么使用地图投影：

1. 地球仪表现准确但不方便携带
2. 地球仪比例一般为1：100000000，GIS使用1：250000

**地图投影不是球形地球的绝对准确表示**。作为地图投影的结果，每张地图都显示了角度

一致性、距离和面积的失真。地图投影结合了这些特征，或是在可接受的范围内扭曲面

积、距离和角度一致性的折中方案。

**地图投影一般不会同时保留所有特征**。要执行准确的分析操作时，需使用能提供最佳特

征的地图投影。例如需要测量地图上的距离时，需提供高精度的地图投影。

使用地球仪时，罗盘的主要方向（北、东、南和西）将始终相互成90 度。保留这种角度一

致性特性的地图投影称为**共形投影**或**正形投影**。

共形投影常用于导航或气象任务，但会导致区域扭曲，因此只能对一小部分区域使用。面积

越大，面积测量就越不准确。例如墨卡托投影和兰伯特等角圆锥投影。

能够保持准确距离的投影称为等距投影。该投影要求地图的比例尺不变，从投影中心到地图

上任何其他位置的距离是等距的。

**等距投影**又包括长方等距圆柱形和方形投影。

当地图上的映射区域与实际区域有相同的比例关系时，该地图就是等面积地图。进行面积计

算时一般使用等面积投影，且相比于使用其它类型的投影，分析的区域越大，面积测量将越

精确。但等面积投影在处理大面积时会导致角度一致性失真。

常见的等面积投影有阿尔伯等面积，兰伯特等面积和Mollweide 等积圆柱投影。

CRS 分为地理坐标参考系统和投影坐标参考系统

地理坐标参考系统使用纬度、经度以及高度值来描述地球表面上的位置，应用最广

泛的是WGS 84 (由美国空间情报局于1984年提出)。

地图投影在二维平面纸或计算机屏幕上描绘地球表面。

大多数地图投影都是创建和优化的，以投影地球表面的较小区域。

地图投影不是球形地球的绝对准确表示，显示角度一致性、距离和面积的扭

曲。地图投影不可能同时保留所有特征。

坐标参考系包括地理坐标系和投影坐标系。

即时投影允许我们叠加不同坐标参考系统投影的图层。

缓冲区描述的是真实世界特征周围的区域。

缓冲区总是矢量多边形。

缓冲区的大小是由缓冲区距离来定义的。

对于向量层中的每个特征，缓冲距离可以是不同的。

多边形可以从多边形边界向内或向外进行缓冲。

缓冲区可以创建完整的或溶解的边界。

除了缓冲之外，GIS通常还提供各种矢量分析工具来解决空间任务。

插值是用具有已知值的矢量点来估计未知位置的值，以创建覆盖整个区域

的栅格表面。

插值结果通常为栅格图层。

IDW插值为采样点提供权重，使得一个点对另一个点的影响随着与新点的

距离的增加而下降。

TIN插值使用采样点根据最近的相邻点信息创建由三角形组成的曲面。

五、矢量模型\矢量数据\栅格数据分析法\节点弧段数据模型

**多边形要素的拓扑错误**：包括多边形未闭合、多边形边界之间存在间隙或多边形边界重叠。

**折线要素的拓扑错误**：指线路在点（节点）处不完美相交，细分为下冲和过冲两种类型。线路之间存在间隙的错误称为下冲，线路的末端超出应该连接的线路称为过冲。过冲和下冲错误会导致线路末端出现“悬空节拓扑显示了相邻矢量特征的空间关系。

GIS中的拓扑由拓扑工具提供。

拓扑可用于检测和纠正数字化错误。

对于某些工具（如网络分析），拓扑数据是必不可少的。

捕捉距离和搜索半径能将拓扑正确的矢量数据数字化“点”。

矢量数据用于表示GIS 中的真实世界特征，广泛应用于空间分析。

矢量要素包括点、线、多边形三类几何类型。

每个矢量要素具有相应的属性数据，要素几何是通过顶点来描述的。

点要素由单个顶点（X、Y 和可选的Z）组成。

折线要素由形成连接线的两个或多个顶点组成。

多边形要素包含至少三个顶点，形成一个封闭区域，且首、末顶点重合。

单个图层是由同一类型要素构成的。

矢量数据可能存在质量问题，例如您需要注意的下冲、上冲和裂片。

矢量属性数据用于描述要素的功能。

属性存储在表中。

属性表中的行称为记录，列称为字段。

字段表示要素的属性，可以包含数字、字符串和日期等类型。

要素的属性可以用于确定其符号化方式。

分级颜色符号系统将数据确定为离散类。

连续颜色符号系统根据要素的属性值确定范围区间内的颜色。

唯一值符号系统按所选属性列的字符串或数字信息进行分类。

栅格数据包含相同规则大小的像素矩阵。

栅格数据适用于表示变化、不均匀的信息。

栅格中的像素大小决定了空间分辨率。

获取栅格数据一般包含航空摄影和卫星图像两种方式。

从飞机或卫星获取栅格数据的过程称为遥感。

GIS-T通常采用网络模型来表达线状目标之间的拓扑连通关系，其基本思想是将网

络节点抽象为节点和弧段的集合，其中节点是弧段的起止点，弧段则是两个节点

之间的连线，而在同那些节点和弧段相连的属性表中，则记录了节点和弧段的各

种属性信息。

节点-弧段模型的缺点：

1. 平面强化的限制：道路失去完整的语义特征，产生大量冗余数据、数据更新困难等
2. 难以进行线性定位：采用二维平面坐标来描述点的位置
3. 难以处理分段属性：具有均质性，从起点到终点属性值不发生变化
4. 难以处理多重属性：线性要素在同一位置包含多种属性信息。
5. 难以处理站点问题：在节点-弧段模型中，节点通常是路段的起止点，而GIS-T中节点往往是与网络几何特征无关的位置点
6. 对导航功能支持不足：对于以车道为基本几何单元的路线引导和自动驾驶来说，存在精度不足的问题。