

《电子地图分析与导航》课程教学设计

一、课程概述

1. 基本信息

课程名称：电子地图分析与导航

课程代码：××

课程类型：理论+实践

课程总学时：48，（其中：理论课时：30，实践课时：18）

标准适用专业：测绘地理信息技术及相关专业 专业代码：420303

2. 课程定位

本课程是高职高专测绘地理信息技术专业的一门专业核心能力课程。课程引入《地理信息技术基本术语》、《电子地图制作规程》、《地理信息兴趣点分类与编码》、《导航电子地图图形符号》、《导航电子地图框架数据交换格式》、《手机地图产品数据规范》、《车载导航电子地图数据质量规范》、《导航电子地图安全处理技术基本要求》、《地理信息公共服务平台电子地图数据规范》等标准。通过本课程的学习，使学生能够进行电子地图制作与分析、三维建模与分析、导航电子地图设计与开发等工作。本课程预修课程为《地形测量》、《数字测图》、《计算机制图（CAD）》、《地理信息系统应用》、《ArcGIS 软件应用》《控制测量与 GNSS》等，修完本门课程后，学生可进行电子地图制作与分析、三维建模与分析、导航电子地图设计与开发等生产方面的工作。

二、课程目标

（一）总体目标

本课程是以工作过程为导向，以能力为目标，以学生为主体，以素质为基础，以项目为载体，以任务驱动的理论 and 实践一体化的课程。通过不同项目工作任务的训练，培养掌握电子地图制作、分析，导航电子地图相关理论知识，具备地理信息数据采集、电子地图制作、电子地图分析能力，能够进行外业导航地理数据采集、内业导航地理信息制作，从事组织管理、项目实施、内外作业等工作的高素质技术技能人才。

根据《电子地图分析与导航》课程特色，围绕“践行工匠精神，献身测绘事业；增强版图意识，维护国家安全”这一思政主题，深入挖掘相关思政元素，根据课程项目、教学单元、知识点（技能点）特点，将思政要素融入知识（技能）的讲解中，让学生在不知不觉中接受思想政治教育，达到润物细无声的教学效果。项目一电子地图认识、项

项目二电子地图制作、项目三三维电子地图和项目四电子地图分析主要体现“践行工匠精神，献身测绘事业”的思政主题，项目五导航与导航电子地图认识、项目六导航电子地图设计与开发、项目七移动导航电子地图和项目八高精度地图主要体现“增强版图意识，维护国家安全”的思政主题，项目九电子地图的应用及发展趋势是对整个课程思政主线的汇总升华。

（二）分项目标

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：

1. 知识目标

- （1）掌握电子地图的基本概念
- （2）了解电子地图的系统构成及应用
- （3）了解电子地图与电子地图学
- （4）掌握电子地图的空间数据模型
- （5）掌握电子地图的数据采集方法和制图方法
- （6）掌握地图数据拓扑处理
- （7）掌握电子地图的可视化方法
- （8）掌握三维电子地图的概念
- （9）掌握三维电子地图建模及可视化技术
- （10）掌握电子地图分析方法
- （11）掌握电子地图的空间分析方法
- （12）掌握三维电子地图分析方法
- （13）掌握导航电子地图概念
- （14）理解导航原理与导航系统构成
- （15）掌握导航电子地图的内容
- （16）掌握导航电子地图设计与开发过程
- （17）掌握移动导航电子地图的概念及数据结构
- （18）了解移动导航电子地图的系统功能设计
- （19）了解移动导航电子地图的应用
- （20）掌握高精度地图的概念
- （21）掌握高精度地图制作流程
- （22）了解电子地图的应用及发展趋势

2. 技能目标

- (1) 能进行电子地图的数据采集
- (2) 能进行电子地图制图
- (3) 会设置电子地图拓扑规则
- (4) 能进行电子地图数据拓扑处理
- (5) 会电子地图的可视化
- (6) 能进行三维地形建模
- (7) 能进行三维地物建模
- (8) 能完成三维场景显示
- (9) 能进行电子地图分析方法
- (10) 会三维电子地图分析
- (11) 知道导航电子地图设计流程
- (12) 知道导航电子地图开发过程
- (13) 知道高精度地图制作流程

