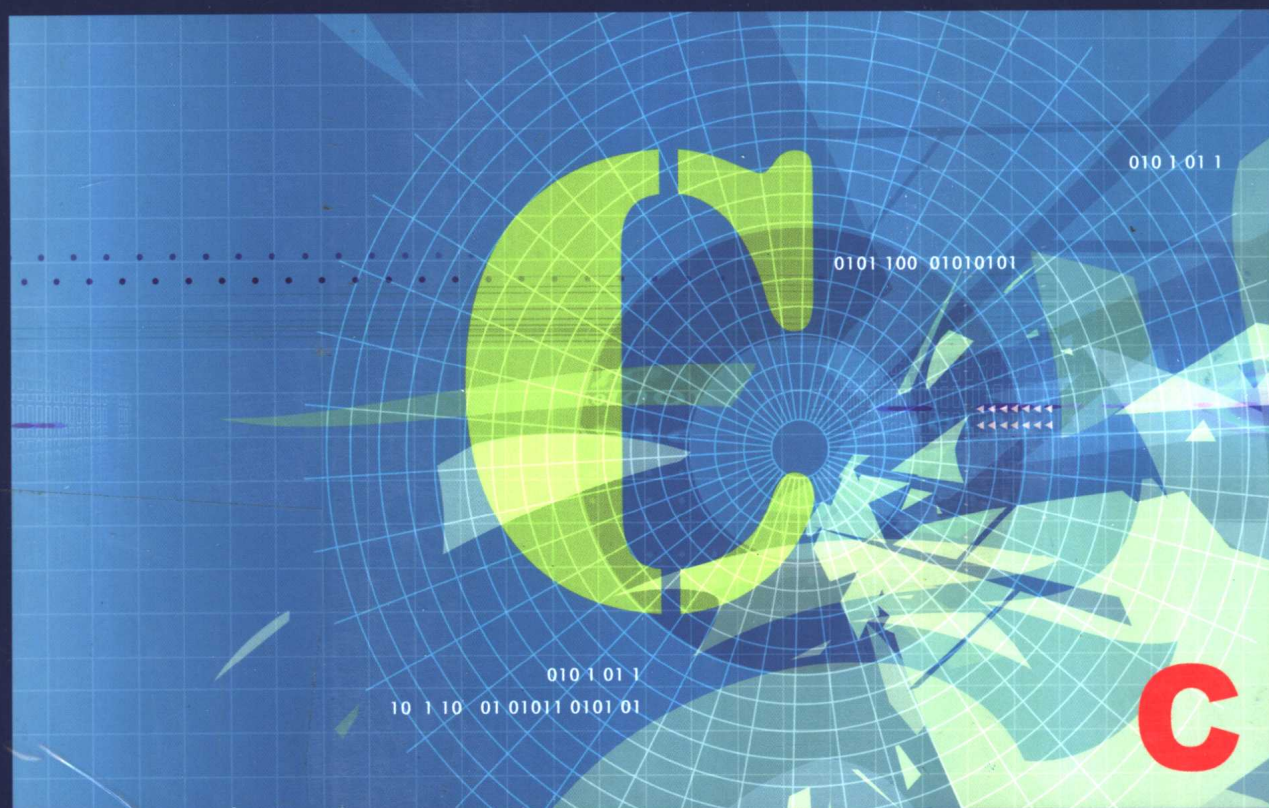


“上海紧缺人才
培训工程”
教学系列丛书

上海市计算机应用能力考核办公室 编

C++程序设计实践教程



上海交通大学出版社

“上海紧缺人才培养工程”教学系列丛书

C++程序设计实践教程

上海市计算机应用能力考核办公室 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书作为《计算机应用教程——C++程序设计》的配套学习指导书,主要内容有:归纳出各章的学习要点,引导读者抓住学习重点;提供大量典型习题和实验,引导读者通过循序渐进的编程实践,掌握C++的语言要素,提高编制和调试程序的能力;提供上机实验报告的书写要求、格式和样例,培养读者从实验中归纳编程规律的能力;为方便读者自学,本书提供所有练习的答案。

读者通过本书的学习和实践部分,可以达到了解C++语言要素的目的。本书不仅可以独立使用,而且还可以作为相关课程的教学或自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

C++程序设计实践教程/上海市计算机应用能力考核
办公室编. —上海:上海交通大学出版社,2003
(上海市紧缺人才培养工程教学系列丛书)
ISBN 7-313-03503-9

