

21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

Java 2 实用教程

(第4版)

耿祥义 张跃平 编著

J

S

E



清华大学出版社

21世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

Java 2 实用教程

(第4版)

耿祥义 张跃平 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

Java 语言是一种很优秀的语言, 具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等优良特性, 特别适合于网络应用程序的设计, 已经成为网络时代最重要的语言之一。

全书共分 16 章, 分别介绍了 Java 的基本数据类型、语句、类与对象、子类与继承、接口与实现、内部类与异常类、常用实用类、组件及事件处理、输入输出流、JDBC 数据库操作、Java 多线程机制、Java 网络编程、图形、图像与音频、泛型与集合框架、Java Applet 等内容。

本书注重可读性和实用性, 配备了大量的例题和习题。许多例题和习题都经过精心的考虑, 既能帮助理解知识, 又具有启发性。本书通俗易懂, 便于自学, 针对较难理解的问题, 都是从简单到复杂, 逐步深入地引入例子, 便于读者掌握 Java 面向对象编程思想。

本书既适合作为高等院校相关专业 Java 程序设计的教材, 也可供自学者及软件开发人员参考。

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 2 实用教程 / 耿祥义, 张跃平编著. —4 版. —北京: 清华大学出版社, 2012.8
(21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材)

ISBN 978-7-302-26049-3

I. ①J… II. ①耿… ②张… III. ①JAVA 语言 - 程序设计 - 教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 131342 号

责任编辑: 魏江江 薛 阳

封面设计: 常雪影

责任校对: 时翠兰

责任印制: 何 芊

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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 装 者: 北京密云胶印厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 31.5 字 数: 782 千字

版 次: 2001 年 10 月第 1 版 2012 年 8 月第 4 版 印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 257501~260500

定 价: 39.50 元

产品编号: 036797-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃征	教授
	王建民	教授
	冯建华	教授
	刘强	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王珊	教授
	孟小峰	教授
	陈红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
	赵宏	副教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
同济大学	苗夺谦	教授
	徐安	教授
华东理工大学	邵志清	教授
华东师范大学	杨宗源	教授
	应吉康	教授
东华大学	乐嘉锦	教授
	孙莉	副教授
浙江大学	吴朝晖	教授

扬州大学	李善平	教授
南京大学	李云	教授
	骆斌	教授
南京航空航天大学	黄强	副教授
	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
中国矿业大学	张艳	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈利	教授
江汉大学	颜彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	邹北骥	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐勇	教授
长安大学	巨永锋	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
厦门大学嘉庚学院	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗蕾	教授
成都理工大学	蔡淮	教授
	于春	副教授
西南交通大学	曾华燊	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化，高等教育也得到了快速发展，各地高校紧密结合地方经济建设发展需要，科学运用市场调节机制，加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度，通过教育改革合理调整和配置了教育资源，优化了传统学科专业，积极为地方经济建设输送人才，为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是，高等教育质量还需要进一步提高，以适应经济社会发展的需要，不少高校的专业设置和结构不尽合理，教师队伍整体素质亟待提高，人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变，学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月，教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》，计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程（简称‘质量工程’）”，通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容，进一步深化高等学校教学改革，提高人才培养的能力和水平，更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中，各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势，对其特色专业及特色课程（群）加以规划、整理和总结，更新教学内容、改革课程体系，建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上，经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议，清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程，分别规划出版系列教材，以配合“质量工程”的实施，满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域，以公共基础课为主、专业基础课为辅，横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业，强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度，反映各层次对基本理论和原理的需求，同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要，促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要，正确把握教学内容和课程体系的改革方向，在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养，为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略，突出重点，保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上；特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版，逐步形成精品教材；提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本，合理配套。基础课和专业基础课教材配套，同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化，基本教材与辅助教材、教学参考书，文字教材与软件教材的关系，实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家，择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时，要引入竞争机制，通过申报、评