3. 思政及素质目标

- (1) 具有精益求精的工匠精神
- (2) 具有爱岗敬业献身测绘的职业精神
- (3) 具有国家版图意识，维护国家主权尊严的爱国精神
- (4) 具有维护国家地理信息安全的意识
- (5) 具有明确职业岗位所处的重要位置，刻苦学习，勤奋钻研，不断提高自身职业度能力
- (6) 具有分析问题、解决问题的能力
- (7) 具有诚信品质、责任意识和职业道德
- (8) 具有良好的劳动纪律观念，遵守操作规程，爱护仪器设备
- (9) 具有谦虚谨慎、团结协作的意识
- (10) 具有积极投身国家建设的热情与意识
- (11) 具备一丝不苟的工作态度和精益求精的敬业精神
- (12) 具备严格并自觉执行测量规范要求的素质
- (13) 具有使用信息化资源的能力
- (14) 具有使用各种规范、标准的能力

(15) 具有分组学习、合作探究的能力

(16) 具有利用各种数字化学习平台自主学习的能力

三、教学内容与要求

本课程依据电子地图制作与分析、导航电子地图制作的生产流程、工序及过程，进行教学情境的设计，遵循认知和学习规律，从简到繁，从基础到应用，从理论到实践组织课程教学。按照岗位职业能力要求，筛选知识点和技能点，突出培养学生的职业岗位能力。

表 1 模块式课程结构、工作任务及知识点、技能点

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学
电子地图制作	电子地图认识	1. 电子地图的基本概念	知识点: 电子地图的概念，电子地图的特点，电子地图的分类，电子地图与地图、GIS 的关系	电子地图的概念、特点、分类	
		2. 电子地图的系统构成及应用	知识点: 电子地图的基本构成与数据类型，电子地图的硬件系统，电子地图的软件系统，电子地图的功能，电子地图的应用	电子地图的基本构成与数据类型、应用	
		3. 电子地图与电子地图学	知识点: 电子地图学的定义，电子地图学的内容及学科特点，电子地图学的发展	电子地图学的定义、内容及学科特点	
		4. 电子地图数据模型设计基础	知识点: 电子地图数据模型的基本概念，电子地图数据模型的设计思路	电子地图数据模型的基本概念及设计思路	
		5. 电子地图的空间数据模型	知识点: 电子地图的数据特点，电子地图数据的分层，电子地图数据及分类，基础与专题地理数据的划分方法，电子地图空间数据模型的概念，电子地图空间数据的表示方法，矢量和栅格数据模型，网络模型和矢栅一体化模型	电子地图的数据特点、数据的分层、分类，电子地图空间数据模型的概念、表示方法	

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学
		6. 电子地图的数据采集	知识点: 电子地图空间数据的采集, 电子地图非空间数据类型, 电子地图非空间数据的采集, 电子地图数据库的建立	电子地图空间数据和非空间数据的采集	
电子地图制作		1. 图像几何校正	技能点: 地图投影与坐标系选择, 添加校正控制点, 图像校正	地图投影与坐标系选择, 图像校正	教学实践 1 学时 综合实训 I
		2. 数字化地图	技能点: 地图分层, 分层数字化, 地图数据格式转换	地图分层及数字化, 地图数据格式转换	教学实践 1 学时 综合实训 I
		3. 地图数据拓扑处理	技能点: 建立拓扑规则, 拓扑检查及处理	建立拓扑规则, 拓扑检查及处理	教学实践 2 学时 综合实训 I
		4. 电子地图的可视化	技能点: 地图符号化, 地图标注, 图面配置	地图符号化, 图面配置	教学实践 2 学时 综合实训 I
三维电子地图		1. 三维电子地图的认识	知识点: 三维电子地图的定义, 三维电子地图的结构和特点, 三维电子地图的相关技术领域, 三维电子地图的功能	三维电子地图的定义、结构和特点、功能	
		2. 三维电子地图建模及可视化技术	知识点: 三维电子地图的空间数据模型, 三维电子地图的数据获取, 三维电子地图的地形建模技术, 三维电子地图的地物建模技术, 三维电子地图的场景组织, 三维电子地图的可视化技术 技能点: DEM 的建立, DEM 的三维表达, DEM 与 TIN 转换, 建筑的三维拉伸	三维电子地图的空间数据模型、地形、地物建模技术、场景组织	教学实践 4 学时 综合实训 I

