

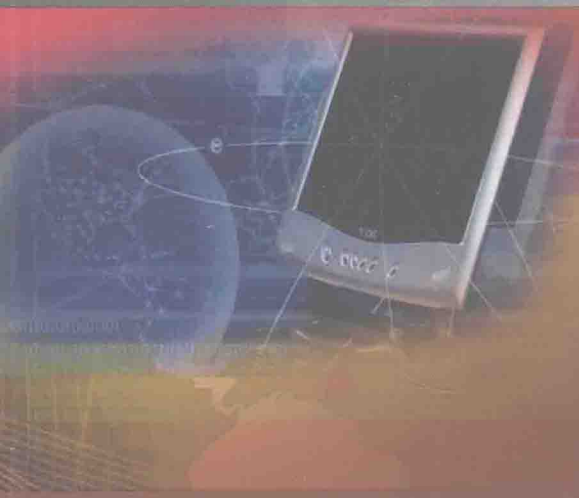


西昌学院“质量工程”资助出版系列教材

地理信息系统

实训教程

主 编 段拥军 杨位飞



 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



教育部规划教材 高等院校地理专业教材

地理信息系统

实训教程

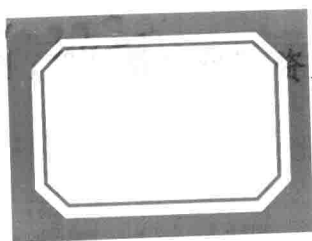
第二版 杨建武 编著



地理信息系统专业教材

中国地质大学出版社

西昌学



资助出版系列教材

地理信息系统实训教程

主 编 段拥军 杨位飞
副主编 刘运伟 李立娜 何仁传



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

地理信息系统实训教程/段拥军, 杨位飞主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2013. 10
ISBN 978 - 7 - 5640 - 8111 - 9

I. ①地… II. ①段… ②杨… III. ①地理信息系统 - 高等学校 - 教材 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 184969 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 9

字 数 / 204 千字

版 次 / 2013 年 10 月第 1 版 2013 年 10 月第 1 次印刷

定 价 / 21.00 元

责任编辑 / 杨 倩

文案编辑 / 赵 轩

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 王美丽

序 言

西昌院校长 夏明忠

为了贯彻落实党中央和国务院关于高等教育要全面坚持科学发展观，切实把重点放在提高质量上的战略部署，经国务院批准，教育部和财政部于2007年1月正式启动“高等学校本科教学质量与教学改革工程”（简称“质量工程”）。2007年2月，教育部又出台了“关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见”。从此，拉开了中国高等教育“提高质量，办出特色”的序幕，将中国高等教育从扩大规模正式向“适当控制招生增长的幅度，切实提高教学质量”的方向转变。这是继“211工程”和“985工程”之后，在高等教育领域实施的又一重大工程。

西昌学院在“质量工程”建设过程中，全面落实科学发展观，全面贯彻党的教育方针，全面推进素质教育；坚持“巩固、深化、提高、发展”的方针，遵循高等教育的基本规律，牢固树立人才培养是学校的根本任务，质量是学校的生命线，教学是学校的中心工作的理念；按照分类指导、注重特色的原则，推行“本科学历（学位）+职业技能素养”的人才培养模式，加大教学投入，强化教学管理，深化教学改革，把提高应用型人才培养质量视为学校的永恒主题。先后实施了提高人才培养质量的“十四大举措”和“应用型人才培养质量提升计划20条”，确保本科人才培养质量。

通过7年的努力，学校“质量工程”建设取得了丰硕成果。已建成1个国家级特色专业，6个省级特色专业，2个省级教学示范中心，3位省级教学名师，2个省级卓越工程师人才培养专业，3个省级高等教育“质量工程”专业综合改革建设项目，16门省级精品课程，2门省级精品资源共享课，2个省级重点实验室和1个省级人文社会科学重点研究基地，2个省级实践教学建设项目，1个省级大学生校外农科教合作人才培养实践基地，4个省级优秀教学团队等等。

为了搭建“质量工程”建设项目交流和展示的良好平台，使之在更大范围内发挥作用，取得明显实效；促进青年教师尽快健康成长，建立一支高素质的教学科研队伍，提升学校教学科研整体水平。学校决定借建院十周年之机，利用2013年的“质量工程”建设资金资助实施“百书工程”，即出版优秀教材80本，优秀专著40本。“百书工程”原则上支持学校副高职称的在职教学和科研人员，以及成果极为突出的中级职称或获得博士学位的教师。学校鼓励和支持他们出版具有本土化、特色化、实用性、创新性的专著，结合“本科学历（学位）+职业技能素养人才培养模式”的实践成果，编写实验、实习、实训等实践类的教材。

