

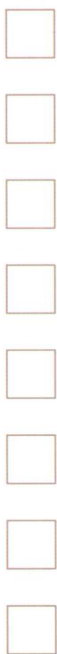
课件下载: www.tup.com.cn

主 编 王先国
副主编 刘 焯
陈安龙
方 鹏

Java

程序设计

实用教程



清华大学出版社



Java

程序设计

实用教程

主 编 王先国
副主编 刘 焯 陈安龙 方 鹏

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是一本实用教程，配备了大量的实例，问题求解步骤详细，表述通俗易懂，便于自学。全书分为4篇，共14章。第1篇（第1~3章）介绍了Java语言的特点、运行环境、Java数据类型和控制语句，学习简单的Java语言编程；第2篇（第4~5章）介绍了类、对象和接口、数组和字符串的使用，以及如何利用类的继承和对象的多态性开发出灵活性、重用性和模块化的软件，学习面向对象的编程；第3篇（第6~8章）介绍了Java图形程序设计的API结构，包括事件驱动程序设计、创建图形用户界面和编写Applet程序；第4篇（第9~14章）介绍了Java程序设计的几个高级功能，学习如何使用这些高级功能开发综合程序。通过对本书的学习，读者可以系统地掌握Java技术相关概念、面向对象的编程思路和方法。

本书重点突出面向对象的编程思想和编程方法，内容精炼、表达简明、实例丰富，可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可以作为培训机构相关专业的培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Java 程序设计实用教程/王先国主编. —北京：清华大学出版社，2009.4

ISBN 978-7-302-19615-0

I. J… II. 王… III. Java 语言-程序设计-教材 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第025675号

责任编辑：陈仕云 王 飞

封面设计：唐韵设计

版式设计：杨 洋 侯哲芬 刘 娟

责任校对：焦章英

责任印制：李红英

出版发行：清华大学出版社

地 址：北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编：100084

社 总 机：010-62770175

邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者：北京嘉实印刷有限公司

装 订 者：三河市溧源装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185×260 印 张：27 字 数：621千字

版 次：2009年4月第1版 印 次：2009年4月第1次印刷

印 数：1~4000

定 价：38.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系
调换。联系电话：(010)62770177 转 3103 产品编号：032195-01

前言

首先感谢您选购本书！为了更好地帮助您理解和掌握本书的知识，请仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书适合 Java 初学者和进阶者阅读。在写作上，本书以编程思路为主线，以应用为目标，运用实例系统地阐明了 Java 技术的基本概念、基本技术和编程方法。本书整体构思科学合理，理论与应用紧密配合，语言表述通俗易懂，既可作为高等院校计算机专业及相关专业的教材，也可以作为培训机构相关专业的培训教材。

本书特色

市场上有许多关于 Java 程序设计的图书，它们各有特点。本书不同于同类书的地方在于，强调面向对象的编程思想和编程方法，强调程序的模块化、可重用性和扩展性，解题思路清晰，语言表述通俗易懂。具体特点如下：

- 章节安排上，强调内容的系统性、连贯性、逻辑性、实用性。概念、技术和应用，由易到难逐层展开，一环扣一环，便于读者学习和理解。
- 实例讲解上，充分体现面向对象的编程思想，即以类、接口、对象为编程单元，以封装、继承、多态为指导思想，编写高度模块化、可重用性和扩展性的实例程序。
- 概念和技术的表达上，采用抽象与具体相结合、理论与案例相结合的方法，让读者对概念和技术有更具体、深入的理解。
- 知识组织上，采用框架到细节的形式，即首先对各个知识点进行概要描述，然后分解、简化，再进行详细描述，从而将复杂的概念、原理和方法简单化，抽象问题具体化。

作者情况

本书作者从事计算机应用系统设计和开发工作多年，积累了丰富的系统开发经验；近



几年来一直从事高校计算机教学工作，是主讲软件工程、UML 统一建模、Java 技术和 JSP 技术的一线教师，拥有丰富的教学经验。

本书第 1 章由吴干华编写，第 2~11 章由王先国编写，第 12 章由刘焯（黄冈职业技术学院教师）编写，第 13 章由陈安龙编写，第 14 章由方鹏（长江职业学院教师）编写，全书由王先国统稿。