I. C… II. 上… III. C语言—程序设计—技术培
训—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 087159 号

C++程序设计实践教程

上海市计算机应用能力考核办公室 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海交大印务有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:12.5 字数:297千字

2003年10月第1版 2003年10月第1次印刷

印数:1~5 050

ISBN 7-313-03503-9/TP·578 定价:21.00元

版权所有 侵权必究

“上海紧缺人才培训工程”信息技术
认证证书教学系列丛书，由上海市
教育委员会、上海市成人教育委员会、
中共上海市委组织部、上海市人事局、
上海市信息化委员会联合组织编写

上海市计算机应用能力考核专家组成员

组长：施伯乐 复旦大学教授
组员：白英彩 上海交通大学教授
郑衍衡 上海大学教授
汪燮华 华东师范大学教授
俞时权 上海师范大学教授
高毓乾 上海市科委高级工程师
陶霖 上海第二工业大学教授
许永兴 上海电视大学教授

上海市计算机应用能力考核教学系列丛书

编委负责人：郭伯农 黄清云
总体策划：刘煜海 陈忠 陆蕙西 黄河笑

本书编撰人员

编者：马德云 赵益民 杜炯
主审：俞时权

序

上海市人民政府副市长 尹其琪

信息产业是决定 21 世纪国际竞争地位的战略型产业,其规模和水平已经成为一个国家或城市现代化程度与综合竞争力的重要标志之一。信息产业的竞争说到底还是人才的竞争。今后五年,上海能不能在二十世纪九十年代发展的基础上再创佳绩,在很大程度上取决于上海人才战略高地的构筑。目前,上海信息技术人才的市场结构性矛盾还比较突出,专业化的高级技术人才还远远不能满足市场的需求,人才供需缺口较大。从“第一资源”的战略高度出发,加快信息技术人才队伍建设,已成为当前上海城市人力资源开发的一个重要课题。

“上海市紧缺人才培训工程”自上世纪 90 年代实施以来,取得了令人满意的业绩,在计算机应用能力普及方面,由市委组织部、市人事局、市信息化办公室、市教育委员会、市成人教育委员会联合组织的适应不同层次需要的普及培训,培养了一大批信息化建设应用人才,对上海城市信息化建设起到了积极的促进作用。

进入新世纪,上海城市信息化建设正向深度和广度推进,对本市信息化人才队伍提出了更高的要求。因此,启动全市新一轮的信息化培训已成为我们当前的一项重要工作。新一轮信息化培训工作将以市场需求为导向,培训内容将更加突出专业和管理培训,培训体系将鼓励社会各方的积极参与。我们的目标是推出一批与技术发展同步的培训课程,形成一批新型的信息化培训基地,涌现一批适应最新技术发展潮流的专业技术人才,为上海加快信息化建设提供人才保障。

由市信息化办公室组织市计算机应用能力考核办公室编写的“上海市信息技术认证证书教学系列丛书”,其内容涉及办公信息化、网页网站开发、数据库应用、机房网络管理、应用程序开发等五种技术认证证书考核及相应的认证工程师证书考核,专业化特点明显;教材充分吸收国外信息技术培训的新理念、新模式,采用“基于应用需求、面向应用实例”的编写模式和“实践教程+技术参考书”的教材组合模式,被列为“上海市紧缺人才培训工程”的重要系列教材。我相信,这套系列教材的出版,对于加快构建学习型城市,提高广大市民的信息技术技能,优化信息技术人才资源结构,推进上海城市信息化建设具有十分重要的意义。

2002 年 7 月

致 读 者

中华人民共和国国务委员 陈至立

高科技及其产业是当代经济发展的火车头。在当代科学技术革命中,计算机信息处理技术居于先导地位。在 90 年代的今天,世界科学技术已经进入了信息革命的新纪元。

上海的振兴正处于这一信息革命的时代。上海要在本世纪末、下世纪初跻身国际经济、金融、贸易中心城市之列,就必须牢牢把握机遇,大力发展计算机应用及其产业。市委、市政府决定尽快发展计算机产业,使其成为上海新一代的支柱产业。这是从上海产业结构调整、城市功能发挥、技术革命发展的战略高度出发作出的战略决策。今后几年,上海计算机产业的销售额将每年翻一番,到本世纪末形成年销售额达数百亿元的产业规模。金融电子化、商业电子化、个人用电脑的普及、机电一体化、城市管理、工业管理以及办公自动化、智能化大楼的建设、软件开发应用及系统集成等,将使上海的经济和社会生活发生深刻的变化,并为上海成为国际经济、金融、贸易中心城市提供必不可少的技术支撑。计算机产业不仅将成为上海工业发展的新的生长点,并将带动一批相关产业的发展。可以预计,不久的将来,计算机在上海将被广泛应用,渗透到各行各业,使上海的现代化水平向前迈进一大步。