在“百书工程”实施过程中，教师们积极响应，热情参与，踊跃申报，一大批青年教师更希望借此机会促进和提升自身的教学科研能力；一批教授甘于奉献，淡泊名利，精心指导青年教师；各二级学院、教务处、科技处、院学术委员会等部门的同志在选题、审稿、修改等方面也做了大量的工作；北京理工大学出版社和四川大学出版社也给予了大力支持。借此机会，向为实施“百书工程”付出艰辛劳动的广大教师、相关职能部门和出版社等表示衷心

的感谢！

我们衷心祝愿此次出版的教材和专著能为提升西昌学院整体办学实力增光添彩，更期待今后有更多更好的代表学校教学科研实力和水平的佳作源源不断地问世，殷切希望同行专家提出宝贵的意见和建议，以利于西昌学院在新的起点上继续前进，为实现第三步发展战略目标而努力。

前 言

地理信息系统是在计算机硬件与软件支持下,对地球表面空间地理信息进行采集、存储、管理、运算、分析与显示的系统。20 世纪 90 年代以来,我国地理信息技术得到了快速发展,许多高校陆续开设了地理信息系统专业,对地理信息系统技术在我国推广做出了贡献。21 世纪以来,地理信息技术已经在城市规划、城市管理、国土管理、资源保护与评价、电力、公安等多个行业中应用,在社会发展中已经起到了不可替代的作用。本书是作者结合多年从事地理信息系统实践教学的基础上完成,力求通俗易懂,以培养实践应用型本科人才为目标,适合作为城乡规划、土地管理和资源环境专业等非 GIS 专业本科学生实验实训教材。

本教材共 6 章,第 1 章系统介绍 ArcGIS10.0 版本软件安装与授权;第 2 章为 ArcGIS 简介,介绍了 ArcGIS 的发展、组成、扩展模块等;第 3 章为 ArcMap 简介,介绍了 ArcMap 视图、布局、打开、编辑;第 4 章为 ArcMap 基本词汇,介绍了 ArcMap 地图文档、内容列表等基本词汇;第 5 章为 ArcMap 基本操作,介绍了 ArcMap 启动、图层、数据库、坐标系统设置等基础操作;第 6 章为实训案例,主要介绍了 ArcMap 地图配准与矢量化、地图空间分析等内容。

本教材由段拥军和杨位飞策划全书内容、章节,提出本书的写作总体方案、中心思想,并拟定各章编写思路、框架、主要内容,然后分工写作。本书作者分工如下:第一章、第二章和第三章由段拥军负责编写,第四章由何仁伟编写,第五章由刘运伟和杨位飞编写,第六章由杨位飞、刘运伟、李立娜和何仁伟负责编写。

本实训教材的编写是在作者对“地理信息系统”实验课程讲义的基础上,结合其他专业及相近专业的需求完成。在编写过程中,借鉴、参考了一些美国 ESRI 编写的《ArcMap10 培训教程》内容,以及目前已公开出版的书籍、刊物、互联网上的内容,由于涉及面较广,不能一一与相关作者联系,在此向本书借鉴和参考过的作者表示感谢!

西昌学院“百书工程”对本书的编写、出版给予了大力支持,有关领导和教师对本书编写提出了许多建议,在此表示感谢!

由于编写时间仓促,书中难免存在不足,欢迎各位同行专家批评指正。

编 者
2013 年 6 月

目 录

第 1 章 ArcGIS 10.0 版本软件安装与授权	(1)
1.1 简介	(1)
1.2 安装和配置 ArcGIS 10.0 License Server Administrator	(1)
1.2.1 冲突检测	(1)
1.2.2 安装 ArcGIS License Server Administrator	(2)
1.2.3 安装 ArcGIS Desktop 主程序	(4)
1.3 ArcGIS Desktop 10.0 许可授权	(7)
1.3.1 ArcGIS Desktop 浮动版许可的授权过程	(8)
1.3.2 ArcGIS Desktop 单机版许可的授权	(8)
第 2 章 ArcGIS 简介	(13)
2.1 什么是 GIS	(13)
2.2 ESRI 与 GIS	(13)
2.3 ArcGIS family	(14)
2.4 ArcGIS Desktop	(14)
2.5 扩展模块	(15)
第 3 章 ArcMap 简介	(17)
3.1 数据视图和布局视图	(17)
3.2 地图图层	(18)
3.3 内容列表	(19)
3.4 页面布局	(20)
3.5 保存和打开地图文档	(21)
3.6 地图的主目录文件夹	(21)
3.7 在 ArcMap 中使用搜索	(22)
3.8 属性表	(22)
第 4 章 ArcMap 基本词汇	(24)
4.1 地图文档	(24)
4.2 内容列表	(25)

