

 普通高等教育计算机规划教材

Java语言面向对象 程序设计

马俊 范玫 编著



提供电子教案

下载网址 <http://www.cmpedu.com>



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育计算机规划教材

Java 语言面向对象程序设计

马俊 范玫 编著

机械工业出版社

在目前的计算机编程领域，基于 Java 语言的面向对象程序设计是主流技术，本书主要讲解了 Java 语言的基础内容和编程的基本思路，并在面向对象的设计思想和技巧上作了深入思索和探讨。本书通过大量的实例演示了 Java 语言的基本设计技巧、Java 语言常用类库的使用以及如何将面向对象的设计思想贯穿其中，大部分内容都是作者十几年教学工作的积累和感悟。

另外，针对爱好学习的同学每一章都准备了课外阅读的内容，其中简单的建模、基于 Java 的人工智能程序及程序员应知道的实用法则更是作者多年上课时积累下来的经验和思想，以课外阅读的形式给出，用来开阔同学们的视野，引导爱思考、爱学习的同学向更为广阔、更为深入的领域前进！

本书是教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会推荐教材，读者对象是计算机相关专业方面的中职、专科、本科学生，也可作为各类进修班、培训班学习 Java 语言的教材和参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

Java 语言面向对象程序设计/马俊等编著. —北京: 机械工业出版社, 2009.2
(普通高等教育计算机规划教材)

ISBN 978-7-111-26202-2

I. J… II. 马… 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 (2009) 第 014659 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张宝珠

责任编辑: 张宝珠 常建丽

责任印制: 杨 曦

北京外文印刷厂印刷

2009 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21.25 印张·523 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-26202-2

定价: 34.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294 68993821

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379753 88379739

封面无防伪标均为盗版

出版说明

信息技术是当今世界发展最快、渗透性最强、应用最广的关键技术，是推动经济增长和知识传播的重要引擎。在我国，随着国家信息化发展战略的贯彻实施，信息化建设已进入了全方位、多层次推进应用的新阶段。现在，掌握计算机技术已成为 21 世纪人才应具备的基础素质之一。

为了进一步推动计算机技术的发展，满足计算机学科教育的需求，机械工业出版社聘请了全国多所高等院校的一线教师，进行了充分的调研和讨论，针对计算机相关课程的特点，总结教学中的实践经验，组织出版了这套“普通高等教育计算机规划教材”。

本套教材具有以下特点：

- (1) 反映计算机技术领域的新发展和新应用。
- (2) 注重立体化教材的建设，多数教材配有电子教案、习题与上机指导或多媒体光盘等。
- (3) 针对多数学生的学习特点，采用通俗易懂的方法讲解知识，逻辑性强、层次分明、叙述准确而精炼、图文并茂，使学生可以快速掌握，学以致用。
- (4) 符合高等院校各专业人才的培养目标及课程体系的设置，注重培养学生的应用能力，强调知识、能力与素质的综合训练。
- (5) 适合各类高等院校、高等职业学校及相关院校的教学，也可作为各类培训班和自学用书。

机械工业出版社

序

——学会学习

作为高等学校计算机基础教育的“纲”，由教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会组织制定的《高等学校计算机基础教育发展策略研究暨计算机基础教学基本要求》（简称《基本要求》），我们可以用 Sample 一词（样板和实例之意，可直译为“赛博”）来概括其核心内容和主要精神，即将《基本要求》概括为：

- S: skill 基本技能（basic skills）的要求
- A: ability 应用能力（application ability）的要求
- M: matching 课程整合（course mergence and mending）的要求
- P: programming 程序设计（programming）能力的要求
- L: literacy 信息素养（information literacy）培养的要求
- E: e_learning 数字化学习（e_learning）的要求

