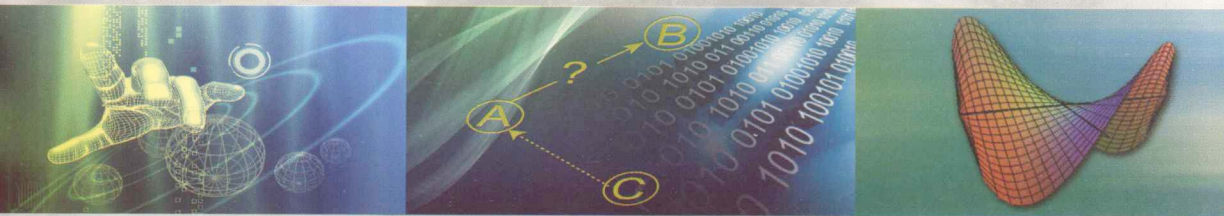
 地理信息技术实训系列教程

地理建模实验教程

郭 飞 韦玉春 编著



208.2
15



科学出版社

地理信息技术实训系列教程

地理建模实验教程

郭 飞 韦玉春 编著

地理科学国家级实验教学示范中心建设项目
地理信息系统国家级教学团队建设项目

科学出版社

北 京

2013.2
15

内 容 简 介

地理建模针对地理学涉及的众多问题,通过分析社会、经济和自然各个因素之间的关系,建立可解释的模型,为社会、经济的决策和预测提供服务。通过地理建模实验系列练习,有助于学生进一步理解书本中所学的知识,强化其运用地理建模方法解决实际问题的能力。本书包括9个实验内容:①数据转换;②概念模型;③数据整理;④相关分析;⑤因子分析;⑥回归分析;⑦模糊聚类分析;⑧动态数据分析;⑨空间数据分析。相关实验已经在地图学与地理信息系统专业本科教学中使用多年。

本书适合环境、遥感、地理、测绘、土地、海洋、农业、地矿、水利、经济、管理、信息等学科的本科生及研究生实验使用,也可供资源环境、遥感和地理信息系统、计算机等领域的研究人员和技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

地理建模实验教程/郭飞,韦玉春编著. —北京:科学出版社,2013

地理信息技术实训系列教程

ISBN 978-7-03-036907-9

I. ①地… II. ①郭…②韦… III. ①地理信息系统-系统建模-高等学校-教材 IV. ①P208

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第041488号

责任编辑:杨红/责任校对:桂伟利

责任印制:阎磊/封面设计:迷底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年3月第 一 版 开本:720×1000 B5

2013年3月第一次印刷 印张:7 1/2

字数:141 000

定价:25.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

20 世纪初以来,科学技术迅猛发展,社会发生了巨大变化。计算机技术的不断发展,为复杂地理问题的分析和解决提供了条件,使得更深入复杂的地理建模成为可能。

地理学以地球表层空间系统为研究对象,核心是人地关系。地理学研究的问题涉及众多因素,而且多不可控制,明显区别于其他学科。地理建模针对这些问题,试图通过分析社会、经济和自然各个因素之间的关系,建立可解释的模型,为社会、经济的决策和预测提供服务。

地理建模以问题分析为主体,使用的方法包括了逻辑分析方法、物理学方法、统计学中的相关分析方法、模糊数学方法以及动态数据分析和空间数据分析方法等。地理建模中使用的这些方法本身已经有许多著作进行了很好的论述,而且也有成熟的软件可用,如 Excel、Visio、SPSS、ArcGIS 等。地理建模要求能够编写一些程序来解决问题,强调软件和程序相结合建立模型,对地理问题进行分析和解释。

在多年的研究和教学基础上,我们编写了这本实验教程,供大家在实验中使用。本教程通过数据的实验练习,帮助大家更好地理解地理建模。在教学过程中根据地理建模的知识框架和相关软件的操作特点,本书设立了九个实验。

