



“十三五”高校计算机应用技术系列规划教材

丛书主编 谭浩强

C++面向对象 程序设计（第三版）

*C++ MIAOXIANGXIANGDUIXIANGXIANSHI
CHENWEIXING LINXIAOCHA*

陈维兴 林小茶 编著



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

高校计算机应用技术系列规划教材

丛书主编 谭浩强

C++面向对象程序设计

(第三版)

陈维兴 林小茶 编著

主任：谭浩强

副主任：陈维兴 林小茶

委员：李维兴 林小茶

李维兴 林小茶

李维兴

林小茶

李维兴

林小茶

李维兴

林小茶

ISBN 978-7-113-23486-8

出版发行：中国铁道出版社（100044 北京市西城区右安门西街8号）

网 址：<http://www.riehouse.com>

印 刷：三河市宏源印务有限公司

版 次：2004年1月第1版 2009年12月第3版 2017年1月第3次印刷

开 本：787 mm × 1092 mm 1/16 印张：22 字数：231千

书 号：ISBN 978-7-113-23486-8

定 价：48.00元

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

地址：北京市西城区右安门西街8号 邮编：100044 电话：(010) 63202329

林小茶 陈维兴 林小茶 内容简介 高“五三”

本书是为具有 C 语言基础的读者编写的, 主要介绍 C++ 面向对象程序设计的基本知识和编程方法, 全面讲述了 C++ 面向对象的基本特征。内容包括类、对象、继承、派生类、多态性、虚函数、运算符重载、模板、输入和输出流类库、异常处理和命名空间、STL 标准模板库和面向对象程序设计方法与实例等。

本书注重基本概念, 从实际应用出发, 突出重点, 深入浅出, 叙述清晰, 内容详尽。针对初学者的特点, 力求通过大量的例题, 以通俗易懂的语言讲解复杂的概念和方法, 以帮助读者尽快迈入面向对象程序设计的大门。

本书采用 Visual C++ 2010 作为调试环境。

为了帮助读者进一步理解和掌握所学的知识, 同时出版了与本书配套的辅导教材《C++ 面向对象程序设计习题解答与上机指导 (第三版)》。

本书内容全面、语言通俗、例题丰富, 同时配有大量习题, 适合作为高等院校各专业学生学习 C++ 的基础教材, 也适合初学者自学使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

C++ 面向对象程序设计 / 陈维兴, 林小茶编著. —3
版. —北京: 中国铁道出版社, 2017. 1
“十三五” 高校计算机应用技术系列规划教材
ISBN 978-7-113-22486-8

I. ①C… II. ①陈… ②林… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 265030 号

书 名: C++ 面向对象程序设计 (第三版)
作 者: 陈维兴 林小茶 编著

策 划: 周海燕
责任编辑: 周海燕 徐盼欣
封面设计: 付 巍
封面制作: 白 雪
责任校对: 汤淑梅
责任印制: 郭向伟

读者热线: (010) 63550836

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 三河市宏盛印务有限公司

版 次: 2004 年 4 月第 1 版 2009 年 12 月第 2 版 2017 年 1 月第 3 版 2017 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1092 mm 1/16 印张: 22 字数: 534 千

书 号: ISBN 978-7-113-22486-8

定 价: 48.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 51873659

“十三五”高校计算机应用技术系列规划教材

编委会

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 | 陈志洎 | 金莹 | 李宁 |
| 李雁翎 | 李振银 | 林小茶 | 刘宇君 | 宁玲 |
| 秦绪好 | 曲建民 | 尚晓航 | 邵丽萍 | 沈洪 |
| 史秀璋 | 宋红 | 宋金珂 | 魏善沛 | 徐昊 |
| 姚怡 | 张玲 | 赵乃真 | | |

序

PREFACE

信息技术的迅猛发展和对人类的深远影响使许多人目瞪口呆。在当今社会，每个人都在享受信息技术的成果，都在直接或间接地应用着信息技术。信息技术改变了世界面貌，改变了人类的生活方式，也改变了人们的思维方式。

