



普通高等院校计算机专业（本科）实用教程系列

JAVA 2

实用教程

耿祥义 张跃平 编著
王克宏 主审

123456789123123

23456789123123



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



普通高等院校计算机专业(本科)实用教程系列

JAVA 2 实用教程

耿祥义 张跃平 编著

王克宏 主审

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

Java 语言是一门很优秀的语言,具有面向对象、与平台无关、安全、稳定和多线程等优良特性,是目前软件设计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,而且特别适合于 Internet 的应用开发。尤其是 Java Swing 推出之后,不仅使 Java 的功能更加强大,而且使 Java 确实具备了“一旦写成处处可用”的特点,Java 已成为网络时代最重要的语言之一。

本书是一本实用教程,配备了大量的例子,叙述详细,通俗易懂,便于自学。针对较难理解的问题,例子都是从简单到复杂,逐步深入,便于读者掌握 Java 编程技巧。全书分为 25 章,分别介绍了 Java 的数据类型、运算符与表达式、字符串处理、Java awt、Java applet、图形处理、图像处理、多线程机制、输入输出流、网络程序、数据库连接、多媒体、Java swing 等内容。本书不仅可以作为高等院校教材,也适合自学者及软件开发人员参考使用。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书 名: JAVA 2 实用教程

作 者: 耿祥义 张跃平

出 版 者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮政编码: 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

责任编辑: 田在儒

印 刷 者: 世界知识印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 787×1092 1/16 印张: 21.75 字数: 509 千字

版 次: 2001 年 10 月第 1 版 2002 年 1 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-302-04723-5/TP·2804

印 数: 5001 ~ 8000

定 价: 29.80 元

序 言

时光更迭、历史嬗递。中国经济带着她足以令世人惊叹的持续高速发展驶入了一个新的世纪，一个新的千年。世纪之初，以微电子、计算机、软件、通信技术为主导的信息技术革命给我们生存的社会所带来的变化令人目不暇接。软件是优化我国产业结构、加速传统产业改造和用信息化带动工业化的基础产业，是体现国家竞争力的战略性产业，是从事知识的提炼、总结、深化和应用的高智型产业；软件关系到国家的安全，是保证我国政治独立、文化不受侵蚀的重要因素；软件也是促进其他学科发展和提升的基础学科；软件作为 20 世纪人类文明进步的最伟大成果之一，代表了先进文化的前进方向。美国政府早在 1992 年“国家关键技术”一文中提出“美国在软件开发和应用上所处的传统领先地位是信息技术及其他重要领域竞争能力的一个关键因素”，“一个成熟的软件制造业的发展是满足商业与国防对复杂程序日益增长的要求所必需的”，“在很多国家关键技术中，软件是关键的起推动作用（或阻碍作用）的因素”。在 1999 年 1 月美国总统信息技术顾问委员会的报告“21 世纪的信息技术”中指出“从台式计算机、电话系统到股市，我们的经济与社会越来越依赖于软件”，“软件研究为基础研究方面最优先发展的领域”。而软件人才的缺乏和激烈竞争是当前国际的共性问题。各国、各企业都对培养、引进软件人才采取了特殊政策与措施。

为了满足社会对软件人才的需要，为了让更多的人可以更快地学到实用的软件理论、技术与方法。我们编著了《普通高等院校计算机专业（本科）实用教程系列丛书》。本套丛书面向普通高等院校学生，以培养面向 21 世纪计算机专业应用人才（以软件工程师为主）为目标，以简明实用、便于自学、反映计算机技术最新发展和应用为特色，具体归纳为以下几点：

