

附件 1：

西安科技大学 地理信息科学专业本硕连读国际班人才培养方案（本科）

地理信息科学专业是顺应信息时代发展，面向社会需求而设置的专业。1999 年，西安科技大学设立地理信息系统本科专业并开始招生，是陕西省最早设立地理信息系统专业的院校之一。地理信息系统专业 2009 年获批陕西省特色专业，2012 年根据教育部印发的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》，更名为地理信息科学专业，2019 年获批西安科技大学“双一流专业”。地理信息科学专业依托测绘工程专业设立，具有鲜明的测绘工程背景。地理信息科学是综合性、交叉性的边缘学科，是数字城市、智慧城市和数字地球构建的坚实基础。该专业依托地图学与地理信息工程二级学科，具有硕士学位、博士学位授予权。

一、培养目标

本专业培养立足西北，面向全国，适应社会主义现代化建设需要，具备正确的人生观、价值观和世界观，具有良好的思想道德修养、健全人格，具有较强的社会责任感和较高的职业素养，德智体美劳等全面发展，具备一定的人文社科、经济管理和科学素养，掌握地理信息科学专业的基本理论、方法与技术，具备地理空间信息的获取、处理、管理、分析、表达和应用的能力，具备国际视野、创新意识及终生学习能力，能够在地理信息、测绘、国土资源、工程建设、应急管理等行业，从事与地理信息科学相关的应用研究、技术开发、信息管理、生产管理和行政管理等工作的应用型高级专门人才。

二、培养要求（毕业要求）

本专业学生主要学习地理信息科学与技术的基本理论与方法，具备地理学知识，地理空间信息的获取、管理和应用能力，计算机软件开发能力，以及专题地理信息系统构建能力，具有创新思维、创新精神和创新能力，能够从事地理信息科学领域及相关领域的应用、设计、开发和管理工作。

毕业生应获得以下几个方面的知识和能力：

1 工程知识。能够将数学、自然科学、计算机基础、创新意识和专业知识，综合应用于复杂的地理信息工程。

1-1 能够将数学、自然科学、地理学的基本概念用于地理信息科学环境问题的表述；

1-2 能够在满足精度要求下，针对地理信息科学环境具体的对象建立一种合适的数学模型并求解；

1-3 能够对地理信息科学环境问题分析中使用的数学模型进行推演，并分析地理信息工程问题；

1-4 能够将相关知识和数学模型用于地理信息工程问题解决方案的比较与综合。

2 问题分析。能够应用数学、计算机科学和地理信息科学的基本原理，以及资料查询、文献检索等方式对复杂的地理信息工程问题进行分析，提出有效的解决方法。

2-1 能够运用数学、计算机科学、地理科学的基本原理识别复杂地理信息科学中涉及的相关问题；

2-2 能够将数学、地理学的基本原理用于复杂地理信息科学问题中的系统模型建立、系统性能分析、系统设计构建，以及系统技术经济评价；

2-3 能够认识到解决问题有多种选择，能够借助文献检索方法，通过分析研究，寻求出可替代的解决方案；

2-4 能够运用相关基本原理、文献研究，分析复杂地理信息科学问题中的影响因素，获得有效的结论。

3 设计/开发解决方案。针对复杂的地理信息工程问题，能够结合用户需求、工程背景、技术现状，设计满足特定质量要求的，具有创新性的可行性解决方案。

3-1 掌握空间数据处理与分析、专题地理信息系统设计与开发的基本原理和方法，了解影响数据处理、系统设计目标和技术方案的各种因素；

3-2 能够针对特定的用户需求，完成地理信息工程技术方案的设计，并能达到一定的质量要求；

3-3 能够将创新思维、创新能力体现在地理信息工程问题的解决方案中；

3-4 能够在地理信息工程问题的设计方案中综合考虑环境、安全、法律等制约因素。

4 研究。具备地理信息科学的基本理论和实践知识，能够利用资料收集、设计实验、分析和解释数据等过程，对复杂地理信息工程问题进行研究，并获得合理、可靠的结论。

4-1 掌握地理信息科学理论和技术，能够根据复杂地理信息科学问题的解决方案提出一定的研究方法和技术路线；

4-2 能够基于地理信息科学理论，对复杂地理信息科学问题的解决方案进行一定的可行性分析和结果预测；

4-3 能够按照研究方法和技术路线进行实验，在实验数据的获取、处理中具有一定的创新性；

4-4 能够对实验结果进行综合分析、比较和评价，得到合理的实验结论。

5 使用现代工具。能够恰当选择、使用计算机和专业软件平台，以及现代空间信息手段，针对复杂地理信息工程问题，进行空间数据处理、GIS 系统应用开发或地理大数据应用研究。