早在 30 多年前，我国高等学校已经开始在全体大学生中开展计算机教育，计算机课程成为所有学生的必修课程，掌握计算机基本知识和应用能力成为对大学生的基本要求和毕业后求职的必要条件。大学中的计算机课程的设置和内容随着信息技术的发展而与时俱进，全社会对计算机基础教育的认识和支持率大大提高了，真是今非昔比。

高等学校中的计算机教育是由两部分组成的：一是计算机专业的教育，二是面向 95% 以上大学生的非计算机专业的计算机教育（称为高校计算机基础教育）。两者的培养目标、教学内容和教学方法是不同的。前者主要培养计算机专门人才，后者主要培养各行各业中广大的计算机应用人才。

过去，面向非计算机专业大学生的课程体系和教材往往是根据计算机专业的知识体系和教材来构建的，强调学科的系统性和完整性，强调理论，有的甚至是计算机专业课程浓缩。事实证明这是不切合实际的，难以取得好的效果。

大学生为什么要学习计算机？答案是不言而喻的：首先是因为计算机有用。如果没有用何必学习它呢？现代社会离开计算机寸步难行，使用计算机将是现代人的一项基本技能。现在有些老年人（包括一些老年知识分子）由于不会使用计算机而感到处处不便，他们的意识、习惯和工作明显落后于时代，影响了他们对社会的贡献，这是很可惜的。

有人轻视应用，以为应用就是操作，因此认为“理论高级，应用低级”，这是一种误解。应用是分层次的，应用有初级、中级和高级之分。搞理论的人只是少数，绝大多数人将来是搞应用的。大到两弹一星，小到网上购物，在各个领域，都可以看到计算机应用无所不在，所有的人都可以尽其所能，大显身手。

计算机基础教育在本质上是计算机应用的教育，应当以应用为目的，以应用为出发点，应该以计算机应用为主线来构建课程体系，明确分析和提出应用能力的要求，编写出体现应用特点的教材。

计算机基础教育要综合考虑三方面因素：信息技术的发展、面向应用的需要以及科学思维的培养。在计算机基础教学中应当做到：讲知识、讲应用、讲方法，并且把三者紧密结合起来。首先要讲知识，因为知识是基础，应用和方法都需要知识支撑；同时要讲应用，因为计算机基础教育不是纯理论的学习，要面向应用，提高应用能力；还要注意向学生传授方法，使学生掌握规律，学会思考，培养科学的思维方法。

对多数人来说，学习计算机的目的是利用这个现代化工具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，大力加强实践环节训练，激励创新意识。

由于全国各地、各高等院校的情况不同，需要有不同特点的教材来满足不同学校、不同专业教学的需要。因此，在教材建设上应当提倡百花齐放，推陈出新。应当提供不同内容、不同风格的教材，供各校选用。

根据培养应用型人才的需要，我们组织编写了这套“‘十三五’高校计算机应用技术系列规划教材”。这套教材的特点是突出应用技术，面向实际应用，强调培养应用能力，学以致用。在选材上，根据实际应用的需要决定内容的取舍，重视实践环节，不涉及过多的理论，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。

本丛书可以作为应用型大学的计算机应用技术课程的教材，程度较高的高职高专学校也可从中选择适用的教材，也可作为广大计算机爱好者的自学教材。

本丛书由浩强创作室与中国铁道出版社共同策划，由有丰富教学经验的高校老师编写而成。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。在组织编写及出版推广过程中，得到各高等院校老师的大力支持，对此谨表衷心的感谢。

本丛书如有不足之处，请各位专家、老师和广大读者不吝指正。希望通过本丛书的出版，能为我国计算机教育事业的发展和人才培养做出贡献。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长

丛书主编

谭浩强

本书由浩强创作室与中国铁道出版社共同策划，由有丰富教学经验的高校老师编写而成。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。在组织编写及出版推广过程中，得到各高等院校老师的大力支持，对此谨表衷心的感谢。

