



图灵计算机科学丛书



Java程序设计语言

(第4版)

The Java™ Programming Language
Fourth Edition

[美] Ken Arnold James Gosling David Holmes 著
陈昊鹏 章程 张思博 李楠 译



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TURING

图灵计算机科学丛书

Java程序设计语言 (第4版)

The Java™ Programming Language
Fourth Edition

[美] Ken Arnold James Gosling David Holmes 著
陈昊鹏 章程 张思博 李楠 译



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 程序设计语言: 第4版 / (美)阿诺德, (美)戈斯林, (美)霍姆斯著; 陈昊鹏等译.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.11

(图灵计算机科学丛书)

ISBN 7-115-15297-7

I. J... II. ①阿...②戈...③霍...④陈... III. JAVA 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 109958 号

内 容 提 要

本书是Java程序设计语言的权威指南,系统地介绍Java的主要包(即`java.lang.*`、`java.util`和`java.io`)中的大多数类,并以内容丰富的示例对这些类如何工作进行了深入剖析。作者对这部经典著作的前一版本进行了大幅更新,使其反映Java 2标准版5.0 (J2SE 5.0) 中主要的增强。本版中增加了一些新的章节,专门讨论泛型、枚举、注解、断言和正则表达式等J2SE 5.0中引入的强大语言新特性。此外,本书还强调了当今构建健壮、高效和可维护的Java软件的最佳实践。

本书对所有程序员(包括那些经验丰富的程序员在内)都是不可或缺的参考书。

图灵计算机科学丛书

Java 程序设计语言 (第4版)

◆ 著 [美]Ken Arnold James Gosling David Holmes

译 陈昊鹏 章程 张思博 李楠

责任编辑 杨海玲 陈兴璐

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京艺辉印刷有限公司印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787 × 1092 1/16

印张: 33.25

字数: 895 千字

2006年11月第1版

印数: 1—5 000 册

2006年11月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2006-1267 号

ISBN 7-115-15297-7/TP · 5708

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010)88593802 印装质量热线: (010)67129223

人民邮电出版社图灵公司专注于引进国外经典教材与优秀科技图书, 出版国内高校教师编写的专业教材, 专业方向包括: 计算机、数学、统计学和电子电气等。合作伙伴包括Prentice-Hall、Addison-Wesley、Wiley、McGraw-Hill、剑桥大学出版社、Elsevier、IEEE Press、Wrox、SIAM等多家世界知名出版公司, 具有丰富的选题资源和雄厚的出版力量。



书 名: 设计模式解析(第2版)
原 书 名: Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design
作 者: Alan Shalloway, James R.Troft
译 者: 徐言声
书 号: 7-115-15095-8/TP · 5611
定 价: 45.00元
出版时间: 2006年8月



书 名: Oracle 9i&10g 编程艺术: 深入数据库体系结构
原 书 名: Expert Oracle Database Architecture 9i and Programming Techniques and Solutions
作 者: Thomas Kyte
译 者: 苏金国 王小振等
书 号: 7-115-15032-X/TP · 5570
定 价: 99.00元
出版时间: 2006年8月



书 名: 系统分析与设计(英文版·第3版)
原 书 名: Essentials of System Analysis and Design Third Edition
作 者: Joseph S. Valacich; Joey F. George; Jeffrey A. Hoffer
书 号: 7-115-15154-7/TP · 5630
定 价: 55.00元
出版时间: 2006年8月



书 名: 数据结构与问题求解——Java语言描述(第3版)
原 书 名: Data Structures and Problem Solving Using Java
作 者: Mark Allen Weiss
译 者: 翁惠玉 严峻
书 号: 7-115-14988-7/TP · 5548
定 价: 49.00元
出版时间: 2006年8月



书 名: 计算机组成: 结构化方法(第5版)
原 书 名: Structured Computer Organization
作 者: Andrew S.Tanenbaum
译 者: 刘卫东
书 号: 7-115-14891-0
定 价: 59.00元
出版时间: 2006年7月



书 名: Ajax基础教程
原 书 名: Foundations of Ajax
作 者: Ryan Asleson
译 者: 金灵等
书 号: 7-115-14481-8
定 价: 35.00元
出版时间: 2006年2月



书 名: Ajax实战
原 书 名: Ajax in Action
作 者: Dave Crane, Eric Pascarella, Darren James
译 者: ajaxcn.org
书 号: 7-115-14717-5
定 价: 69.00元
出版时间: 2006年4月



书 名: Ajax高级程序设计
原 书 名: Professional Ajax
作 者: Nicholas C. Zakas, Jeremy McPeak, Joe Fawcett
译 者: 徐锋
书 号: 7-115-14867-8
定 价: 49.00元
出版时间: 2006年7月



书 名: C++编程规范: 101条规则、准则与最佳实践
原 书 名: C++ Coding Standards: 101 Rules, Guidelines, and Best Practices
作 者: Herb Sutter, Andrei Alexandrescu
译 者: 刘基夫
书 号: 7-115-14205-X
定 价: 35.00元
出版时间: 2005年12月



书 名: C++必知必会
原 书 名: C++ Common Knowledge: Essential Intermediate Programming, 1E
作 者: Stephen C.Dewhurst
译 者: 荣强
书 号: 7-115-14101-0
定 价: 29.00元
出版时间: 2005年11月



书 名: Exceptional C++ Style 中文版
原 书 名: Exceptional C++ Style: 40 New Engineering Puzzles, Programming Problems, and Solutions
作 者: Herb Sutter
译 者: 刘未鹏
书 号: 7-115-14225-4
定 价: 39.00元
出版时间: 2005年12月



书 名: JSP程序设计
原 书 名: Beginning JavaServer Pages
作 者: Vivek Chopra, Jon Eaves, Rupert Jones
译 者: 张文静 林琪
书 号: 7-115-14152-5
定 价: 45.00元
出版时间: 2005年12月



