

# **摄影测量与遥感技术专业**

## **人才培养方案**

# 摄影测量与遥感技术专业人才培养方案

## 一、专业名称及代码

专业名称：摄影测量与遥感技术

专业代码：520302

## 二、入学要求

参加普通高招的高中毕业生及对口升学的中职毕业生

## 三、修业年限

三年

## 四、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

培养德、智、体、美全面发展，具有良好的职业道德和人文素养，适应经济社会发展，满足技术进步和生产方式变革以及社会公共服务的需要，具有综合职业能力和可持续发展能力，掌握必备的测量与遥感技术基本知识，具备摄影测量和遥感信息数据处理能力，从事地形图测绘、像控测量、像片调绘、解析空中三角测量、航测内业成图、遥感图像处理等工作的高素质技术技能人才。主要面向测绘、国土资源、城市规划等企事业单位，从事空间位置信息与测绘技术服务等工作。

### （二）培养规格

#### 1、毕业生应具备的知识结构

##### （1）公共基础知识

政治知识：了解马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、新时代中国特色社会主义思想的基本知识。

文化知识：掌握与专业相关的数学和应用文写作等知识。

计算机知识：能进行简单维护、了解操作系统、掌握常用的应用软件。

外语知识：具有一定的英语知识，通过相应的等级考试。

体育知识：了解体育的基本知识，锻炼健康的体魄，提高身心素质。

## （2）职业基础知识

理论知识：掌握工程数学、制图、测量学、测量平差、数字化测图和数据库技术应用等课程的基本概念和原理。

应用知识：掌握测量学和测量数据处理基本知识、面向测量对象数据库技术应用。

技术知识：掌握常规测绘仪器、全站仪的操作方法，学会常用软件的应用，熟练掌握测绘 CAD 制图技术、大比例尺数字地形图测绘方法。

## （3）职业核心知识

理论知识：掌握控制测量、GPS 技术应用、地形测量、工程测量等课程基本概念和原理。

应用知识：掌握控制测量、GPS 技术应用、地形测量、工程测量作用方法和基本技能。

技术知识：掌握 GPS 控制网设计与施测、全站仪导线施测方法和 RTK 技术的施测方法，施工放样测量和建筑物变形监测等作业方法。

## 2、毕业生应具备素质结构

摄影测量与遥感技术人才应具备的素质：

### （1）政治思想素质

政治方向：有坚定正确的政治方向。

政治观点：有初步的辩证唯物主义观点，有正确的世界观、人生观和价值观。

政治立场：拥护党的基本路线、方针和政策，时刻与党中央保持一致。政治

思想：初步掌握马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、三个代表重要思想、科学

发展观与建设和谐社会、新时代中国特色社会主义思想的基本观点。

**政治品德：**有较高的政治觉悟，树立热爱祖国、振兴中华民族、努力成才的使命感和责任感；具有创新思维、崇尚真知、追求真理的恒心和毅力。

## （2）身心素质

**健康体魄：**通过体育、军训等专项训练，保持良好的体能、本能、潜能和智能，具有良好的身体素质，具有健康的体魄。

**健全心理：**通过心理健康教育和心理咨询等教育，培养健全的心理素质；重点是认知素质与才能品质、需要层次与动机品质、气质与性格意志品质、自我意识与个性心理品质、具有科学精神、良好道德和审美素养。

**健全人格：**通过“概念”、“基础”和“形势与政策”等课程教育培养学生具有尊重他人意识、尊老爱幼意识、环保节能意识、创新创造意识、无私奉献意识、助人为乐意识。

## （3）职业素质

**职业精神：**有正确的职业理想和职业操守，有较高的职业品质和崇高的职业奉献精神，具有尊重领导团结协作的团队精神。

**职业知识：**具有较扎实全面的专业岗位知识。

**职业能力：**有较强的组织、协调、指挥管理工作能力。

**职业潜能：**具备较扎实的专业知识和专业技能，掌握行业的发展方向；具有科学精神、求知欲望和创新意识。

## （4）人文素质

**人文知识：**了解历史、文学、政治，法律、哲学、道德、语言等知识。

**人文思想：**有很强的民族色彩、个性色彩和鲜明的意识形态特征。

**人文精神：**工作中主张以人为本，重视人的价值、尊重人的尊严和权利，关怀人的现实生活，追求人的自由和平等。

### 3、毕业生应具备的能力结构

#### 职业基本能力：

- (1) 以基本操作、简单维护及简单编程为教学目标的计算机基础技能。
- (2) 以熟练使用仪器、能进行常规计算和地图测绘为教学目标的测绘基本技能。
- (3) 以培养具有较好的语言表达能力、沟通能力和团队合作能力的人文素质课程。

#### 职业核心能力：

- (1) 掌握大比例尺地形图测量的基本知识和基本技能。
- (2) 掌握控制网的布设、野外观测及内业资料整理基本知识和基本技能。
- (3) 掌握工程规划设计、工程施工和工程竣工测量的基本知识和基本技能。
- (4) 具有熟练操作常规测绘仪器和现代测绘仪器的操作能力。
- (5) 具有初步现场管理和组织生产的能力。

#### 职业发展能力：

- (1) 接受知识能力：具有接受专业岗位新知识、新技术的能力。
- (2) 获取信息能力：有较强的判断，选择、整合、获取和使用专业信息的能力。
- (3) 创新思维能力：有良好的创新精神、创新意识，有较广的专业知识和岗位创新潜能。

## 五、职业面向

毕业生主要面向测绘、国土资源、城市规划等企事业单位，从事空间位置信息与测绘技术服务等工作

## 六、课程设置

### (一) 课程设置

公共基础课程: 思想道德修养与法律基础、毛泽东思想中国特色概论、体育与健康、高等数学、英语、计算机应用基础、形式与政策、军事理论与训练、大学生职业发展与就业指导、大学语文(含应用文写作)、心理健康教育。

专业主干课程: 地形测量、数字测图、摄影测量、摄影测量外业、GNSS 定位测量、遥感原理及技术应用、数字摄影测量、遥感图像处理等。

专业核心能力: 像片控制测量和调绘、解析空中三角测量和影像立体测图、遥感图像处理、大比例尺地形图测绘、数字高程模型 DEM、数字正射影像 DOM、数字线划图 DLG 和数字栅格影像图 DRG 产品生产、摄影测量与遥感技术项目技术设计、产品质量检查与技术总结。

## (二) 主干课程描述

### 1、课程名称: 《思想道德修养与法律基础》

课程定位: 《思想道德修养与法律基础》是高职学生进行思想道德和法治教育的必修课,是高等学校思想政治理论课程体系的重要组成部分,是帮助高职学生提高思想道德素质和法律素质,进而树立正确的世界观、人生观、价值观和道德观、法治观的重要课程。

学时、学分: 60 学时、4 学分。

教学目标: 使学生掌握思想道德修养的基本内容、原则和方法,熟悉我国宪法和有关法律知识,以社会主义核心价值观为统领,对学生进行正确的世界观、人生观、价值观和道德观、法治观教育;通过理论学习和实践体验,加强学生思想品德修养,增强学法、守法、用法的自觉性,全面提高思想道德素质和法律素质;帮助学生形成科学的理想理念和高尚的道德情操,弘扬伟大的爱国主义精神,真正做到依法办事,把自己培养成为"有理想、有道德、有文化、有纪律"的社会主义事业的建设者和接班人。

主要内容: (一) 珍惜大学生活 开拓新的境界; (二) 追求远大理想 坚定

崇高信念；

- （三）继承爱国传统 弘扬中国精神；（四）领悟人生真谛 创造人生价值；
- （五）学习道德理论 注重道德实践；（六）领会法律精神 理解法律体系；
- （七）树立法治理念 维护法律权威；（八）遵守行为规范 锤炼高尚品格。

## 2、课程名称：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》

课程定位：《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程是根据中共中央宣传部、教育部颁布的《中共中央国务院关于进一步加强和改进大学生思想政治工作的意见》（中发〔2004〕16号）精神和《中共中央宣传部教育部关于进一步加强和改进高等学校思想政治理论课的意见》（教社政〔2005〕5号）文件明确的高等学校思想政治理论课的课程设置的，是学生必修的一门马克思主义政治理论课，是对大学生系统地进行思想政治教育的主渠道和主阵地。它在思想政治理论课体系中处于中心地位。

学时、学分：60学时、4学分。

教学目标：使学生掌握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观的主要内容及科学体系；引导学生学会应用毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本立场、观点和方法，分析解决现实问题；帮助学生领悟毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系深远的历史意义和重大的现实意义，从而认同和坚持中国特色社会主义的信念，承担起建设中国特色社会主义的历史使命。

主要内容：马克思主义中国化的历史进程和理论成果、马克思主义中国化理论成果的精髓、新民主主义革命的理论、社会主义改造理论、社会主义本质与根本任务、社会主义初级阶段理论、社会主义改革和对外开放、世界的和平及祖国统一事业、执政党的建设。

## 3、课程名称：《高等数学》

课程定位：《高等数学》课程是工科数学的一门传统基础课程，是学院各专

业教学计划中必不可少的一门重要公共基础课。使学生从理论、方法、能力三方面得到基本训练，从而为以后扩大深化数学知识及学习后续课程奠定基础，也为学生以后从事专业技术工作奠定数学基础。它在培养大学生的数学修养、进而在形成其适应信息时代的综合素质中，发挥其它课程都难以替代的作用。

学时、学分：120 学时、8 学分。

教学目标：培养学生的基本运算能力以及初步解决实际问题的能力，使当代大学生掌握“应用数学”这一现代科学工具；通过本课程的系统教学，特别是讲授如何提出新问题、如何思考和分析问题、解决问题，逐渐培养学生科学的思维方法和创新思维能力；通过学习该课程，使学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和自学读书能力得以提高，逐步提高大学生的科学修养和综合素质。

主要内容：函数，极限与连续，一元函数导数与微分，一元函数积分学，向量代数与空间解析几何，多元函数微分学，多元函数积分学，级数，微分方程。

#### 4、课程名称：《英语》

课程定位：《英语》课程是非英语专业学生的一门重要的必修公共基础课程。它的主要任务是在为高职高专培养实用性人才和坚持“以应用为目的，实用为主，够用为度”的大方向下，通过课堂教学的各个环节，运用各种教学方法，培养学生的英语综合应用能力，特别是听说能力，使他们在今后工作和社会交往中能用英语有效地进行口头和书面的信息交流，同时增强其自主学习能力，提高综合文化素养，以适应我国经济发展和国际交流的需要。

学时、学分：120 学时、8 学分。

教学目标：掌握一定的词汇、常用表达、专业术语、基本语法知识和应用写作规范，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流；了解和掌握中西方文化差异、交际礼仪和职场规范，为今后进一步提高英语



的交际能力打下基础；培养学生树立积极的人生观、价值观、世界观，提高学生的情商，为学生在以后的职场中取得成功奠定基础。

主要内容：包括问候、道歉和感谢、交通、职场文化、天气和气候、体育运动、节假日、健身、邀请、电子邮件、电话通讯、宾馆、微博、购物、告别和求职等不同的涉外交际的日常活动和业务活动交际主题；围绕以上交际主题进行听力、口语、阅读、写作、翻译等方面的训练；学习相关的词汇、常用表达、专业术语、应用写作规范以及基本的语法知识；了解相关的英语文化、交际礼仪和职场规范，对学生进行跨文化交际的训练等。

#### 5、课程名称：《体育与健康》

课程定位：《体育与健康》课程是一门必修公共基础课程。主要培养学生终身参与体育锻炼的意识，通过合理全面的体育教学和科学的体育锻炼，使学生体质增强，意志品质得到锻炼，达到促进身心健康、全面提高基本素质的目的。

学时、学分：120 学时、6 学分。

教学目标：通过本课程的学习，提高学生的体能和运动技能水平，加深学生对体育与健康知识的理解，掌握 1-2 项运动技能，养成体育锻炼的习惯；使学生学会体育学习及其评价，增强体育实践能力和创新能力，塑造健康体魄；提高对个人健康和群体健康的社会责任感，培养学生勇敢顽强的意志、友好相处的能力、团结协作的精神，为今后的健康学习、健康工作、健康生活打下坚实的基础。

主要内容：包括体育锻炼与体育卫生的基本理论，科学锻炼的方法和手段及其作用，常见运动损伤的处理和预防，力量、速度、耐力、柔韧性、协调性、灵敏性等身体素质的体能训练，田径、足球、篮球、排球、网球、乒乓球、羽毛球、健美操、太极拳、太极柔力球、武术、体育舞蹈等专项技能训练项目，个人挑战与超越、团队协作等素质拓展训练等项目和内容。

#### 6、课程名称：《计算机应用基础》

课程定位：《计算机应用基础》是一门必修公共基础课程。本课程主要培养学生计算机基本操作、文档处理和互联网使用的能力。

本课程通过对 office 等软件的学习，采用边学边上机操作的教学方法使学生全面学习和掌握文档处理、互联网使用的方法和技巧。

学时、学分：60 学时、4 学分

教学目标：了解计算机工作特点和计算机的应用领域；理解硬件、软件系统的基本组成，掌握微机外部设备的连接及使用；能够进行计算机基本操作，能进行文件和应用程序的管理；掌握表格制作的方法，图文混排方法，PPT 文稿制作方法等，能够使用常用办公软件，包括图文混排、表格制作、数据检索与统计、PPT 文档制作与演示；能够使用 Internet 进行网络信息获取、收发电子邮件。具有获取、分析、归纳、交流、使用信息和新技术的能力和自主学习的能力；具有良好的职业道德、敬业精神和团队协作能力；具有良好的沟通、交流和组织能力。

主要内容：计算机应用基础知识、Windows 操作系统、Internet 应用、Word 字表处理、Excel 电子表格制作、PowerPoint 演示文稿制作。

7、课程名称：《大学生职业发展与就业指导》

课程定位：《大学生职业发展与就业指导》课程是教育部要求列入教学计划的课程，是理论和实践相结合而实践性又较强的一门公共基础课程，是高职院校学生加强职业素质教育，提高就业率和就业质量的一门重要课程。