审确定主题。书稿完成后要真实实行审稿程序, 确保出书质量。

繁荣教材出版事业, 提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度, 希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材
联系人: 魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

本书是《Java 2 实用教程》的第 4 版，继续保留原教材的特点——注重教材的可读性和实用性，许多例题都经过精心的考虑，既能帮助理解知识，又具有启发性。在第 4 版中，对全书章节的先后顺序和部分例题的内容做了调整，增加了一些新的知识、例题和习题，如增加了面向对象的内容，删除了一些陈旧的例子。

全书共分 16 章，分别介绍 Java 的基本数据类型、语句、类与对象、子类与继承、接口与实现、内部类与异常类、常用实用类、组件及事件处理、输入输出流、JDBC 数据库操作、Java 多线程机制、Java 网络编程、图形、图像与音频、泛型与集合框架、Java Applet 等内容。

第 1 章介绍 Java 语言的来历、地位和重要性，详细讲解了 Java 平台。第 2 章讲解基本数据类型。第 3 章介绍 Java 运算符和控制语句。第 4~7 章是本书的重点内容之一，讲述了类与对象、子类与继承、接口与多态、内部类与异常类等内容，对许多重要的知识点都结合例子给予了详细的讲解，特别强调了面向抽象和接口的设计思想以及软件设计的开闭原则。第 8 章讲述常用的实用类，包括字符串、日期、正则表达式、模式匹配以及数学计算等实用类，特别讲解了怎样使用 Scanner 类解析字符串。第 9 章介绍了组件的有关知识，把对事件处理的讲解分散到具体的组件，只要真正理解掌握了一种组件事件的处理过程，就会掌握其他组件的事件处理。输入、输出流是 Java 语言中的经典内容，尽管 Java 提供了二十多种流，但它们的用法、原理却很类似，第 10 章在输入、输出流的讲解上突出原理，特别详细地讲解了利用对象流克隆对象的原理。第 11 章结合例子讲解 Java 与数据库的连接过程，主要讲解 Java 怎样使用 JDBC 操作数据库，特别讲解了预处理、事务处理和批处理等重要技术。多线程是 Java 语言中的一大特点，占有很重要的地位，在第 12 章通过有针对性的例子使读者掌握多线程中的重要概念，并学习怎样用多线程来解决实际问题。第 13 章是关于网络编程的知识，针对套接字，用通俗而准确的语言给予了详细的讲解，使学生认识到多线程在网络编程中的重要作用，在内容上结合已学知识给出了一些实用性很强的例子，学生可举一反三编写相应的网络程序。第 14 章是有关图形、图像和音频的知识，结合已学知识给出了许多实用的例子。怎样有效地使用数据永远是程序设计中最重要内容之一，在第 15 章讲述了常用数据结构的 Java 实现，在讲述这些内容时，特别强调如何有效合理地使用各种数据结构。第 16 章主要讲解 Java Applet 的运行原理及其在网络中的角色。

本书的全部例题在 JDK 1.6 环境下编译通过。登录清华大学出版社网站 <http://tup.tsinghua.edu.cn> 可下载本书的全部源代码。

希望本教材能对读者学习 Java 有所帮助，并恳请读者批评指正 (xygeng0629@sina.com)。

耿祥义

2011 年 10 月

目 录

第 1 章 Java 入门	1
1.1 Java 的地位.....	1
1.1.1 网络地位.....	2
1.1.2 语言地位.....	2
1.1.3 需求地位.....	2
1.2 Java 的特点.....	2
1.2.1 简单.....	2
1.2.2 面向对象.....	2
1.2.3 平台无关.....	3
1.2.4 多线程.....	4
1.2.5 安全.....	4
1.2.6 动态.....	5
1.3 安装 JDK.....	5
1.3.1 三种平台简介.....	5
1.3.2 安装 Java SE 平台.....	5
1.4 Java 程序的开发步骤.....	7
1.5 简单的 Java 应用程序.....	8
1.5.1 源文件的编写与保存.....	8
1.5.2 编译.....	9
1.5.3 运行.....	10
1.6 编程风格.....	12
1.6.1 Allmans 风格.....	12
1.6.2 Kernighan 风格.....	13
1.6.3 注释.....	13
1.7 Java 之父——James Gosling.....	14
1.8 小结.....	14
习题 1.....	14
第 2 章 基本数据类型与数组	16
2.1 标识符与关键字.....	16
2.1.1 标识符.....	16

