



湖南工程职业技术学院
HUNAN VOCATIONAL COLLEGE OF ENGINEERING

空间数据分析与处理

课程标准

所属专业： 地质调查与矿产普查

专业代码： 420102

所属专业群： 环境地质工程专业群

所属学院： 自然资源学院

执 笔 人： 肖清华 、 查道函

制定时间： 2024 年 8 月

修订时间：

自然资源学院地质调查与矿产普查教研室修订
2024 年 8 月

目录 CONTENTS

一、课程性质和任务	1
(一) 课程性质	1
(二) 课程任务	1
二、课程目标与要求	1
(一) 课程目标	1
(二) 课程要求	2
三、课程结构与内容	2
四、课程实施与保障	5
(一) 教学团队	5
(二) 教学设施	5
(三) 教学资源	6
(四) 质量改进	6
五、课程考核与评价	7
(一) 课程考核	7
(二) 课程评价	9
六、课程进程与安排	10



空间数据分析与处理课程标准

一、课程性质和任务

表 1 空间数据分析与处理课程性质一览表

课程名称	空间数据分析与处理	课程编码	02070406
课程性质	专业核心课	课程类型	理论+实践
学分	2.5	总课时	40
考核形式	考试	开设学期	5
前导课程	ArcGis 技术	后续课程	三维地质建模与可视化

（一）课程性质

《空间数据分析与处理》属于专业核心课程（必修）。

（二）课程任务

地理信息系统真正的功能在于其利用空间分析技术对空间数据的分析，掌握空间分析的基本技能对培养高质量的地质应用型人才具有重要意义。学生通过课程学习能够了解 GIS 空间分析的基础知识，包括对地理空间、地理坐标系统、地理网格、地理空间数据特征的理解；掌握地理坐标系统的建立方法和空间数据的量算及空间统计分析方法；熟悉二维和三维栅格及矢量数据的空间分析方法；理解空间决策支持系统的理论；具有运用 GIS 空间分析理论和方法分析、评价具体地理空间问题的初步能力。

二、课程目标与要求

（一）课程目标

1. 素质目标：

- （1）培养信息化素养；
- （2）培养地质三光荣精神；

(3) 培养空间数据分析的思维。

2. 知识目标:

- (1) 掌握空间数据分析的概念和意义;
- (2) 掌握空间数据分析的基本原理和方法。

3. 能力目标:

- (1) 能够运用空间数据分析技术解析空间数据, 并做出相关决策;
- (2) 能够根据空间数据分析做出相关决策。

(二) 课程要求

要求学生掌握 GIS 环境下空间分析的基本原理、主要技术方法以及可能解决的地质问题, 并能熟练地运用 GIS 软件进行各种空间分析。

三、课程结构与内容

课程结构与内容如表 2 所示, 该课程总计 40 课时, 其中理论 20 课时, 实践 20 课时。

表 2 空间数据分析与处理课程结构与内容一览表

序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
1	项目一 空间量算与景观指数计算	1.空间分析数据准备; 2.空间量算方法; 3.景观指数计算。	1.能够进行几何量算、形状量算、质心量算和距离量算; 2.能够计算景观形状指数、斑块密度指数、边缘密度指数（和斑块分离度指数。	1.培养信息化素养; 2.培养地质三光荣精神; 3.培养空间数据分析的思维。	4	4	8
		重点：空间量算方法。					
		难点：景观形状指数、斑块密度指数、边缘密度指数和斑块分离度指数计算。					
		思政融入点：国产软件发展历程，支撑中国地质事业发展。					
		新趋势：矿山保护性开发，人与资源和谐发展。					



