

■ 21世纪高等学校计算机规划教材



Java

面向对象思想 与程序设计



扫码看视频

刘彦君 张仁伟 满志强 编著

优化内容结构设计，突出面向对象技术

思维导图引领，问题、项目驱动式学习，编程语法“做中学”

提供知识点及案例的视频讲解，扫描书中二维码即可观看

附赠源代码、教学大纲、PPT，以辅助教师教学

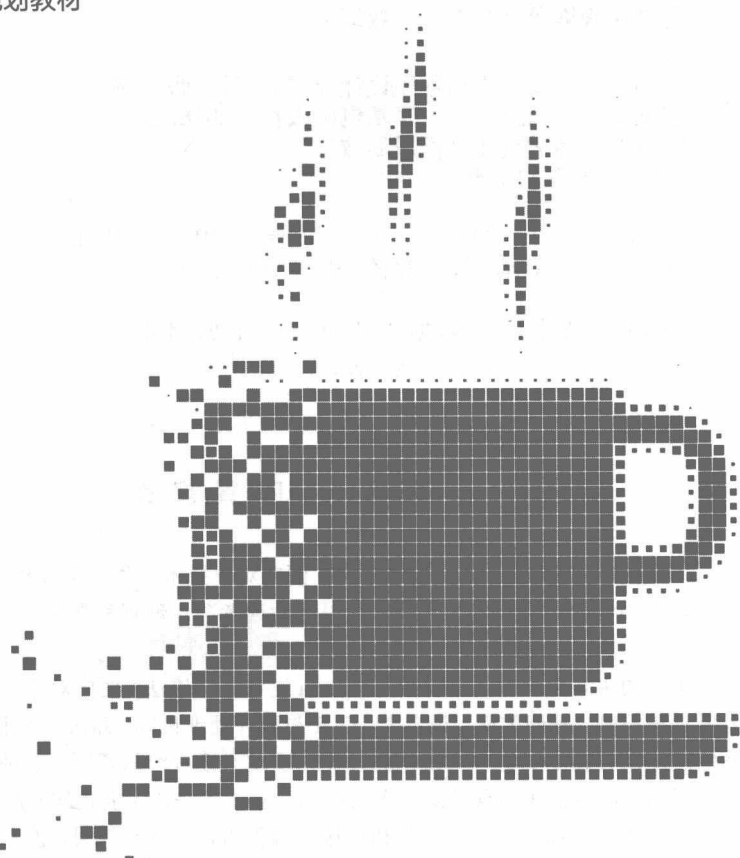


中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

计算机规划教材



Java

面向对象思想 与程序设计

刘彦君 张仁伟 满志强 编著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Java面向对象思想与程序设计 / 刘彦君, 张仁伟,
满志强编著. — 北京: 人民邮电出版社, 2018. 11
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-49179-4

I. ①J… II. ①刘… ②张… ③满… III. ①JAVA语
言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第192114号

内 容 提 要

本书内容覆盖 Java 语言入门知识、面向对象技术、类库资源和应用编程 4 个模块, 共 14 章。同时, 书中包含大量例题、习题, 可以帮助读者深入理解和掌握语言语法知识, 培养扎实的程序设计能力。

本书的主要内容包括 Java 概述, Java 语言基础语法, 面向对象思想, 类设计基础, 类设计进阶, 异常处理机制, 基础类库, 集合类, GUI 与事件处理机制, Java 多线程机制, I/O 流类, 数据库编程, 网络应用编程初步和综合实践。另外, 为了便于读者对每章所涉及的知识点的清楚认识, 每章章首均采用思维导图来呈现该章的入门问题、重要术语、主要内容和重点难点。

本书适合 Java 初学者, 包括初次接触编程语言的读者使用, 也适合作为院校 Java 程序设计课程的教材。

◆ 编 著 刘彦君 张仁伟 满志强

责任编辑 税梦玲

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>

山东百润本色印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 27.25

字数: 630 千字

2018 年 11 月第 1 版

2018 年 11 月山东第 1 次印刷

定价: 69.80 元

读者服务热线: (010)81055256 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

前言

PREFACE

从酝酿到成书，本书作者始终坚持一个原则：帮助 Java 学习者从入门走向精通。这是个很高的目标，非常具有挑战性。为了实现这个目标，本书作者在书中融入了大量自己的思考 and 实践结果。