(1) 数据转换:对地理建模中常见的数据格式进行互相转换,对比数据的差异。

(2) 概念模型:建立概念模型图,强化对概念和概念之间关系的理解。

(3) 数据整理:区分描述性统计与推断性统计的差异,分析数据的基本统计特征、数据的分布特征、异常值,进行数据的正态分布检验,理解和使用茎叶图、盒子图。

实验(4)~实验(6)主要是针对统计相关模型进行实验练习,分析的是随机性问题,目的是通过不同要素及其分组的相关分析来建立模型,包括相关分析、因子分析和回归分析。

(4) 相关分析:基于变量的矩阵散点图,分析数据之间的相关关系,对变量进行相关分析,对比双变量相关计算结果和偏相关计算结果,建立三个变量之间关系的概念模型。

(5) 因子分析:进行因子分析,比较不同公因子数、因子提取方法和旋转方法对模型结果的影响,强化因子模型的解释。

(6) 回归分析：建立线性回归模型，并进行检验。

(7) 模糊聚类分析：针对模糊数学中的内容进行实验练习。进行系统聚类并对聚类结果进行合理的解释。理解模糊聚类过程，区分模糊聚类与系统聚类的差异，理解相似性测度指标对分类结果的影响。

(8) 动态数据分析：对数据进行分解，建立随机序列的时间序列分析模型，理解自相关函数在模型构建中的作用，对结果进行正确的解释。

(9) 空间数据分析：针对空间数据进行实验练习，比较 IDW 与 TIN 插值的差异，正确理解和使用克里格插值工具。

欢迎各位读者对本书的内容提出批评和指正。本实验教程中涉及的数据可到虚拟地理环境教育部重点实验室网站下载：<http://vgekl.njnu.edu.cn/Rencai.aspx>。有关意见可通过电子邮件（邮箱地址为：guofei@njnu.edu.cn 或者 wycnju@sina.com）发给我们，邮件主题为“地理建模实验教程”。

作者

2013 年 1 月于南京师范大学

实验内容及课时安排

根据内容与工作量，建议每个实验单元的实验时间为 2~3 课时。全部时间需要 18~25 课时。

实验编号	实验项目	需要课时	内容提要	实验类型
1	数据转换	2~3	熟悉 SPSS 软件及其特点 不同格式数据的导入和导出 文本文件的读取	综合
2	概念模型	2	熟悉 Visio 软件 绘制概念模型图	综合
3	数据整理	2~3	描述性统计分析 不同类型数据的预处理 数据分布特征及其检验	验证
4	相关分析	2	双变量相关 偏相关分析 异常值处理	综合
5	因子分析	2~3	适用性检验 因子分析模型对比分析 因子关联	验证
6	回归分析	2~3	线性回归 非线性回归 多元回归 模型验证	验证
7	模糊聚类分析	2~3	系统聚类分析 编程实现模糊聚类分析	综合
8	动态数据分析	2~3	趋势分析 周期分析 确定性时间序列分析 随机时间序列分析	验证
9	空间数据分析	2~3	空间自相关 趋势面分析 不同插值方法对比分析 (IDW、 克里格方法等)	综合

目 录

前言

实验内容及课时安排

实验准备	1
一、实验报告要求	1
二、SPSS 简介	2
三、SPSS 安装	2
四、SPSS 启动	8
五、SPSS 软件的退出	8
六、SPSS 主要窗口介绍	9
七、SPSS 菜单组成	10
实验一 数据转换	14
一、实验内容	14
二、实验要求	15
三、实验报告	15
四、软件需求	16
五、操作步骤	16
实验二 概念模型	23
一、实验内容	23
二、实验要求	23
三、实验报告	23
四、软件需求	23
五、操作要点	24
实验三 数据整理	27
一、实验内容	27
二、实验要求	28
三、实验报告	28
四、软件需求	28
五、操作步骤	29
实验四 相关分析	57
一、实验内容	57

二、实验要求	57
三、实验报告	57
四、软件要求	57
五、SPSS 中的相关分析	57
实验五 因子分析	63
一、实验内容	63
二、实验要求	63
三、实验报告	63
四、SPSS 中的因子分析	63
实验六 回归分析	71
一、实验内容	71
二、实验要求	72
三、实验报告	72
四、SPSS 中的回归分析	72
实验七 模糊聚类分析	81
一、实验内容	81
二、实验要求	81
三、实验报告	81
四、SPSS 中的系统聚类分析	82
实验八 动态数据分析	85
一、实验内容	85
二、实验要求	85
三、实验报告	85
四、SPSS 中的时间序列数据分析	85
实验九 空间数据分析	93
一、实验内容	93
二、实验要求	93
三、实验报告	93
四、操作步骤	93
主要参考文献	107
推荐阅读	108
附录：地理建模常用软件介绍	110