书 名: .NET设计规范
原 书 名: Framework Design Guidelines: Conventions, Idioms, and Patterns for Reusable .NET Libraries
作 者: Krzysztof Cwalina, Brad Abrams
译 者: 葛子昂
书 号: 7-115-14929-1
定 价: 49.00元
出版时间: 2006年7月



书 名: UML用户指南(第2版)
原 书 名: The Unified Modeling Language User Guide
作 者: Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson
译 者: 邵维忠 康志毅 马浩海 刘辉
书 号: 7-115-14833-3/TP · 5442
定 价: 49.00元
出版时间: 2006年6月



书 名: Java程序设计语言(英文版·第4版)
原 书 名: C++ Common Knowledge: Essential Intermediate Programming, 1E
作 者: Ken Arnold, James Gosling, David Holmes
书 号: 7-115-14762-0/TP · 5390
定 价: 99.00元
出版时间: 2006年6月



书 名: C语言程序设计(第3版)
原 书 名: Programming in C
作 者: Stephen G.Kochan
书 号: 7-115-14763-9/TP · 5391
定 价: 55.00元
出版时间: 2006年6月



书 名: 数据结构与算法分析—C语言描述(英文版·第2版)
原 书 名: Data Structures and Algorithm Analysis in C
作 者: Mark Allen Weiss
译 者: 陈越
书 号: 7-115-13984-9/TP · 4957
定 价: 49.00元
出版时间: 2005年8月



书 名: 数理逻辑(英文版·第2版)
原 书 名: A Mathematical Introduction to Logic
作 者: Herbert B.Enderton
译 者: 赵克佳 黄春 沈志宇(国防科技大学)
书 号: 7-115-14145-2
定 价: 39.00元
出版时间: 2005年12月



书 名: 计算机网络实验教程
原 书 名: Computer Networking: Internet Protocols in Action
作 者: Jeanna Matthews
译 者: 李敏超 曹跃 王钰
书 号: 7-115-14151-7
定 价: 29.00元
出版时间: 2006年1月



书 名: C++程序设计(英文版·第5版)
原 书 名: Small C++ How to Program
作 者: H.M.Deitel, P.J.Deitel
书 号: 7-115-14151-7
定 价: 59.00元
出版时间: 2005年12月



书 名: 数据挖掘导论
原 书 名: Introduction to Data Mining
作 者: Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar
译 者: 范明 范宏建
书 号: 7-115-14698-5
定 价: 49.00元
出版时间: 2006年5月



书 名: UNIX环境高级编程(第2版)
原 书 名: Advanced Programming in the UNIX Environment, 2nd Edition
作 者: W.Richard Stevens, Stephen A.Rago
译 者: 尤晋元 张亚英 戚正伟
书 号: 7-115-14731-0
定 价: 99.00元
出版时间: 2006年5月



书 名: 现代编译原理—C语言描述(英文版·第2版)
原 书 名: Modern Compiler Implementation in C
作 者: Andrew W.Appel
译 者: 赵克佳 黄春 沈志宇(国防科技大学)
书 号: 7-115-14552-0
定 价: 45.00元
出版时间: 2006年4月



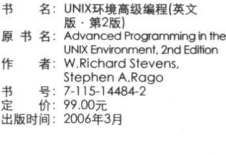
书 名: UML面向对象建模与设计(第2版)
原 书 名: Object-Oriented Modeling and Design with UML, Second Edition
作 者: Michael Blaha, James Rumbaugh
译 者: 车路路 陈勇
书 号: 7-115-14223-8
定 价: 45.00元
出版时间: 2006年1月



书 名: C++ Primer中文版(第4版)
原 书 名: C++ Primer
作 者: Stanley B.Lippman, Josee Lajoie, Barbara E.Moo
译 者: 李爽 蒋爱军 梅晓勇 林瑛
书 号: 7-115-14151-7
定 价: 99.00元
出版时间: 2006年3月



书 名: 数据挖掘导论(英文版)
原 书 名: Introduction to Data Mining
作 者: Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar
书 号: 7-115-14144-4
定 价: 59.00元
出版时间: 2006年1月



书 名: UNIX环境高级编程(英文版·第2版)
原 书 名: Advanced Programming in the UNIX Environment, 2nd Edition
作 者: W.Richard Stevens, Stephen A.Rago
书 号: 7-115-14484-2
定 价: 99.00元
出版时间: 2006年3月



书 名: 现代编译原理—C语言描述(英文版·第2版)
原 书 名: Modern Compiler Implementation in C
作 者: Andrew W.Appel, Maia Ginsburg
书 号: 7-115-13771-4/TP · 4891
定 价: 59.00元
出版时间: 2005年9月



书 名: UML面向对象建模与设计(英文版·第2版)
原 书 名: Object-Oriented Modeling and Design with UML, Second Edition
作 者: Michael Blaha, James Rumbaugh
书 号: 7-115-14076-6
定 价: 55.00元
出版时间: 2006年1月



书 名: C++ Primer(英文版·第3版)
原 书 名: C++ Primer, Third Edition
作 者: Stanley B.Lippman, Josee Lajoie
书 号: 7-115-14056-1
定 价: 69.00元
出版时间: 2005年10月

版 权 声 明

Authorized translation from the English language edition, entitled *The Java™ Programming Language, Fourth Edition*, 0321349806 by Arnold, Ken; Gosling, James; Holmes, David, published by Pearson Education, Inc., publishing as Addison Wesley Professional, Copyright © 2006 by Sun Microsystems, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD. and POSTS & TELECOM PRESS Copyright © 2006.