5-1 掌握地理信息科学问题常用的现代仪器、信息技术工具和专业相关软件的使用方法，并理解其中的局限性；

5-2 能够针对复杂地理信息工程问题，选择和使用合适的仪器、信息资源和专业软件，分析、设计、计算与处理；

5-3 能够针对具体的对象，二次开发或选用满足特定需求的空间数据处理、专题 GIS 系统建立，以及地理数据应用的现代工具，并能够使用工具。

6 工程与社会。按照地理信息科学的行业标准、规范和规程，兼顾国家建设的大环境，能够正确认识和评价复杂地理信息工程问题技术方案和具体实践对于社会的生产、健康、安全、教育等方面的影响。

6-1 了解地理信息科学行业的相关标准、规范和规程，理解不同社会文化对复杂地理信息工程问题的影响；

6-2 能够正确分析和评价复杂地理信息工程问题对社会的生产、健康、法律、安全等的影响，以及这些因素对复杂地理信息工程问题的方案设计、实施的影响，并理解复杂地理信息工程问题结果应该承担的相关责任。

7 环境和可持续发展。能够基于可持续发展的思想，正确认识复杂地理信息科学问题在实践过程中，对环境和社会产生的影响。

7-1 了解地理信息科学领域相关的方针、政策与法律法规，具有环境保护和可持续发展的意识；

7-2 理解地理信息科学研究领域与环境保护、社会发展的关系，能够正确评价地理信息科学实践活动对环境、社会可持续发展的影响和可能产生的后果。

8 职业规范。具有爱岗敬业、诚实守信、服务群众、奉献社会的职业道德，能够在地理信息科学领域遵守和履行，并乐于承担责任。

8-1 具有正确的人生观、世界观和价值观，明确个人与社会的关系，了解国情，拥护国家和社会；

8-2 理解诚实、公正、守信的职业道德和规范，并能在地理信息科学问题中自觉遵守；

8-3 理解地理信息技术人员对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在地理信息工程实践中自觉履行和承担责任。

9 个人和团队。具有团队协作能力，能够发挥团队精神，并能依据个人能力，在地理信息科学领域的团队不同位置上发挥作用。

9-1 能够理解团队中不同角色的定位，以及不同角色对于团队的意义和作用；

9-2 能够在团队中发挥好自己的角色，并能与团队其他成员协同合作。

10 沟通。具有开放的国际视野，能够通过口头、书面等方式与国内外地理信息科学领域同行及社会公众进行有效的沟通、交流。

10-1 在地理信息科学领域，针对复杂地理信息科学问题，能够通过口头、书面等多种方式正确表达自己的观点，合理地回应质疑，理解与同行和社会公众交流的差异性；

10-2 了解地理信息科学领域的国际发展趋势、研究热点，具备一定的国际视野；

10-3 至少掌握一门外语，能够在跨文化背景下，在地理信息科学领域进行基本的交流。

11 项目管理。能够基于地理信息科学原理，进行复杂地理信息工程项目的计划、组织和实施。

11-1 掌握项目管理的原理，能够将项目管理思想应用于地理信息科学项目中；

11-2 掌握地理信息科学项目中涉及的管理与经济决策方法；

11-3 能够在多学科背景下，将项目管理和经济决策方法灵活应用于地理信息科学问题的计划、组织和实施中。

12 终身学习。为适应社会发展和个人发展，能够自主进行专业知识的学习和拓展，具有自我更新和终身学习的意识和精神。

12-1 能够正确认识终身学习的必要性；

12-2 能够选择合适的途径进行专业及相关知识的再学习和进一步提升；

12-3 通过不断学习，自觉提高个人的社会发展适应能力。

三、毕业条件

完成总学分 176，其中理论教学和实践教学 166 学分，第二课堂 10 学分（详见教学体系结构学分布），并且达到《国家学生体质健康标准》合格要求。

四、学士学位授予条件

政治思想表现良好，符合毕业条件，平均学分绩点须达到学校规定标准。

五、学制与学位

学制四年，授予理学学士学位。

六、主干学科

主干学科：地理学、测绘科学与技术。

七、核心课程

高等数学、大学物理、大学英语、概率论与数理统计、地球科学概论、地理信息科学导论、自然地理学、人文地理学、数字测图原理与方法、地图学、地理信息系统原理、空间数据采集与管理、空间数据库、遥感概论、遥感地学分析、卫星导航定位技术应用、GIS 空间分析、GIS 应用开发。