本丛书如有不足之处，请各位专家、老师和广大读者不吝指正。希望通过本丛书的出版，能为我国计算机教育事业的发展和人才培养做出贡献。

全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长

丛书主编

谭浩强

本教材的第一版和第二版自出版以来获得读者和同行好评,成为不少高校的教材,并作为考研参考书受到读者欢迎。在总结了最近几年的教学经验,并听取了专家和读者的意见后,我们在第二版的基础上对教材进行了再次修订。

本次修订保持了前两版通俗易懂、层次分明的特点,通过大量的实例讲解,方便读者对基本概念的理解,并使读者能尽快建立面向对象程序设计的基本思想,迅速掌握 C++ 程序设计的基本技能,编写出具有良好风格的程序,在此基础上,本教材主要在以下几个方面进行了修订:

(1) 版本进行了升级,由 Visual C++ 6.0 升级到了 Visual C++ 2010。由于采用了 Visual C++ 2010 作为调试环境,因此本书中所有程序都在 Visual C++ 2010 中调试通过。因此,有些程序的实现与第二版有区别。在 Visual C++ 6.0 环境下,有些程序的第一行必须改为“#include <iostream.h>”程序才能通过调试,而在 Visual C++ 2010 中调试程序就不存在这个问题。这给我们调试程序带来了极大的方便。

(2) 增加了第 11 章 STL 标准模板库。对于有一定程序设计基础的读者来说,掌握这部分内容可以提高编程效率,因为标准模板库中提供了对常用的数据结构的操作,如表、栈和队列等。程序设计者在编写实用程序时可以直接调用在这些数据结构上操作的函数,而不用再编写相关的基础程序。当然,在此也要强调,在学习过程中,数据结构的基础程序还是需要学习者好好研究并自行编写,只是,在已经掌握了相关内容后,在实用程序编写的时候,可以考虑使用标准模板库。

(3) 通过对第二版的内容进行研究,删掉了一些不是十分必要的内容和案例,增加了一些新的、更实用的案例和内容,从而使本教材更具有实用性。

C++ 是一门实践性很强的课程,只靠听课和看书是学不好的,必须多做题、多编程、多上机。我们编写了与本教材配套的《C++ 面向对象程序设计习题解答与上机指导(第三版)》(由中国铁道出版社同期出版),请读者参阅。

本教材由陈维兴、林小茶编著。其中,第 1 章~第 10 章由陈维兴编写,第 11 章、第 12 章以及附录由林小茶编写。

在本教材的编写和出版过程中,全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长谭浩强教授给予了指导和把关,在此表示最衷心的感谢。

最后,借用本书再版的机会,向各位老师和读者表示衷心的感谢,欢迎您对本书的内容和编写方法提出批评和建议。

编者

2016 年 8 月

第一版前言

FOREWORD

面向对象程序设计是不同于传统程序设计的一种新的程序设计范型。它对降低软件的复杂性,改善其重用性和维护性、提高软件的生产效率,有着十分重要的意义。因此面向对象的程序设计被普遍认为是程序设计方法学的一场实质性的革命。

C++语言是在C语言基础上扩充了面向对象机制而形成的一种面向对象程序设计语言,它除了继承了C语言的全部优点和功能外,还支持面向对象程序设计。C++现在已成为介绍面向对象程序设计的首选语言。学习C++不仅可以深刻理解和领会面向对象程序设计的特点和风格,掌握其方法和要领,而且可以使读者掌握一种十分流行和实用的程序设计语言。

近年来许多高等院校纷纷将面向对象程序设计及面向对象技术正式列入教学计划,作为必修课或选修课,许多有识之士也纷纷把目光转向面向对象程序设计。

鉴于以上情况,我们在多年教学和科研的基础上编写了这本教材,旨在使读者迅速迈入面向对象程序设计的大门,掌握C++程序设计的基本技能和面向对象的概念与方法,并能编写出具有良好风格的程序。本书的特点是:通俗易懂,适于自学;由浅入深,便于理解;例题丰富,重点突出。