1. 讲透基本理论、基本原理、方法和技术，在写法上力求叙述详细，算法具体，通俗易懂，便于自学。

2. 理论结合实际。计算机是一门实践性很强的科学，丛书贯彻从实践中来到实践中去的原则，许多技术理论结合实例讲，以便于学习和理解。

3. 本丛书形成完整的体系，每本教材既有相对独立性，又有相互衔接和呼应，为总的培养目标服务。

4. 每本教材都配以习题和实验，在各教学阶段安排课程设计或大作业，培养学生的实战能力与创新精神。习题和实验可以制作成光盘。

新世纪曙光激人向上，催人奋进。江总书记在十五届五中全会上的讲话：“大力推进国民经济和社会信息化，是覆盖现代化建设全局的战略举措。以信息化带动工业化，发挥优势，实现社会生产力的跨越式发展。”指明了我国信息界前进的方向。21世纪日趋开放的国策与更加迅速发展的科技会托起祖国更加辉煌灿烂的明天。

孙家广
2001年3月

普通高等院校计算机专业(本科)实用教程系列丛书

编 委 会

- 主 任** 孙家广(清华大学教授,中国工程院院士)
成 员 (按姓氏笔划为序)
- 王玉龙(北方工业大学教授)
- 艾德才(天津大学教授)
- 刘 云(北方交通大学教授)
- 任爱华(北京航空航天大学教授)
- 幸云辉(北京邮电大学教授)
- 张海藩(北京信息工程学院教授)
- 徐孝凯(中央广播电视大学副教授)
- 徐培忠(清华大学出版社编审)
- 樊孝忠(北京理工大学教授)
- 丛书策划** 徐培忠 徐孝凯

目 录

第一章 Java 语言入门	1
1.1 Java 的诞生	1
1.2 Java 的特点	1
1.3 Java 程序的开发过程	1
1.4 一个简单的 Java 应用程序	2
1.5 一个简单的 Java 小应用程序(Java Applet)	4
1.6 安装 SUN 公司的 JDK	7
1.7 什么是 JSP	8
习题一	8
第二章 标识符、关键字和数据类型	10
2.1 标识符和关键字	10
2.2 Java 语言基本数据类型	10
习题二	13
第三章 运算符、表达式和语句	15
3.1 运算符与表达式	15
3.2 语句	17
习题三	24
第四章 类、对象和接口	25
4.1 编程语言的几个发展阶段	25
4.2 类	25
4.3 对象	31
4.4 访问权限	39
4.5 类的继承	41
4.6 接口	44
习题四	46
第五章 数组与字符串	48
5.1 声明数组	48
5.2 创建数组	48
5.3 数组元素的使用	49

5.4	数组的初始化	50
5.5	字符串	50
5.6	怎样获取字符串的长度	51
5.7	怎样判断字符串的前缀或后缀与已知的字符串是否相同	52
5.8	怎样比较两个字符串	52
5.9	怎样把字符串转化为相应的数值	53
5.10	怎样将数值转化为字符串	54
5.11	怎样实现字符串检索	55
5.12	怎样得到字符串的子字符串	55
5.13	怎样替换字符串中的字符和去掉字符串的前后空格	56
5.14	怎样获得对象的字符串表示	56
5.15	使用 StringTokenizer 类分析字符串	57
	习题五	58
第六章	AWT 工具集简介	60
	习题六	61
第七章	Java Applet 基础	62
	习题七	66
第八章	文本框和文本区	67
8.1	文本框	67
8.2	处理文本框事件	68
8.3	从文本框中读取数值数据	71
8.4	文本区	72
8.5	处理文本区事件	73
	习题八	75
第九章	按钮	77
9.1	按钮	77
9.2	处理按钮事件	77
	习题九	80
第十章	标签	82
	习题十	83
第十一章	面板和画布	84
11.1	面板	84
11.2	画布	85
	习题十一	88