八、教学体系结构

教育体系		知识体系	必修课程		选修课程		总学分	比例 %
			学时	学分	学时	学分		
理论教学	通识教育	人文社会科学	602	30.5			30.5	18.4
		数学和自然科学	400	25	32	2	27	16.3
		创新创业课	36	2	16	1	3	1.8
		公共选修课			96	6	6	3.6
		小计	1038	57.5	144	9	66.5	40.1
	专业教育	学科基础课	336	21	64	4	25	15.1
		专业课（含专业方向课）	344	21.5	144	9	30.5	18.3
		小计	680	42.5	208	13	55.5	33.4
	合计		1718	100	352	22	122	73.5
实践教学 (含劳动教育)	入学教育、军训、公益劳动、思政课实践、实验、实习、实训、设计、毕业教育等及其包含的劳动教育	150+33 周	37	32+6 周	7	44	26.5	
总计							166	100.0
第二课堂	思想道德教育、专业能力拓展、体美教育、劳动教育	10 学分						5.7

专业代码：070504

专业名称：地理信息科学

	模块	内 容	要求最低学分	学期安排
第二课堂	思想 道德 教育	价值观教育	≥2	第 1-8 学期 分散进行
		党团活动		
		志愿者		
	专业 能力 拓展	创新创业活动	≥4	
		学科（科技）竞赛		
		学术成果 （专利、论文、获奖）		
		专业能力证书		
	体美 教育	体育竞赛	≥2	
		课外体育活动		
		艺术展演活动		
		校园文化活动		
	劳动 教育	专业服务	≥2	
		创新创业活动		
		社会实践		
		勤工助学		
志愿者服务				

备注：第二课堂 10 学分根据《西安科技大学本科生第二课堂教育学分考核认定办法》评定。

十、教学进程表

教学周		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
学年	学期	教学进程																						
一	1	入学教育	军事训练	理论教学 16 周																	考试 1 周	假期		
	2	理论教学 16 周						考试 1 周	地形测绘综合实习 3 周						假期									
二	3	理论教学 16 周						考试 1 周	金工实习 1 周，数字测图软件应用实训 2 周/ 英语听说训练 1 周/计算机基本技能训练 1 周						假期									
	4	理论教学 16 周						考试 1 周	土地资源调查实习 2 周，GIS 软件应用实训II 周/英语翻译与写作训练 1 周						假期									
三	5	理论教学 16 周						考试 1 周	图像处理软件应用实训 2 周，GIS 软件应用实训III 周/数学建模实验 1 周						假期									
	6	理论教学 16 周						考试 1 周	4D 产品制作实习 3 周						假期									
四	7	理论教学 16 周						考试 1 周	GIS 工程实习 3 周						假期									
	8	毕业实习、毕业设计（论文）及答辩						毕业教育	毕业离校															

备注：各学院可根据本专业实际情况适当调整第 5-8 学期实践教学环节起止周次。

十二、核心课程简介

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	前导课程	课程描述
1	C209906	地球科学概论	16	1	无	本课程主要介绍地球在宇宙中的位置、大气圈、地球构造、地球表面概况、地球上的水、冰雪覆盖、生物群落与生态系统、自然地理水平地带性和垂直地带性、中国自然地理特征、地图投影等，掌握地球科学的相关理论。
2	A2102010	地理信息科学导论	16	1	无	本课程主要介绍地理信息科学的研究对象，地理空间信息的采集技术，数据的组织与管理、表达与可视化，以及它的核心技术和应用实例等，掌握地理信息科学的理论框架，培养地理信息科学的思维能力。
3	A2100301	自然地理学	32	2	无	本课程主要介绍自然地理各要素的基本知识及相邻学科地貌学、气候学、人文地理、植物地理学的基本知识。包括：地球的组成与特征、地壳的演变与大地构造、大气与气候、海洋与陆地水、地貌与土壤圈、生物群落与生态系统、自然地理综合研究方法、自然地理野外调查与地理条件评价方法等内容。掌握自然地理的理论基础知识，培养地理学的思维和较高地理素养的能力。
4	A2102150	人文地理学	32	2	无	本课程主要介绍人文地理学的基本理论和基本概念以及学科发展、人文分支学科的基本理论知识，让学生掌握社会、经济、资源、环境、人口、民族、文化的差异和协调发展之间的矛盾与问题解析，培养人文地理的素养。
5	A2101010	数字测图原理与方法	48	3	无	本课程包括测量学的基本知识，距离、水平角、竖直角、高程（高差）的测量方法及测量仪器设备的使用，误差理论及平差的基本知识，地形图的分幅及编号和大比例尺地形图测量等内容，掌握测量的基本理论知识和实践能力。
6	A2102020	地图学	32	2	数字测图原理与方法、自然地理学	本课程主要介绍地图的基本概念、基本理论与地图制图的基本原理和方法。包括：地图学概论、地图的数学基础、地图的表达方法与符号设计的基本方法、地图类型、地图制作的基本原理、地图的应用等内容，掌握地图学的基本理论知识，培养绘图、制图、用图的能力。