感谢

曾碧卿博士、李利强副教授、杜作阳副教授、肖应旺博士、洗广铭博士、刘刚博士、张承忠老师、杨桂芝老师、邓虹老师、邹竞辉老师、杨军老师、蔡妍老师和彭丰平老师为本书提出了许多建设性的意见和指导，在此表示衷心的感谢。另外，还要感谢我的学生李丹纯、赖坤贝、潘志敏、候勇传、韩超和陈飞玲为本书文字的编辑所付出的心血和努力。

联系方式

本书中的实例虽然经过了多次测试，但难免会存在疏漏和错误，恳请读者批评指正。如有好的建议或在学习中遇到疑难问题，欢迎大家发电子邮件与本书作者联系（wangxg288@tom.com）。

本书配备了教学大纲和配套电子课件，如有需要，请到清华大学出版社网站（www.tup.com.cn）下载。

编著者

2008 年 11 月

目 录

第 1 篇 Java 程序设计基础

第 1 章 Java 语言入门 2	2.4 本章小结 21
1.1 Java 的起源..... 2	2.5 习题 21
1.2 Java 的特点..... 3	第 3 章 运算符、表达式和语句 23
1.3 Java 的运行环境..... 3	3.1 运算符与表达式..... 23
1.3.1 SDK 的下载与安装..... 4	3.1.1 赋值运算符..... 23
1.3.2 配置 Java 运行环境..... 6	3.1.2 算术运算符..... 24
1.3.3 JDK1.4.2 开发工具包的目录结构..... 7	3.1.3 关系运算符..... 25
1.3.4 JDK、JRE 和 JVM 之间的关系..... 7	3.1.4 逻辑运算符..... 25
1.4 Java 程序组成..... 8	3.1.5 条件运算符..... 26
1.4.1 Java 程序与 Java 源文件..... 8	3.1.6 位运算符..... 27
1.4.2 类、接口的基本结构..... 8	3.1.7 其他运算符..... 28
1.5 Java 程序的开发步骤..... 9	3.1.8 运算符优先级..... 28
1.6 Java 程序的分类..... 10	3.2 Java 语句..... 29
1.6.1 Java 应用程序..... 10	3.2.1 选择语句..... 30
1.6.2 Applet 小程序..... 12	3.2.2 循环语句..... 34
1.6.3 Servlet 程序..... 13	3.2.3 跳转语句..... 37
1.7 本章小结..... 14	3.3 编程风格..... 39
1.8 习题..... 14	3.3.1 适当的注释..... 39
第 2 章 标识符、关键字和数据类型 15	3.3.2 命名习惯..... 40
2.1 标识符..... 15	3.3.3 适当地缩进和空白..... 40
2.2 关键字..... 15	3.3.4 块的对齐方式..... 40
2.3 数据类型、常量和变量..... 16	3.4 程序错误分类..... 41
2.3.1 Java 基本数据类型..... 16	3.4.1 编译错误..... 41
2.3.2 基本数据类型转换..... 19	3.4.2 运行时错误..... 42
2.3.3 Java 引用数据类型..... 21	3.4.3 逻辑错误..... 42
	3.4.4 调试..... 43
	3.5 本章小结..... 44
	3.6 习题..... 44



