



国家林业局职业教育“十三五”规划教材
高等职业院校“十三五”校企合作开发系列教材

林业地理信息技术

范晓龙 □ 主编

FORESTRY
GEOGRAPHIC
INFORMATION
TECHNOLOGY

中国林业出版社

国家林业局职业教育“十三五”规划教材
高等职业院校“十三五”校企合作开发系列教材

林业地理信息技术

范晓龙 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本书结合林业生产的特点，按照“项目导向、任务驱动”的原则，以项目为载体，将教学内容分为 ArcGIS10.2 基础操作、林业空间数据采集与编辑、林业专题地图制图、林业空间数据分析等 4 个项目。书中配有大量的实例并给出了详细地操作步骤，实例均以山西林业职业技术学院东山实验林场为例，随书光盘中包含所有实例的数据，供参考使用。本书强调新颖性、实用性、技巧性、全面性和实战性，注重理论与实践的结合，既可作为林业技术专业、林业信息技术与管理专业人员的指导书，也可作为其他专业人员的工具书，也可供林业短期培训班选用，也可供林业基层工作人员自学或参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

林业地理信息技术 / 范晓龙主编. —北京：中国林业出版社，2016.7(2017.7 重印)
国家林业局职业教育“十三五”规划教材 高等职业院校“十三五”校企合作开发系列教材
ISBN 978-7-5038-8592-1

I. ①林… II. ①范… III. ①地理信息系统 - 应用 - 林业 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①S717
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 140598 号

国家林业局生态文明教材及林业高校教材建设项目

中国林业出版社·教育出版分社
策 划：肖基浒 高红岩 杨长峰 责任编辑：肖基浒
电 话：(010)83143555 传 真：(010)83143516
E-mail: jiaocaipublic@163.com

出版发行：中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同 7 号)
电话：(010)83143500
http: //lycb. forestry. gov. cn

经 销：新华书店
印 刷：北京市昌平百善印刷厂
版 次：2016 年 7 月第 1 版
印 次：2017 年 7 月第 2 次印刷
开 本：787mm × 1092mm 1/16
印 张：14.25
字 数：356 千字
定 价：35.00 元(赠光盘)

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有 侵权必究

校企合作开发系列教材

编写指导委员会

主 任：宋河山

副主任：刘 和 王世昌

编 委：(按姓氏笔画排序)

于 蓉	王军军	冯晓中	吉国强
杜庆先	李保平	张先平	张金荣
张晓玲	张爱华	罗云龙	赵立曦
赵 鑫	段鹏慧	宿炳林	

本书编写人员

主 编：范晓龙

副主编：马国强

编 者：(按姓氏笔画排序)

马国强	山西林业职业技术学院
王 黎	山西林业调查规划院
王云霞	山西林业调查规划院
李云平	山西林业职业技术学院
李晓迪	山西林业职业技术学院
范晓龙	山西林业职业技术学院
郝少英	山西林业调查规划院

主 审：韩建平 山西林业调查规划院

序

随着我国经济社会的不断发展和生态文明建设的持续推进，对林业教育、尤其是林业职业教育提出了新的、更高的要求。不断明晰林业职业教育的任务，切实采取措施，提升自身的教育质量和水平，成为每一所林业职业院校的历史担当。

山西林业职业技术学院作为山西省唯一的林业类高等职业院校，肩负着培养高素质林业技术技能人才的重任。办学64年以来，学院全面贯彻党的教育方针，坚持以立德树人为根本，以服务发展为宗旨，以促进就业为导向，通过“强内重外”建设生产性实训基地，积极探索产教融合、校企协同育人的办学道路，实施“工学结合”人才培养模式，以“项目导向、任务驱动”作为教学模式改革的着眼点，构建了以培养专业技术应用能力为主线的人才培养方案，使学校培养目标与社会行业需求对接，增强了高素质技术技能人才培养的针对性和适应性，凸显了鲜明的办学特色。

在教材建设方面，学院大力开发校企合作教材，在校企双方全方位深度合作的基础上，学院专业教师和企业技术人员共同修订人才培养方案、制订课程标准，共同确定教材开发计划，进行教材内容的选定和编写，并对教材进行评价和完善。这种校企共同开发的教材在适应职业岗位变化、提高学生职业能力方面都有着重要的作用。

本次出版的《林业地理信息技术》《林业工程监理实务》《园林工程测量》《现代园林制图》《园林绿地景观规划设计》《旅行社运行操作实务》《生态饭店运行与管理实务》《旅游景区动物观赏》《森林旅游景区服务与管理》《旅游市场营销》均是林业技术、园林工程、森林生态旅游专业的专业核心课程教材。其主要特点：一是教材与职业岗位需求实现及时有效地对接，实用性更强。二是教材兼顾高职院校日常教学和企业员工培训两方面的需求，使用面更广。三是教材采用“项目导向、任务驱动”的编写体例，更有利于高职专业教学的实施。四是教材项目、任务由教师和企业技术人员共同设置，更有利于学生职业能力的培养。