本书中文简体字版由Pearson Education Asia Ltd.授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

本书封面贴有Pearson Education（培生教育出版集团）激光防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。

前言

美丽的建筑已经超出了科学的范畴。它们是真正的有机体，是心灵的产物；它们是艺术品，使用了由灵感激发出的最好的技术，而绝不是出自个人的癖好或委员会式的平庸想法。

——弗兰克·劳埃德·赖特¹

Java程序设计语言已经在世界范围内被软件开发者和因特网内容提供商热情接纳。因特网和万维网的用户因能够访问来自因特网上任何地方的、独立于平台的安全应用而受益匪浅。用Java程序设计语言创建应用的开发者也大受裨益，因为他们只需开发一次代码，而用不着再将应用“移植”到各种软硬件平台中去。

Java语言最初只是作为一种为万维网创建applet的工具而闻名于世的。applet是运行在Web页面中的一种小应用。下载之后，它可以在不使用Web服务器资源的情况下，在用户的浏览器页面中执行任务并与用户进行交互。当然，某些applet也可以与服务器通信以完成其工作，但是这不需要用户操心。

Java语言对于Web这样的分布式网络环境确实非常有价值。然而，它远远超越了这个领域，成为了一种强大的通用编程语言，适用于构建各种不依赖于网络特性的应用，并可满足其他应用的不同需求。它在远程主机上以安全的方式执行下载代码的能力正是许多组织的关键需求。

有些团队将Java作为一种通用编程语言，用于开发对机器无关性要求不高的项目。Java易于编程，安全性强，可用于快速地开发工作代码。由于它具有像垃圾回收和类型安全的引用这样的特性，某些常见的编程错误在Java中是不会发生的。对多线程的支持满足了基于网络和图形化用户界面的现代应用的需要，因为这些应用必须同时执行多个任务；而异常处理机制使得处理错误情况的任务变得简单易行。尽管其内置工具非常强大，Java依然是一种简单的语言，程序员可以很快就精通它。

Java语言被设计为尽可能提高可移植性，尽可能地减少对实现的依赖性。例如，在所有的实现中，int数值都是一个32位有符号的二进制补码整数，而不管执行程序的CPU的体系结构如何。对有关Java语言及其运行时环境的一切进行定义，可以使用户在任何地方运行编译过的代码，并与任何有Java运行时环境的人共享代码。

关于本书

本书的目的是向熟知基本编程概念的人讲授Java语言。我们并不刻意追求严密，也不求

1. 赖特（1867—1959）是20世纪最伟大的建筑师之一，崇尚自然、本性、活力和有机，代表作有流水别墅、古根海姆博物馆。

面面俱到。本书并不打算专门介绍面向对象编程，尽管书中涵盖了某些主题，以提供通用的术语。

第4版全面讲述Java程序设计语言，基于Java 2平台标准版5.0 (J2SE)¹，其语言规范在《Java语言规范》(第3版)中有详细说明。本书还涵盖了由J2SE开发包5.0 (通称为JDK 5.0，曾经也叫JDK 1.5.0)实现的主要的包(`java.lang.*`、`java.util`和`java.io`)中的绝大多数类。

如果读过本书的第3版，你会发现无论是Java语言还是本书本身都有一些重大变化，因为本书的第3版涵盖的是JDK 1.3。本版加了几章新内容，专门讨论泛型、枚举以及注解(这些是5.0版引入的主要的新特性)，并且增加了几小节论述断言和正则表达式。有些内容被重新整理，以适应变化，使行文更为流畅(例如在解释新的装箱和拆箱特性时)。其实每一章都在不同程度上进行了更新，其中有的牵涉到语言的新特性(像可变参数方法、新的增强型的for循环结构)，有的涉及新的类(像用于格式化文本输出的`Formatter`)，还有添加泛型之后所引发的类和方法的变化(如集合和反射类)。总之，改动渗透在整个第4版中。

Java语言具有很多与当今使用的大多数编程语言相通的特性。Java语言对于C和C++程序员来说应该是似曾相识的，因为它本身就是用相似的C和C++结构设计的。也就是说，本书既不是语言对比分析，也不是C和C++到Java的“过渡”指南——读者不须具备任何有关C或C++的知识。特别是对于C++程序员而言，那些曾经非常有用的知识反而会妨碍他们对Java的学习，必须学会忘却。

第1章“快速浏览”给出了Java语言的概貌。不熟悉面向对象编程概念的程序员应该阅读这个快速浏览，熟悉面向对象编程范型的程序员也会发现这一章对了解Java语言的面向对象特性是很有意义的。这里介绍的一些基本语言特性，是理解全书例子的基础。

第2章到第6章覆盖了Java语言面向对象的核心特性，即定义程序构件的类声明，以及根据类定义构造的对象。第2章“类与对象”描述了Java语言的基础：类。第3章“类的扩展”描述了已有的类可以如何被扩展，或者说被子类化，以创建具有更多数据和行为的新类。第4章“接口”描述了如何声明对行为进行抽象描述的接口类型，它可以为类的设计者和实现者提供最大的灵活性。第5章“嵌套类和接口”描述了如何在其他的类和接口的内部声明类和接口，以及这样做能带来什么好处。第6章“枚举类型”涵盖了类型安全的枚举常量的定义和使用方式。

第7章到第10章覆盖了大多数语言共通的标准结构。第7章“语言符号、值和变量”描述了Java中用来构造语句的语言符号、由Java语言定义的类型及它们可能的取值，以及将数据存储到对象、数组和方法内部所用到的变量。第8章“包装器类”探讨了基本类型和它们对应的包装器类对象之间的关系，以及装箱和拆箱是如何透明地在它们之间进行转换的。第9章“运算符和表达式”描述了Java语言的基本运算符，以及如何使用这些运算符构建表达式，这些表达式又如何计算。第10章“控制流”描述了控制语句如何引导语句执行的顺序。