4.3	页面布局	(26)
4.4	“目录”窗口	(26)
4.5	标注	(27)
4.6	注记	(27)
4.7	样式	(28)
第5章	ArcMap 基础操作	(29)
5.1	启动 ArcMap	(29)
5.2	打开地图文档	(29)
5.2.1	双击以打开地图文档	(30)
5.2.2	在 ArcMap 的启动对话框中选择地图	(30)
5.2.3	从 ArcMap 会话打开另一地图	(30)
5.3	向地图添加图层	(30)
5.3.1	添加地图图层	(31)
5.3.2	从 ArcGIS Online 添加数据	(33)
5.3.3	设置图层符号系统	(33)
5.3.4	设置图层绘制顺序	(33)
5.3.5	常见的图层操作	(34)
5.3.6	从地图中移除图层	(34)
5.3.7	通过 Windows、电子邮件或 Web 页面将图层添加到地图	(34)
5.4	使用数据框	(34)
5.4.1	使用附加数据框	(35)
5.4.2	活动数据框	(36)
5.4.3	在数据框间移动图层	(36)
5.4.4	在数据框中导航并使用数据框的图层	(36)
5.4.5	使用底图图层实现交互式平移和缩放	(38)
5.4.6	提高显示性能	(38)
5.4.7	数据框属性	(38)
5.4.8	设置数据框地图显示的地图比例	(39)
5.4.9	使用书签实现地图导航	(39)
5.4.10	使用数据框工具	(39)
5.5	用于地图显示的坐标系	(40)
5.6	指定坐标系	(41)
5.6.1	更改数据框的坐标系	(41)
5.6.2	使用地图单位	(41)
5.7	使用内容列表	(42)
5.8	使用符号和样式	(48)
5.8.1	符号	(48)

5.8.2 样式	(48)
5.9 引用地图中的数据	(49)
5.10 暂停绘制地图	(50)
5.11 使用页面布局	(51)
5.12 在 ArcMap 中打印地图	(52)
5.13 保存地图	(55)
5.14 从 ArcGIS Online 添加数据	(60)
5.15 建地图包	(61)
5.16 ArcGIS 中使用搜索	(61)
5.17 设置 ArcMap 选项	(65)
5.18 使用地理处理功能实现地图自动化	(68)
5.19 ArcMap 中的键盘快捷键	(69)
5.20 导航地图	(72)
5.20.1 在数据视图和布局视图中显示地图	(72)
5.20.2 设置数据框的自定义全图范围	(75)
5.20.3 导航数据框和布局的快捷方法	(77)
5.20.4 使用转到 XY 工具	(79)
5.20.5 使用地图比例	(81)
5.20.6 使用数据框参考比例	(83)
5.20.7 使用放大镜、查看器和总览窗口	(85)
5.20.8 使用空间书签	(89)
5.20.9 使用我的地点	(92)
5.20.10 使用要素缓存	(93)
5.21 提高地图绘制性能	(95)
5.21.1 有关提高地图显示性能的提示	(95)
5.21.2 关于 ArcGIS 缓存	(96)
5.21.3 管理本地显示缓存	(97)
第 6 章 实训案例	(99)
6.1 在 ArcGIS 中配准 (TIF、JPEG) 栅格图像并矢量化	(99)
6.1.1 地图配准步骤	(99)
6.1.2 栅格图像的矢量化工作	(102)
6.2 数字地形分析实训	(108)
6.2.1 DEM 提取生成等值线	(109)
6.2.2 根据等值线创建 TIN	(111)
6.2.3 TIN 的显示及应用	(113)
6.2.4 TIN 转换为坡向多边形	(115)
6.2.5 由 DEM 提取坡度	(116)

第 1 章

ArcGIS 10.0 版本软件安装与授权

1.1 简介

ArcGIS 10.0 采用了新的许可授权管理机制，与以往版本相比，许可授权方式有较大的变化。不同于在 9.x 版本中使用数字证书不锁硬件（加密狗）的授权方式，ArcGIS 10.0 的许可将在授权完成后，通过机器识别器的方式使许可不绑定机器。在新的版权保护机制下，ArcGIS Desktop、ArcGIS Engine 以及 ArcInfo Workstation 的版本 10.0 产品线使用最新的 FLEXnet Publisher 软件。版本 10.0 下许可的更新包括以下几方面：