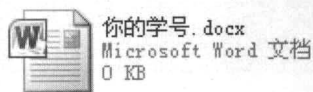
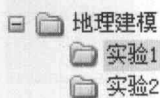
实验准备

一、实验报告要求

1. 实验报告提交

根据实验要求，提交实验报告、可执行文件和数据文件到服务器上相关实验目录下的 report 子目录中。

目录结构如下：



在对应的实验编号和名称目录下面保存实验报告。报告的文件名为学生的学号。

如果具有其他的文档，这些文档保存在本目录下的子目录中。子目录名称为学生的学号。

2. 报告格式

统一使用 word 格式。

3. 内容要求

提交的报告中，应该包括如下三方面内容。

- (1) 实验目的、内容。
- (2) 实验结果。
- (3) 结果分析。

4. 格式要求

使用统一的模板，见下文。

实验报告名称

姓名： 学号： 日期：

1. 实验目的内容

正文使用宋体，小4，间隔1.5行。

2. 实验结果

3. 结果分析

二、SPSS 简介

统计要与大量的数据打交道，涉及繁杂的计算和图表绘制。现代的数据分析工作如果离开统计软件几乎无法正常开展。在准确理解和掌握了各种统计方法原理之后，掌握统计分析软件的实际操作是十分必要的。

常见的统计软件有 SAS、SPSS、MiniTab、Excel 等。这些统计软件的功能和作用大同小异，各自有所侧重。其中的 SAS 和 SPSS 是目前在大型企业、各类院校以及科研机构中较为流行的统计软件。SPSS 界面友好、功能强大、易学、易用，包含了几乎全部的统计分析方法，具备完善的数据定义、操作管理和开放的数据接口以及灵活而美观的统计图表制作，在各类院校以及科研机构中流行。

统计产品与服务解决方案 (Statistical Product and Service Solutions, SPSS)。自 20 世纪 60 年代以来，SPSS 为适应各种操作系统平台的要求经历了多次版本更新，各种版本的 SPSS for Windows 大同小异。本实验课程选择 SPSS 19.0 作为统计分析应用工具。

三、SPSS 安装

以 32 位操作系统下的 SPSS 19.0 安装为例。

(1) 将 SPSS 软件光盘放到光驱中，在根目录下双击 SPSS_Statistics-v19.0 win32.exe。启动安装程序后，经过初始化即可进入安装主界面，如图 0.1 所示。