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学
电子地图分析	电子地图分析	1. 电子地图分析概述	知识点: 电子地图分析的概念, 电子地图分析的基本理论, 电子地图分析的作用, 电子地图分析的发展问题	电子地图分析的概念、基本理论、作用	
		2. 电子地图分析方法	知识点: 目视分析法, 地图量算法, 图解分析法, 数理统计分析法, 数学模型分析法	目视分析法, 地图量算法, 图解分析法, 数理统计分析法, 数学模型分析法	
		3. 电子地图的空间分析	知识点: 电子地图空间分析概述, 空间查询, 空间量算, 空间统计分类分析, 网络分析的概念, 网络分析的主要功能, 网络分析的实现, 缓冲区分析分类, 缓冲区分析模型, 缓冲区分析的实现, 叠置分析的分类, 叠置分析的实现 技能点: 空间查询分析, 空间量算分析, 统计分析, 网络分析, 缓冲区分析, 叠置分析	网络分析的概念、功能, 缓冲区分析、空间量算分析、叠置分析、统计分析、网络分析的实现	教学实践 4 学时 综合实训 I
		4. 三维电子地图分析	知识点: 三维电子地图分析概述 技能点: 三维表面夸张与光照, 坡度、坡向、山影, 等值线分析, 表面体积, 最陡路径剖面图, 挖填分析, 输入视线分析通视性, 基于视点的视域分析, 基于路径的视域分析, 已有视线三维通视分析, 多面体参与的通视分析, 天际线分析, 二维要素三维化, 三维空间查询, 三维布尔运算, 三维缓冲区分析	三维分析	教学实践 4 学时 综合实训 I

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学	
导航电子地图	导航与导航电子地图认识	1. 导航电子地图认识	知识点: 导航电子地图的基本概念, 导航电子地图特点, 导航电子地图现状与发展趋势	导航电子地图的基本概念、特点		
		2. 导航原理与导航系统构成	知识点: 导航原理, 导航系统构成, 空间坐标关系, 位置信息获取, 位置信息模型, 位置模型转换, 位置信息定位	导航原理, 导航系统构成, 空间坐标关系, 位置模型转换		
	导航电子地图设计与开发	1. 导航电子地图的内容	知识点: 道路数据, POI 数据, 背景数据, 行政境界数据, 图形文件, 语音文件	道路数据, POI 数据, 背景数据	综合实训 I	
		2. 导航电子地图设计与开发	知识点: 导航电子地图制作过程, 导航电子地图产品设计, 导航电子地图产品生产, 检查验收与保密处理, 导航电子地图数据采集技术概述	导航电子地图制作过程、产品设计、生产、检查验收与保密处理	综合实训 I	
	移动导航电子地图	移动导航电子地图	1. 移动导航电子地图概述	知识点: 移动导航电子地图的概念, 移动导航电子地图的分类, 移动导航电子地图的组成	移动导航电子地图的概念、分类、组成	
			2. 移动导航电子地图的数据及数据结构	知识点: 移动导航电子地图的数据分类, 移动导航电子地图的数据组织, 移动导航电子地图的数据结构设计, 移动导航电子地图特殊数据表示方法	移动导航电子地图的数据分类、数据组织	
			3. 移动导航电子地图的系统功能设计	知识点: 定位模块, 人机接口模块和通信模块, 路径规划模块和路径引导模块, 地图匹配模块	定位模块, 路径规划模块和路径引导模块, 地图匹配模块	
			4. 移动导航电子地图的应用	知识点: 移动定位服务, 汽车导航, 交通管理与车辆监控		

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学
	高精度地图	1.高精度地图的认识	知识点: 高精度地图的概念,高精度地图的特点,高精度地图与自动驾驶,高精度地图的数据特征类型,高精度地图的数据模型	高精度地图的概念、特点、数据模型	
		2.高精度地图制作	知识点: 认识高精度地图,高精度地图的内容,高精度地图的采集原理,高精度地图的采集设备,高精度地图的制作过程	高精度地图的内容、制作过程	
电子地图发展前沿	电子地图的应用及发展趋势	1.多媒体电子地图	知识点: 多媒体电子地图的概念及特点,多媒体电子地图的分类及构成,多媒体电子地图的界面功能,多媒体电子地图的目录管理,多媒体电子地图的超媒体链接,多媒体电子地图的多尺度数据表达,多媒体电子地图的信息查询,多媒体电子地图的应用	多媒体电子地图的概念及特点、分类及构成、多尺度数据表达	
		2.网络电子地图	知识点: 网络电子地图的概念及分类,网络电子地图的组成,网络电子地图的特点,网络电子地图的功能,网络电子地图的结构框架,网络电子地图的实现技术,网络电子地图的实现方法	网络电子地图的概念及分类、组成、特点、功能	
		3.电子地图的专业应用	知识点: 旅游电子地图,城市电子地图,海事电子地图,灾害电子地图,考古电子地图,军用电子地图	旅游电子地图,城市电子地图,灾害电子地图,	
		4.电子地图的发展趋势	知识点: 室内导航与定位地图,与第三方数据深度结合的地图,智能化导航地图,快速增量在线更新,动态三维实景导航地图,云端导航信息服务	室内导航与定位地图,智能化导航地图,快速增量在线更新	