相信，本系列教材的出版，会对林业高等职业教育教学质量提升产生积极的作用。当然，限于编者水平，本系列教材的缺点和不足在所难免，恳请批评指正。

编委会

2016年6月

前言

地理信息技术属于新技术、新方法，在林业生产中无论是常规的森林资源调查、森林资源经营管理、森林营造和森林管护，还是目前林业生态环境工程建设项目，如退耕还林工程、天然林保护工程、三北防护林建设工程等均用到地理信息技术。因此，在高职院校林业类专业开设《林业地理信息技术》课程非常必要。

通过课程的学习，让学生掌握 GIS(地理信息系统)基础理论知识，学会 Arc-GIS10.2 等相关软件的使用，具备使用这些软件进行数据库创建，简单的矢量数据和栅格数据处理，建立空间分析和三维立体动画的技能，为林业生产服务。

目前，市场上有不少有关地理信息系统应用与技术等方面书籍，但是大多数针对本科教育，理论偏多，实践操作(特别是软件操作)较少，不适合高职学生采用；另外，书籍中使用的案例都不是林业方面的，针对性不强。

本教材体例新(项目任务式)，内容新(新技术、新软件使用)，少理论、多实践、多操作，便于教师讲授学生学习。

本教材由范晓龙主编，具体的编写分工如下：范晓龙撰写项目 2 的任务 3、项目 4 及全书统稿；马国强撰写项目 3；李云平撰写项目 1 的任务 1；李晓迪撰写项目 1 的任务 2；王黎撰写项目 2 的任务 1；王云霞撰写项目 2 的任务 2；郝少英撰写项目 2 的任务 4。最后由山西林业调查规划院高级工程师韩建平主审，在此致以诚挚感谢。

尽管本书已有 30 余万字，但要全面阐述林业地理信息技术的各种操作，显然还是不够多。大家在学习过程中应多加思考，领会每一步操作的深层含义。在根据本书给出的参数获得操作结果后，可以尝试用不同的参数设置进行反复练习，对比、分析相应的运行结果，这对于综合应用和深度掌握林业信息技术是大有裨益的。

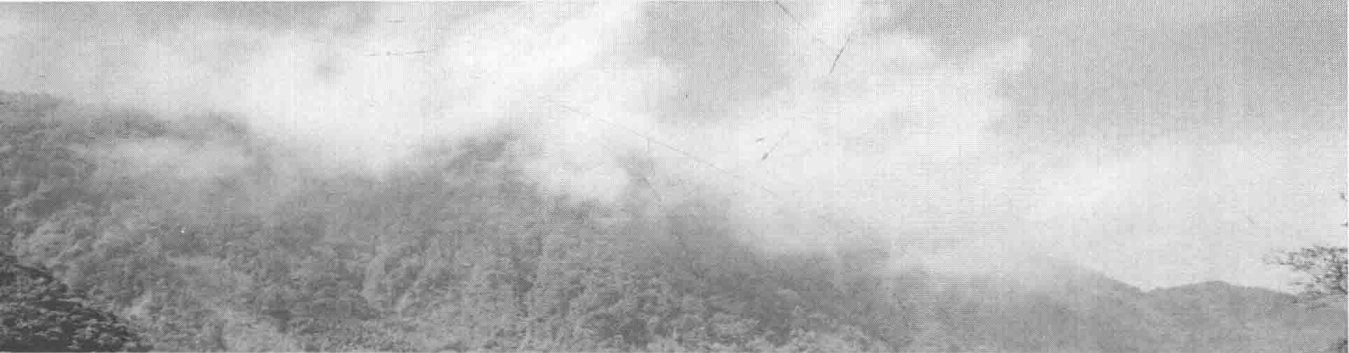
虽然本书编写几易其稿，但由于编者水平有限，错误与不妥之处在所难免，敬请读者批评指正！

编 者
2016 年 4 月

目录

序
前言

项目 1	ArcGIS Desktop 应用基础	1
任务 1	认识 GIS	2
任务 2	ArcGIS 应用基础	8
项目 2	林业空间数据采集与编辑	37
任务 1	林业空间数据采集	38
任务 2	林业空间数据库的创建	49
任务 3	林业空间数据编辑	69
任务 4	林业空间数据拓扑处理	100
项目 3	林业专题地图制图	115
任务 1	林业空间数据符号化	116
任务 2	林业专题地图制图与输出	139
项目 4	林业空间数据分析	159
任务 1	矢量数据的空间分析	160
任务 2	栅格数据的空间分析	175
任务 3	ArcScene 三维可视化	199



项目 1 ArcGIS Desktop 应用基础

本学习项目是一个基础实训项目，ArcGIS Desktop 是一个集成了众多高级 GIS 应用的软件套件，其中 ArcMap、ArcCatalog、ArcToolbox 这三个应用程序是用户应用 ArcGIS Desktop 软件的基础，ArcMap 提供数据的显示、查询和分析，ArcCatalog 提供空间和非空间的数据管理、创建和组织，ArcToolbox 提供空间数据的分析与处理。通过本项目“认识 GIS”和“ArcGIS 应用基础”两个任务的学习和训练，要求同学们能够熟练掌握三个程序的窗口组成以及基本使用方法。