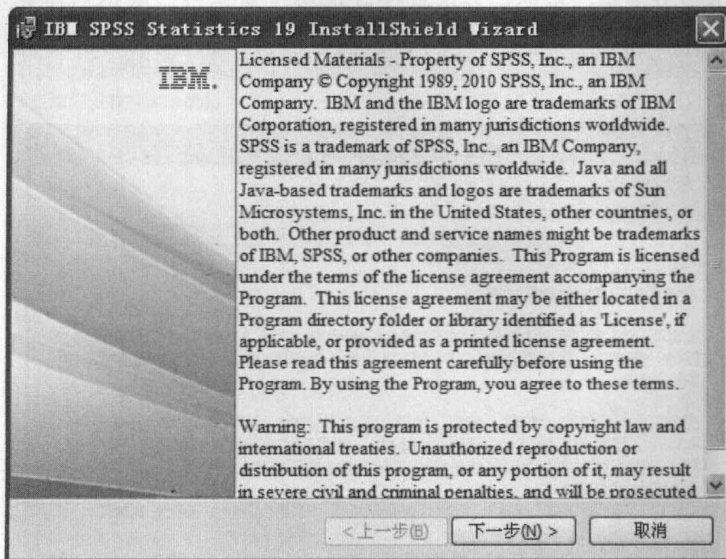


图 0.1 SPSS 安装主界面

(2) 点击“下一步”按钮，进入下一步的安装界面，显示软件许可协议对话框，选择许可证类型，如图 0.2 所示。

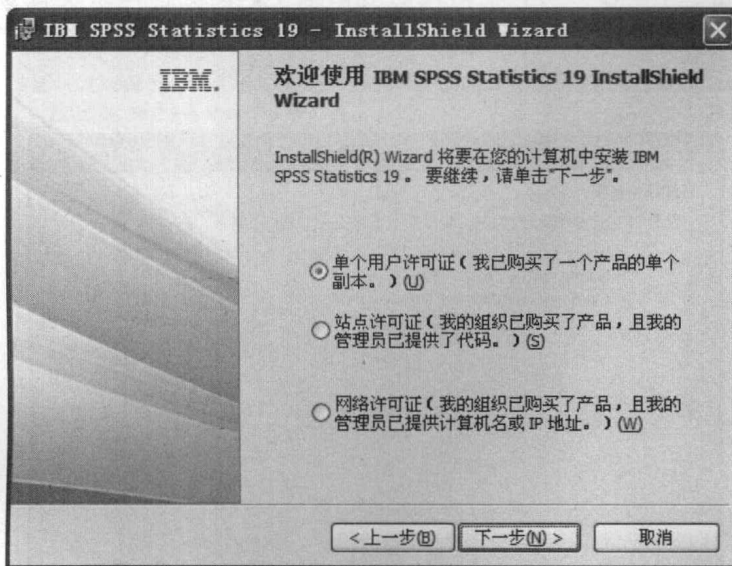


图 0.2 选择许可证类型

(3) 点击“下一步”按钮，显示软件许可协议对话框。阅读后接受本协议，点击“下一步”按钮继续进行安装，如果不接受本协议，点击“取消”退出安装，如图 0.3 所示。

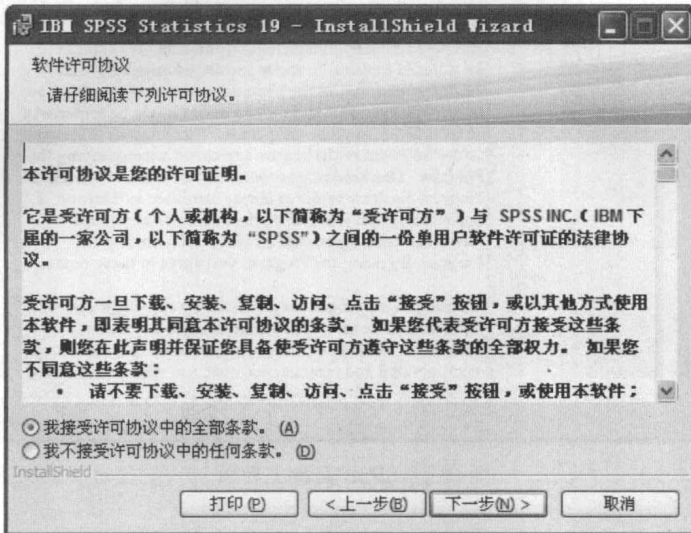


图 0.3 选择是否接受许可协议

(4) 点击“下一步”后，在出现的对话框中，浏览选择系统将要安装的目录。系统默认安装在“C:\Program Files\IBM\SPSS\Statistics\19”中，如图 0.4 所示。

