



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

谭浩强 主编

高职高专计算机教学改革 **新体系** 规划教材

# C++ 程序设计教程

刘宇君 曹党生 孔令德 编著

清华大学出版社





普通高等教育“十一五”国家级规划教材

谭浩强 主编

高职高专计算机教学改革**新体系**规划教材

# C++ 程序设计教程

刘宇君 曹党生 孔令德 编著

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书主要包括: C++ 语言概述、数据类型与表达式、C++ 程序结构和简单的输入输出、流程控制语句、数组和字符串、函数、编译预处理、指针与引用、结构体与共用体、类与对象、构造函数与析构函数、继承性与派生类、多态性与虚函数、运算符重载、输入输出流、模板与异常处理。

本书的特色在于融会编写者多年的 C++ 程序设计的教学和实战开发经验,吸收许多教材的长处,深入浅出地讲解面向过程和面向对象的内容;把面向过程的内容有机地贯穿到对象中讲解,使初学者始终使用对象进行程序设计。本书将培养学生的技能放在首位,以理论够用为度,突出实践,强调对学生的“实践能力培养为主,理论教学为辅”的设计开发能力培养。

本书可作为高职高专院校计算机相关专业教学及各类培训班的教材和参考书。

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

C++ 程序设计教程/刘宇君,曹党生,孔令德编著. —北京:清华大学出版社,2008.6

高职高专计算机教学改革新体系规划教材

ISBN 978-7-302-17195-9

I. C… II. ①刘… ②曹… ③孔… III. C 语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 032909 号

责任编辑:张景 贺志洪

责任校对:袁芳

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

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)

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:三河市溧源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.75 字 数:543 千字

版 次:2008 年 6 月第 1 版 印 次:2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:32.00 元

---

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:029315-01

# 丛书编委会

主 任 谭浩强

副主任 丁桂芝 李凤霞 焦金生

委 员 孔令德 王天华 王兴玲 王学卿  
刘 星 安淑芝 安志远 宋京珂  
宋文官 沈 洪 束传政 邵丽萍  
尚晓航 张 玲 张翰涛 林小茶  
赵丰年 高文胜 秦建中 崔武子  
谢 琛 薛淑斌 熊发涯



近年来,我国高等职业教育迅猛发展,目前,高等职业院校已占全国高等学校半数以上,高职学生数已超过全国大学生的半数。高职教育已占了我国高等教育的“半壁江山”。发展高职,培养大量技术型和技能型人才,是国民经济发展的迫切需要,是高等教育大众化的要求,是促进社会就业的有效措施,也是国际上教育发展的趋势。

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,高职教育的质量直接影响了全国高等教育的质量。办好高职教育,提高高职教育的质量已成为我国教育事业中的一件大事,已引起了全社会的关注。

为了更好地发展高职教育,首先应当建立起对高职教育的正确理念。

高职教育是不同于普通高等教育的一种教育类型。它的培养目标、教学理念、课程体系、教学内容和教学方法都和传统的本科教育有很大的不同。高职教育不是通才教育,而是按照职业的需要,进行有针对性培养的教育,是以就业为导向,以职业岗位要求为依据的教育。高职教育是直接面向市场、服务产业、促进就业的教育,是高等教育体系中与经济社会发展联系最密切的部分。

在高职教育中要牢固树立“人才职业化”的思想,要最大限度地满足职业的要求。衡量高职学生质量的标准,不是看学了多少理论知识,而是看会做什么,能否满足职业岗位要求。本科教育是以知识为本位,而高职教育是以能力为本位的。

强调以能力为本位,并不是不要学习理论知识,能力是以知识为支撑的。问题是学什么理论知识和怎样学习理论知识。有两种学习理论知识的模式:一种是“建筑”模式,即“金字塔”模式,先系统学习理论知识,打下宽厚的理论基础,以后再结合专业应用;另一种是“生物”模式,如同植物的根部、树干和树冠是同步生长的一样,随着应用的开展,结合应用学习必要的理论知识。对于高职教育来说,不应该采用“金字塔”模式,而应当采用“生物”模式。

可以比较一下以知识为本位的学科教育和以能力为本位的高职教育在教学各个方面的不同。知识本位着重学习一般科学技术知识;注重的是系统的理论知识,讲求的是理论的系统性和严密性;学习要求是“了解、理解、掌握”;构建课程体系时采用“建筑”模式;教学方法采用“提出概念—解释概念—举例说明”的传统三部曲;注重培养抽象思维能力。而能力本位着重学习工作过程知识;注重的是实际的工作能力,讲求的是应用的熟练性;学习要