大学真正要教会学生的或者说最能体现学习意义的应该是学习精神、学习能力和创新能力。要学会学习，学习应该是超越课本知识的一个过程。美国未来学家阿尔文·托夫斯说过：“未来的文盲不再是不识字的人，而是没有学会学习的人。”教育自古重“育人”，但长期以来，传统教育的“塑造理论”（“教师”、“教室”、“教案”等）只重视知识的传承和灌输，重应试能力的培养而轻综合素质的锻炼。学习者也只是教育机器的加工对象，经过整齐划一的教育生产线的加工，其思维模式趋同，缺乏创新能力和创新精神。这种模式抑制、抹杀了学习者的创新精神和个性，而个性的充分发挥正是创造力发展的前提。所以，我们不能再把计算机基础教育与信息素养教育割裂开来，而应该在现有的课程设置和课程内容上补上这一课，真正将这两者有机地结合起来。这也是对我们喊了多少年的以人为本、素质教育、人文观念的一次检验和提高。

同自然界一样，适者生存依然是信息社会必须遵循的法则。计算机世界五彩缤纷，信息技术日新月异。网络的魅力已经不仅仅在于它创造了技术和速度的奇迹，更在于它使任何一种新的猜想一旦在人脑中产生，就会迅速变成现实，而且这个时间越来越短。因此，正确地加以引导，普及计算机网络及网络编程技术已经是每一个计算机教育工作者不容推卸的责任。而现实的计算机教育也给我们的教师提出了更高要求。教师不应该仅仅是一个照“片”宣科的“教书匠”，而是要有自己的思考和思想追求，重要的不是思考的结论正确与否，而是他在思考和能够思考。

正是基于上述原则和精神，教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会理工分委会组织编写了一系列计算机基础课程教材，由马俊博士集十几年的授课经验与体会独立完成的《Java 语言面向对象程序设计》就是该系列教材之一。作者在阅读、收集和整理了网络编程领域中大量资料的基础上，汇精聚萃，根据多年来学习使用 Java 语言的经验，把他最熟悉、最拿手的教学精华和心得体会奉献给了广大读者。教材内容广泛新颖、取材丰富实用、阐述

深入浅出、结构合理清晰。

本书是针对网络程序设计相关专业大学生而写的，主要讲解了 Java 语言的基础内容和编程的基本思路。由于读者群定位是大专至研究生阶段的大学生，所以本书在内容的选择上有非常细致的考虑，并在面向对象的设计思想和技巧上作了深入思索和探讨，有些思想观点是很有创新意义的。为引导读者共同思考问题，本书的每一章都有“课外阅读”的内容，这也是本书的特色之一。

教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会理工分委会秘书长

甘肃省高等学校计算机基础课程教学指导委员会主任

管会生

2008年12月10日于兰州

前 言

计算机的出现改变了人们的生活方式、学习方式，互联网的出现和普及，更使得计算机参与到了人们工作生活的方方面面。银行的存取款、超市的收银和管理乃至学校的选课等诸多领域都体现了计算机软件的应用。

计算机软件是由程序设计语言设计而成的，在我国程序员的缺口一直很大，按照高等院校计算机专业大学生培养目标，应用开发是其应具备的基本能力。目前应用开发主要集中在两个方向：一个是高端的基于企业级的分布式程序的开发和部署；另一个是面向手机、PDA等嵌入式设备的程序开发。不论哪一个都和网络分不开。Java 语言在这些领域都有非常流行和非常成熟的开发框架和技术，正因为如此，在很多学校 Java 语言已取代 C++成为大学生必须学习的一门课程。

本书主要讲解了 Java 语言的基础内容和编程的基本思路，适用于本科、专科院校计算机相关专业。本书在面向对象的设计思想和技巧上作了深入思索和探讨，其中大部分内容都是作者十几年教学工作的积累和感悟。