第 2 篇 面向对象的程序设计

第 4 章 类、对象和接口.....	46	4.9 多态.....	88
4.1 面向对象的相关概念.....	46	4.10 抽象类和抽象方法.....	90
4.1.1 类、对象和消息.....	46	4.10.1 抽象类和抽象方法的定义.....	90
4.1.2 抽象、继承、封装和多态.....	48	4.10.2 抽象类应用.....	92
4.1.3 对象模型.....	49	4.11 接口.....	93
4.1.4 面向对象程序工作原理.....	49	4.11.1 接口的定义.....	93
4.1.5 面向对象的编程.....	50	4.11.2 接口的应用.....	94
4.2 类.....	50	4.12 压缩工具 (jar.exe).....	101
4.2.1 类设计和定义.....	51	4.12.1 将应用程序压缩为 JAR 文件.....	102
4.2.2 成员变量和局部变量.....	52	4.12.2 将类压缩成 JAR 文件.....	103
4.2.3 方法.....	54	4.13 本章小结.....	103
4.3 对象.....	58	4.14 习题.....	104
4.3.1 声明变量.....	58	第 5 章 数组与字符串.....	105
4.3.2 创建对象.....	59	5.1 数组.....	105
4.3.3 内存模型.....	60	5.1.1 声明引用数组的变量.....	105
4.3.4 访问对象.....	62	5.1.2 创建数组.....	106
4.3.5 static.....	64	5.1.3 初始化数组.....	107
4.3.6 this.....	67	5.1.4 访问数组元素.....	108
4.4 包.....	69	5.2 字符串 (String).....	109
4.4.1 package 语句.....	69	5.2.1 字符串常量.....	109
4.4.2 import 语句.....	71	5.2.2 声明变量.....	109
4.5 访问权限.....	73	5.2.3 创建对象.....	110
4.5.1 访问者与被访问者.....	74	5.2.4 构造方法.....	110
4.5.2 定义访问权限.....	74	5.2.5 实用方法.....	111
4.6 继承类.....	78	5.2.6 字符串与字符数组.....	117
4.6.1 定义子类.....	78	5.2.7 字符串与字节数组.....	119
4.6.2 子类继承父类的成员.....	79	5.2.8 字符串 (StringBuffer).....	120
4.6.3 父子类中同名的成员.....	81	5.2.9 字符串 (StringTokenizer) ..	123
4.6.4 super 关键字.....	83	5.2.10 Character 类.....	124
4.7 final 类和 final 方法.....	86	5.3 本章小结.....	126
4.8 对象类型转换.....	86	5.4 习题.....	126
4.8.1 子类包含的成员.....	86		
4.8.2 父类变量引用子类对象.....	86		



第 3 篇 图形程序设计

第 6 章 图形程序设计入门	130	7.4 标签	192
6.1 图形类库简介	130	7.4.1 构造方法	192
6.1.1 辅助类	130	7.4.2 实用方法	192
6.1.2 重型组件类	131	7.5 文本框	195
6.1.3 轻型组件类	132	7.5.1 常用属性	195
6.2 容器类 (Container)	133	7.5.2 构造方法	195
6.2.1 框架 (JFrame)	133	7.5.3 主要事件	195
6.2.2 布局管理器	138	7.6 文本区	197
6.2.3 面板 (JPanel)	147	7.6.1 常用属性	197
6.3 绘图相关类	149	7.6.2 构造方法	198
6.3.1 Color 类	149	7.6.3 实用方法	198
6.3.2 Font 类和 FontMetrics 类	149	7.6.4 文本区事件	198
6.3.3 绘制几何图形 (Graphics 类)	154	7.7 组合框	200
6.4 事件驱动程序设计	164	7.7.1 常用属性	201
6.4.1 事件和事件源	165	7.7.2 构造方法	201
6.4.2 委托事件模型	166	7.7.3 实用方法	201
6.4.3 事件适配器	173	7.7.4 事件	201
6.5 本章小结	176	7.8 列表框	204
6.6 习题	176	7.8.1 常用属性	204
第 7 章 用户界面组件	178	7.8.2 构造方法	205
7.1 JavaBean	178	7.8.3 事件	205
7.2 组件 (component)	179	7.9 复选框	208
7.2.1 组件的颜色	179	7.9.1 常用属性	208
7.2.2 组件的字体	179	7.9.2 构造方法	208
7.2.3 组件的大小与位置	180	7.9.3 事件	208
7.2.4 组件的激活与可见性	182	7.10 单选按钮	210
7.2.5 组件上的光标	182	7.10.1 常用属性	211
7.2.6 组件的绘制方法	184	7.10.2 构造方法	211
7.3 按钮	186	7.10.3 事件	212
7.3.1 常用属性	186	7.11 菜单条、菜单、菜单项	216
7.3.2 构造方法	187	7.11.1 菜单条	216
7.3.3 实用方法	187	7.11.2 菜单	216
7.3.4 响应 ActionEvent 事件	187	7.11.3 菜单项	216
		7.11.4 建立菜单的步骤	217
		7.11.5 菜单项上的事件	219