序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
2	项目二 空间统计分析	1.反距离权重插值方法； 2.克里格插值方法； 3.插值方法的比较。	1.能够根据目标点与所有已知点之间的距离，计算权重值、插值值； 2.能够根据空间相关性对一个区域内的目标点的值进行估算。	1.培养信息化素养； 2.培养地质三光荣精神； 3.培养空间数据分析的思维。	4	4	8
		重点： 1.反距离权重插值方法；2、克里格插值方法。					
		难点： 根据数据的性质和插值的具体需求选择适当的克里格插值方法。					
		思政融入点： 树立“地质三光荣”精神和资源报国的崇高理想和抱负。					
		新趋势： 空间大数据在城市规划、交通优化、生态环保、商业决策等多个领域应用。					
3	项目三 空间几何关系分析	1.掌握邻近度分析的原理与方法； 2.掌握叠加分析的原理与方法； 3.掌握网络分析的原理与方法。	1.能够使用缓冲区分析、泰森多边形分析工具； 2.能够使用最佳路径分析、连通分析、资源分配、流分析、动态分段和地址匹配。	1.培养信息化素养； 2.培养地质三光荣精神； 3.培养空间数据分析的思维。	4	4	8
		重点： 叠加分析的原理与方法。					
		难点： 图层权重的确定。					
		思政融入点： 将理论与实践结合，通过一带一路、精准扶贫等内容进行地理空间分析，引导学生在理论联系实际的。					
		新趋势： 物联网传感器集成以实现实时数据更新。					



序号	课程内容	教学目标			理论课时	实践课时	总课时
		知识目标	能力目标	素质目标			
4	项目四 水文分析	1.D8 算法及其应用； 2.水系提取过程与方法； 3.参数设置及其结果比较。	1.能够进行流向分析； 2.能够进行汇分析； 3.能够进行填注。	1.培养信息化素养； 2.培养地质三光荣精神； 3.培养空间数据分析的思维。	4	4	8
		重点：水系提取过程与方法。					
		难点：填注去除数据中的凹陷区域。					
		思政融入点：将理论与实践结合，通过一带一路、精准扶贫等内容进行地理空间分析，引导学生在理论联系实际的。					
		新趋势：AI/ML 技术在 GIS 中的应用。					
5	项目五 三维空间分析	1.高精度 DEM 构建； 2.常见地形特征提取； 3.DEM 尺度对分析结果的影响。	1.能够进行间查询、地形表面属性计算、等值线生成、山体阴影创建； 2.能够开展栅格图分析、剖面线绘制、通视分析、流域分析等。	1.培养信息化素养； 2.培养地质三光荣精神； 3.培养空间数据分析的思维。	4	4	8
		重点：地形特征提取。					
		难点：表面分析、3D 集合运算、可视性分析。					
		思政融入点：将理论与实践结合，通过一带一路、精准扶贫等内容进行地理空间分析，引导学生在理论联系实际的。					
		新趋势：属性信息与位置智能的集成。					

四、课程实施与保障

（一）教学团队

1. 课程负责人

课程负责人应具备较全面的 Gis 基础知识和丰富的地理信息处理实际经验，熟悉高职教育规律，教学效果好，在本领域有一定影响，具有中级职称的“双师”素质教师。

2. 课程团队结构与规模

教学团队由专、兼职教师组成，课程教学团队中的所有教师都具有本科或以上学历，其中具有副教授或以上职称占 100%；年龄结构合理，40 岁以下青年教师占教师总数的 50%；其中硕士生比例 75%。

3. 教师专业背景与能力要求

专任教师：地质或采矿专业本科及以上学历毕业，从事地质的生产与教学工作三年以上，有中级以上技术职称，掌握高职教育规律，有一定的教学经验与教学方法。

兼职教师：地质或采矿专业本科毕业，从事地质生产实际工作一年以上或二年以上高职教学经历，有较好的语言表达能力和实际动手能力。

（二）教学设施

宜采用理实一体化教室、实训室、多媒体教室、实训基地等教学条件，真正实现教、学、做合一。一般应具有多媒体教室、校内实训室、地下勘探情境教学工场；具有各类矿物、岩石、矿石、古生物标本等。教学所需的教具、仪器、设备、图纸、资料等，应配备齐全、使用良好。教学设施详见表 3。

