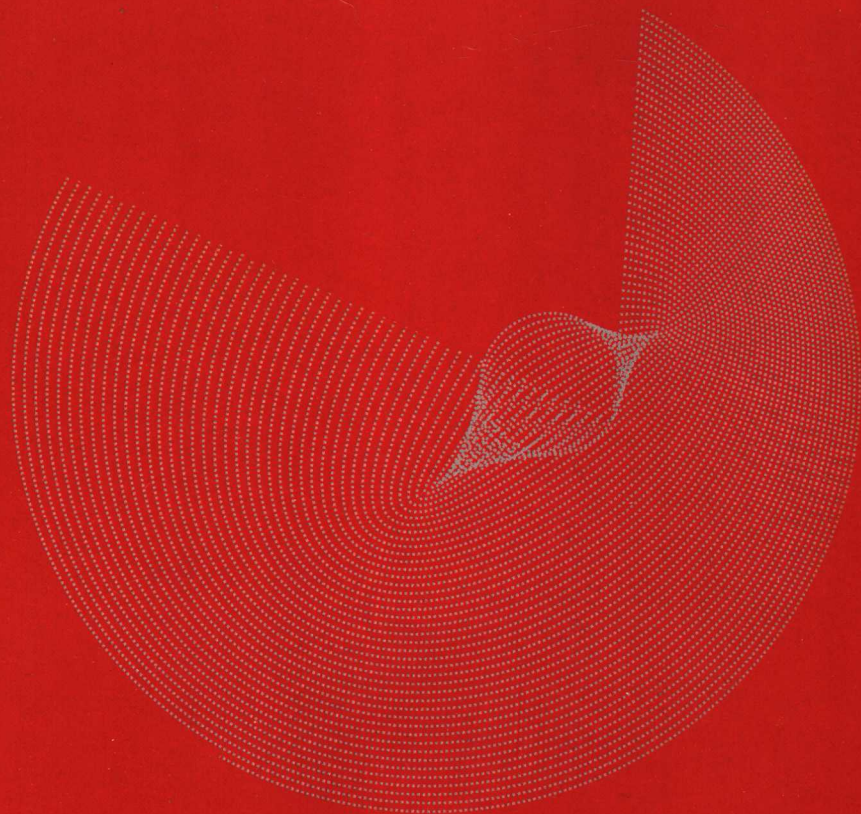


中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

# C++ 面向对象程序设计 题解与上机指导

谭浩强 编著



清华大学出版社



中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

# C++ 面向对象程序设计 题解与上机指导

谭浩强 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是为已学过 C 语言程序设计、具有程序设计初步知识的读者编写的,是与作者编著的《C++ 面向对象程序设计》(清华大学出版社出版)一书配套的辅助教材。本书包括 3 个部分:《C++ 面向对象程序设计》一书各章中的全部习题的参考解答;C++ 的上机操作,这部分介绍了在两种典型的环境下运行 C++ 程序的方法,即 Visual C++ 6.0 和 GCC 在 DOS/Windows 平台上的版本 DJGPP(以及与之配合使用的集成软件开发环境 RHIDE);上机实验内容与安排,这部分提出了上机实验的指导思想和上机实验的内容与安排,供教学参考。

随本书赠送的光盘中包括《C++ 面向对象程序设计》一书中的全部例题程序,各章习题解答的程序以及 DOS/Windows 环境下的 GCC 版本(DJGPP 及其配套集成环境 RHIDE)。

本书可作为学习《C++ 面向对象程序设计》的辅助教材,也可供其他初学 C++ 的读者参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

### 图书在版编目(CIP)数据

C++ 面向对象程序设计题解与上机指导/谭浩强编著. 北京:清华大学出版社,2006.5

(中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材)

ISBN 7-302-12477-9

I. C… II. 谭… III. C 语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 006271 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

地 址:北京清华大学学研大厦

邮 编:100084

客户服务:010-62776969

责任编辑:张 民

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:185×260 印张:11.75 字数:263 千字

版 次:2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-12477-9/TP·8000

印 数:1~10000

定 价:23.00 元(含光盘)