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	先导课程	课程描述
7	A2102030	地理信息系统原理	48	3	自然地理学、地图学、数字测图原理与方法、空间数据库	本课程主要介绍 GIS 的基本原理、组成与应用方法。包括：GIS 的基本概念与功能、空间数据模型与数据结构、空间数据的处理与管理、空间分析模型与分析方法、城市地理信息系统设计与实施、网络 GIS 与 GIS 系统集成方法等内容，掌握地理信息系统的基本理论知识，培养地理信息系统的思维能力。
8	B2102160	空间数据采集与管理	40	2.5	数字测图原理与方法	本课程主要介绍空间数据来源、采集手段、处理方法、质量控制、数据集成、数据组织与管理、数据服务与应用等方面，掌握空间数据的获取和管理的基本理论知识，培养空间数据的建库能力。
9	A2102090	空间数据库	40	2.5	地理信息系统原理	本课程主要介绍数据库和数据模型库的存贮和管理技术，包括矢量数据模型的空间数据库、栅格数据模型的空间数据库、关系数据库对空间数据的管理、符号库、网络空间数据库、三维空间数据库、海量空间数据库以及时态空间数据库，掌握空间数据管理的基本理论知识，培养空间数据的管理能力。
10	A2102040	遥感概论	32	2	数字测图原理与方法、地图学	本课程主要介绍遥感的发展历史，遥感的应用；电磁波及遥感物理基础；遥感平台及运行特点；遥感传感器及成像原理；遥感图像数字处理的基础知识；遥感图像的几何处理；遥感图像辐射处理；遥感图像判读；遥感图像自动识别分类以及遥感技术的应用，掌握遥感的基本理论，培养遥感影像的处理和应用能力。
11	A2102100	遥感数字图像处理	48	3	遥感概论、数字测图原理与方法、地图学	本课程主要针对遥感图像处理中的具体问题，借助遥感软件进行系统的实践训练，使学生掌握基本的遥感图像处理原理及操作过程，主要分为三部分：一是遥感数字图像处理基础，包括数字图像基础、数字图像存储、空间域和变换域处理方法；二是遥感数字图像质量改善，包括辐射校正、几何校正、图像去噪声和图像增强；三是遥感图像特征选择与信息提取，包括感兴趣目标与对象提取、特征提取与选择、图像分类和遥感制图表达。
12	B2102220	遥感地学分析	40	2.5	遥感概论、遥感数字图像处理	本课程主要介绍遥感地学分析理论、模型、方法和应用的基础理论，重点针对地学特征对影像进行理解和分析的原理和应用方法。主要包括地面遥感新信息特征表达与模型建立的理论与方法、基于实例介绍遥感影像特征信息的提取与分析方法、遥感统计模型和遥感生理模型和自动化遥感影像地学分析的认知等，掌握基于

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	先导课程	课程描述
						遥感影像的分析技术和方法，培养遥感地学分析能力。
13	A2102050	卫星导航定位技术应用	32	2	数字测图原理与方法	本课程主要介绍卫星大地测量的一般情况，全球定位系统的特点、组成及其作用。要求学生掌握卫星定位技术的基本原理，卫星导航的方法，以及用卫星定位技术进行控制测量的基本方法，卫星定位网数据处理的基本内容、程序和方法。
14	A2102110	GIS 空间分析	48	3	地理信息系统原理、空间数据库	本课程主要介绍空间分析的概念、空间分析的数据模型、栅格数据分析的基本模式、矢量数据分析的基本方法、空间数据的量算及统计分析方法、数字高程模型及其应用、三维空间分析，以及 GIS 空间分析的应用等，使学生掌握地理信息系统空间分析的基本概念和理论体系，具备运用 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。
15	B2102120	GIS 应用开发	48	8	地理信息系统原理、.net 程序设计、GIS 软件工程	本课程主要介绍 ArcGISEngine 基础、ArcGISEngine 控件编程、几何形体对象 Geometry、地图组成、空间数据符号化、空间数据管理和空间分析等，使学生能够熟练使用 C#开发语言，按 GIS 软件的思想，开发出针对具体行业解决方案的 GIS 应用系统。