全书共 12 章。第 1 章主要讲述了 Java 语言相关的基本知识，包括计算机的基本组成和工作原理（这部分内容针对初学者可以暂时略过，等有基础了再来重新学习）。还讲述了 Java 语言产生的背景、Java 语言的特点、Java 语言的开发环境和开发步骤等。第 2 章主要讲述了 Java 语言的关键字、基本数据类型和程序的控制结构等内容。第 3 章、4 章主要讲述了面向对象程序设计原理和 Java 语言实现，主要涉及类、对象、接口、继承、方法等基本面向对象概念，通过实例讲述了如何抽象类，以及设计类和接口的一般规则，其中在第 4 章通过实例演示了 Java 使用抽象类或接口在实现多态方面的异同点。2~4 章是学习的重点。第 5 章讲述了 Java 语言中的异常处理技术以及 Java 中的异常类库。第 6 章讲述了在 Java 中怎样使用输入/输出流技术，介绍了 Java 语言中常用的输入输出流类库。第 7 章主要讲述了 Java 的 GUI 程序设计，并通过实例演示了常用的 GUI 组件和容器的使用技巧，特别介绍了 AWT 和 Swing 的区别和使用时应注意的事项。第 8 章讲述了日前广为流行的线程技术以及相关的类和接口，特别介绍了同步、死锁等概念并通过相关的例子来演示。第 9 章讲述了 Java 小应用程序和多媒体程序的开发技巧，特别介绍了动画的实现技术。第 10 章主要讲述了 Java 中常用集合框架类和接口，以及泛型的使用技巧；在真实的软件开发环境中会大量地使用到这一章的内容，当然作为初学者，只要理解即可。第 11 章和第 12 章讲述了在 Java 语言中怎样开发 C/S 网络应用程序和数据库应用程序，重点介绍了 java.net 包和 JDBC API 的使用，以供读者进阶。

另外，本书的另一个特色是提供了课外阅读的内容，其中简单的建模、基于 Java 的人工智能程序及程序员应知道的实用法则更是作者从事多年教学工作积累下来的经验总结。

读者可从机械工业出版社 www.cmpedu.com 网站下载免费电子教案。

由于作者水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请读者给予批评指正。

作 者

目 录

出版说明

序——学会学习

前言

第 1 章 计算机编程语言	1
1.1 计算机的工作原理和基本概念	2
1.1.1 计算机的工作原理	2
1.1.2 计算机的硬件系统	3
1.1.3 微型计算机的主要技术指标	6
1.2 计算机编程语言的发展历史	7
1.2.1 机器语言	7
1.2.2 汇编语言	7
1.2.3 面向过程的高级语言	7
1.2.4 面向对象的程序设计语言	7
1.3 Java 程序的工作原理和特点	8
1.3.1 Java 程序的工作原理	8
1.3.2 Java 程序的特点	9
1.4 Java 的垃圾回收机制	10
1.5 Java 程序的开发环境和开发步骤	10
1.5.1 Java 程序开发环境的搭建	11
1.5.2 Java 程序的开发步骤	12
1.6 小结	16
1.7 习题	16
课外阅读 Java 语言的发展历史	18
第 2 章 Java 语言的基础知识	21
2.1 关键字和标识符	21
2.1.1 Java 语言的关键字	21
2.1.2 标识符	22
2.2 Java 的基本数据类型和变量	23
2.2.1 基本数据类型简介	23
2.2.2 常量	23
2.2.3 变量	23
2.2.4 Java 的基本数据类型	24
2.2.5 引用类型说明	27
2.2.6 数据类型的级别及类型转换	27
2.2.7 变量的作用域	28

2.3	运算符、表达式和语句	29
2.3.1	算术运算符	29
2.3.2	关系运算符	30
2.3.3	逻辑运算符	30
2.3.4	位运算符	31
2.3.5	其他运算符	32
2.3.6	运算符的优先级	33
2.4	常用的类和包说明	35
2.5	流程控制	42
2.5.1	顺序结构	42
2.5.2	二分支结构	42
2.5.3	多分支结构	44
2.5.4	循环结构	45
2.5.5	break 语句和 continue 语句	49
2.6	数组	50
2.7	命令行参数	51
2.8	小结	52
2.9	习题	52
	课外阅读 正则表达式和模式匹配	55
第 3 章	面向对象程序设计原理和 Java 语言实现	59
3.1	面向对象程序设计的基本概念	59
3.1.1	对象	59
3.1.2	类	60
3.1.3	消息	60
3.2	面向对象程序设计的基本原则	61
3.2.1	抽象原则	61
3.2.2	封装原则	61
3.2.3	继承原则	61
3.2.4	多态原则	62
3.3	面向对象程序设计概述	63
3.3.1	类设计的一般规则	63
3.3.2	方法重载	65
3.3.3	构造方法设计和对象的创建	66
3.3.4	this 关键字	67
3.3.5	匿名对象	68
3.3.6	get 方法和 set 方法设计	68
3.3.7	toString 方法和 equals 方法设计	68
3.3.8	其他功能方法设计	69
3.4	方法递归	70