第11章“泛型类型”描述了如何编写和使用泛型类型，以及泛型类型的强大威力和局限性。

第12章“异常与断言”描述了Java语言强大的错误处理能力，以及如何使用断言来验证代码所应有的行为。

第13章“字符串与正则表达式”描述了语言和运行时内置的对`String`对象的支持、底层字符集的支持，以及用于正则表达式匹配的功能强大的实用程序。

1. 目前Sun公司已将J2SE改称为Java SE。——编者注

第14章“线程”解释了Java语言的多线程机制。许多应用，如基于图形界面的软件，必须同时处理多个任务。这些任务必须相互协作，以确保其行为正确，而线程正好满足了多任务协作的需求。

第15章“注解”描述了用于对类和方法的一些语言外属性进行归档的注解类型。

第16章“反射”描述了运行期类型自省机制，以及如何在运行时动态构建和操纵未知类型的对象。

第17章“垃圾回收与内存”叙述了垃圾回收、终结，以及低强度的引用对象。

第18章“包”描述了如何将类和接口分组到彼此互相分离的包中。

第19章“文档注释”展示了如何在注释中编写引用文档。

第20章到第24章涵盖了主要的包。第20章“I/O包”描述基于流的输入/输出系统。第21章“集合”讲述了诸如集和列表这样的集合类（也称容器类）。第22章“各种常用工具”讲述了诸如位集、格式化输出、文本扫描以及随机数生成等其他的工具类。第23章“系统编程”将指引读者去了解系统类，它们提供了对底层平台特性的访问。第24章“国际化与本地化”讨论了一些工具，它们可用于创建能运行在多种语言和文化环境中的程序。

第25章“标准包”简要探讨了作为标准平台一部分的包，对本书中未详细介绍的包做了简要概述。

附录A“应用演化”探讨了处理应用和Java平台不断演化时所涉及的问题，以及这些问题对某些新的语言特性的影响。

附录B“常用表格”把一些有用的信息以表格的形式列出，供读者速查。

最后，“进阶读物”列出了各种参考文献，帮助读者了解Java的完整细节、面向对象技术、多线程编程、软件设计等主题。

示例和文档

本书的所有示例代码都使用完稿时的Java语言最新版本（即JDK 1.5.0_02产品版本）进行过编译和运行。本书只涉及当前受支持的特性，过时的类型、方法和字段都被忽略了，除非必须用到它们，或者了解过去对于理解现有特性必不可少。我们讨论的问题不限于让程序能够通过编译而已，学习一门语言自然要学会如何用好它。因此，我们还努力向读者展示良好的编程风格和设计原则。

我们在不少地方引用了在线文档。开发环境提供了一种从编译过的类中用它的文档注释自动生成文档（通常是HTML文档）的方式。这种文档通常是使用Web浏览器来阅读的。

致谢（第4版）

我们又一次需要对很多人表示感激，他们从自己忙碌的日程安排中抽出宝贵的时间，甚至不惜暂停写作自己的书，以他们的经验来帮我们完善本书，使其成为迄今为止最好的一个版本。当然，他们中的有些人提出的建议害得我们不得不去做大量的工作，以跟上语言和库的所有新特性，当然我们并不怪他们。

在审稿方面，我们首先要感谢柴田芳树。芳树是本书第3版日文版的翻译者，我们勘误表中至少85%的错误是他一人独立发现的。为了让第4版尽可能地减少错误，我们认识到需要让芳树尽早成为我们的审校人员。于是，芳树成为了我们正式的审校人员，未经他首肯，我们不会把稿子拿出去做常规审校。他不仅对新增的内容进行纠错，提出了很有价值的反

馈，而且还指出了多处Java语言已经发生变化而我们没有意识到的地方！

Brian Goetz也应该得到我们的特别感谢，不仅因为他审校了这一版的全部内容，而且有不少章节经过了他多次反复审阅。再次审校所给的时间非常紧迫，因此我们特别感谢Brian在特殊的关键时期给予我们的大力支持。

核心审校团队的其他人员还包括Beth Stearns和Kevin Davis，他们在漫长的过程中一直予以我们支持；Bob Withers、Herb Jellinek、Ken Loudon、Rich Wardwell和Kevin Hammond对前半部分书稿也提供了很有价值的反馈意见。非常感谢你们。

我们还想感谢Tim Peierls，他提供了枚举那一章中国象棋的例子；还有Keith Lea 和Martin Buchholz，他们对泛型那部分材料进行了很有价值的审校。

毫无疑问，编写泛型这一章（以及附录中相关的部分）是这一版中最艰难的部分。由于手头最初只有《Java语言规范》（第3版）的草稿，所以要想深入探究新的类型系统是相当困难的，因此我们请来了大腕Neal Gafter、Josh Bloch、Gilad Bracha和Peter von der Ahé等人，他们很好地向我们讲授了泛型的知识，为此我们深深地感谢他们。Peter对泛型这一章做了细致的审校，特别有价值，因此我们要再多说一句感谢你。当然，教师不应因为学生的缺点而受到责备，因此在有关泛型的描述中出现的任何错误和遗漏都由我们自己承担全部责任（我们还要感谢Phil Wadler，他在书临出版前在泛型的描述中及时地发现了两处遗漏）。

我们还要感谢下面的技术专家，他们在各自不同的领域对我们提供了帮助：Doug Lea审校了有关Java内存模型的材料，并且帮我们改进了并发集合的内容；Brian Goetz检查了并发集合的总结（还做了其他不少事情）；Mike “MadBot” McCloskey审校并协助我们改进了Scanner类及其相关正则表达式的用法的内容；Jeremy Manson则尝试着解释了终结与内存模型之间不易理解的深奥关系。

Rosemary Simpson总能在我们需要的时候出现。我一时想不出一句有创意的话来表达我们是何等欣赏她为本书做的索引，但是我可以肯定在第5版中我一定能够找到这样的赞美之词。