2.1.2	Unicode 字符集	16
2.1.3	关键字	17
2.2	基本数据类型	17
2.2.1	逻辑类型	17
2.2.2	整数类型	17
2.2.3	字符类型	18
2.2.4	浮点类型	19
2.3	类型转换运算	20
2.4	输入、输出数据	22
2.4.1	输入基本型数据	22
2.4.2	输出基本型数据	23
2.5	数组	23
2.5.1	声明数组	24
2.5.2	为数组分配元素	25
2.5.3	数组元素的使用	26
2.5.4	length 的使用	26
2.5.5	数组的初始化	26
2.5.6	数组的引用	27
2.6	应用举例	28
2.7	小结	29
	习题 2	29
第 3 章	运算符、表达式和语句	33
3.1	运算符与表达式	33
3.1.1	算术运算符与算术表达式	33
3.1.2	自增, 自减运算符	33
3.1.3	算术混合运算的精度	34
3.1.4	关系运算符与关系表达式	34
3.1.5	逻辑运算符与逻辑表达式	35
3.1.6	赋值运算符与赋值表达式	35
3.1.7	位运算符	36
3.1.8	instanceof 运算符	37
3.1.9	运算符综述	37
3.2	语句概述	38
3.3	if 条件分支语句	39
3.3.1	if 语句	39
3.3.2	if-else 语句	40
3.3.3	if-else if-else 语句	41
3.4	switch 开关语句	42

3.5	循环语句	44
3.5.1	for 循环语句	44
3.5.2	while 循环	45
3.5.3	do-while 循环	45
3.6	break 和 continue 语句	46
3.7	for 语句与数组	46
3.8	应用举例	47
3.9	小结	48
	习题 3	48
第 4 章	类与对象	51
4.1	编程语言的几个发展阶段	51
4.1.1	面向机器语言	51
4.1.2	面向过程语言	51
4.1.3	面向对象语言	52
4.2	类	53
4.2.1	类声明	54
4.2.2	类体	54
4.2.3	成员变量	55
4.2.4	方法	56
4.2.5	需要注意的问题	58
4.2.6	类的 UML 图	58
4.3	构造方法与对象的创建	59
4.3.1	构造方法	59
4.3.2	创建对象	60
4.3.3	使用对象	63
4.3.4	对象的引用和实体	64
4.4	类与程序的基本结构	67
4.5	参数传值	69
4.5.1	传值机制	69
4.5.2	基本数据类型参数的传值	69
4.5.3	引用类型参数的传值	70
4.6	对象的组合	74
4.6.1	组合与复用	74
4.6.2	类的关联关系和依赖关系的 UML 图	75
4.7	实例成员与类成员	76
4.7.1	实例变量和类变量的声明	76
4.7.2	实例变量和类变量的区别	76
4.7.3	实例方法和类方法的定义	78

