

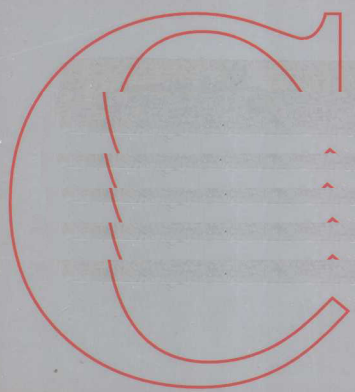
21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

# Visual C++面向对象 程序设计教程与实验(第二版) 学习指导与习题解答



V

温秀梅 高丽婷 丁学钧 编著



C



P



清华大学出版社

21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

**Visual C++面向对象  
程序设计教程与实验(第二版)  
学习指导与习题解答**

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

C++面向对象程序设计是一门实践性非常强的课程,为了更好地培养学生的程序设计能力和综合应用能力,并配合“C++面向对象程序设计”课程的教学需要,我们编写了本书。

本书内容包括两部分。第1部分为学习指导与课后习题参考答案。按照教材的结构,对应教材的每一章节,分析了重点和难点,归纳了各章的知识点,对一些经典例题进行解答指导,使学生掌握解题的技巧和基本方法,用于巩固和强化基本概念和重点知识。对教材中每一章节的课后习题给出了参考答案。第2部分为实验参考答案,给出了教材附录C中各实验内容的参考答案,用以提高学生的实践能力和应用能力。

本书适合作为计算机科学与技术及相关专业的“C++面向对象程序设计”课程的辅导教材,也可供读者自学使用和参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

Visual C++面向对象程序设计教程与实验(第二版)学习指导与习题解答/温秀梅,高丽婷,丁学钧编著. —北京:清华大学出版社,2010.6

(21世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-22147-0

I. ①V… II. ①温… ②高… ③丁… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 031653 号

责任编辑:魏江江 李玮琪

责任校对:时翠兰

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:14.75 字 数:347千字

版 次:2010年6月第1版 印 次:2010年6月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:25.00元

# 编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授  
覃 征 教授  
王建民 教授  
冯建华 教授  
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授  
陈 钟 教授  
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授  
吴超英 副教授  
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授  
孟小峰 教授  
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授  
阮秋琦 教授  
赵 宏 教授

北京交通大学

孟庆昌 教授  
杨炳儒 教授  
陈 明 教授

北京信息工程学院

艾德才 教授  
吴立德 教授  
吴百锋 教授

北京科技大学

杨卫东 副教授  
苗夺谦 教授  
徐 安 教授

石油大学

邵志清 教授  
杨宗源 教授  
应吉康 教授

天津大学

陆 铭 副教授  
乐嘉锦 教授  
孙 莉 副教授

复旦大学

同济大学

华东理工大学

华东师范大学

上海大学

东华大学

浙江大学	吴朝晖	教授
	李善平	教授
扬州大学	李 云	教授
南京大学	骆 斌	教授
	黄 强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈 利	教授
江汉大学	颜 彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
中南大学	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗 蕾	教授
成都理工大学	蔡 淮	教授
	于 春	讲师
西南交通大学	曾华燊	教授

# 出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同应用的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教

材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21世纪高等学校计算机专业实用规划教材  
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

# 前 言

---

本教材以 C++ 面向对象程序设计的思想和方法作为重点,结合例题进行详细的分析解释。该门课程对于培养计算机专业学生的计算机应用能力起了重要的作用。为了更好地培养学生的程序设计能力和综合应用能力,并配合“C++ 面向对象程序设计”课程的教学需要,我们编写了本书。

为了简单起见,本书中的所有参考程序均做成了单文件形式。学生在上机实践过程中,各个习题最好做成多文件结构,多文件结构参见教材 3.1.2 节。每个习题和实验均有很多种解题方法,本书给出的解法只起抛砖引玉之作用,读者可在学习的过程中,尝试做更深入、广泛的研习。

本书中的所有程序都是在 Visual C++ 6.0 环境下编译调试通过的,各部分内容相互配合。使用本书,对于面向对象程序设计课程的学习具有重要的促进作用,对于分析问题、解决问题能力的提高不无裨益。