知识目标

- (1) 了解 GIS 的概念及其组成。
- (2) 了解 GIS 在林业生产中的应用。
- (3) 掌握 ArcMap 的窗口功能及使用方法。
- (4) 掌握 ArcCatalog 的窗口功能及使用方法。
- (5) 掌握 ArcToolbox 的使用方法。

技能目标

- (1) 能熟练运用 ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox。
- (2) 掌握超链接的两种设置。
- (3) 掌握地理数据库的创建。
- (4) 掌握 GIS 两种基本查询操作。

任务 1 认识 GIS

任务描述 GIS 作为获取、处理、管理和分析地理空间数据的重要工具、技术和学科,近年来得到了广泛关注和迅猛发展。本任务将从 GIS 的概念、组成、在行业中的应用以及 ArcGIS10.2 软件的产品构成等方面来认识 GIS。

任务目标 经过学习和训练,掌握地理信息系统的概念、组成以及 GIS 在林业生产中的应用,了解 ArcGIS10.2 软件的产品构成,为下一步软件的学习奠定基础。

知识链接

1.1.1 GIS 概念、组成及功能

1.1.1.1 GIS 概念

地理信息系统(GIS)是一门集计算机科学、信息学、地理学等多门学科为一体的新兴学科,它是在计算机软件 and 硬件支持下,对整个或部分地球表层的各类空间数据及属性数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。

地理信息系统处理、管理的对象是多种地理空间实体数据及其关系,包括空间定位数据、图形数据、遥感图像数据、属性数据等,用于分析和处理在一定地理区域内分布的各种现象和过程,解决复杂的规划、决策和管理问题。

1.1.1.2 GIS 组成

典型的 GIS 应包括 4 个基本部分:计算机硬件系统、计算机软件系统、地理空间数据库和系统管理应用人员。

(1) 计算机硬件系统

该系统是 GIS 的重要系统之一。它包括主机和输入输出设备。主机部分不多赘述,输入输出设备包括扫描仪、测绘仪器、绘图仪、数字化仪、解析测图仪、存储盘、打印机等。

(2) 计算机软件系统

该系统也是 GIS 的重要系统。它包括计算机系统软件、地理信息系统软件和其他支持程序。地理信息系统软件一般由以下五个基本的技术模块组成,即数据输入和检查、数据存储和数据库管理、数据处理和分析、数据传输与显示、用户界面等。

(3) 地理信息系统的空间数据库

该系统是 GIS 应用的基础。地理信息系统的地理数据分为图形数据和属性数据。数据表达可以采用矢量和栅格两种形式,图形数据表现了地理空间实体的位置、大小、形状、方向以及拓扑关系,属性数据是对地理空间实体性质或数量的描述。空间数据库系统由数

数据库实体和空间数据库管理系统组成。

(4) 系统管理应用人员

该系统是 GIS 应用成功的关键。计算机软硬件和数据不能构成完整的地理信息系统,需要人进行系统组织、管理、维护、数据更新、系统完善扩充、应用程序开发,并灵活采用地理分析模型提取多种信息,为研究和决策服务。

1.1.1.3 GIS 功能

地理信息系统的核心问题可归纳为五个方面的内容:位置、条件、变化趋势、模式和模型,依据这些问题,可以把 GIS 的功能分为以下几个方面:

(1) 数据的采集、检验与编辑

主要用于获取数据,保证地理信息系统数据库中的数据在内容与空间上的完整性、数值逻辑一致性与正确性等,将所需的各种数据通过一定的数据模型和数据结构输入并转换成计算机所要求的格式进行存储。目前可用于地理信息系统数据采集的方法与技术很多,其中自动化扫描输入与遥感数据集是人们最为关注的方法。扫描技术的应用与改进,实现扫描数据的自动化编辑与处理仍是地理信息系统数据获取研究的主要技术关键。

(2) 数据处理

地理信息系统有自身的数据结构,同时也要与其他系统的数据格式相兼容,这就存在不同数据结构之间的数据格式的转换问题。GIS 内部也有矢量和栅格数据相互转换的问题。初步的数据处理主要包括数据格式化、转换、概括。数据的格式化是指不同数据结构的数据间变换,是一种耗时、易错、需要大量计算的工作,应尽可能避免;数据转换包括数据格式转化、数据比例尺的变化等。在数据格式的转换方式上,矢量到栅格的转换要比其逆运算快速、简单。数据比例尺的变换涉及数据比例尺缩放、平移、旋转等方面,其中最为重要的是投影变换。

(3) 空间数据库的管理

这是组织 GIS 项目的基础,涉及空间数据(图形图像数据)和属性数据。栅格模型、矢量模型或栅格/矢量混合模型是常用的空间组织方法。空间数据结构的选择在一定程度上决定了系统所能执行的数据与分析的功能;在地理数据组织与管理中,最为关键的是如何将空间数据与属性数据融合为一体。目前大多数系统都是将二者分开存储,通过公共项(一般定义为地物标识码)来连接。这种组织方式的缺点是数据的定义与数据操作相分离,无法有效记录地物在时间域上的变化属性。

