

基础教育系列



21世纪高校计算机应用技术系列规划教材

谭浩强 主编

# Java 语言程序设计 (第二版)

李尊朝 苏 军 编著



中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

11

TP312/2684

2007

基础教育系列



21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材  
谭浩强 主编

# Java 语言程序设计（第二版）

李尊朝 苏军 编著

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

## 内 容 简 介

本书对 Java 语言做了全面介绍,可使读者具备运用面向对象的方法分析和解决实际问题的能力。本书在介绍 Java 编程原理和基础知识的前提下,特别注重实用性。书中包含大量精心设计并调试通过的编程实例,方便初学者使用。

本书共有 16 章,内容包括 Java 概述、Java 基础、基本控制结构、方法、数组、类和对象、类的继承和多态机制、接口和包、异常处理、输入与输出、图形用户界面设计、Swing 组件、Applet 程序、多线程、数据库编程和网络编程。

本书集作者多年的教学经验编写而成,语言通俗易懂,内容安排合理,讲解深入浅出。本书可作为高等学校各专业的程序设计课程教材,也可供从事软件开发以及相关领域的工程技术人员自学使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

Java 语言程序设计/李尊朝,苏军编著.—2 版.—北京:  
中国铁道出版社,2007.10  
(21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材.基础教育系列)  
ISBN 978-7-113-08369-4

I. J... II. ①李...②苏... III. JAVA 语言—程序设计—  
高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 156598 号

书 名: Java 语言程序设计(第二版)

作 者: 李尊朝 苏 军

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

策划编辑: 严晓舟 秦绪好

责任编辑: 崔晓静 张国成

封面制作: 白 雪

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 16.5 字数: 374 千

版 本: 2007 年 12 月第 2 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~5 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-08369-4/TP·2606

定 价: 24.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

## 21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材

主 任：谭浩强

副主任：陈维兴 严晓舟

委 员：（按姓氏音序排列）

安淑芝	安志远	陈志泊	韩 劼	侯冬梅
李 宁	李雁翎	林成春	刘宇君	秦建中
秦绪好	曲建民	尚晓航	邵丽萍	宋 红
宋金珂	王兴玲	魏善沛	熊伟建	薛淑斌
张 玲	赵乃真	訾秀玲		

# 序

## PREFACE

21 世纪是信息技术高度发展且得到广泛应用的时代, 信息技术从多方面改变着人类的生活、工作和思维方式。每一个人都应当学习信息技术、应用信息技术。人们平常所说的计算机教育其内涵实际上已经发展为信息技术教育, 内容主要包括计算机和网络的基本知识及应用。

对大多数人来说, 学习计算机的目的是为了利用这个现代化工具工作或处理面临的各种问题, 使自己能够跟上时代前进的步伐, 同时在学习的过程中努力培养自己的信息素养, 使自己具有信息时代所要求的科学素质, 站在信息技术发展和应用的前列, 推动我国信息技术的发展。

学习计算机课程有两种不同的方法: 一是从理论入手; 二是从实际应用入手。不同的人有不同的学习内容和学习方法。大学生中的多数人将来是各行各业中的计算机应用人才。对他们来说, 不仅需要“知道什么”, 更重要的是“会做什么”。因此, 在学习过程中要以应用为目的, 注重培养应用能力, 大力加强实践环节, 激励创新意识。

根据实际教学的需要, 我们组织编写了这套“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”。顾名思义, 这套教材的特点是突出应用技术, 面向实际应用。在选材上, 根据实际应用的需要决定内容的取舍, 坚决舍弃那些现在用不到、将来也用不到的内容。在叙述方法上, 采取“提出问题-解决问题-归纳分析”的三部曲, 这种从实际到理论、从具体到抽象、从个别到一般的方法, 符合人们的认知规律, 且在实践过程中已取得了很好的效果。

本套教材采取模块化的结构, 根据需要确定一批书目, 提供了一个课程菜单供各校选用, 以后可根据信息技术的发展和教学的需要, 不断地补充和调整。我们的指导思想是面向实际、面向应用、面向对象。只有这样, 才能比较灵活地满足不同学校、不同专业的需要。在此, 希望各校的老师把你们的要求反映给我们, 我们将会尽最大努力满足大家的要求。