4.7.4	实例方法和类方法的区别	79
4.8	方法重载	80
4.8.1	方法重载的语法规则	80
4.8.2	避免重载出现歧义	82
4.9	this 关键字	83
4.9.1	在构造方法中使用 this	83
4.9.2	在实例方法中使用 this	84
4.10	包	85
4.10.1	包语句	86
4.10.2	有包名的类的存储目录	86
4.10.3	运行有包名的主类	86
4.11	import 语句	88
4.11.1	引入类库中的类	88
4.11.2	引入自定义包中的类	89
4.12	访问权限	90
4.12.1	何谓访问权限	90
4.12.2	私有变量和私有方法	91
4.12.3	共有变量和共有方法	92
4.12.4	友好变量和友好方法	93
4.12.5	受保护的成员变量和方法	93
4.12.6	public 类与友好类	94
4.13	基本类型的类封装	94
4.13.1	Double 和 Float 类	94
4.13.2	Byte、Short、Integer、Long 类	94
4.13.3	Character 类	95
4.14	对象数组	95
4.15	反编译和文档生成器	96
4.16	jar 文件	97
4.17	应用举例	99
4.18	小结	105
习题 4		106
第 5 章	子类与继承	112
5.1	子类与父类	112
5.1.1	声明子类	113
5.1.2	类的树形结构	113
5.2	子类的继承性	113
5.2.1	子类和父类在同一包中的继承性	113
5.2.2	子类和父类不在同一包中的继承性	115

5.2.3	继承关系 (Generalization) 的 UML 图	115
5.2.4	protected 的进一步说明	115
5.3	子类与对象	116
5.3.1	子类对象的特点	116
5.3.2	关于 instanceof 运算符	117
5.4	成员变量的隐藏和方法重写	117
5.4.1	成员变量的隐藏	117
5.4.2	方法重写 (Override)	119
5.5	super 关键字	123
5.5.1	用 super 操作被隐藏的成员变量和方法	123
5.5.2	使用 super 调用父类的构造方法	124
5.6	final 关键字	125
5.6.1	final 类	125
5.6.2	final 方法	126
5.6.3	常量	126
5.7	对象的上转型对象	126
5.8	继承与多态	128
5.9	abstract 类和 abstract 方法	129
5.10	面向抽象编程	131
5.11	开-闭原则	134
5.12	应用举例	135
5.13	小结	138
	习题 5	138
第 6 章	接口与实现	145
6.1	接口	145
6.2	实现接口	146
6.3	理解接口	148
6.4	接口的 UML 图	150
6.5	接口回调	151
6.6	接口与多态	153
6.7	接口参数	154
6.8	abstract 类与接口的比较	155
6.9	面向接口编程	155
6.10	应用举例	156
6.11	小结	158
	习题 6	158
第 7 章	内部类与异常类	162
7.1	内部类	162

7.2	匿名类	164
7.2.1	和子类有关的匿名类	164
7.2.2	和接口有关的匿名类	166
7.3	异常类	167
7.3.1	try-catch 语句	167
7.3.2	自定义异常类	168
7.4	断言	170
7.5	应用举例	171
7.6	小结	173
	习题 7	173

第 8 章 常用实用类 176

8.1	String 类	176
8.1.1	构造字符串对象	176
8.1.2	String 类的常用方法	177
8.1.3	字符串与基本数据的相互转化	181
8.1.4	对象的字符串表示	182
8.1.5	字符串与字符、字节数组	183
8.1.6	正则表达式及字符串的替换与分解	186
8.2	StringTokenizer 类	190
8.3	Scanner 类	191
8.4	Date 与 Calendar 类	194
8.4.1	Date 类	194
8.4.2	Calendar 类	194
8.5	日期的格式化	197
8.5.1	format 方法	197
8.5.2	不同区域的星期格式	200
8.6	Math、BigInteger 和 Random 类	200
8.6.1	Math 类	200
8.6.2	BigInteger 类	201
8.6.3	Random 类	202
8.7	数字格式化	203
8.7.1	Formatter 类	203
8.7.2	格式化整数	204
8.7.3	格式化浮点数	205
8.8	StringBuffer 类	207
8.8.1	StringBuffer 对象的创建	207
8.8.2	StringBuffer 类的常用方法	208
8.9	Pattern 与 Matcher 类	209