学时、学分：32 学时、2 学分。

教学目标：掌握职业发展的阶段特点，较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境，了解就业形势与政策法规，掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识；帮助学生掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等，学生沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等各种通用技能；使学生树立起职业生涯发展的自主意

识及正确的人生观、价值观和就业观念，把个人发展和国家需要、社会发展相结合，为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

主要内容：择业方面的职业测评、职业生涯规划方法；从业方面的职业意识和职业行为培训；就业方面的简历、面试等技能培训，同时包含就业政策、就业信息等方面的内容。

#### 8、课程名称：《军事理论与训练》

课程定位：《军事理论与训练》课程是高职学生的必修理论与实践课。对大学生进行军事理论学习与训练是《中华人民共和国兵役法》、《中华人民共和国国防教育法》赋予高等职业技术学院的神圣使命，是加强大学生思想政治教育、全面推行素质教育的有效形式；是贯彻党的教育方针，培养德、智、体、美全面发展的社会主义建设者和接班人的重要措施，是高职学生掌握基本军事技能、履行兵役义务、接受国防教育的基本形式。

学时、学分：30 学时（2 周训练）、2 学分。

教学目标：通过军事理论学习和训练使大学生掌握基本军事技能与军事理论，增强国防观念和国家安全意识；提高大学生的生活自理能力，培养其思想上的自立性和独立性，帮助大学生养成严格自律的良好习惯；强化爱国主义、集体主义观念，教会大学生怎样做人，怎样吃苦耐劳，怎样树立团队精神，怎样迎接挑战，怎样把握自由与纪律的尺度，怎样锻炼体魄、增强体质。

主要内容：军事理论知识一般包括：中国的国防建设，军事思想概述，中国国家安全环境，军事高技术，高技术局部战争；军事技能训练内容：中国人民解放军共同条令与阅兵，轻武器射击，军体拳，战术基础与野外生存训练。

#### 9、课程名称：《形势与政策》

课程定位：《形势与政策》课程是教育部规定的高等学校学生必修课程，是学院各专业的一门公共基础课程。主要通过了解国际、国内形势，使学生全面正

确认识党和国家面临的形势和任务，正确认识世情、国情、党情，正确理解党的路线、方针和政策，增强学生的爱国主义责任感和使命感，不断提高学生的爱国主义和社会主义觉悟。

学时、学分：60 学时，4 学分

教学目标：通过对国内外形势和国家大政方针的学习和研讨，使学生掌握政治、经济、文化、历史以及社会等多领域的知识和信息，从而能够理清社会形势和正确领会党的路线、方针、政策；帮助学生树立马克思主义的立场、观点和方法，开拓视野，构建科学合理的知识结构；引导学生树立科学的社会政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，增强学生振兴中华和实现中华民族伟大复兴的信心信念和历史责任感、国家大局观，全面拓展能力，提高综合素质，塑造“诚、勤、信、行”和“有理想、有道德、有文化、有纪律”融于一体的当代合格大学生。

主要内容：包括“中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议的解读”、“正确认识世界经济和欧美债务危机形势，深刻理解我国的外部发展环境”、“一个呼唤海权的时代”、“深刻认识亚太地区形势变化，客观评估我国的周边外交环境”、“学习中央农村工作会议精神，充分认识大力发展农业科技的必要性和紧迫性”等内容，课程内容随国际国内的形势变化或热点问题而随时进行调整。

10、课程名称：《心理健康教育》

课程定位：《心理健康教育》课程是集知识传授、心理体验与行为训练为一体的公共必修课程。课程旨在使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。

学时、学分：32 学时、2 学分。

教学目标：通过本课程的教学，使学生了解心理学的有关理论和基本概念，

明确心理健康的标准及意义，了解大学阶段人的心理发展特征及异常表现，掌握自我调适的基本知识。使学生掌握自我探索技能，心理调适技能及心理发展技能。如学习发展技能、环境适应技能、压力管理技能、沟通技能、问题解决技能、自我管理技能、人际交往技能和生涯规划技能等。使学生树立心理健康发展的自主意识，了解自身的心理特点和性格特征，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己、接纳自己，在遇到心理问题时能够进行自我调适或寻求帮助，积极探索适合自己并适应社会的生活状态。

主要内容：大学生心理健康导论、大学生心理咨询、大学生心理困惑及异常心理、大学生的自我意识与培养、大学生人格发展与心理健康、大学期间生涯规划及能力发展、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生压力管理与挫折应对、大学生生命教育与心理危机应对等知识。

#### 11、课程名称：《AutoCAD》

课程定位：《AutoCAD》是摄影测量与遥感技术的一门专业基础课程。本课程主要培养学生使用 AutoCAD 和专业绘图软件绘制建筑工程施工图的能力。所需的基础知识《工程制图》、《计算机应用基础》等。

本课程通过对 AutoCAD 软件以及建筑专业绘图软件的学习，采用边学边上机操作的教学方法使学生全面学习和掌握绘制建筑工程施工图的方法和技巧。通过课程实训环节教学，进一步培养学生绘制建筑施工图的技巧，提高学生分析问题、解决问题、独立工作的能力。

学时、学分：32+32 学时、4 学分。

教学目标：了解 AutoCAD 软件功能和应用领域；掌握 AutoCAD 常用绘图和编辑命令的基本使用方法，绘制建筑工程施工图的步骤，图形的打印和保存，其他专业绘图软件的功能和使用方法。能够使用 AutoCAD 软件，熟练地进行建

筑工程施工图绘制，包括工程平面、立面、剖面图，结点详图，施工变更图，竣工图。图形的归档和保存。具有认真工作态度，严谨细致的工作作风；分析、归纳、发现和解决问题的能力；具有自学能力、理解能力与表达能力；具有团队意识及妥善处理人际关系的能力；具有计划组织能力和团队协作能力。

主要内容：AutoCAD 的基本使用方法和常用绘图命令和编辑命令，尺寸的标注，图形的输出等，利用 AutoCAD 绘制工程施工图。

表 1 《AutoCAD》课程内容构建表

项目名称	学习任务							
	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七	任务八
项目一绘图环境设置	学习 CAD 工程制图标准	熟悉 CAD 绘图界面	学习 CAD 绘图环境设置方法					
项目二基本绘图和基本编辑的命令	线、矩形和多边形绘制	圆、圆弧、椭圆	多段线、面域	样条曲线、构造线	复制、镜像、阵列、偏移	移动、旋转、夹点编辑	删除、打断、合并、分解、修剪	缩放、拉伸、延伸、倒角与圆角
项目三高级绘图和高级编辑的命令	文字标注	尺寸标注	图块	填充	表格	修改 II 工具条		
项目四用 CAD 绘制水利工程图样	绘制水闸平面图	绘制水闸纵立面图	绘制上下游剖视图	绘制断面图	补绘一些断面图			
项目五打印	打印方法							

## 12、课程名称：《地形测量》

课程定位：《地形测量》是摄影测量与遥感技术的一门专业基础课程。本课程是以测绘大比例尺地形图为目标，以单一路线水准测量、单一路线导线测量及地形图测绘为线索，建立地面点定位及点与点之间关系的概念，建立控制测量与碎部测量的概念，建立观测与观测误差的概念，学习与地形测量有关的基本理论、基本方法及基本技能，熟练掌握各种常规测量仪器的使用、单一路线水准测量、单一路线导线测量、极坐标测量、交会测量、三角高程测量、测量数据的基本处理方法及地形图的测绘。

学时、学分：32+32 学时（5 周实训）、4 学分。

教学目标：学习地形测量的基本理论、基本知识和作业过程；掌握 J6 经纬仪、S3 水准仪及其它设备的结构、性能及使用方法；掌握五等三角、五等导线和三、四等水准测量的内外业作业方法；掌握图根平面控制和高程控制的内外业作业方法；掌握大比例尺地形图测绘的方法和技能；能正确阅读和使用地形图；熟知有关限差，并能对有关限差制定的理论依据有所了解。具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质、按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全、按时、按质、按量完成测量任务的责任意识，具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

主要内容：测量基础知识，常规仪器动使用，图根控制的建立，地形图的测绘。

表 2 《地形测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五
项目一：水准测量	图根高程控制测量方案设计	水准仪的使用	普通水准测量	四等水准测量	三角高程测量
项目二：角度测量	经纬仪的使用	全站仪测回法水平角观测	全站仪方向法水平角观测	全站仪中丝法竖直角观测	
项目三：距离测量	皮尺、钢尺使用	视距测量	全站仪距离测量		
项目四：坐标测量	坐标正算	坐标反算	全站仪坐标测量		
项目五：导线测量	导线测量方案设计	图根导线的外业测量	图根导线测量的内业计算		
项目六：地形图测绘	地形图测绘方案设计	地形图认识	地物图测绘		

### 13、课程名称：《遥感原理及技术应用》

课程定位：《遥感原理及技术应用》是摄影测量与遥感技术专业的一门核心技能课程。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本知识，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。

学时、学分：32+32 学时、4 学分。

教学目标：根据课程面对的工作任务和职业能力要求，本课程的教学目标为学生通过课程的学习，可以基本掌握遥感图像成像。成像原理和遥感图像处理原理和方法，了解遥感的应用领域以及几种典型的应用原理和处理流程，进一步深入学习遥感及相关课程的能力。

#### 14、课程名称：《数字测图》

课程定位：《数字化测图》课程是摄影测量与遥感技术的一门专业基础平台课程，在摄影测量与遥感技术的教学体系中占有重要地位。通过该课程的学习使学生熟练使用测量仪器（全站仪、GNSS 等）进行图根控制测量、碎部测量数据的采集，通过计算机和专业测量软件完成数字地形图测绘工作，以及利用数字地形图处理工程应用方面的问题。《数字测图》为第二学期开设，其前置专业课程为《测绘 CAD》、《测量技术基础》。平行课程有《地籍测量》、《控制测量与 GNSS 定位测量》等。后续课程有《工程施工测量》、《工程变形测量》、《摄影测量与遥感》等。

学时、学分：32+32 学时（4 周实训）、4 学分。

教学目标：掌握数字测图的作业模式及作业流程；大比例尺测图技术设计书的编写；掌握测图软件的使用方法；了解成果检查与验收的内容、方法。具备进行图根控制测量和碎部点数据采集技能；具备利用测图软件进行数字地形图、地籍图绘图的编绘的技能；能运用数字地图处理工程应用方面问题的能力。具有统筹兼顾、协作学习与工作的能力；具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：数据采集的仪器的使用，图根控制的建立，地形图图采集于处理，绘图软件的应用。



表3 《数字化测图》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四
项目一：数字测图准备	数字测图基本知识	数字测图系统及作业模式	数字测图的准备工作	
项目二：数字测图图根控制测量	图根控制施测要求	全站仪导线布设和施测、辐射法、一步测量法和支站法	导线平差	
项目三：数据采集	碎部点数据采集	全站仪坐标数据采集	RTK 坐标数据采集	数据编码方法
项目四：数字地形图绘制	数据传输与预处理	数字地形图和地籍图的绘制	成果检查；地形图测绘技术总结、检查验收报告的编写	
项目五：数字地形图应用	数字地形图在工程建设中的应用	数字地面模型及应用		

### 15、课程名称：《控制测量》

课程设计理念：以职业活动为导向，以能力培养为本位，以项目任务为引领，以工作过程为载体，以学生为主体，融“教、学、做”为一体。

课程设计思路：围绕测量工程设计、施测与管理岗位需求，根据控制测量工作任务，以控制测量工作过程为载体进行课程学习项目设计。课程设计突出了岗位工作任务和工作过程，并将知识的学习贯穿于工作过程设计中，最终达到培养学生职业能力和职业素质的目标。首先是目标设计，通过课程教学，学生逐步养成良好的职业道德和职业素质，同时要兼顾学生的可持续发展能力，既有课程相关知识的学习，又有相应的实践技能训练，还要注重学生未来发展能力的培养，因此在本课程的目标设计上，有知识目标、能力目标和态度目标。在目标设计的基础上，进行内容设计，课程内容选取重点是教会学生如何完成工作任务，知识、技能的学习融入完成工作任务的过程中。三是进程设计，针对工作岗位按照工作任务和目标要求安排进程，以过程为载体开展教学。教学顺序按照项目编排顺序展开。本课程由 8 个教学项目和 37 个学习型工作任务组成。

学时、学分：48+48 学时（4 周实训）、6 学分。

教学目标：掌握控制测量的概念、任务、作用及建网方法等基本知识；掌握平面控制网、高程控制网的布设原则、布设方案以及平面控制网技术设计知识；

掌握导线边长测量、水平角观测的作业规范和技术要求和仪器误差、操作以及外界条件对水平角观测影响的知识；理解控制测量概算的基本知识、电磁波测距基本知识和条件平差、间接平差原理。具有导线网技术设计、导线网精度估算、控制点的选点、造标和埋石等理论；具有熟练使用、操作、检校 J2 经纬仪，熟练进行水平角观测的能力；具有熟练使用、操作和检校 S1 水准仪，熟练进行二等水准观测、三角高程测量和三角高程计算的能力；具有使用平差软件对平面控制网、高程控制网进行平差计算的初步能力。具有观察、辨析、归纳问题的能力；具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：控制网布设原则及方案，平面与高程控制网的建立，GNSS 静态、动态测量，测量数据处理。