十三、修订（制定）人、审核人信息

修订人：邱春霞 副教授

审核人：姚顽强 教授

殷屈娟 高级工程师

汤伏全 教授

史经俭 教授

李朋飞 副教授

十四、说明

- 1.为提升学生英语水平，特选定人文地理学、大数据与云 GIS、卫星导航定位技术应用、专业外语、土地信息系统等课程为双语课程。
- 2.由外专业转至国际班的学生，此培养方案中涉及的大学一年级核心课程，采取插班的形式，跟随在读大学一年级学生共同修读。
- 3.培养方案中大学四年级课程采取与亚利桑那大学学分互认的形式，在亚利桑那大学修读，详见附件三。
- 4.毕业设计环节由学生在亚利桑那大学（第四年）采取中外教师联合指导的形式完成。

附件 2:

亚利桑那大学 CEPT 测试及英语强化提升计划

大三下学期，达到西安科技大学学生手册规定的相关要求后，需通过亚利桑那大学组织的 CEPT 测试后，方可赴亚利桑那大学继续学业，如不通过，则取消学生地理信息科学国际班资格，转至地理信息科学普通班。

亚利桑那大学 CEPT 测试介绍

亚利桑那大学语言中心 CESL 作为亚利桑那大学内部的语言预科中心，长期以来为亚利桑那大学学生，访问学者，以及校内各部门提供专业的英语水平测试和评估服务。CESL 英语能力测试 CEPT 采用国际公认的语言能力标准，即欧洲共同语言参考标准（CEFR）来制定并评分。测试满分 150 分，笔试包括阅读和写作两部分，阅读，写作和口语分别是 50 分。考试费用约为人民币 260 元(40\$)，两次考试需间隔 14 天。

一、考试设置

学术技能：阅读和写作，评估学生词汇知识和语法能力。电脑出题，共 120 分钟在线答题时间，共 47 道题，总计 100 分。考试内容含 4 篇阅读、1 篇写作（题目二选一：最少 300 词）

沟通技能：口语，评估学生沟通和听力理解能力。由 CESL 老师在线出题，共约 15 分钟答题时间，总计 50 分。

考试完成后的 3-5 个工作日，CESL 会为学生出具一张官方成绩单，按欧洲共同语言参考标准（CEFR）出分，学生邮箱会接收到 CEPT 成绩单。

二、分数要求

本科直录英语要求最低分 100，且满足项目其他录取要求，可直接入读课程（工程、商科、护理、法律专业本科最低要求 110 分）；80 分以上，则需先通过录取面试并完成修读相关英语课程，再进入本科课程。

研究生直录最低要求 110 分。

三、国际考试分数比对

CEPT Score	CEFR Level	IELTS Band	TOEFL Score
0-39	A1/A2	0-4	0-31
45-59	B1	4.5	32-34
		5	35-45
60-74	B2	5.5	46-59
		6	60-78
		6.5	79-93
75-89	C1	7	94-101
		7.5	102-109
		8	110-114
90-100	C2	8.5	115-117
		9	118-120

国际班英语强化提升计划

结合亚利桑那大学 CEPT 测试要求及说明，为切实提高学生在学前三年英语水平，特制定此计划，旨在帮助学生提前适应语言环境，顺利通过 CEPT 测试及完成在亚利桑那学业。英语强化提升计划主要包括以下几方面：

1. 培养方案中部分课程双语教学

通过在培养方案中选定部分课程进行双语教学，一是获取学科知识，二是培养和提高学生运用外语的能力。双语教学采用国内教材与外文原版教材结合。

2. 英语课外提升

利用学生课余时间，在国际处等部门的支持下，制定定每学期的英语课外提升课程，从阅读、写作、口语三个方面培养学生的英语水平，每学期针对英语课外提升课程组织期末考试，考试成绩作为 CEPT 测试的重要参考。

3. 境外专家学者交流计划

由西安科技大学测绘学院主导，亚利桑那大学社会与行为科学学院配合，每学期邀请亚利桑那大学地理信息系统技术专业专家，以线上的形式，为学生进行系列学术报告，每学期保证 5 次，针对境外专家学者交流计划组织期末考试，考试成绩作为 CEPT 测试的重要参考。

附件 3:

中外双方学分互认细则

参照西安科技大学地理信息科学专业本硕连读国际班人才培养方案，结合国际班实际，通识教育课程应在大学前三年修满；专业教育中学科基础课应在大学前三年修满；实践教学中独立设课实验应在大学前三年修满；实践教学中集中实践教学环节的毕业教育课程采取线上形式由测绘学院学工办主导完成，毕业设计采取中外教师联合指导的形式由测绘学院地理信息科学系主导完成。

