

地理科学学院《地理信息系统概论》课程教学大纲

课程编号：08311053

课程性质：专业基础课

先修课程：地图学、遥感

总学时数：54 学分：3

适合专业：地理科学 地理信息科学 自然地理与资源环境 人文地理与城乡规划
测绘工程

（一）课程教学目标

《地理信息系统》是高校地理专业的必修课，它是一门介于地球科学与信息科学之间的交叉学科，GIS 已成为现代地学研究的强有力的技术工具，代表着地理学发展的一个重要方向，GIS 技术的不断发展和日趋成熟，在社会上将会得到广泛应用，它对地理学的振兴有重要意义。本课程的任务是让学生掌握地理信息系统的基本理论，空间数据的处理和分析方法，培养学生地理信息系统技术的初步应用能力。

（二）课程的目的与任务

该课程注重地理信息系统的基础理论，全面系统讲述地理信息系统的技术体系，重点突出地理信息系统的基础理论、技术与应用。

该课程力求将地理空间基础理论、地理信息系统技术方法和地理信息系统的实践融为一体，使学生在在学习地理信息系统技术方法的同时，掌握与地理信息系统的技术实现和方法应用有关的基础理论，从而使学生能够真正领会和把握作为现代高科技的地理信息系统的科学性、技术性和实践性。

（三）理论教学的基本要求

掌握地理信息系统组成及其功能；了解地理信息系统的发展阶段；掌握空间数据模型；理解空间数据结构；了解空间数据的组织和管理；了解空间数据的采集及处理；掌握空间分析方法。

（四）实践教学要求

实验(上机) 学时	18	应开实验项目个数	7
--------------	----	----------	---

实验项目 编 号	实验项目 名 称	内容提要	学时 分配	实 验 类 型	每组 人数	必开/选 开
0811002301	常用设备的 认识与 ArcGIS 操作基础	了解数字化仪、扫描仪、打印机或绘图仪使用方法，认识实验主要应用软件：ArcGIS	2	验证性	1	必开
0811002302	空间数据配准	理解物理坐标与用户坐标的概念及其转换关系。	2	验证性	1	必开
0811002303	空间数据采集	用数字化仪或扫描矢量化方法采集地理空间数据	2	验证性	1	必开
0811002304	空间数据库的建立	掌握 GIS 空间数据库建立的基本方法	2	验证性	1	必开
0811002305	地理查询	利用 GIS 工具进行相关的地理查询	2	设计性	1	必开
0811002306	GIS 基本空间分析	掌握 GIS 基本空间分析的操作方法	2	验证性	1	必开
0811002307	空间分析应用	利用基本空间分析方法解决应用问题	2	综合性	1	选开
0811002308	地形分析	基于 DEM 提取坡度、坡向等地形因子	2	验证性	1	选开
0811002309	专题图的制作与 地图输出	用 ArcGIS 软件编制地学统计图或专题图，并输出地图	2	综合性	1	必开
小计			18			

(五) 教学学时分配数

章次	各章名称	总学 时	学时分配				小计
			讲课	实验	上机	课外	
1	绪论	4	4		0		4
2	地理空间数学基础	4	2		2		4
3	空间数据模型	4	4		0		4
4	空间数据结构	6	6		0		6
5	空间数据组织与管理	10	8		2		10
6	空间数据采集与处理	6	4		2		6
7	GIS 空间分析原理与方法	10	6		4		12
8	数字地形分化	2	2		2		2
9	空间统计分析	4	2		2		4

10	地理信息的可视化	4	2		2		4
----	----------	---	---	--	---	--	---

(六) 大纲内容

第一章 绪论

教学目的：

通过本章的讲述，使学生初步掌握 GIS 的基本概念，为进一步深入学习打下基础。

教学要求：

1. 了解地理信息系统的主要应用领域、地理信息系统与其它学科的联系及国内外 GIS 的发展概况；
2. 理解 GIS 的构成和功用；
3. 熟练掌握 GIS 的相关概念、及其与其它 IS 之间的关系和区别。

基本知识点：

GIS 概念；GIS 发展；GIS 构成；GIS 的功能；GIS 主要应用领域；GIS 相关学科。

教学重点及难点：

GIS 概念；GIS 的功能。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题式、点拨式等方式指导学生进行学习。

作业：

1. 一个完整的 GIS 系统有哪几部分组成？其主要功能有哪些？
2. GIS 的发展经历了哪几个阶段？国内国外的发展有什么不同？
3. 举例说明 GIS 可应用的行业。