表 4 《控制测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七
项目一：控制测量基础知识	控制测量任务及作用	建立控制网基本方法					
项目二：平面控制网技术设计	平面控制网布设原则及方案	平面控制网技术设计	单一导线精度估算	导线网精度估算	觇标高度计算方法	控制點選点、造标、埋石	
项目三：控制测量仪器	精密光学经纬仪	电子经纬仪	电磁波测距仪	全站仪			
项目四：水平角观测	水平角观测的误差来源及消减办法	方向法水平角观测	四等水平角观测				
项目五：导线测量	导线外业观测	归心改正	归心元素测定				
项目六：控制测量概算	地球形体和大地测量坐标系的基本知识	高斯投影	椭球面观测值归算至高斯平面—高斯坐标正反算	椭球面观测值归算至高斯平面—方向化算、距离化算、方位角化算	导线测量质量检验、概算步骤及算例	高斯投影换带计算	地方坐标系
项目七：高程控制测量	高程基准面和高程系统	水准网的布设	水准测量的误差来源及消减办法	精密水准观测	二等水准观测	垂直角观测	三角高程测量的计算
项目八：控制网平差	条件平差原理	间接平差原理	平差软件操作使用	平面控制网平差	高程控制网平差		

16、课程名称：《无人机测绘技术及应用》

课程定位：《无人机测绘技术及应用》是摄影测量与遥感技术专业选修的一门专业课程，本课程的基本任务是使学生掌握使用无人机进行数字摄影测量的基本知识，能够利用摄影测量系统从数字影像提取物体各种信息的原理和方法，具备独立从事无人机数字摄影测量生产 DEM、DOM、DRG、DLG 等数字产品的能力。

主要学习无人机数字摄影测量的基本理论、数字影像常识，掌握无人机数字摄影测量工作站的使用技能，能够根据航拍资料恢复立体模型，并进行数字线划图、数字栅格图、数字高程模型、数字正射影像的制作。教会学生能够依据线划图和外业调绘资料进行航测数据编辑。

17、课程名称：《GNNS 定位测量》

课程定位：《GNNS 定位测量》课程被列为我院三年制高等职业技术教育一门必修的专业核心课。它是学生学习专业知识，专门技术及获取新知识能力的重要课程，同时也是学生将来生活、工作实践中的一个重要工具。该课程的主要任务是：讲授 GNNS 卫星定位的基本原理、GNNS 定位的误差来源及其影响、GNNS 卫星定位的设计与实施、GNNS 定位的数据处理，培养学生使用 GNNS 接收机在水利水电工程勘测、大地控制网、施工控制网和工程的施工放样中进行定位工作的能力。并为后续课程奠定必要的专业基础知识。

学时、学分：32+32 学时（2 周实训）、4 学分。

教学目标：掌握 GNNS 应用于定位的特点（观测站间无需通视、定位精度高、观测时间短、操作简单、全天候作业、提供三维坐标）；并能使用 GNNS 的 RTK（动态实时定位）技术进行图根级控制测量和工程施工放样。具有 GNNS 的软件操作和数据处理分析能力；具有操作 GNNS 生产作业能力。具有分统筹兼顾、协作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、

务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：GNNS 的组成、测量原理，静态、动态测量，测量数据处理。

GNNS 在工程的应用。

表 5 《GNNS 定位测量》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五
项目一：GNNS 测量定位技术知识准备	GNNS 基本概念和发展历程	坐标系统和时间系统	GNNS 系统的组成与 GNNS 信号	GNNS 卫星定位的基本原理	GNNS 卫星定位的误差来源及其影响
项目二：GNNS 卫星定位测量的设计与实施	GNNS 外业布网基础知识	GNNS 卫星定位的内业数据处理	动态 RTK 接收机的使用知识		
项目三：实践环节	静态接收机认识实习	静态布网	动态接收机认识实习	动态测量、放样	

18、课程名称：《摄影测量基础》

课程定位：《摄影测量基础》课程是摄影测量与遥感技术的一门专业技能课程，在专业课程体系中占有重要地位。

本课程要求学生掌握以摄影测量方法进行地形、地籍测绘时所必备的基础理论知识，掌握利用各种影像信息和常规测量技能获取地形、地籍图测绘所需要的定位数据（像片控制与立体测图）及属性确定（调绘）的方法，并且能够进行数据处理和图形编辑。

学时、学分：44+20 学时、4 学分。

教学目标：掌握摄影测量学及影像信息学的概念，中心投影基本知识；熟悉中心投影构像方程式一般形式，了解摄影测量常用坐标系统及航摄像片上的像点位移规律；掌握双像立体测图原理，立体像对的相对定向与绝对定向；掌握数字摄影测图的作业过程和作业方法；了解航空摄影机结构及成像原理，理解航摄资料对飞行质量、摄影质量的要求、航摄资料质量检查方法；了解像片解析的基础知识，掌握解析法解算像方和物方之间关系；了解摄影测量外业工作任务及作用

流程，掌握外业控制测量与调绘的方法。具有借助立体镜会进行航摄像对立体观察的能力；具有实地选点、刺点、观测和计算工作的能力；具有像片调绘时合理的进行综合取舍、新增地物补测、手工清绘以及利用相应数字影像进行矢量化转绘、编辑和接边工作的能力；具有利用线划回放图进行调绘时的各项工作（线划图数学精度检查、定性调绘、查（改）错、补漏、新增地物补测、手工清绘和在相应 DLG 上进行转绘、编辑、接边）的能力。具有合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力；具有严谨、务实、精益求精的工作态度、良好职业道德和社会责任意识；具有安全生产、保质保量完成任务的职业意识和吃苦耐劳的敬业精神。

主要内容：摄影测量的原理、方法，影像判读与调绘，解析摄影测量。

表 6 《摄影测量基础》课程内容构建表

教学项目	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六	任务七
项目一：预备知识	摄影测量概述	影像信息科学的形成	航空摄影测量的简要过程				
项目二：航空摄影	航空摄影的基本概念	航空摄影的主要工作环节	航摄资料的质量要求	GNNS 辅助空中摄影技术	数码航空摄影		
项目三：航测像片基础知识	航摄像片是地面的中心投影	航摄像片解析	航摄像片的倾斜误差、投影误差及其特性	航摄像片与地形图的区别	航摄像对与立体观察	航摄像对的外方位元素	立体测图的基本作业过程
项目四：影像判读	影像判读概念及分类	地面目标在航摄像片上的影像判读特征	判读的基本方法和经验	常见地形元素的判读	遥感图像的判读		
项目五：航测外业像片控制测量	掌握像片控制点布设的基本原则、基本要求	掌握全野外布点方案、非全野外布点方案	理解航外控制测量对大地点分布密度的要求、以及对高级地形控制点的精度要求	了解特殊情况下布点方案；了解像片控制测量技术计划拟定的内容与程序	了解像控点地面布标与航摄技术计划拟定的方法与要求	了解 GNNS 辅助航摄时地面控制点的布点方案；IMU/DGNSS（POS 系统）辅助航空摄影测量	
项目六：调绘	像片调绘的基础知识	各类地形元素调绘	地理名称的调查和注记	调绘中的补测、清绘（转绘）与接边	大比例尺像片调绘与回放线划纸图的调绘	数码调绘系统介绍	
项目七：解析摄影测量	解析摄影测量	解析法空中三角测量	GNNS 辅助空中三角测量				

## 七、学时安排

全学期总计 2788 学时，学生毕业需修满 160 学分。

表 7 摄影测量与遥感技术专业课程设置及教学学时分配表

项目	学分	学时数	百分比 (%)	教学活动安排						
				第一学年		第二学年		第三学年		
				14 周	14 周	18 周	14 周	0 周	0 周	
理论学时分配	职业核心能力课程	44	544 (152)	41.5	22	14	6	8		
	专业基本技能课程	20	174 (146)	18.9	4	8	4	4		
	专业核心技能课程	22	176 (176)	20.8	0	4	10	8		
	职业拓展课程	12	170 (22)	11.3	0	0	2	8		
	人文素质选修课	8	128 (0)	7.5	2	2	4	0		
	合计	106	1192 (496)	100	28	28	26	28		
实践学时分配	课内实训		496							
	实践教学周	58.5	39 周 (975)			4		5	15	15
	入学、毕业教育等	6.5	5 周 (125)		4					1
	合计	65	44 周 (1100)							
考试周安排					1	1	1	1	1	1
总计		171	1192 (1596) 2788		19	19	19	19	18	16
理论教学与实践教学比例		1:1.34								
实践学时 (含课内实训学时比例)		1596/2788=57.2%								

注：1.理论学时分配中的学时数纯理论学时，括号内为课内实训学时；  
2.理论课每 16 学时计 1 学分，实践教学每周折合 25 学时，每周计 1.5 学分。

表 8 课程结构比例表

课程类别		学时、学分比例			
		学时	学时比例 (%)	学分	学分比例 (%)
必修课	职业核心能力课程	696	25.0	44	25.7
	专业基本技能课程	320	11.5	20	11.7
	专业核心技能课程	352	12.5	22	12.9
选修课	职业拓展课程	192	6.9	12	7.0
	人文素质选修课	128	4.6	8	4.7
实践课 (不含课内实训学时)		1100	39.5	65	38.0
总计		2788	100	171	100

## 八、教学进程总体安排

表 9 摄影测量与遥感技术专业理论课（理实一体课）教学进程安排表

课类	课程名称	学分	学时安排			理论教学活动周数及课内周学时					
			总计	理论	课内 实训	第一学年		第二学年		第三学年	
						15周	15周	15周	15周	0周	0周
职业 核心 能力 课程	思想道德修养与法律基础	4	60	60	0	2	2				
	毛泽东思想中国特色概论	4	60	60	0			2	2		
	体育与健康	6	120	40	80	2	2	2	2		
	高等数学 1	8	120	120	0	4	4				
	英语	8	120	120	0	4	4				
	计算机应用基础	4	60	30	30	4					
	形式与政策	4	60	60	0	2	2	2	2		
、	大学生职业发展与就业指导	2	32	22	10				2		
	大学语文（含应用文写作）	2	32	16	16	2					
	心理健康	2	32	16	16	2					
	<b>小计</b>	<b>44</b>	<b>696</b>	<b>548</b>	<b>152</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		
专业 基本 技能 课程	*AutoCAD	4	64	32	32		4				
	*地形测量 K	4	64	32	32	4					
	遥感原理及技术应用 K	4	64	32	32			4			
	*摄影测量基础 K	4	64	44	20				4		
	Visual Basic	4	64	34	30		4				
	<b>小计</b>	<b>20</b>	<b>320</b>	<b>174</b>	<b>146</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
专业 核心 技能 课程	*▲控制测量	6	96	48	48			6			
	*▲GNSS 定位测量	4	64	32	32				4		
	*▲数字测图	4	64	32	32		4				
	*▲摄影测量外业	4	64	32	32				4		
	▲测量平差	4	64	32	32			4			
	<b>小计</b>	<b>22</b>	<b>352</b>	<b>176</b>	<b>176</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>		
职业 拓展 课程 (选 修)	工程识图	4	64	54	10				4		
	测绘专业英语	4	64	64	0			2			
	无人机测绘技术及应用	2	32	20	12				2		
	测绘法规	2	32	32	0				2		
	<b>小计</b>	<b>12</b>	<b>192</b>	<b>170</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		
公共 选修	社交礼仪	2	32	32	0		2				
	书法	2	32	32	0	2					
	演讲与口才	2	32	32	0			2			
	艺术欣赏	2	32	32	0			2			
	<b>小计</b>	<b>8</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>		
	<b>合计</b>	<b>106</b>	<b>1688</b>	<b>1196</b>	<b>496</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>28</b>		

注：1.课内实训包括实验、随堂技能训练、随堂实习。

2.\*为证书、▲为专业主干课程。

3.职业拓展课程。学生可以根据自己的兴趣来选择不低于 10 学分的职业拓展课程和公共选修课。

表 10 摄影测量与遥感技术专业集中安排的时间教学环节进程表

序号	实践教学内容	学分	考核方式	实践教学时间安排					
				第一学年		第二学年		第三学年	
				1	2	3	4	5	6
1	军事训练与入学教育	3	操作考核	2周					
2	军事理论课	2	操作考核	2周					
3	数字地形测量实习	6	实习成果, 技能认证		4周				
4	无人机操作实习	4.5	实习成果、操作考核				2周		
5	GNSS 定位测量实习	3	实习成果, 技能认证				3周		
6	GIS 综合实训	1.5	实习成果、操作考核					1周	
7	摄影测量外业实习	6	校企联合考核					4周	
8	遥感影像处理实习	6	校企联合考核					4周	
9	技能强化训练与考核	9	校企联合考核					6周	
10	顶岗实习	10.5	校企联合考核						7周
11	毕业设计	12	毕业论文答辩						8周
12	毕业教育	1.5							1周
合计		65		5	6	0	7.5	22.5	24

## 九、实施保障

### (一) 师资条件

本专业具有一支业务能力强、结构合理的专兼结合的教学团队。现有专兼职教师 23 人。专任教师中副高以上专业技术职务 6 人。本专业拥与现代测绘技术水平相当的生产性实训设备和功能完备的实训基地（场）。师资队伍和实训条件可满足专业教学要求。

### (二) 实训条件

#### 1、校内实训室

摄影测量与遥感技术根据毕业生专业技能要求，核心课程设置情况，实训教学环节的安排等，规划建设了规划建设了普通实实训室、控制测量实训室、摄影测量与遥感技术实训室、数据处理与成图实训室等。各实训室的设备配置见下表：



表 11 实训室主要设备配置一览表

序号	实训室名称	主要工具和设施设备	
		主要仪器设备	数量
1	地形测量学实训室	S <sub>3</sub> 水准仪	15 台套
		5" 全站仪	15 台套
		笔记本电脑（带地形地籍成图软件）	15 台套
2	GNSS 实训室	S <sub>05</sub> 精密水准仪	15 台套
		2" 全站仪	15 台套
		GNSS 接收机	15 台套
		笔记本电脑（带 GNSS 后处理软件）	15 台套
3	遥感图像处理实训室	计算机	50 台
		ERDAS、Photoshop 软件	各 50 套
4	图像控制测量与测绘实训室	台式电脑	50 台
		矢量化转绘与编辑软件	50 套
		水准仪	15 台套
		全站仪	15 台套
		PDA 调绘宝	25 台套
		GPS 接收机	15 台套
5	地理信息数据建库实训室	台式电脑（含 ARCGIS、空间数据库等专用软件）	50 台
6	数字摄影测量实训室	台式电脑（含数字摄影测量系统、空三加密等专用软件）	50 台
7	航测数据编辑实训室	台式电脑（含航测数据处理、地理国情监测等专用软件）	50 台
8	倾斜摄影测量实训室	无人机	1 架/50 人
		工作站（含倾斜摄影后处理软件）	15 台套
9	无人机模拟飞行室	台式电脑	50 台
		模拟飞行遥控器	50 套