1) 标准化的许可授权方式。不用再安装硬件锁，然后导入数字证书来对软件进行授权。ESRI 中国（北京）有限公司客户服务部将会发送一封包含许可信息的 E-mail 用于授权。

2) 升级版的许可管理器和许可管理工具。

3) 许可的借出。

4) 许可借出的监控。

5) 完全不再需要硬件锁。由于新的版权保护机制自动将许可不授权的机器相绑定，在授权和使用过程中都不再需要插上硬件锁（加密狗）。

6) 新增 ArcInfo 的单机版许可。

7) 新增 ArcGIS Engine Runtime 的浮动版许可。

1.2 安装和配置 ArcGIS 10.0 License Server Administrator

运行 ArcGIS Desktop 10.0 光盘中的安装包 ESRI.exe，弹出 ArcGIS Desktop 10.0 安装程序界面，如图 1-1 所示。

1.2.1 冲突检测

由于已安装 ArcGIS 9.x 版本的机器不能安装 ArcGIS 10.0，所以安装前必须完全卸载 ArcGIS 软件产品，为确保 ArcGIS 10.0 软件产品的顺利安装，需执行“冲突检测”，如图 1-2 所示。

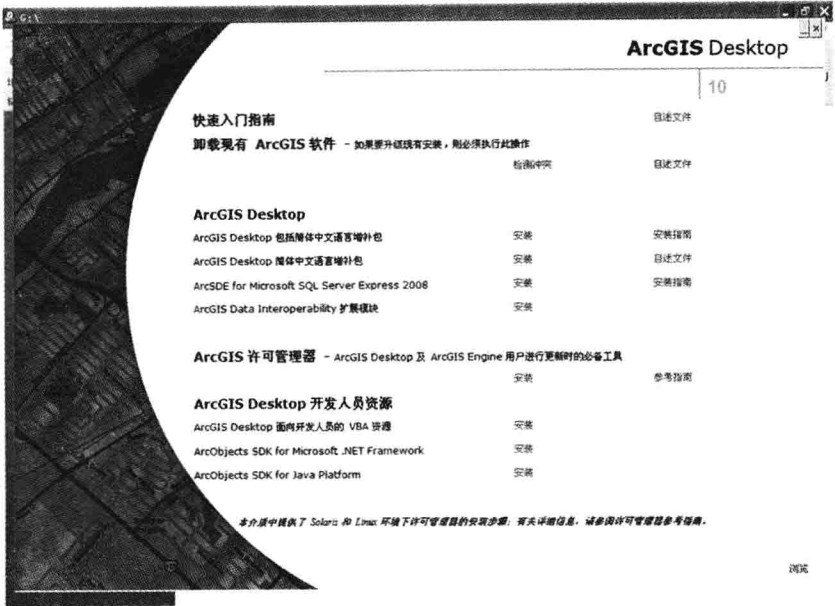


图 1-1 安装界面

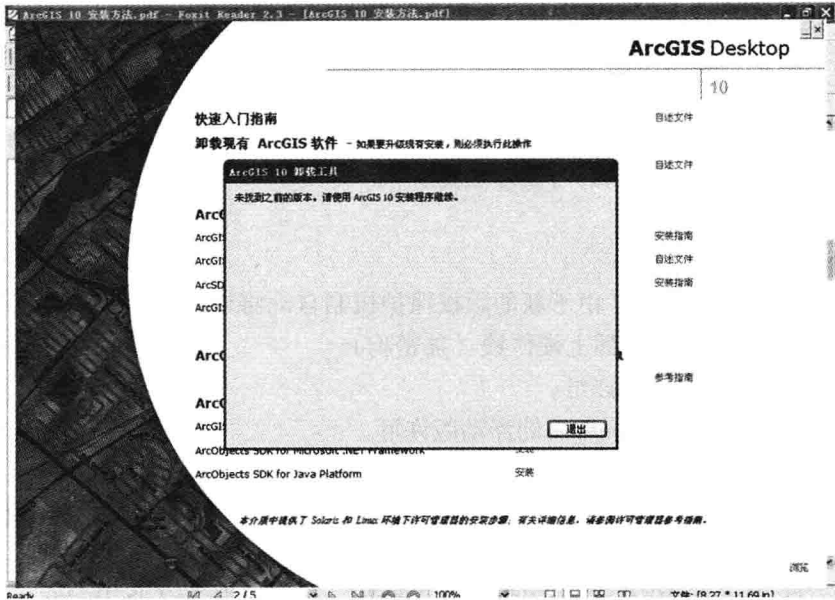


图 1-2 系统冲突检测

1.2.2 安装 ArcGIS License Server Administrator

首先安装 ArcGIS License Server 10.0，它是 ArcGIS Desktop 10.0 用户进行更新的必备工具以及管理许可文件。其安装过程如下：