模块	项目	工作任务	课程内容及主要知识点、技能点	教学重点及难点	实践教学
综合实训 I	电子地图分析与导航	分组完成电子地图制作与分析、三维电子地图制作与分析;完成导航电子地图数据采集与整理。	普通电子地图、三维电子地图、电子地图分析成果、三维电子地图分析成果、导航电子地图成果		综合实训 I

四、教学设计

根据工作任务与职业能力分析,以体现工作过程结构的完整性和要素的全面性为设计原则,以典型产品或服务为载体,采用任务驱动、项目导向等教学模式,对本课程的9个“学习项目”进行教学内容设计。

表 2 课程教学设计表

模块	教学内容		学时进度计划		
	项目	工作任务	总课时	理论教学	实践教学
电子地图制作	电子地图认识	1.电子地图的基本概念	1	1	/
		2.电子地图的系统构成及应用	1	1	/
		3.电子地图与电子地图学	1	1	/
		4.电子地图数据模型设计基础	1	1	/
		5.电子地图的空间数据模型	2	2	/
		6.电子地图的数据采集	2	2	/
	电子地图制作	1.图像几何校正	1	/	1
		2.数字化地图	1	/	1
		3.地图数据拓扑处理	2	/	2
		4.电子地图的可视化	2	/	2
	三维电子地图	1.三维电子地图的认识	2	2	/
2.三维电子地图建模及可视化技术		4	/	4	

模块	教学内容		学时进度计划			
	项目	工作任务	总课时	理论教学	实践教学	
电子地图分析	电子地图分析	1.电子地图分析概述	1	1	/	
		2.电子地图分析方法	1	1	/	
		3.电子地图的空间分析	4	/	4	
		4.三维电子地图分析	4	/	4	
导航电子地图	导航与导航电子地图认识	1.导航电子地图认识	1	1	/	
		2.导航原理与导航系统构成	1	1	/	
	导航电子地图设计与开发	1.导航电子地图的内容	2	2	/	
		2.导航电子地图设计与开发	2	2	/	
	移动导航电子地图	1.移动导航电子地图概述	1	1	/	
		2.移动导航电子地图的数据及数据结构	1	1	/	
		3.移动导航电子地图的系统功能设计	1	1	/	
		4.移动导航电子地图的应用	1	1	/	
电子地图发展前沿	高精度地图	1.高精度地图的认识	2	2	/	
		2.高精度地图制作	2	2	/	
	电子地图的应用及发展趋势	1.多媒体电子地图	1	1	/	
		2.网络电子地图	1	1	/	
		3.电子地图的专业应用	1	1	/	
		4.电子地图的发展趋势	1	1	/	
	小计			48	30	18
	※综合实训 I	完成电子地图制作与分析、三维电子地图制作与分析；完成导航电子地图数据采集与整理。	50	/	50	
合计			98	30	68	
课时比例（实践性教学比例 69%，以技能实训为主）			100%	31%	69%	