实践教学中集中实践教学环节的毕业实习+劳动（S2102220、3 学分）、GIS 工程实习（S2102210、3 学分）；专业教育中专业课大四必修课为空间数据采集与管理（B2102160，2 学分）；专业教育中大四选修课为地理信息系统案例分析（B2102080，1 学分）、三维地理信息系统构建与应用（B2102090，2 学分）、智慧城市（B2102100、2 学分）、城市 GIS（B2102140、1 学分）、学科前沿讲座与科技论文写作（B2102190、1 学分）、数字矿山技术（B2102150、1 学分）（共计六门课，另培养方案规定需从 14 门选修课程中至少修 9 学分，其中选修课大三八门课，大四六门课）；以上三类均采用中外双方学分互认形式修读。学分互认原则为其原课程的教学内容必须与认定课程内容相同或相近内容达到 70%以上。

经协商、评审，亚利桑那大学的 GIST 604A:应用 GIS 课程基于 GIS 的问题解决方法，使用地理信息系统技术研究自然和社会科学中不同的城市或环境问题，提高 GIS 技能，包括项目规划、空间数据来源和获取、数据汇编、编码、分析、表示和结果表示。符合西安科技大学空间数据采集与管理（B2102160，2 学分）、毕业实习+劳动（S2102220、3 学分）等课程。因此亚利桑那大学的 GIST 604A:应用 GIS(3 学分)课程与西安科技大学空间数据采集与管理（B2102160，2 学分）、毕业实习+劳动（S2102220、3 学分）进行学分互认。

经协商、评审，亚利桑那大学的 GIST 603A:地理信息系统编程及自动化，对使用 Model Builder 和 Python 语言的地理编程和数据自动化技术有初步的了解。学生将熟悉 ArcGIS 内部的 ModelBuilder 工具，用于桌面自动化冗余任务，使用 ModelBuilder 并学习如何使用 Python 构建脚本来定制功能。符合西安科技大学地理信息系统案例分析（B2102080，1 学分）、三维地理信息系统构建与应用（B2102090，2 学分）、GIS 工程实习（S2102210、3 学分）等课程。因此亚利桑那大学的 GIST 603A:地理信息系统编程及自动化(3 学分)与西安科技大学地理信息系统案例分析（B2102080，1 学分）、三维地理信息系统构建与应用（B2102090，2 学分）、GIS 工程实习（S2102210、3 学分）进行学分互认。

经协商、评审，亚利桑那大学的 GIST 601A:地理信息科学课程将结合地理信息系统科学的一般原理的概述，以及它如何与地理信息系统软件和技术中的空间信息的性质和分析使用相联系。学生将通过使用 ESRI 的 ArcGIS 软件进行一系列实践实验，应用 GIST 的原理和科学。符合西安科技大学智慧城市（B2102100、2 学分）、城市 GIS（B2102140、1 学分）、学科前沿讲座与科技论文写作（B2102190、1 学分）、数字矿山技术（B2102150、1 学分）课程。因此亚利桑那大学的 GIST 601A:地理信息科学(3 学分)课程与智慧城市（B2102100、2 学分）、城市 GIS（B2102140、1 学分）、学科前沿讲座与科技论文写作（B2102190、1 学分）、数字矿山技术（B2102150、1 学分）进行学分互认。

附件 4:

亚利桑那大学地理信息系统技术专业硕士课程及学位授予、毕业要求

亚利桑那大学地理信息系统技术专业硕士课程介绍

MS-GIST 项目每年 1 月开始。该项目的课程周一至周三晚上 6 点至 9 点在空间分析实验室 (SAL) ENR2 S547 上课。学生需要花时间独立学习课程材料和完成课程作业。亲自授课的 MS 课程为期 5 周;学生在春季和秋季学期上 3 门课,夏季学期上 2 门课。

MS-GIST 学位包含一系列课程,从春季学期的基础课程开始,到秋季学期结束时完成最初的硕士项目。下列课程均须圆满完成,方可获颁授理学硕士学位。

MS-GIST 学位包括 9 门课程,共计 30 个学分。本课程没有选修课。必须修完所有课程才能毕业。

学生必须保持 3.0 或更高的平均绩点才能获得 MS-GIST 学位。

GIST 601A: 地理信息科学 (3 学分)

GIST 601B: 遥感科学 (3 学分)

GIST 602A: 栅格空间分析 (3 学分)

GIST 602B: 矢量空间分析 (3 学分)

GIST 603A: 地理信息系统编程及自动化 (3 学分)

GIST 603B: Web GIS (3 学分)

