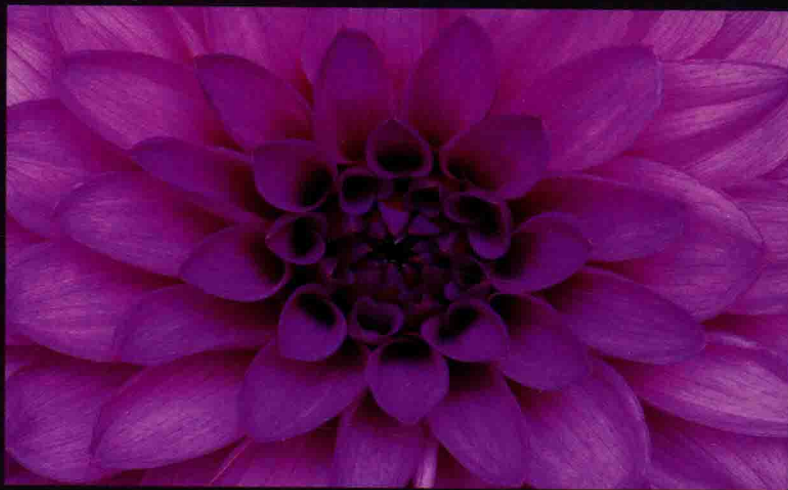




Java核心技术

卷II：高级特性

（第10版·英文版）

[美] Cay S. Horstmann 著

Core Java

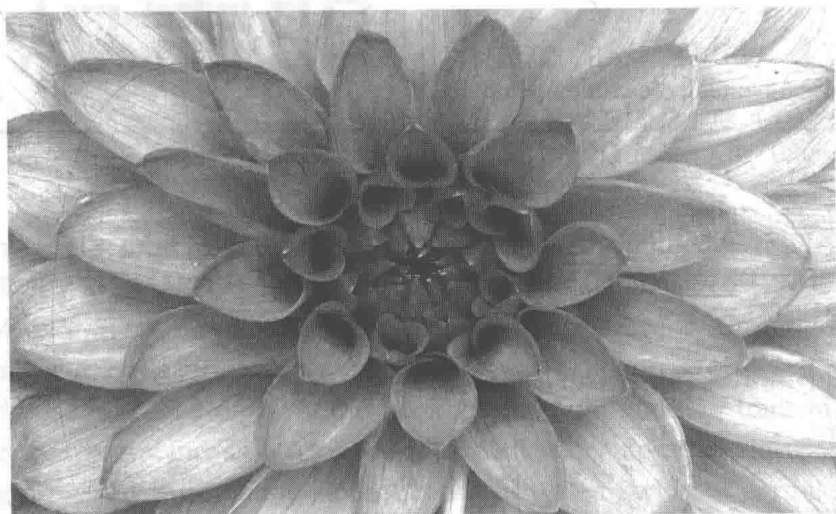
Volume II—Advanced Features, Tenth Edition



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



Java核心技术

卷II：高级特性 上

(第10版·英文版)

[美] Cay S. Horstmann 著

Core Java
Volume II—Advanced Features, Tenth Edition

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

Java核心技术：第10版. 卷II, 高级特性 = Core
Java Volume II—Advanced Features, Tenth Edition :
全2册：英文 / (美) 凯·S. 霍斯特曼
(Cay S. Horstmann) 著. — 北京：人民邮电出版社，
2017.7

ISBN 978-7-115-45886-5

I. ①J… II. ①凯… III. ①JAVA语言—程序设计—
英文 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第137056号

内 容 提 要

本书是经典图书《Java 核心技术 卷 II：高级特性》的最新版。这一版针对 Java SE 8 平台进行了全面更新，以反映 Java SE 8 的特性。

书中全面覆盖 Java 技术的高级主题，包括 Java SE 8 流库，输入与输出，XML，网络，数据库编程，日期与时间 API，国际化，脚本、编译与注解处理，安全，高级 Swing，高级 AWT，以及本地方法等内容。本书对 Java 技术的阐述精确到位，叙述方式深入浅出，并包含大量程序示例，让读者充分理解 Java 语言以及 Java 类库的相关高级特性。