第十二章 布局设计	89
12.1 FlowLayout 布局	89
12.2 BorderLayout 布局	89
12.3 CardLayout 布局	90
12.4 GridLayout 布局	92
12.5 null 布局与 setBounds 方法	99
习题十二	101
第十三章 选择框	102
13.1 选择框	102
13.2 处理选择框事件	104
习题十三	110
第十四章 选择控件和滚动列表	111
14.1 选择控件	111
14.2 处理选择控件上的事件	112
14.3 滚动列表	113
14.4 处理滚动列表上的事件	114
14.5 组件类的一些常用方法	117
习题十四	125
第十五章 建立窗口和菜单	126
15.1 Java 窗口	126
15.2 向窗口增加菜单	132
15.3 处理菜单项上的事件	134
15.4 有关菜单的几个技巧	138
15.5 使用适配器	143
习题十五	145
第十六章 建立对话框	146
16.1 Dialog 类	146
16.2 FileDialog 类	151
习题十六	153
第十七章 Java 与图形	154
17.1 Java 的坐标系统	154
17.2 显示字符串与字符数组	154
17.3 画直线	155
17.4 画矩形	156

17.5	画圆环	157
17.6	画带颜色的图形	157
17.7	画椭圆	160
17.8	画圆弧	162
17.9	画填色圆弧	162
17.10	画多边形	163
17.11	建立字体	164
17.12	使用 clearRect 方法	165
17.13	打印图形	166
17.14	Java 2D	167
	习题十七	176
第十八章	Java 中的鼠标事件和键盘事件	177
18.1	使用 MouseListener 接口处理鼠标事件	177
18.2	使用 MouseMotionListener 接口处理鼠标事件	182
18.3	控制鼠标的指针形状	183
18.4	用鼠标自由作画	184
18.5	键盘事件	187
	习题十八	192
第十九章	Java 多线程机制	193
19.1	Java 中的线程	193
19.2	Java 的线程类与 Runnable 接口	195
19.3	如何在程序中实现多线程	196
19.4	Thread 类的静态方法 sleep()	204
19.5	线程同步	205
19.6	在同步方法中使用 wait()、notify 和 notifyAll() 方法	207
	习题十九	209
第二十章	输入输出流	211
20.1	FileInputStream 类	211
20.2	FileOutputStream 类	214
20.3	FileReader 类和 FileWriter 类	216
20.4	使用文件对话框打开和保存文件	221
20.5	RandomAccessFile 类	225
20.6	管道流	227
20.7	数据流	231
	习题二十	235

第二十一章 Java 网络的基本知识.....	237
21.1 使用 URL	237
21.2 套接字	241
习题二十一	256
第二十二章 Java 与图像.....	257
22.1 图像类型	257
22.2 Image 类.....	257
22.3 播放幻灯片和动画.....	259
22.4 怎样在应用程序中绘制图像.....	261
习题二十二	263
第二十三章 Java 数据库连接(JDBC)	264
23.1 设置数据源	264
23.2 JDBC-ODBC 桥接器.....	267
23.3 应用举例	268
习题二十三	274
第二十四章 Java 与多媒体.....	275
24.1 在小程序中播放声音.....	275
24.2 在另一个线程中创建音频对象.....	276
24.3 怎样播放多个音频文件.....	277
24.4 Java 媒体框架(JMF).....	281
习题二十四	286
第二十五章 Java Swing 基础.....	287
25.1 几个重要的类	287
25.2 中间容器	292
25.3 各种组件	295
习题二十五	333

第一章 Java 语言入门

1.1 Java 的诞生

Java 是 1995 年 6 月由 Sun 公司引进到我们这个世界的革命性编程语言，它被美国的著名杂志《PC Magazine》评为 1995 年十大优秀科技产品。之所以称 Java 为革命性编程语言，是因为传统的软件往往与具体的实现环境有关，一旦环境有所变化就需要对软件做一番改动，耗时费力，而 Java 编写的软件能在执行码上兼容。这样，只要计算机提供了 Java 解释器，Java 编写的软件就能在其上运行。