(4) 基本空间分析

基本空间分析是 GIS 的核心功能,也是 GIS 与其他计算机软件的根本区别。包括图层空间变换、再分类、叠加、邻域分析、网络分析等。

(5) 应用模型的构建方法

GIS 除了提供基本空间分析功能外,还应提供构建专业模型的手段,如二次开发工具、相关控件或数据库接口等。

(6) 结果显示与输出

GIS 的处理分析结果需要输出给用户,输出数据的种类很多,可能有地图、表格、文字、图像等。一个好的 GIS 应能提供一种良好的、交互式的制图环境,以供 GIS 的使用者能够设计和制作出高品质的地图。

1.1.2 GIS 在林业生产中的应用

由于林业自身有诸如森林生长的长期性、森林资源分布的地域辽阔性、森林资源的再生性、森林成熟的不确定性等特点。用传统的手段来管理和展现森林资源信息并以此来指导林业生产已日益暴露其弊端。因此,采用新技术(如 GIS 技术)使特定区域内林业经营管理进入到数字化、集成化、智能化、网络化已成为必然趋势,为林业的可持续发展提供技术支撑,为林业现代化建设提供新的管理手段。

GIS 的应用从根本上改变了传统的森林资源信息管理的方式,成为现代林业经营管理的崭新工具。近年来,GIS 技术在林业领域的应用非常活跃和普及,国内外林业工作者广泛应用 GIS 进行森林资源信息管理、森林分类经营区划、林业专题制图、营造林规划设计、森林保护、森林防火、林权管理等诸多方面。

(1) 在森林资源管理与动态监测上的应用

用 GIS 的数字地形模型(DTM),地面模型,坡位、坡面模型可表现资源的水平分布和垂直分布,利用栅格数据的融合、再分类和矢量图的叠加、区域和邻域分析等操作,产生各种地图显示和地理信息,用于分析林分、树种、林种、蓄积等因子的空间分布。使用这些技术,研究各树种在一定范围内的空间分布现状与形式,根据不同地理位置、立地条件、林种、树种、交通状况对现有资源实行全面规划,优化结构,确定空间利用能力,提高森林的商品价值。各地市县、各林场森林面积,森林蓄积,森林类型,林种分布,树种结构,林龄结构及变动情况等,过去只能从森林资源档案数据库中了解情况,应用地理信息系统可以做到图上动态管理和监测,从而可以做到更真实、更直观地把握森林资源的状况及变化。

(2) 在森林分类经营管理上的应用

利用地理信息系统,可以做到以林班、林场、县市、地区及全省为单位的森林分类经营管理,能够做到分类更为科学、更为客观,为各级领导及林业管理部门、生产部门提供可操作的森林分类经营方案及科学依据。

(3) 在编制各类林业专题图上的应用

地理信息系统在林业制图上的应用具有强大的生命力。以往我国通过“二类调查”获取森林资源数据,建立小班档案及绘制林相等林业用图。这些工作要花费大量的时间、人力和财力,并且图面材料和小班数据库资料是分离的,难以长期有效地重复利用。GIS 强大的空间数据分析和制图功能简化了林业专题图的制作过程,经过收集整理制图信息,经数字化处理,建立坐标投影和拓扑关系,做编辑修改,建立图形与属性的关联,最终完成多种林业专题图的编制,达到一次投入、多次产出的效果。它不仅可以为用户输出全要素森林资源信息图,而且可以根据用户需要分层输出各种专题图(如林相图、土壤图、森林立地类型图、植被分布图等)。这在林业生产实践中已有广泛应用。

(4) 抚育间伐、速生丰产林培育及更新造林管理

利用 GIS 强大的数据库和模型库功能,检索提取符合抚育间伐的小班,制作抚育间伐图并进行 GIS 的空间地理信息和林分状况数据结合,依据模型提供林分状况数据如生产力、蓄积等值区划和相关数据,据此可按林分生产力进行基地建设。GIS 可通过分析提供森林立地类型图表,宜林地数据图表,适生优势树种和林种资料,运用坡位、坡面分析,

按坡度、坡向划分的地貌类型结合立地类型选择造林树种和规划林种, 指导科学造林。

(5) 在森林病虫害管理上的应用

森林病虫害是林业生产中极具破坏性的生物自然灾害, 它们的发生和影响总是与一定的地理空间相关。因此需要对调查所获的病虫害发生及生态因子等数据进行分析和管理, 以便对林业病虫害的控制管理活动作出正确的决策。利用 GIS 结合生物地理统计学可以进行害虫空间分布和空间相关分析, 对害虫发生动态的时空进行模拟并作大尺度数据库的管理。