3.5	Java 语言中的访问权限	71
3.6	内部类和匿名类	72
3.6.1	内部类	72
3.6.2	匿名类	73
3.7	实例程序设计	74
3.8	小结	78
3.9	习题	78
	课外阅读 系统建模与仿真知识 (一)	80
第 4 章	Java 特殊关键字的使用	84
4.1	static 关键字	84
4.1.1	static 变量	84
4.1.2	static 方法	85
4.1.3	static 代码块	85
4.2	extends 关键字及 Java 中的继承机制	87
4.2.1	继承	87
4.2.2	super 关键字	89
4.2.3	方法覆盖和属性隐藏	89
4.2.4	方法覆盖与方法重载的异同	90
4.3	final 关键字	91
4.3.1	final 类	91
4.3.2	final 方法	91
4.3.3	final 变量	91
4.4	abstract 关键字	92
4.5	interface 关键字	93
4.5.1	Java 接口的定义和编译	93
4.5.2	Java 接口的使用	94
4.6	多态	96
4.7	package 关键字	101
4.8	小结	104
4.9	习题	104
	课外阅读 系统建模与仿真知识 (二)	108
第 5 章	异常处理	114
5.1	异常的定义	114
5.2	异常的处理机制	114
5.3	Java 语言中的异常类	115
5.3.1	自行异常处理	116
5.3.2	回避异常处理	118
5.3.3	异常情况下的资源回收和清理工作	119
5.4	自定义异常	119

5.5	综合应用举例	121
5.6	小结	129
5.7	习题	129
	课外阅读 异常处理原则	131
第6章	管理与 I/O 流	135
6.1	流机制概述	135
6.2	常用的字节流类	135
6.2.1	字节流类的层次结构和常用方法	136
6.2.2	FileInputStream 类	137
6.2.3	FileOutputStream 类	138
6.2.4	ByteArrayInputStream 类和 ByteArrayOutputStream 类	140
6.2.5	BufferedInputStream 类和 BufferedOutputStream 类	141
6.2.6	DataInputStream 类和 DataOutputStream 类	142
6.2.7	PipedInputStream 类和 PipedOutputStream 类	144
6.2.8	PrintStream 类	144
6.3	System 类与标准数据流	145
6.3.1	标准输入输出重定向	145
6.3.2	System 类的常用方法	147
6.4	字符流	147
6.4.1	FileReader 类和 FileWriter 类	148
6.4.2	BufferedReader 类和 BufferedWriter 类	149
6.4.3	InputStreamReader 类和 OutputStreamWriter 类	149
6.5	随机访问和对象的序列化	150
6.5.1	RandomAccessFile 类	150
6.5.2	ObjectInputStream 类和 ObjectOutputStream 类	152
6.6	文件管理	156
6.7	小结	158
6.8	习题	158
	课外阅读 设计模式初步 (一)	160
第7章	图形用户界面开发	163
7.1	基本概念	163
7.2	AWT 包	163
7.2.1	容器组件	164
7.2.2	基本组件	165
7.2.3	布局管理器	166
7.3	事件编程	171
7.3.1	事件源类	173
7.3.2	事件类	173
7.3.3	监听者接口	174