本套教材可以作为大学计算机应用技术课程的教材以及高职高专、成人高校和面向社会的培训班的教材, 也可作为学习计算机的自学教材。

由于全国各地、各高等院校的情况不同, 因此需要有不同特点的教材以满足不同学校、不同专业教学的需要, 尤其是高职高专教育发展迅速, 不能照搬普通高校的教材和教学方法, 必须要针对它们的特点组织教材和教学。因此, 我们在原有基础上, 对这套教材作了进一步的规划。

本套教材包括以下五个系列:

- 基础教育系列
- 高职高专系列
- 实训教程系列
- 案例汇编系列
- 试题汇编系列

其中基础教育系列是面向应用型高校的教材，对象是普通高校的应用性专业的本科学生。高职高专系列是面向两年制或三年制的高职高专院校的学生的，突出实用技术和应用技能，不涉及过多的理论和概念，强调实践环节，学以致用。后面三个系列是辅助性的教材和参考书，可供应用型本科和高职学生选用。

本套教材自 2003 年出版以来，已出版了 70 多种，受到了许多高校师生的欢迎，其中有多种教材被国家教育部评为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。《计算机应用基础》一书出版三年内发行了 50 万册。这表示了读者和社会对本系列教材的充分肯定，对我们是有力的鞭策。

本套教材由浩强创作室与中国铁道出版社共同策划，选择有丰富教学经验的普通高校老师和高职高专院校的老师编写。中国铁道出版社以很高的热情和效率组织了这套教材的出版工作。在组织编写及出版的过程中，得到全国高等院校计算机基础教育研究会和各高等院校老师的热情鼓励和支持，对此谨表衷心的感谢。

本套教材如有不足之处，请各位专家、老师和广大读者不吝指正。希望通过本套教材的不断完善和出版，为我国计算机教育事业的发展和人才培养做出更大贡献。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长  
“21 世纪高校计算机应用技术系列规划教材”丛书主编

谭浩强

# 第二版前言

《Java 语言程序设计》第一版于 2004 年出版。在距今 3 年多的时间内，该书已经重印 8 次，销量达 4 万多册，被数百所院校选作教材，并获“西安交通大学优秀教材奖”，作者深受鼓舞。

本书保留了第一版的基本宗旨和风格，特别注重教材的可读性和实用性；对部分章节的结构进行了调整，使全书结构更加合理；对部分章节内容进行了修改，使其更通俗易懂；更换了部分应用实例，使之既能帮助读者理解，同时又兼备启发性；增加了面向对象程序设计及图形用户界面的知识，使其实用性更强。

全书由 16 章组成。第 1 章介绍 Java 语言的历史和特点，Java 程序运行环境的选择和搭建及程序的开发步骤等内容。第 2 章介绍 Java 语言的关键字、数据类型、运算符和表达式等内容。第 3 章介绍程序的基本结构——顺序结构、选择结构和循环结构等内容。第 4 章介绍方法的声明、调用、参数传递及递归。第 5 章介绍程序开发中常用的数据结构——数组以及字符串的基本功能及大量编程实例。第 6 章~第 8 章介绍面向对象的程序设计技术。第二版不仅增加了面向对象的程序设计思想，并且添加了大量经过精心设计的实例，使读者更容易理解和掌握面向对象的程序设计技术，具体内容包括类和对象、类的封装机制、类的继承和多态机制、接口和包、抽象类和抽象方法。第 9 章介绍 Java 强大的异常处理功能，包括异常处理机制及捕获和抛出异常的方法等内容。第 10 章介绍 Java 的输入/输出功能，包括流和输入/输出流类、标准输入和标准输出及文件操作功能。第 11 章和第 12 章介绍图形用户界面的设计技术，这是第二版又一处增加较大的部分，内容包括 AWT 组件及布局管理、事件处理模型、各种事件类及事件处理技术、绘图技术和最新的 Swing 组件。第 13 章介绍 Applet 编程技术，包括 Applet 的运行原理和程序实例。第 14 章介绍 Java 特有的多线程技术，包括多线程的基本机制、多线程的实现方法、等待和同步等调度技术等内容。第 15 章介绍数据库编程技术，内容包括数据库的基本概念、关系数据库的标准语言——结构化查询语言 SQL、Java 数据库连接技术 JDBC 以及数据库编程的基本技术。第 16 章介绍 Java 强大的网络编程技术。