(6) 在森林防火上的应用

森林火灾是林业生产的重大灾害之一, 及时的火险预警在林业生产中具有十分重大的意义。随着现代计算机网络和“3S”等技术的不断发展, 使用范围的日趋广泛, 使森林防火的方法和所采用的技术手段也发生了深刻变化。用 GIS 技术进行林区信息管理, 防火点建设规划, 提供林火扑救辅助决策, 较大程度提高了灭火的效率, 减少经济损失, 同时能够比较准确地评估由火灾造成的经济损失。

(7) 在林权管理上的应用

权属分国家、集体、个人三种形式, 不同权属的森林实行“谁管谁有”的原则, 大部分权属明确, 产权清晰, 界线分明, 标志明显, 山地林权与实地、图面相符, 少数地方界线难以确定, 可用邻域分析暂定未定界区域, 从而减少或避免各种林权纠纷。

(8) 林业地理信息系统的建立

基于 GIS 强大的空间分析功能和在林业上的良好应用前景, 各种应用型林业地理信息系统纷纷涌现。这些林业 GIS 以林场或县为单位, 通过把各种林业图表和自然地理数据数字化输入计算机后, 应用通用的 GIS 平台或采用组件开发技术, 使林业资源信息的输入、存储、显示、处理、查询、分析和应用等功能得以实现, 通过空间信息与属性信息的结合为林业生产的科学规划及管理, 林业资源属性数据和空间数据的管理及信息发布, 项目评估, 工程规划与实施、检查验收和辅助决策的制定提供了服务。如四川省宜宾市建立的林业管理信息系统, 可提供强大的林业专题管理集成扩展功能, 为天然林保护工程管理、退耕还林工程管理、森林防火管理、森林病虫害管理、造林规划设计、林分经营管理、林业分类经营、野生动物栖息地调查与变化监测等提供了一体化解决方案, 体现了 GIS 技术在地(市)、县(区)、乡(镇)三级林业管理上的综合应用。

1.1.3 ArcGIS10.2 软件简介

ArcGIS10.2 是美国 ESRI 公司在 2013 年开发推出的一套完整的 GIS 平台产品, 具有强大的地图制作、空间数据管理、空间分析、空间信息整合、发布与共享的能力。它全面整合了 GIS 与数据库、软件工程、人工智能、网络技术、移动技术、云技术及其他多方面的计算机主流技术, 旨在为用户提供一套完整的、开放的企业级 GIS 解决方案, 是目前最流行的地理信息系统平台软件。

1.1.3.1 ArcGIS10.2 产品构成

ArcGIS10.2 作为一个可伸缩的地理信息系统平台, 它的主要产品由 ArcGIS 桌面平台(ArcGIS for Desktop)、ArcGIS 服务器平台(ArcGIS for Server)、ArcGIS 移动平台(ArcGIS Mobile)、ArcGIS 云平台(ArcGIS Online)和 ArcGIS 开发平台(ArcGIS Runtime)等构成。

(1) ArcGIS for Desktop

ArcGIS for Desktop 是为 GIS 专业人士提供的用于信息制作和使用的工具。利用 ArcGIS for Desktop, 可以实现任何从简单到复杂的 GIS 任务。ArcGIS for Desktop 包括了高级的地理分析和处理能力、提供强大的编辑工具, 完整的地图生产过程, 以及无限的数据和地图分享体验。ArcGIS for Desktop 根据用户的伸缩性需求, 可作为三个独立的软件产品进行购买, 每个产品提供不同层次的功能水平, 如图 1-1 所示。

ArcGIS for Desktop 是一个系列软件套件, 它包含了一套带有用户界面的 Windows 桌面应用: ArcMap、ArcCatalog、ArcGlobe、ArcScene、ArcToolbox 和 ModelBuilder, 每一个应用都具有丰富的 GIS 工具。