本教材共分10章,第1章概述了面向对象程序设计的基本概念。第2章介绍了C++对C语言在非面向对象方面的扩充。第3~9章详述了C++支持面向对象程序设计的基本方法,包括类、对象、派生类、继承、多态性、模板、流类库等。第10章介绍了面向对象程序设计的一般方法和技巧,并安排了两个应用实例,供读者借鉴。在附录中给出了上机实验题,供读者上机练习。带有“*”号的章节是提高部分,读者可根据自己的需要,予以有选择地学习。

作为本教材的姐妹篇,我们将同时出版本教材的习题解答和实验指导书,给出了教材中所有习题的参考答案及每个实验题的参考程序,供教师和学生授课与学习时参考。

本教材第1~9章由陈维兴教授编写,第10章和附录以及习题由林小茶副教授编写。全书由陈维兴组织编写并统稿。

在本教材编写和出版过程中,全国高等院校计算机基础教育研究会会长谭浩强教授给予了指导和把关,在此表示最衷心的感谢。

在本教材的编写和出版过程中还得到了郑玉明教授、陈宝福教授、杨道沅教授、陈昕博士以及胡燕萍老师的帮助和支持,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,书中难免还存在一些缺点和错误,殷切希望广大读者批评指正。

编者

2004年3月

第二版前言

FOREWORD

本教材第一版于2004年4月出版以来,颇受读者欢迎,不少高校用其作为教材或考研参考书,取得了很好的教学效果。在近几年教学科研实践的基础上,作者听取了专家和读者的意见,并结合本人的教学经验,对第一版做了认真修订。

本教材根据教学需要编写,定位准确,取材合适,深度适宜。现在C++教材很多,但大多数都是为没有学过C语言的学生编写的。但是据作者了解,当前无论在大学里还是在社会中,都有相当一批人已经学过C语言。很多高校的培养计划,仍是先开设C语言,然后再开设C++语言(必修或选修)。本教材就是为那些已经学过C语言,且具有一定程序设计基础的大学本科学生编写的。因此,本教材是符合高校的教学需要的。在取材方面,舍去了C语言中的内容,只讲C++面向对象程序设计部分的内容。这样既节省了教学时间,也减轻了学生的经济负担。根据多年师生反馈的信息,本教材的取材是合适的,深度也是适宜的。

本教材体现了“以学生为中心”的理念,内容叙述力求通俗易懂,由浅入深,符合认知规律,力求做到多讲实例,循序渐进地引出概念,将复杂的概念用简洁、浅显的语言来讲述。力求教学内容富有启发性,便于学生学习。本教材还配有大量的例题、应用举例和习题,利于学生举一反三,从中学习方法和技巧,注重培养学生的创新能力。

这次修订保持了第一版语言通俗、层次清晰、理论与实例相结合的特点,将复杂的概念用简洁、浅显的语言讲述,使读者能尽快迈入面向对象程序设计的大门,迅速掌握C++程序设计的基本技能和面向对象的概念和方法,并编写出具有良好风格的程序,在此基础上,本教材在以下几个方面进行了修订:

(1)对第一版的内容进行了斟酌,删掉了部分不是十分必要的内容,增加了一些新的、更实用的内容,从而使本书更具有实用性。增加了第10章“异常处理和命名空间”,以帮助读者进一步了解面向对象程序设计方法,提高解决实际问题的能力。带有“*”号的章节是提高部分,读者可根据自己的需要,有选择地学习。

(2)为了使教师能够更好地组织和实施教学过程,使读者能够更容易地接受和理解课程内容,对部分章节的内容和讲解方法进行了改进,力求从实例出发循序渐进地引出概念,对概念和例题的分析讲解更加细致、透彻,更有利于读者自学。