## 2、校外实训条件

校外实训基地是实现“校企合作，工学结合”人才培养模式的关键环节，使学生直接参加实际工作进行、顶岗实习的最实质性一步。学院在办学过程中，充分利用企业教育资源，摄影测量与遥感技术专业已经与 15 家校外企业合作，建成了一批较为稳定、功能类别较为齐全的校外实训基地，形成了校外实训基地群，为学生现场实训创造了良好的条件，同时也为学生创设了具备浓厚工程环境的职

业技能训练场所。在培养学生职业岗位能力、拓展专业能力上，发挥了不可替代的作用。各个基地都配备有兼职的实训指导教师。学生顶岗实习结束后也可以在基地组织毕业答辩。

### 3、人文素养教学条件

摄影测量与遥感技术要求学生具有良好的政治思想品德，正确的世界观、人生观、价值观，有牢固的法纪意识，有着端正的社会义务观、良心观，倡导健康的幸福观和爱情观，热心支持社会公益活动，会欣赏美，鉴别美，有端庄优雅的举止、儒雅的风度、礼貌博学的谈吐、大方得体的着装和整洁的仪容仪表，高尚的情操、谦虚的品质，坚强的意志，持之以恒的精神，广泛的兴趣，健康幽默的情绪，平静愉快的心境和活泼开朗的性格，具备较好的沟通、交流、表达和组织能力，以及专业材料的编写能力。因此教学上要求建立相应的人文素养培训室。

## 十、毕业要求

### （一）学分要求

- (1) 学生必须修完教学进程表所规定的课程，达到 160 学分，成绩合格；
- (2) 完成综合素质 5 学分，成绩合格；
- (3) 完成毕业实习且考核合格。
- (4) 完成毕业设计且成绩合格；

### （二）证书要求

“双证书”是职业学校的特点之一，社会技能等级证书既能在一定程度上反映毕业生的能力水平，又是毕业生应聘较好工作岗位的台阶。现将本专业学生可以参加的社会考证项目推荐如下，学生可以根据个人情况选择和调整：毕业前取得以下证书中之一者：

- (1) 摄影测量员资格证书；
- (2) 无人机测绘操控员；
- (3) 地理信息采集员
- (4) CAD 资格证书；
- (5) 计算机等级证书。

### （三）其他要求

- （1）操行评定合格。
- （2）参加各级技能竞赛或校内技能考核至少 1 个项目，并取得学分。
- （3）《国家学生体质健康标准》测试达标。

## 十一、主要课程人才培养方案

### （一）《摄影测量基础》课程标准

#### 1、课程概述

《摄影测量基础》是一门高职工程测量的专业基础课程。随着摄影传感器技术、空间技术及数字图像处理技术的飞速发展,摄影测量技术进入了崭新的阶段,已经渗透到国民经济各个领域。它与测绘技术有着极其密切的关系,如图像的几何关系,图像的处理,图像的目视判读的原理和方法,为制作影像地图和各种专题图以及地理信息系统提供动态的空间数据。该课程主要任务是使学生了解航空摄影测量基础原理与方法。掌握摄影测量基本原理,共线方程、空三角测量,影像判读及调绘的内容、方法等;学会航空摄影测量的原理与基本工作流程等,为学生在毕业后能运用所学知识在一线进行摄影测量生产打下坚实的基础。

#### 2、课程培养目标

##### （1）知识与能力目标

- 1.航空摄影;
- 2.单张相片解析;
- 3.相对立体观察;
- 4.解析空中三角测量;
- 5.数字影像处理软件使用。

##### （2）过程与方法目标

通过本课程的学习,学生应该具备建立摄影测量中常用的坐标系统,进行单张相片解析,立体相对观察,解析空中三角测量,熟练操作数字影像处理软件。

##### （3）情感态度与价值观目标

通过本课程的学习,能够培养学生以下方面的素质:

- 1.足够的社会适应能力;
- 2.良好的心理素质、道德素质和团结协作的精神;
- 3.具有及时了解本行业发展现状和趋势的能力;
- 4.具有团队协作、诚实守信、爱岗敬业的职业道德;
- 5.具有良好的心理素质和身体素质。

#### 3、课程内容标准和要求

序号	课程项目名称	项目单元名称	学时
1、	航空摄影	1、摄影测量的三个发展阶段	6
		2、航测成图过程	
		3、航空摄影的分类	

序号	课程项目名称	项目单元名称	学时
2、	单张像片解析	1、透视变换中特殊点、线、面	14
		2、摄影测量中常用的坐标系统	
		3、航摄像片的内、外方位元素	
		4、共线方程	
3、	像对立体观察	1、立体像对的基本点、线、面	10
		2、立体像对观察的方法	
		3、立体像对相对方位元素及绝对方位元素	
		4、连续像对和单独像对相对方位元素系统的建立	
4、	解析空中三角测量	1、航带法解析空中三角测量的思想	10
		2、解析空中三角测量的作业流程	
5、	数字影像处理软件操作	1、数字影像处理基础	220
		2、监督分类及非监督分类	
		3、立体像对 DEM 提取	
		4、制图	
		5、面向对象的特征提取	
机动			44
合计 64			

#### 4、实践教学环节

实践教学内容	知识要求	技能要求
1、数字影像处理基础	掌握数字影像处理软件界面，功能区等。	熟练使用数字影像处理软件，了解各个模块的功能及使用方法。
2、监督分类及非监督分类	掌握监督分类及非监督分类的操作流程，完成各类地物的数据统计。	
3、立体像对 DEM 提取	掌握 DEM 制作流程，熟悉掌握数字 3D 图像的生成。	
4、制图	掌握快速制图模块	
5、面向对象的特征提取	掌握自动特征提取模块	
教学方法设计	同时运用多种教学方法进行，任务驱动教学法（给出项目任务->学生收集资料->学生设计方案->学生实施->教师引导、评价）、案例教学，启发式、交互式教学，在教学过程中，要积极启发学生的思维，引导学生积极思维；另一方面，也鼓励同学向老师发问，通过老师的解答，强化学生对问题的认识和理解。	
成果形式	提交成果图	

#### 5、教学实施建议

### (1) 教学方法:

针对具体的教育内容和教学过程,需要采用讲授法,案例教学法,分组讨论法等多种方法相结合,采用多媒体教学理论结合实际

### (2) 评价方法:

1.本课程重点考核学生对基本概念,基本特征的掌握,注意事项,数据的处理及其应用能力。

2.整个学期授课过程采用课堂平时表现成绩、实习实验、期末考试成绩得到总成绩。

平时表现成绩(考勤、课堂听讲表现、作业)20%、实习实验30%、期末考试成绩50%

### (3) 教学条件

1.学生已初步掌握测量基本原理与方法及大比例成图。

2.教师应具备完善的专业知识,不断补充专业新技术与新方法,上课认真专注,能够调动学生学习的积极性,努力提高课堂教学效果。

3.理论教学场地及设施要求:多媒体教室。采用多媒体演示,可以很直观地演示相关图片示例,让学生从抽象的理解变成视觉满足,充分理解所讲授的内容

4.加强数字摄影测量实验室设备的配备,维护和管理,让学生运用相关软件进行像片处理。

### (4) 教材选取:

选用全国高职高专航空摄影测量技术专业规划教材。

## (二) 《航空摄影测量外业》课程标准

### 一、课程性质与任务

《航空摄影测量外业》是中等专业学校或高职高专学校航空摄影测量及相关专业必修的一门专业课程。在航空摄影测量专业的整个课程体系中占有重要地位。航空摄影测量已经渗透到国民经济的各个领域,与测绘技术有着极其密切的关系,在工程测量、地籍测量、城市建设测量等国民经济建设各部门中有着广泛应用。该课程主要任务是使学生了解航空摄影测量外业包括哪些作业工序;掌握像片控制测量的方法及用GPS定位测量和常规测量的方法测像片控制点;影像判读及调绘的内容、方法;学会大比例尺航空摄影测量外业的工作流程及方法等重点内容,为学生在毕业后能运用所学知识在一线进行航空摄影测量生产打下坚实的基础。

### 二、课程教学目标

#### (一) 知识目标

- 1.了解航空摄影测量外业概况以及未来发展方向;
- 2.掌握航空摄影测量测制各种比例尺地形图成图理论及方法;
- 3.掌握航空摄影测量外业影像判读的各种成像规律和识别标志;
- 4.掌握GPS定位测量和常规测量测量像片控制点的方法;
- 5.掌握影像图测图原理;
- 6.掌握航空摄影测量外业中调绘的方法及工作流程;
- 7.掌握大比例尺航空摄影测量外业在像片控制、调绘和影像图测图方面的方

法

(二) 能力目标

- 1.操作能力：能熟练地使用各种测量仪器 Gps 和全站仪进行像片控制测量
- 2.思维能力：具有分析、比较、综合、推理能力。包括影像判读，根据影像成像规律和识别标志对影像进行准确解释。
- 3.社会能力：具备沟通能力，具有保护小组人身和设备安全的责任意识、能够按时、按质、按量完成任务。
- 4.实际应用能力：能够不舍像片控制网和 Gps 定位测量方法、制定像片控制测量技术计划及实施，学会像片调绘的基本方法和有关规定、地形元素的调绘。

(三) 素质目标

- 1.培养学生吃苦耐劳的精神及艰苦奋斗的工作作风
- 2.培养在实际生产中分析问题、解决问题的能力。
- 3.培养良好的团队作风和协作能力
- 4.培养及时了解本行业发展状况和趋势的能力

### 三、 课程内容与要求

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
1	航空摄影测量外业概述	1、了解航空摄影测量外业的发展概况 2、掌握航空摄影测量外业的工作内容	1、课堂讲授	2
2	像片控制测量	1、掌握像片控制测量的原理 2、掌握像片控制选点的要求 3、掌握像片控制点布设的原则及要求 4、掌握像片控制网的布设形式、要求及方法 5、掌握像片控制测量计划的拟定和实施 6、掌握 Gps 辅助空中三角测量原理、应用及作业过程 7、掌握 Gps 辅助空中三角测量检校场的布设	1、媒体演示 2、实验室分组进行像控点选取	讲授 10 学时。 实际训练 10 学时
3	影像判读	1、掌握影像判读的定义及判读方法 2、掌握影像的成像规律和判读特征 3、掌握影像判读的原则 4、掌握影像判读的经验和方法 5、掌握地形元素的判读方法 6、了解遥感影像的判读原理、方法和步骤	1、多媒体演示 2、分组讨论 3、结合地形图表示要素进行影像判读	讲授 6 学时。 实际训练 4 学时
4	像片调绘	1、了解调绘的定义及调绘原则 2、了解像片调绘和地形图、影像图调绘的区别 3、掌握调绘时图示符号的应用 4、了解调绘的准备工作 5、掌握地形图调绘的内容、方法和要求 6、掌握室内外判调法的定义及作业过程	1、通过多媒体课件演示讲解 2、学生分组讨论 3、结合项目数据进行讲解	讲授 6 学时。 实际训练 10 学时

序号	教学项目	教学内容与教学要求	活动设计建议	参考课时
5	中小比例尺地形图的调绘内容和方法	1、掌握中小比例尺地形调绘内容和方法 2、掌握九类地形元素的调绘的调绘特征、表示方法几调绘要及 3、掌握地名调绘的方法和注记要求	1、通过多媒体课件演示讲解 2、学生分组讨论 3、结合项目数据进行讲解	4
6	大比例尺航空摄影测量外业作业原理和方法	1、大比例尺航空摄影测量外业的发展过程及大比例尺地形图规格精度 2、掌握大比例尺航外像片控制测量中的基础控制测量的方法及工作流程 3、掌握大比例尺航摄成图对航摄资料的要求及检查 4、掌握大比例尺像片控制点布点方案及控制点的联测	1 课堂讲授理论和方法 2、结合软件和项目数据进行讲解， 3、学生分组讨论	4

## 四、 教学建议

### （一）教学方法：

针对具体的教育内容和教学过程，需要采用讲授法，案例教学法，分组讨论法等多种方法相结合，采用多媒体教学理论结合实际

### （二）评价方法：

1.本课程重点考核学生对基本概念，基本特征的掌握，注意事项，数据的处理及其应用能力。

2.整个学期授课过程采用课堂平时表现成绩、实习实验、期末考试成绩得到总成绩。

平时表现成绩（考勤、课堂听讲表现、作业）20%、实习实验 30%、期末考试成绩 50%

### （三）教学条件

1.学生已初步掌握地形图基本知识、摄影测量基础知识

2.教师应具备完善的专业知识，不断补充专业新技术与新方法，上课认真专注，能够调动学生学习的积极性，努力提高课堂教学效果。

3.理论教学场地及设施要求：多媒体教室。采用多媒体演示，可以很直观地演示相关图片示例，让学生从抽象的理解变成视觉满足，充分理解所讲授的内容

4.加强测量实验室设备的配备，维护和管理，让学生运用相关软件进行像片处理。如像控点选点，影像判读等

### （四）教材选取：

选用全国高职高专航空摄影测量技术专业规划教材。

## （三）《地理信息系统》课程标准

### 一、课程概述

#### 1.1 课程性质

《地理信息系统应用》是高等职业地理信息系统与地理制图程技术专业的一门专业核心技能课程，也是工程测量技术专业的专业课程之一。本课程按照 GIS 产品生产的流程，根据行业企业发展需要，以及完成职业岗位实际工作任务所需要的知识、能力和素质的要求，选取教学内容。在教学过程中，始终贯彻培养规范化 GIS 产品生产的职业素养，实现同企业地理信息系统应用工作岗位的 GIS 数据采集员、数据处理员、数据分析师和 GIS 管理与应用人员的对接。