GIST 604A: 应用 GIS (3 学分)

GIST 604B: 开源 GIS (3 学分)

GIST 909: 地理信息系统技术专业硕士项目 (6 学分)

GIST 601A: 地理信息科学 (3 学分)

本课程将介绍地理信息系统技术 (GIST) 的基本概念。它将同样强调信息系统和信息科学。地理信息系统是一套强大的工具,用于存储、检索、转换和显示来自现实世界的空间数据,以实现特定的目的。相比之下,地理信

息科学既涉及 GIS 的研究，也涉及 GIS 的应用。正如 Longley 等人 (2001, vii) 所指出的，“GIS 从根本上说是一种应用主导的技术，然而科学支撑着成功的应用。”“本课程将结合地理信息系统科学的一般原理的概述，以及它如何与地理信息系统软件和技术中的空间信息的性质和分析使用相联系。学生将通过使用 ESRI 的 ArcGIS 软件进行一系列实践实验，应用 GIST 的原理和科学。

GIST 601B: 遥感科学(3 学分)

本课程介绍遥感的科学原理和实践。本课程将涵盖的主题包括空间分辨率的问题

电磁频谱、遥感传感器、光谱特性、数字和数字化问题、多光谱和激光雷达图像处理和增强以及土地利用土地覆盖分类 (LULC) 和变化检测。该课程还强调了在将遥感数据与地理信息系统 (GIS) 合并时出现的集成问题和分析技术。

GIST 602A: 栅格空间分析(3 学分)

本课程测试与栅格数据开发和分析相关的原理和实践，特别是真实世界表面的开发和基于这些表面的统计分析。课程以讲座/实验的形式呈现。讲座部分将处理在 GIS 框架内使用栅格方法所必需的概念性问题。实验部分将提供 ArcGIS 环境中光栅的实际经验。

GIST 602B: 矢量空间分析(3 学分)

本课程主要介绍基于矢量的空间分析及其在 GIS 软件中的应用。学生将学习如何分析分布、方向、方向、聚类、空间关系和过程，以及如何将分析结果转化为地图形式。本课程提供全球定位系统、数据收集、地理数据库开发和地理参考的基础知识。

GIST 603A: 地理信息系统编程及自动化(3 学分)

本课程的目标是对使用 Model Builder 和 Python 语言的地理编程和数据自动化技术有初步的了解。学生将熟悉 ArcGIS 内部的 ModelBuilder 工具，用于桌面自动化冗余任务

使用 ModelBuilder 并学习如何使用 Python 构建脚本来定制功能和任务与 GIS。

GIST 603B: Web GIS(3 学分)

本课程的目标是通过使用 ArcGIS for Server、ArcGIS Online (AGOL)、Web App Builder (WAB)、web 地理处理、故事地图、App Studio 和 JavaScript API 等应用程序了解 web 地图。

GIST 604A:应用 GIS(3 学分)

基于 gist 的问题解决方法，在学生指导的项目的背景下。具体的 GIS 技能包括项目规划、空间数据来源和获取、数据汇编、编码、分析、表示和结果表示。该课程可以重复学分，因为主题会有所不同；每门课程将使用地理信息系统技术研究自然和社会科学中不同的城市或环境问题。

GIST 604B: 开源 GIS(3 学分)

本课程的重点是研究和应用 GIS 开源编程。我们将研究常用语言，如 Python, Java, html 5, 以及 api, JSON, html 和 SQL, 以自动化 workflow, 扩展工具, 并创建交互式 web 和移动 GS 平台。主题包括在使用之前将数据准备为字符串、列表、元组和字典, 使用 Python 运行 SQL 查询, 在 Python 中使用栅格, 自动映射任务, 以及开发自定义脚本工具。除了每周的作业和阅读, 评估将围绕一个单一的, 学生指导的项目, 将需要下半学期完成。它将要求学生编写一个简单的脚本来完成 ArcGIS 中的特定任务, 并将他们的工作结果呈现给同行。

GIST 909:地理信息系统技术硕士项目(6 学分)

硕士项目包括一份正式的报告和陈述, 以取代硕士论文, 并反映学生从 MS-GIST 项目中学到了什么。本课程侧重于解决规范性和/或科学性的地理问题、数据采集、汇编和操作, 以及在给定的时间轴上制定解决问题的方法和分析。