内容体系

在总体逻辑上，本书分为四个模块：入门知识、面向对象技术、类库资源、应用编程。内容遵循知识的由浅入深和从局部到整体的逻辑。各部分章节划分及具体内容如下。

模块一 入门知识（第 1 章～第 2 章）。包括了解 Java 语言、了解 Java 程序结构、Java 语言语法知识细节、Java 编程和运行环境。这个模块的学习，以入门为目的。检验是否入门的标准有两个，一是看对语法的掌握是否全面准确，二是看是否能够编写出简单程序。

模块二 面向对象技术（第 3 章～第 6 章）。详细介绍面向对象的概念、原理、机制和语法等细节内容。第 3 章是面向对象技术的导论式介绍，从实际问题出发，面向具体应用，引导读者以一种自然的方式去理解面向对象技术和应用。第 4 章和第 5 章从语法层面详细地展开，通过大量实例演示说明面向对象程序设计的方法。

模块三 类库资源（第 7 章～第 13 章）。和其他面向对象的语言一样，Java 的类库是编程所需的软件资源。类库中大量的类分属于不同的类包。就像工具包中有不同的工具一样。这是典型的面向对象的方式，给它自身赋予了可扩展性。每个新的 JDK 版本发布时，要么增加了新的类包，要么在原来的类包中增加了新的类。

模块三中的各章内容互不相同、自成体系，但是都服务于一个中心问题——面

面向对象的应用编程和软件开发。每章分别体现一个应用方向或者一种技术，都以类库中的不同类为线索展开，各章类不同、功能不同、应用场景不同。

模块四 应用编程（第 14 章）。在前面章节中举例的程序基础上，本章给出几个应用程序问题，目的是综合运用各章知识，解决典型的设计问题，实现从学习 Java 语言向掌握 Java 技术的过渡。

本书特点

本书面向以 Java 为第一种程序语言的初学者。因此，作者特别重视引导读者入门。围绕这个目标，本书在内容组织、结构安排、教学形式方面都有一些独特的设计。

1. 强化面向对象

本书突出面向对象技术的原理和应用这个重点。面向对象技术的概念、原理、机制复杂而抽象，难以理解。为了使初学者能够突破这个难点，本书采用了以下两种方法：一是加大面向对象技术的内容篇幅；二是用类比和对比的方式介绍面向对象技术的内容。加大面向对象技术内容篇幅，使得内容讲解可以由浅入深地展开，同时用更多的程序去验证和说明问题。用形象的例子对比面向对象技术和面向过程技术，有利于读者对抽象术语、概念建立直观的认识，有利于读者接受并理解面向对象技术复杂的原理机制。

2. 优化结构设计

首先，本书将语言基础知识合并为一章，这样的设计，有利于引导读者快速进入编程情境，在编程中快速而准确地学习语法知识，学以致用，体现“做中学”的思想。其次，每章章首设置的思维导图中，有入门问题、重要术语、主要内容、重点难点四项：“入门问题”明确地引导读者按照“问题驱动”的方式去学习；“重要术语”可使读者快速了解本章基础知识，排除障碍；“主要内容”起着路线图的作用，

有利于读者对所学内容建立总体概念，对不同知识点之间的逻辑关系建立清晰的认知；“重点难点”体现了本章突出的重、难点内容，一定要认真把握。初学者一开始可能提不出问题，那么可以带着思维导图中提出的问题去学习，这样便于快速掌握内容主体，使学习有针对性，不至于像走入迷宫一样失去方向。

3. 支持在线学习

为了帮助到选用本书的读者更快地掌握知识，我们用心录制了微视频，针对一些重要知识点、案例进行讲解，读者可以扫描书中二维码在线查看。同时为方便教师教学，本书还提供书中所有案例的源代码、教学大纲、PPT，配套资源下载连接：box.ptpress.com.cn/y/49179。

学习方法

丹尼尔·科伊尔在《一万小时天才理论》这本书中有一个核心的观点：在通往成功的道路上，重复练习无法替代且是千金难求的方法。事实上一个人在任何一个领域要想出众，都要通过至少一万小时的练习才可能实现，并且，不是在你的舒适区练习，而是在容易犯错的地方进行精深练习。