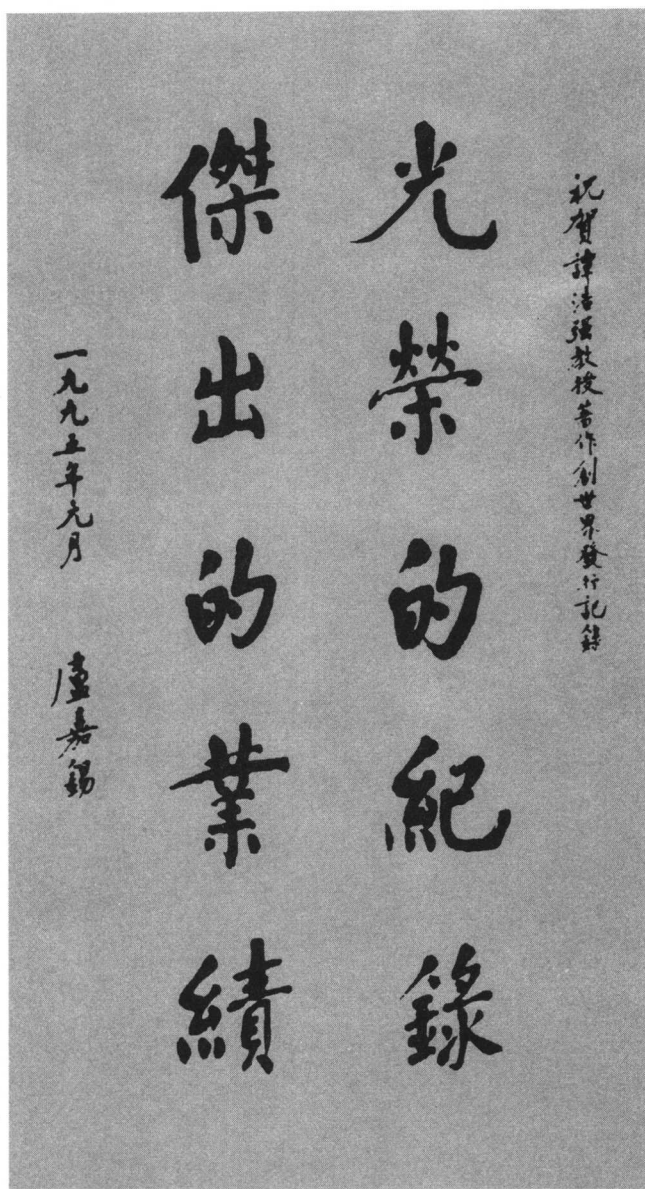
教授计算技术的大师  
普及现代科技之巨擘

敬颂谭浩强教授创杰垂成

宋健

一九九五年一月

▲ 原全国政协副主席、国务委员、国家科委主任、  
中国工程院院长宋健同志给谭浩强教授的题词



祝賀譚浩強教授著作創世界發行紀錄

光榮的紀錄  
傑出的業績

一九九五年九月

盧嘉錫

▲ 原全国人民代表大会常务委员会副委员长、中国科学院院长 卢嘉锡 给谭浩强教授的题词



# 中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材

## 编审委员会

主 任：谭浩强

委 员：(按姓氏笔画为序)

王路江 冯博琴 刘瑞挺 吴文虎 吴功宜

张 龙 张 森 高 林 龚沛曾 焦金生

策划编辑：张 民

从20世纪70年代末、80年代初开始,我国的高等院校开始面向各个专业的全体大学生开展计算机教育。特别是面向非计算机专业学生的计算机基础教育,牵涉的专业面广、人数众多,影响深远。高校开展计算机基础教育的状况将直接影响我国各行各业、各个领域计算机应用的发展水平。这是一项意义重大而且大有可为的工作,应该引起各方面的充分重视。

20多年来,全国高等院校计算机基础教育研究会和全国高校从事计算机基础教育的老师始终不渝地在这片未被开垦的土地上辛勤工作,深入探索,努力开拓,积累了丰富的经验,初步形成了一套行之有效的课程体系和教学理念。20年来高等院校计算机基础教育的发展经历了3个阶段:20世纪80年代是初创阶段,带有扫盲的性质,多数学校只开设一门入门课程;20世纪90年代是规范阶段,在全国范围内形成了按3个层次进行教学的课程体系,教学的广度和深度都有所发展;进入21世纪,开始了深化提高的第3阶段,需要在原有基础上再上一个新台阶。

在计算机基础教育的新阶段,要充分认识到计算机基础教育面临的挑战:

(1) 在世界范围内信息技术以空前的速度迅猛发展,新的技术和新的方法层出不穷,要求高等院校计算机基础教育必须跟上信息技术发展的潮流,大力更新教学内容,用信息技术的新成就武装当今的大学生。

(2) 我国国民经济现在处于持续快速稳定发展阶段,需要大力发展信息产业,加快经济与社会信息化的进程,这就迫切需要大批既熟悉本领域业务,又能熟练使用计算机,并能将信息技术应用于本领域的新型专门人才。因此需要大力提高高校计算机基础教育的水平,培养出数以百万计的计算机应用人才。

(3) 从21世纪初开始,信息技术教育在我国中小学中全面开展,计算机教育的起点从大学下移到中小学。水涨船高,这样也为提高大学的计算机教育水平创造了十分有利的条件。

迎接21世纪的挑战,大力提高我国高等学校计算机基础教育的水平,培养出符合信息时代要求的人才,已成为广大计算机教育工作者的神圣使命和光荣职责。全国高等院校计算机基础教育研究会和清华大学出版社于2002年联合成立了“中国高等院校计算机基础教育改革课题研究组”,集中了一批长期在高校计算机基础教育领域从事教学和

研究的专家、教授，经过深入调查研究，广泛征求意见，反复讨论修改，于 2004 年春提出了新的高校计算机基础教育改革思路和课程方案，并编写了《中国高等院校计算机基础教育课程体系 2004》（简称 CFC 2004），由清华大学出版社出版。该课题受到各方面的关注、支持和欢迎，大家一致认为 CFC 2004 提出了一个既体现先进又切合实际的思路和解决方案。

为了实现课题组提出的要求，必须有一批与之配套的教材。教材是实现教育思想和教学要求的重要保证，是教学改革中的一项重要基本建设。如果没有好的教材，提高教学质量只是一句空话。要写好一本教材是不容易的，不仅需要掌握有关的科学技术知识，而且要熟悉自己工作的对象，研究读者的认识规律，善于组织教材内容，具有较好的文字功底，还需要学习一点教育学和心理学的知识等。一本好的计算机基础教材应当具备以下 5 个要素：

（1）定位准确。要十分明确本教材是为哪一部分读者写的，要有的放矢，不要不问对象，提笔就写。

（2）内容先进。要能反映计算机科学技术的新成果、新趋势。

（3）取舍合理。要做到“该有的有，不该有的没有”，不要包罗万象、贪多求全，不应把教材写成手册。

（4）体系得当。要针对非计算机专业学生的特点，精心设计教材体系，不仅使教材体现科学性和先进性，还要注意循序渐进、降低台阶、分散难点，使学生易于理解。

（5）风格鲜明。要用通俗易懂的方法和语言叙述复杂的概念。善于运用形象思维，深入浅出，引人入胜。

为了推动各高校的教学，我们愿意与全国各地、各学校的专家和老师共同奋斗，编写和出版一批具有中国特色的、符合非计算机专业学生特点的、受广大读者欢迎的优秀教材。为此，我们成立了“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会，全面指导本套教材的编写工作。

这套教材具有以下几个特点：

（1）全面体现 CFC 2004 的思路和课程要求。本套教材的作者多数是课题研究组的成员或参加过课题研讨的专家，对计算机基础教育改革的方向和思路有深切的体会和清醒的认识。因而可以说，本套教材是 CFC 2004 的具体化。

（2）教材内容体现了信息技术发展的趋势。由于信息技术发展迅速，教材需要不断更新内容，推陈出新。本套教材力求反映信息技术领域中新的发展、新的应用。

（3）按照非计算机专业学生的特点构建课程内容和教材体系，强调面向应用，注重培养应用能力，针对多数学生的认知规律，尽量采用通俗易懂的方法说明复杂的概念，使学生易于学习。