表 3 空间数据分析与处理教学设施一览表

序号	教学设施	数量	基本要求
1	多媒体教室	1 间	具备多媒体电脑、音响、Office 软件、互联网。
2	数字制图实训室	48 台套/1 间	计算机、掌上机、GPS
3	数字地质实训室	60 台套/1 间	均应安装 CAD、MAPGIS、ARCGIS、DGSS、3Dmine 及其他专业软件。
4	资料	若干	具有区域地质图、平面图、剖面图等图纸；1:5 万区域地质调查报告。
5	器具	若干	具备地质罗盘、皮尺、卷尺、测绳、手持 GPS。



（三）教学资源

1. 教材

教材采用国家骨干高等职业院校教材，经全国职业教育教材审定委员会审定，地质出版社出版的《GIS 空间分析实验教程》（刘美玲、卢浩主编）。

2. 参考教材

可酌情参考汤国安主编，科学出版社出版的《ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程（第二版）》。

3. 课程教学资源

适当应用多媒体课件、视频录像、多种媒体资源和网络资源（包括网络课堂、微课、教学资源库等）进行教学，要求课程主要单元应有多媒体课件；将传统课堂教学与信息化教学相结合；融入课程思政元素；建议融入“互联网+”思维。

课程基本资源包括：课程介绍、课程标准、教学团队、教学日历、教案或演示文稿、重点难点指导、作业试卷、参考资源目录、学习指南。课程拓展资源包括：案例库、专题讲座库、素材资源库、试卷库、课程教学、教学互动、教学录像等。

建设线上课程资源，形成以智慧职教为载体的教学资源库，包括教学内容、重难点分析、电子课件、习题、模拟考题等丰富资源，可以使学生不受时空限制地，随时随地的学习，能够有效提高学生的学习兴趣 and 积极性，提升课程的教学质量。此外，师生可以通过网络课程的实时交流、在线答疑、班级邮箱等栏目进行交流互动，以及时解决问题，并能够及时更新知识、开拓视野。网络教学的运用，突破传统的教学在时间与空间上的局限性，能够让学生更及时、更全面、更主动的去学习。

（四）质量改进

课程质量诊断主要是课程实施和反馈两个阶段。课程标准、授课实施计划、实训指导书是课程实施的指导文件，对课程质量起关键作用，由二级学院组织教学委员会进行评审和督查。施教过程的内容很广，备写教案，制作 PPT、微课、动画，建设习题库、试题库，编写任务单、实训指导书等课程资源，课堂教学组织与实施过程，课前和课后学习活动，教学方法、教学手段，实训条件等等，这些实施质量是课程质量的核心，由学校教务处、督导处组织监控和检查。质量反馈是提高课程质量的关键，一是由二级学院组织学生和老师评教；另一个是到企业调研，了解毕业生对教学工作的满意程度、用人单位对学生专业能力的满意度等，将意见反馈给教学管理部门和授课教师，以提高课

程质量。课程质量诊改详见表 4。

表 4 空间数据分析与处理课程质量诊改一览表

序号	诊改项目	现状	改进措施
1	课程内容	实践性内容有欠缺	与企业合作开发课程内容。
2	教学团队	高级职称占比不足	引进或培养高层次人才。
3	实践条件	设施不足	筹资购买实验室的手持式岩石分析仪、无人机等仪器。
4	课程考核	考核标准不够完善	进一步完善。
5	课程特色	具有行业特色	通过企业调研，突出特色，并进行创新。
6	教学效果	较好	专业研讨、集体备课。

五、课程考核与评价

（一）课程考核

课程考核由项目考核成绩（详见表 5）、学习过程成绩（详见表 6）、综合测试成绩（详见表 7）三项组成。

1. 项目考核标准（分数占 30%）（本部分考核内容为该课程课内实训操作环节）

表 5 空间数据分析与处理项目考核标准一览表

项目考核名称	赋分			总评
	素质占 20%	知识占 40%	能力占 40 %	
项目一 空间量算与景观指数计算	1.充分准备资料； 2.规范操作； 3.注重数据保密。	1.通过使用 ArcGIS 的景观指数计算功能，可以； 2.计算矿山开采对景观的多样性、破碎度、连通性等指标进行量，从而评估景观的健康状况和变化趋势。	1.操作规范性； 2.进行空间量算与景观指数计算。	100%