注：印度尼西亚有一个重要的盛产咖啡的岛屿，中文名叫爪哇，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 是目前使用最为广泛的网络编程语言之一。它具有简单、面向对象、稳定、与平台无关、解释型、多线程、动态等特点。

1.3 Java 程序的开发过程

Java 程序的开发过程如图 1.1 所示。

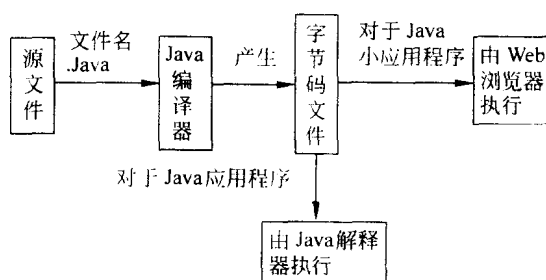


图 1.1 Java 程序的开发过程

本书的所有程序均在 Sun 公司的 JDK1.2 下调试通过。您可以链接到 Sun 公司的 Web 站点，下载 JDK 的一份拷贝。该站点的 URL 为：

<http://Java.sun.com/product/JDK>。

注：字节码文件是与平台无关的二进制码，执行时由解释器解释成本地机器码，解释一句，执行一句。

1. **编写源文件：**使用一个文字编辑器，如 Edit 或记事本，来编写源文件。不可使用 Word 编辑器，因它含有不可见字符。将编好的源文件保存起来，源文件的扩展名必须是 java。

2. **编译 Java 源程序：**使用 Java 编译器 (javac.exe)：编译源文件得到字节码文件。

3. **运行 Java 程序：**Java 程序分为两类——Java 应用程序和 Java 小应用程序，Java 应用程序必须通过 Java 解释器 (Java.exe) 来解释执行其字节码文件；Java 小应用程序必须通过支持 Java 标准的浏览器来解释执行。你马上就会知道怎样使用解释器和浏览器来运行程序，普遍使用的 Netscape Navigator 和 Microsoft Explorer 都完全支持 Java。

1.4 一个简单的 Java 应用程序

1. 编写源文件

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("你好，很高兴学习 Java");
    }
}
```

注意：Java 源程序中语句所涉及到的的小括号及标点符号都是英文状态下输入的括号和标点符号，比如程序中“你好，很高兴学习 Java”的引号必须是英文状态下的引号，而字符串里面的符号不受限制。

- 一个 Java 源程序是由若干个类组成的。如果你学过 C 语言，你就会知道一个 C 源程序是由若干个函数组成的。上面的这个 Java 应用程序简单到只有一个类，类的名字是由我们起的，叫 Hello。
- class 是 Java 的关键字，用来定义类。public 也是关键字，说明 Hello 是一个 public 类（我们将会系统地学习类的定义和使用）。第一个大括号和最后一个大括号以及它们之间的内容叫做类体。
- public static void main (String args[]) 是类体中的一个方法，之后的两个大括号以及之间的内容叫做方法体。一个 Java 应用程序必须且只有一个类含有 main 方法，这个类称为应用程序的主类。main 也是关键字。public, static 和 void 分别是对 main 方法的说明。在一个 Java 应用程序中 main 方法必须被说明为 public static void。
- String args[] 声明一个字符串类型的数组 args[]（注意 String 的第一个字母是大写的），它是 main 方法的参数（以后会学习怎样使用这个参数，见 5.9）。main 方法是程序开始

执行的位置。

现在将源文件保存到 C:\1000\ 中并命名为 Hello.java。注意不可写成 hello.java, 因为 Java 语言是区分大小写的。

源文件的命名规则是这样的, 如果源文件中有多个类, 那么只能有一个类是 public 类。如果有一个类是 public 类, 那么源文件的名字必须与这个类的名字完全相同, 扩展名是 java。如果源文件没有 public 类, 那么源文件的名字只要和某个类的名字相同, 并且扩展名是 java 就可以了。

2. 编译

创建了 Hello.java 这个源文件后, 就要使用 Java 编译器 (javac.exe) 对其进行编译。