(3)更换或增加了一些在实践教学中效果比较好的例题,帮助读者举一反三,从中学习方法和技巧,从而更快地掌握C++程序设计的方法和要领。

(4)对习题部分做了较大的修订,大幅度地增加了题型和题量,帮助读者通过练习题检查自己对所学内容的掌握情况。

(5)为了与C++国际标准(ISO/IEC14882)相一致,使用标准C++头文件改写了所有源程序。系统头文件不带扩展名.h,使用系统库时使用命名空间std。

C++是一门实践性很强的课程,只靠听课和看书是学不好的,必须多做题、多编程、多上机。我们编写了与本教材配套的《C++面向对象程序设计习题解答与上机指导(第二版)》(已由中国

铁道出版社同期出版), 该配套教材的主要内容分为三部分: 第一部分“《C++面向对象程序设计第二版》习题和参考答案”是对教材中习题的详细解答; 第二部分“C++上机实验环境介绍”讲解了C++程序设计调试环境; 第三部分“上机实验题与参考答案”安排了10套精心设计的实验, 每个实验题目都给出了详细的实验目的和要求、实验内容、实验步骤, 帮助读者掌握C++程序设计方法, 并进一步加深对课程相关内容的理解与掌握。

本教材的第1章~第10章由陈维兴编写, 第11章和附录由林小茶编写。全书由陈维兴组织编写并统稿。本书中所有程序都在Visual C++ 6.0中调试通过。

在本教材的编写和出版过程中, 全国高等院校计算机基础教育研究会荣誉会长谭浩强教授给予了指导和把关, 在此表示衷心的感谢。此外, 还得到了陈昕、周涛、李春强、孙若莹等老师的帮助和支持, 在此表示诚挚的谢意。

最后, 借用本书再版的机会, 向各位老师和读者表示衷心的感谢, 欢迎您对本书的内容和编写方法提出批评和建议。

编者

2009年10月

目录

CONTENTS

第 1 章	面向对象程序设计	1
1.1	面向对象程序设计概述	1
1.1.1	面向对象程序设计的定义	1
1.1.2	面向对象程序设计的基本概念	2
1.1.3	面向对象程序设计的基本特征	4
1.2	面向对象程序设计的特点	8
1.2.1	面向过程程序设计的局限性	8
1.2.2	面向对象程序设计的主要优点	9
1.3	面向对象程序设计的语言	10
1.3.1	面向对象程序设计语言的发展概况	10
1.3.2	几种典型的面向对象程序设计语言	11
本章小结	12
习题	13
第 2 章	C++基础	14
2.1	C++的产生和特点	14
2.1.1	C++的产生	14
2.1.2	C++的特点	15
2.2	C++程序的结构特性	15
2.2.1	一个简单的 C++示例程序	15
2.2.2	C++程序的结构特性	16
2.3	C++程序的编辑、编译、连接和运行	17
2.4	C++在非面向对象方面对 C 语言的扩充	18
2.4.1	注释行	18
2.4.2	C++的输入和输出	19
2.4.3	灵活的变量声明	21
2.4.4	结构、联合和枚举名	22
2.4.5	函数原型	23
2.4.6	const 修饰符	25
2.4.7	void 型指针	26
2.4.8	内联函数	27
2.4.9	带有默认参数值的函数	28
2.4.10	函数重载	29