项目考核名称	赋分			总评
	素质占 20%	知识占 40%	能力占 40 %	
项目二 空间统计学分析	1.充分准备资料; 2.规范操作; 3.注重数据保密。	1.进行克里格插值方法计算; 2.分析矿体品位和厚度的变化情况。	1.操作规范性; 2.进行空间统计学分析。	100%
项目三 空间几何关系分析	1.充分准备资料; 2.规范操作; 3.注重数据保密。	1.进行缓冲和叠加分析; 2.模拟矿山开采生态环境影响范围。	1.操作符合规范; 2.进行空间几何关系分析。	100%
项目四 水文分析	1.充分准备资料; 2.规范操作; 3.注重数据保密。	1.进行填注操作移除数据中的小缺陷; 2.模拟和分析水文过程,包括流向分析、流量计算、河流网络生成等。	1.操作符合规范; 2.进行水文分析。	100%
项目五 三维空间分析	1.充分准备资料; 2.规范操作; 3.注重数据保密。	1.构建高精度 DEM; 2.进行三维视线分析和创建表面模型。	1.操作符合规范; 2.进行三维空间分析。	100%

2. 学习过程成绩考核标准 (分数占 10%)

表 6 空间数据分析与处理学习过程成绩考核标准一览表

考核内容			总评
出勤情况 30%	课堂表现 30%	作业情况 40%	



满勤计 50 分， 每缺课 1 次扣 5 分； 迟到早退每次扣 2 分， 扣完为止； 无故旷课 5 次取消考试资格。	自主回答/提问 3 次， 每次回答/提问情况 按 5、4、3、2、1 分计分， 未参与计 0 分。	线上线下合计完成 6-8 次作业， 作业质量情况累计 按 40 分、30 分、20 分、10 分、 5 分、0 分计算。	100%
---	--	---	------

3. 综合测试考核标准（分数占 60%）

表 7 空间数据分析与处理综合测试考核标准一览表

考核内容	权重%	总分
项目一：空间量算与景观指数计算	20%	100%
项目二：空间统计学分析	20%	
项目三：空间几何关系分析	20%	
项目四：水文分析	20%	
项目五：三维空间分析	20%	

（二）课程评价

课程评价等级以百分制为标准，成绩以分数形式表现（详见下表 8）。

表 8 空间数据分析与处理课程评价内容一览表

评价方式	项目	评价内容	权重	总比例	总评
形成性考核	项目考核	项目一：空间量算与景观指数计算	20%	30%	100%
		项目二：空间统计学分析	20%		
		项目三：空间几何关系分析	20%		
		项目四：水文分析	20%		
		项目五：三维空间分析	20%		
	学习过程	出勤情况	30%	10%	
		课堂表现	20%		
		作业情况	50%		

终结性考核	综合测试	综合知识考核	100%	60%	
-------	------	--------	------	-----	--

六、课程进程与安排

课程进程与安排详见表 10。

表 9 空间数据分析与处理课程进程与安排一览表

序号	项目	教学任务	学时安排			
			理论	实践		
1	项目一 空间量算与景观指数计算	第一部分 空间量算与景观指数计算 1.空间分析数据准备 2.空间量算方法 3.景观指数计算	4	4		
2	项目二 空间统计学分析	第二部分 空间统计学分析 1.反距离权重插值方法 2.克里格插值方法 3.插值方法的比较	4	4		
3	项目三 空间几何关系分析	第三部分 空间几何关系分析 1.邻近度分析的原理与方法 2.叠加分析的原理与方法 3.网络分析的原理与方法	4	4		
4	项目四 水文分析	第四部分 水文分析 1.D8 算法及其应用 2.水系提取过程与方法 3.参数设置及其结果比较	4	4		
5	项目五 三维空间分析	第五部分 三维空间分析 1.高精度 DEM 构建 2.常见地形特征提取 3.DEM 尺度对分析结果的影。	4	4		
理论课时		20	实践课时	20	总学时	40



教学方法宜采用启发式、探究式、讨论式、参与式等方法。