7.12 对话框.....	222	7.16 习题.....	242
7.12.1 Dialog 类.....	222	第 8 章 Applet 程序设计	243
7.12.2 文件对话框.....	225	8.1 小程序的结构.....	243
7.12.3 消息对话框.....	228	8.1.1 init()方法.....	244
7.12.4 确认对话框.....	230	8.1.2 start()方法.....	245
7.12.5 颜色对话框.....	232	8.1.3 stop()方法.....	245
7.13 鼠标事件.....	233	8.1.4 destroy()方法.....	245
7.13.1 MouseEvent 类.....	233	8.2 HTML 文件与 Applet 程序.....	245
7.13.2 MouseListener 接口处理的		8.2.1 <applet>标记.....	246
事件.....	234	8.2.2 <param>标记.....	249
7.13.3 MouseMotionListener 接口		8.3 小程序应用.....	250
处理的事件.....	236	8.4 本章小结.....	255
7.14 键盘事件.....	238	8.5 习题.....	255
7.15 本章小结.....	241		

第 4 篇 高级应用

第 9 章 异常处理	258	10.2.3 实现 Runnable 接口创建	
9.1 异常现象.....	258	线程.....	277
9.2 异常和异常类.....	259	10.3 线程组.....	278
9.3 异常处理机制.....	260	10.4 线程调度与控制.....	279
9.3.1 在方法中声明和抛出异常.....	260	10.4.1 线程调度与优先级.....	279
9.3.2 在方法体中捕获并处理		10.4.2 控制线程的状态转移.....	280
异常.....	261	10.5 线程同步.....	285
9.4 重新抛出异常.....	266	10.5.1 实现线程互斥的机制.....	286
9.5 finally 子句.....	267	10.5.2 线程互斥实现数据共享.....	287
9.6 创建自己的异常.....	270	10.5.3 线程协调实现的机制.....	292
9.7 本章小结.....	271	10.5.4 线程协调实现数据正确	
9.8 习题.....	271	收发.....	293
第 10 章 Java 多线程	272	10.6 本章小结.....	298
10.1 多线程的概念.....	272	10.7 习题.....	298
10.1.1 程序、进程和多任务.....	272	第 11 章 输入/输出	299
10.1.2 线程.....	272	11.1 File 类.....	299
10.1.3 线程生命周期.....	273	11.1.1 获得文件信息.....	300
10.2 创建线程.....	274	11.1.2 创建目录和文件.....	301
10.2.1 Runnable 接口与 Thread 类.....	274	11.1.3 列出文件和子目录.....	302
10.2.2 扩展 Thread 类创建线程.....	275	11.1.4 列出指定类型的文件.....	303