表 3 思政元素教学设计表

模块	教学内容（项目）	思政主线	思政元素设计
电子地图制作	电子地图认识	践行工匠精神	通过观看《地图之美》纪录片，直观感受地图制作中的工匠精神
	电子地图制作		制作“大国工匠”人物地图，用实际行动践行工匠精神
	三维电子地图	献身测绘事业	制作珠峰测量三维路线图，切身感受作为测绘人的自豪感
电子地图分析	制作河南省“乡村振兴”地图，通过地图分析的方法为中原大地乡村振兴之路建言献策，体现测绘地理信息的重要价值，献身测绘事业打好思想基础		
导航电子地图	导航与导航电子地图认识	增强版图意识	结合中印边境问题，引出国家审图的内容中有关国界的审核及其他审核，增强学生主权意识、版图意识，进行爱国主义教育
	导航电子地图设计与开发		开展问题地图检查活动，用实际行动维护国家主权
	移动导航电子地图	维护国家安全	开展关乎国家安全的测绘地理信息的讨论？说出如何在日常生活中避免涉密地理信息失、泄密情况
电子地图发展前沿	高精度地图		通过抗日战争时期日军对我国进行的测绘地理信息采集情况，说明测绘地理信息对国家安全的重要性，强调导航地图进行保密处理的原因；对所制作的地图进行脱密处理，从自己做起主动维护测绘地理信息安全，规范制作和使用地图。

模块	教学内容（项目）	思政主线	思政元素设计
	电子地图的应用及发展趋势		通过近年我国测绘地理信息领域取得的巨大成就，如北斗导航、珠峰测量、高精地图等引领世界的成就，提振我们的科技自信和文化自信，增强民族自信心和自豪感，激发学生努力学习，投身测绘地理信息行业，报效祖国的精神。
※综合实训 I		践行工匠精神，献身测绘事业；增强版图意识，维护国家安全	综合运用所需知识技能，制作开封市红色景点二、三维导航图，在潜移默化中接受思想的洗礼；同时，对这些地图进行规范化检查、涉密检查、脱密处理等，保证地图质量合格。

五、教学方法

根据学习项目或学习型工作任务，课程教学方法如下。

表 4 教学方法

学习项目	学习型工作任务	学时	教学方法与手段
项目 1 电子地图认识	任务 1: 电子地图的基本概念	2	讲授法、讨论法
	任务 2: 电子地图的系统构成及应用		案例教学
	任务 3: 电子地图与电子地图学	2	学习指导法
	任务 4: 电子地图数据模型设计基础		案例教学
	任务 5: 电子地图的空间数据模型	2	讲授法、讨论法
	任务 6: 电子地图的数据采集	2	案例教学
项目 2 电子地图制作	任务 1: 图像几何校正	2	理论+实践教学
	任务 2: 数字化地图		理论+实践教学
	任务 3: 地图数据拓扑处理	2	理论+实践教学
	任务 4: 电子地图的可视化	2	理论+实践教学

学习项目	学习型工作任务	学时	教学方法与手段
项目 3 三维电子地图	任务 1: 三维电子地图的认识	2	案例教学、讨论法
	任务 2: 三维电子地图建模及可视化技术	4	案例教学
项目 4 电子地图分析	任务 1: 电子地图分析概述	2	讲授法、讨论法
	任务 2: 电子地图分析方法		讲授法、讨论法
	任务 3: 电子地图的空间分析	4	理论+实践教学
	任务 4: 三维电子地图分析	4	理论+实践教学
项目 5 导航与导航电子地图认识	任务 1: 导航电子地图认识	2	讲授法
	任务 2: 导航原理与导航系统构成		案例教学、学习指导法
项目 6 导航电子地图设计与开发	任务 1: 导航电子地图的内容	2	案例教学、学习指导法
	任务 2: 导航电子地图设计与开发	2	案例教学、学习指导法
项目 7 移动导航电子地图	任务 1: 移动导航电子地图概述	2	讲授法、学习指导法
	任务 2: 移动导航电子地图的数据及数据结构		讲授法、学习指导法
	任务 3: 移动导航电子地图的系统功能设计	2	讲授法、学习指导法
	任务 4: 移动导航电子地图的应用		讲授法、学习指导法
项目 8 高精度地图	任务 1: 高精度地图的认识	2	讲授法、学习指导法
	任务 2: 高精度地图制作	2	讲授法、学习指导法
项目 9 电子地图的应用及发展趋势	任务 1: 多媒体电子地图	2	讲授法、讨论法
	任务 2: 网络电子地图		案例教学、学习指导法
	任务 3: 电子地图的专业应用	2	案例教学、学习指导法
	任务 4: 电子地图的发展趋势		讲授法、讨论法