2.4.11	作用域标识符“::”	31
2.4.12	强制类型转换	32
2.4.13	new 和 delete 运算符	32
2.4.14	引用	35
	本章小结	42
	习题	42
第3章	类和对象(一)	46
3.1	类的构成	46
3.1.1	从结构体到类	46
3.1.2	类的构成概述	47
3.2	成员函数的定义	49
3.2.1	普通成员函数的定义	49
3.2.2	内联成员函数的定义	50
3.3	对象的定义和使用	51
3.3.1	类与对象的关系	51
3.3.2	对象的定义	52
3.3.3	对象中成员的访问	52
3.3.4	类的作用域和类成员的访问属性	54
3.3.5	对象赋值语句	55
3.4	构造函数与析构函数	56
3.4.1	构造函数	56
3.4.2	成员初始化列表	60
3.4.3	带默认参数的构造函数	61
3.4.4	析构函数	63
3.4.5	默认的构造函数和默认的析构函数	66
3.4.6	构造函数的重载	69
3.4.7	拷贝构造函数	71
*3.4.8	浅拷贝和深拷贝	78
	本章小结	81
	习题	82
第4章	类和对象(二)	87
4.1	自引用指针 this	87
4.2	对象数组与对象指针	90
4.2.1	对象数组	90
4.2.2	对象指针	93
4.2.3	string 类	95
4.3	向函数传递对象	97

4.3.1	使用对象作为函数参数	97
4.3.2	使用对象指针作为函数参数	98
4.3.3	使用对象引用作为函数参数	99
4.4	静态成员	100
4.4.1	静态数据成员	100
4.4.2	静态成员函数	104
4.5	友元	107
4.5.1	友元函数	108
4.5.2	友元类	112
4.6	类的组合	114
*4.7	共享数据的保护	117
4.7.1	常引用	117
4.7.2	常对象	118
4.7.3	常对象成员	119
*4.8	C++程序的多文件组成	122
4.9	程序举例	123
	本章小结	125
	习题	126
第5章	继承与派生	135
5.1	继承与派生的概念	135
5.1.1	使用继承的原因	135
5.1.2	派生类的声明	137
5.1.3	基类成员在派生类中的访问属性	138
5.1.4	派生类对基类成员的访问规则	139
5.2	派生类的构造函数和析构函数	144
5.2.1	派生类构造函数和析构函数的调用顺序	144
5.2.2	派生类构造函数和析构函数的构造规则	145
*5.3	调整基类成员在派生类中的访问属性的其他方法	151
5.3.1	同名成员	151
5.3.2	访问声明	152
5.4	多继承与虚基类	155
5.4.1	声明多继承派生类的方法	155
5.4.2	多继承派生类的构造函数与析构函数	157
5.4.3	虚基类	161
*5.5	赋值兼容规则	166
5.6	程序举例	169
	本章小结	172

习题	172
第6章 多态性与虚函数	176
6.1 多态性概述	176
6.1.1 虚函数的案例	177
6.1.2 虚函数的作用和定义	177
*6.1.3 虚析构函数	181
6.1.4 虚函数与重载函数的关系	183
6.1.5 多继承与虚函数	184
6.2 纯虚函数和抽象类	185
6.2.1 纯虚函数	185
6.2.2 抽象类	186
6.3 程序举例	187
本章小结	190
习题	191
第7章 运算符重载	194
7.1 运算符重载概述	194
7.2 运算符函数重载为类的友元函数和成员函数	196
7.2.1 友元运算符重载函数	196
7.2.2 成员运算符重载函数	201
7.2.3 运算符重载应该注意的几个问题	205
7.3 几个常用运算符的重载	208
7.3.1 赋值运算符“=”的重载	208
*7.3.2 下标运算符“[]”的重载	212
*7.3.3 函数调用运算符“()”的重载	213
7.4 重载插入运算符和提取运算符	215
7.4.1 重载插入运算符“<<”	215
7.4.2 重载提取运算符“>>”	217
7.5 类型转换	218
7.5.1 标准类型间的转换	218
*7.5.2 类类型与标准类型间的转换	219
7.6 程序举例	223
本章小结	225
习题	225
第8章 函数模板与类模板	229
8.1 模板的概念	229
8.2 函数模板	230