本书适合想将 Java 应用于实际项目的软件开发人员、高等院校教师和学生参考阅读。

◆ 著 [美] Cay S. Horstmann

责任编辑 杨海玲

责任印制 焦志炜

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京鑫正大印刷有限公司印刷

◆ 开本：800×1000 1/16

印张：64.5

字数：1 227 千字

印数：1—2 400 册

2017 年 7 月第 1 版

2017 年 7 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字：01-2017-2300 号

定价：129.00 元（上、下册）

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广登字 20170147 号

版权声明

Authorized reprint from the English language edition, entitled CORE JAVA, VOLUME II—ADVANCED FEATURES, 10th Edition, ISBN: 0134177290 by HORSTMANN, CAY S., published by Pearson Education, Inc, Copyright © 2017 Oracle and/or its affiliates.

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.

ENGLISH language edition published by POSTS AND TELECOMMUNICATIONS PRESS, Copyright © 2017.

This edition is manufactured in the People's Republic of China, and is authorized for sale and distribution in the People's Republic of China exclusively (except Taiwan, Hong Kong SAR and Macau SAR).

本书封面贴有 Pearson Education 出版集团激光防伪标签，无标签者不得销售。

前言^①

致读者

现在你手中的这本书是《Java 核心技术》一书第 10 版的卷 II，内容已根据 Java SE 8 全面更新。卷 I 介绍的是 Java 语言的基本特性，本卷将介绍程序员进行专业软件开发时需要了解的更高级主题。因此，与卷 I 及之前的所有版本一样，本书的目标读者仍是那些希望将 Java 技术应用于实际项目的程序员。

写任何书都是这样，错误和不确之处在所难免。如果你在书中发现任何问题，欢迎告知我们。当然，我们也不希望同样的问题被提来提去。为此我们提供了一个网站 (<http://horstmann.com/corejava>)，用于支持问答、错误更正和解决方案。我们有意将错误提交表单放到了页面末尾，这样你在提交前可以看到前面已经报告过的错误。你可以使用该表单来提交错误或问题，也可以为本书未来版本的改进提供建议。

本书概览

书中的各章大多是相互独立的。你可以深入到任何感兴趣的主体，以任何顺序阅读这些章。

Java 8 的“流”(stream)库带来了一种现代的数据处理风格：只需要指明想要什么，而不需要详细描述如何获得结果。第 1 章将介绍与此相关的所有知识。这种处理风格使流库可以聚焦在最优的计算策略上，对优化并发计算特别有用。

第 2 章的主题是输入和输出处理(I/O)。在 Java 中，所有的输入和输出都是通过输入/输出流(stream)处理的。借助这些流(不要和第 1 章中的“流”混淆)，我们可以以统一的风格处理不同数据源之间的通信，如文件、网络连接或内存块。这一章会详细介绍读者(reader)和写者(writer)类，它们使处理 Unicode 变得非常容易。对象序列化机制使对象的保存和加载变得既简单而又方便，我们将会介绍其背后的原理。这一章还将介绍正则表达式以及

① 本前言由臧秀涛翻译。

文件和路径的使用。

第 3 章介绍 XML。这一章会向读者展示如何解析 XML 文件，如何生成 XML，以及如何使用 XSL 转换。作为一个有用的例子，我们将展示如何在 XML 中指定 Swing 窗体的布局。这一章还将讨论 XPath API，有了这些 API，在 XML 中找东西容易多了。

第 4 章介绍网络 API。Java 使复杂的网络编程变得非常容易。这一章将向读者展示如何连接到服务器，如何实现自己的服务器，以及如何创建 HTTP 连接。

第 5 章介绍数据库编程。这一章主要关注 JDBC（Java database connectivity，Java 数据库连接）API，它们用于将 Java 程序连接到关系数据库。这一章将通过使用 JDBC API 的一个核心子集，展示如何编写实用的程序来处理现实而琐碎的数据库问题。（要完整地介绍 JDBC API，还需要像本书这么厚的一本书才行。）最后，这一章会简要地介绍一下分层数据库，并探讨 JNDI（Java naming and directory interface，Java 命名和目录接口）和 LDAP（lightweight directory access protocol，轻量级目录访问协议）。