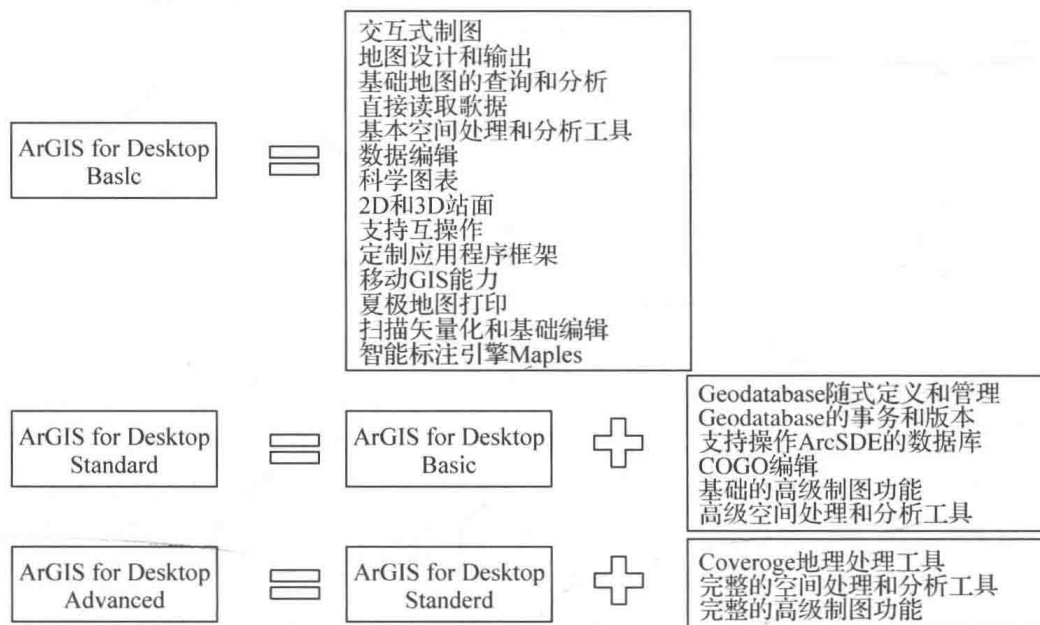


图 1-1 ArcGIS10.2 软件级别及功能

- ArcGIS for Desktop 基础版: 提供了综合性的数据使用、制图、分析, 以及简单的数据编辑和空间处理工具。

- ArcGIS for Desktop 标准版: 在 ArcGIS for Desktop 基础版的功能基础上, 增加了对 Shapefile 和 GeoDatabase 的高级编辑和管理功能。

- ArcGIS for Desktop 高级版: 是一个旗舰式的 GIS 桌面产品, 在 ArcGIS for Desktop 标准版的基础上, 扩展了复杂的 GIS 分析功能和丰富的空间处理工具。

①ArcMap ArcMap 是 ArcGIS for Desktop 中一个主要的应用程序, 承担所有制图和编辑任务, 也包括基于地图的查询和分析功能。对 ArcGIS for Desktop 来说, 地图设计是依靠 ArcMap 完成的。

②ArcCatalog ArcCatalog 应用程序帮助用户组织和管理所有的 GIS 信息, 比如地图、数据文件、GeoDatabase、空间处理工具箱、元数据、服务等。用户可以使用 ArcCatalog 来组织、查找和使用 GIS 数据, 同时也可以利用基于标准的元数据来描述数据。GIS 数据库管理员使用 ArcCatalog 来定义和建立 GeoDatabase。GIS 服务器管理员则使用 ArcCatalog 来管理 GIS 服务器框架。

③ArcGlobe ArcGlobe 是 ArcGIS for Desktop 中实现 3D 可视化和 3D 空间分析的应用程序之一, 需要配备 3D 分析扩展模块。ArcGlobe 提供了全球地理信息连续、多分辨率的交互式浏览功能, 支持海量数据的快速浏览。像 ArcMap 一样, ArcGlobe 也是使用 GIS 数据层来组织数据, 显示 GeoDatabase 和所有支持的 GIS 数据格式中的信息。ArcGlobe 具有地理信息的动态 3D 视图。

④ArcScene ArcScene 是 ArcGIS for Desktop 中实现 3D 可视化和 3D 空间分析的应用程序, 需要配备 3D 分析扩展模块。它是一个适合于展示三维透视场景的平台, 可以在三维场景中漫游并与三维矢量与栅格数据进行交互, 适用于小场景的 3D 分析和显示。ArcScene 基于 OpenGL, 支持 TIN 数据显示。显示场景时, ArcScene 会将所有数据加载到场景中, 矢量数据以矢量形式显示。

(2) ArcGIS for Server

ArcGIS for Server 是基于 SOA 架构的 GIS 服务器, 通过它可以跨企业或跨互联网以服务形式共享二、三维地图、地址定位器、空间数据库和地理处理工具等 GIS 资源, 并允许多种客户端(如 Web 端、移动端、桌面端等)使用这些资源创建 GIS 应用。另外, ArcGIS for Server 是用户构建云 GIS 系统的首选, 目前已在 Amazon 上建设了可落地的公有云 ArcGIS Online, ArcGIS for Server 为私有云的落地也提供了解决方案。

(3) ArcGIS Mobile

从产品的功能划分, Esri 为用户提供的移动端应用产品包括: ArcGIS for Smartphones and Tablets, ArcGIS for Windows Mobile, ArcPad。其中 ArcPad 是一款集成了高级的 GIS/GPS 编辑功能的、专业的移动制图软件, 在推出的过去 13 年中, 已经被许多企业成功地应用, 支持在线同步, 集成了测距仪和高精度 GPS, 提供了外业测量的数据精度。

(4) ArcGIS Online

ArcGIS Online 是 Esri 建设的公有云, 也是第一个云 GIS 平台。它是基于云的完整的协作式内容管理系统, 组织可利用它在安全的可配置环境中管理其地理信息。我们可以通过 PC、移动设备等能连接网络的设备访问 ArcGIS Online(<http://www.arcgis.com/home/index.html>)。ArcGIS Online 被用来分享和传播以网络制图和 GIS 服务为代表的地理信息, 专业 GIS 人士通过 ArcGIS for Desktop 或者 ArcGIS for Server 创建地图和其他的 GIS 服务同时分享资源, 比如网络地图、影像服务、GP 服务等, 这些资源一旦被发布就可以被其他的网络用户发现和使用。通过这种方法, 即使是非专业人士, 也可以方便地得到组织内的 GIS 信息资源, 使得整个组织内的资源整合更加的容易。