在制作方面，第4版的诞生颇费了些周折。起初，在第4版的酝酿阶段是Mike Hendrickson负责生产，之后转由Ann Sellers负责。Ann在Ebony Haight的协助下，经历了第4版早期的酝酿阶段，之后负责人又变为Greg Doench。Greg带领Noreen Regina、Stephane Nakib、Tyrrell Albaugh、Elizabeth Ryan和Mary Lou Nohr等人，帮助我们直至最终付梓。感谢你们所有人，以及所有的幕后人员。

还要感谢邻居Kathy Kerby、Ben Littauer以及Ariana Littauer一家，我们总是从他们家借用一些电脑小物件。有如此慷慨的芳邻是多么惬意的事情呀！

最后但绝非最不important地，要感谢我们的家庭，他们再次忍受了我们这些写书人带给他们的考验。

致谢（第3版）

第3版仍然需要更多的审校工作，而提供帮助的人们非常尽责。Lisa Friendly继续努力使项目保持正轨，以后我们会合作得更好。审校队伍既有新面孔又有老朋友，但对我们的帮助是同样重要，他们是Joshua Bloch、Joseph Bowbeer、Gilad Bracha、Keith Edwards、Joshua Engel、Rich Gillam、Peter Haggard、Cay Horstmann、Alexander Kuzmin、Doug Lea、Keith Lea、Tim Lindholm、David Mendenhall、Andrew M. Morgan、Ray Ortigas、Brian

Preston、Mark Schuldenfrei、Peter Sparago、Guy Steele、Antoine Trux，以及我们的俄罗斯朋友们Leonid Arbouzov、Valery Shakurov、Viatcheslav Rybalov、Eugene Latkin、Dmitri Khukhro、Konstantin Anisimov、Alexei Kaigorodov、Oleg Oleinik和Maxim Sokolnikov。我们洗耳恭听了Peter Jones、Robert W. Scheifler、Susan Snyder、Guy Steele、Jimmy Torres和Ann Wollrath的意见，努力把书中问题阐述得更清楚。Helen Leary一如既往地后勤保障工作做得很好。

Addison-Wesley团队一直在提供写作资料方面的支持，他们是Julie DiNicola、Mike Hendrickson和Tracy Russ。

在上一版问世前，Peet咖啡茶餐馆在东海岸开张营业，所以本书住在东部的作者可以定期地享受其美味。这个世界在不断地进步啊。

致谢（第2版）

第2版要感谢的人和第1版基本一样。

丛书编辑Lisa Friendly继续坚定地体现了支持和关心。审校队伍人数有所减少，与第1版有些人员重复，但给予我们的帮助和全心投入是相同的。Steve Byrne、Tom Cargill、Mary Dageforde、Tim Lindholm和Rob Murray对全书进行了通审，对于保证本书表述清晰来说是至关重要的。Brian Beck、Peter Jones、Doug Lea、Bryan O'Sullivan、Sue Palmer、Rosanna Lee、Lori Park、Mark Reinhold、Roger Riggs、Ann Wollrath和Ken Zadek重点审校了本书的重要章节。Guy Steele的支持是一贯而热忱的。Rosemary Simpson为制作本书的索引进行了紧张的工作，付出了巨大的努力，为此我们表示深切的感谢。Carla Carlson和Helen Leary给予了后勤支持，使所有工作都顺利进行。Gerry Wiener提供了第550页上的中国藏族文字，Craig Preston和Takao Miyatani也提供了这方面的帮助。所有提交第1版的勘误和建议的人都对我们帮助很大。

由于某些无法解释的原因，我们在第1版的致谢中遗漏了来自Addison-Wesley的朋友们——幸亏他们中的大多数又都出现在了这一版中。这两版中来自Addison-Wesley的朋友包括Kate Duffy、Rosa Gonzales、Mike Hendrickson、Marina Lang、Shannon Patti、Marty Rabinowitz、Sarah Weaver和Pamela Yee。我们可能遗漏了一些付出很多的人，但是对我们同样致以诚挚的谢意。

第2版还得到了Josh Bloch、Joe Fialli、Jimmy Torres、Benjamin Renaud、Mark Reinhold、Jen Volpe和Ann Wollrath的帮助。

Peet 咖啡茶餐馆一直是我们这些咖啡因饮料“鉴赏家”的赞助商。

致谢（第1版）

任何科技书籍的写作都不是一座无援的孤岛，而我们这本书的写作更像一块紧密相连的大陆。许多人都提供了技术帮助、高水平的审校、极为有用的信息和书籍写作的建议。

Trilithon Software公司的编辑Henry McGilton所起的作用就像是“首席编辑救火官”，他的帮助使本书的出版成为现实。丛书编辑Lisa Friendly坚定地为我们提供了支持与帮助。

许多称职的审校人员忙里偷闲对本书的相关材料进行了阅读、编辑、建议、修订和删除，所有这一切都为了使本书更加完美。Kevin Coyle堪称本书最细致的编辑审校人员。Karen Bennet、Mike Burati、Patricia Giencke、Steve Gilliard、Bill Joy、Rosanna Lee、Jon

Madison、Brian O'Neill、Sue Palmer、Stephen Perelgut、R. Anders Schneiderman、Susan Sim、Bob Sproull、Guy Steele、Arthur van Hoff、Jim Waldo、Greg Wilson和Ann Wollrath都提供了深入的审校。Geoff Arnold、Tom Cargill、Chris Darke、Pat Finnegan、Mick Jordan、Doug Lea、Randall Murray、Roger Riggs、Jimmy Torres、Arthur van Hoff和Frank Yellin在关键环节上提供了有价值的评论和技术信息。