Java 在处理日期和时间的库方面曾有过两次尝试，而第三次尝试正是 Java 8 的一大亮点。在第 6 章中，读者将学习如何使用新的日期与时间库处理复杂的日历与时区问题。

第 7 章将探讨一个我们认为会越来越重要的特性——国际化。Java 是一开始设计时就支持 Unicode 处理的极少数编程语言之一，不过 Java 平台的国际化支持更具有前瞻性。因此，可以对 Java 应用程序进行国际化，使其不仅能够跨平台，还能够跨越国界。作为例子，我们会展示如何编写一个支持英语、德语和汉语的退休金计算器程序。

第 8 章讨论 3 种代码处理技术。借助脚本 API 和编译器 API，程序可以调用诸如 JavaScript 或 Groovy 等脚本语言编写的代码，也可以编译 Java 代码。我们可以利用注解（annotation）将任意信息（有时称为元信息）添加到 Java 程序中。这一章会向读者展示注解处理器（annotation processor）如何在源码级或类文件级收集这些注解，以及如何使用注解来影响类在运行时的行为。注解离不开工具的支持，希望本章的讨论对读者根据需要进行选择有用的注解处理工具有所帮助。

第 9 章讨论 Java 的安全模型。Java 平台在一开始设计时就考虑了安全性，那这种设计是如何实现的呢？本章将带读者深入其中。对于有特殊用途的应用，我们会为读者展示如何编写自己的类加载器和安全管理器。然后，我们

介绍安全 API，它支持消息与代码的签名、授权和认证以及加密等重要功能。最后，这一章会提供几个使用了 AES 和 RSA 加密算法的例子。

第 10 章包含的是所有没有纳入卷 I 的 Swing 知识，尤其是非常重要但比较复杂的树 (tree) 和表 (table) 等组件。这一章会展示编辑器面板的基本用法，“多文档”界面的 Java 实现，用在多线程程序中的进度指示器，以及诸如启动画面和对系统托盘的支持等“桌面集成功能”。再强调一次，因为全面介绍整个 Swing 类库可能需要好几卷的篇幅，并且只有专业人士才会感兴趣，所以我们主要讲解的是读者在实际编程中很可能会遇到的、最有用的构件。

第 11 章介绍 Java 2D API，可以使用它们来创建实际图形和特殊效果。这一章还会介绍抽象窗口工具包 (Abstract Windowing Toolkit, AWT) 的一些高级特性，这些特性放入卷 I 中可能会显得过于专业，尽管如此，它们还是应该进入每个程序员的工具箱中。这些特性包括打印和用于剪贴和拖放的 API。

第 12 章介绍本地 (native) 方法，它们可用于调用为特定机器编写的方法，如 Microsoft Windows API。很明显，这个特性是有争议的：一旦使用了本地方法，Java 的跨平台特性也就不复存在。尽管如此，每个为特定平台编写 Java 应用程序的严谨的程序员，都需要了解这些技术。用户有时需要与 Java 并不支持的设备或服务进行交互，这就要求助于目标平台的操作系统 API 了。为了说明这一点，这一章会向读者展示在一个 Java 程序中如何访问 Windows 注册表 API。

我们一如既往地按照 Java 的最新版本完整修订了所有章节，删除了过时的资料，并且详细介绍了 Java SE 8 的新 API。

排版约定

我们使用等宽字体表示计算机代码，这在很多计算机书籍中都很常见。



NOTE (注解): 注意会使用这样的图标标记。



TIP (提示): 提示会使用这样的图标标记。



CAUTION (警告): 如果存在危险, 我们会使用这样的图标警示。



C++ NOTE (C++注解): 书中有很多 C++ 注解, 用于解释 Java 和 C++ 的差别。如果对 C++ 不感兴趣, 可以跳过。

Java 提供了一个规模庞大的编程库, 即应用编程接口 (API)。在第一次使用某个 API 调用时, 我们会在该节末尾添加一个简短的描述。这些描述不那么正式, 但我们希望它们能比官方的在线 API 文档更具有指导意义。类名、接口名或方法名后的数字表示该特性是在 JDK 的哪个版本中引入的。

