

# 《空间建模与分析》教学大纲

课程名称（中文/英文）：空间建模与分析（Spatial modeling and analysis）

课程编号：5208311

学分：2

学时：总学时 32

学时分配：讲授学时：32 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：王建

## 一、课程简介

### 1. 课程概述

《空间建模与分析》课程是空间信息与数字技术专业必修课程，是学生进行地学问题分析、建模及 GIS 应用实践的理论基础，旨在培养学生深入了解 GIS 中的空间建模与分析方法，理解空间信息专业领域中数字工程的软件复杂工程问题，能够为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，能够综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识的求解、优化，并能够熟练应用专业软件进行实践操作，属于整个课程体系中的高阶课程。

Spatial modeling and analysis is the major required course of the curriculum of spatial information and digital technology, and also is the theoretical basis for students to study the geographic analysis, spatial modeling and the GIS application practice. The course aimed to cultivate students to understand spatial modeling and analysis methods of GIS, to understand the complex digital engineering problems including the hardware and software problems of computer field, to be able to establish proper mathematical model for typical GIS applications and software model, to use integrated mathematics, natural science and engineering foundation and professional knowledge for problem solving, optimization, and to practice application of professional software. This course belongs to the advanced courses in the whole course system.

### 1. 课程目标

**课程目标 1:** 重点掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识的进行问题建模与求解；

**课程目标 2:** 能够基于海洋领域基础知识及科学原理、分析海洋环境信息的影响因素，分析得到有效结论；

**课程目标 3:** 利用空间建模与分析方法，能够进行空间专题地图产品的设计，并能在设计中体现创新意识；

**课程目标 4:** 能够对空间信息领域的复杂工程问题，调研和分析复杂工程问题的解决方案，运用栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地形可视化分析等常用算法进行分析；

**课程目标 5:** 能够利用实例掌握空间分析建模的一般过程及流程，具备正确处理实验数据、分析和理解实验结果的能力，并能综合各类信息得到有效的研究结论。

课程目标与毕业要求的关系矩阵

	毕业要求				
	1.2	2.4	3.3	4.1	4.4
课程目标 1	√				
课程目标 2		√			
课程目标 3			√		
课程目标 4				√	
课程目标 5					√

附支撑点内容：

1.2(建模)掌握基于空间思维建立和求解系统或过程数学模型所需的数学、自然科学和工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的建模和求解；

2.4(总结)能够运用基本原理，借助文献研究，分析空间信息获取、处理、分析和应用过程中的影响因素，获得有效结论；

3.3(系统设计)针对海洋空间信息领域复杂工程问题，能够进行空间信息系统及产品设计，在设计中体现创新意识；

4.1(调研)针对空间信息领域的复杂工程问题，能够基于专业理论，调研和分析复杂工程问题的解决方案；

4.4(归纳)能够正确处理实验数据，分析和解释实验结果，通过信息综合得到合理有效的研究结论。

## 二、教学内容

### 1. 理论教学安排

章节名称	知识点	学时	支撑课程目标	教学方式	备注
第一章 绪论	课程介绍、空间数据分析概述	2	1	讲授法	
第二章 空间数据分析基础	地理空间参考系统（大地坐标系、地图投影） 空间数据结构 空间拓扑关系	2	5	讲授、讨论	
第三章 空间查询	空间查询方法	2	2	讲授法	

第四章 叠置分析	4.1 叠置分析定义 4.2 空间逻辑运算 4.3 矢量数据叠置分析	2	4	讲授法	
第五章 缓冲区分析	5.1 缓冲区分析定义 5.2 缓冲区类型 5.3 缓冲区建立	2	4	讲授、案例	
第六章 栅格数据的空间分析	6.1 距离制图 6.2 密度制图 6.3 统计分析 6.4 重分类 6.5 栅格计算	4	4	讲授法	
第七章 地形分析	7.1 数字高程模型概述 7.2 基本地形因子计算 7.3 剖面分析 7.4 山体阴影分析 7.5 可视性分析	4	3、4	讲授法	
第八章 网络分析	8.1 网络分析概念 8.2 网络分析分类 8.3 最短路径分析 8.4 连通分析 8.5 定位-配置分析	4	3、4	讲授、案例	
第九章 空间插值	空间插值方法	2	4	讲授法	
第十章 空间统计分析	10.1 多元统计分析 10.2 空间点模式分析 10.3 基于密度的方法 10.4 基于距离的方法 10.5 空间相关性统计 10.6 全局空间相关性分析	6	3、4	讲授、案例	
小结	小结	2	2、5	讨论	