#### 1.2 课程基本理念

##### 1. 以学生为主体，突出职业综合素质和能力的培养

本课程以专业人才培养目标和培养规格为依据，根据 GIS 数据采集员、数据处理员、数据分析师和 GIS 管理与应用人员等岗位发展需要和完成主要岗位实际工作任务为目标，分析各岗位人员所必需具备的知识、能力与素质要求。培养学生的职业综合素质和岗位工作能力。

##### 2. 基于工作过程开发课程，促进工学结合人才培养模式的开展

本课程按照 GIS 产品的生产流程、工序及过程进行教学情境设计，并重构教学内容和组织教学。在教学项目设计要经过归纳、融合和提炼，使其更具有典型性，便于组织教学。在教学情境设计时，做到教学过程与工作过程相一致，并将行业、企业的技术规范、标准与企业要求融入教学过程。教学组织突出以学生为主体，充分调动学生学习的积极性和提高学生自主学习的能力。

##### 3. 注重课程过程考核与评价，促进学生学习能力提高

建立激励学生学习兴趣、自主性学习能力的课程考核评价体系，将过程评价与终结评价相结合。在教学过程中将学生的学习积极性与自主性、分析问题、发现问题、解决问题的能力、沟通交流能力、团队协作能力等纳入课程考核评价中，促进学生自主学习能力的提高。

#### 1.3 课程设计思路

本课程总体设计思路根据专业人才培养目标，结合工学结合人才培养模式，坚持以职业岗位能力需求为导向，GIS 岗位职业标准为依据，满足学生职业生涯发展的需求，适应国土资源、城市规划、房产、测绘、交通、旅游、农业等基础地理信息获取、地图制图及 GIS 应用岗位需要，以学生为主体，构建理论、实践一体化的课程内容，形成相对独立的学习单元或项目，培养学生地理信息系统应用的岗位职业能力。

### 二、课程培养目标

#### 2.1 知识与能力目标

##### 1. 知识目标

- (1) 掌握信息、数据、地理信息系统等基本概念；
- (2) 掌握地理信息系统的组成；
- (3) 了解地理信息系统的功能；
- (4) 了解常用的 GIS 软件；
- (5) 掌握 GIS 的数据源种类及不同获取方式；



- (6) 掌握数据结构的基本知识;
- (7) 掌握矢量图形的编辑方法;
- (8) 掌握空间数据查询的方式;
- (9) 掌握缓冲区分析、叠置分析的方法及用途;
- (10) 掌握 TIN 和 DEM 的建立在分析方法及用途
- (11) 掌握地理信息的显示形式。

## 2. 能力目标

通过学习,使学生具备地理信息系统基本知识,能够运用所学的专业知识对相应的系统进行操作和使用,为以后的工作做好准备。

- (1) 能熟练操作使用 ArcGIS 软件;
- (2) 能利用 ArcGIS 软件进行扫描矢量化;
- (3) 能利用 ArcGIS 软件进行属性数据采集;
- (4) 能进行各种不同格式的 GIS 数据转换;
- (5) 能利用 ArcGIS 软件进行空间数据的实体要素编辑操作;
- (6) 能利用 ArcGIS 软件进行空间数据查询,提取有用信息;
- (7) 能利用 GIS 进行缓冲区分析、叠置分析;
- (8) TIN 及 DEM 的建立与分析
- (9) 能进行地理信息的显示和可视化表达。

## 2.2 过程与方法目标

1. 通过理论知识的学习,了解 GIS 发展的历史及未来发展方向,引导学生未来的就业方向;

2. 通过多次的上机操作练习,培养学生学习软件的能力,提高学生计算机操作能力和分析问题的能力。

3. 通过校企合作,校内外实训基地的实训等多种途径,采取工学结合的人才培养模式,以工作岗位和任务的综合实训,提升学生的职业能力。

## 2.3 情感态度与价值观目标

1. 培养学生树立实事求是,精益求精的职业意识。
2. 培养学生分析问题,解决问题的能力。
3. 培养学生具有严谨的工作态度和一丝不苟的精神。

# 三、 课程内容标准和要求的

本课程设计了五个项目,每个项目下有若干任务,任务下又设若干活动,实现项目引领,任务驱动,活动支持的教学过程。学生通过对每个项目的学习与训练,知识能力逐步提高,直至完成对地理信息系统课程的学习。

## 项目一 GIS 平台选择

### 1. 学习任务

任务一: GIS 基本知识

任务二: GIS 软件认识与学习

### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握:数据、信息、地理信息系统的基本概念,能正确掌握地理信息系统的组成和基本功能。

(2) 理解:地理信息系统软件平台。

(3) 了解:地理信息系统的发展概况和基础理论。

### 3. 能力培养要求

- (1) 能认识地理信息系统的组成。
- (2) 能够进行地理信息系统软件功能操作。

#### 4. 重点、难点

- (1) 重点：GIS 基本构成和基本功能。
- (2) 难点：GIS 软件功能操作。

#### 5. 作业要求

本项目完成后，每位学生应提交工作成果包括：GIS 软件组成流程图、GIS 功能应用成果。

### 项目二 GIS 的数据结构

#### 1. 学习任务

任务一：空间数据结构

任务二：ArcGIS 的应用基础实训

#### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：地理空间特征实体的概念、空间数据的基本特征、拓扑数据结构、空间数据的分类、ArcGIS 的三大模块 ArcMap、ArcCatalog、Geoprocessing。

(2) 理解：简单数据结构、栅格矩阵结构。

(3) 了解：矢量数据结构与栅格数据结构的比较。

#### 3. 能力培养要求

(1) 能够区分解空间数据类型。

(2) 能应用 ArcMap 图形用户界面编辑属性数据。

(3) 能熟练使用 ArcGIS 软件、掌握在 ArcMap 中编辑属性数据的基本操作。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点：拓扑数据结构、栅格数据结构、ArcMap 中编辑属性数据的基本操作。

(2) 难点：拓扑数据结构、栅格数据结构、ArcGIS 的三大模块的基本操作。

#### 5. 作业要求

本项目完成后，每位学生应提交工作成果包括：扫描矢量化成果、格式转换成果、属性录入成果、数据创建和显示成果。

### 项目三 空间数据获取与处理

#### 1. 学习任务

任务一：空间数据的获取与录入后处理

任务二：空间数据编辑

任务三：空间数据误差校正

任务四：空间数据投影变换

#### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：数据结构的基本知识、GIS 的数据源种类、数据格式转换的方法、空间数据质量控制、空间数据的拓扑处理、空间数据的投影变换、空间数据的转换方式。

(2) 理解：Personal Geodatabase 空间数据库模型的有关概念。空间数据误差。

(3) 了解：GIS 的数据不同获取方式、空间数据误差校正的方法、空间数据的误差分析。

#### 3. 能力培养要求

(1) 掌握地理空间数据。

- (2) 掌握数据结构的基本知识。
- (3) 掌握 GIS 的数据源。
- (4) 能对扫描图进行校正配准。
- (5) 能正确读图分层。
- (6) 会使用 GIS 软件建立文件。
- (7) 能熟练使用 ArcGIS 绘图工具矢量化栅格图像。
- (8) 能熟练进行实体要素扑捉、复制、合并、分割、延长与裁剪、变形与缩放、结点编辑等操作。
- (9) 能够认识空间数据误差了解空间数据误差校正的方法。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点：数据结构的基本知识 ArcGIS 软件矢量化栅格图像的方法、步骤投影转换的方法、影像的匹配、根据地图数据生成矢量图层的方法和过程、数据编辑与处理。

(2) 难点：空间数据编辑与处理（融合、拼接、剪切、交叉、合并）等功能的应用空间数据误差校正的方法、空间数据质量控制办法。

#### 5. 作业要求

本项目完成后，每位学生应提交成果包括：数据采集成果、图形编辑成果、拓扑造区成果、误差校正成果、投影变换成果、并提交一幅地图的矢量化成果。

### 项目四 空间分析

#### 1. 学习任务

任务一：空间数据查询

任务二：缓冲区分析

任务三：叠置分析

任务四：数字地形模型与地形分析

#### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：空间数据查询方式，缓冲区分析的概念、模型与方法、叠置分析的概念与主要类型、ArcGIS 中建立 DEM、TIN 的技术方法、根据 DEM 或 TIN 计算坡度、坡向的方法。

(2) 理解：DEM、TIN 建立过程的原理。

(3) 了解：DEM、TIN 建立过程的方法。

#### 3. 能力培养要求

(1) 具备 ArcGIS 软件中空间数据查询，提取有用信息的能力。

(2) 能利用 GIS 软件进行缓冲区、叠置分析。

(3) 能够利用 GIS 软件进行 DEM、TIN 的建立与分析。

(4) 根据 DEM 或 TIN 计算坡度、坡向的方法。

(5) 提高计算机操作能力。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点：利用 GIS 软件进行空间数据查询，空间缓冲区分析的概念、模型与方法。叠置分析的概念与主要类型，DEM、TIN 的建立与分析。

(2) 难点：利用 GIS 软件进行空间数据查询，ArcGIS 中建立 DEM、TIN 的技术方法，根据 DEM 或 TIN 计算坡度、坡向的方法。

#### 5. 作业要求

本项目完成后，每位学生应提交工作成果包括：数据查询成果、缓冲区分析成果、叠加分析成果、DEM、TIN、以及坡度、坡向分析成果。

## 项目五 GIS 产品输出

### 1. 学习任务

任务：GIS 的显示与可视化

### 2. 教学内容和教学要求

- (1) 掌握：GIS 的输出形式。
- (2) 理解：数字地图的概念和优点。
- (3) 了解：GIS 的输出格式。

### 3. 能力培养要求

能利用 ArcGIS 软件输出各种 GIS 产品。

### 4. 重点、难点

- (1) 重点：利用 ArcGIS 软件输出各种 GIS 产品。
- (2) 难点：利用 ArcGIS 软件输出各种 GIS 产品。

### 5. 作业要求

本项目完成后，每位学生应提交一分符号库成果、专题图成果、电子地图电子稿成果。

## 四、实践教学环节

### 4.1 实验项目

- (1) GIS 软件认识与学习
- (2) ArcGIS 的应用基础实训
- (3) 影像匹配与矢量化实训
- (4) 空间数据编辑
- (5) 空间数据误差校正
- (6) 空间数据投影变换
- (7) 空间数据查询
- (8) 缓冲区分析
- (9) 叠置分析
- (10) 数字地形模型与地形分析实训

### 4.2 能力要求

- (1) 能了解常用的 GIS 软件；
- (2) 能熟练使用 ArcGIS 软件；
- (3) 能对扫描图进行校正配准；
- (4) 能正确读图分层；
- (5) 会使用 GIS 软件建立文件；
- (6) 能熟练使用 ArcGIS 绘图工具矢量化栅格图像；
- (7) 能进行不同格式的 GIS 数据转换；
- (8) 能熟练进行实体要素扑捉、复制、合并、分割、延长与裁剪、变形与缩放、结点编辑等操作；
- (9) 能利用 GIS 软件进行空间数据查询，提取有用信息；
- (10) 能利用 GIS 软件进行缓冲区分析；
- (11) 能利用 GIS 软件进行叠加区分析；
- (12) 熟练掌握 ArcGIS 中建立 DEM、TIN 的技术方法；
- (13) 掌握根据 DEM 或 TIN 计算坡度、坡向的方法；
- (14) 能够利用 GIS 软件生产各种 GIS 产品。

## 五、 教学实施建议

### 5.1 教学建议

根据教学目标的要求，以及 GIS 个岗位职业能力的要求，应加强实际应用能力的训练。

### 5.2 学时安排

本课程设计 44 学时，其中讲授 21 学时，实训 23 学时。

表 1：教学内容设计

项目	项目内容	任务	学时分配 (56)	
			讲授	实训
项目一	GIS 平台选择	GIS 基本知识	2	
		GIS 软件认识与学习	2	4
项目二	空间数据结构	空间数据结构	2	
		ArcGIS 的应用基础实训		4
项目三	空间数据获取与处理	空间数据获取	2	
		影像匹配与矢量化实训	2	4
		空间数据编辑	2	4
		空间数据误差校正	2	2
		空间数据投影变换	2	2
项目四	空间分析	空间数据查询	2	2
		缓冲区分析	2	2
		叠置分析	2	2
		数字地形模型与地形分析实训	2	4
项目五	GIS 产品输出	GIS 的显示与可视化	2	
合计			26	30

### 5.3 教师素质要求

1. 教师应具有扎实的基础理论、较强的实践工作能力，丰富的教学经验，较高的教学水平，并且具有崇高的教师职业道德。

2. 在教学内容方面，注重理论与实践相结合，内容丰富新颖，突出高职高专教学特点。

3. 在课堂教学中，能熟练运用多种教学手段，激发学生的学习兴趣，提高教学效果。

4. 课程负责人：具有地理信息系统专业背景，熟悉职业教育规律、教学效果好、具备高级职称的高素质教师。

5. 教师的能力要求：具有地理信息系统专业或地理信息系统课程相关的专业理论；具有 GIS 软件操作使用的能力；经过职业教育方法论和教学论的培训，具有教学经验和测评指导组织能力。

### 5.4 校内外实训条件

1. 利用现代信息技术开发可视听的多媒体课件，通过搭建多维、动态、活跃、自主的课程训练平台，充分调动学生的主动性、积极性和创造性。

2. 建立能满足教学和实践需要。

3. 积极利用电子期刊、数字图书馆等各种网络资源，使教学内容从单一化向多元化转变，进一步拓展学生的知识和能力。

表 2： 地理信息系统教学硬件环境基本要求（40 人/班用）

序号	名称	基本配置要求	场地面积/m <sup>2</sup>	功能说明
1	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	50	课堂讲授
2	实验室	计算机、GIS 软件、AutoCAD 软件等	80	存放计算机