本书定位于高等院校的学生和从事软件开发以及相关领域的工程技术人员，培养读者利用面向对象的技术分析和解决问题的能力，指导读者在较短的时间内学会利用最先进的 Java 工具开发软件产品，顺应网络时代对人才的新需求。作者根据近几年的教学和软件开发经验，对第二版的内容取舍、组织编排和经典实例再次进行了精心设计和筛选。本书在难易程度上遵循由浅入深、循序渐进的原则；在写作风格上突出其实用性，将复杂的面向对象理论融于具体的实例之中。书中的大量实例都经过精心设计，程序代码都做了认真调试，可以直接运行，以方便初学者上机操作。

要掌握面向对象的开发技术，利用 Java 语言开发出高质量的程序，首先要学习 Java 的语法规则，其次要学习 Java 类库，能否熟练地掌握类库的使用方法，在一定程度上决定了程序员的编程能力。计算机学科是实践性很强的学科，优秀的软件开发人员需要经过大量上机实践的磨练。因此，希望读者在学习本书的过程中，尽可能将书中的大量实例及每章习题上机练习。

该书的配套教材《Java 语言程序设计例题解析与实验指导（第二版）》也由中国铁道出版社出版。配套教材内容包括典型例题解析、课后习题解答、实验安排和综合实例等。“典型例题”是对本书中实例的进一步补充，并对解答课后习题做进一步的铺垫，每个例题都给出了较详细的分析和解答（或程序），并对编程例题给出了上机运行结果。“课后习题解答”部分给出了本书每章习题的详细分析和解答（或程序），并提供了编程习题的上机运行结果。“实验安排”部分是作者为每章精心设计的实验内容，总共 16 个实验，每章对应一个实验。为了方便不同背景和实验学时的学生使用，大部分实验由数个有一定独立性的子实验组成，教学过程中，教师可以根据实际情况进行适当的删减。“综合实例”部分提供了两个具有较高综合性、涉及全书大部分内容的编程实例，是对学生综合编程能力的进一步训练和提高，为日后开发大型应用系统做铺垫。

为方便教师使用本书进行教学，减轻教师备课负担，提高授课质量，本书为教师免费提供电子教案，包括教师授课使用的幻灯片和本书的全部实例程序源代码。需要者可在 <http://edu.tqbooks.net> 下载。

本书第 1~14 章由李尊朝编写，第 15 章和 16 章由苏军编写。本书在编写的过程中，参阅了大量书籍和网站等参考资料，得到了西安交通大学同仁和中国铁道出版社的大力支持和帮助，在此表示感谢。

尽管书稿几经修改，但由于编者学识有限，书中难免存在疏漏和不妥之处，望广大读者不吝赐教。

编者

2007 年 10 月



# 第一版前言

FOREWORD

面向对象技术是程序设计方法学的一场革命，已成为计算机应用开发领域的主流技术。面向对象技术能够更逼真地模拟现实世界，使软件开发人员按照认识客观事物的思维方法进行软件开发，它所倡导的将数据与操作捆绑的程序风格，正好符合现代大规模软件开发对高可靠性、易维护性和代码重用性的要求和发展潮流。随着网络技术的迅速发展和应用普及，对程序设计语言提出了安全性高、移植性好、操作平台无关等更高要求，Java 语言正是为了满足这些要求和潮流而设计的，所以从 1995 年诞生到现在，在短短的 8 年中就已经席卷全球，扩展到各个应用领域，随着网络科技以令人瞠目结舌的速度向前发展，成为现今最流行的程序设计语言。Java 语言的面向对象、平台无关、安全机制、高可靠性、多线程和内嵌的网络支持，使其成为 21 世纪开发应用程序的首选工具。有人预言，在不久的将来，全球 90% 以上的程序代码将是采用 Java 语言开发。

