



21世纪高职高专新概念教材

C++程序设计教程

杨国兴 张东玲 主 编
郑有增 主 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



21世纪中国计算机教育丛书

C++程序设计教程

作者：陈国平 王 磊
编者：王 磊 王 磊



清华大学出版社

21 世纪高职高专新概念教材

C++程序设计教程

杨国兴 张东玲 主 编

郑有增 主 审

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书从实际编程需要出发,通过大量的实例介绍 C++语言以及面向对象程序设计方法。主要内容包 括:数据类型与表达式、C++控制语句、函数、数组与指针、类与对象、继承与派生、多态性、模板、输入输出流等。

与本书配套的习题解答和实验指导也将同时出版,除了本教材习题的解答之外,还收集了大量的综合练习题,帮助学生复习巩固所学知识。

本书可作为大专院校 C++程序设计或面向对象程序设计教材,同时对使用 C++进行程序开发的技术人员也有一定的参考价值。

为方便教师教学和学生学习,提供两套电子教案,一套是 PowerPoint 文件格式,另一套是 HTML 帮助文件格式。

图书在版编目(CIP)数据

C++程序设计教程 / 杨国兴, 张东玲主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2006

(21 世纪高职高专新概念教材)

ISBN 7-5084-3838-8

I. C… II. ①杨…②张… 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 (2006) 第 073607 号

书 名	C++程序设计教程
作 者	杨国兴 张东玲 主 编 郑有增 主 审
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 14.75 印张 354 千字
版 次	2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	22.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

面向二十一世纪
免费电子教案

案例式教学
免费样书寄送

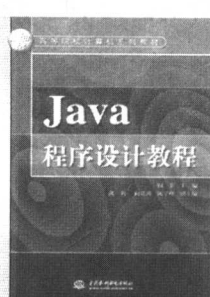
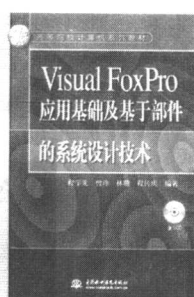
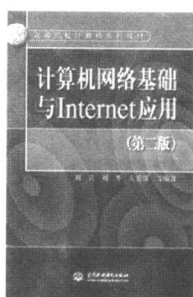
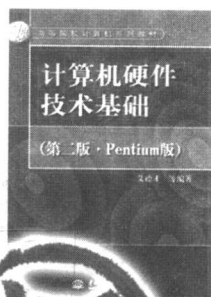
立体化配套
完美销售服务

专业 · 品质 · 创新 · 实用

21
世纪

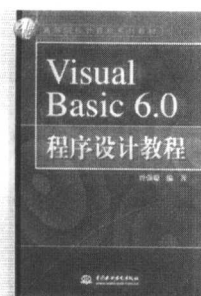
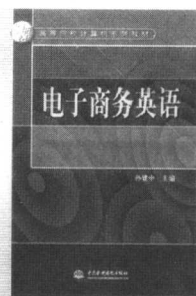
高等院校计算机系列教材

本套教材包含非计算机专业的计算机基础教育、计算机专业的基础课和专业课，由有经验的一线教师根据多年教学经验编写而成，教材中的实例都来源于教师的实际开发，并免费提供源代码。



即将推出“高等院校应用型本科系列教材”和
“电子商务与现代物流管理”系列教材

- 电子商务概论
- 电子商务英语
- 电子商务系统的实施方案
- 企业物流案例分析
- 企业物流管理
- 现代物流管理
- 物流仓储配送管理
- 电子商务网络应用技术基础
- 电子商务网站建设
- 电子商务与法律
- 网络营销
- 现代物流运输原理
- 物流与法律



北京万水电子信息有限公司
Beijing Multi-Channel Electronic Information Co., Ltd.

地址: 北京市海淀区长春桥路5号新起点嘉园4号楼1706室

邮编: 100089

电话: (010)82562819

传真: (010)82564371

E-mail: mchanel@263.net

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn



面向二十一世纪
免费电子教案

案例式教学
免费样书寄送

立体化配套
完美销售服务

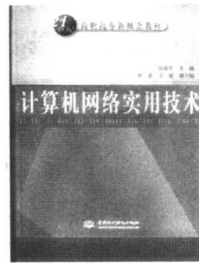
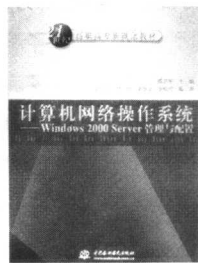
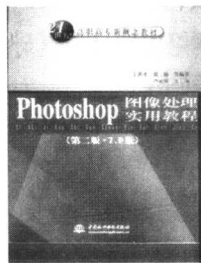
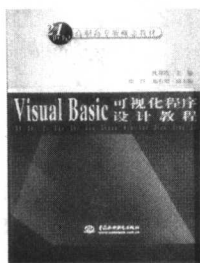
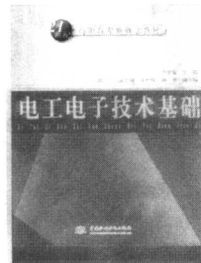
专业 · 品质 · 创新 · 实用