7.3.4	事件适配器类	175
7.3.5	常用的事件类编程演示	176
7.4	Swing 包	181
7.4.1	Swing 包中的容器组件	182
7.4.2	Swing 包中常用的标准组件	185
7.4.3	Swing 包中菜单的使用	194
7.4.4	Swing 包中添加的布局管理器类 BorderLayout	197
7.5	Swing 包中的对话框类	199
7.5.1	JDialog 类的使用	199
7.5.2	常用的对话框类	201
7.6	小结	204
7.7	习题	205
	课外阅读 设计模式初步（二）	207
第 8 章	多线程编程技术	211
8.1	概述	211
8.2	Java 多线程机制	212
8.2.1	Java 中的主线程	213
8.2.2	如何在程序中实现多线程	213
8.2.3	线程调度与优先级	218
8.2.4	线程的状态与生命周期	219
8.2.5	Thread 类中的重要方法	221
8.3	线程同步和死锁	222
8.3.1	线程同步	222
8.3.2	死锁	224
8.4	线程间的通信	225
8.5	线程联合和守护线程	228
8.6	综合应用	230
8.7	小结	232
8.8	习题	232
	课外阅读 C/S 结构和 B/S 结构	234
第 9 章	小应用程序和多媒体技术	237
9.1	Applet 的安全性	238
9.2	Applet 程序的生命周期	239
9.3	Applet 和应用程序之间的区别	239
9.4	应用程序和 Applet 互转	240
9.4.1	将应用程序转换为 Applet	240
9.4.2	将 Applet 转换为应用程序	242
9.5	Applet 和浏览器通信	243
9.6	Java 程序对多媒体技术的支持	243

9.6.1	图形	244
9.6.2	图像	250
9.6.3	声音	253
9.7	动画	255
9.7.1	简单实例	255
9.7.2	解决闪烁	256
9.7.3	放映图像	259
9.7.4	移动型动画	262
9.7.5	双缓冲技术	264
9.7.6	综合实例	267
9.8	小结	269
9.9	习题	269
	课外阅读 程序员应该知道的一点哲学知识	271
第 10 章	JAVA 网络编程	272
10.1	计算机网络技术概述	272
10.2	URL 编程	273
10.2.1	URL 类	273
10.2.2	URL 编程实例	274
10.2.3	其他相关类	278
10.3	Socket 编程	279
10.3.1	Socket 连接技术	279
10.3.2	Socket 编程实例	279
10.4	UDP 编程	281
10.4.1	UDP 通信实现	281
10.4.2	UDP 编程实例	282
10.5	小结	283
10.6	习题	284
	课外阅读 基于 Java 的人工智能程序设计	285
第 11 章	数据结构和集合框架	289
11.1	数据结构的定义	289
11.2	算法	290
11.3	Java 语言对数据结构的支持和实现	290
11.3.1	集合框架体系结构	290
11.3.2	集合接口	291
11.3.3	常用集合类	293
11.3.4	常用集合类实例演示	294
11.4	哈希存储中的一些属性	305
11.5	小结	306
11.6	习题	306

课外阅读 程序员应知道的常用法则（一）	307
第 12 章 Java 中的数据库编程	309
12.1 JDBC 介绍	309
12.2 JDBC API 介绍	310
12.3 JDBC 与 ODBC 比较	311
12.4 JDBC 驱动程序的类型	312
12.5 JDBC 编程的基本步骤	314
12.6 JDBC 编程进阶	321
12.6.1 PreparedStatement 语句	321
12.6.2 CallableStatement 语句	322
12.7 小结	323
12.8 习题	323
课外阅读 程序员应知道的常用法则（二）	325
参考文献	326

第 1 章 计算机编程语言

语言的最大功能是交流和记录，它由一套语法规则和单词组成。只要学会这套语法规则和单词，就可以和任何懂这门语言的人沟通，并指示他按特定的流程做相关的工作。

同样，计算机程序设计语言也是一组用来定义计算机程序的语法规则，是用于程序员和计算机之间沟通的一门语言。它是一种标准化了的交流技巧和指令字，用来向计算机发出各种指令。计算机语言能让程序员准确地定义和储存计算机所需要使用的数据和指令，并精确地定义在不同情况下所应当采取的行动。需要注意的是这种交流是单向的，因为计算机是无意识的，它只是被动地接受和被动地反馈，并严格地按照程序员的指令工作。所以，在这个过程中计算机是不会犯错误的，如果有错，那肯定是程序员设计的程序有问题。