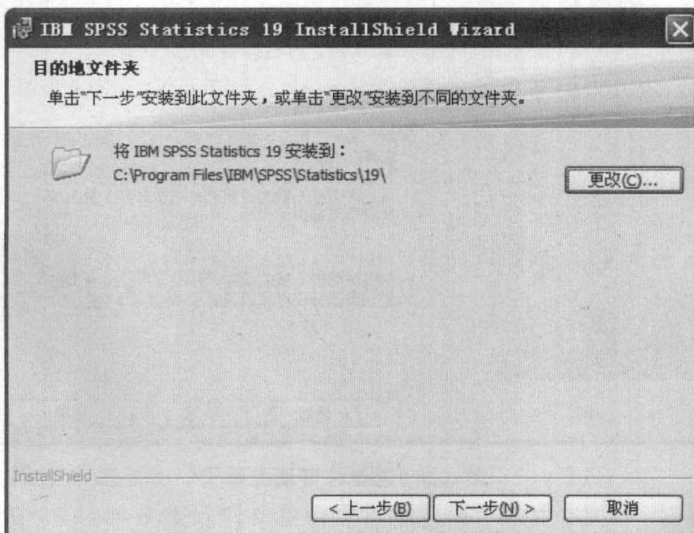


图 0.4 选择安装路径

(5) 点击“下一步”后，出现安装对话框，如图 0.5 所示。

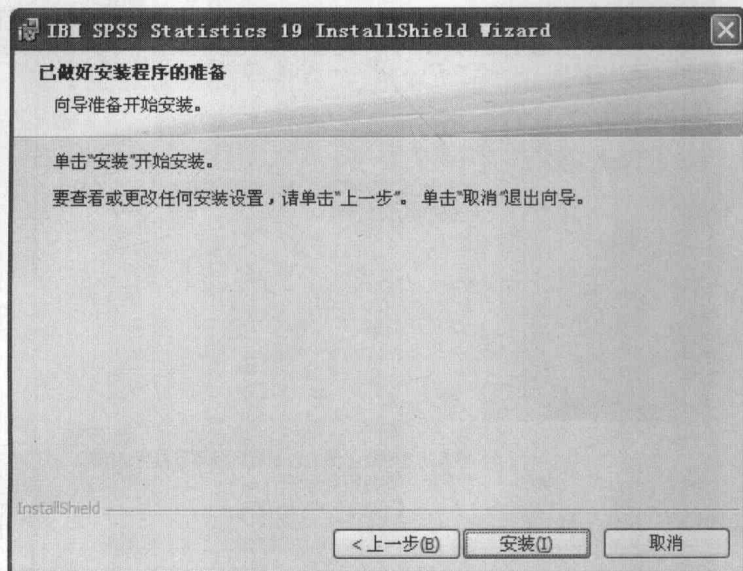


图 0.5 准备安装

(6) 点击“安装”后，开始进行正式的安装。将程序、文件复制到硬盘上，进度条用来显示当前的安装进度，如图 0.6 所示。

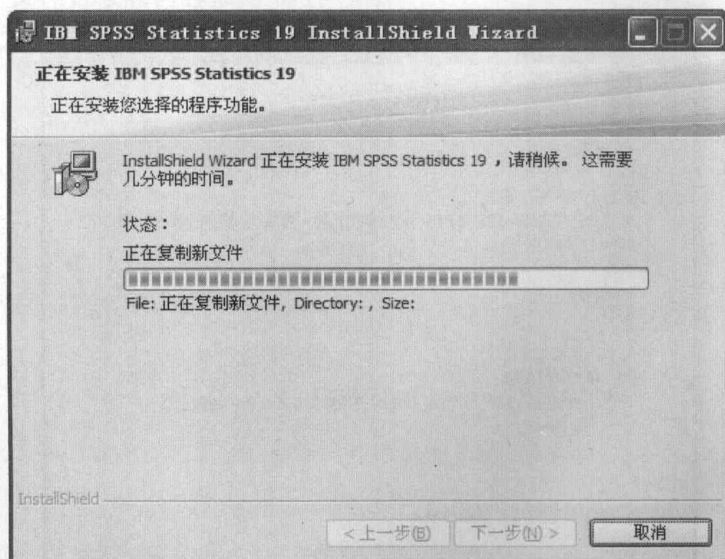


图 0.6 SPSS 安装进度

(7) 安装完成后，会出现启动授权过程对话框，如图 0.7 所示。

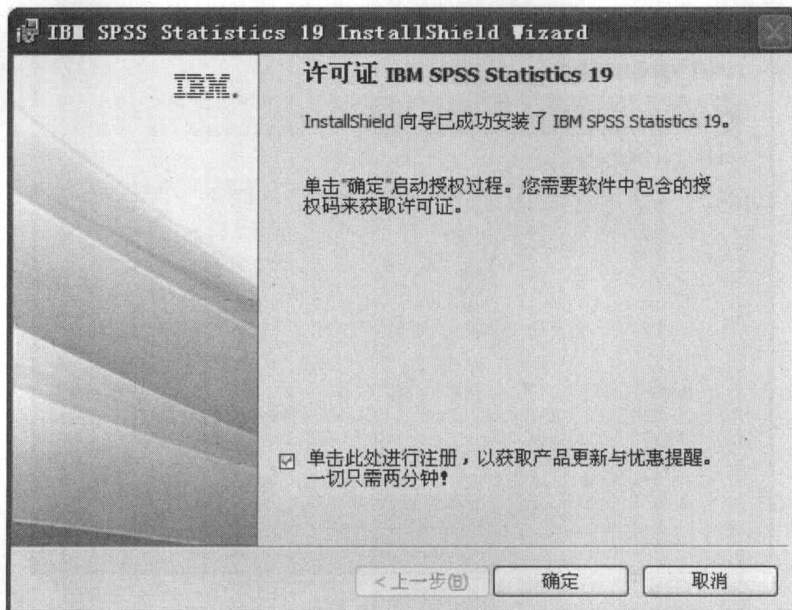


图 0.7 启动授权过程对话框

(8) 点击“确定”后，出现产品授权许可对话框，选择立即授予产品许可证，如图 0.8 所示。