本书定位于高等院校的学生和从事软件开发以及相关领域的工程技术人员，培养读者利用面向对象的技术分析和解决问题的能力，指导读者在较短的时间内学会利用最先进的 Java 工具开发软件产品，顺应网络时代对人才的新需求。作者根据多年教学和软件开发经验，对本书的内容取舍、组织编排和经典实例都进行了精心设计。本书在难易程度上遵循由浅入深、循序渐进的原则。在写作风格上突出其实用性，将复杂的面向对象理论融于具体的实例之中。书中的大量实例都是经过精心设计，程序代码都做了认真调试，可以直接运行，方便初学者上机操作。

全书由 16 章组成。第 1 章介绍 Java 语言的特点、运行环境和开发步骤。第 2 章介绍 Java 语言的关键字、数据类型、运算符和表达式。第 3 章介绍选择和循环结构程序设计。第 4 章介绍方法的声明及其调用。第 5 章介绍程序开发中常用的数据结构：数组和字符串及其编程实例。第 6~8 章介绍面向对象技术中的对象、类、封装、继承、多态、接口及包等重要内容。第 9 章介绍 Java 强大的异常处理功能。第 10 章介绍 Java 的输入、输出及文件操作功能。第 11 和 12 章介绍图形用户界面的设计技术，内容包括图形界面开发基础、最新的 Swing 包技术、界面布局管理、键盘和鼠标事件处理、菜单及对话框程序设计等。第 13 章介绍 Applet 编程技术，包括 Applet 基础和编程实例。第 14 章介绍 Java 特有的多线程技术，包括多线程的基本机制、线程的实现方法、等待和同步调度技术等。第 15 章介绍数据库编程技术，内容包括数据库的基本概念、关系数据库的标准语言：结构化查询语言 SQL、Java 数据库连接技术 JDBC、数据库编程的基本技术。第 16 章介绍 Java 强大的网络编程技术。

要掌握面向对象的开发技术，利用 Java 语言开发出高质量的程序，首先要学习 Java 的语法规则，其次要学习 Java 类库，能否熟练地掌握类库的使用方法，在一定程度上决定了程序员的编程能力。计算机学科是实践性很强的学科，优秀的软件开发人员需要经过大量上机实践的磨练。因此，希望读者在学习本书的过程中，尽可能将书中的大量实例及每章习题上机练习。

本书第1章、第4~5章、第9~10章、第13~15章由李尊朝编写，第2~3章、第6~8章、第11~12章、第16章由苏军编写。李尊朝设计了全书结构，并做了全书的统稿工作。本书在编写的过程中，参阅了大量书籍和网站等参考资料，得到了西安交通大学同仁及中国铁道出版社秦绪好编辑的支持和帮助，在此表示感谢。

尽管书稿几经修改，但由于作者学识有限，书中疏漏和不妥之处在所难免，望读者不吝赐教。

作者

2004年1月

# 目录

CONTENTS

<b>第 1 章 Java 概述</b> .....	1
1.1 程序设计语言 .....	1
1.1.1 机器语言 .....	1
1.1.2 汇编语言 .....	1
1.1.3 高级语言 .....	1
1.2 面向对象的程序设计语言——Java .....	2
1.2.1 Java 的发展历史 .....	2
1.2.2 Java 的特点 .....	3
1.2.3 Java 与 C/C++ 的比较 .....	5
1.3 Java 的开发和运行环境 .....	5
1.3.1 JDK 的安装 .....	6
1.3.2 JDK 的设置 .....	6
1.4 开发和运行 Java 程序的步骤 .....	7
1.4.1 选择编辑工具 .....	7
1.4.2 编译和运行 Java 程序 .....	8
1.5 JCreator .....	9
习题 .....	12
<b>第 2 章 Java 基础</b> .....	13
2.1 标识符和关键字 .....	13
2.2 数据类型与常量、变量 .....	14
2.2.1 数据类型的分类 .....	14
2.2.2 基本数据类型 .....	14
2.2.3 常量 .....	16
2.2.4 变量 .....	17
2.3 运算符和表达式 .....	20
2.3.1 运算符 .....	20
2.3.2 表达式 .....	24
习题 .....	28
<b>第 3 章 基本控制结构</b> .....	29
3.1 语句及程序结构 .....	29
3.2 顺序结构 .....	30
3.3 选择结构 .....	32
3.3.1 if 语句 .....	32
3.3.2 switch 语句 .....	35