8.10	Class 类	212
8.10.1	使用 Class 实例化一个对象	212
8.10.2	获取类的有关信息	213
8.11	应用举例	214
8.12	小结	215
	习题 8	215
第 9 章	组件及事件处理	221
9.1	Java Swing 概述	221
9.2	窗口	222
9.2.1	JFrame 常用方法	223
9.2.2	菜单条、菜单、菜单项	224
9.3	常用组件与布局	226
9.3.1	常用组件	226
9.3.2	常用容器	228
9.3.3	常用布局	229
9.4	处理事件	235
9.4.1	事件处理模式	235
9.4.2	ActionEvent 事件	236
9.4.3	ItemEvent 事件	240
9.4.4	DocumentEvent 事件	244
9.4.5	MouseEvent 事件	247
9.4.6	焦点事件	252
9.4.7	键盘事件	252
9.4.8	窗口事件	255
9.4.9	匿名类实例或窗口做监视器	257
9.4.10	事件总结	259
9.5	使用 MVC 结构	260
9.6	对话框	263
9.6.1	消息对话框	263
9.6.2	输入对话框	265
9.6.3	确认对话框	266
9.6.4	颜色对话框	268
9.6.5	自定义对话框	269
9.7	树组件与表格组件	271
9.7.1	树组件	271
9.7.2	表格组件	274
9.8	按钮绑定到键盘	276
9.9	打印组件	278

9.10	发布 GUI 程序	281
9.11	应用举例	281
9.12	小结	286
	习题 9	286
第 10 章 输入、输出流		288
10.1	File 类	289
10.1.1	文件的属性	289
10.1.2	目录	290
10.1.3	文件的创建与删除	291
10.1.4	运行可执行文件	291
10.2	文件字节输入流	292
10.3	文件字节输出流	294
10.4	文件字符输入、输出流	297
10.5	缓冲流	298
10.6	随机流	300
10.7	数组流	303
10.8	数据流	305
10.9	对象流	308
10.10	序列化与对象克隆	310
10.11	使用 Scanner 解析文件	313
10.12	文件对话框	315
10.13	带进度条的输入流	318
10.14	文件锁	319
10.15	应用举例	321
10.16	小结	330
	习题 10	331
第 11 章 JDBC 数据库操作		334
11.1	Microsoft Access 数据库管理系统	334
11.1.1	建立数据库	334
11.1.2	创建表	335
11.2	JDBC	335
11.3	连接数据库	336
11.3.1	连接方式的选择	336
11.3.2	建立 JDBC-ODBC 桥接器	337
11.3.3	ODBC 数据源	337
11.3.4	建立连接	338
11.4	查询操作	340

11.4.1	顺序查询	341
11.4.2	控制游标	343
11.4.3	条件查询	345
11.4.4	排序查询	346
11.4.5	模糊查询	347
11.5	更新、添加与删除操作	348
11.6	使用预处理语句	349
11.6.1	预处理语句优点	350
11.6.2	使用通配符	352
11.7	事务	354
11.7.1	事务及处理	354
11.7.2	JDBC 事务处理步骤	355
11.8	批处理	357
11.9	CachedRowSetImpl 类	358
11.10	应用举例	360
11.11	小结	366
	习题 11	366
第 12 章	Java 多线程机制	367
12.1	进程与线程	367
12.1.1	操作系统与进程	367
12.1.2	进程与线程	367
12.2	Java 中的线程	368
12.2.1	Java 的多线程机制	368
12.2.2	主线程 (main 线程)	368
12.2.3	线程的状态与生命周期	369
12.2.4	线程调度与优先级	372
12.3	Thread 类与线程的创建	373
12.3.1	使用 Thread 的子类	373
12.3.2	使用 Thread 类	373
12.3.3	目标对象与线程的关系	376
12.3.4	关于 run 方法启动的次数	377
12.4	线程的常用方法	378
12.5	线程同步	382
12.6	协调同步的线程	384
12.7	线程联合	385
12.8	GUI 线程	387
12.9	计时器线程	391
12.10	守护线程	393