

“上海紧缺人才
培训工程”
教学系列丛书

● 上海市计算机应用
能力考核办公室编

计算机应用教程

——C++程序设计

59

TP312.1
C1

“上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书

计算机应用教程

——C++程序设计

上海市计算机应用能力考核办公室 编



A0972605

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书共分十章,前两章介绍了C++的基础知识;第三章介绍了变量、数据类型和常量;第四章介绍了运算符、表达式和语句;第五章介绍了C++语言的流程控制;第六章介绍了数组;第七章介绍了指针和引用;第八章介绍了函数;第九章介绍了C++的编译预处理;第十章介绍了结构、联合与枚举。

本书是“上海紧缺人才培训工程”教学系列丛书之一,是上海市计算机应用能力考核办公室组织编写的C++程序设计的培训教材。本书可作为大专院校学生的教科书,也可作为教师和学生的参考书。本书还适用于广大电脑爱好者自学C++程序设计。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用教程:C++程序设计/上海市计算机
应用能力考核办公室编.

—上海:上海交通大学出版社,2002

“上海市紧缺人才培训工程”教育丛书

ISBN7-313-03015-0

I. 计... II. 上... III. C语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第019094号

计算机应用教程

——C++程序设计

上海市计算机应用能力考核办公室 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海书刊印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:16.25 字数:390千字

2002年4月第1版 2002年4月第1次印刷

印数:1-5 050

ISBN7-313-03015-0/TP·508 定价:26.50元

版权所有 侵权必究

目 录

第 1 章 什么是 C++?	1
1.1 C++ 的起源及特点	3
1.2 C++ 与面向对象程序设计	3
1.3 C++ 程序开发环境和步骤	4
1.3.1 C++ 程序开发环境	4
1.3.2 C++ 程序开发步骤	4
1.4 如何学习 C++	5
第 2 章 第一个 C++ 应用程序	7
2.1 hello.cpp—您的第一个 C++ 程序	9
2.2 C++ 程序的编辑、编译、连接和运行	9
2.2.1 编辑源程序	9
2.2.2 编译程序	11
2.2.3 连接程序	11
2.2.4 运行可执行文件	12
2.3 C++ 程序的组成	12
2.3.1 一个简单的 C++ 程序	12
2.3.2 C++ 程序的基本结构	14
2.4 小结	15
第 3 章 数据类型、变量和常量	17
3.1 基本数据类型	19
3.2 变量	20
3.2.1 变量定义	21
3.2.2 变量命名	21
3.2.3 变量赋值	21
3.2.4 变量初始化	22
3.3 常量	23
3.3.1 数值常量	23
3.3.2 符号常量	23
3.4 小结	24

第4章 运算符、表达式和语句	25
4.1 运算符的优先级和结合性	27
4.2 算术运算符和算术表达式	28
4.3 关系运算符和关系表达式	30
4.4 逻辑运算符和逻辑表达式	31
4.4.1 逻辑非运算符	31
4.4.2 逻辑与运算符	31
4.4.3 逻辑或运算符	32
4.4.4 短路表达式	33
4.5 条件运算符和条件表达式	34
4.6 类型转换	35
4.6.1 自动转换	35
4.6.2 强制转换	35
4.7 语句	36
4.7.1 赋值语句	36
4.7.2 复合语句	37
4.8 小结	37
第5章 C++语言的流程控制	39
5.1 if 语句	41
5.1.1 if 语句	41
5.1.2 if...else 语句	42
5.1.3 嵌套的 if 语句	43
5.2 switch 语句	45
5.3 for 循环	48
5.4 while 循环	51
5.5 do while 循环	52
5.6 转向语句	54
5.6.1 continue 语句	54
5.6.2 break 语句	55
5.6.3 return 语句	56
5.7 综合应用	57
5.8 小结	59
第6章 数组	61
6.1 概述	63
6.2 一维数组	65