求是“能干什么,达到什么熟练程度”;构建课程体系时采用“生物”模式;教学方法采用“提出问题—解决问题—归纳分析”的新三部曲;常使用形象思维方法。

近年来,国内教育界对高职教育从理论到实践开展了深入的研究,引进了发达国家职业教育的理念和行之有效的做法,许多高职院校从多年的实践中总结了成功的经验,有力地推动了我国的高职教育。再经过一段时期的研究与探索,会逐步形成具有中国特色的完善的高职教育体系。

全国高校计算机基础教育研究会于2007年7月发布了《中国高职院校计算机教育课程体系2007》(简称《CVC 2007》),系统阐述了高职教育的指导思想,深入分析了我国高职教育的现状和存在问题,明确提出了构建高职计算机课程体系的方法,具体提供了各类专业进行计算机教育的课程体系参考方案,并深刻指出了为了更好地开展高职计算机教育应当解决好的一些问题。《CVC 2007》是一个指导我国高职计算机教育的重要的指导性文件,建议从事高职计算机教育的教师认真学习。

《CVC 2007》提出了高职计算机教育的基本理念是:面向职业需要、强化实践环节、变革培养方式、采用多种模式、启发自主学习、培养创新精神、树立团队意识。这是完全正确的。

教材是培养目标和教学思想的具体体现。要实现高职的教学目标,必须有一批符合高职特点的教材。高职教材与传统的本科教育的教材有很大的不同,传统的教材是先理论后实际,先抽象后具体,先一般后个别,而高职教材则应是从实际到理论,从具体到抽象,从个别到一般。教材应当体现职业岗位的要求,紧密结合生产实际,着眼于培养应用计算机的实际能力。要引导学生多实践,通过“做”而不是通过“听”来学习。

评价高职教材的标准不是愈深愈好,愈全愈好,而是看它是否符合高职特点,是否有利于实现高职的培养目标。好的教材应当是“定位准确,内容先进,取舍合理,体系得当,风格优良”。

教材建设应当提倡百花齐放,推陈出新。我国高职院校为数众多,情况各异。地域不同、基础不同、条件不同、师资不同、要求不同,显然不能一刀切,用一个大纲、一种教材包打天下。应该针对不同的情况,组织编写出不同的教材,供各校选用。能有效提高教学质量的就是好教材。同时应当看到,高职计算机教育发展很快,新的经验层出不穷,需要加强交流,推陈出新。

从20世纪90年代开始,我们开始注意研究高职教育,并在1999年组织编写了一套“高职高专计算机教育系列教材”,由清华大学出版社出版,这是在国内最早出版的高职教材之一。在国内产生很大的影响,被许多高职院校采用为教材,有力地推动了蓬勃兴起的高职教育,后来该丛书扩展为“高等院校计算机应用技术规划教材”,除了高职院校采用之外,还被许多应用型本科院校使用。几年来已经累计发行近300万册,被教育部确定为“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

根据高职教育发展的新形势,我们于2005年开始策划,在原有基础上重新组织编写一套全新的高职教材——“高职高专计算机教学改革新体系规划教材”,经过两年的研讨和编写,于2007年正式由清华大学出版社出版。这套教材遵循高职教育的特点,不是根据学科的原则确定课程体系,而是根据实际应用的需要组织课程;书名不是按照学科的角度

度来确定的,而是体现应用的特点;写法上不是从理论入手,而是从实际问题入手,提出问题、解决问题、归纳分析、循序渐进、深入浅出、易于学习、有利于培养应用能力。丛书的作者大都是多年从事高职院校计算机教育的教师,他们对高职教育有较深入的研究,对高职计算机教育有丰富的经验,所写的教材针对性强,适用性广,符合当前大多数高职院校的实际需要。这套教材经教育部审查,已列入“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”。

本套教材统一规划,分工编写,陆续出版,逐步完善。随着高职教育的发展将会不断更新,与时俱进。恳切希望广大师生在使用中发现本丛书不足之处,并不吝指正,以便我们及时修改完善,更好地满足高职教学的需要。

全国高校计算机基础教育研究会 会长 谭浩强  
“高职高专计算机教学改革新体系规划教材”主编

2007年10月1日

本书较全面、系统地讲述 C++ 语言的基本概念和编程方法,并通过大量的实例来说明基本概念、程序的编程方法。其特点是:以应用为背景,以知识为主线,以提高能力和兴趣为目的,逐步形成以工程实践案例为教学主线、实践任务为教学驱动、在实践中融合理论学习的课程教学体系。把面向过程的内容自始至终贯穿到对象中讲解,把函数完全放入对象之中,使初学者始终使用对象进行程序设计。