Application Programming Interface 1.2

程序的源代码包含在了本书的配套代码中, 在书中会以代码清单形式列出, 例如:

Listing 1.1 ScriptTest.java

本书的配套代码可以从 <http://horstmann.com/corejava> 下载。

致谢

写书总是需要付出极大的努力，而重写也不像看上去那样容易，特别是在 Java 技术飞速发展的情况下更是如此。一本书的面世少不了很多有奉献精神的人的共同努力，在此非常荣幸地向《Java 核心技术》团队的所有参与者表示感谢。

Prentice Hall 出版社的很多人居功至伟，却甘居幕后。希望他们都能知道我是多么感激他们的努力。和往常一样，我要诚挚地感谢我的编辑 Greg Doench，本书从编写到出版，他全程掌舵，让我觉察不到幕后的很多人和工作。非常感谢 Julie Nahil 在图书出版方面的支持，感谢 Dmitry Kirsanov 和 Alina Kirsanova 完成书稿的编辑和排版。

感谢早期版本的很多读者，他们指出了很多令人尴尬的错误，还提供了很多深思熟虑的改进建议。特别感谢非常优秀的审稿团队，他们仔细审读了书稿，使我减少了很多令人尴尬的错误。

本书及早期版本的审稿专家有：Chuck Allison (《C/C++ Users Journal》特约编辑)、Lance Anderson (甲骨文)、Alec Beaton (PointBase)、Cliff Berg (iSavvix 公司)、Joshua Bloch、David Brown、Corky Cartwright、Frank Cohen (PushToTest)、Chris Crane (devXsolution)、Nicholas J. De Lillo 博士 (曼哈顿大学)、Rakesh Dhoopar (甲骨文)、Robert Evans (约翰霍普金斯大学应用物理实验室高级工程师)、David Geary (Sabreware)、Jim Gish (甲骨文)、Brian Goetz (甲骨文)、Angela Gordon、Dan Gordon、Rob Gordon、John Gray (哈特福德大学)、Cameron Gregory (olabs.com)、Steve Haines、Marty Hall (约翰霍普金斯大学应用物理实验室)、Vincent Hardy、Dan Harkey (圣何塞州立大学)、William Higgins (IBM)、Vladimir Ivanovic (PointBase)、Jerry Jackson (ChannelPoint 软件)、Tim Kimmet (Preview Systems)、Chris Laffra、Charlie Lai、Angelika Langer、Doug Langston、Hang Lau (麦吉尔大学)、Mark Lawrence、Doug Lea (纽约州立大学奥斯威戈分校)、Gregory Longshore、Bob Lynch (Lynch Associates)、Philip Milne (咨询师)、Mark Morrissey (俄勒冈研究院)、Mahesh Neelakanta (佛罗里达州大西洋大学)、Hao Pham、Paul Phillion、Blake Ragsdell、Ylber Ramadani (瑞尔森大学)、Stuart Reges (亚利桑那大学)、Simon Ritter、Rich Rosen (Interactive Data 公司)、Peter Sanders (法国尼斯大学计算机信息科学高等学院)、Paul Sanghera 博士 (圣何塞州立大

学和布鲁克斯学院)、Paul Sevinc (Teamup AG)、Yoshiki Shabata、Devang Shah、Richard Slywczak (美国国家航空航天管理局格伦研究中心)、Bradley A. Smith、Steven Stelting、Christopher Taylor、Luke Taylor (Valtech)、George Thiruvathukal、Kim Topley (《Core JFC》(第2版)作者)、Janet Traub、Paul Tyma (咨询师)、Christian Ullenboom、Peter vander Linden、Burt Walsh、Joe Wang (甲骨文) 和 Dan Xu (甲骨文)。