## 2. 实验教学安排

单独开设对应的课程设计：空间建模与分析课程设计，课程号：5208312

### 三、教学方法

(1) 教学资源的立体化设计与实践：参考国内外大量教材，将课程理论、实践的内容，与上海海洋大学信息学院“数字海洋研究所”和“农业部渔业信息重点实验室”近年来积累的海洋与渔业资源大数据相融合，精心研制电子教案，教案与参考教材有很大不同，从而避免“教材和教案相同”所导致的上课枯燥现象，提高上课效率。

(2) 教学方法的立体化设计与实践：结合海量异构多源的海洋空间数据在采集、存储、分析、处理和应用等方面所面临的问题，提出学生自主创新实验的教学方法，即在学习完实验理论和操作后，自主选择实验课题、制定实验方案和搭建实验平台，独立完成实验和撰写实验报告，并在学期末进行答辩。从而激发学生创新思维，并提高实验动手能力。

(3) 教学手段的立体化设计与实践：做到四个结合：海洋方面的视频演示与网络课堂的结合；海洋文化与课程内容的结合；理论方法与上机实验的结合；教学内容与科研项目的结合，从而提高学生的综合应用能力。

(4) 教学评价的立体化设计与实践：教学评价方式在继承原有期末笔试考试的基础上，增加随堂实验项目设计的成绩比重，学生需在实验项目设计中融入海洋元素。此外，要求学生结合现阶段海洋信息科学的主要热点，围绕 GIS 专业软件和遥感数字图像处理基本技能的掌握，能够娴熟地运用空间建模和分析的技术和方法，解决具体的实践问题。

#### 四、考核与评价方式及标准

##### 1. 考核与评价方式

课程目标	支撑毕业要求	成绩比例 (%)			合计
		平时成绩		期末答辩	
		作业	期中		
1	1.2	5	2	10	17
2	2.4	10	5	10	25
3	3.3	5	1	10	16
4	4.1	5	0	10	15
5	4.4	5	2	20	27
合计(成绩构成)		30	10	60	100

##### 2. 考核与评价标准细则

##### 1) 平时成绩

##### a) 作业评价标准

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	学习积极主动，认真听讲，回答问题积极，能	学习态度端正，能认真听讲，回答问题较为积	很少主动回答问题，正确完成课堂作业存在一	回答问题不积极。对空间分析与建模的发展概

	正确完成课堂作业。对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类有正确的理解。	极，可正确完成课堂作业。对对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类有较为正确的理解。	定的难度。对对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类理解不够充分。	括、研究内容、功能和分类理解不够充分。
2	深入理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析；能“定性+定量”地理解实例过程中影响因素，并获得有效结论。	基本理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析；能“定性+定量”地理解实例过程中影响因素，并获得有效结论，解决方案正确。	基本理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析。能够进行简单系统的分析和设计，解决方案正确，但有欠缺。	对海洋空间信息技术的基本原理和一般方法缺乏理解。不能正确进行系统的分析和设计，解决方案不正确。
3	能充分利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，并能在设计中体现创新意识	能利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，并能在设计中体现部分创新	能利用部分空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，设计中创新意识体现有限	不能利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，设计中不能体现自己的创新
4	能熟练运用栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地形可视化分析等常用算法进行复杂工程问题分析，并能提出合理优质的解决方案	可以运用栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地形可视化分析等常用算法开展复杂工程问题分析，并能提出合理的解决方案	可部分运用栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地形可视化分析等常用算法进行复杂工程问题的基础分析，并能提出解决方案	不能运用栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地形可视化分析等常用算法进行复杂工程问题分析，提不出合理的解决方案
5	能够通过实例学习理解空间分析建模的一般过程及流程，能够综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例，能够在学习中不断提高自己对技术问题的理解能力，归纳总结能力，可提出有见地的问题。	基本可以通过实例学习理解空间分析建模的一般过程及流程，能够综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例，基本能够在在学习中不断提高自己对技术问题的理解能力，归纳总结能力。	通过课程学习理解空间分析建模的一般过程及流程有一定困难，对综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例缺乏兴趣，独立学习的能力较差。	对实例掌握不足，不能很好理解本专业技术发展规律，独立学习的能力较差。

b) 期中评价标准 Dept.Spatial informaion & Digital technology

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	能正确完成期中测试。对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类有正确的理解。	基本能正确完成期中测试。对对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类有较为正确的理解。	能完成期中测试，但正确率不高。对对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类理解不够充分。	不能顺利完成期中测试。对空间分析与建模的发展概括、研究内容、功能和分类理解不够充分。
2	深入理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析；能	基本理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析；能	基本理解海洋信息处理等专业领域或相关应用领域实例进行分析。能	对海洋空间信息技术的基本原理和一般方法缺乏理解。不能正确进行