重点训练学生编程的逻辑思路、算法,以及编程、调试的基本技术。因此,在本书的编写中,以任务驱动为前提,从提出问题入手,进行分析和算法设计,而不是一味地讲语法,以“必需、够用”为度,最后归纳总结,加强针对性和应用性。其主要内容包括:

- 第 1 章介绍面向对象程序设计的基本思想,C++ 程序的结构特征和 C++ 程序的实现。
- 第 2 章讲述了数据类型与表达式。
- 第 3 章重点介绍 C++ 程序结构和简单的输入输出。
- 第 4 章介绍流程控制语句。
- 第 5 章介绍数组和字符串。
- 第 6 章介绍函数的应用。
- 第 7 章介绍编译预处理。
- 第 8 章介绍指针与引用的使用方法。
- 第 9 章介绍结构体与共用体。
- 第 10 章介绍类和对象的定义。
- 第 11 章介绍构造函数与析构函数的使用。
- 第 12 章讲述类的特性之一:继承性与派生类。
- 第 13 章讲述类的特性之二:多态性与虚函数。
- 第 14 章介绍运算符重载。
- 第 15 章介绍输入输出流。
- 第 16 章介绍模板与异常处理。





在本书的编写与出版过程中,得到了谭浩强老师的热情指导,也得到了秦建中、薛淑斌、谢琛等老师的许多帮助,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者及专家批评指正。

编者

2008年3月



<b>第 1 章 C++ 语言概述</b> .....	1
1.1 C++ 语言与 C 的关系 .....	2
1.1.1 C++ 语言的出现 .....	2
1.1.2 C++ 与 C 语言的关系 .....	3
1.2 C++ 程序的结构特征 .....	4
1.2.1 简单的 C++ 程序实例 .....	4
1.2.2 C++ 程序的组成 .....	6
1.2.3 C++ 程序的书写格式 .....	7
1.3 C++ 程序的实现 .....	7
1.3.1 C++ 程序的开发环境 .....	7
1.3.2 C++ 程序的编辑、编译和运行 .....	9
1.4 本章总结 .....	13
思考题 1 .....	14
上机练习 1 .....	14
<b>第 2 章 数据类型与表达式</b> .....	15
2.1 C++ 语言的字符集 .....	16
2.1.1 C++ 语言中可使用的字符 .....	16
2.1.2 C++ 语言的词法记号 .....	16
2.2 数据类型 .....	17
2.2.1 数据类型概述 .....	17
2.2.2 基本数据类型 .....	18
2.3 常量、变量 .....	19
2.3.1 常量 .....	19
2.3.2 变量 .....	23
2.4 运算符与表达式 .....	26
2.4.1 算术运算符与算术表达式 .....	27
2.4.2 赋值运算符与赋值表达式 .....	29
2.4.3 关系运算符与关系表达式 .....	30
2.4.4 条件运算符与条件表达式 .....	31
2.4.5 逻辑运算符与逻辑表达式 .....	32



2.4.6	逗号运算符与逗号表达式 .....	33
2.4.7	运算符的优先级和结合性 .....	34
2.5	表达式中数据类型的转换 .....	35
2.5.1	数据类型的转换 .....	35
2.5.2	赋值类型转换时的副作用 .....	37
2.5.3	逻辑表达式优化时的副作用 .....	38
2.6	本章总结 .....	39
	思考题 2 .....	39
	上机练习 2 .....	39
<b>第 3 章</b>	<b>C++ 程序结构和简单的输入输出 .....</b>	<b>40</b>
3.1	简单的输出 .....	41
3.1.1	标准输出流对象 cout .....	41
3.1.2	使用成员函数 put() 输出字符 .....	44
3.2	简单的输入 .....	45
3.2.1	标准输入流对象 cin .....	45
3.2.2	使用成员函数 get() 读取一个字符 .....	46
3.3	C++ 语句概述 .....	47
3.3.1	单一语句 .....	47
3.3.2	复合语句 .....	47
3.3.3	空语句 .....	48
3.4	程序的三种基本结构及流程图 .....	49
3.4.1	程序的三种基本结构 .....	49
3.4.2	流程图 .....	49
3.5	顺序结构的实现 .....	51
3.5.1	赋值语句 .....	51
3.5.2	程序设计实例 .....	51
3.6	本章总结 .....	52
	思考题 3 .....	53
	上机练习 3 .....	53
<b>第 4 章</b>	<b>流程控制语句 .....</b>	<b>54</b>
4.1	if 语句 .....	55
4.1.1	单分支 if 语句 .....	55
4.1.2	双分支 if 语句 .....	56
4.1.3	多分支 if 语句 .....	58
4.2	switch 语句 .....	60
4.3	使用条件表达式实现分支结构 .....	64
4.4	循环结构及其语句实现 .....	65