11.1.5 删除文件和目录	304
11.2 数据流概述	305
11.3 字节流	306
11.3.1 FileInputStream 类	308
11.3.2 FileOutputStream 类	309
11.4 字节缓存流	310
11.4.1 字节缓存输入流 (BufferedInputStream)	310
11.4.2 字节缓存输出流 (BufferedOutputStream)	312
11.5 字符流	313
11.5.1 FileReader 类	315
11.5.2 FileWriter 类	317
11.6 字符缓存流	318
11.6.1 字符缓存输入流 (BufferedReader)	318
11.6.2 字符缓存输出流 (BufferedWriter)	320
11.7 RandomAccessFile 类	322
11.8 数据流	326
11.9 对象流	331
11.10 本章小结	333
11.11 习题	333
第 12 章 Java 网络的基本知识	334
12.1 使用 URL	334
12.1.1 URL 规范	334
12.1.2 URL 类	335
12.2 Socket 套接字	338
12.2.1 Socket 的含义	338
12.2.2 Socket 的应用	340
12.3 InetAddress 类	347
12.3.1 创建 InetAddress 对象的 方法	348
12.3.2 InetAddress 类的应用	349
12.4 UDP 数据报	351
12.4.1 什么是 Datagram	351
12.4.2 Datagram 通信	352
12.4.3 UDP 数据报的应用	353
12.5 广播数据报	360
12.5.1 初识广播数据报	360
12.5.2 MultiCastSocket 类	360
12.5.3 MulticastSocket 的应用	361
12.6 本章小结	366
12.7 习题	367
第 13 章 Java 数据结构	368
13.1 Java 的类集框架	368
13.1.1 Collection 接口	369
13.1.2 Iterator 接口	369
13.2 映射	370
13.3 链表 (LinkedList)	373
13.3.1 链表数据结构	373
13.3.2 LinkedList 的应用	374
13.4 向量 (Vector)	375
13.4.1 Vector 类	375
13.4.2 Vector 类的应用	376
13.5 堆栈 (Stack)	377
13.5.1 Stack 类	377
13.5.2 Stack 类的应用	377
13.6 树集 (TreeSet)	378
13.6.1 TreeSet 类	378
13.6.2 TreeSet 类的应用	379
13.7 散列表 (Hashtable)	382
13.7.1 Hashtable 类	382
13.7.2 Hashtable 类的应用	384
13.8 本章小结	389
13.9 习题	389
第 14 章 数据库连接 (JDBC)	390
14.1 连接数据库	390
14.1.1 数据库连接类型	391
14.1.2 建立连接	392
14.2 数据库事务处理	393
14.2.1 获取语句对象 (Statement)	393
14.2.2 执行 SQL 语句	394
14.2.3 结果集 (ResultSet)	395



14.3 数据库的连接 396

14.4 数据库查询 397

 14.4.1 顺序查询 398

 14.4.2 游动查询 399

 14.4.3 排序查询 403

 14.4.4 模糊查询 405

14.5 数据库更新 406

 14.5.1 添加数据 406

14.5.2 删除数据 409

14.5.3 修改数据 411

14.6 高级连接管理 413

14.7 本章小结 418

14.8 习题 418

参考文献 419



第 1 篇

Java 程序设计基础

第 1 章 Java 语言入门

第 2 章 标识符、关键字和数据类型

第 3 章 运算符、表达式和语句

第 1 章

第 1 章

Java 语言入门

Java 是一种非常优秀的网络编程语言，具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等优良特性，是目前软件实现中极为健壮的编程语言。Java 语言不仅可以用来开发大型的应用程序，而且还特别适合于分布式应用程序的开发。Java 已成为网络时代最重要的语言之一。

本章将对 Java 语言作一简单的介绍，读者可以初步了解 Java 程序的特点、运行环境、组成和开发步骤，以及 Java 程序的 3 种类型。

1.1 Java 的起源

Java 是 1995 年 6 月由 Sun 公司发布的一种革命性编程语言，曾被美国的著名杂志《PC Magazine》评为 1995 年十大优秀科技产品。之所以称其之为革命性编程语言，是因为用 Java 语言编写的软件能在任何安装了 Java 虚拟机的操作系统上执行。

Java 语言的出现是源于对独立平台语言的需要，希望这种语言能编写出嵌入各种家用电器等设备的芯片上且易于维护的程序。最初人们用 C、C++ 语言开发家用电器设备，但是 C、C++ 等语言有一个共同的缺点，那就是只能对特定 CPU 芯片进行编译。这样一旦电器设备更换了芯片，就不能保证程序正确运行，可能需要修改程序，并针对新的芯片重新进行编译。1990 年 Sun 公司成立了由 James Gosling 领导的开发小组，开始致力于开发一种可移植的、跨平台的语言，该语言能生成正确运行于各种操作系统、各种 CPU 芯片上的代码。正是由于他们的精心钻研和不懈努力最终促成了 Java 语言的诞生。

Java 技术的快速发展得益于 Internet 的广泛应用，Internet 上有各种不同的计算机，它们可能使用完全不同的操作系统和 CPU 芯片，但仍希望运行相同的程序，而 Java 的出现大大推动了分布式系统的快速开发和应用。