小结：

本章讲授了地理信息系统基本概念，地理信息系统的基本构成，地理信息系统的功能简介，地理信息系统的发展。通过学习学生可以对地理信息系统有初步的认识。

第二章 地理空间教学基础

教学目的：

通过本章的学习，使学生掌握空间参考系统和空间投影，空间数据的类型与关系。

教学要求：

- 1.了解地理空间模型；
- 2.理解空间参考系统和空间投影；
- 3.掌握空间数据的类型与关系。

基本知识点：

地理空间模型；空间参考系统和投影系统；空间数据的类型及关系；空间元数据。

教学重点及难点：

空间参考系统和投影系统；空间数据的类型及关系。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

- 1.地球表面、大地水准面及地球椭球体面之间的关系是什么？
- 2.地理空间数据的描述有哪些坐标系？相互的关系是什么？
- 3.空间数据的类型及关系？

小结：

本章主要讲授地理空间模型，空间参考系统和空间投影。通过学习学生对空间投影有初步的认识，掌握常用的投影。

第三章 空间数据模型

教学目的：

通过本章的学习，使学生理解地理空间以及空间抽象，进而了解空间数据概念模型、空间数据逻辑模型，以及进一步讨论空间数据与空间关系。

教学要求：

- 1.了解地理空间概念、描述及空间实体；
- 2.了解空间认知和抽象；
- 3.了解各种模型的定义及应用；

4. 掌握模型的设计及表示；
5. 掌握空间数据类型及其表示以及空间关系。

基本知识点:

空间实体及其描述；模型定义及应用；模型设计；空间数据类型；空间关系。

教学重点及难点:

数据模型设计；空间关系。

学法指导:

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业:

1. 空间实体关系一般具有哪些主要的特征？
2. 谈谈你对空间概念模型的理解？
3. 逻辑数据模型的主要设计内容有哪些？

小结:

本章主要讲授空间数据模型，主要包括概念模型、逻辑模型、物理模型等。通过学习学生对空间数据模型有深刻的理解。

第四章 空间数据结构

教学目的:

通过本章的学习，使学生理解栅格数据结构及矢量数据结构的图形表示、获取方式、编码方法，了解三维数据结构。

教学要求:

1. 了解地理实体的概念、描述及空间特征；
2. 了解三维数据结构；
3. 理解栅格数据结构及矢量数据结构的图形表示、获取方式、编码方法；
4. 掌握矢栅一体化数据结构。

基本知识点:

空间实体及其描述；栅格数据结构；矢量数据结构；矢栅一体化数据结构；三维数据结构。

教学重点及难点:

栅格数据结构；矢量数据结构。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

1. 拓扑空间数据结构主要有哪些？
2. 栅格空间数据结构有哪些？
3. 栅格、矢量数据结构的优缺点？

小结：

本章主要讲授空间数据结构，主要包括矢量空间数据结构、栅格空间数据结构、矢栅一体化空间数据结。通过学习学生对空间数据结构有深刻的理解。

第五章 空间数据组织与管理

教学目的：

使学生掌握空间数据模型及空间数据库的设计，能够进行空间数据库的建立与维护。

教学要求：

1. 了解三维数据结构地图投影的变形及相关投影公式；
2. 理解空间数据库、空间数据库管理系统的概念；
3. 掌握空间数据模型及空间数据库的设计；
4. 能够进行空间数据库的建立与维护。

基本知识点：

空间数据库的概念；空间数据模型；空间数据库的设计；空间数据库的建立与维护。

教学重点及难点：

空间数据库的建立。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

- 1.空间数据库的概念
- 2.数据库领域中最常用的数据模型有哪些？
- 3.空间数据管理模式有哪些？

小结：

本章主要讲授空间数据库的基本概念。通过学习学生能够进行空间数据库的建立与维护。

第六章 空间数据采集与处理

教学目的：

通过本章的学习，使学生了解空间数据采集与处理的基本原理，掌握空间数据采集的基本流程。

教学要求：

- 1.了解空间数据来源；
- 2.理解及掌握空间数据采集与处理的基本原理；
- 3.掌握矢量数据及栅格数据相互转换的基本方法；
- 4.掌握矢量数据压缩的基本方法。
- 5.融入我国空间数据采集方法的历史变迁，强调中国特色社会主义创新道路的重要性。

基本知识点：

数据源分类及特征；空间数据采集与处理的基本原理；数据重构；矢量数据压缩算法；空间数据误差。

教学重点及难点：

空间数据采集与处理的基本原理；数据重构

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

1. 栅格数据重采样的几种方法。
2. 空间数据编辑的主要内容与方法。

3. 分析空间数据误差的主要来源

小结:

本章主要讲授空间数据与采集的基本流程,采集后的数据处理过程,并在此基础上进一步分析空间数据的误差来源。

第七章 GIS 基本空间分析

教学目的:

空间分析是地理信息系统区别于一般空间系统的重要的特征。通过本章的学习,使学生理解叠加分析、缓冲区分析、窗口分析及网络分析的基本原理,掌握以上基本分析实现方法。

教学要求:

1. 了解 GIS 基本空间分析的内容;
2. 理解叠加分析、缓冲区分析、窗口分析、网络分析的基本原理;
3. 掌握地理信息系统空间分析实现方法。
4. 在授课中将空间分析的方法利用与精准扶贫,社会公共资源分布相结合,增强学生的专业自信心及社会责任感。

基本知识点:

叠加分析、缓冲区分析、窗口分析、网络分析。

教学重点及难点:

叠加分析、网络分析及窗口分析。

学法指导:

本章主要使用讲授方式,辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业:

1. 叠加分析的基本原理及流程。
2. 网络分析的基本原理及流程。
3. 窗口分析的基本原理及流程。

小结:

本章主要讲授空间分析的基本方法,主要包括叠加分析、缓冲区分析、窗口分析及网络分析。通过学习学生能够掌握地理信息系统空间分析的基本流程。

小结：

第八章 DEM 与数字地形分析

教学目的：

使学生了解 DEM 发展历程，理解 DEM 基本原理，掌握 DEM 建立的基本过程及利用 DEM 进行数据地形分析的方法。

教学要求：

1. 理解 DEM 内涵。
2. 掌握 DEM 建立流程。
3. 掌握 DEM 数字地形分析方法。

基本知识点：

DEM 概念；DEM 内插方法；数字地形分析方法（基本地形分析、地形特征分析、流域及可视性分析）。

教学重点及难点：

DEM 数字地形分析方法。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

1. DEM 数据源及其特点。
2. 简述规则格网及 TIN 数字地形分析的主要内容。
3. 思考 DEM 在 GIS 空间数据与空间分析中的作用与地位。

小结：

DEM 作为 GIS 一种重要的数据源，其包含丰富的地形信息。基于 DEM 数据，能够提取基本的地形因子信息，获得区域地形特征，并进行流域及视域分析。通过本章学习，能理解 DEM 数据的内涵，掌握基于 DEM 进行数字地形分析的方法与过程。

第九章 空间统计分析

教学目的：

空间统计分析主要是利用空间位置自相关分析。通过本章的学习，学

生能够了解常用的统计量、理解探索性空间分析的内涵，掌握探索性空间分析、分级统计分析、空间插值等基本方法与流程。

教学要求：

1. 了解基本统计量。
2. 理解探索性数据分析的内涵，掌握探索性分析过程。
3. 理解空间分级统计及空间插值的内涵，掌握空间分级统计及空间插值过程。

基本知识点：

基本统计量；探索性空间分析；空间插值。

教学重点及难点：

探索性空间分析内涵及过程。

学法指导：

本章主要使用讲授方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式指导学生进行学习。

作业：

1. 阐述探索性空间分析数据分析的一般步骤。
2. 解释统计分析、空间统计分析、空间自相关、空间插值。
3. 了解距离倒数加权法、趋势面法、克里金插值几种空间插值方法的优缺点。

小结：

空间统计分析是地理信息系统重要的空间分析的方式。通过本章的学习，了解了空间分析的基本统计量，尤其理解了地统计空间分析的内涵及分析过程，掌握了空间分类统计、空间插值等方法。

第十章地理信息可视化

教学目的：

使学生了解可视化的一般原则，掌握空间信息输出的方式，理解地理信息可视化的表现方式，掌握几种常用的 GIS 空间数据的方法。

教学要求：

1. 了解空间信息输出的方式与类型及可视化的一般原则。

2.理解可视化表现方式，掌握几种常用的 GIS 空间数据可视化方法。

3.融入爱国主义教育内容与职业教育内容，强调制图工匠精神与政治敏感意识、注重安全保密意识。

基本知识点：

空间信息输出方式；可视化一般原则；可视化表现形式。

教学重点及难点：

空间数据可视化表现形式。

学法指导：

本章主要使用讲授及演示方式，辅以案例式、问题导向式、讨论式等方式引导学生进行学习。

作业：

1. 简述空间信息可视化的概念及形式。
2. GIS 输出产品有哪些，各自有什么优缺点？
3. 空间信息可视化表现形式？

小结：

本章主要讲授地理信息可视化的一般原则及常用的地理信息空间数据可视化的常用方法。通过学习学生能够掌握常用的空间数据可视化方法。

（七）课程有关说明

教学方式采用多媒体教学；考核方式为闭卷考试，考试成绩占 70%，实践教学环节占 30%。

本教学大纲应随着教学实践的深入，及时予以补充和完善。

（八）主要教学方法与媒体要求

教学方法：讲授法、启发式教学、讨论法、实验法

媒体要求：多媒体与传统媒体相结合的方式

（九）使用教材及主要参考书

教 材：《地理信息系统教程》，汤国安等，高等教育出版社，2007。

主要参考书：1.《地理信息系统》，汤国安，科学出版社，2006；

2.《地理信息系统概论》，黄杏元，高等教育出版社，2001；

3.《地理信息系统》，张超等，高等教育出版社，1995；

4. 《地理信息系统原理、方法和应用》，乌伦等，科学技术出版社，2001；
5. 《地理信息系统》，汤国安，科学技术出版社，1998；
6. 《地理信息系统基础》，龚健雅，科学技术出版社，2001；
7. 《地理信息系统建库技术及其应用》，毛锋等，科学技术出版社，2001；
8. 《数字地球导论》，承继成，科学技术出版社，2000；

(十) 推荐的教学网站和相关专业文献网站

信阳师范学院网络空间；中国知网。

(十一) 其他

无