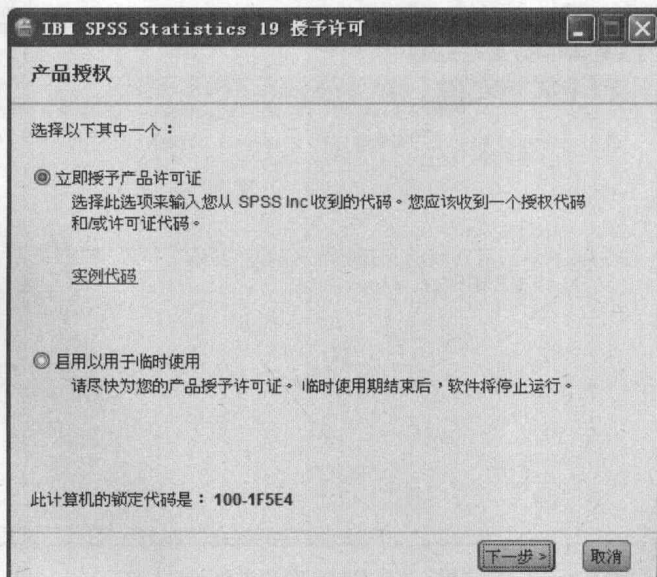


图 0.8 产品授权许可对话框

(9) 点击“下一步”，出现输入授权代码对话框，输入代码，点击“下一步”，完成安装，如图 0.9 所示。

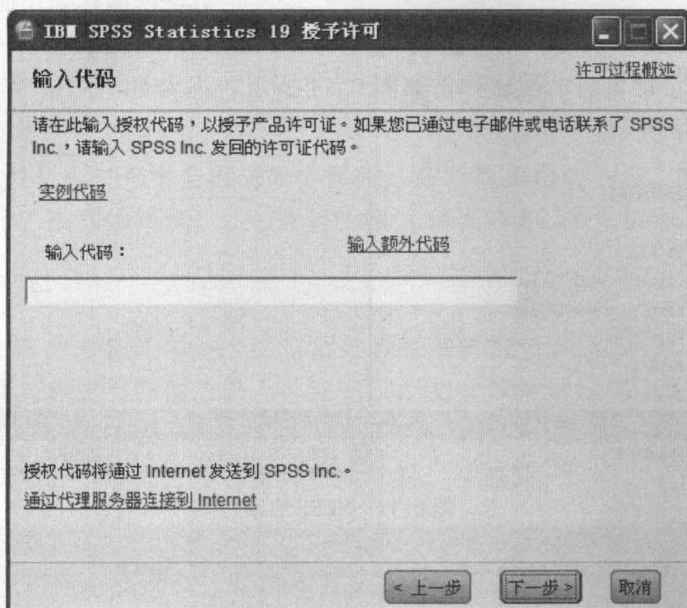


图 0.9 输入授权代码对话框

安装的文件目录和内容如图 0.10 所示。

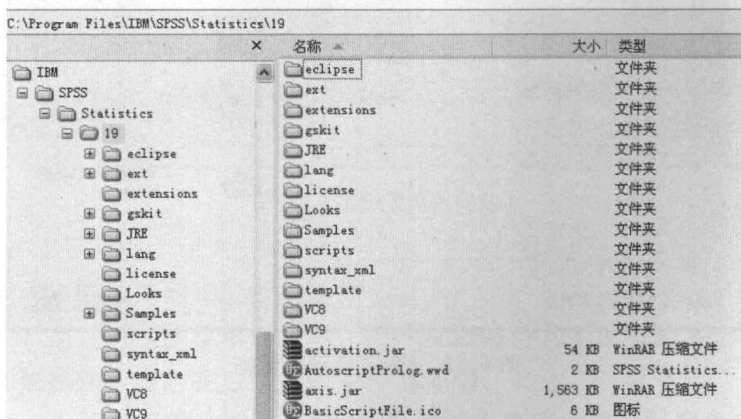


图 0.10 SPSS 系统的文件目录

四、SPSS 启动

在桌面点击“开始”→“程序”→“IBM SPSS Statistics”→“IBM SPSS Statistics 19”，即可启动该软件，如图 0.11 所示。进入 SPSS for Windows 对话框，如图 0.12 所示。