## 5.5 考核与评价建议

### 1. 考核方式

本课程的考核注重学习过程的考核，突出形成性过程考核内容，由平时成绩、期末考试成绩组成。

平时成绩占 50%、期末考试成绩占 50%。

平时成绩：百分制。平时成绩考核评价如表四所示，过程考核主要以上机操作练习为主要考核内容。

表 3： 平时成绩考核表

项目名称	成绩		权重	项目成绩	项目权重
GIS 平台选择	知识		30%		15%
	技能		50%		
	态度		20%		
空间数据结构	知识		30%		20%
	技能		50%		
	态度		20%		
空间数据获取与处理	知识		30%		25%
	技能		50%		
	态度		20%		
空间分析	知识		30%		25%
	技能		50%		
	态度		20%		
GIS 产品输出	知识		30%		15%
	技能		50%		
	态度		20%		

期末考试成绩：百分制。采用开卷考试，110 分钟。由 GIS 平台选择、GIS 产品输出各 15%、空间数据结构 20%、空间数据获取与处理、空间分析、各 25% 组成。

考试题型：填空题、选择题、问答题等。

## 六、 相关参考规范

- (1) 《地理信息系统》 张超、陈丙咸、邬伦主编 高等教育出版社；
- (2) 《地理信息系统》黄瑞 主编 测绘出版社；
- (3) 《地理信息系统》汤国安 等编著科学出版社；
- (4) 《地理信息系统》李建辉 主编黄河水利出版社；

- (5) 地理信息系统论坛 <http://www.gischina.com>;
- (6) 地理信息系统空间站 <http://www.gissky.net>;
- (7) 国家测绘地理信息局 <http://www.sbsm.gov.cn>;
- (8) 《城市地理信息系统设计规范》国家标准 GB/T 18578-2001;
- (9) 《地理信息技术基本术语》国家标准 GB/T 17694-1999;
- (10) 《数字测绘产品检查验收规定和质量评定》国家标准 GB/T 18316-2001;
- (11) 《城市基础地理信息系统技术规范》行业标准 CJJ 100-2004。

## **(四) 《遥感原理》课程标准**

### **1、课程概述**

《遥感》是摄影测量专业专科生的一门重要的必修专业基础课。它是研究遥感的数据获取、处理及应用的一门重要课程。用经济、快速、间接的测量手段测制各种比例尺的地形图/专题图，建立地形数据库，为各种工程建设、各类地理信息系统和土地信息系统提供基础数据。为从事测绘自动化发展的研究和应用提供基础知识。它代表了当今测量发展的一个重要领域，已经成为测绘行业的一个支柱性产业，并且正在普及，逐渐成为其它行业的一个重要的应用工具。

### **2、课程培养目标**

#### **(1) 知识与能力目标**

掌握遥感技术的基本概念，掌握遥感影像及其解析的知识，具备影像信息获取及其信息识别、处理、提取、和表达的知识和技能，熟练应用遥感的方法获取地理基础信息的作业过程，了解遥感的发展方向，及其在测绘及其它行业的应用方法和应用状况，了解一些常用遥感软件。

#### **(2) 过程与方法目标**

拓宽学生的专业知识面，增强专业本领，提高专业综合素质，使学生能在实践中运用所学知识，解决实际问题，并能适应科学技术发展的需要。

#### **(3) 情感态度与价值观目标**

树立严谨、务实、认真的学习和工作态度；具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯。

### **3、课程内容标准和要求**

#### 第1章 绪论

#### 第2章 遥感图像的成像原理

##### 1 遥感图像的获取及图像特征

##### 2 光学原理与光学处理

#### 第3章 遥感图像的处理

##### 1 数字图像的校正

##### 2 图像的灰度处理

##### 3 多源遥感数据融合

#### 第4章 遥感图像的解译

##### 1 理解地物的波谱特性

2 遥感图像的目视解译

3 计算机自动解译

第 5 章 GIS 数据采集的摄影测量与遥感方法

1 GIS 基础数据的表现形式和数据结构，地物属性编码方式

2 数据获取的半自动、全自动方法，数字地图编辑的基本算法

第 6 章 摄影测量与遥感技术在国民经济建设的主要应用

摄影测量与遥感技术在基础测绘、线路设计、农业、林业、地质矿产勘查，海洋、环境监测、洪水灾害等各领域中的应用

#### 4、教学实施建议

##### (1)教学建议

在教学过程中，充分开发多媒体等教学资源，帮助学生形象化理解和操作程序，教师应因材施教，根据职业技能要求，收集案例进行分析。

##### (2)学时安排

学 时 项 目 数 目		学时分配					合 计
		讲课	实验	上机	习题	讨论	
第一章	绪论	2					
第二章	遥感图像的成像原理	10					
第三章	遥感图像的处理	22					
第四章	遥感图像的解译	12					
第五章	GIS 数据采集的摄影测量与遥感方法	6					
第六章	摄影测量与遥感技术在国民经济建设的主要应用	4					
		56					56

##### (3)教师素质要求

课程负责人：具有测量专业背景，熟知测量平差、控制测量、地形测量、工程测量专业知识，熟悉高职教育规律、教学效果好、具备高级职称的“双师”素质教师。

教师的能力要求：具有测绘工程或摄影测量于遥感专业背景，具备测量数据处理经历和经验，熟悉高职教育规律、教学效果好、具备中级的“双师”素质教师

##### (4)考核与评价建议

通过考查学生的出勤、作业完成情况和课堂表现综合评定成绩，评分标准分优秀、良好、及格、不及格 4 级评定。



## 6、相关参考规范

《摄影测量与遥感概论》，李德仁等，测绘出版社，2004. ISBN 7-5030-0880-6

### (五) 《无人机测绘技术与应用》课程标准

#### 1、课程概述

本课程为专业选修课，适用于工程测量专业、遥感与摄影测量专业、地理信息专业的学生，该课程的先修课程是地形测量、摄影与遥感原理等专业基础课。通过本课程的学习，能够使学生了解无人机的发展历程、无人机飞行原理的基本知识、应用无人机开展航空摄影测量的基本方法、掌握无人机测绘的法律法规等相关规定，学会无人机测绘地面站操作及航线的设置，掌握无人机技术在航空摄影测量中的应用。

#### 2、课程培养目标

##### (1) 知识与能力目标

- 1.了解无人机系统组成、飞行原理与飞行性能；
- 2.了解无人机使用的法律法规；
- 3.掌握无人机航测外业工作：包括航测方案设计、航拍、像控点的布设、像控点的联测、像片解译与调绘；
- 4.掌握无人机航测内业工作：包括影像数据预处理、资料整理、空中三角测量和 DEM, DOM, DLG 等数字测绘产品的制作及三维建模等。

##### (2) 过程与方法目标

1. 通过“无人机航测内外业全流程”的学习和体验，培养学生分析、解决问题的能力 and 统筹兼顾、协作学习与工作的能力。
2. 通过引导学生进行合作学习、探究学习，培养学生自主学习、创新学习的能力。
3. 在整个学习过程中，由课程标准、教学大纲、理论实践一体化教材、多媒体课件、视频媒体资源、模拟试题、网络课程、等资源组成的工作过程的课程。教师引导，学生实操，让学生亲历过程，在过程中学习，培养学生观察、辨析、归纳问题的能力。

##### (3)情感态度与价值观目标

1. 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度。
2. 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯。
3. 树立安全生产、保质保量完成任务等职业意识。
4. 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

### 3、课程内容标准和要求

根据学生毕业后面对的工作任务和职业能力要求，同时结合实际工程项目，将无人机测绘与应用分解为9个学习项目，每个学习项目划分为若干学习任务。

#### 项目一 无人机测绘概述

##### 1. 学习任务

认识无人机的涵义、基本组成、发展情况；了解无人机测绘的基本概念、系统组成。

##### 2. 教学内容和教学要求

- (1) 掌握：无人机测绘的任务、内容、特点。
- (2) 理解：无人机的基本组成。
- (3) 了解：无人机测绘相关的规范，无人机应用的发展趋势。

##### 3. 能力培养要求

- (1) 无人机测绘的基本概念及基本特点。
- (2) 无人机测绘的任务、内容。

##### 4. 重点、难点

- (1) 重点：无人机测绘的任务、内容、特点。
- (2) 难点： 无人机系统的基本组成。

##### 5. 工作成果

本项目完成后，对无人机的系统组成和无人机测绘有基本了解。

#### 项目二 无人机系统工作原理

##### 1. 学习任务

空气动力学基础；无人飞行器构造；无人机动力系统；无人机飞行控制系统；无人机发射与回收；无人机数据链路。

##### 2. 教学内容和教学要求

多媒体讲解与实机分解认识相结合。

(1) 掌握：无人飞行器构造；无人机飞行控制系统；无人机发射与回收；无人机数据链路。

(2) 理解：无人机动力系统。

(3) 了解：空气动力学基础。

### 3. 能力培养要求

掌握无人机的系统组成和工作原理。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：无人机的系统组成、无人机发射与回收。

(2) 难点：无人机飞行控制系统。

### 5. 工作成果

本项目完成后，能够对无人机的系统组成和工作原理有清楚的认识。

## 项目三 无人机遥感航测任务设备

### 1. 学习任务

航空定位定向系统；可见光相机系统；倾斜摄影相机系统；红外相机系统；多光谱成像仪；机载激光雷达系统；合成孔径雷达系统。

### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：无人机任务载荷设备类型；航空定位定向系统；可见光相机系统；倾斜摄影相机系统。

(2) 了解：红外相机系统；多光谱成像仪；机载激光雷达系统；合成孔径雷达系统。

### 3. 能力培养要求

无人机测绘载荷的选择方式、工作原理。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：航空定位定向系统；可见光相机系统；倾斜摄影相机系统。

(2) 难点：倾斜摄影相机系统。

### 5. 工作成果

本项目完成后，了解无人机测绘不同任务载荷的作用方向，根据测绘任务能够选择任务载荷。

## 项目四 无人机测绘任务规划

### 1. 学习任务

无人机测绘任务规划的内容；无人机测绘任务航线规划；无人机航线规划中需规避的威胁因素。

### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：无人机测绘任务航线规划。

(2) 理解：无人机航线规划中需规避的威胁因素。

### 3. 能力培养要求

掌握无人机测绘任务航线规划方法和步骤；无人机航线规划中能够注意规避的威胁因素。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：无人机测绘任务航线规划。

(2) 难点：无人机航线规划中需规避的威胁因素。

### 5. 工作成果

本项目完成后，能够根据测绘范围和测绘内容，结合测区的实际情况，在地面控制站中完成测绘任务航线规划。

## 项目五 无人机摄影测量技术概述

### 1. 学习任务

无人机摄影测量基本概念；无人机摄影测量总体流程；无人机摄影测量相机设置。

### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：无人机摄影测量相机设置。

(2) 了解：无人机摄影测量总体流程。

### 3. 能力培养要求

掌握无人机摄影测量基本概念；无人机摄影测量总体流程；无人机摄影测量相机设置。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：无人机摄影测量总体流程。

(2) 难点：无人机摄影测量相机设置。

### 5. 工作成果

本项目完成后，能够了解无人机摄影测量总体流程，掌握无人机摄影测量相机设置。

## 项目六 无人机航摄数据处理

### 1. 学习任务

无人机航摄数据处理流程；数据预处理；解析空中三角测量；无人机航摄相片快拼；DEM、DSM、DOM制作；DLG产品获取方法及流程。

## 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：无人机航摄数据处理的基本流程；基于无人机航摄相片的 DEM、DSM、DOM 制作；DLG 产品获取方法。

(2) 了解：数据预处理；解析空中三角测量；无人机航摄相片快拼。

## 3. 能力培养要求

具备无人机航摄相片初步处理和快拼的能力；基于无人机航摄相片的 DEM、DSM、DOM、DLG 的能力。

## 4. 重点、难点

(1) 重点：DEM、DSM、DOM 制作；DLG 产品获取方法及流程。

(2) 难点：解析空中三角测量。

## 5. 工作成果

本项目完成后，提交基于无人机航摄相片的 DEM、DSM、DOM、DLG。

## 项目七 无人机倾斜摄影数据处理

### 1. 学习任务

无人机倾斜摄影数据处理技术指标和要求；无人机倾斜摄影数据处理技术内容；三维实景建模与模型单体化精细处理；基于二维图像的三维重构技术。

### 2. 教学内容和教学要求

(1) 掌握：无人机倾斜摄影数据处理技术指标和要求；三维实景建模与模型单体化精细处理。

(2) 了解：基于二维图像的三维重构技术。

### 3. 能力培养要求

具备按照无人机倾斜摄影数据处理技术指标和要求，完成三维实景建模与模型单体化精细处理的能力。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：三维实景建模与模型单体化精细处理。

(2) 难点：三维实景建模与模型单体化精细处理。

### 5. 工作成果

本项目完成后，依据无人机所提供的倾斜摄影测量影像，完成目标区域三维实景建模和模型单体化处理。

## 4、实践教学环节

学时教学目标主要内容

### (1) 编写航测计划书，绘制设计图

第一，设计书包括任务描述、测区划分、无人机作业参数设置、计划工作进度等；

第二，设计图要求清楚地表示出任务区域范围及地理概况等信息；

第三，进行测前各类测量仪器和资料的准备。

### (2) 无人机航拍

第一，初步认识无人机，了解无人机的工作原理；

第二，掌握无人机的启动、参数设置、遥控器的作用。美国手遥控器左手操作杆的前后左右是油门(上升)、尾翼(下降)、左旋转、右旋转，右手操作杆的前后左右控制飞机的前进、后退、左横滚、右横滚；