安德斯·艾利克森博士在《刻意练习：如何从新手到大师》一书中对“刻意练习”做了这样的阐释：只在学习区练习、大量重复训练、持续获得有效的反馈、精神高度集中。

结合以上观点，作者建议读者从以下3方面进行“刻意练习”。

1. 模仿并重复训练

为了实现入门，可以先模仿并重复练习（可借鉴外语教学的完型填空法）。学习编程时，尤其是在最初阶段，常常会苦于没有解题思路，一筹莫展，浪费许多时间，这样苦思冥想不是学习的好方法。而完型填空法的思路是，在难度可控的范围

内展开模仿学习：借助模具，遮盖程序中的一行代码、一个方法或一个类。这样经过若干次重复，可以对问题求解策略有一个从整体到局部，再从局部到整体的认知。

2. 科学规划和严格执行

练习时，要注意科学地规划练习内容，并严格地执行计划；应避免低水平简单重复，要走出舒适区。如何做到这一点呢？有两个方法：一是重复同一问题的求解，主动尝试用不同的技术路线、不同的算法、不同的设计思路、不同的语言来解决问题；二是将同一种语言用在不同的课程中，以其他专业课程中包含的计算问题为项目，进行分析求解，这既有助于计算思维形成，也有助于该课程的学习。

3. 建立有效的反馈机制

反馈，就是从自己和他人的成功及失败中积累经验，在评价中持续改进自己的设计。有效的反馈是正确练习的保证，可以通过团体学习、集体讨论来实现反馈。近年流行的敏捷开发、结对编程，都体现了团队和讨论在学习和开发中的作用。同一个难度的问题，在新手和老手眼里可能天差地别，所谓难者不会，会者不难，希望大家能虚心接受他人的意见，早日掌握 Java。

致 谢

本书由哈尔滨理工大学的三位老师共同编写，其中，刘彦君编写了第 1、3、7、10、12、14 章，并负责全书统稿工作；张仁伟编写第 6、8、9、11、13 章；满志强编写第 2、4、5 章，并完成了全部教学视频录制任务。另外，本书的编写离不开学生们的热情参与，特别是赵敏捷同学和赵宁同学，他们结合自己的学习经历，提出了多条入门阶段的感悟，拓宽了笔者的思路，在此对他们表示衷心的感谢。

作者

2018 年 5 月

目 录

CONTENTS

第1章 Java概述

1.1 Java 语言简介	2	1.3.2 使用 IDE	10
1.1.1 Java 语言的产生	2	1.4 Java 语言与 Java 技术	12
1.1.2 Java 语言的版本变迁	2	1.5 怎么学习 Java	12
1.1.3 Java 语言特点	4	1.5.1 入门之道	12
1.2 初识 Java 程序	6	1.5.2 精通之路	14
1.2.1 Java 程序的两种类型	6	1.6 小结	15
1.2.2 Java 程序的结构特点	6	1.7 习题	16
1.3 Java 开发与运行环境	7		
1.3.1 使用 JDK	7		

第2章 Java语言基础语法

2.1 数据类型和运算符	18	2.3.3 循环控制语句	51
2.1.1 Java 数据类型	18	2.3.4 选择控制语句与循环控制 语句的嵌套	62
2.1.2 标识符与关键字	23	2.3.5 break 语句与 continue 语句	62
2.1.3 运算符	25	2.4 数组	67
2.2 输入输出	33	2.4.1 一维数组	67
2.2.1 输入	33	2.4.2 二维数组	73
2.2.2 输出	36	2.5 小结	78
2.3 流程控制	38	2.6 习题	79
2.3.1 顺序控制语句	38		
2.3.2 选择控制语句	39		

第3章 面向对象思想

3.1 从数据开始	81	3.3 面向对象语言的三大特性.....	93
3.1.1 类的角色	81	3.3.1 封装性	94
3.1.2 事物数据化	81	3.3.2 继承性.....	94
3.1.3 对象的特殊性	82	3.3.3 多态性.....	94
3.1.4 对象分类.....	83	3.4 UML2.0 简介	95
3.1.5 对象处理.....	84	3.4.1 UML 概述	95
3.2 面向对象与面向过程	86	3.4.2 类图.....	96
3.2.1 问题与解决问题的		3.4.3 对象图.....	96
思维方式	86	3.5 本章小结	96
3.2.2 面向对象的内涵	90	3.6 习题	97
3.2.3 面向对象和面向过程			
思想的关系.....	93		