Cay Horstmann

2016年9月于加州旧金山

目录

Chapter 1: The Java SE 8 Stream Library / Java SE 8 流库	1
1.1 From Iterating to Stream Operations / 从迭代到流操作	2
1.2 Stream Creation / 创建流	5
1.3 The filter, map, and flatMap Methods / filter、map 和 flatMap 方法	9
1.4 Extracting Substreams and Concatenating Streams / 提取子流和连接流	10
1.5 Other Stream Transformations / 其他流变换	11
1.6 Simple Reductions / 简单规约	12
1.7 The Optional Type / Optional 类型	13
1.7.1 How to Work with Optional Values / 如何使用 Optional 值	14
1.7.2 How Not to Work with Optional Values / 不使用 Optional 值会有什么问题	15
1.7.3 Creating Optional Values / 创建 Optional 值	16
1.7.4 Composing Optional Value Functions with flatMap / 使用 flatMap 组合 Optional 值函数	16
1.8 Collecting Results / 收集结果	19
1.9 Collecting into Maps / 收集到 Map 中	24
1.10 Grouping and Partitioning / 分组与分区	28
1.11 Downstream Collectors / 下游的收集器	29
1.12 Reduction Operations / 规约操作	33
1.13 Primitive Type Streams / 基本类型的流	36
1.14 Parallel Streams / 并行流	41
Chapter 2: Input and Output / 输入与输出	47
2.1 Input/Output Streams / 输入/输出流	48
2.1.1 Reading and Writing Bytes / 读写字节	48

2.1.2	The Complete Stream Zoo / 流谱系概览	51
2.1.3	Combining Input/Output Stream Filters / 组合输入/输出流过滤器	55
2.2	Text Input and Output / 文本输入与输出	60
2.2.1	How to Write Text Output / 输出文本	60
2.2.2	How to Read Text Input / 输入文本	62
2.2.3	Saving Objects in Text Format / 以文本格式保存对象	63
2.2.4	Character Encodings / 字符编码	67
2.3	Reading and Writing Binary Data / 读写二进制数据	69
2.3.1	The DataInput and DataOutput interfaces / DataInput 和 DataOutput 接口	69
2.3.2	Random-Access Files / 随机访问文件	72
2.3.3	ZIP Archives / ZIP 文档	77
2.4	Object Input/Output Streams and Serialization / 对象输入/输出流与序列化	80
2.4.1	Saving and Loading Serializable Objects / 序列化对象的保存与加载	80
2.4.2	Understanding the Object Serialization File Format / 理解对象序列化文件格式	85
2.4.3	Modifying the Default Serialization Mechanism / 修改默认的序列化机制	92
2.4.4	Serializing Singletons and Typesafe Enumerations / 序列化单例和类型安全的枚举	94
2.4.5	Versioning / 版本管理	95
2.4.6	Using Serialization for Cloning / 将序列化用于克隆	98
2.5	Working with Files / 处理文件	100
2.5.1	Paths / 路径	101
2.5.2	Reading and Writing Files / 读写文件	104
2.5.3	Creating Files and Directories / 创建文件与目录	105
2.5.4	Copying, Moving, and Deleting Files / 复制、移动和删除文件	106
2.5.5	Getting File Information / 获取文件信息	108
2.5.6	Visiting Directory Entries / 访问目录条目	110