Alka Deshpande、Sharon Flank、Nassim Fotouhi、Betsy Halstead、Kee Hinckley、Dr. K. Kalyanasundaram、Patrick Martin、Paul Romagna、Susan Snyder和Nicole Yankelovich通力合作创造了第110页和第374页的五个非ISO-Latin-1文本的单词。Jim Arnold提供了关于“smoog”和“moorge”的正确拼写、用法和词源方面的研究。Ed Mooney帮助我们准备了文档。Herb和Joy Kaiser是我们的克罗地亚语顾问。Cookie Callahan、Robert E. Pierce和Rita Tavilla提供了必要的帮助，使得本项目在很多时候得以继续进行，否则我们将会停滞不前。

感谢Kim Polese，他给我们总结了为什么Java编程语言对计算机用户和程序员同等重要。

Susan Jones、Bob Sproull、Jim Waldo和Ann Wollrath在关键时刻提供了支持和建议。我们还要感谢我们的家人，他们除了用亲情支持我们写书之外，还经常使我们劳逸结合，张弛有度，为此我们要深深地感谢他们。

还要感谢Peet咖啡茶餐馆的朋友们，他们让我们品尝到了这个地球上最好的咖啡。

尽管所有人员都做出了不懈的努力，本书中难免还会存在错误和缺陷，全部责任都由作者承担。

是结果！朋友，我已经取得了大量的结果，
我已知道有好几千种方法是行不通的。

——托马斯·爱迪生

目 录

第1章 快速浏览	1	2.2.1 字段的初始化	29
1.1 开始	1	2.2.2 静态字段	29
1.2 变量	2	2.2.3 final 字段	30
1.3 代码中的注释	4	2.3 访问控制	31
1.4 具名常量	5	2.4 创建对象	32
1.5 Unicode 字符	6	2.5 构造与初始化	32
1.6 控制流	6	2.5.1 构造器	33
1.7 类和对象	8	2.5.2 初始化块	35
1.7.1 创建对象	9	2.5.3 静态初始化	36
1.7.2 静态字段(类字段)	10	2.6 方法	37
1.7.3 垃圾回收器	10	2.6.1 静态方法	37
1.8 方法和参数	10	2.6.2 方法调用	38
1.8.1 调用方法	11	2.6.3 引元数量可变的方法	39
1.8.2 this 引用	11	2.6.4 方法异常与返回	40
1.8.3 静态方法(类方法)	12	2.6.5 参数值	41
1.9 数组	12	2.6.6 使用方法来控制访问	43
1.10 字符串对象	14	2.7 this	45
1.11 扩展一个类	16	2.8 重载方法	45
1.11.1 调用超类的方法	17	2.9 导入静态成员名	47
1.11.2 Object 类	18	2.10 main 方法	48
1.11.3 类型强制转换	18	2.11 本地方法	49
1.12 接口	18	第3章 类的扩展	50
1.13 泛型类型	20	3.1 扩展类	50
1.14 异常	22	3.2 扩展类的构造器	53
1.15 注解	23	3.3 继承与重定义成员	56
1.16 包	24	3.3.1 覆盖	56
1.17 Java 平台	25	3.3.2 隐藏字段	57
1.18 其他主题概述	26	3.3.3 访问继承的成员	57
第2章 类与对象	27	3.3.4 可访问性与覆盖	59
2.1 一个简单的类	27	3.3.5 隐藏静态成员	59
2.1.1 类成员	28	3.3.6 super 关键字	59
2.1.2 类修饰符	28	3.4 类型兼容与转换	60
2.2 字段	28	3.4.1 兼容性	60

3.4.2 显式的类型强制转换	61	第6章 枚举类型	102
3.4.3 类型检测	61	6.1 一个简单的枚举类型的例子	102
3.5 protected 的真正含义	62	6.2 枚举声明	103
3.6 将方法与类标记为 final	64	6.3 枚举常量的声明	104
3.7 抽象类与抽象方法	65	6.3.1 构造	104
3.8 Object 类	66	6.3.2 常量相关的行为	105
3.9 克隆对象	68	6.4 java.lang.Enum	107
3.9.1 克隆的策略	68	6.5 是否应该使用枚举	108
3.9.2 正确克隆	69	第7章 语言符号、值和变量	109
3.9.3 浅克隆与深克隆	71	7.1 词法元素	109
3.10 扩展类：如何扩展以及何时扩展	72	7.1.1 字符集	109
3.11 设计一个可扩展的类	73	7.1.2 注释	110
3.12 单重继承与多重继承	77	7.1.3 语言符号	111
第4章 接口	79	7.1.4 标识符	111
4.1 一个简单的接口示例	79	7.1.5 关键字	112
4.2 接口声明	81	7.2 类型和字面常量	112
4.2.1 接口常量	81	7.2.1 引用型字面常量	113
4.2.2 接口方法	82	7.2.2 布尔型字面常量	113
4.2.3 接口修饰符	82	7.2.3 字符型字面常量	113
4.3 扩展接口	83	7.2.4 整型字面常量	113
4.3.1 继承和隐藏常量	83	7.2.5 浮点型字面常量	113
4.3.2 继承、覆盖和重载方法	84	7.2.6 字符串型字面常量	114
4.4 使用接口	85	7.2.7 类字面常量	114
4.4.1 实现接口	86	7.3 变量	115
4.4.2 使用实现	87	7.3.1 字段和局部变量的声明	115
4.5 标记接口	88	7.3.2 参数变量	116
4.6 何时使用接口	88	7.3.3 final 变量	116
第5章 嵌套类和接口	90	7.4 数组变量	117
5.1 静态嵌套类型	90	7.4.1 数组修饰符	118
5.1.1 静态嵌套类	90	7.4.2 数组的数组	118
5.1.2 嵌套接口	92	7.4.3 数组初始化	118
5.2 内部类	92	7.4.4 数组和类型	119
5.2.1 访问包围对象	93	7.5 名字的意义	120
5.2.2 扩展内部类	94	第8章 包装器类	123
5.2.3 继承、作用字段和隐藏	95	8.1 通用字段和方法	124
5.3 局部内部类	96	8.1.1 构造	124
5.4 匿名内部类	98	8.1.2 常量	124
5.5 继承嵌套类型	99	8.1.3 公共方法	125
5.6 接口中的嵌套	100	8.2 void 类	126
5.7 嵌套类型的实现	101	8.3 Boolean 类	126