第三，学会使用地面站飞行控制软件，该软件用来控制无人机；

第四，现场组装无人机，检查无人机硬件和软件操控系统；

第五，调试无误后，通过软件进行航拍的参数设置，包括航高，航线等

### (3) 外业控制测量

第一，在像片上标记明显的标志性地物；

第二，像控点联测：根据地面上布设好的控制点，利用全站仪测量标志性地物的坐标；

第三，像片调绘：通过野外调查与室内判读的方法识别像片上的各类影像所反映的属性特征，并将调查结果描绘注记在像片上，供内业成图使用。

### (4) 航测内业(影像处理)

第一，资料整理：对外业取得的影像和测量成果进行收集，并且整理成电子文档；

第二，借助 PhotoScan 等专业软件完成 DLG，DEM，DOM，熟悉相关软件的操作流程，从而实现利用无人机航拍影像进行三维建模和生产各类数字测绘产品。

## 5、教学实施建议

### (1) 教学建议

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会使用无人机完成测绘工作，按照基于工作过程、任务引领知识的教学思路整合课程内容，设计了 7 个学习项目。

### (2) 学时安排

9 个学习项目的课时安排如下。

表1 教学时安排

序号	项目名称	学时数 64		
		合计	理论	实训
一	无人测绘概述	4	4	
二	无人机系统工作原理	6	4	2
三	无人机遥感航测设备	6	4	2
四	无人机任务规划	8	4	4
五	无人机摄影测量总体流程	4	4	
六	无人机航摄数据处理	18	6	12
七	无人机倾斜摄影数据处理	16	6	12
总计		64	32	32

### (3) 教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件,而教师素质的高低决定了教学质量水平。本学习领域的授课教师具体要求为:专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格,具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。首先要具有扎实的基础理论、较强的实践工作能力,丰富的教学经验,较高的教学水平,并且具有崇高的教师职业道德。其次在教学内容方面,注重理论与实践相结合,内容丰富新颖,突出高职高专教学特点。在课堂教学中,能熟练运用多种教学手段,激发学生的学习兴趣,提高教学效果。建议该课程的授课教师每三至五年应轮流到大型持测量企业顶岗实习实践一年(或半年)。

### (4) 校内外实训条件

表2 测量技术基础教学硬件环境基本要求(40人/班用)

序号	名称	基本配置要求	场地面积/m <sup>2</sup>	功能说明
1	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	50	课堂讲授
2	工程测量仪器室	全站仪 10 台套、RTK 5 台套	80	存放仪器 实验老师讲解
3	实训场地	飞行标识、飞行场地	2000	飞行场地
4	计算机实训	安装有影像数据处理软件计算机 40 台	100	上机操作

### (5) 考核与评价建议

1. 改革传统的学生评价手段和方法,采用阶段评价,过程性评价与目标评价相结合,项目评价,理论与实践一体化评价模式。

2. 关注评价的多元性，结合课堂提问、学生作业、平时测验、学生现场实践教学体会、仪器使用操作技能竞赛及考试情况，综合评价学生成绩。

3. 评价时注重学生动手能力和分析、解决问题的能力，对在学习和实际应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

4. 多创造学生现场实践教学的机会，让他们多看、多问、多听、多了解、多认识实际的数字测图组织与管理，从学生的实践体会中加以考核。

5. 应建立和完善考核评价制度。以能力为核心，以学生应具备的基本理论知识、技能水平和职业能力评价为重点，采取理论知识考试、技能操作考核和自我评价相结合的评价方式。针对数字化测图各阶段的教学内容，由校企专兼职教师对学生的学习过程和学习结果进行考核。实施学生评价、同行互评、行业企业和社会有关机构评价，促进教学水平和教学质量的提高。

(1) 突出形成性评价，结合课堂提问、课堂训练、课后作业、模块化专业技能考核等手段，加强实践性教学环节的考核，注重平时成绩记录。

(2) 强调课程结束后总结性评价，结合实际动手能力、现场教学表现，注重考核学生所拥有综合职业能力水平。

(3) 本课程按百分制考评，60分为合格。基于工作任务的课程教学评价。

表3 各个项目考核分数比重

序号	项目名称	成绩权重
一	无人测绘概述	5%
二	无人机系统工作原理	10%
三	无人机遥感航测设备	10%
四	无人机任务规划	15%
五	无人机摄影测量总体流程	15%
六	无人机航摄数据处理	25%
七	无人机倾斜摄影数据处理	20%
总计		100%

## 6、相关参考规范

- (1) 《低空数字航空摄影规范》；
- (2) 《航空遥感摄影技术规程》；
- (3) 《影像控制测量成果质量检验技术规程》；



(4) 《低空数字航空摄影测量内业规范》；

(5) 《低空数字航空摄影测量外业规范》；

(6) 《无人机航摄安全作业规范》。

## **(六) 《地形测量》课程标准**

### **1、课程概述**

#### **1.1 课程性质**

《地形测量》学习领域是工程测量技术专业的专业技术核心课。该学习领域（课程）让学生在教师的指导下按照生产过程完成地形测量计划的制定、实施，并能够对测量过程与测量成果进行检查与评估，使学生熟练掌握地形测量技术。培养学生收集信息、整理资料、分析与解决地形测量问题的方法能力；培养学生团结合作、工作严谨、吃苦耐劳的职业道德。此外，本学习领域是《工程测量》、《地籍测量》、《数字地形测图技术》、《测绘工程监理》等专业课学习领域的基础。正是由于这些原因，使得《地形测量》在工程测量技术专业人才的培养计划中处于核心基础地位。

#### **1.2 课程基本理念**

《地形测量》课程的特点和工程现场对工程测量技术专业技术人员的地形测量技能要求，按照“工学结合”的人才培养模式，用“边学边做”形式针对性地开展教学工作，该标准适应于河南环境与水利职业学院的工程测量技术专业的所有学生，课程的核心要素规定了该课程的性质、培养目标和内容框架，从而成为教材编写、教学实施和教学评价的基本依据。

#### **1.3 课程设计思路**

本教材是根据测绘专业测量学课程的特点，力图以工作任务为载体，以测量实践为主线，以测绘中的新概念、新技术、新仪器为重点进行引导性教学，融合现代传媒技术的教学，打破了传统的教学模式，使学生学习的内容是工作，通过工作实现学习。

##### **1. 课程设计的目的**

本课程从测绘与地理信息技术专业学生将来所必须具备的综合职业能力出发，应用先进教学方法和教学理论，优化和整合教学内容，以真实的工作任务为载体，构建一种创新型的《地形测量》学习领域教学体系。学生在做中学，教师

在做中教，学生先知其然，然后知其所以然，达到“教、学、做合一”的以“工作任务”为导向来实现教学目标。

## 2. 课程能力层次的设计

学生的职业成长是一个“从初学者到技术能手”的发展过程，根据这个过程所具备的能力分析和知识形态，将《地形测量》学习领域确定为一个核心能力、四个基本能力、三个方法能力、两个社会能力、三个工作态度，一个核心能力为：地形图测绘能力；四个基本能力为：水准仪的操作能力、经纬仪的操作能力、全站仪的操作能力、及地形绘图能力；三个方法能力为：分析问题与解决问题能力、文字与语言表达能力、信息收集与处理能力；两个社会能力为：交流与沟通能力，团结合作能力；三个工作态度为：严谨务实、认真负责、诚信的工作态度。

## 3. 知识能力层次的设计

《地形测量技术》学习领域核心能力为计算机基本操作能力，课程知识能力紧密围绕核心能力进行，将核心能力分解为四个递进的知识能力：由高程控制→平面控制→碎部测绘→内业成图组成。

## 2、课程培养目标

### 2.1 知识与能力目标

1. 掌握水准仪、经纬仪、全站仪的使用方法。
2. 理解四等水准测量和等外水准测量，图根导线测量，大比例尺地形图测绘的技术要求。
3. 掌握水准路线、图根导线和三角高程导线测量的观测、记录、计算方法。
4. 掌握大比例尺地形图图式的使用及地物、地貌的测绘方法。
5. 具备大比例尺地形图测绘能力和地形图应用的基本技能。

### 2.2 过程与方法目标

1. 通过观摩、操作（实训）、记忆的学习方式，学习测量仪器的使用，掌握基础测量的基本技能，提高为工程服务的实际能力。

2. 通过边学边练，让学生体会学习的乐趣，激发学习的积极性，更好学习角度测量、距离测量、高程测量、地形图测绘的方法，理解角度测量、距离测量、高程测量测量原理。初步养成依照测量法规解决问题分析问题的能力。

3. 通过课堂讲授，课堂练习，使学生学会坐标、高程的计算方法。通过多媒体教学手段，引领学生主动探索测量应用中的新技术新方法，培养学生探索学习兴趣，为将来的工作和学习奠定基础。

4. 通过课程综合训练是使学生对本课程有一个系统的认识。理解测量应遵循的原则，初步掌握地形图测绘的技术要求和方法，学会《工程测量规范》的使用和《1:500、1:1000、1:2000 地形图式》的应用。

### 2.3 情感态度与价值观目标

1. 树立严谨、务实、认真的学习和工作态度。
2. 具备良好职业道德和社会责任意识，养成耐心细致的工作习惯。
3. 树立安全生产、保质保量完成任务的职业意识。
4. 具有团队观念和协作意识，具有吃苦耐劳、精益求精的敬业精神。

## 3、课程内容标准和要求的

### 3.1 教学内容与能力要求

根据工作任务与职业能力分析，为使学生会地形图测绘工作，按照基于工作过程、任务引领知识的教学思路整合课程内容，设计了 6 个学习项目，在教学实施中，进一步分解成 20 个学习型工作任务。

《地形测量》课程教学内容与能力要求分项目描述如下：

#### 项目一 水准测量

##### 1. 项目概述

高程测量是使用水准仪测定相邻水准点高差，进而推算待定水准点高程的测量工作；三角高程是使用经纬仪、全站仪进行角度和距离处理应用三角原理计算高差推算高程。水准测量精度高是高程测量的方法之一，三角高程多使用在山区和丘陵。将该项目分为 5 个学习型工作任务，共需 28 学时。

##### 2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做小区域等外水准测量控制网的布设，教会学生做三角高程测量、水准测量观测、记录、计算等工作。

##### 3. 教学目标

###### (1) 知识目标

1) 掌握：视差及消除方法，水准仪安置、读数，普通水准仪、水准尺的安全操作；水准点的点之记制作，普通水准测量的观测、记录计算及手簿校核，四等水准测量的观测、记录计算及手簿校核，测站检核、测段检核、路线检核；三角高程测量代替普通水准测量的技术要求、三角高程测量的观测程序和计算方法；三角高程导线的布设形式；全站仪三角高程测量代替普通水准测量的观测、记录、计算；水准测量、三角高程测量的注意事项；绘制水准测量略图，水准测

量的高程计算。

2) 理解：水准测量原理、高程测量的方法；望远镜的作用，水准器格值及其作用，水准尺刻划，尺垫的作用；水准路线布设的形式、特点，测站、测段和水准路线，转点和水准点的区别，普通水准测量、四等水准测量观测程序及主要技术要求，视线高法和高差法；三角高程测量原理；消除和减弱水准测量、三角高程测量误差源的措施；高差闭合差的分配原则（山地、平地）。

3) 了解：微倾式水准仪、自动安平水准仪的构造；国家高程控制网的布设原则、方案、等级及主要技术要求，水准点的标石规格、埋设；直觇、反觇、单向观测、对向观测；水准测量、三角高程测量误差来源。

## (2) 技能目标

- 1) 能熟练使用 S3 级普通水准仪、全站仪的使用。
- 2) 能按视线高法进行高程测量。
- 3) 能按高差法进行水准测量的观测、记录、计算。
- 4) 能进行水准测量的选点、埋石、点之记制作和四等、图根水准测量和三角高程的观测、记录、计算、测站检核、测段检核、水准路线检核及平差计算。
- 5) 能采取措施消除或减弱水准测量的主要误差。
- 6) 能判断水准测量观测高差错误。
- 7) 能依据《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）和《工程测量规范》（GB 50026-2007）制定技术方案，编写水准测量技术设计。

## (3) 态度目标

- 1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。
- 2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

## 4. 重点、难点

- (1) 重点：水准测量、三角高程的方法；高程计算的方法与技术要求。
- (2) 难点：高程计算的方法与技术要求

## 5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：水准路线略图、点之记；水准仪、全站仪使用成果；普通水准测量、三角高程观测记录手簿和高程计算成

果；四等水准测量、三角高程观测记录手簿和高程计算成果。

## 项目二：角度测量

### 1. 项目概述

角度测量是使用经纬仪测定水平角、竖直角的一项工作，是导线测量、三角高程导线测量的基本观测量任务之一，通过获取水平角确定几何图形的形状，为下一步导线测量提供观测数据，通过获取竖直角为三角高程导线测量提供观测数据。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为4个学习型工作任务，共需20学时。

### 2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做水平角、竖直角的观测、记录、计算等工作。

### 3. 教学目标

#### (1) 知识目标

1) 掌握：经纬仪的使用和注意事项；测回法水平角观测、记录、计算及限差检核；方向法水平角观测、记录、计算及限差检核。

2) 理解：水平角、竖直角、指标差；角度测量误差的消除减弱措施；全站仪左旋角、右旋角。

3) 了解：经纬仪的构造、基本组成及各种分类方法，度盘的刻划形式及相应的测角原理。

#### (2) 技能目标

1) 能熟练安置经纬仪。

2) 能使用经纬仪进行测回法水平角观测、记录、计算和限差检核。

3) 能使用经纬仪进行方向法水平角观测、记录、计算和限差检核。

4) 能使用经纬仪进行中丝法竖直角观测、记录、计算和限差检核。

#### (3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

### 4. 重点、难点

(1) 重点：经纬仪的使用；角度测量与记录的方法。

(2) 难点：角度测量与记录计算的要求。

## 5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果。包括：经纬仪使用水平角测量成果；测回法观测水平角记录手簿；方向法观测水平角记录手簿；中丝法观测垂直角记录手簿。

## 项目三 距离测量

### 1. 项目概述

距离测量是使用钢尺、全站仪测定两点间长度的一项工作，是导线测量、地物测绘的基本观测量任务之一。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为3个学习型工作任务，共需8学时。