计算机程序设计语言本质上也是一门语言，因此，学习这门语言就必须运用语言的学习方法，需要进行大量的记忆和大量的练习才可能掌握。而最终熟练地运用这门语言编写程序，就相当于我们熟练地使用某一种语言写文章一样。我们设计程序让计算机按照要求工作，就是我们常说的编程技术。

从宏观上看，编程技术的发展在一定程度上类似于人类历史的发展。人类社会起源于极其简单的原始社会，早期的编程技术也同样是极其简单的；就像任何一个文明要经历萌芽、繁荣和衰落的过程，编程语言也同样会经历这些过程。国家的兴亡交替促进了人类文明的进步，同样，编程语言也处于不断的新旧更替之中，新的编程语言取代旧的编程语言，降低了编程的复杂度，提高了编程效率。Java 语言的出现，将程序设计带入互联网时代。

Java 语言是计算机编程进入互联网时代的里程碑。Java 的设计初衷就是用来创建可以在 Internet 上随处运行的应用程序，其“一次编写，随处运行”的理念定义了一种新的编程规范。Java 从根本上改变了人们对编程的认识，因此计算机语言的发展历史也可划分为两个时代：Java 前时代和 Java 后时代。

Java 前时代的程序员编写在单机上运行的程序；而 Java 后时代的程序员则为分布式网络环境编写程序，程序员不再只考虑单机的需求。相反，如今“网络就是计算机”的理念非常流行，程序员应该以服务器、客户端和主机的概念来思考编程问题。

在计算机程序语言的发展历史上，先后出现过很多程序设计语言，从低级到高级，从面向机器到面向人，先后出现了机器语言、汇编程序设计语言、高级程序设计语言和面向对象程序设计语言等。人和人之间的沟通是通过人类的语言来实现，而人和计算机的沟通用的是计算机语言。跟人类沟通不同的是，计算机没有独立思考和行为的能力，所以程序员必须对一个问题要作完全的理解并掌握完整的解决步骤，再把它变成计算机能认识的指令，交给计算机处理，计算机只是被动地执行这些指令。

首先我们应该了解计算机的基本工作原理和程序的一些基本概念。

1.1 计算机的工作原理和基本概念

1.1.1 计算机的工作原理

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。硬件系统是由我们能看得见、摸得着的物理实体构成的，如主机、键盘和显示器等；软件系统指的是依赖于硬件的各种程序或指令，包括 BIOS 系统、操作系统和各种应用软件等。美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John von Neumann）提出了现代计算机的基本结构，其特点如下：

- 使用单一的处理部件来完成计算、存储以及通信的工作。
- 存储单元是定长的线性组织。
- 存储空间的单元是直接寻址的。
- 对计算进行集中的顺序控制。
- 计算机硬件系统由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大部件组成并规定了它们的基本功能。
- 数据和指令都采用二进制形式表示。
- 在执行程序和处理数据时必须将程序和数据从外存储器装入主存储器中，然后才能使计算机在工作时能够自动地从存储器中取出指令并加以执行。这就是存储程序的基本原理。冯·诺依曼计算机体系结构如图 1-1 所示。