8.4 Number 类	126	10.9 return	165
8.4.1 整型包装器	126	10.10 什么? 没有 goto?	165
8.4.2 浮点型包装器类	128		
8.5 Character 类	129	第 11 章 泛型类型	167
8.6 装箱转换	133	11.1 泛型类型声明	169
第 9 章 运算符和表达式	135	11.1.1 有界类型参数	170
9.1 算术运算	135	11.1.2 嵌套泛型类型	171
9.1.1 整数运算	135	11.2 使用泛型类型	173
9.1.2 浮点运算	136	11.3 泛型方法和泛型构造器	176
9.1.3 严格浮点运算和非严格浮点运算	137	11.4 通配符捕获	179
9.2 通用运算符	137	11.5 揭秘: 擦除与原始类型	181
9.2.1 递增运算符和递减运算符	137	11.5.1 运行时擦除	181
9.2.2 关系运算符和判等运算符	138	11.5.2 重载与覆盖	183
9.2.3 逻辑运算符	139	11.6 再谈寻找正确的方法	184
9.2.4 instanceof	140	11.7 类的扩展与泛型类型	187
9.2.5 位操作运算符	140	第 12 章 异常与断言	189
9.2.6 条件运算符?:	141	12.1 创建异常类型	189
9.2.7 赋值运算符	142	12.2 throw	191
9.2.8 字符串连接运算符	143	12.2.1 控制的转移	191
9.2.9 new	144	12.2.2 异步异常	191
9.3 表达式	144	12.3 throws 子句	192
9.3.1 计算顺序	144	12.3.1 throws 子句和方法覆盖	193
9.3.2 表达式类型	145	12.3.2 throws 子句和本地方法	193
9.4 类型转换	145	12.4 try、catch 和 finally	194
9.4.1 隐式类型转换	145	12.5 异常链	197
9.4.2 显式类型强制转换	147	12.6 栈轨迹	199
9.4.3 字符串转换	148	12.7 什么时候使用异常	199
9.5 运算符优先级和结合性	148	12.8 断言	200
9.6 成员访问	150	12.9 什么时候使用断言	201
第 10 章 控制流	154	12.9.1 状态断言	201
10.1 语句和块	154	12.9.2 控制流断言	202
10.2 if-else	155	12.10 打开和关闭断言	203
10.3 switch	156	12.10.1 为什么要开关断言?	203
10.4 while 和 do-while	158	12.10.2 在命令行控制断言	203
10.5 for	159	12.10.3 彻底移除	204
10.5.1 基本的 for 语句	159	12.10.4 使断言成为必需的	204
10.5.2 增强的 for 语句	161	第 13 章 字符串与正则表达式	206
10.6 标号	162	13.1 字符序列	206
10.7 break	162	13.2 String 类	206
10.8 continue	164	13.2.1 基本的 String 操作	207

13.2.2 字符串比较	208	ThreadGroup	255
13.2.3 字符串字面常量、等同性和 内存限定	210	14.12 线程和异常	258
13.2.4 创建相关字符串	211	14.12.1 不要使用stop	259
13.2.5 字符串转换	214	14.12.2 栈轨迹	260
13.2.6 字符串和char数组	215	14.13 ThreadLocal 变量	260
13.2.7 字符串和byte数组	215	14.14 调试线程	261
13.2.8 字符集编码方式	216	第15章 注解	263
13.3 正则表达式的匹配	217	15.1 一个简单的注解实例	263
13.3.1 正则表达式	217	15.2 注解类型	264
13.3.2 正则表达式的编译和匹配	218	15.3 注解元素	266
13.3.3 替换	220	15.4 限制注解的适用性	267
13.3.4 区域	222	15.5 保存策略	268
13.3.5 效率	223	15.6 使用注解	268
13.4 StringBuilder 类	223	第16章 反射	270
13.4.1 修改缓冲区	224	16.1 Class 类	272
13.4.2 取出数据	225	16.1.1 类型符号	272
13.4.3 容量管理	226	16.1.2 类检查	273
13.4.4 StringBuffer 类	227	16.1.3 检查类成员	277
13.5 使用 UTF-16	227	16.1.4 命名类	279
第14章 线程	229	16.1.5 通过名字获取 Class 对象	281
14.1 创建线程	230	16.1.6 运行时类型查询	281
14.2 使用 Runnable	232	16.2 注解查询	282
14.3 同步	235	16.3 Modifier 类	283
14.3.1 synchronized 方法	235	16.4 成员类	283
14.3.2 静态synchronized 方法	237	16.5 访问检查和 AccessibleObject	284
14.3.3 synchronized 语句	237	16.6 Field 类	284
14.3.4 同步设计	240	16.7 Method 类	286
14.4 wait、notifyAll 和 notify	241	16.8 创建新对象和 Constructor 类	288
14.5 等待和通知的详细介绍	243	16.9 泛型类型检查	290
14.6 线程调度	244	16.9.1 类型变量	290
14.7 死锁	247	16.9.2 参数化类型	291
14.8 结束线程的执行	248	16.9.3 通配符	291
14.8.1 取消线程	249	16.9.4 泛型数组	291
14.8.2 等待线程结束	250	16.9.5 Type 对象的字符串表示	292
14.9 结束应用程序的执行	251	16.10 数组	292
14.10 内存模型: 同步和 volatile	252	16.11 包	294
14.10.1 同步动作	253	16.12 Proxy 类	295
14.10.2 final 字段和安全	254	16.13 加载类	297
14.10.3 “之前发生”关系	254	16.13.1 ClassLoader 类	298
14.11 线程管理、线程安全和		16.13.2 为类的使用做准备	300