六、实训操作及成果要求

根据课程技能要求，对接职业岗位能力，确定该课程的实践教学相关要求见表 5。

表 5 实训操作及成果要求

职业能力	实践教学模块	工作任务	实训操作及成果要求	学时安排
地图制作能力	电子地图制作	1.图像几何校正	校正后图像：投影、坐标系正确，校正精度符合要求	1
		2.数字化地图	数字化地图：地图分层正确，精度符合要求	1
		3.地图数据拓扑处理	建立拓扑规则，进行拓扑检查及处理，形成正确地图数据	2
		4.电子地图的可视化	电子地图成果：地图符号正确，地图标注合理，图面配置美观	2
		5.三维电子地图建模及可视化技术	三维电子地图：三维地形和地物模型	4
地图分析能力	电子地图分析	6.电子地图的空间分析	空间分析成果：方法正确、图面美观	4
		7.三维电子地图分析	三维电子地图分析成果：方法正确、图面美观	4
综合实训 I	电子地图分析与导航	※完成电子地图制作与分析、三维电子地图制作与分析；完成导航电子地图数据采集与整理。	普通电子地图、三维电子地图、电子地图分析成果、三维电子地图分析成果、导航电子地图成果	50
合 计				68

七、考核方式

(一) 课程考核

1. 考核方式

(1) 形成性考核：包括出勤、学习态度、独立完成作业、课堂中的表现综合评定，以 60%比例计入课程成绩。

考勤得分 = 100 × 到课率（到课次数/总上课次数）

平时作业得分 = 百分制所有作业的平均分

资源学习得分 = 100 × 资源学习率（资源学习数/资源总数）

课堂表现得分 = 100 × 互动参与率（参与互动、讨论次数/发起总数）

在线测试得分 = 百分制各教学单元在线测试的平均分

过程考核得分 = 考勤得分 × 10% + 资源学习得分 × 20% + 互动参与得分 × 25% +
网络讨论得分 × 25% + 在线测试得分 × 20%

（2）终结性考核：分开卷和闭卷两部分，知识考核闭卷，能力考核开卷。

在学期末进行课程理论考核，考核方式为闭卷笔试，满分 100 分，以 60% 比例记入课程成绩。课程理论考核命题权重分配见表 5。

表 5 课程理论考核命题权重分配

项目名称	项目成绩权重
项目 1 电子地图认识	10%
项目 2 电子地图制作	10%
项目 3 三维电子地图	10%
项目 4 电子地图分析	20%
项目 5 导航与导航电子地图认识	10%
项目 6 导航电子地图设计与开发	10%
项目 7 移动导航电子地图	10%
项目 8 高精度地图	10%
项目 9 电子地图的应用及发展趋势	10%

2. 考核内容

（1）知识考核：考核基本知识、基本原理、基本方法。

（2）能力考核：运用基本理论和方法发现问题、分析问题和解决问题的技能。

（二）实训操作考核

1. 考核方式

实训成果+答辩

2. 成绩评定

根据学生实训成果质量、实训表现、实训资料和答辩成绩等综合评定。

（1）成果质量 60 分：个人最高分不超过小组的成绩。

（2）实训表现 20 分：出勤情况，工作责任心，工作主动性，工作熟练程度，实习过程中的工作量。

（3）实训资料 15 分：总结、实习成果、实训日志的完整、客观、正确、整洁。

（4）答辩成绩 15 分：答辩情况、PPT 制作简洁美观。

实训成绩=个人成果+出勤情况+实训资料+答辩

八、教学资源及要求

（一）教材及参考资料

1. 推荐教材

何宽,陈旭.电子地图分析与导航[M].郑州:黄河水利出版社,2021

实训指导书

2. 参考书目

龙毅.电子地图学[M].北京:科学出版社,2010.

李成名等.数字城市三维地理空间框架原理与方法[M].北京:科学出版社,2019.

3. 资源网站

<https://www.icve.com.cn/>

<https://www.icourse163.org/>

<http://www.mnr.gov.cn>

<http://www.othermap.com>

<http://www.gscloud.cn>

<https://www.esrichina.com.cn>

<https://www.supermap.com/cn>

<https://www.navinfo.com>

<https://mobile.amap.com/>

<https://lbs.baidu.com/>

(二) 教学保障条件

1. 软硬件条件

车载式三维激光扫描仪、背包式三维激光扫描仪、架站式三维激光扫描仪、GNSS-RTK、校内实训机房，地理信息专业软件、三维建模软件、OziExplorer 等。

智慧职教、中国大学慕课。

2. 师资条件

对任课教师应具备电子地图制作、分析，导航电子地图制作的能力。

专任教师和兼职教师组成的教学团队，“双师”比例不低于 50%。