高职高专新概念教材

本套丛书是由一线老师精心编写的，符合教育部对培养应用型人才的要求和高职学生的认知特点，理论讲解以够用为度，采用案例式的教学方式，教师好教、学生易学。

本套教材已出版百余种，涵盖计算机应用专业、计算机网络专业和非计算机专业的公共课，详情请见中国水利水电出版社征订目录。



北京万水电子信息有限公司
Beijing Multi-Channel Electronic Information Co., Ltd.

地址: 北京市海淀区长春桥路5号新起点嘉园4号楼1706室
传真: (010)82564371

E-mail: mchannel@263.net

邮编: 100089

电话: (010)82562819

21 世纪高职高专新概念教材 编委会名单

主任委员 刘 晓 柳菊兴

副主任委员 胡国铭 张栻勤 王前新 黄元山 柴 野

张建钢 陈志强 宋 红 汤鑫华 王国仪

委 员 (按姓氏笔画排序)

马洪娟	马新荣	尹朝庆	方 宁	方 鹏
毛芳烈	王 祥	王乃钊	王希辰	王国思
王明晶	王泽生	王绍卜	王春红	王路群
东小峰	台 方	叶永华	宁书林	田 原
田绍槐	申 会	刘 猛	刘尔宁	刘慎熊
孙明魁	安志远	许学东	闫 菲	何 超
宋锦河	张 晞	张 慧	张弘强	张怀中
张晓辉	张浩军	张海春	张曙光	李 琦
李存斌	李作纬	李珍香	李家瑞	李晓桓
杨永生	杨庆德	杨名权	杨均青	汪振国
肖晓丽	闵华清	陈 川	陈 炜	陈语林
陈道义	单永磊	周杨娣	周学毛	武铁敦
郑有想	侯怀昌	胡大鹏	胡国良	费名瑜
赵 敬	赵作斌	赵秀珍	赵海廷	唐伟奇
夏春华	徐 红	徐凯声	徐雅娜	殷均平
袁晓州	袁晓红	钱同惠	钱新恩	高寅生
曹季俊	梁建武	蒋金丹	蒋厚亮	覃晓康
谢兆鸿	韩春光	詹慧尊	雷运发	廖哲智
廖家平	管学理	蔡立军	黎能武	魏 雄

项目总策划 雨 轩

编委会办公室 主 任 周金辉

副主任 孙春亮 杨庆川

参编学校名单

(按第一个字笔划排序)

三门峡职业技术学院
山东大学
山东交通学院
山东建工学院
山东省电子工业学校
山东农业大学
山东省农业管理干部学院
山东省教育学院
山东商业职业技术学院
山西阳泉煤炭专科学校
山西运城学院
山西经济管理干部学院
广州市职工大学
广州铁路职业技术学院
中华女子学院山东分院
中国人民解放军第二炮兵学院
中国矿业大学
中南大学
天津市一轻局职工大学
天津职业技术师范学院
太原城市职业技术学院
长沙大学
长沙民政职业技术学院
长沙交通学院
长沙航空职业技术学院
长春汽车工业高等专科学校
兰州资源环境职业技术学院
北京对外经济贸易大学
北京科技大学职业技术学院
北京科技大学成人教育学院
石油化工管理干部学院
石家庄师范专科学校
辽宁交通高等专科学校

华中电业联合职工大学
华中科技大学
华东交通大学
华北电力大学工商管理学院
华北航天工业学院
江汉大学
江西渝州电子工业学院
江西赣西学院
西安外事学院
西安欧亚学院
西安铁路运输职工大学
西安联合大学
孝感职业技术学院
杨陵职业技术学院
昆明冶金高等专科学校
武汉大学动力与机械学院
武汉大学信息工程学院
武汉工业学院
武汉工程职业技术学院
武汉广播电视大学
武汉化工学院
武汉电力职业技术学院
武汉交通管理干部学院
武汉科技大学工贸学院
武汉商业服务学院
武汉理工大学
武汉铁路职业技术学院
河南济源职业技术学院
郑州工业高等专科学校
陕西师范大学
南昌水利水电高等专科学校
哈尔滨金融专科学校
济南大学