在 ArcGIS Desktop 10.0 安装界面中单击“ArcGIS 10.0 许可管理器”→“安装”。进入 ArcGIS License Manager 10.0 安装界面，单击“下一步”，如图 1-3 所示。

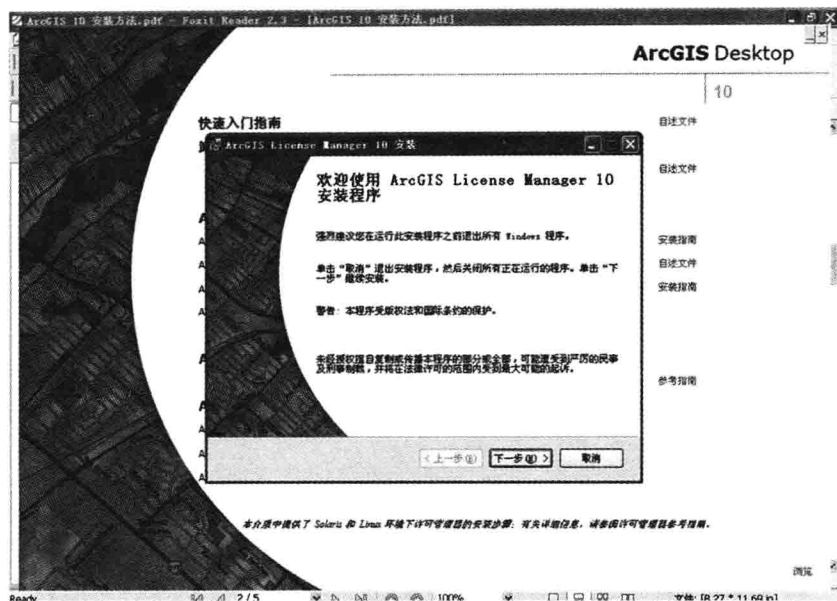


图 1-3 安装许可管理器

选中“我接受许可协议”选项，单击“下一步”，如图 1-4 所示。

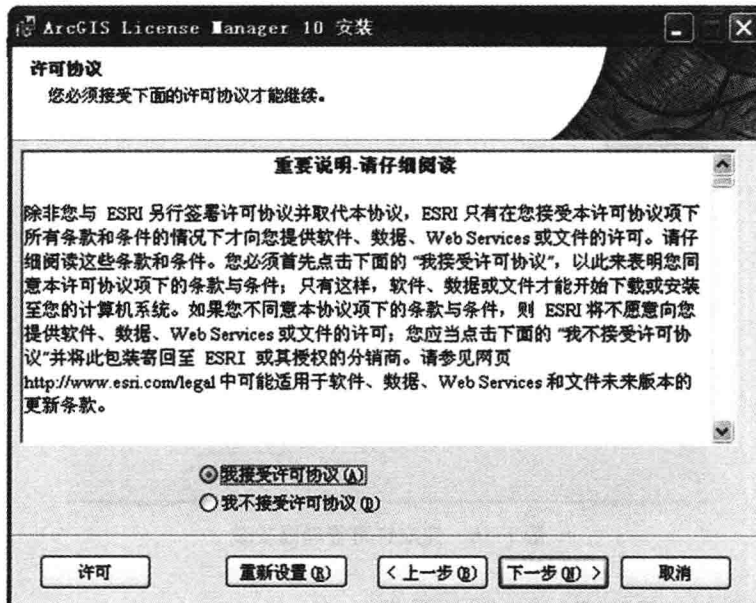


图 1-4 “我接受许可协议”选项

单击“浏览”按钮选择应用程序的安装目录，通常选择默认安装目录，单击“下一步”，如图 1-5 所示。

安装应用程序准备就绪，单击“下一步”开始安装。