3.4	循环结构 .....	37
3.4.1	while 语句 .....	37
3.4.2	do...while 语句 .....	39
3.4.3	for 语句 .....	40
3.4.4	多重循环 .....	42
3.5	跳转语句 .....	45
	习题 .....	45
<b>第 4 章</b>	<b>方法 .....</b>	<b>47</b>
4.1	方法声明 .....	47
4.2	方法调用 .....	48
4.3	参数传递 .....	50
4.4	递归 .....	51
	习题 .....	54
<b>第 5 章</b>	<b>数组 .....</b>	<b>55</b>
5.1	一维数组 .....	55
5.1.1	一维数组的声明 .....	55
5.1.2	一维数组的初始化 .....	55
5.2	多维数组 .....	57
5.2.1	二维数组的声明 .....	57
5.2.2	二维数组的初始化 .....	58
5.3	数组的基本操作 .....	60
5.3.1	数组的引用 .....	60
5.3.2	数组的复制 .....	60
5.3.3	数组的输出 .....	61
5.4	数组应用举例 .....	63
5.5	数组参数 .....	66
5.6	字符串 .....	70
5.6.1	字符数组与字符串 .....	70
5.6.2	字符串 .....	70
5.6.3	字符串操作 .....	72
5.6.4	字符串数组 .....	74
	习题 .....	75
<b>第 6 章</b>	<b>类和对象 .....</b>	<b>76</b>
6.1	类和对象概述 .....	76
6.1.1	面向对象的基本概念 .....	76
6.1.2	类的声明 .....	76
6.1.3	对象的创建和使用 .....	77

6.1.4	构造方法和对象的初始化	79
6.1.5	对象销毁	83
6.2	类的封装	84
6.2.1	访问权限	84
6.2.2	类成员	86
	习题	91
<b>第7章</b>	<b>类的继承和多态机制</b>	<b>92</b>
7.1	类的继承	92
7.1.1	继承的基本概念	92
7.1.2	继承的实现	93
7.1.3	super 和 this 引用	95
7.2	类的多态性	99
7.2.1	方法重载	99
7.2.2	方法覆盖	101
7.3	final 类和 final 成员	102
	习题	104
<b>第8章</b>	<b>接口和包</b>	<b>105</b>
8.1	抽象类和方法	105
8.2	接口	108
8.2.1	声明接口	108
8.2.2	实现接口	109
8.3	包	116
8.3.1	包的概念	116
8.3.2	包的声明和导入	117
	习题	123
<b>第9章</b>	<b>异常处理</b>	<b>124</b>
9.1	Java 异常处理机制	124
9.2	异常处理方式	125
9.2.1	try...catch...finally 结构	125
9.2.2	抛出异常	128
9.2.3	自定义异常类	131
	习题	133
<b>第10章</b>	<b>输入与输出</b>	<b>135</b>
10.1	输入/输出类库	135
10.1.1	流	135
10.1.2	输入/输出流类	136
10.2	标准输入/输出及标准错误	139
10.2.1	标准输入	140