提示：印度尼西亚有一座盛产咖啡的岛屿就叫 Java，中文译为“爪哇”。开发人员为这种新的语言起名为 Java，其寓意是为世人端上一杯热咖啡。

1.2 Java 的特点

Java 是目前使用最广泛的网络编程语言之一，具有简单、面向对象、与平台无关、解释型、多线程、安全、动态、稳定健壮及分布式等特点。

- **简单：**Java 语言和 C++ 语言已成为软件开发者应当掌握的语言。仅从语法角度看，Java 要比 C++ 简单，如 C++ 中的指针、运算符重载、联合数据类型、类的多重继承等难以理解和难以使用的概念和功能在 Java 中已弃之不用。
- **面向对象：**以类、对象和接口为基本编程单元来组织程序，实现软件系统的功能。
- **与平台无关：**与平台无关是 Java 语言最大的优势。用其他语言编写的程序，随着操作系统的变化、处理器升级以及核心系统资源的变化，将导致程序出现错误或无法运行。而用 Java 编写的程序可以在任何安装了 Java 虚拟机 (JVM) 的计算机上正确运行，Sun 公司实现了自己的目标——一次写成，处处运行。
- **解释型：**Java 源程序通过编译器编译为字节码程序，字节码程序通过 Java 虚拟机 (JVM) 解释执行。

和 C++ 不同，Java 不针对特定的 CPU 芯片进行编译，而是将源程序编译为称作字节码的一种“中间码”。字节码是很接近机器码的文件（二进制文件），可以在安装了 Java 虚拟机 (JVM) 的任何操作系统上被解释执行。

- **多线程：**Java 的特点之一就是内置对多线程的支持。Java 语言预定义了线程类，程序员通过对预定义的线程进行扩展，可以设计自己的线程类。C++ 没有内置的多线程机制，因此必须调用操作系统的多线程功能来进行多线程程序的设计。
- **安全：**首先，Java 是强类型的语言，保证数据类型的合法性；其次，Java 不支持指针，杜绝了内存的非法访问；再次，Java 程序执行时对加载的类进行身份的合法性检查，防止非法类的加载执行；最后，Java 提供了异常处理机制，可以对运行时出现的错误进行控制和处理。
- **动态：**Java 程序的基本组成单元就是类。按照类的来源可将其分为 3 种：Java 系统提供的类、第三方公司提供的类以及用户自己编写的类。一个 Java 程序由多个类组成，程序执行时才将需要的类动态装入内存，这就使得 Java 可以在分布式环境中动态地维护程序及类库，而不像 C++ 那样，每当其类库升级之后，相应的程序都必须重新修改、编译。
- **稳定健壮。**
- **分布式。**

1.3 Java 的运行环境

要开发 Java 程序，必须首先安装 Java 开发工具包 (Java Development Kit, JDK)，安



装 JDK 后，系统便为 Java 应用程序和 Applet 程序提供了开发环境和运行环境（JRE）。

1.3.1 SDK 的下载与安装

读者可以登录 Sun 公司的网站获取免费的 JDK。本书使用的 JDK 版本为 JDK1.4.2_16，操作系统平台为 Windows XP。

1. 下载 JDK1.4.2

登录 Sun 公司的网站（<http://java.sun.com/j2se/1.4.2/download.html>）获取版本为 JDK1.4.2_16 的开发工具包。下载的程序文件名为 j2sdk-1_4_2_16-windows-i586-p.exe，文件大小约 49.06MB。

2. 安装 JDK1.4.2

安装 JDK1.4.2 的步骤如下：

(1) 双击开发工具包程序 j2sdk-1_4_2_16-windows-i586-p.exe，弹出 JDK 安装对话框，如图 1-1 所示。

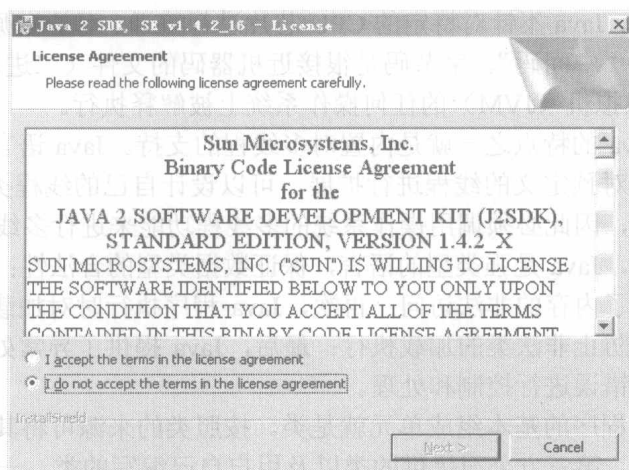


图 1-1 JDK 安装对话框

(2) 选中 I accept the terms in the license agreement 单选按钮，即接受许可协议，然后单击 按钮，进入 Custom Setup 界面，如图 1-2 所示。