(5) ArcGIS Runtime

ArcGIS Runtime 作为新一代的轻量开发产品, 它提供多种 API, 可以使用 C#, C++, Objective-C, Java 进行开发, 并可在 Windows(32 位和 64 位)上和 Linux(64 位)平台上运行。ArcGIS Runtime 采用了全新的架构, 而这种架构与 Web APIs 开发所使用的架构类似, 在 ArcGIS Runtime 中, 一切资源都可以看做是服务, 不管是本地的资源还是 Online 或者 ArcGIS for Server 上的资源, 这种架构也开启了 ArcGIS 桌面开发应用的新模式。ArcGIS Runtime 开发简单, 几乎不需要成本, 按照帮助的例子稍加修改即可搭建自己的应用, 减少开发成本及开发周期。

任务 2 ArcGIS 应用基础

任务描述 任何软件的学习都是从简单、基础的操作开始，ArcGIS 软件的学习也不例外。ArcMap、ArcCatalog、ArcToolBox 是 ArcGIS 较常用的三个应用程序。其中 ArcMap 是一个可用于数据输入、编辑、查询、分析等功能的应用程序，具有基于地图的所有功能，实现如地图制图、地图编辑、地图分析等功能；ArcCatalog 是地理数据的资源管理器，用户通过 ArcCatalog 来组织、管理和创建 GIS 数据；ArcToolBox 包含了 ArcGIS 地理处理的大部分分析工具和数据管理工具。本任务将从程序的启动与关闭、窗口组成、快捷菜单以及基本操作等方面学习 ArcMap、ArcCatalog 和 ArcToolbox。

任务目标 经过学习和训练，能够熟练运用 ArcMap 软件对现有地理数据进行数据的添加、删除，图形的放大、缩小、空间数据与属性数据的互查等操作；能够熟练运用 ArcCatalog 软件对现有地理数据进行浏览和管理，创建和管理空间数据库，创建图层文件等操作；能够熟悉 ArcToolbox 工具箱中常用的工具，能够创建个人工具箱，为下一步的学习奠定基础。

知识链接

ArcMap 是地理信息系统中重要的桌面操作系统和制图工具，是 ArcGIS 软件的核心模块，它主要用于完成数据的输入、编辑、查询、分析等操作。ArcCatalog 是以数据管理为核心，是 ArcGIS 桌面软件的核心模块，它主要用于定位、浏览和管理空间数据，创建和管理空间数据库，创建图层文件等操作。ArcToolbox，顾名思义就是工具箱，它提供了极其丰富的地理数据处理工具。涵盖数据管理、数据转换、矢量数据分析、栅格数据分析、统计分析等多方面的功能。

1.2.1 ArcMap 启动与保存

1.2.1.1 启动 ArcMap

启动 ArcMap 有以下几种方法：

①在软件安装过程中创建桌面快捷方式，直接双击 ArcMap 快捷方式，启动应用程序。

②如果没有创建桌面快捷方式，则单击 Windows 任务栏的【开始】→【程序】→【ArcGIS】→【ArcMap10.2】，启动应用程序。

③在 ArcCatalog 工具栏中单击 ArcMap 图标按钮.