硕士项目论文及报告

GIST 909 是每个学生在完成 MS- GIST 学位课程或 P-GIST 证书后完成的

硕士项目。硕士项目的完成取代了传统的论文，包括两个部分：详细的项目目标，方法和结果的论文；以及毕业典礼前向观众做的公开演讲。根据这项要求完成的论文和报告必须具有令人满意的质量，由 GIST 的工作人员和教员确定。学生将从之前的草稿和报告中得到反馈，以帮助他们在项目结束时实现高质量的交付。如果学生在课程结束前没有提供令人满意的论文和报告，将不会授予学位。如果发生这种情况，学生将咨询 GIST 的工作人员和教员，以确定下一步的行动。学生只能在即将毕业的学期注册 GIST909。

GIST 学生必须了解以下有关硕士项目的信息：

-资讯科技支援中心的职员会尽力为学生提供学术及专业协助，协助他们完成硕士项目。但最终，学生有责任在指定的截止日期前完成优秀的成果。

亚利桑那大学学位授予、毕业要求

为了完成 MS-GIST 学位，必须保持令人满意的学术进展，并在整个课程序列中实现。“令人满意的学业进展”将通过三种主要方法进行评估：**分级课程；学生的评估；并成功完成 GIST 909 硕士项目论文及演讲。**如果学生没有满足这些要求，在纠正不足之处并按照大学规定学习进度后，才能授予学位。

课程评分

每个 GIST 课程将由一系列的实践作业、测验、口头和书面报告、考试和/或项目组成。根据特定的课程设置、要求和课程讲师的不同，作业将根据主题重要性和预期完成时间进行不同的加权。教职员对一门课程的最终评分。有关评分的详细资料将在每个 GIST 课程大纲中提供。

成绩发布

官方课程成绩将在课程最后一天的两个工作日内发布到 UAccess。请查看 UA 学术日历，了解学期和课程日期。

“不完整”的等级

如果在 MS- GIST 项目(如 GIST 601)课程结束时，学生没有完成所有的作

业，可能需要获得“不完整”成绩。

关于“不完整”分数的大学政策规定，学生最多有一个日历年的时间来删除“不完整”分数。如果课程未在一年内完成，“未完成”成绩将恢复为“E”或不及格。在这种情况下，学生将不会被授予学位。

留校察看

MS-GIST 项目遵循研究生院的留校察看政策：

1. 学生必须保持至少 3.00 的平均绩点(平均 B)。如果学生的平均成绩低于 3.00，他们将立即被留校察看。被留校察看的学生必须与教学人员见面，以安排后续课程。
2. 连续两门课被留校察看的的学生将被研究生院从课程或证书中删除。这些学生必须重新向研究生院申请全面重新入学。
3. 学生必须在他们的研究生课程中保持 3.00 的平均成绩。从该项目毕业还要求平均 3.00 分。

附件 5:

亚利桑那大学简介

亚利桑那大学（The University of Arizona），简称 UA，建于 1885 年，坐落在亚利桑那州第二大城市图森市。该校是世界知名高等学府，北美顶尖研究型大学联盟-美国大学协会（AAU）62 所大学成员之一，美国顶尖公立研究型大学，被誉为“公立常青藤”。大学在校生 42, 236 人，有三位诺贝尔奖获得者，22 位美国科学院院士，富布赖特学者数量排名全美 Top10。

亚利桑那大学下设建筑、规划和风景园林学院、农业与生命科学学院、艺术学院、教育学院、工程学院、人文学院、文理学院、詹姆斯 E. 罗杰斯法学院、医学院、埃勒管理学院、公共卫生学院、护理学院、光学学院、药学院、理学院、社会与行为科学学院等 16 个学院。该校的天文、地质、地理、土建等学科科研实力雄厚，享誉世界，人类学、社会学、哲学、法学、光学、工程学、医学、生命科学、舞蹈等学科在美国名列前茅。大学每年从美国国家科学基金会获得近 7 亿美元的科研经费，在美国大学中位列第 30 位，被卡内基教育基金会列为特级研究型大学。该校光学研究中心是美国三大光学中心之一，UA 与麻省理工学院和卡耐基梅隆大学并称为 MIS（管理信息系统学科）三巨头。亚利桑那大学是美国国家宇航局（NASA）的重要合作伙伴，参与了 NASA 的每一项空间科学计划。目前正在实施，由亚利桑那大学主导的美国宇航局 OSIRIS-Rex 空间探索计划，将从太空寻获自阿波罗登月以来人类所能得到的最大一块小行星样本。

图森市距墨西哥 72 英里，群山环绕，森林覆盖率高，常年阳光明媚，自然风景壮观，是北美最悠久的印第安人聚居地，是第一个被联合国教科文组织评为“世界美食之都”的美国城市。图森市建有 800 英里自行车道，被美国“People for Bikes”协会评为骑行第一城。