### 2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做钢尺直接量距、视距测量和全站仪距离测量工作。

### 3. 教学目标

#### (1) 知识目标

1) 掌握：钢尺的一般量距方法；全站仪测距模式、长度单位、仪器常数、气象改正等设置；测站主要技术要求，电磁波测距成果处理；掌握对边测量的方法；全站仪测距的注意事项。

2) 理解：钢尺精密量距方法；电磁波测距的原理，棱镜常数；电磁波测距消除、减弱误差的措施；对边测量原理。

3) 了解：钢尺量距三差改正；电磁波测距仪的组成；电磁波测距的方法和分类；电磁波测距误差来源；全站仪程序测量功能。

#### (2) 技能目标

1) 能使用皮尺、钢尺直接量距。

2) 能用经纬仪进行视距测量。

3) 能使用全站仪进行距离测量。

#### (3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、

钻研业务、精益求精的敬业精神。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点：钢尺量具、全站仪测距与视距的测量方法。

(2) 难点：距离测量与记录计算的要求。

#### 5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：钢尺量距、视距测量成果；全站仪测距成果。

### 项目四 坐标测量

#### 1. 项目概述

坐标测量是使用全站仪测定地面点位置的一项工作，是导线测量、地物测绘和地貌测绘的基本观测量之一。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为3个学习型工作任务，共需8学时。

#### 2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做坐标反算、坐标正算和全站仪坐标测量工作。

#### 3. 教学目标

##### (1) 知识目标

1) 掌握：坐标反算公式的应用；坐标正算公式的应用。

2) 理解：平面直角坐标系的建立和平面直角坐标系象限的划分；坐标方位角、象限角、坐标增量三者间的关系；全站仪坐标测量的原理。

3) 了解：真方位角、磁方位角、坐标方位角；象限角；坐标系统。

##### (2) 技能目标

能使用函数型计算器进行坐标反算；能使用函数型计算器坐标正算；能使用全站仪进行坐标测量。

##### (3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。

3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点：方位角的概念、坐标正反算、全站仪进行坐标测量；

(2) 难点：方位角的推算、坐标正反算。

## 5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：坐标反算成果；坐标正算成果；全站仪坐标测量成果。

## 项目五 导线测量

### 1. 项目概述

导线测量是平面控制测量的方法之一，可布设为闭合导线、附和导线、支导线等形式。图根导线测量是由少量控制点加密测站点的一项工作，是地形图测绘的基础工作。基于生产过程、采用任务引领知识的方法，将该项目分为 3 个学习型工作任务，共需 18 学时。

### 2. 项目的任务

通过该项目的学习，教会学生做小区域图根导线的布设，图根导线测量的观测、记录、计算等工作。

### 3. 教学目标

#### (1) 知识目标

1) 掌握：图根导线的技术要求；导线点的点之记绘制；单一导线测量的观测、记录、计算及测站检核、线路闭合差检核，导线计算表填写、导线观测略图绘制，方位角推算，闭合差分配及坐标计算。

2) 理解：导线的布设形式；导线测量粗差探测。

3) 了解：国家平面控制网的布设等级；连接角、转折角；角度闭合差、坐标增量闭合差、导线全长闭合差、导线全长相对闭合差。

#### (2) 技能目标

1) 能进行图根导线的布设、选点、埋石、点之记制作。

2) 会进行图根闭合导线的观测、记录、计算，并能。

3) 会进行图根附和导线的观测、记录、计算。

4) 能使用计算器、EXCEL 和平差计算软件进行单一导线测量数据处理。

5) 能判断导线测量观测值错误。

#### (3) 态度目标

1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。

2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。



3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念, 吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

#### 4. 重点、难点

(1) 重点: 导线测量外业工作、导线坐标计算。

(2) 难点: 导线坐标计算。

#### 5. 工作成果

本项目完成后, 每位学生应提交工作成果, 包括: 导线观测略图; 闭合导线测量记录、计算成果; 附和导线测量记录、计算成果。

### 项目六 地形图测绘

#### 1. 项目概述

地形图测绘是使用全站仪或经纬仪按一定方法, 专门的符号获取测区地物、地貌特征点并按一定比例尺绘制成地形图的测量工作, 是《地形测量》课程教学的核心内容。基于生产过程、采用任务引领知识的方法, 将该项目分为 3 个学习型工作任务, 共需 26 学时。

#### 2. 项目的任务

通过该项目的学习, 教会学生做地形图分幅与编号, 正确选用地物、地貌符号, 测绘地形图等工作。

#### 3. 教学目标

##### (1) 知识目标

1) 掌握: 地形图测绘的技术要求; 地形图的分幅、编号; 地物、地貌特征点的选取原则和跑尺方法; 地形图图式符号及地物、地貌的表示方法; 地形图综合取舍及关系处理; 直角坐标法展绘碎部点; 目估法勾绘等高线; 测站检查的方法。

2) 理解: 地物符号的分类、等高线的种类、等高线的特性; 比例尺、比例尺精度; 等高线、等高距、坡度之间的关系; 经纬仪配合量角器测图的原理; 地形图拼接、地形图整饰; 地形图测绘技术设计、技术总结、检查验收报告的编写。

3) 了解: 地物、地貌、地形类别; 图廓坐标、图名、邻接图表; 地形图质量评定标准; 成图方法。

##### (2) 技能目标

1) 能进行地形图的分幅、编号。

2) 能熟练使用全站仪进行测站设置、定向点设置、碎部点坐标测量和测站

检查。

- 3) 能采用灵活跑点方法，确定地物、地貌特征点的位置。
- 4) 能采用坐标法在图纸上展绘控制点、碎部点。
- 5) 能正确运用地形图图式表示地物、地貌，合理取舍。
- 6) 能目估勾绘等高线。
- 7) 能进行地形图的拼接、整饰。
- 8) 能检验地形图平面精度、高程精度。

### (3) 态度目标

- 1) 具有不抄袭、不伪造测量成果的诚信品质。
- 2) 具有按照仪器操作规程作业，保护小组人身和设备安全，按时、按质、按量完成测量任务的责任意识。
- 3) 具有集体荣誉高于一切的团队观念，吃苦耐劳、甘于奉献、克服困难、钻研业务、精益求精的敬业精神。

### 4. 重点、难点

- 1) 重点：碎部测量的技术要求、碎部测量的原理、碎部点的选择。
- 2) 难点：碎部测量的综合。

### 5. 工作成果

本项目完成后，每位学生应提交工作成果，包括：测区分幅图；地物、地貌识别成果；地物测绘成果；地貌测绘成果。

## 4、实践教学环节

### 4.1 技能训练

#### 1. 水准测量

通过该项目的学习，教会学生做小区域四等及以下水准测量控制网的布设，水准测量观测、记录、计算等工作能力。达到能够独立进行图根水准测量。

#### 2. 角度测量

通过该项目的学习，教会学生使用经纬仪进行水平角、竖直角观测、记录、计算等工作能力。达到能够独立进行水平角、竖直角测量。

#### 3. 距离测量

通过该项目的学习，教会学生钢尺全站仪的使用，能够使用钢尺全站仪进行距离测量。

#### 4. 导线测量

通过该项目的学习，教会学生做小区域导线点的布设，导线测量观测、记录、计算等工作能力。能够独立进行图根导线测量。

#### 5. 地形图测绘

通过该项目的学习，教会学生做碎部测量的技术设计、碎部测量、记录、绘图等工作能力。能够独立进行碎部测量。

### 4.2 综合实训

#### 地形测图综合实训

(1) 目的：通过地形测图综合实训，在掌握基本理论和基本技能的基础上，进一步将理论与实践相结合，全面掌握地形图测绘的方法，提高解决实际问题。

通过本次综合实训要求学生达到：了解图根控制和地形图测绘；巩固学习水准仪、经纬仪、全站仪的使用；掌握图根控制、地形图的测绘基本方法；理解掌握角度测量、距离测量、高程测量测量原理。初步形成“依照测量法规”分析问题解决问题的能力。培养责任意识和团队协作精神，为今后工作打下坚实的基础。

(2) 内容：各作业组按要求完成校外实训基地区域内图根控制、1:500地形图的测绘。

(3) 要求：实训要结合实际、贴近生产；严格按照规范和要求执行：

《城市测量规范》、《工程测量规范》和《1:500、1:1000、1:2000地形图式》等相关技术要求；以小组为单位进行，各组独立完成实训任务。

(4) 考核方式：

综合实训考核采用实训表现、技能考核和提交成果相结合的方式进行成绩评定，成绩采用“五级制”，即分为：优、良、中、合格、不合格五个等级。

实训表现：主要从出勤率、实训态度、团结协作精神、吃苦耐劳的品质、仪器工具爱护和完好情况，作业程序是否规范等方面，以及指导老师在巡视过程中所了解、观察到的情况。

技能考核：主要是通过现场测、算、绘的能力，仪器操作的熟练程度的考核，必要时进行口试，笔试或仪器操作考试等方式考核。

成果评价：主要根据提交成果的质量和数量来评定，实训总结报告的编写能力，分析问题和解决问题的能力。包括各种记录手簿是否工整，数据计算成果是否符合要求等。

(5) 提交成果：图根控制观测与计算成果；地形图；技术总结；实训总结

报告。

## 5、教学实施建议

### 5.1 教学建议

1. 教学活动应立足于学生实际应用能力的培养，采用项目教学法，以任务引领项目带动学生对测量基础知识、实践技能的学习，提高学习兴趣，增强学习的积极性和主动性。

2. 本课程教学的关键是模拟现场教学。应以典型的项目为载体，在教学过程中教师演示、指导学生分组操作，完成指定任务，让学生在“教”与“学”的过程中掌握测量的基本技能。

3. 在教学过程设计中，要紧密切合技能考证实操项目，创造条件，加强学生实践操作训练，重点培养学生动手能力，使学生掌握相关技能，提高学生的岗位适应能力。

4. 在教学过程中，充分开发多媒体等教学资源，帮助学生形象化理解任务完成的方法和操作程序。

5. 《地形测量》是一门实践性很强的课程，教师应因材施教，根据职业技能要求，收集工程案例进行操作训练。

6. 教学过程中教师应注意引导学生提升职业道德和素养。

### 5.2 学时安排

表 1 学时安排

生产项目	学习项目	项目名称	学习型工作任务	学时 114	
图根高程	项目一	高程测量	图根高程控制测量方案设计	2	30
			水准仪的使用	6	
			普通水准测量	8	
			四等水准测量	8	
			三角高程导线测量	6	
图根平面控制测量	项目二	角度测量	经纬仪的使用	4	20
			测回法水平角观测	6	
			方向法水平角观测	6	
			中丝法竖直角观测	4	
	项目三	距离测量	皮尺、钢尺使用	2	10
			视距测量	2	
			全站仪距离测量	6	
	项目四	坐标测量	坐标反算	2	10
			坐标正算	2	
			全站仪坐标测量	6	

生产项目	学习项目	项目名称	学习型工作任务	学时 114	
图根平面控制测量	项目五	导线测量	导线测量方案设计	2	18
			导线测量外业观测与数据处理	8	
			导线测量坐标计算	8	
地形图测绘	项目六	地形图测绘	地形图测绘方案设计	2	26
			地形图认识	6	
			地物图测绘	18	

### 5.3 教师素质要求

师资队伍是人才培养方案得以实施的关键条件,实施教学过程需建立由专业带头人、专任教师、企业兼职教师共同组成的专兼结合的教学团队。本学习领域的授课教师具体要求为:专任课教师要具有测量专业本科学历及以教师任职资格,具有中级专业技术职务和实践经验的“双师型”专任教师。

### 5.4 校内外实训条件

1. 校内实训条件:建立具有真实职业氛围的实训场 1 个,能满足 40 人的角度测量、水准测量、施工测量的实训,具有仿真模拟功能。建立地形测量实训室、控制测量实训室和工程测量实训室、数据处理与成图实训室各 1 个,实训室建设标准见下表。

表 2 专业实训室建设标准(40 人/班用)

实训名称	仪器设备名称	规格型号	台套数/人	实训项目
地形测量实训室	经纬仪	6"	12 台套	水准仪、全站仪、经纬仪做单项技能训练、地形测图等
	水准仪	S3	12 台套	
	全站仪	5"	12 台套	
教室	多媒体教室	计算机、投影仪、无尘黑板	40 套桌椅	课堂讲授、课堂活动

2. 校外实训基地条件:通过校企合作,共同建设校外实训基地 2 个以上。要求基地必须具有容纳 40 人以上的教学场所,同时还要求基地提供具有本专业知识的企业专家或技术能手 1~2 名承担教学辅导任务,解决学生校外实习中遇到的问题。

3. 具有如多媒体教室等现代化教学设备,具有满足专业教学需要的数字媒体资源。

### 5.5 考核与评价建议

该门课程采用过程性考核和结业考核相结合的考核评价模式。过程性考核成绩占课程总成绩的 50%,结业考核成绩占课程总成绩的 50%。

1. 过程性考核以项目为单位进行,从知识(20%)、技能(60%)、态度(20%)

三方面考核：

(1) 知识考核以课程的学习项目为单位进行考核。知识考核的要点重在知识的应用。

(2) 技能考核主要包括实训准备、操作规范程度、熟练程度、成果质量等，按照课程的技能训练项目逐一进行考核。

(3) 态度考核主要从出勤率、听课情况、课堂讨论、发言、提问、作业等方面考核。结业考核通过学期末的集中考试进行。

2. 结业考核是在课程学习结束时，按本课程标准规定的内容建立试题库，从题库中抽取卷子进行笔试。

## **6、相关参考规范**

- (1) 《工程测量规范》（GB50026-2007）
- (2) 《城市测量规范》（CJj/T8-2011）
- (3) 《1:500、1:1000、1:2000 地形图式》（GB/T 14912-2005）
- (4) 《测绘技术设计规定》（CH/T1004-2005）
- (5) 《测绘技术总结编写规定》（CH/T1001-2005）
- (6) 《国家三、四等水准测量规范》（GB/T12898-2009）