济南交通高等专科学校
济南铁道职业技术学院
荆门职业技术学院
贵州无线电工业学校
贵州电子信息职业技术学院
恩施职业技术学院
黄冈职业技术学院
黄石计算机学院
湖北工学院
湖北丹江口职工大学
湖北交通职业技术学院
湖北汽车工业学院
湖北经济管理大学

湖北药检高等专科学校
湖北经济学院
湖北教育学院
湖北鄂州大学
湖北水利水电职业技术学院
湖南大学
湖南工业职业技术学院
湖南计算机高等专科学校
湖南省轻工业高等专科学校
湖南涉外经济学院
湖南郴州师范专科学校
湖南商学院
湖南税务高等专科学校

序

根据 1999 年 8 月教育部高教司制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》)的精神,由中国水利水电出版社北京万水电子信息有限公司精心策划,聘请我国长期从事高职高专教学、有丰富教学经验的教师执笔,在充分汲取了高职高专和成人高等学校在探索培养技术应用性人才方面取得的成功经验和教学成果的基础上,撰写了此套《21 世纪高职高专新概念教材》。

为了编写本套教材,出版社进行了广泛的调研,走访了全国百余所具有代表性的高等专科学校、高等职业技术学院、成人教育高等院校以及本科院校举办的二级职业技术学院,在广泛了解情况、探讨课程设置、研究课程体系的基础上,经过学校申报、征求意见、专家评选等方式,确定了本套书的主编,并成立了编委会。每本书的编委会聘请了多所学校主要学术带头人或主要从事该课程教学的骨干,教学大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论。

本套《21 世纪高职高专新概念教材》有如下特点:

(1) 面向 21 世纪人才培养的需求,结合高职高专学生的培养特点,具有鲜明的高职高专特色。本套教材的作者都是长期在第一线从事高职高专教育的骨干教师,对学生的基本情况、特点和认识规律等有深入的了解,在教学实践中积累了丰富的经验。因此可以说,每一本书都是教师们长期教学经验的总结。

(2) 以《基本要求》和《培养规格》为编写依据,内容全面,结构合理,文字简练,实用性强。在编写过程中,作者严格依据教育部提出的高职高专教育“以应用为目的,以必需、够用为度”的原则,力求从实际应用的需要(实例)出发,尽量减少枯燥、实用性不强的理论概念,加强了应用性和实际操作性强的内容。

(3) 采用“问题(任务)驱动”的编写方式,引入案例教学和启发式教学方法,便于激发学习兴趣。本套书的编写思路与传统教材的编写思路不同:先提出问题,然后介绍解决问题的方法,最后归纳总结出一一般规律或概念。我们把这个新的编写原则比喻成“一棵大树、问题驱动”的原则。即:一方面遵守先见(构建)“树”(每本书就是一棵大树),再见(构建)“枝”(书的每一章就是大树的一个分枝),最后见(构建)“叶”(每章中的若干小节及知识点)的编写原则;另一方面采用问题驱动方式,每一章都尽量用实际中的典型实例开头(提出问题、明确目标),然后逐渐展开(分析解决问题),在讲述实例的过程中将本章的知识点融入。这种精选实例,并将知识点融于实例中的编写方式,可读性、可操作性强,非常适合高职高专的学生阅读和使用。本书读者通过学习构建本书中的“树”,由“树”找“枝”,顺“枝”摸“叶”,最后达到构建自己所需要的“树”的目的。

(4) 部分教材配有实验指导和实训教程,便于学生练习提高。

(5) 部分教材配有动感电子教案。为顺应教育部提出的教材多元化、多媒体化发展的要求,大部分教材都配有电子教案,以满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作,教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站www.waterpub.com.cn下载。

(6) 提供相关教材中所有程序的源代码,方便教师直接切换到系统环境中教学,提高教学效果。

总之,本套教材凝聚了数百名高职高专一线教师多年的教学经验和智慧,内容新颖,结构完整,概念清晰,深入浅出,通俗易懂,可读性、可操作性和实用性强。

本套教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校。

新的世纪吹响了我国高职高专教育蓬勃发展的号角,新世纪对高职教育提出了新的要求,高职教育占据了全面素质教育中所不可缺少的地位,在我国高等教育事业中占有极其重要的位置,在我国社会主义现代化建设事业中发挥着日趋显著的作用,是培养新世纪人才所不可缺少的力量。相信本套《21 世纪高职高专新概念教材》的出版能为高职高专的教材建设和教学改革略尽绵薄之力,因为我们提供的不仅是一套教材,更是自始至终的教育支持,无论是学校、机构培训还是个人自学,都会从中得到极大的收获。