已成功安装 ArcGIS License Manager 10.0，单击“完成”退出安装过程，如图 1-6 所示。

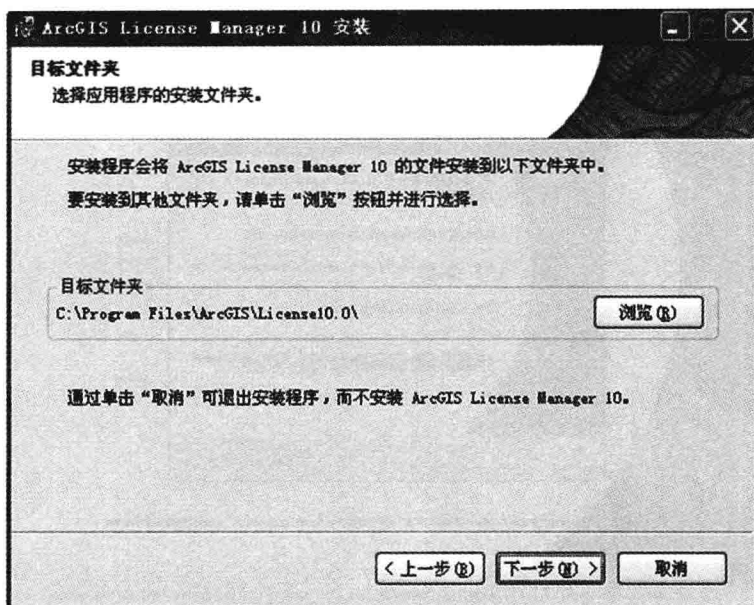


图 1-5 选择安装目标文件夹

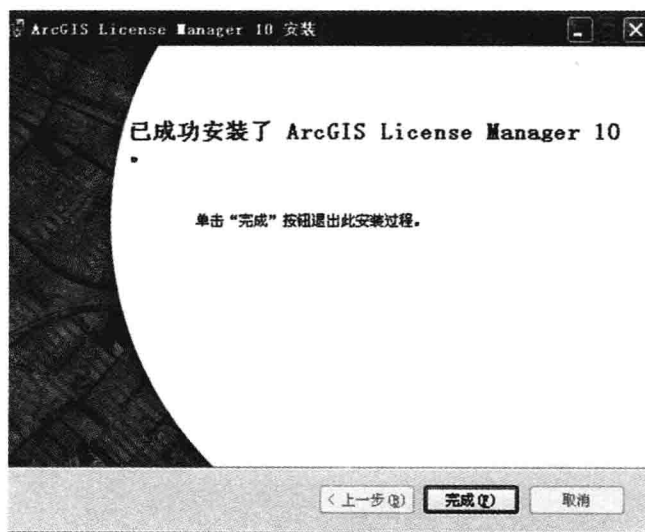


图 1-6 完成许可管理器安装

1.2.3 安装 ArcGIS Desktop 主程序

Arc GIS Desktop 安装过程如下:

运行 ArcGIS Desktop 10.0 光盘中的安装包 ESRI.exe, 弹出如图 1-1 所示的安装界面。

单击 ArcGIS Desktop 包括简体中文语言增补包“安装”, 进入 ArcGIS Desktop 10.0 安装界面, 如图 1-7 所示, 单击“下一步”。