6.2.1 一维数组的定义	65
6.2.2 一维数组的初始化	66
6.2.3 一维数组在内存中的表示	66
6.2.4 一维数组的使用	67
6.2.5 一维数组程序举例	68
6.3 二维数组	73
6.3.1 二维数组的定义	74
6.3.2 二维数组的初始化	75
6.3.3 二维数组在内存中的表示	75
6.3.4 二维数组的使用	76
6.3.5 二维数组程序举例	77
6.4 多维数组简介	80
6.4.1 多维数组的定义	80
6.4.2 多维数组在内存中的表示	81
6.4.3 多维数组的初始化	81
6.4.4 多维数组的使用	81
6.5 字符数组	82
6.5.1 一维字符数组的定义	82
6.5.2 一维字符数组的初始化	82
6.5.3 一维字符数组在内存中的表示	83
6.5.4 二维字符数组	84
6.5.5 字符串和字符数组	84
6.5.6 字符串处理函数	84
6.5.7 字符数组程序举例	88
6.6 小结	91
第7章 指针和引用	93
7.1 概述	95
7.2 变量的指针和指针变量	96
7.2.1 变量的指针及其获得	96
7.2.2 指针变量的定义、初始化及其引用	97
7.2.3 const 与指针	101
7.3 数组的指针和字符串的指针	102
7.3.1 数组元素的指针及指向数组元素的指针变量	102
7.3.2 一维数组的指针及其应用	106
7.3.3 二维数组的指针及其应用	110
7.3.4 字符串的指针及其应用	117

7.4 指针数组和多级指针	120
7.4.1 指针数组及其应用	120
7.4.2 多级指针	122
7.5 引用	124
7.6 内存空间的动态分配与释放	126
7.6.1 自由存储区的动态开辟	127
7.6.2 自由存储区的释放	129
7.7 小结	130
第8章 函数	131
8.1 概述	133
8.2 函数的定义	134
8.3 函数的调用	136
8.3.1 函数调用的形式	136
8.3.2 函数参数和函数值的进一步说明	139
8.3.3 函数原型及函数说明	141
8.3.4 函数的嵌套调用	143
8.3.5 函数的递归调用	145
8.4 函数调用中的数据传递	149
8.4.1 值传递方式	149
8.4.2 指针传递方式	151
8.4.3 引用传递方式	162
8.4.4 全局变量传递方式	165
8.5 返回指针的函数和函数的指针	167
8.5.1 返回指针值的函数	167
8.5.2 函数的指针	168
8.6 函数的重载与带默认参数值的函数	171
8.6.1 函数的重载	171
8.6.2 带默认参数值的函数	174
8.7 内联函数	177
8.8 变量的作用域与生存期	179
8.8.1 变量的作用域	180
8.8.2 变量的生存期	185
8.9 函数的作用域	186
8.10 带参数的 main 函数	188
8.11 小结	190

第 9 章 C++ 的编译预处理	191
9.1 概述	193
9.2 宏定义	193
9.2.1 无参宏的定义与应用	193
9.2.2 带参宏的定义与应用	195
9.3 文件包含	197
* 9.4 条件编译	199
9.5 小结	203
 第 10 章 结构、联合与枚举	205
10.1 概述	207
10.2 结构的定义及其应用	207
10.2.1 使用结构的必要性	207
10.2.2 结构的定义	208
10.2.3 结构型变量的定义及其成员的访问	210
10.2.4 结构的应用	217
10.3 联合的定义及其应用	232
10.3.1 联合的定义	232
10.3.2 联合型变量的定义及其成员的访问	233
10.3.3 联合类型应用举例	234
10.4 枚举的定义及应用	236
10.4.1 枚举及枚举型变量的定义	237
10.4.2 枚举应用举例	237
10.5 小结	238
 主要参考书目	239

第1章

什么是 C++?

今天，您将迈出成为一名程序设计员的第一步！

本章学习内容:

- C++的起源及特点
- C++与面向对象程序设计
- C++程序开发环境和步骤
- 如何学习 C++

1.1 C++的起源及特点

C++是一种既面向对象又面向过程的混合型程序设计语言，它是在C语言的基础上发展起来的，所以两种语言的基本语法和语义是相同的。

C++源于C。1970年，Brian和Dennis首创了C语言，由于该语言具有简单灵活的特点，很快成为世界上最流行的语言之一。C语言是一种面向过程的程序设计语言。随着软件技术的进步，产生了面向对象的程序设计思想，20世纪80年代初，美国AT&T贝尔实验室设计并实现了C++语言，增加了对面向对象程序设计的支持。因而，C++语言包括过程性语言部分和类部分。