本书在编写过程中,编者参阅了许多 C++ 参考书和有关资料,并阅读了一些外文教材,现谨向这些书的作者表示衷心的感谢。

本书由温秀梅、高丽婷、丁学钧任主编并完成统稿,刘建臣、李建华、孟凡兴、祁爱华、赵巍任副主编。

由于时间仓促,加之编者水平有限,书中难免有疏漏和错误之处,恳请广大读者和专家指正。

编 者

2010 年 3 月



# 目 录

---

## 第 1 部分 学习指导与习题参考答案

<b>第 1 章 绪论</b> .....	3
1.1 学习要求 .....	3
1.1.1 基本要求 .....	3
1.1.2 基本知识点 .....	3
1.1.3 重点和难点 .....	3
1.2 内容概要 .....	3
1.2.1 结构化程序设计与面向对象程序设计 .....	3
1.2.2 面向对象程序设计的基本概念 .....	5
1.2.3 面向对象系统的四大特性 .....	6
1.2.4 面向对象的系统开发步骤 .....	6
1.3 典型例题解析 .....	7
1.4 课后习题解答 .....	7
<b>第 2 章 C++ 语言对 C 语言的扩充</b> .....	10
2.1 学习要求 .....	10
2.1.1 基本要求 .....	10
2.1.2 基本知识点 .....	10
2.1.3 重点和难点 .....	10
2.2 内容概要 .....	11
2.2.1 名字空间 .....	11
2.2.2 动态内存的分配与释放 .....	11
2.2.3 引用 .....	11
2.2.4 C++ 语言中函数的新特性 .....	12
2.3 典型例题解析 .....	12
2.4 课后习题解答 .....	13
<b>第 3 章 类和对象</b> .....	16
3.1 学习要求 .....	16

3.1.1	基本要求	16
3.1.2	基本知识点	16
3.1.3	重点和难点	16
3.2	内容概要	17
3.2.1	类和成员函数的定义	17
3.2.2	C++的多文件结构	18
3.2.3	对象	18
3.2.4	构造函数和析构函数	18
3.2.5	类的聚集——对象成员	20
3.2.6	静态成员	21
3.3	典型例题解析	21
3.4	课后习题解答	24
<b>第4章</b>	<b>友元</b>	<b>37</b>
4.1	学习要求	37
4.1.1	基本要求	37
4.1.2	基本知识点	37
4.1.3	重点和难点	37
4.2	内容概要	37
4.2.1	友元的概念和定义	37
4.2.2	友元函数	38
4.2.3	友元成员	38
4.2.4	友元类	38
4.3	典型例题解析	38
4.4	课后习题解答	40
<b>第5章</b>	<b>继承与派生</b>	<b>42</b>
5.1	学习要求	42
5.1.1	基本要求	42
5.1.2	基本知识点	42
5.1.3	重点和难点	42
5.2	内容概要	43
5.2.1	单一继承	43
5.2.2	多重继承	44
5.2.3	虚基类	45
5.2.4	类模板	45
5.3	典型例题解析	46
5.4	课后习题解答	47

<b>第 6 章 多态性和虚函数</b> .....	63
6.1 学习要求 .....	63
6.1.1 基本要求 .....	63
6.1.2 基本知识点 .....	63
6.1.3 重点和难点 .....	63
6.2 内容概要 .....	64
6.2.1 运算符重载 .....	64
6.2.2 虚函数 .....	66
6.2.3 纯虚函数和抽象类 .....	67
6.2.4 虚析构函数 .....	68
6.3 典型例题解析 .....	68
6.4 课后习题解答 .....	71
<b>第 7 章 C++ 语言的输入输出流库</b> .....	87
7.1 学习要求 .....	87
7.1.1 基本要求 .....	87
7.1.2 基本知识点 .....	87
7.1.3 重点和难点 .....	87
7.2 内容概要 .....	87
7.2.1 C++ 语言输入输出流 .....	87
7.2.2 文件输入输出流 .....	88
7.3 典型例题解析 .....	89
7.4 课后习题解答 .....	90
<b>第 8 章 异常处理</b> .....	98
8.1 学习要求 .....	98
8.1.1 基本要求 .....	98
8.1.2 基本知识点 .....	98
8.1.3 重点和难点 .....	98
8.2 内容概要 .....	98
8.3 典型例题解析 .....	100
8.4 课后习题解答 .....	102
<b>第 9 章 Windows 编程基础和 MFC 编程基础</b> .....	105
9.1 学习要求 .....	105
9.1.1 基本要求 .....	105
9.1.2 基本知识点 .....	105
9.1.3 重点和难点 .....	105

9.2	知识点归纳 .....	105
9.3	课后习题解答 .....	106
<b>第 10 章</b>	<b>对话框和控件 .....</b>	<b>112</b>
10.1	学习要求 .....	112
10.1.1	基本要求 .....	112
10.1.2	基本知识点 .....	112
10.1.3	重点和难点 .....	112
10.2	知识点归纳 .....	112
10.3	课后习题解答 .....	113
<b>第 11 章</b>	<b>菜单和文档/视图结构 .....</b>	<b>124</b>
11.1	学习要求 .....	124
11.1.1	基本要求 .....	124
11.1.2	基本知识点 .....	124
11.1.3	重点和难点 .....	124
11.2	知识点归纳 .....	124
11.3	课后习题解答 .....	125
<b>第 12 章</b>	<b>图形设备接口 .....</b>	<b>127</b>
12.1	学习要求 .....	127
12.1.1	基本要求 .....	127
12.1.2	基本知识点 .....	127
12.1.3	重点和难点 .....	127
12.2	知识点归纳 .....	127
12.3	课后习题解答 .....	128