发展计算机产业对计算机专业人才的培养及应用人才的培训提出了紧迫要求,一方面要培养一大批能够从事计算机研究开发的高级专业人才,另一方面要培训成千上万的计算机操作人员,普及计算机应用技术。只有各行各业的从业人员都学会计算机操作和应用,计算机的广泛使用和产业发展才能真正实现。因此,上海市“90 年代紧缺人才培训工程”和上海市“三学”(学知识、学科学、学技术)活动都把计算机应用技术的普及作为其重要内容。上海市计算机应用能力考核则是在广大市民中普及计算机应用技术的一项重要举措。这项考核的独创性和实用性使其独具特点,受到应考者及用人单位的广泛欢迎。

希望上海广大市民顺应新技术革命的潮流,努力掌握计算机应用技术,为上海的振兴作出更大贡献!

1994 年 7 月

(注:本文发表时,作者任中国共产党上海市委副书记、上海市计算机应用与产业发展领导小组组长)

序

上海市政协副主席 谢丽娟

由上海市人民政府教育卫生办公室、市成人教育委员会、中共上海市委组织部、市人事局联合组织编写的“90年代上海紧缺人才培训工程教学系列丛书”将陆续出版。编写、出版这套丛书是实施上海紧缺人才培训工程的基础工作之一,对推动培养和造就适应上海经济建设和社会发展急需的专业技术人才必将起到积极的作用。

90年代是振兴上海、开发浦东关键的十年。上海要成为国际经济、金融、贸易中心之一,成为长江流域经济发展的“龙头”,很大程度上取决于上海能否有效地提高上海人的整体素质,能否培养和造就出一大批坚持为上海经济建设和社会发展服务,既懂经济,懂法律,懂外语,又善于经济管理,擅长国际竞争,适应社会主义市场经济新秩序的多层次专业人才。这已越来越成为广大上海人民的共同认识。

目前上海人才的状况与经济建设、社会发展的需求矛盾日趋显著。它集中表现在:社会主义市场经济的逐步确立,外向型经济的迅速发展,新兴产业的不断崛起,产业产品结构的适时调整,城市建设和管理任务的日益繁重,使原来习惯于在计划经济体制下工作的各类专业技术人才进入了一个颇感生疏的境地,使原来以面向国内市场为主的各类专业技术人才进入一个同时面向国内外市场并参与国际竞争的新天地,金融、旅游、房地产、城市建设和管理等以及许多高新技术产业又急切地呼唤一大批新的专业技术人才。这就加剧了本市专业人才总量不足、结构不合理的矛盾。此外,本市的从业人员和市民的外语水平与计算机的应用能力普遍不高。这种情况如不迅速改变,必将影响上海的经济走向世界,必将影响上海在国际经济、金融、贸易中的地位和在长江流域乃至全国经济发展中的作用。紧缺人才培养问题已引起市委、市政府的高度重视。

“机不可失,时不再来。”我们要大力加强紧缺人才的培训工作和外语、计算机的推广普及工作。鉴于此,及时编写、出版本丛书,是当前形势之急需,其意义是现实的和深远的。诚然,要全面组织实施90年代上海紧缺人才培训工程,还有待于各有关方面的共同努力。

在“90年代紧缺人才培训工程教学系列丛书”开始出版之际,感触颇多,简述代序。

1993年8月

序

上海市人大常委会主任 龚学平

“90年代上海紧缺人才培训工程”实施三年来,取得了较大的成绩。这一成绩表现在下列诸多方面:一、以系统或行业为依托,建立了以十大紧缺人才培训中心为主体的紧缺人才培训体系,分别承担现代企业高级经理、现代企业高级营销经理、房地产开发、涉外商务、涉外法律等26类岗位的紧缺人才培训考核工作。二、建立了计算机应用能力考核制和通用外语水平等级考试制,参加计算机应用能力考核的有93万人,经考核合格的有近59万人;参加通用外语水平等级考试的达13万人,经考试合格的有8.4万人,较好地提高了市民计算机应用能力和外语水平。三、建立了上海教育电视台,在交流教育信息、传播科学知识、弘扬优秀文化、提高市民素质等方面发挥了积极的作用。