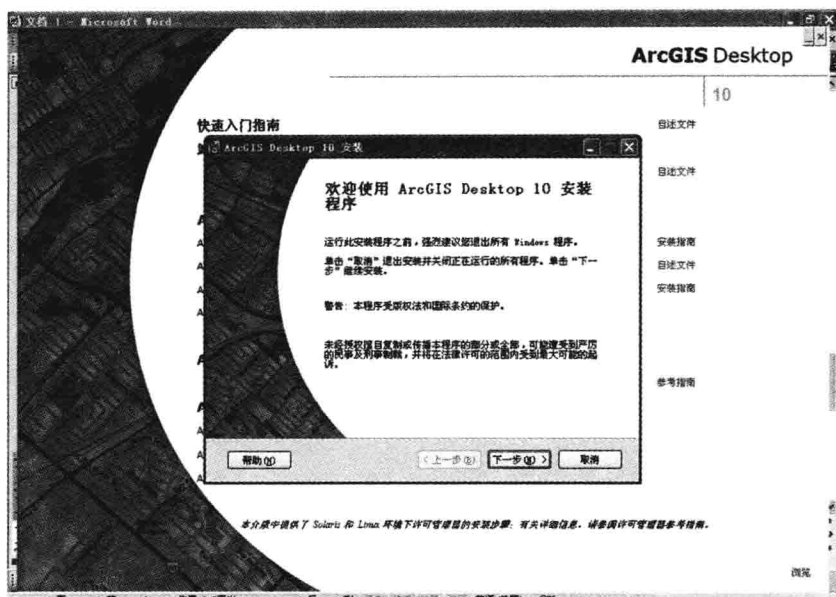


图 1-7 ArcGIS Desktop 10.0 安装

选中“我接受许可协议”选项，单击“下一步”，如图 1-8 所示。

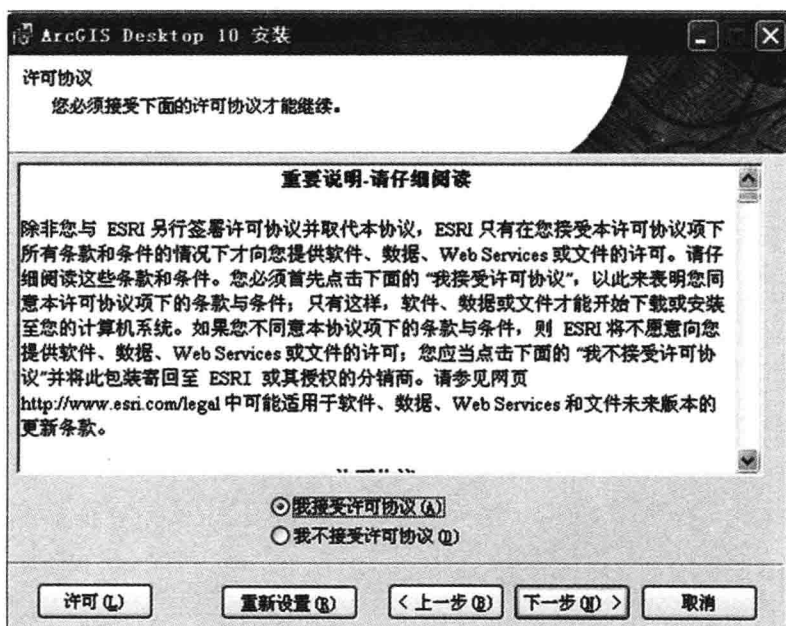


图 1-8 安装许可协议

选择安装类型“完全安装”或“自定义安装”，如图 1-9 所示。

“完全安装”选项：将安装所有程序功能，包括 ArcGIS Desktop 10.0 扩展模块。

“自定义安装”选项：用户根据实际需要选择安装程序功能和安装位置，一般为高级用户使用。

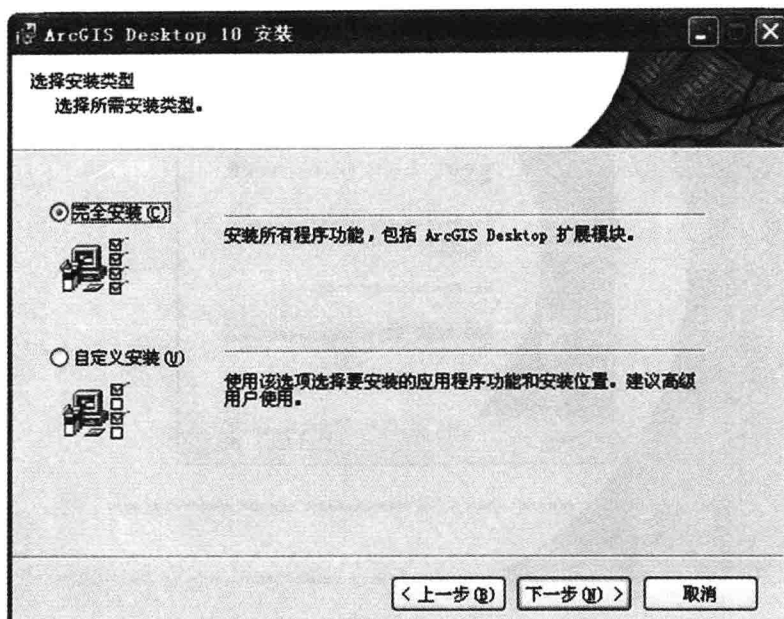


图 1-9 选择安装类型

单击“下一步”进入应用程序的“安装目录”窗口，如图 1-10 所示。

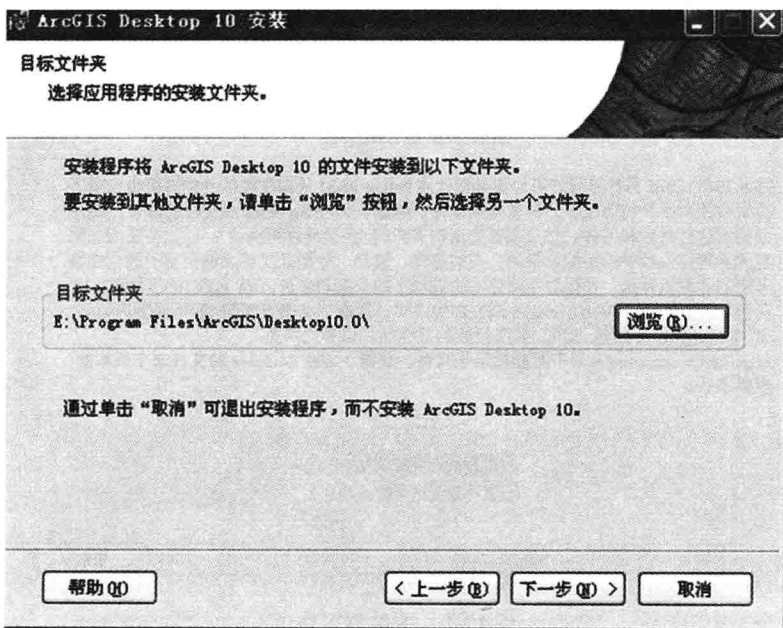


图 1-10 选择安装目标文件夹

单击“浏览”按钮选择应用程序的安装目录，通常选择默认安装目录，单击“下一步”。安装应用程序准备就绪，单击“下一步”开始安装，如图 1-11 所示。