	“定性+定量”地理解实例过程中影响因素，并获得有效结论。	“定性+定量”地理解实例过程中影响因素，并获得有效结论，解决方案正确。	够进行简单系统的分析和设计，解决方案正确，但有欠缺。	系统的分析和设计，解决方案不正确。
3	能充分利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，并能设计中体现创新意识	能利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，并能设计中体现部分创新	能利用部分空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，设计中创新意识体现有限	不能利用空间建模与分析方法进行空间专题地图产品的设计，设计中不能体现自己的创新
5	能够通过实例学习理解空间分析建模的一般过程及流程，能够综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例，能够在学习中不断提高自己对技术问题的理解能力，归纳总结能力，可提出有见地的问题。	基本可以通过实例学习理解空间分析建模的一般过程及流程，能够综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例，基本能够在学习中不断提高自己对技术问题的理解能力，归纳总结能力。	通过课程学习理解空间分析建模的一般过程及流程有一定困难，对综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例缺乏兴趣，独立学习的能力较差。	对实例掌握不足，不能很好理解本专业技术发展规律，独立学习的能力较差。

## 2) 期末答辩评价标准

采用分组完成专题内容制作及汇报答辩的形式。

期末成绩由教师评价、组间互评和组内互评三部分打分，按教师打分 90%，组间互评 10%计算权重共同构成，根据下表评价标准对学生进行期末成绩的评定。

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	熟练掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题建模与求解。	能较好掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题建模与求解。	基本掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题建模与求解。	不能全面掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题建模与求解。
2	能熟练运用基于海洋领域基础知识及科学原理，深入分析海洋环境信息的影响因素，结论正确。	能运用基于海洋领域基础知识及科学原理，熟练分析海洋环境信息的影响因素，结论基本正确。	能部分运用基于海洋领域基础知识及科学原理，分析海洋环境信息的影响因素，得到部分正确结论。	不能运用基于海洋领域基础知识及科学原理，分析海洋环境信息的影响因素，得到的结论有偏差。
3	深入理解计算机专业领域中，数字工程的软硬件复杂工程问题，解决方案正确并有新意。	基本理解计算机专业领域中，数字工程的软硬件复杂工程问题，解决方案正确。	基本理解计算机专业领域中，数字工程的软硬件复杂工程问题。解决方案正确，但有欠缺。	对计算机专业领域中，数字工程的软硬件复杂工程问题。缺乏理解。解决方案不正确。
4	充分掌握栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地	基本掌握栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地	基本掌握栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地	基本掌握栅格分析、网络分析、缓冲区分析、地

	形可视化分析常用算法	形可视化分析常用算法	形可视化分析常用算法，但有欠缺	形可视化分析常用算法，部分概念不清晰。
5	能举出恰当例子分析实现空间分析建模的一般过程及流程；熟练掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能综合运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、优化实际案例。	能举出实例体现空间分析建模的一般过程及流程，基本掌握为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能运用 1~2 个数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解、对实际案例进行初步优化。	举出的体现空间分析建模的一般过程及流程的实例不具体，基本了解为典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，并能运用单个数学、自然科学、工程基础或专业知识等进行问题的求解、对实际案例进行简单优化。	不能举出实例体现空间分析建模的一般过程及流程，不了解典型 GIS 应用建立合适的数学模型和软件模型，不能运用数学、自然科学、工程基础和专业知识等进行问题的求解及优化。

## 五、参考教材和阅读书目

教材：

1. 《空间分析与建模》，杨慧编著，清华大学出版社，2013 年出版

阅读书目：

1. 《大型三维 GIS 平台技术及实践》，吴信才，电子工业出版社，2013 年出版
2. 《GIS 工程师训练营：SuperMap GIS 二三维一体化开发实战》，SuperMap 图书编委会，2013 年出版
3. 《地理信息系统原理、方法和应用》，科学出版社，邬伦等著，2010 年出版
4. 《计算机地图制图》，艾自兴，龙毅，武汉大学出版社，2006 年出版

## 六、本课程与其它课程的联系与分工

本课程开设在三年级第一学期，是在学科基础课程如海洋空间信息概论、数据库原理，以及专业必修课空间数据获取技术的基础上设置的。

## 七、说明

撰写人：王建

审核人：郑宗生、袁红春

教学院长：袁红春

日期：2018 年 11 月 18 日