“90年代上海紧缺人才培训工程”进展顺利的原因是多方面的,其中最根本的是,它顺应了上海经济建设和社会发展的需要。具体地说,它的成功有赖于市委、市府的正确领导,有赖于这一培训工程的组织者——市教委、成人教委、市委组织部和市人事局的通力协作,有赖于中央和市有关部门的支持,有赖于从事这一工程的全体同志坚持不懈的努力。这里值得一提的是,这一培训工程的教学系列丛书从内容到形式,具有实用性强、应变性强、适用面宽的特点,与以往教材相比体现了“紧缺”之意,它是本市许多专家、学者与实际工作者共同心血的结晶。现在,其中的某些教材已经出新版本了,表明它们在“紧缺”方面有更进一步的追求。

从现在到2010年,是建设有中国特色社会主义承前启后、继往开来的重要时期。上海要努力建设成为国际经济、金融和贸易中心城市之一。在机遇与挑战并存的形势下,继续努力搞好“90年代上海紧缺人才培训工程”,培养一大批社会主义现代化建设的急需人才,必将对上海的腾飞产生巨大的现实意义与深远的历史意义。

上海的改革和发展为我们提供了实施“90年代上海紧缺人才培训工程”的广阔舞台。市各有关方面一定要进一步加强领导,团结协作,深化改革,扎实工作,努力在这个舞台上大显身手。我们也期待着更多的优秀教材面世,推进这一培训工程的进一步发展,为迎接21世纪的到来作出更大的贡献。

1997年4月

(注:本文发表时,作者任中国共产党上海市委副书记)

编者的话

本书是配合“上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书之一的《计算机应用教程——C++程序设计》的学习指导书,由上海市计算机应用能力考核办公室组织编写。

C++语言已成为当今一门基础性的程序设计语言,它不仅有良好的结构性,更具有优秀的面向对象设计的理论和方法,学好C++将对应用程序的开发会有很大的帮助。然而,学习C++语言一直是初学程序设计者甚感为难的事情,主要是C++的语法、函数、指针等语言要素比较复杂,理解难度较大;使用C++语言来编制和调试程序也需要经过较长时间的训练和积累。《计算机应用教程——C++程序设计》是一本学习C++的入门教材,具有简明、易懂的特点。本书作为其配套书,明确每一章的学习要点并配以大量典型的习题和实验,试图引导学习者通过循序渐进的编程实践,理解C++的语言要素,提高编制和调试程序的能力,学习分析应用问题、设计算法的方法。为方便读者自学,本书提供所有练习的答案,但是读者必须独立完成书中练习,不要依赖答案。

本书的第1章和第2章由上海电视大学马德云编写;第3章至第6章由上海大学赵益民编写;第7章至第10章由上海电视大学静安分校杜炯编写,全书由赵益民统稿。本书在编写过程中得到了上海工程技术大学胡浩民老师的帮助和支持,在此谨向他们表示诚挚的谢意。由于时间和编者水平所限,书中难免有不足之处,恳请专家和读者批评指正。

上海市计算机应用能力考核办公室
2003年9月

目 录

第1章 什么是C++?	1
学习要点	2
练习	2
参考答案	3
第2章 第一个C++应用程序	5
学习要点	6
案例分析	6
练习	8
实验	9
实验报告书写样例	10
参考答案	11
第3章 数据类型、变量和常量	12
学习要点	13
练习	14
参考答案	15
第4章 运算符、表达式和语句	16
学习要点	17
案例分析	19
练习	20
实验	21
参考答案	24
第5章 C++语言的流程控制	28
学习要点	29
案例分析	33
练习	41
实验	49
实验报告书写样例	52
参考答案	56

第6章 数组	64
学习要点	65
案例分析	71
练习	83
实验	92
参考答案	96
第7章 指针和引用	106
学习要点	107
案例分析	111
练习	115
实验	120
参考答案	122
第8章 函数	127
学习要点	128
案例分析	130
练习	136
实验	141
参考答案	143
第9章 C++的编译预处理	150
学习要点	151
案例分析	153
练习	156
参考答案	159
第10章 结构、联合与枚举	160
学习要点	161
案例分析	164
练习	168
实验	173
参考答案	176

第 1 课

什么是 C++?