1.2 C++与面向对象程序设计

C++是一种支持面向对象概念的程序语言，因而，在学习C++之前，首先要了解一些面向对象的基本概念和基础知识。

说明：本书将C++作为完整的程序设计语言来讲解，C++过程性语言部分与C语言并无本质的差别，所以，从过程性语言共有的这个意义上说，学习C++，无须先学C语言。

面向对象程序设计是一种围绕真实世界的概念来组织模型的程序设计方法，它用对象来描述问题空间的实体。从程序设计的角度看，对象是数据以及操作这些数据的代码的结合体。

类为对象集合的抽象，它是创建对象的模板，它规定了这些对象的公共属性和方法，对象为类的一个实例。一个类的对象都应具有相同的数据结构，并且共享相同的实现操作的代码。

面向对象程序设计具有如下特点：

1. 抽象

抽象是通过从特定的实例中抽取共同的性质，以形成一般化的概念的过程。抽象并不打算了解全部问题，而只是选择其中的一部分，暂时不用部分细节。抽象包括两个方面，一是过程抽象，二是数据抽象。过程抽象是指任何一个明确定义功能的操作都可被使用者当作单个的实体来看待，尽管这个操作实际上可能由一系列更低级的操作来完成。数据抽象定义了数据类型和施加于该类型对象上的操作，并限定了对象的值只能通过使用这些操作来修改和观察。

2. 继承

继承反映的是类间的一种关系，它提供了创建新类的一种方法。继承允许和鼓励类的重用，即可以从现有的类中派生一个新类。继承机制可以使代码具有可重用性，因而给设计程序带来很大的方便。

3. 封装

封装是把过程和数据包装起来，使得对数据的访问只能通过已定义的接口来进行。一旦定义了一个对象的特性，则有必要决定这些特性的可见性，即哪些特性对外部世界是可见的，哪些特性用于表示内部状态。通常，应禁止直接访问一个对象的实际表示，而应通过操作接

口访问对象，这称为信息隐藏。封装保证了模块具有较好的独立性，使得程序的维护、修改较为容易。对应用程序的修改仅限于类的内部，由此可以将应用程序修改带来的影响减少到最低限度。

4. 多态性

多态性是指允许不同类的对象对同一消息作出响应。多态性包括参数化多态性和包含多态性。多态性具有灵活、抽象、行为共享、代码共享的优势，很好地解决了应用程序函数同名问题。

面向对象程序设计具有许多优点，如开发时间短，效率高，可靠性高，所开发的程序更健壮。由于面向对象编程的可重用性，可以在应用程序中大量采用成熟的类库，从而缩短了开发时间。

用面向对象编程方法设计的应用程序更易于维护、更新。继承和封装使得对应用程序的修改带来的影响更加局部化。

1.3 C++程序开发环境和步骤

C++是一种计算机编程语言，利用它编写的程序并不能直接在计算机上运行，而是要经过编辑、编译和连接三步生成可执行文件来运行。

C++程序设计的环境有许多，如 Borland C++、Visual C++等，本书选用 Microsoft 公司的 Visual C++6.0 作为编译环境。在 Visual C++集成开发环境下，一个源程序要经过从编辑器编辑，用编译器进行编译，并产生中间目标文件，最后，经连接器将各目标文件与相关的程序库连接，产生最终的可执行文件。

说明：C++是一种面向对象的程序设计（OOP）语言，它是可移植的，也就是说，它可以很容易地将一个用 C++开发的应用程序从一个系统移植到另一个系统上。

1.3.1 C++程序开发环境

Visual C++是 Microsoft Visual Studio 的一部分，安装 Microsoft Visual Studio 很简单，只要照着安装过程中的提示，即可顺利完成安装工作。安装完 Microsoft Visual Studio 后，Windows【开始】菜单中的【程序】子菜单中会出现 Microsoft Visual Studio 子菜单项。

说明：建议使用所有的默认设置安装 Microsoft Visual Studio。

要启动 Visual C++，只需选择【开始】/【程序】/ Microsoft Visual Studio / Visual C++6.0 命令，即可进入集成开发环境工作窗口。