10.2.2	标准输出.....	143
10.2.3	标准错误.....	143
10.3	文件操作.....	143
10.3.1	建立 File 对象.....	143
10.3.2	File 对象的属性和操作.....	144
习题	.....	153
<b>第 11 章</b>	<b>图形用户界面设计</b> .....	<b>154</b>
11.1	AWT 组件概述.....	154
11.2	布局管理.....	160
11.2.1	BorderLayout 类.....	160
11.2.2	FlowLayout 类.....	161
11.2.3	GridLayout 类.....	162
11.3	事件处理.....	163
11.3.1	委托事件模型.....	163
11.3.2	事件类和监听器接口.....	166
11.3.3	处理 ActionEvent 事件.....	169
11.3.4	处理 ItemEvent 事件.....	171
11.3.5	处理 TextEvent 事件.....	172
11.3.6	处理 KeyEvent 事件.....	173
11.3.7	处理 MouseEvent 事件.....	177
11.3.8	处理 WindowEvent 事件.....	181
11.4	绘图.....	183
习题	.....	185
<b>第 12 章</b>	<b>Swing 组件</b> .....	<b>186</b>
12.1	Swing 组件概述.....	186
12.2	窗口.....	187
12.3	标签.....	187
12.4	按钮.....	188
12.5	单选按钮和复选框.....	188
12.6	文本编辑组件.....	193
12.7	列表框和组合框.....	195
12.8	菜单.....	197
习题	.....	200
<b>第 13 章</b>	<b>Applet 程序</b> .....	<b>202</b>
13.1	Applet 简介.....	202
13.1.1	Applet 类.....	202
13.1.2	Applet 程序的运行过程.....	202
13.1.3	Applet 程序的建立和运行.....	203

13.2	Applet 程序举例.....	204
	习题.....	208
<b>第 14 章</b>	<b>多线程</b> .....	<b>209</b>
14.1	Java 的多线程机制.....	209
14.1.1	线程的生命周期.....	209
14.1.2	多线程的实现方法.....	210
14.2	通过 Thread 类实现多线程.....	210
14.3	通过 Runnable 接口实现多线程.....	211
14.4	线程等待.....	212
14.5	线程同步.....	215
	习题.....	218
<b>第 15 章</b>	<b>数据库编程</b> .....	<b>219</b>
15.1	数据库简介.....	219
15.1.1	关系型数据库.....	219
15.1.2	SQL 简介.....	220
15.2	使用 JDBC 连接数据库.....	221
15.2.1	JDBC 简介.....	221
15.2.2	JDBC 驱动程序.....	222
15.3	建立数据源.....	222
15.3.1	建立数据库.....	222
15.3.2	建立数据源.....	225
15.4	Java 数据库编程.....	226
15.4.1	数据库编程的一般过程.....	226
15.4.2	数据库编程实例.....	228
	习题.....	233
<b>第 16 章</b>	<b>网络编程</b> .....	<b>234</b>
16.1	网络基础.....	234
16.2	URL.....	235
16.2.1	URL 类.....	235
16.2.2	URLConnection 类.....	237
16.3	Socket 通信.....	239
16.3.1	Socket 概念.....	239
16.3.2	Socket 的通信机制.....	239
16.3.3	Socket 类与 ServerSocket 类.....	239
16.3.4	URL 与 Socket 通信的区别.....	245
16.3.5	UDP 通信.....	245
	习题.....	245
	参考文献.....	246

# 第 1 章 Java 概述

Java 语言是由 Sun 公司于 1995 年 5 月 23 日正式推出的纯面向对象的程序设计语言，集安全性、简单性、易用性和平台无关性于一身，并且特别适合于网络环境下编程使用。

JDK 提供了 Java 程序的命令行编译和运行方式，可以使用的集成开发环境有 JBuilder、Visual Age for Java、JCreator 等。

## 1.1 程序设计语言

电子计算机是一种机器，要借助计算机完成人类的某种思维活动，必须将其用计算机能理解和执行的形式语言来描述，这种语言就称为程序设计语言。程序设计语言和人类使用的自然语言之间存在着较大的差距，自从 1946 年第一台电子计算机问世以来，程序设计语言的发展变迁就是为了缩小这一差距。

### 1.1.1 机器语言

计算机由电子器件组成，电子器件最容易表达的是电位的高、低或电流的通、断两种稳定状态，可以用 0 和 1 两种符号表示这两种状态，这便是最早的程序设计语言——机器语言的基本单位。用机器语言编写的程序由 0 和 1 组成，计算机能理解并直接执行。然而由 0 和 1 组成的 0、1 串没有丝毫的形象意义，人们难以记忆和理解，所以用机器语言编写程序效率最低，并且容易出错。