2.5.7	Using Directory Streams / 使用目录流	111
2.5.8	ZIP File Systems / ZIP 文件系统	115
2.6	Memory-Mapped Files / 内存映射文件	116
2.6.1	Memory-Mapped File Performance / 内存映射文件的性能	116
2.6.2	The Buffer Data Structure / 缓冲区数据结构	124
2.6.3	File Locking / 文件锁	126
2.7	Regular Expressions / 正则表达式	128
Chapter 3: XML		143
3.1	Introducing XML / XML 简介	144
3.1.1	The Structure of an XML Document / XML 文档的结构	146
3.2	Parsing an XML Document / 解析 XML 文档	149
3.3	Validating XML Documents / 验证 XML 文档	162
3.3.1	Document Type Definitions / 文档类型定义	163
3.3.2	XML Schema / XML 模式	172
3.3.3	A Practical Example / 实用示例	175
3.4	Locating Information with XPath / 使用 XPath 定位信息	190
3.5	Using Namespaces / 使用命名空间	196
3.6	Streaming Parsers / 流解析器	199
3.6.1	Using the SAX Parser / 使用 SAX 解析器	199
3.6.2	Using the StAX Parser / 使用 StAX 解析器	205
3.7	Generating XML Documents / 生成 XML 文档	208
3.7.1	Documents without Namespaces / 不带命名空间的文档	209
3.7.2	Documents with Namespaces / 带命名空间的文档	209
3.7.3	Writing Documents / 写文档	210
3.7.4	An Example: Generating an SVG File / 示例: 生成 SVG 文件	211
3.7.5	Writing an XML Document with StAX / 使用 StAX 写 XML 文档	214
3.8	XSL Transformations / XSL 转换	222

Chapter 4: Networking / 网络	233
4.1 Connecting to a Server / 连接到服务器	233
4.1.1 Using Telnet / 使用 Telnet	233
4.1.2 Connecting to a Server with Java / 使用 Java 连接到服务器	236
4.1.3 Socket Timeouts / 套接字超时	238
4.1.4 Internet Addresses / 因特网地址	239
4.2 Implementing Servers / 实现服务器	241
4.2.1 Server Sockets / 服务器套接字	242
4.2.2 Serving Multiple Clients / 为多个客户端服务	245
4.2.3 Half-Close / 半关闭	249
4.3 Interruptible Sockets / 可中断套接字	250
4.4 Getting Web Data / 获取 Web 数据	257
4.4.1 URLs and URIs / URL 和 URI	257
4.4.2 Using a URLConnection to Retrieve Information / 使用 URLConnection 获取信息	259
4.4.3 Posting Form Data / 提交表单数据	267
4.5 Sending E-Mail / 发送电子邮件	277
Chapter 5: Database Programming / 数据库编程	281
5.1 The Design of JDBC / JDBC 的设计	282
5.1.1 JDBC Driver Types / JDBC 驱动程序分类	283
5.1.2 Typical Uses of JDBC / JDBC 的典型用法	284
5.2 The Structured Query Language / 结构化查询语言	285
5.3 JDBC Configuration / JDBC 配置	291
5.3.1 Database URLs / 数据库 URL	292
5.3.2 Driver JAR Files / 驱动程序 JAR 文件	292
5.3.3 Starting the Database / 启动数据库	293
5.3.4 Registering the Driver Class / 注册驱动程序类	294
5.3.5 Connecting to the Database / 连接到数据库	294
5.4 Working with JDBC Statements / 使用 JDBC 语句	297
5.4.1 Executing SQL Statements / 执行 SQL 语句	298

5.4.2	Managing Connections, Statements, and Result Sets / 管理连接、语句和结果集	301
5.4.3	Analyzing SQL Exceptions / 分析 SQL 异常	302
5.4.4	Populating a Database / 填充数据库	305
5.5	Query Execution / 执行查询	309
5.5.1	Prepared Statements / 预备语句	309
5.5.2	Reading and Writing LOBs / 读写 LOB	316
5.5.3	SQL Escapes / SQL 转义	318
5.5.4	Multiple Results / 多结果集	319
5.5.5	Retrieving Autogenerated Keys / 获取自动生成的主键	320
5.6	Scrollable and Updatable Result Sets / 可滚动和可更新的结果集	321
5.6.1	Scrollable Result Sets / 可滚动的结果集	321
5.6.2	Updatable Result Sets / 可更新的结果集	324
5.7	Row Sets / 行集	328
5.7.1	Constructing Row Sets / 构建行集	329
5.7.2	Cached Row Sets / 缓存的行集	329
5.8	Metadata / 元数据	333
5.9	Transactions / 事务	344
5.9.1	Programming Transactions with JDBC / 使用 JDBC 编程实现事务	344
5.9.2	Save Points / 保存点	345
5.9.3	Batch Updates / 批量更新	345
5.10	Advanced SQL Types / 高级 SQL 类型	347
5.11	Connection Management in Web and Enterprise Applications / Web 与企业应用中的连接管理	349
Chapter 6: The Date and Time API / 日期与时间 API		351
6.1	The Time Line / 时间线	352
6.2	Local Dates / 本地日期	355
6.3	Date Adjusters / 日期调整	358
6.4	Local Time / 本地时间	360