4.4.1	for 语句	65
4.4.2	while 语句	66
4.4.3	do...while 语句	68
4.4.4	循环嵌套及其语句实现	70
4.5	辅助控制语句	71
4.5.1	break 语句	71
4.5.2	continue 语句	72
4.5.3	break 语句与 continue 语句的区别	73
4.6	程序实例	74
4.7	本章总结	79
	思考题 4	80
	上机练习 4	80
<b>第 5 章</b>	<b>数组和字符串</b>	<b>81</b>
5.1	问题的提出	82
5.2	一维数组	82
5.2.1	一维数组的定义	82
5.2.2	一维数组的初始化	84
5.2.3	一维数组的应用	84
5.3	二维数组	87
5.3.1	二维数组的定义	87
5.3.2	二维数组的初始化	89
5.3.3	二维数组的应用	90
5.4	字符数组与字符串	92
5.4.1	字符数组的定义	92
5.4.2	字符数组的初始化	92
5.4.3	字符串及字符串的输入输出	93
5.4.4	字符数组的应用	95
5.4.5	字符串处理函数	96
5.5	数组应用实例	99
5.5.1	数值计算	99
5.5.2	统计	100
5.5.3	排序	101
5.5.4	查找	105
5.6	本章总结	108
	思考题 5	109
	上机练习 5	109

第 6 章 函数	110
6.1 函数定义	111
6.1.1 函数的定义	111
6.1.2 函数原型的说明	112
6.1.3 函数的返回值	113
6.2 函数调用及参数传递	115
6.2.1 函数的调用语句	115
6.2.2 带默认参数的函数调用	116
6.2.3 函数的参数	118
6.2.4 函数参数的传递方式	119
6.3 函数的嵌套调用与递归调用	122
6.3.1 函数的嵌套调用	122
6.3.2 函数的递归调用	123
6.4 内联函数	126
6.5 函数的重载	128
6.6 函数模板	132
6.7 变量的存储属性	135
6.7.1 局部变量和全局变量	136
6.7.2 变量的存储类别	139
6.7.3 变量存储属性小结	143
6.8 本章总结	143
思考题 6	145
上机练习 6	145
第 7 章 编译预处理	146
7.1 宏定义	147
7.1.1 不带参数宏定义	147
7.1.2 带参数宏定义	148
7.2 文件包含	148
7.3 条件编译	150
7.3.1 宏名作为编译条件	150
7.3.2 表达式作为编译条件	151
7.4 本章总结	152
思考题 7	153
上机练习 7	153
第 8 章 指针与引用	155
8.1 指针的概念	156
8.2 指针变量的定义及应用	157

8.2.1	指针变量的定义及其初始化	157
8.2.2	指针变量的使用	159
8.2.3	指针的运算	161
8.3	指针与数组	163
8.3.1	指针与一维数组	163
8.3.2	指针与二维数组	166
8.4	指针与字符串	171
8.4.1	字符指针的定义及初始化	171
8.4.2	使用字符指针处理字符串和字符数组	172
8.4.3	字符指针变量与字符数组的区别	173
8.5	指针与函数	174
8.5.1	指针作为函数参数	174
8.5.2	数组作为函数的参数	176
8.5.3	返回指针的函数	178
8.5.4	函数指针	180
8.6	指针数组与指向指针的指针	181
8.6.1	指针数组	181
8.6.2	指向指针的指针	184
8.7	new 与 delete 运算符的使用	185
8.7.1	new 运算符	185
8.7.2	delete 运算符	186
8.8	引用	187
8.8.1	引用类型变量的说明及使用	187
8.8.2	引用作为函数的参数	189
8.9	本章总结	191
	思考题 8	193
	上机练习 8	194
<b>第 9 章</b>	<b>结构体与共用体</b>	<b>195</b>
9.1	结构体	196
9.1.1	结构体类型的定义	196
9.1.2	结构体类型变量的定义和初始化	197
9.1.3	结构体变量的使用	199
9.1.4	结构体与数组	201
9.1.5	结构体与指针	205
9.1.6	结构体与函数	206
9.2	共同体	207
9.2.1	共同体类型的定义	208
9.2.2	共同体变量的声明及使用	209