### 1.1.2 汇编语言

为了克服机器语言抽象、难以理解和记忆的缺点，人们用便于理解和记忆的符号来代替 0、1 串，这便是汇编语言。汇编语言使用助记词编写程序，较机器语言更接近自然语言。但汇编语言涉及大量的机器细节，是与具体机器硬件有关的语言，是一种面向机器的语言。只要更换或升级机器硬件，就得重新编写程序。

### 1.1.3 高级语言

虽然汇编语言较机器语言便于理解和记忆，但却像机器语言一样，与具体的机器指令系统有关，离不开计算机的硬件特性。用它们编写程序复杂度高，效率低下，可维护性和可移植性差。为了从根本上摆脱语言对机器的依赖，经过多年的潜心研究，与具体机器指令系统无关、表达方式接近自然语言的新一代语言问世了。新一代语言采用具有一定含义的数据命名和人们易于理解的执行语句，且屏蔽了机器细节，将这种语言称为高级语言，而将与具体机器细节有关的机器语言和汇编语言称为低级语言。高级语言一经推出立刻受到广泛欢迎，受市场需求驱动，各种高级语言相继问世，极大地推动了计算机应用及计算机技术的发展。



此后,随着结构化数据、结构化语句、数据抽象和过程抽象等概念的提出,高级语言逐步向结构化程序设计方向发展,进一步缩小了计算机语言和自然语言的距离。在 20 世纪 70 年代到 80 年代,结构化程序设计语言非常流行,成为当时软件开发的主流技术。以结构化程序设计技术为代表的高级语言是一种面向过程的语言。面向过程的语言可以用计算机能理解的逻辑表达问题的具体解决过程,然而它将数据和过程分离为独立的实体,使程序中的数据和操作不能有效地组织在一起,很难把具有多种相互联系的复杂事物表述清楚。当数据结构发生了轻微变化,处理这些数据的算法也要做相应的修改。因而用这种程序设计方法编写的软件,其重用性差。为了较好地解决软件的重用性问题,使数据与程序始终保持相容,人们提出了面向对象的程序设计 OOP (Object Oriented Programming) 方法。

面向对象的程序设计语言能更好地描述客观事物及其相互联系,追求对现实世界的直接模拟,具体体现在:

(1) 客观世界由具体的事物构成,每个事物都具有自己的一组静态特征(属性)和一组动态特征(行为)。在面向对象的程序设计语言中,将客观事物抽象为对象(Object),用一组数据描述对象的静态特征(属性),用一组方法刻画对象的动态特征。

(2) 客观世界中的事物既具有特殊性又具有共同性。人类认识客观世界的基本方法之一就是事物进行分类,根据事物的共同性将事物分为某些类。面向对象的程序设计语言用类来表示一组具有相同属性和方法的对象。

(3) 在同一类事物中,除具有共性外,每个事物又具有自己的特殊性。面向对象语言用父类与子类的概念来描述。父类中描述事物的共性,子类中描述个性。

(4) 客观世界中的事物是一个独立的整体,它内部的具体细节外部常常并不关心。面向对象的语言通过封装机制把对象的属性和方法结合为一个整体,并且屏蔽了对象的内部细节。

(5) 客观世界中的一个事物可能与其他事物之间存在某种行为上的联系。面向对象语言通过消息连接来表示对象之间的这种动态联系。

综上所述,面向对象的语言使程序能够比较直接地反映客观世界的本来面目,并且使软件开发人员能够运用人类认识事物所采用的一般思维方法来进行软件开发。

和其他计算机语言比较,面向对象的程序设计语言和人类使用的自然语言之间的差距是最小的,是当今软件开发和应用的主流技术。

## 1.2 面向对象的程序设计语言——Java

目前,应用广泛的 Internet 将世界上成千上万的计算机子网连接成一个超网,而这些子网由世界各地各种不同型号、不同规模,使用不同操作系统、具有不同应用平台的计算机组成。为了发挥 Internet 的巨大作用,需要一种能运行在各种计算机上、具有平台无关性和高移植性的语言。Java 语言以其面向对象、平台无关、多线程、安全可靠等特性成为 Internet 时代程序设计语言中的佼佼者。

### 1.2.1 Java 的发展历史

Java 的发展历史可以追溯到 1990 年。当时 Sun Microsystem 公司为了发展消费类电