当然,本套教材肯定会有不足之处,恳请专家和读者批评指正。

21 世纪高职高专新概念教材编委会

2001 年 3 月

前 言

C++是近年来被广泛使用的计算机程序设计语言之一。C++语言是由C语言发展而来的，它保留了C语言的特点，同时又完全支持面向对象的程序设计。

本书从程序设计的需要出发介绍C++语言的基本知识和面向对象的编程技术，重点介绍实际程序设计需要的知识以及对于理解C++语言非常重要的内容，而不是面面俱到，纠缠语法细节。比如要记住运算符的优先级是非常不容易的，其实这些内容并不是很重要，只要适当使用括号就可以解决问题，而且使用括号还可以提高程序的可读性。

在介绍C++语言的具体内容时，尽量使用较简单的例子，通过实例掌握语法知识。本书的所有例题都在Visual C++ 6.0环境下调试通过。

为了方便教师教学与学生学习，本书提供了两种形式的电子教案：一种是用PowerPoint制作的，方便教师根据具体情况进行必要的修改；另一种是用HTML Help Workshop制作的，方便学生学习时使用，使用它可以方便地查找到需要的内容。

本书共分10章：第1章主要介绍C++与面向对象程序设计的特点以及Visual C++ 6.0开发环境；第2章介绍C++的基本数据类型、常用的运算符以及结构、联合、枚举等数据类型；第3章介绍C++的各种控制语句，重点介绍选择结构与循环结构程序的实现；第4章介绍C++函数的定义和使用、参数与返回值、递归调用、内联函数、函数重载、带默认参数值的函数以及变量的存储类别等；第5章介绍数组、指针与字符串，包括一维数组、二维数组、字符数组、指针、指针数组、多级指针以及指针或数组作为函数的参数、动态分配存储空间等内容；第6章介绍类的有关知识，包括类与对象的概念、构造函数与析构函数、类的组合、友元、类的静态成员以及对象数组与对象指针等内容；第7章主要介绍继承与派生的有关内容，包括继承方式、派生类的构造与析构过程、多重继承与虚基类等；第8章主要介绍运算符重载、虚函数以及抽象类等内容；第9章主要介绍函数模板和类模板；第10章主要介绍I/O流类库的层次结构、格式化输入输出、I/O流类库的文件输入/输出功能等。

本书由杨国兴、张东玲主编，郑有增主审。另外参加本书编写工作的还有谢永红、宋晏、严婷、王京京、朱红、庄凤娟、张道明、陈志远、吴林林等。

由于作者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请专家和读者批评指正。

编 者
2006年3月

目 录

序
前言

第 1 章 C++与面向对象程序概述	1
1.1 程序设计语言的发展	1
1.1.1 机器语言	1
1.1.2 汇编语言	1
1.1.3 高级语言	2
1.2 面向对象程序设计的特点	3
1.2.1 面向对象程序设计的基本概念	3
1.2.2 面向对象程序设计的特点	3
1.3 C++语言的特点	4
1.4 简单的 C++程序	4
1.4.1 cout 标准输出	4
1.4.2 cin 标准输入	5
1.5 Visual C++ 6.0 编程环境简介	5
1.5.1 Visual C++ 6.0 界面介绍	6
1.5.2 编辑、编译和运行程序	6
1.5.3 程序调试	9
习题	10
第 2 章 数据类型与表达式	11
2.1 基本数据类型	11
2.1.1 整型数据	11
2.1.2 实型数据	12
2.1.3 字符型数据	12
2.1.4 bool 型数据	12
2.2 常量与变量	13
2.2.1 常量	13
2.2.2 变量	16
2.3 运算符与表达式	16
2.3.1 算术运算符与算术表达式	16
2.3.2 赋值运算符与赋值表达式	19
2.3.3 关系运算符与关系表达式	19
2.3.4 逻辑运算符与逻辑表达式	20
2.3.5 条件运算符	21