（4）考虑到教学对象不同，本套教材包括了各方面所需要的教材（重点课程和一般课程；必修课和选修课；理论课和实践课），供不同学校、不同专业的学生选用。

（5）本套教材的作者都有较高的学术造诣，有丰富的计算机基础教育的经验，在教



材中体现了研究会所倡导的思路和风格，因而符合教学实践，便于采用。

本套教材统一规划，分批组织，陆续出版。希望能得到各位专家、老师和读者的指正，我们将根据计算机技术的发展和广大师生的宝贵意见随时修订，使之不断完善。

全国高等院校计算机基础教育研究会会长  
“中国高等院校计算机基础教育课程体系规划教材”编审委员会主任

谭浩强

本书是为已学过 C 语言程序设计、具有程序设计初步知识的读者编写的，是与作者编著的《C++面向对象程序设计》(清华大学出版社出版)一书配套使用的辅助教材。关于《C++面向对象程序设计》一书的特点和编写此书的初衷，作者在《C++面向对象程序设计》的前言中作了比较详细的说明，建议读者抽空再认真阅读一下，对于怎样学好这门课是很有好处的。作者一贯认为：教材不同于专著，不能认为愈深愈好，愈全愈好，必须准确定位，要认真分析学习者的基础和学习本课程应当达到的基本要求，并根据教学要求合理取舍内容。对于 C++这样公认比较难学的课程尤为如此。

学习 C++首先要了解和掌握 C++的基本知识，学会使用 C++语言编写程序，在这个过程中了解有关面向对象程序设计方法和有关的基本概念，学习有关的算法。本书的习题就是围绕这个目的而设计的。尽管 C++是为了解决大型软件开发工作中的问题而产生的，但是在学习时不可能一开始就接触甚至编写大程序，而必须从简单的小程序开始，循序渐进，逐步深入。因此本书每一章的习题都是围绕更好地理解该章所叙述的基本概念、基本语法的应用以及有关的算法，只有把这些基础打好了，才能为日后的进一步学习和应用创造良好的条件。考虑到多数读者的学习基础，习题不要求具备较深入的数据结构方面的知识，所涉及的算法是读者所能理解和接受的。

本书的内容包括 3 个部分：

1. 《C++面向对象程序设计》一书各章中的全部习题和参考解答。这些习题都是和教材内容紧密结合的。大部分习题是多数读者在学习教材后能够独立完成的，有一些习题是对教材内容的扩展，需要补充一些知识，由于教材篇幅有限，有些很好的例子无法在教材中列出，现把它们作为习题，希望读者自己完成，教师也可以从中选择一些习题作为例题讲授。学生除了完成教师指定的习题外，最好把习题解答中的程序全部看一遍，以更好地理解 C++程序，拓宽眼界，启迪思路，丰富知识，增长能力。

为了帮助读者更好地理解程序，对于稍难的习题，书中都作了比较详细的说明，或在程序中加了注释。实际上，这部分是一个例题汇编，提供了不同类型的题目和程序，

对有的题目提供了几种不同的解法和程序，供读者比较分析。希望读者充分利用这些资源。

应当说明：本书中提供的只是参考答案，并不一定是惟一的答案，甚至不一定是最好的答案，读者完全可以举一反三，编写出更好的程序。

**2. C++的上机操作。**在这部分中介绍了在两种典型的环境下运行 C++ 程序的方法，一种是 Windows 环境下的 Visual C++ 6.0，一种是 GCC，GCC 是自由软件，不必购买。GCC 可以在 Windows 环境下使用，也可以在非 Windows 环境(如 DOS，UNIX，Linux)下使用。在本书所附的光盘中提供了 GCC 在 DOS / Windows 平台上的版本 DJGPP，以及与之配合使用的集成软件开发环境 RHIDE。在第 10 章中将介绍如何使用 RHIDE 和 DJGPP 来调试和运行 C++ 程序。

学习 C++，不应只局限于使用一种编译环境，希望读者能掌握一种以上的编译和运行 C++ 程序的环境与工具。

**3. 上机实验内容与安排。**在这部分中提出了上机实验的指导思想和上机实验的要求，并介绍了程序调试与测试的方法。在此基础上，设计了 9 个实验，大体上每一个实验对应教材的一章。每个实验一般包括 4~5 个题目。这只是供教师安排实验时参考的。由于教材的每一章内容的份量不同，其对应的实验的份量也应该有所不同。有的章内容较多，可能需要对应两次实验。不同的学校、不同的专业、不同程度的班级，所进行的实验的内容和份量会有所不同。除了书中指定的实验内容外，教师也可以根据教学需要指定其他实验内容。这需要任课教师根据实际情况进行调整。