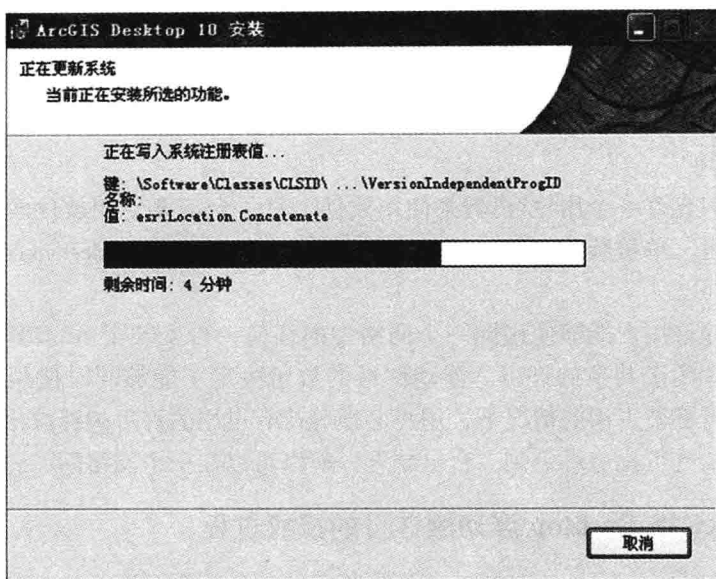


图 1-11 安装过程

已成功安装 ArcGIS Desktop 10.0，单击“完成”退出安装过程，如图 1-12 所示。

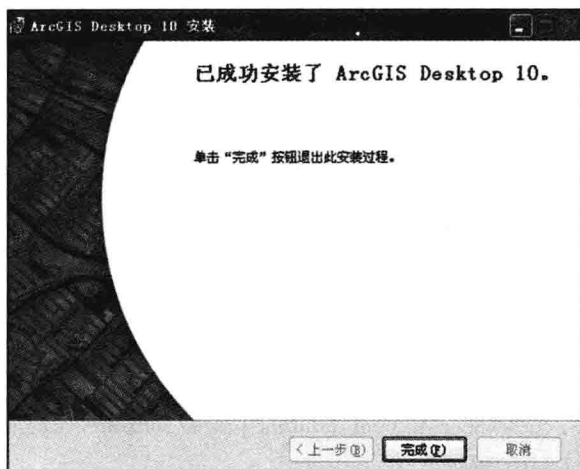


图 1-12 完成安装

1.3 ArcGIS Desktop 10.0 许可授权

由于采用了新的注册机制，ArcGIS 10.0 的许可授权方式与 ArcGIS 9.x 版本的不同。在 ArcGIS 10.0 中，默认情况下许可需要通过网络连接才能完成授权，在不能连接网络的情况下也可以通过 E-mail 或者访问网站来完成授权。在授权完成后，许可将通过机器识别器与授权的机器绑定。与 9.x 版本的许可类似，ArcGIS 10.0 的许可类型也分为单机版许可（Single Use License）和浮动版许可（Concurrent Use License）；不同的是，在 ArcGIS 10.0 中新推出了 ArcInfo 单机版许可和 ArcGIS Engine Runtime 浮动版许可。