第4章 类设计基础

4.1 类	99	4.2.3 构造方法	109
4.1.1 封装和隐藏.....	99	4.2.4 对象的内存模型	110
4.1.2 类的定义.....	99	4.2.5 this	111
4.1.3 域的定义.....	100	4.2.6 参数传递	113
4.1.4 方法的定义	100	4.2.7 对象数组	117
4.1.5 方法的重载	103	4.2.8 static 关键字	120
4.1.6 方法的递归	104	4.2.9 @Deprecated	
4.2 对象	106	注解	125
4.2.1 对象的声明与创建	106	4.3 访问权限	127
4.2.2 对象的使用	107	4.3.1 private 修饰成员.....	127

4.3.2	public 修饰成员	127	4.6	Java 的包	138
4.3.3	protected 修饰成员	129	4.6.1	package 语句	139
4.3.4	默认的访问权限	130	4.6.2	import 语句	140
4.3.5	public 修饰类	130	4.6.3	import static 语句	140
4.4	对象组合	130	4.7	小结	142
4.5	嵌套类	136	4.8	习题	143

第5章 类设计进阶

5.1	类的继承	146	5.2.3	匿名类	168
5.1.1	子类的定义	146	5.3	抽象类与接口	169
5.1.2	域的隐藏和方法的重写 ...	150	5.3.1	抽象类	169
5.1.3	super 关键字	152	5.3.2	接口	171
5.1.4	Object 类	153	5.3.3	抽象类与接口的比较	173
5.1.5	instanceof 关键字	155	5.4	类及类间关系的UML表示 ...	174
5.1.6	子类的可访问性	156	5.4.1	类的表示	174
5.1.7	final 关键字	158	5.4.2	对象的表示	176
5.1.8	@Override 注解	160	5.4.3	接口的表示	176
5.1.9	继承与组合的比较	160	5.4.4	类间关系及UML表示	176
5.2	类的多态	163	5.5	小结	179
5.2.1	对象的赋值兼容规则	163	5.6	习题	180
5.2.2	多态的实现	164			

第6章 异常处理机制

6.1	什么是异常	182	6.1.2	异常的类型	182
6.1.1	异常的概念	182	6.1.3	程序中的常见异常类型 ...	183

6.2 异常处理	185	6.2.4 自定义异常类.....	190
6.2.1 异常处理机制	185	6.2.5 方法声明抛出异常	191
6.2.2 try-catch-finally 异常 处理语句.....	186	6.2.6 finally 和 return.....	193
6.2.3 throw 异常抛出语句....	189	6.3 小结	193
		6.4 习题	193

第7章 基础类库

7.1 为类分类.....	195	7.5.3 本地日期和时间类	213
7.1.1 Java 类包	195	7.6 包装类	215
7.1.2 包和类层次体系	196	7.7 系统类	216
7.1.3 在继承与创新中发展	196	7.7.1 System 类	216
7.1.4 哪些是常用的类	197	7.7.2 Runtime 类.....	217
7.2 字符串类与字符串处理	197	7.7.3 Java 垃圾回收机制	218
7.2.1 字符串处理问题	197	7.8 其他常用类.....	219
7.2.2 字符串类	199	7.8.1 Objects 类与 Object 类	219
7.2.3 Scanner 类与字符串...204		7.8.2 Class 类和反射机制 ...222	
7.3 正则表达式与字符串处理... 205		7.9 几个重要的接口	223
7.3.1 正则表达式	205	7.9.1 Observer 接口和 Observable 类.....	223
7.3.2 Pattern 类和 Matcher 类	207	7.9.2 Comparator 与 Comparable 接口.....	225
7.4 数学类与数学计算	207	7.10 小结.....	228
7.5 日期、日历和时间类	211	7.11 习题	228
7.5.1 日期类 Date	211		
7.5.2 日历类 Calendar	212		