学习引导

- ❖ 基本知识点：抽象、继承、封装和多态性
- ❖ 重点：C++程序开发环境和步骤



【学习要点】

1. 面向对象程序设计的本质就是将数据和数据处理的代码组成一个整体。
2. 类是对某类事务所具有共同属性的描述，对象是类的一个实例，它具有确定的属性。类的实例有无数个，其对象的数据结构相同，并且共享实现操作的代码。

如学生是一个类，它有学号、姓名、性别、系科、寝室号等，而 02100123，张珊，女，计算机科学与工程学系，J 幢 2 号 403 室是学生类的一个实例。

3. 抽象是在特定实例中抽取共同的性质，隐去细节部分。抽象包括两个方面：数据和过程。

4. 继承允许和鼓励类的重用，可以从一个现有类中派生一个子类，继承其部分或全部属性。

5. 封装是把过程和数据隐藏起来，作为一个整体的单元存在，对数据的访问只能通过已定义的接口进行而无须了解类的内部工作机制。

6. 多态性是指允许不同类的对象对同一消息作出响应。继承和多态的组合，使得它们所产生的对象共享相似的特征，并每个对象具有独特的表现方式。

例如已定义学生类中有一个计算奖学金的操作。本科生计算奖学金等级依据的操作是基础课程、实践和道德成绩的计算，而研究生则是方向基础课、研究和道德成绩的计算。

【练习】

一、选择题

1. C++语法规则编写的程序，在保存到磁盘时，文件的后缀应该是_____。
A. com B. cpp C. obj D. txt
2. 由 C++目标文件连接而成的可执行文件的缺省扩展名为_____。
A. cpp B. exe C. obj D. doc
3. C++源程序通过编译器转换成的目标文件的缺省扩展名为_____。
A. cpp B. exe C. obj D. doc
4. 继承主要提供创建_____的一种方法。
A. 数据结构 B. 数据 C. 函数 D. 新类
5. 封装是把过程和数据包装起来，对数据的访问只能通过定义好的_____进行。
A. 数据结构 B. 数据类型 C. 接口 D. 函数
6. 以下关于对象描述中_____是错误的。
A. 对象就是 C 语言中的结构变量
B. 对象是一个状态或方法的操作的封装体
C. 对象代表着正在创建的系统的一个实体
D. 对象之间的信息传递是通过校系进行的
7. 以下关于类的描述中_____是错误的。

- A. 类是抽象数据类型的实现
 - B. 类是创建对象的模型
 - C. 类是具有共同行为的若干对象的统一描述体
 - D. 类就是C语言中的结构类型
8. 在关于C++和C语言的关系描述中_____是错误的。
- A. C语言与C++是兼容的
 - B. C++和C语言都是面向对象的
 - C. C语言是C++的一个子集
 - D. C++对C语言进行了改进

二、填空题

1. 面向对象程序设计具有“抽象”的特点,抽象是通过从特定的实例中抽取共同的性质,以形成一般化的概念的过程。抽象包括两个方面,一是_____,二是_____。
2. 数据抽象定义了数据类型和施加于该类型对象上的_____,并限定了对象的_____只能通过使用这些操作来修改和观察。
3. 面向对象程序设计具有“继承”的特点,继承反映的是类间的一种_____,它提供了创建新类的一种方法。
4. 继承允许和鼓励类的_____,即可以从现有的类中派生一个新类。继承机制可以使代码具有可_____,因而给设计程序带来很大的方便。
5. 面向对象程序设计具有“封装”的特点:封装是把_____和_____包装起来,使得对数据的访问只能通过已定义的接口来进行。
6. 面向对象程序设计具有“多态性”的特点:多态性是指允许不同类的对象对同一消息作出响应。多态性包括_____多态性和_____多态性。多态性具有灵活、抽象、行为共享、代码共享的优势,很好地解决了应用程序函数同名问题。
7. 多态性具有灵活、抽象、_____和_____的优势。
8. 在Visual C++集成开发环境下,一个源程序要经过从编辑器_____,用编译器进行_____,并产生中间目标文件,最后,经连接器将各目标文件与相关的程序库连接,产生最终的_____。
9. 编辑是指把按C++语法规则编写的程序代码输入计算机,并存盘。在存盘时,文件的扩展名习惯上取为_____,编辑成的文件称为_____。
10. 编译是将编辑好的C++源程序通过编译器转换成_____。



【参考答案】

【练习】

一、选择题

1. B 2. B 3. C 4. D 5. C 6. C 7. D 8. B

二、填空题

1. 过程抽象 数据抽象

-
2. 操作 值
 3. 关系
 4. 重用 重用性
 5. 过程 数据
 6. 参数化 包含
 7. 行为共享 代码共享
 8. 编辑 编译 可执行文件
 9. C++ 源文件
 10. 目标文件

第 2 章

第一个 C++ 应用程序

学习引导

- ❖ 基本知识点：程序的编译、连接
- ❖ 重点：C++程序的组成