8.2.1	函数模板的声明	230
8.2.2	函数模板的使用	231
8.3	类模板	234
8.4	程序举例	239
	本章小结	241
	习题	241
第 9 章	C++ 的输入和输出	246
9.1	C++ 为何建立自己的输入/输出系统	246
9.2	C++ 的流库及其基本结构	247
9.2.1	C++ 的流	247
9.2.2	预定义的流对象	249
9.2.3	输入/输出流的成员函数	250
9.3	预定义类型输入/输出的格式控制	251
9.3.1	用流成员函数进行输入/输出格式控制	252
9.3.2	使用预定义的操作符进行输入/输出格式控制	255
9.3.3	使用用户自定义的操作符进行输入/输出格式控制	258
9.4	文件的输入/输出	259
9.4.1	文件概述	259
9.4.2	文件的打开与关闭	260
9.4.3	文本文件的读/写	263
9.4.4	二进制文件的读/写	265
9.5	程序举例	271
	本章小结	272
	习题	273
第 10 章	异常处理和命名空间	277
10.1	异常处理	277
10.1.1	异常处理概述	277
10.1.2	异常处理的方法	278
10.2	命名空间和头文件命名规则	282
10.2.1	命名空间	282
10.2.2	头文件命名规则	284
	本章小结	284
	习题	285
第 11 章	STL 标准模板库	287
11.1	容器、算法和迭代器的基本概念	287
11.2	容器	288

11.2.1	vector 容器	288
11.2.2	list 容器	293
11.2.3	容器适配器	297
11.2.4	deque 容器	301
11.2.5	set、multiset、map 和 multimap 容器	302
	本章小结	304
	习题	304
第 12 章 面向对象程序设计方法与实例		308
12.1	面向对象程序设计的一般方法和技巧	308
12.2	设计实例	311
12.2.1	举例: 模拟网上购书的结账功能	311
12.2.2	举例: 模拟 ATM 为用户提供服务	319
	本章小结	333
	习题	333
参考文献		334

第 1 章 面向对象程序设计

20 世纪 90 年代以来,在计算机软件业,面向对象程序设计的思想已经被越来越多的软件设计人员所接受。这不仅因为它是一种先进的、新颖的计算机程序设计思想,更主要的是这种新的思想更接近人的思维活动,人们利用这种思想进行程序设计时,可以很大程度地提高编程能力,减少软件维护的开销。面向对象程序设计方法通过增加软件的可扩充性和可重用性来提高程序员的编程能力。这种思想与以前使用的方法有很大的不同,并且在理解上有一些难点,希望本章的内容能对读者有所帮助。

1.1 面向对象程序设计概述

1.1.1 面向对象程序设计的定义

面向对象程序设计(Object-Oriented Programming, OOP)是一种新的程序设计范型。程序设计范型是指设计程序的规范、模型和风格,它是一类程序设计语言的基础。一种程序设计范型体现了一类语言的主要特征,这些特征能用以支持应用领域所希望的设计风格。不同的程序设计范型有不同的程序设计技术和方法。

面向过程程序设计范型是使用较广泛的程序设计范型,这种范型的主要特征是:程序由过程定义和过程调用组成(简单地讲,过程就是程序执行某项操作的一段代码,函数是最常用的过程)。从这个意义出发,基于面向过程的程序可以用下面的公式来表述:

$$\text{程序} = \text{过程} + \text{调用}$$

基于面向过程程序设计范型的语言称为面向过程性语言,如 C、Pascal、FORTRAN、Ada 等都是典型的面向过程性语言。除面向过程程序设计范型外,还有许多其他程序设计范型。例如,函数式程序设计范型也是较为流行的程序设计范型,它的主要特征是:程序被看作“描述输入与输出之间关系”的数学函数,LISP 是支持这种范型的典型语言。此外,还有模块程序设计范型(典型语言是 Modula)、逻辑式程序设计范型(典型语言是 PROLOG)、进程式程序设计范型、类型系统程序设计范型、事件程序设计范型、数据流程序设计范型等。

面向对象程序设计是一种新的程序设计范型。这种范型的主要特征是:

$$\text{程序} = \text{对象} + \text{消息}$$

面向对象程序的基本元素是对象,面向对象程序的主要结构特点是:第一,程序一般由类的