第8章 集合类

8.1 泛型.....	230	8.4.2 HashSet 集合类	244
8.1.1 什么是泛型.....	230	8.4.3 TreeSet 集合类	245
8.1.2 泛型类的定义	232	8.5 Map 集合.....	247
8.1.3 泛型接口的定义.....	234	8.5.1 Map 接口	247
8.1.4 泛型方法的定义.....	234	8.5.2 HashMap 集合类.....	248
8.1.5 泛型参数的限定.....	235	8.5.3 TreeMap 集合类.....	249
8.2 集合类总览.....	237	8.6 集合元素的操作.....	250
8.2.1 集合类及其特点.....	237	8.6.1 使用 Iterator	
8.2.2 Java 的集合类	237	迭代器	250
8.3 List 集合.....	239	8.6.2 使用 Collections	252
8.3.1 List 接口.....	239	8.6.3 使用 Lambda	
8.3.2 ArrayList 集合类.....	240	表达式	255
8.3.3 LinkedList 集合类.....	242	8.7 小结.....	261
8.4 Set 集合.....	243	8.8 习题.....	261
8.4.1 Set 接口.....	244		

第9章 GUI与事件处理机制

9.1 AWT.....	263	9.2.3 布局管理器.....	277
9.1.1 AWT 组件.....	263	9.3 理解事件及事件处理机制... 287	
9.1.2 AWT 容器	265	9.3.1 理解事件.....	287
9.2 swing.....	265	9.3.2 ActionEvent 事件	288
9.2.1 swing 组件.....	266	9.3.3 MouseEvent 事件.....	291
9.2.2 swing 容器	273	9.3.4 KeyEvent 事件.....	293

9.3.5 ItemEvent 事件	295	9.3.8 窗口事件	299
9.3.6 FocusEvent 事件	298	9.4 小结	300
9.3.7 DocumentEvent 事件	298	9.5 习题	301

第10章 Java多线程机制

10.1 线程基本概念	303	10.5 线程常用方法	311
10.1.1 进程与线程	303	10.5.1 常用方法	311
10.1.2 线程的执行	303	10.5.2 线程让步	313
10.1.3 线程的作用	304	10.5.3 线程联合	314
10.1.4 进程与线程的区别	304	10.5.4 守护线程	315
10.2 线程的创建方法	305	10.5.5 线程中断	317
10.2.1 扩展 Thread 类	305	10.6 线程同步与锁机制	319
10.2.2 实现接口 Runnable	306	10.6.1 线程同步概述	319
10.2.3 用 Callable 和 FutureTask 定义线程	307	10.6.2 线程同步举例	321
10.3 线程状态及转换	308	10.6.3 线程安全	323
10.3.1 线程的状态	308	10.6.4 线程死锁	325
10.3.2 线程状态转换	308	10.7 线程的交互	327
10.4 线程调度	309	10.7.1 线程交互概述	327
10.4.1 线程栈模型	309	10.7.2 wait() 方法和 notify() 方法	327
10.4.2 线程优先级	309	10.8 小结	329
		10.9 习题	329

第11章 I/O流类

11.1 理解 I/O 流的作用	332	11.3.5 随机流	350
11.1.1 什么是流	332	11.4 对象串行化	352
11.1.2 流的分类	332	11.4.1 对象流	352
11.2 File 类	334	11.4.2 对象的串行化	353
11.2.1 文件对象与属性	334	11.4.3 对象输入流与 对象输出流	353
11.2.2 目录操作	336	11.5 NIO	355
11.2.3 文件的操作	337	11.5.1 NIO 与 IO	355
11.2.4 Scanner 类 访问文件	339	11.5.2 NIO 的主要组成 部分	356
11.3 常用 I/O 流类	340	11.5.3 Buffers	357
11.3.1 字节流	340	11.5.4 Channels	359
11.3.2 字符流	344	11.6 小结	362
11.3.3 数据流	346	11.7 习题	363
11.3.4 缓冲流	347		

第12章 数据库编程

12.1 MySQL 数据库与 SQL 命令	365	12.2.2 JDBC 驱动程序与 连接 (类型 IV)	373
12.1.1 MySQL 数据库及安装	365	12.2.3 使用 JDBC-ODBC 桥	374
12.1.2 SQL 命令	368	12.2.4 无数据源方式	376
12.1.3 从文件导入数据	371	12.3 JDBC 编程	378
12.2 连接数据库	372	12.3.1 JDBC API	378
12.2.1 四种驱动类型	372		

12.3.2 使用 SQL 语句	12.3.5 编译预处理	385
操作数据	12.3.6 连接池简介	387
379		
12.3.3 利用可更新结果集	12.4 什么是 DAO	388
操作数据	12.5 小结	392
382		
12.3.4 使用 RowSet	12.6 习题	392
查询结果		
383		