2.3.6	sizeof 运算符	21
2.4	位运算符	22
2.4.1	位运算符	22
2.4.2	位运算符应用举例	23
2.5	C++的构造类型	24
2.5.1	结构	24
2.5.2	联合	25
2.5.3	枚举	27
习题		27
第3章	C++控制语句	30
3.1	C++语句概述	30
3.2	选择结构	31
3.2.1	if 语句	31
3.2.2	switch 语句	35
3.2.3	程序举例	36
3.3	循环结构	39
3.3.1	while 语句	39
3.3.2	do...while 语句	40
3.3.3	for 语句	41
3.3.4	continue 语句、break 语句与 goto 语句	42
3.3.5	程序举例	45
习题		46
第4章	函数	48
4.1	函数的定义与使用	48
4.1.1	函数的定义	48
4.1.2	函数的声明与调用	50
4.2	函数的参数传递	51
4.2.1	值传递	51
4.2.2	使用引用	52
4.3	函数的嵌套调用	53
4.4	函数的递归调用	56
4.5	内联函数	59
4.6	函数重载	60
4.7	带默认参数值的函数	61
4.7.1	带默认参数值的函数	62
4.7.2	带默认参数值函数产生的二义性	63
4.8	变量的存储类别	63
4.8.1	内部变量与外部变量	63
4.8.2	变量的存储类别	65

4.9 程序举例	67
习题	69
第 5 章 数组、指针与字符串	71
5.1 数组	71
5.1.1 一维数组	71
5.1.2 二维数组	74
5.1.3 字符数组	77
5.2 指针	83
5.2.1 地址与指针的概念	83
5.2.2 指针运算	86
5.2.3 用指针处理数组	88
5.3 动态内存分配	89
5.4 指针作为函数的参数	91
5.4.1 指针变量作为函数的参数	91
5.4.2 数组作为函数的参数	92
5.5 指针数组与多级指针	94
5.5.1 指针数组	94
5.5.2 多级指针	95
5.6 程序举例	97
习题	99
第 6 章 类与对象	101
6.1 类与对象	101
6.1.1 类与对象的概念	101
6.1.2 类的声明	101
6.1.3 成员的访问控制	104
6.1.4 类的成员函数	105
6.2 构造函数与析构函数	106
6.2.1 构造函数	107
6.2.2 析构函数	108
6.2.3 拷贝构造函数	111
6.3 类的组合	113
6.4 友元	116
6.4.1 友元函数	116
6.4.2 友元类	118
6.5 静态成员	119
6.5.1 静态数据成员	119
6.5.2 静态成员函数	122
6.6 对象数组与对象指针	124
6.6.1 对象数组	124

6.6.2 对象指针	126
6.7 this 指针	127
习题	130
第7章 继承与派生	133
7.1 类的继承与派生	133
7.1.1 继承与派生的基本概念	133
7.1.2 派生类的声明	134
7.2 类的继承方式	136
7.2.1 公有继承	136
7.2.2 保护继承	137
7.2.3 私有继承	139
7.2.4 程序举例	140
7.3 派生类的构造过程和析构过程	143
7.3.1 派生类的构造过程	143
7.3.2 派生类的析构过程	145
7.3.3 程序举例	146
7.4 多继承	149
7.4.1 多继承的构造与析构	149
7.4.2 多继承的二义性	151
7.4.3 虚基类	155
7.4.4 程序举例	159
习题	161
第8章 多态性	165
8.1 运算符重载	165
8.1.1 问题的提出	165
8.1.2 运算符重载的格式与规则	167
8.2 运算符重载为类的成员函数	168
8.2.1 双目运算符重载	168
8.2.2 单目运算符重载	170
8.2.3 赋值运算符重载	172
8.3 运算符重载为类的友元函数	175
8.3.1 问题的提出	175
8.3.2 运算符重载为友元函数	175
8.4 虚函数	177
8.4.1 用虚函数实现动态多态	177
8.4.2 虚函数实现动态多态的机制	180
8.4.3 虚析构函数	181
8.4.4 纯虚函数与抽象类	183
习题	184

第 9 章 模板	189
9.1 函数模板	189
9.2 模板函数的覆盖	192
9.3 类模板	194
9.4 程序举例	198
习题	200
第 10 章 输入/输出流	202
10.1 输入/输出流概述	202
10.1.1 流的概念	202
10.1.2 流类库的结构	203
10.2 插入运算符及提取运算符	206
10.3 格式化输入输出	206
10.3.1 输出宽度控制 setw 和 width	207
10.3.2 填充字符控制 setfill 和 fill	208
10.3.3 输出精度控制 setprecision 和 precision	208
10.3.4 其他格式状态	209
10.4 文件的输入输出	210
10.4.1 打开文件	210
10.4.2 写入文件	212
10.4.3 读取文件	213
10.4.4 文件读写位置指针	215
10.4.5 错误处理函数	216
10.4.6 关闭文件	216
10.5 输入输出文件流 fstream	216
习题	218
参考文献	219