1.3.2 C++程序开发步骤

一般 C++程序的开发过程均遵循图 1-1 所示的顺序，任何一步有错误或结果不满意均需回到前一步，再按顺序进行，直至得到所求结果。

1. 编辑

是指把按 C++语法规则编写的程序代码输入计算机并存盘。在存盘时，文件的扩展名习惯上取为 CPP，编辑成的文件称为源文件。

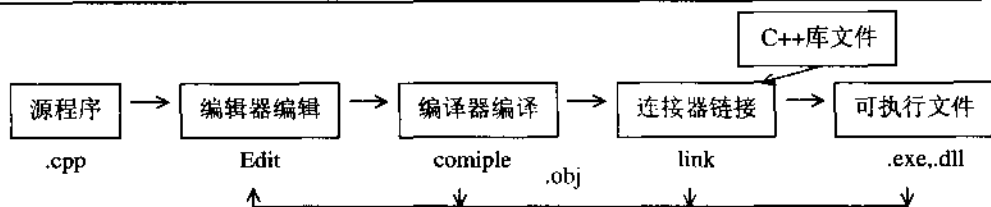


图 1-1 C++程序开发步骤

2. 编译

将编辑好的 C++源程序通过编译器转换成目标文件 (OBJ 文件)。不同编译器的使用方法略有不同, 因此在使用某种编译器前应了解其正确的使用方法。

3. 连接

目标文件要和相应的 C++库文件相连接才能生成可执行文件 (EXE 文件)。

简单地说, 开发一个 C++程序至少需要编写源程序、编译、连接和运行程序四个步骤。但是在实际的编程过程中, 编写源代码时常常会犯这样或那样的错误, 有些错误会导致编译失败, 有些会导致连接失败, 有些错误甚至只有在运行时才表现出来。不管发现何种错误, 都必须改正它。这就必须重新经过编辑、编译和连接生成新的可执行文件。

1.4 如何学习 C++

学习程序设计的最重要方法就是编写程序, 通过编写并调试程序, 可以从中学到许多东西。所以建议您从本章开始, 对书中所提供的程序示例, 尽量亲自进行编辑、编译和运行, 在这个过程中, 您将获得开发 C++程序的有益经验。

第2章

第一个 C++应用程序

让我们从现在开始 C++ 的开发之路吧!

本章学习内容:

- hello C++程序
- 编辑、编译、连接、运行 C++程序
- C++程序的组成
- 小结

2.1 hello.cpp—您的第一个 C++ 程序

首先, 让我们通过编写第一个 C++ 程序, 向 C++ 说声 Hello! 程序清单 2-1 是一个最基本的 C++ 应用程序, 程序中的代码在全书中将经常出现。

【例 2-1】 hello.cpp 程序

```
1: #include <iostream.h>
2:
3: void main ()
4: {
5:     cout << "Hello C++!\n";
6: }
```

程序清单 2-1

 程序解说:

- 在 C++ 里, 英文字母的大小写是有区别的, 比如: Hello 与 hello 是不一样的, 所以在编写程序时要注意它的差别。
- 在 C++ 里, 每一行程序语句都以 “;” 结尾。

2.2 C++ 程序的编辑、编译、连接和运行

2.2.1 编辑源程序

启动 Windows 下的 Visual C++ 6.0, 屏幕上显示如图 2-1 所示的 “Microsoft Developer Studio” 窗口。

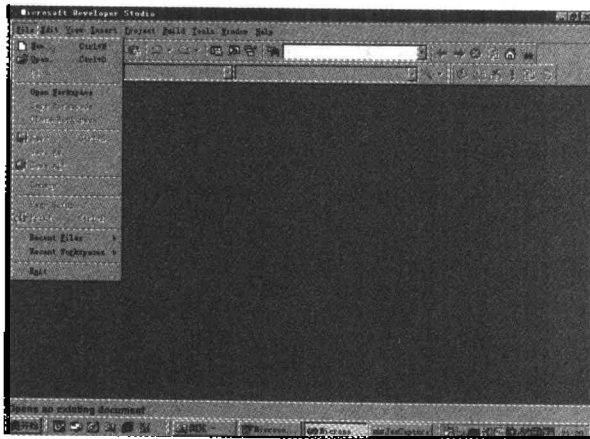


图 2-1 “Microsoft Developer Studio” 窗口