```
C:\1000\>javac Hello.java
```

编译完成后生成一个 Hello.class 文件, 该文件称为字节码文件。这个字节码文件 Hello.class 将被存放在与源文件相同的目录中。

如果 Java 源程序中包含了多个类, 那么用编译器 javac 编译完源文件后将生成多个扩展名为 class 的文件, 每个文件中只存放一个类的字节码, 其文件名与该类的名字相同。这些字节码文件将被存放在与源文件相同的目录中。

如果对源文件进行了修改, 那么必须重新编译, 生成新的字节码文件。

注: 如果你在安装时没有另外指定目录的话。javac.exe 和 java.exe 被存放在 C:\jdk1.2.2\bin 下, 如果你想在任何目录下都能使用编译器和解释器, 应在 dos 提示符下运行下列命令: C:\>path c:\jdk1.2.2\bin 或将 path c:\jdk1.2.2\bin 放到 autoexec.bat 文件中。

3. 运行

使用 Java 解释器 (java.exe) 运行这个应用程序。

```
C:\1000\>java Hello
```

屏幕将显示如下信息:

```
Hello, how are you
```

注意: 当 Java 应用程序中有多个类时, java 命令后的类名必须是包含了 main()方法的那个类的名字。

我们再看一个简单的 Java 应用程序。也许你现在还看不懂这个程序, 但你必须知道怎样命名、保存源程序; 怎样使用编译器编译源程序; 以及怎样使用解释器运行程序。

● 源程序

```
public class people
{ float hight,weight; String head, ear, mouth;
  void speak(String s)
  { System.out.println(s);
  }
}
```

```

}
class A
{ public static void main(String args[])
{
    people zhubajie;
    zhubajie=new people();
    zhubajie.weight=200f;    zhubajie.hight=1.70f;
    zhubajie.head="大头";    zhubajie.ear="两只大耳朵";
    zhubajie.mouth="一只大嘴";
    System.out.println("重量"+zhubajie.weight+"身高" +zhubajie.hight);
    System.out.println(zhubajie.head+zhubajie.mouth+zhubajie.ear);
    zhubajie.speak("师傅, 咱们别去西天了, 改去月宫吧");
}
}
}

```

我们必须把源文件保存起来并命名为 `people.java` (回忆一下源文件起名的规定)。假设保存 `people.java` 在 `C:\1000` 下。

- **编译源文件**

```
c:\1000\>javac people.java
```

如果编译成功, 你的目录 1000 下就会有 `people.class` 和 `A.class` 这两个字节码文件了。

- **执行**

```
c:\1000\>java A
```

`java` 命令后的名字必须是含有 `main` 方法的那个类的名字。

1.5 一个简单的 Java 小应用程序 (Java Applet)

1. 编写源程序

```

import java.applet.*;
import java.awt.*;
public class boy extends Applet
{
    public void paint(Graphics g)
    {
        g.setColor(Color.red);
        g.drawString("我一边喝着咖啡, 一边学 Java 呢", 5,10);
        g.setColor(Color.blue);
        g.drawString(" 我学得很认真, 尽管我的对面坐着一个美丽的女孩",5,30);
    }
}

```

一个 Java applet 也是由若干个类组成的, 一个 Java applet 不再需要 `main` 方法, 但必须有一个类扩展了 `Applet` 类, 即它是 `Applet` 类的子类。我们把这个类叫做这个 Java applet 的

主类，Java applet 的主类必须是 public 的（我们将会系统学习类和子类）。Applet 类是系统提供的类。当我们保存上面的源文件时，必须命名为 boy.java。假设我们保存 boy.java 在 C:\1000\目录下。

注：上述源程序中我们使用了 import 语句，这是因为我们要使用系统提供给我们的 Applet 类。Applet 类在包 java.applet 中。包 java.applet 中有很多类，Java 语言把一些类放在一起叫做一个包，这里 java.applet 是一个包的包名，关于包以后还会讲解。如果我们不使用 import 语句，主类必须写成：public boy extends java.applet.Applet。Graphics 也是包 java.awt 中的一个类。

2. 编译