第13章 网络应用编程初步

13.1 基础知识	13.4 基于 UDP 的编程	394	403
13.1.1 网络基本概念	13.5 基于 NIO 的编程	394	405
13.1.2 TCP 和 UDP 协议	13.5.1 SocketChannel 类	395	405
13.1.3 URL	13.5.2 ServerSocketChannel	395	
13.2 常用类	类	396	405
13.2.1 URL 类	13.5.3 Selector 类	396	405
13.2.2 InetAddress 类	13.5.4 SelectionKey 类	397	406
13.2.3 TCP 通信类	13.5.5 应用举例	397	406
13.2.4 UDP 通信类	13.6 小结	398	412
13.3 基于 TCP 的编程	13.7 习题	400	412

第14章 综合实践

14.1 谈谈设计	14.3 实践题目	414	421
14.1.1 设计与方法	14.3.1 学生成绩管理软件	414	421
14.1.2 好的设计	14.3.2 表格驱动的计算	414	421
14.2 谈谈重构	14.3.3 电梯运行模拟	415	422

第1章

Java概述



1.1 Java 语言简介

Java 语言受到广大程序员的欢迎有多方面的原因。首先源于它是面向对象的语言，而面向对象的语言是目前的主流语言。其次，在众多面向对象语言中，Java 语言自身的许多特点使其脱颖而出。最后，必须指出的是互联网在全球范围的普及应用为 Java 语言提供了一个非常大的舞台，使其获得很大的成功。

1.1.1 Java 语言的产生

在介绍 Java 语言之前，我们先说说程序，然后再说说程序设计语言（简称语言）。

用过计算机的人都知道，使用计算机可以做很多事情：上网、玩游戏、收发电子邮件、播放音乐、下载文件资料等，简直数不胜数。但你想过没有，这些事情是如何完成的？谁来替你做的？答案是：程序！是人们预先编写的程序，存储在计算机里，等着你来调用它。你对计算机发号施令，计算机里预先存储的程序接受你的命令，为你做事。

图 1-1 展示的是几个常见的应用。你计算机上的应用图标数量远不止于此吧！

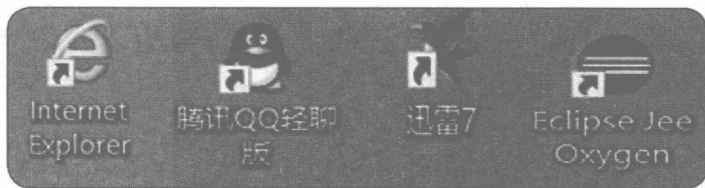


图 1-1 几个常见应用

浏览器程序帮助你在网上冲浪，游戏程序让你陶醉其中，邮件收发程序为你和朋友架起互通信息的桥梁……总之，你依赖程序在计算机上做事。

那么程序怎么写呢？很显然，你需要学习程序设计语言。就像你要写作文，你首先得学会一门语言，比如汉语、英语或俄语。

Java 就是这样一门程序设计语言，而且是一门目前很受欢迎的获得广泛应用的程序设计语言。

1991 年，为了研究计算机在家电产品中的嵌入式应用，Sun 公司的 James Gosling 等人组成名为 Green 的项目组。他们于 1992 年设计出 Oak 语言。由于当时缺乏硬件支持，Oak 没有市场化。

1995 年，由于互联网的蓬勃发展，人们迫切需要一种适用于网络编程的、小型的、跨平台的语言，Oak 因此重获生机。它以 Java 为名正式面世。此后，Java 深受程序员和用户欢迎，至今仍是开发各种基于 Web 应用程序的首选语言。据 TIOBE2018 年 1 月的调查数据可知，Java 市场占有率高达 14.215%，长期独占鳌头。Java 的成绩，得益于其固有的优点，尤其是 2014 年推出的最新版 Java8 引入了函数式编程的新特性，使其进一步扩大了其在程序设计语言领域的领先优势。图 1-2 所示为 2018 年 1 月 Java 所占市场份额和排序。

1.1.2 Java 语言的版本变迁

Java 语言有 3 个主版本：标准版（Java Standard Edition）、企业版（Java Enterprise Edition）、微型版（Java Micro Edition）。其可以分别简称为 JavaSE、JavaEE、JavaME。其中