6.5	Zoned Time / 时区时间	361
6.6	Formatting and Parsing / 格式化与解析	365
6.7	Interoperating with Legacy Code / 与遗留代码互操作	369
Chapter 7: Internationalization / 国际化		371
7.1	Locales / 地域	372
7.2	Number Formats / 数字格式	378
7.3	Currencies / 货币	384
7.4	Date and Time / 日期与时间	385
7.5	Collation and Normalization / 排序规则与标准化	393
7.6	Message Formatting / 消息格式化	400
7.6.1	Formatting Numbers and Dates / 格式化数字和日期	400
7.6.2	Choice Formats / choice 格式化选项	402
7.7	Text Input and Output / 文本输入与输出	404
7.7.1	Text Files / 文本文件	405
7.7.2	Line Endings / 文本行结尾符号	405
7.7.3	The Console / 控制台	405
7.7.4	Log Files / 日志文件	406
7.7.5	The UTF-8 Byte Order Mark / UTF-8 字节顺序标记	406
7.7.6	Character Encoding of Source Files / 源文件的字符编码	407
7.8	Resource Bundles / 资源包	408
7.8.1	Locating Resource Bundles / 定位资源包	409
7.8.2	Property Files / 属性文件	410
7.8.3	Bundle Classes / 包类	411
7.9	A Complete Example / 完整示例	413
Chapter 8: Scripting, Compiling, and Annotation Processing / 脚本、编译与注解处理		429
8.1	Scripting for the Java Platform / Java 平台的脚本	430
8.1.1	Getting a Scripting Engine / 获得脚本引擎	430
8.1.2	Script Evaluation and Bindings / 脚本求值与绑定	431
8.1.3	Redirecting Input and Output / 重定向输入与输出	434

8.1.4	Calling Scripting Functions and Methods / 调用脚本函数和方法	435
8.1.5	Compiling a Script / 编译脚本	437
8.1.6	An Example: Scripting GUI Events / 示例: 用脚本处理 GUI 事件	437
8.2	The Compiler API / 编译器 API	443
8.2.1	Compiling the Easy Way / 编译的简单使用方法	443
8.2.2	Using Compilation Tasks / 使用编译任务	443
8.2.3	An Example: Dynamic Java Code Generation / 示例: 动态 Java 代码生成	449
8.3	Using Annotations / 使用注解	455
8.3.1	An Introduction into Annotations / 注解简介	455
8.3.2	An Example: Annotating Event Handlers 示例: 注解事件处理程序	457
8.4	Annotation Syntax / 注解语法	462
8.4.1	Annotation Interfaces / 注解接口	462
8.4.2	Annotations / 注解	464
8.4.3	Annotating Declarations / 在声明的地方使用注解	466
8.4.4	Annotating Type Uses / 在类型使用的地方使用注解	467
8.4.5	Annotating this / 对 this 做注解	468
8.5	Standard Annotations / 标准注解	470
8.5.1	Annotations for Compilation / 用于编译的注解	471
8.5.2	Annotations for Managing Resources / 用于管理资源的注解	472
8.5.3	Meta-Annotations / 元注解	472
8.6	Source-Level Annotation Processing / 源码级注解处理	475
8.6.1	Annotation Processors / 注解处理器	476
8.6.2	The Language Model API / 语言模型 API	476
8.6.3	Using Annotations to Generate Source Code / 使用注解生成源代码	477