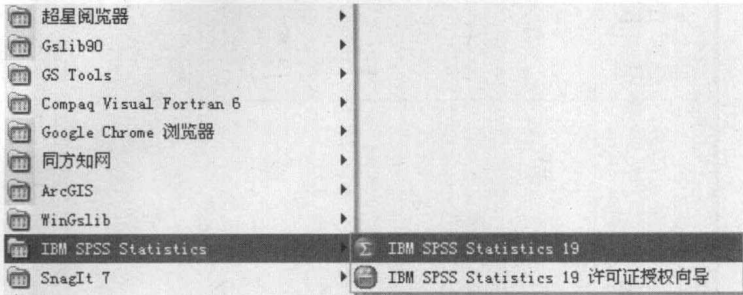


图 0.11 SPSS 启动

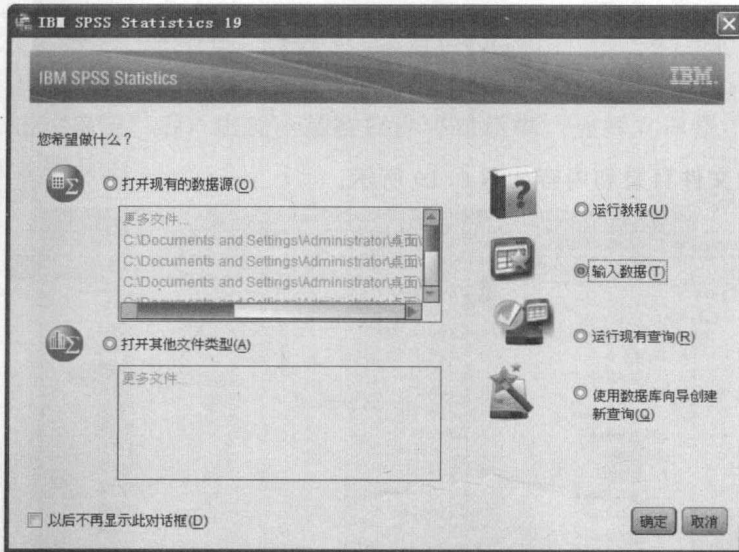


图 0.12 SPSS 启动对话框

五、SPSS 软件的退出

SPSS 软件的退出方法与其他 Windows 应用程序相同，有两种常用的退出方法。

(1) 按“文件”→“退出”的顺序，使用菜单命令退出程序。

(2) 直接点击 SPSS 窗口右上角的“关闭”按钮，回答系统提出的是否存盘的问题之后即可安全退出程序。

六、SPSS 主要窗口介绍

SPSS 软件运行过程中会出现多个界面，各个界面用处不同。其中，最主要的界面有三个：数据编辑窗口、结果输出窗口和语句窗口。

1. 数据编辑窗口

启动 SPSS 后看到的第一个窗口便是数据编辑窗口，如图 0.13 所示。在数据编辑窗口中可以进行数据的录入、编辑以及变量属性的定义和编辑，是 SPSS 的基本界面。数据编辑窗口主要由以下几部分构成：标题栏、菜单栏、工具栏、编辑栏、变量名栏、观测序号、窗口切换标签、状态栏。



图 0.13 数据浏览界面

标题栏：显示数据编辑的数据文件名。

菜单栏：通过对这些菜单的选择，用户可以进行几乎所有的 SPSS 操作。关于菜单的详细操作步骤将在后续实验中分别介绍。

工具栏：为了方便用户操作，SPSS 软件把菜单项中常用的命令放到了工具栏里。当鼠标停留在某个工具栏按钮上时，会自动跳出一个文本框，提示当前按钮的功能。另外，如果用户对系统预设的工具栏设置不满意，也可以用“视图”→“工具栏”→“设定”命令对工具栏按钮进行定义。

编辑栏：可以输入数据，以使它显示在内容区指定的方格里。