```
c:\1000\>javac boy.java
```

编译成功后，文件夹 1000 下会生成一个 boy.class 文件。如果源文件有多个类，将生成多个 class 文件，都和源文件放在同一文件夹里。

3. 运行

Java applet 必须由浏览器来运行，因此我们必须编写一个超文本文件（含有 applet 标记的 web 页），通知浏览器来运行这个 Java applet。

下面是一个最简单的一个 html 文件，通知浏览器运行我们的 Java applet。使用记事本编辑如下：

```
<applet code=boy.class height=100 width=300>  
</applet>
```

超文本中的标记 <apple...>和</applet>通知浏览器运行一个 Java applet，code 通知浏览器运行哪个 Java applet。code 的“=”后面是主类的字节码文件，当然这个字节码文件的扩展名是 class，而它的名字和源文件的名字是相同的。Width、height 属性规定了 this Java apple 的宽度和高度，单位是像素。要想让浏览器运行一个 Java applet，<applet...></applet> 标记中的 code，height，width 都是必需的。另外还有一些可选的项，如：vspace，设置小程序与其周围对象的垂直距离；hspace，设置水平距离等等。

现在我们把上面编辑的文件命名为 boy.html（扩展名必须是 html，名字不必是 boy，可以起一个自己喜欢的名字）。把 boy.html 保存在 C:\1000 目录下，即和 boy.class 在同一目录里。如果不是这样，你必须在文件 boy.html 中增加选项 codebase，来指定你的小程序中的.class 文件所在的目录。

现在你可以使用浏览器打开文件 boy.html 来欣赏你的小程序了。

注：① 也可以使用 JDK 提供的 appletviewer 来调试小程序。如，在 DOS 命令行执行：

```
c:\1000\appletviewer boy.html
```

② 假如你不熟悉 html 文件的编写，你可以花半个小时看看这方面的书。下面是一个略复杂的 html 文件。你可以把它保存为 boy1.html 放在 1000 目录下，然后用浏览器打开它。

③ `g.drawString` (“我一边喝着咖啡，一边学 Java 呢”，5，10)的作用是在程序中画字符串。数字 5 和 10 规定了字符串的位置即从距小程序左面 5 个像素,距上面 10 像素的位置开始从左到右的方向画字符串 “我一边喝着咖啡，一边学 Java 呢”。

```
<html>
<head>
<title> Tom &Jerry</title>
<h1> 我是谁呢? 让我想一想! </h1>
</head>
<body>
<applet code=boy.class height=100 width=300>
</applet>
</body>
</html>
```

如果你感兴趣就按照上面的步骤再进行下面的例子。

```
import java.applet.*;
import java.awt.*;
class people
{ float hight,weight;
  String head, ear, mouth;
  String speak(String s)
  { return s;
  }
}
public class cat extends Applet
{
  people zhubajie;String s;
  public void init()
  { s="师傅,咱们别去西天了, 改去月宫吧";
    zhubajie=new people();
    zhubajie.weight=200f;
    zhubajie.hight=1.70f;
    zhubajie.head="大头";
    zhubajie.ear=" 两只大耳朵";
    zhubajie.mouth= " 一只大嘴";
  }
  public void paint(Graphics g)
  {
    g.setColor(Color.green);
    g.drawString(" 重量"+zhubajie.weight+ " 身高"+zhubajie.hight,10,10);
    g.drawString(zhubajie.head+zhubajie.mouth+zhubajie.ear,10,30);
    g.drawString(zhubajie.speak(s),20,50);
  }
}
```

- 存储文件 C:\1000\>javac cat.java