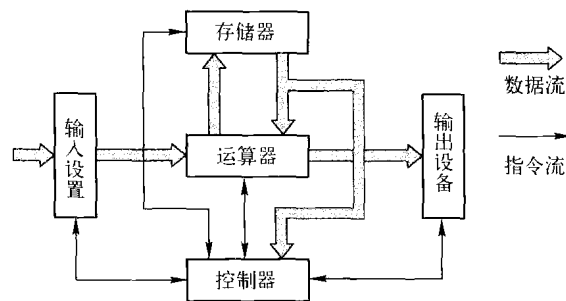


图 1-1 冯·诺依曼计算机体系结构

计算机根据人们预定的安排，自动地进行数据的快速计算和加工处理。人们预定的安排是通过一连串指令（操作者的命令）来表达的，这个指令序列就称为程序。一条指令规定计算机执行一个基本操作，而一个程序规定计算机完成一个完整的任务。一种计算机所能识别的一组不同指令的集合，称为这种计算机的指令集合或指令系统。在计算机的指令系统中，指令大都由操作码和操作数两部分组成，主要包括以下类型：数据处理指令（加、减、乘、除等）、数据传送指令、程序控制指令和状态管理指令。所有这些指令或数据都存储在内存中，整个内存被分成若干个存储单元，每个存储单元一般可存放 8 位二进制数（字节编址）。每个存储单元既可以存放数据，也可以存放程序指令。为了能有效地存取该单元内存存储的内容，每个单元都给出唯一的编号（地址）来标识。

按照冯·诺依曼存储程序的原理，计算机在执行程序时必须先将要执行的相关程序和数

据放入内存存储器中,在执行程序时 CPU 根据当前程序指针寄存器的内容取出指令并执行指令,然后再取出下一条指令并执行,如此循环下去直到程序结束时指令才停止执行,如图 1-2 所示。其工作过程就是不断地取指令和执行指令的过程,最后将计算的结果放入指令指定的存储器地址中。计算机工作过程中所要涉及的计算机硬件部件有内存存储器、指令寄存器、指令译码器、控制器、运算器和输入/输出设备等,如图 1-3 所示。

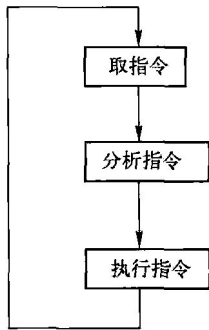


图 1-2 程序执行原理图

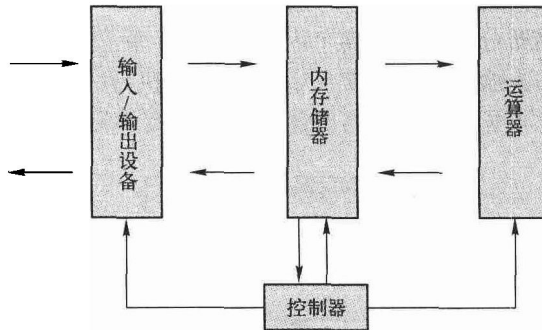


图 1-3 设备关系示意图

1.1.2 计算机的硬件系统

硬件通常是指构成计算机的设备实体。一台计算机的硬件系统应由五个基本部分组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。这五个部分通过系统总线完成指令所传达的操作,当计算机在接受指令后,由控制器指挥,将数据从输入设备传送到存储器存放,再由控制器将需要参加运算的数据传送到运算器,由运算器进行处理,处理后的结果由输出设备输出。

1. 中央处理器

CPU (Central Processing Unit) 即中央处理单元,又称中央处理器。CPU 主要由控制器和运算器组成,通常集中在一块芯片上,是计算机系统的核心设备。计算机以 CPU 为中心,输入/输出设备与存储器之间的数据传输和处理都通过 CPU 来控制执行。微型计算机的中央处理器又称为微处理器。

(1) 控制器

控制器是对输入的指令进行分析,并统一控制计算机各个部件完成一定任务的部件。它一般由指令寄存器、状态寄存器、指令译码器、时序电路和控制电路组成。计算机的工作方式是执行程序。程序就是为完成某一任务所编制的特定指令序列,各种指令操作按一定的时间关系有序地安排,控制器产生各种最基本的不可再分的微操作的命令信号,即微命令,以指挥整个计算机有条不紊地工作。当计算机执行程序时,控制器首先从指令指针寄存器中取得指令的地址,并将下一条指令的地址存入指令寄存器中,然后从存储器中取出指令,由指令译码器对指令进行译码后产生控制信号,用以驱动相应的硬件完成指定操作。简言之,控制器就是协调指挥计算机各部件工作的元件,它的基本任务就是根据指令的需要综合有关的逻辑条件与时间条件产生相应的微命令。

(2) 运算器

运算器又称逻辑运算单元 (Arithmetic Logic Unit, ALU)。运算器的主要任务是执行各