16.13.3 加载相关资源	301	19.5.2 doc-files 目录	337
16.14 在运行时控制断言	302	19.6 使用说明	337
第 17 章 垃圾回收与内存	304	第 20 章 I/O 包	338
17.1 垃圾回收	304	20.1 流的概述	338
17.2 一个简单的模型	305	20.2 字节流	339
17.3 终结	305	20.2.1 InputStream	340
17.4 与垃圾回收器交互	308	20.2.2 OutputStream	342
17.5 可达性状态和引用对象	309	20.3 字符流	343
17.5.1 Reference 类	309	20.3.1 Reader	344
17.5.2 引用和可达性强度	310	20.3.2 Writer	345
17.5.3 引用队列	312	20.3.3 字符流与标准流	346
17.5.4 终结和可达性	316	20.4 InputStreamReader 与 OutputStreamWriter	346
第 18 章 包	317	20.5 流类简介	348
18.1 包的命名	317	20.5.1 同步与并发	348
18.2 类型导入	318	20.5.2 Filter 流	349
18.3 包的访问	319	20.5.3 Buffered 流	351
18.4 包的内容	322	20.5.4 Piped 流	352
18.5 包的注解	323	20.5.5 ByteArray 字节流	353
18.6 包对象和规范	323	20.5.6 CharArray 字符流	354
第 19 章 文档注释	326	20.5.7 String 字符流	354
19.1 剖析文档注释	326	20.5.8 Print 流	355
19.2 标签	327	20.5.9 LineNumberReader	357
19.2.1 @ see	327	20.5.10 SequenceInputStream	358
19.2.2 {@ link}和{@ linkplain}	328	20.5.11 Pushback 流	359
19.2.3 @ param	328	20.5.12 StreamTokenizer	360
19.2.4 @ return	328	20.6 数据字节流	363
19.2.5 @ throws 和@ exception	328	20.6.1 DataInput 与DataOutput	364
19.2.6 @ deprecated	329	20.6.2 Data 流类	365
19.2.7 @ author	329	20.7 文件操作	366
19.2.8 @ version	329	20.7.1 File 流与FileDescriptor	366
19.2.9 @ since	330	20.7.2 RandomAccessFile	367
19.2.10 {@ literal}和{@ code}	330	20.7.3 File 类	368
19.2.11 {@ value}	330	20.7.4 FilenameFilter 与FileFilter	371
19.2.12 {@ docRoot}	330	20.8 对象序列化	372
19.2.13 {@ inheritDoc}	331	20.8.1 Object 字节流	372
19.3 继承方法的文档注释	331	20.8.2 让我们的类成为可序列化的 (Serializable)	373
19.4 一个简单示例	332	20.8.3 序列化和反序列化顺序	375
19.5 外部规范	334	20.8.4 定制序列化	375
19.5.1 包文档和概述文档	334		

20.8.5 对象版本机制	378	21.15.3 Stack	419
20.8.6 序列化字段	379	21.15.4 Dictionary	419
20.8.7 Externalizable 接口	381	21.15.5 Hashtable	419
20.8.8 文档注释标签	381	21.16 Properties	419
20.9 IOException 类	382		
20.10 体验新 I/O	383	第 22 章 各种常用工具	421
第 21 章 集合	385	22.1 Formatter	421
21.1 集合	385	22.1.1 格式说明符	422
21.2 迭代	387	22.1.2 整型转换	423
21.3 使用 Comparable 和 Comparator 排序	389	22.1.3 浮点转换	424
21.4 Collection 接口	390	22.1.4 字符转换	425
21.5 Set 和 SortedSet	391	22.1.5 通用转换	425
21.5.1 HashSet	392	22.1.6 自定义格式化	425
21.5.2 LinkedHashSet	393	22.1.7 格式控制异常	426
21.5.3 TreeSet	393	22.1.8 Formatter 类	426
21.6 List	393	22.2 BitSet	427
21.6.1 ArrayList	394	22.3 Observer/Observable	429
21.6.2 LinkedList	395	22.4 Random	432
21.6.3 RandomAccess 列表	396	22.5 Scanner	433
21.7 Queue	396	22.5.1 数值流	433
21.8 Map 和 SortedMap	398	22.5.2 扫描行	435
21.8.1 HashMap	400	22.5.3 使用 Scanner	437
21.8.2 LinkedHashMap	400	22.5.4 本地化	440
21.8.3 IdentityHashMap	401	22.6 StringTokenizer	440
21.8.4 WeakHashMap	401	22.7 Timer 和 TimerTask	441
21.8.5 TreeMap	402	22.8 UUID	444
21.9 enum 集合	402	22.9 Math 和 StrictMath	444
21.9.1 EnumSet	402	第 23 章 系统编程	447
21.9.2 EnumMap	403	23.1 System 类	447
21.10 包装集合和 Collections 类	404	23.1.1 标准 I/O 流	447
21.10.1 Collections 工具	404	23.1.2 系统属性	448
21.10.2 不可修改的包装器	407	23.1.3 工具方法	449
21.10.3 检查型包装器	407	23.2 创建进程	450
21.11 同步包装和并发集合	407	23.2.1 Process	451
21.11.1 同步包装器	408	23.2.2 进程环境	452
21.11.2 并发集合	409	23.2.3 ProcessBuilder	453
21.12 Arrays 工具类	411	23.2.4 可移植性	454
21.13 编写迭代器实现	412	23.3 关闭	454
21.14 编写集合实现	413	23.3.1 关闭挂钩	454
21.15 遗留集合类型	417	23.3.2 关闭序列	455
21.15.1 Enumeration	417	23.3.3 关闭策略	456
21.15.2 Vector	418	23.4 Runtime 的其他部分	456
		23.4.1 加载本地代码	457