在指定实验内容时，书中采取的原则是：习题与实验内容一致，即教师指定学生完成的作业，不仅要求学生在纸上写出程序或结果，而且要求学生上机调试与运行。在实验中不能满足于能得到正确运行结果，还应当进行分析和讨论。在实验指示书中，在习题的基础上会提出一些思考问题，或改变一些条件，要求学习者修改程序，分析对比运行结果。

在完成本书习题和实验的基础上，如果读者希望进一步学习 C++ 编程技术，可以参考由作者主编，陈清华、朱红编著的《C++ 程序设计实践指导》。

本书所附的光盘包括以下内容：

1. 《C++ 面向对象程序设计》一书中的全部例题程序。文件名以 c 开头，与例题号一一对应，如 c5-4.cpp 是第 5 章例 5.4 程序。
2. 本书第 1 部分中各章习题解答的程序。文件名以 xt 开头，与例题号一一对应，如 xt7-3.cpp 是第 7 章习题 7.3 程序。

3. GCC 在 Windows/DOS 平台上的版本 DJGPP 和 RHIDE。读者可以很方便地安装在自己的计算机系统中，并按本书第 10 章介绍的方法使用。

本书主要由谭浩强教授完成的，谭亦峰工程师和薛淑斌高级工程师参加了部分内容的编写工作。本书若有不足之处，敬请读者不吝指正。

谭浩强 谨识

2006 年 3 月于清华园

## 第1部分 《C++面向对象程序设计》习题与参考解答

第1章 C++的初步知识.....	3
第2章 类和对象.....	18
第3章 关于类和对象的进一步讨论.....	27
第4章 运算符重载.....	42
第5章 继承与派生.....	55
第6章 多态性与虚函数.....	75
第7章 输入输出流.....	86
第8章 C++工具.....	98

## 第2部分 C++的上机操作

第9章 Visual C++的上机操作.....	107
9.1 Visual C++的安装和启动.....	107
9.2 输入和编辑源程序.....	108
9.2.1 新建一个C++源程序的方法.....	108
9.2.2 打开一个已有的程序.....	111
9.2.3 通过已有的程序建立一个新程序的方法.....	111
9.3 编译、连接和运行.....	111
9.3.1 程序的编译.....	111
9.3.2 程序的调试.....	113
9.3.3 程序的连接.....	114

9.3.4	程序的执行.....	115
9.4	建立和运行包含多个文件的程序的方法.....	116
9.4.1	由用户建立项目工作区和项目文件.....	117
9.4.2	用户只建立项目文件.....	122
<b>第 10 章</b>	<b>GCC 的上机操作.....</b>	<b>125</b>
10.1	GCC 简介.....	125
10.1.1	什么是 GCC.....	125
10.1.2	GCC 和 DJGPP.....	125
10.1.3	DJGPP 与 RHIDE.....	126
10.2	安装 DJGPP.....	126
10.3	进入 DJGPP 开发环境 RHIDE.....	127
10.4	使用 RHIDE 窗口.....	128
10.4.1	RHIDE 窗口.....	128
10.4.2	在 RHIDE 中使用鼠标.....	129
10.5	输入一个新程序.....	130
10.6	打开已有的文件.....	133
10.7	源程序的编译和连接.....	134
10.7.1	关于项目.....	134
10.7.2	编译源程序.....	135
10.7.3	程序的连接.....	135
10.8	运行可执行文件.....	137
10.9	建立和运行包含多文件的项目文件的方法.....	138
10.10	程序的调试.....	140
10.11	退出 RHIDE.....	142

### 第 3 部分 上机实验内容与安排

<b>第 11 章</b>	<b>实验指导.....</b>	<b>145</b>
11.1	上机实验的指导思想和要求.....	145
11.2	关于程序的调试和测试.....	147
<b>第 12 章</b>	<b>实验内容与安排.....</b>	<b>152</b>
12.1	实验 1 C++程序的运行环境和运行 C++程序的方法.....	152
12.2	实验 2 C++对 C 的扩充.....	155
12.3	实验 3 类和对象（一）.....	156
12.4	实验 4 类和对象（二）.....	158



12.5 实验 5 运算符重载.....	161
12.6 实验 6 继承与派生.....	162
12.7 实验 7 多态性与虚函数.....	163
12.8 实验 8 输入输出流.....	164
12.9 实验 9 C++工具.....	165
参考文献.....	166



**第 1 部分**

---

**《C++面向对象程序设计》  
习题与参考解答**