9.3 枚举类型 .....	213
9.3.1 枚举类型及枚举变量 .....	213
9.3.2 枚举型变量的使用 .....	214
9.4 类型定义 typedef .....	215
9.5 本章总结 .....	216
思考题 9 .....	218
上机练习 9 .....	218
<b>第 10 章 类与对象 .....</b>	<b>219</b>
10.1 面向对象的思想 .....	220
10.1.1 面向对象的基本思想 .....	220
10.1.2 面向对象的基本概念 .....	220
10.2 类 .....	223
10.2.1 类定义 .....	223
10.2.2 成员函数的实现 .....	224
10.3 对象 .....	226
10.3.1 对象的定义 .....	226
10.3.2 对象中的成员引用 .....	226
10.3.3 类成员的访问属性 .....	227
10.4 本章总结 .....	229
思考题 10 .....	230
上机练习 10 .....	230
<b>第 11 章 构造函数与析构函数 .....</b>	<b>231</b>
11.1 构造函数和析构函数概述 .....	232
11.1.1 构造函数 .....	232
11.1.2 带有成员初始化表的构造函数 .....	235
11.1.3 析构函数 .....	237
11.2 拷贝构造函数 .....	239
11.3 对象数组 .....	241
11.4 this 指针 .....	244
11.5 静态成员 .....	246
11.5.1 静态数据成员 .....	246
11.5.2 静态成员函数 .....	249
11.6 友元 .....	251
11.6.1 友元函数 .....	251
11.6.2 友元类 .....	253
11.7 本章总结 .....	255
思考题 11 .....	257

上机练习 11 .....	257
<b>第 12 章 继承性与派生类 .....</b>	<b>258</b>
12.1 继承与派生 .....	259
12.1.1 基类与派生类 .....	259
12.1.2 派生类的定义 .....	260
12.1.3 派生类的成员构成 .....	261
12.2 继承方式 .....	261
12.2.1 公有继承方式(public) .....	262
12.2.2 私有继承方式(private) .....	264
12.2.3 保护继承方式(protected) .....	265
12.3 派生类的构造函数和析构函数 .....	266
12.3.1 派生类的构造函数 .....	266
12.3.2 派生类的析构函数 .....	273
12.4 多继承 .....	275
12.4.1 多继承的定义 .....	275
12.4.2 多继承的构造函数 .....	278
12.5 虚基类 .....	281
12.5.1 二义性问题 .....	281
12.5.2 虚基类的引入 .....	283
12.5.3 虚基类及其派生类的构造函数 .....	284
12.6 综合实例 .....	286
12.7 本章总结 .....	290
思考题 12 .....	292
上机练习 12 .....	293
<b>第 13 章 多态性与虚函数 .....</b>	<b>294</b>
13.1 多态性及多态的分类 .....	295
13.2 虚函数 .....	299
13.2.1 什么是虚函数 .....	299
13.2.2 虚函数的定义和使用规则 .....	300
13.3 纯虚函数和抽象类 .....	301
13.3.1 为什么要设计纯虚函数 .....	301
13.3.2 纯虚函数和抽象类 .....	302
13.4 本章总结 .....	303
思考题 13 .....	304
上机练习 13 .....	305
<b>第 14 章 运算符重载 .....</b>	<b>306</b>
14.1 运算符重载基础知识 .....	307





14.1.1	运算符重载的使用规则	307
14.1.2	运算符重载示例	308
14.1.3	对象引用——提高程序效率	312
14.1.4	赋值运算符的重载	314
14.2	--运算符的重载	315
14.3	本章总结	319
	思考题 14	320
	上机练习 14	321
<b>第 15 章</b>	<b>输入输出流</b>	<b>322</b>
15.1	C++ 的输入输出	323
15.1.1	流(stream)	323
15.1.2	缓冲区(buffer)	323
15.2	标准输入输出流	323
15.2.1	C++ 语言的基本流类系统	323
15.2.2	I/O 标准流类	324
15.2.3	流的状态	327
15.2.4	重载“>>”、“<<”运算符	328
15.3	文件流	329
15.3.1	文件(file)流概述	329
15.3.2	文件的打开与关闭	329
15.3.3	文件的读写	334
15.3.4	文件缓冲区指针的使用	338
15.3.5	二进制文件的读/写	342
15.4	本章总结	343
	思考题 15	345
	上机练习 15	346
<b>第 16 章</b>	<b>模板与异常处理</b>	<b>347</b>
16.1	模板	348
16.1.1	函数模板	348
16.1.2	类模板	350
16.2	异常处理	351
16.2.1	异常概述	351
16.2.2	异常处理机制	351
16.2.3	异常类	354
16.3	本章总结	357
	思考题 16	359
	上机练习 16	360
	参考文献	361