(3) 选择安装路径。单击 按钮，弹出 InstallShield Wizard 对话框，在其中将安装路径改为“D:\j2sdk1.4.2\”，然后单击 按钮，回到 Custom Setup 界面。单击 按钮，进入 Browser Registration 界面，如图 1-3 所示。

(4) 单击 按钮，弹出 Progress 对话框，系统进入自动安装状态，最后进入 Complete 界面，如图 1-4 所示。

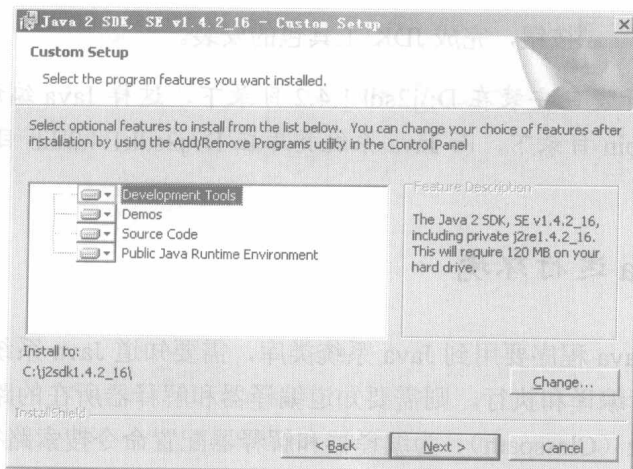


图 1-2 Custom Setup 界面

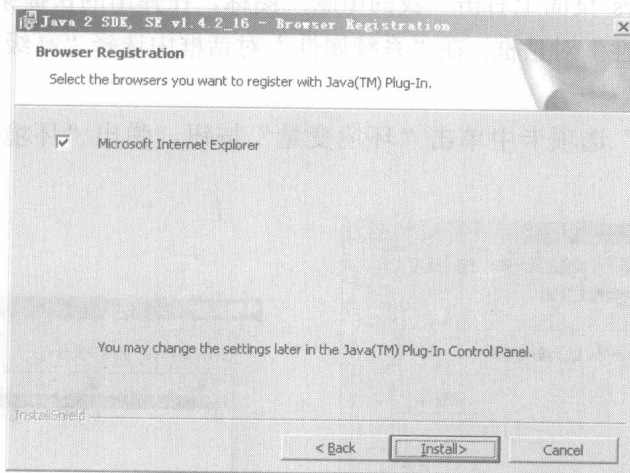


图 1-3 Browser Registration 界面

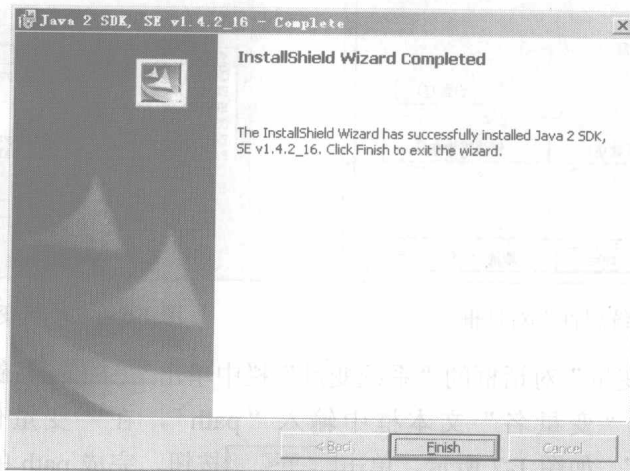


图 1-4 Complete 界面