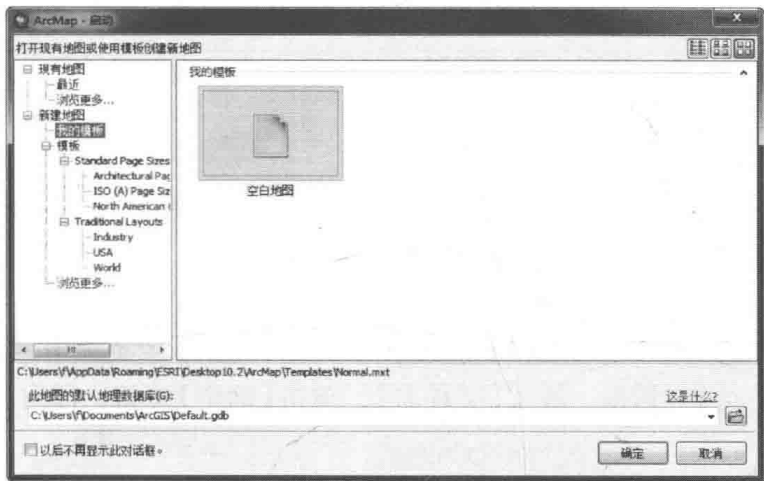


图 1-2 【ArcMap - 启动】对话框

3 种启动方式都将首先打开【ArcMap 启动】对话框，如图 1-2 所示。

1.2.1.2 创建空白地图文档

创建空白地图文档主要有以下几种方式。

(1) 通过【ArcMap 启动】对话框创建

在【ArcMap 启动】对话框中，单击【我的模板】，在右边空白区域选择【空白地图】，单击【确认】按钮，完成空白地图文档的创建。

(2) 通过【文件】菜单创建

在 ArcMap 中，单击【文件】菜单下的【新建】按钮，打开【新建文档】对话框，在右边空白区域选择【空白地图】，单击【确认】按钮，完成空白地图文档的创建。

(3) 通过工具栏创建

在 ArcMap 中，单击工具栏上的按钮，打开【新建文档】对话框，在右边空白区域选择【空白地图】，单击【确认】按钮，完成空白地图文档的创建。

1.2.1.3 打开地图文档

打开已创建的地图文档主要有以下几种方式。

(1) 通过【ArcMap 启动】对话框打开

在【ArcMap 启动】对话框中，单击【现有地图】→【最近】来打开最近使用的地图文档，也可以单击【浏览更多】，定位到地图文档所在文件夹，打开地图文档。

(2) 通过菜单栏打开

在 ArcMap 中，单击【文件】菜单下的【打开】按钮，打开【打开】对话框，选择一个已创建的地图文档，单击【打开】按钮，完成地图文档的打开。

(3) 通过工具栏打开

在 ArcMap 中，单击工具栏上的按钮，打开【打开】对话框，选择一个已创建的地图文档，单击【打开】按钮，完成地图文档的打开。

(4) 直接打开已创建的地图文档

直接双击现有的地图文档打开地图文档，这是最常用的打开地图文档的方式。

1.2.1.4 保存地图文档

如果对打开的 ArcMap 地图文档进行过一些编辑修改，或创建了新的地图文档，就需要对当前编辑的地图文档进行保存。

(1) 地图文档保存

如果要将编辑修改的内容保存在原来的文件中，单击工具栏上的  按钮或在 ArcMap 主菜单中单击【文件】→【 保存】，即可保存地图文档。

(2) 地图文档另存为

如果需要将地图内容保存在新的地图文档中，在 ArcMap 主菜单中单击【文件】→【另存为】，打开【另存为】对话框，输入【文件名】，单击【确定】按钮，即可将地图文档保存在一个新的文件中。

(3) 地图文档保存副本

如果要使用早期版本打开该地图文档，则需要在 ArcMap 主菜单中单击【文件】→【保存副本】，打开【保存副本】对话框，输入【文件名】，在【保存类型】下拉菜单中选择需要的目标版本，然后单击【确定】按钮，完成副本的保存。

1.2.2 ArcMap 窗口组成

如图 1-3 所示，ArcMap 窗口主要由主菜单栏、工具栏、内容列表、地图显示窗口、目录、搜索、状态栏等七部分组成，其中目录和搜索是 ArcMap10 以后新增的内容，与 ArcCatalog 中的目录树和搜索窗口功能相同。

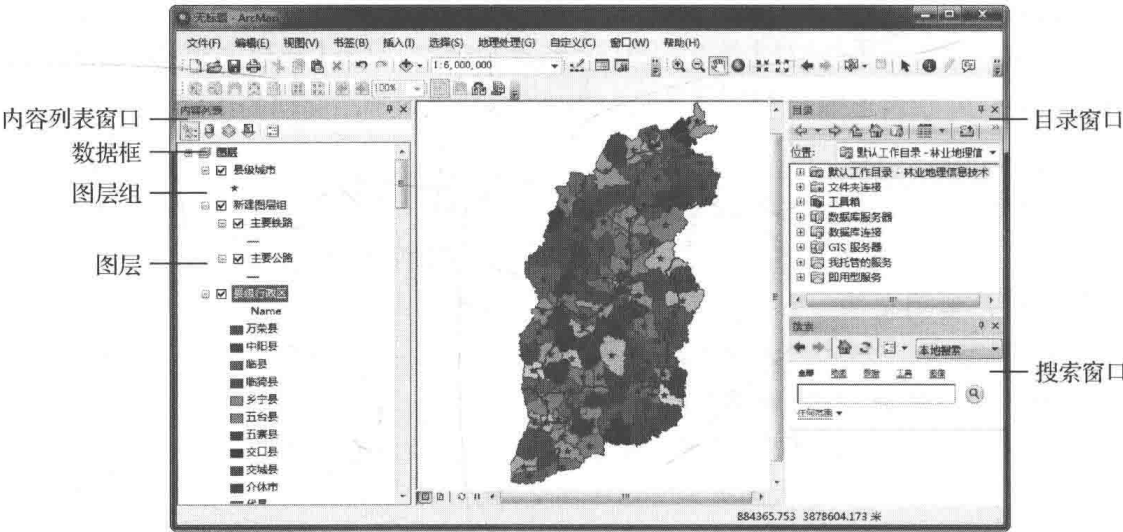


图 1-3 ArcMap 窗口

1.2.2.1 主菜单栏

主菜单栏包括【文件】、【编辑】、【视图】、【书签】、【插入】、【选择】、【地理处理】、【自定义】、【窗口】、【帮助】10 个菜单。

(1) 【文件】菜单

【文件】下拉菜单中各菜单及其功能见表 1-1。