## 第 2 部分 实验参考答案

<b>实验 1</b>	<b>熟悉实验环境 .....</b>	<b>139</b>
	实验目的 .....	139
	实验内容 .....	139
<b>实验 2</b>	<b>C++对 C 的扩充 .....</b>	<b>142</b>
	实验目的 .....	142
	实验内容 .....	142
<b>实验 3</b>	<b>类和对象 .....</b>	<b>149</b>
	实验目的 .....	149

实验内容 .....	149
<b>实验4 友元</b> .....	188
实验目的 .....	188
实验内容 .....	188
<b>实验5 继承和派生</b> .....	198
实验目的 .....	198
实验内容 .....	198
<b>实验6 多态性和虚函数</b> .....	205
实验目的 .....	205
实验内容 .....	205
<b>实验7 I/O 流库和异常处理</b> .....	215
实验目的 .....	215
实验内容 .....	215
<b>实验8 对话框和控制</b> .....	216
实验目的 .....	216
实验内容 .....	216
<b>实验9 菜单和文档/视图结构、图形设备接口</b> .....	217
实验目的 .....	217
实验内容 .....	217
<b>参考文献</b> .....	218

# 第1部分

## 学习指导与习题参考答案

---



## 1.1 学习要求

### 1.1.1 基本要求

- (1) 了解面向对象方法的起源；
- (2) 掌握什么是面向对象、面向对象程序设计；
- (3) 掌握结构化程序设计和面向对象程序设计的区别；
- (4) 掌握面向对象的基本概念：对象、类、消息和方法；
- (5) 掌握面向对象系统的四大特性：抽象性、封装性、继承性和多态性；
- (6) 了解面向对象的系统开发方法和过程。

### 1.1.2 基本知识点

- (1) 结构化程序设计和面向对象程序设计的区别；
- (2) 对象、类、消息和方法的基本概念；
- (3) 对象的特性；
- (4) 面向对象系统的四大特性：抽象性、封装性、继承性和多态性；
- (5) 面向对象的系统开发方法和过程。

### 1.1.3 重点和难点

#### 【重点】

- (1) 面向对象程序设计与结构化程序设计的区别；
- (2) 面向对象的基本概念；
- (3) 面向对象系统的四大特性。

#### 【难点】

面向对象的系统开发步骤。

## 1.2 内容概要

### 1.2.1 结构化程序设计与面向对象程序设计

#### 1. 结构化程序设计

结构化程序设计的设计思想是：自顶向下、逐步求精；其程序结构按功能划分为若干



个基本模块,这些模块形成一个树状结构;各模块之间的关系尽可能简单,在功能上相对独立;每一模块内部均由顺序、选择和循环三种基本结构组成;其模块化实现的具体方法是使用子程序、过程或函数。

程序的任务是描述问题并解决问题,在结构化程序设计中可以用下面的式子表示程序:

$$\text{程序} = \text{数据结构} + \text{算法} + \text{程序设计语言} + \text{语言环境}$$

图 1-1-1 为结构化程序设计中程序的结构。

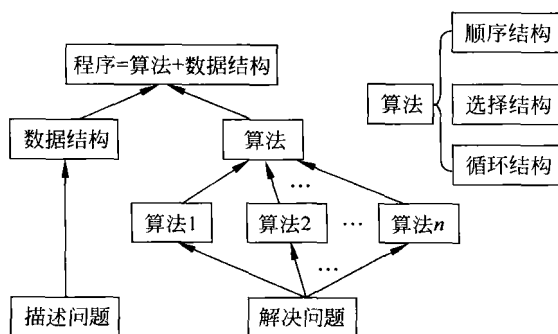


图 1-1-1 结构化程序设计中程序的结构

## 2. 面向对象程序设计——程序的新思维

面向对象方法是从系统的组成上来进行分解的,对问题进行自然分割,以更接近人类思维的方式简化问题域模型,从而使设计出的软件尽可能直接地描述现实世界。

面向对象程序设计将数据及对数据的操作放在一起,作为一个相互依存、不可分割的整体来处理,它采用了数据抽象和信息隐藏技术。在面向对象程序设计中可以用下面的式子表示程序:

$$\text{程序} = \text{对象} + \text{对象} + \dots + \text{对象}$$

$$\text{对象} = \text{算法} + \text{数据结构} + \text{程序设计语言} + \text{语言环境}$$

图 1-1-2 为面向对象程序设计中程序的结构。

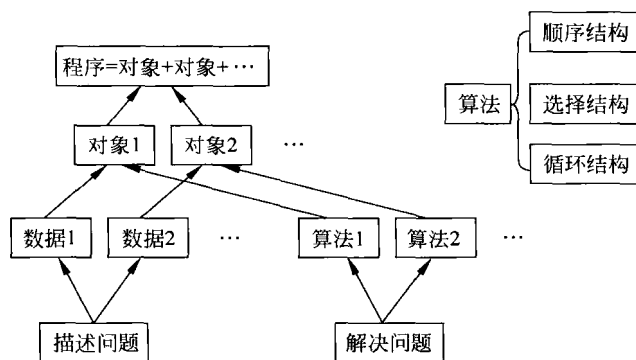


图 1-1-2 面向对象程序设计中程序的结构