

高等院校信息技术规划教材

C程序设计实训教程

向艳 周天彤 程起才 编著



清华大学出版社

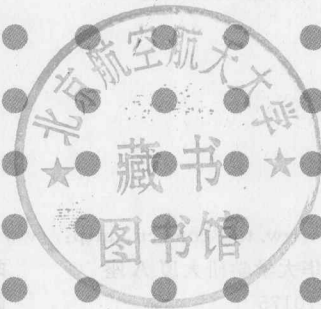
013071513

TP312C-43
841

高等院校信息技术规划教材

C程序设计实训教程

向艳 周天彤 程起才 编著



北航 C1680459

清华大学出版社
北京

TP312C-43
841

013071213

内 容 简 介

本书是《C语言程序设计》的配套教材,注重培养和提高读者的编程能力,具有较强的通用性和实用性。

全书共分12章,各章主要内容包括知识点梳理、编程技能、案例拓展和实训四部分。其中,知识点梳理部分简明扼要地列出了各章的基本概念和主要内容;编程技能部分按照学习的进程,适时引导读者进行程序错误分析、测试与调试;案例拓展部分以一个“学生成绩管理”系统作为典型案例,从小到大、由浅入深,将前后知识串联起来;实训部分按照知识层次分为基础知识和技能实训、综合应用和能力实训两个实训环节,使读者能把握知识内涵,做到融会贯通、举一反三。

本书编程环境采用 Visual C++ 6.0,鉴于现在越来越多的人学习 C 语言时采用 VS2012 编程环境,故本书在附录部分介绍了 VS2012 的安装与使用方法。

本书可作为高校各专业学生的教材,也可作为程序设计爱好者的学习参考书。

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 程序设计实训教程 / 向艳,周天彤,程起才编著. —北京:清华大学出版社,2013
高等院校信息技术规划教材
ISBN 978-7-302-33728-7

I. ①C… II. ①向… ②周… ③程… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 201638 号

责任编辑:袁勤勇 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:白蕾

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 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

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:14.75 字 数:343千字

版 次:2013年9月第1版 印 次:2013年9月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:29.00元

产品编号:048923-01

清华大学出版社
北京

前言

foreword

“C 语言程序设计”课程是一门实践性很强的课程,学习本课程既要理解和掌握语言的基本概念和基本知识,也要掌握应用所学知识编写程序的方法和技能,从而真正能用 C 语言这个强有力的编程工具去解决实际问题。为此,编者结合多年从事“C 语言程序设计”课程教学积累的经验 and 体会,编写了这本实训教程,可作为《C 语言程序设计》一书的配套教材。

本书共分为 12 章,包括 C 程序设计入门、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、函数、预处理命令、数组、指针、结构体与共用体、动态数组与链表、文件和位运算,各章主要内容有知识点梳理、编程技能、案例拓展和实训四部分。

在知识点梳理部分,简明扼要地列出了每一章的基本概念和主要内容,为读者指明了学习本章的重要知识点;在编程技能部分,融入了编者丰富的编程实践经验,按照学习的进程,适时引导读者进行程序错误分析、测试与调试,将一些容易被忽视的且对高水平 C 程序设计很重要的“点”逐一展现出来,真正体现了“能力培养”的需求;案例拓展部分以一个读者熟悉的“学生成绩管理”程序作为实例,从一个简单的顺序结构程序开始,随着学习内容的不断深入,从小到大、由浅入深,使程序功能越来越完善,实现了从选择结构到循环结构、函数、数组、指针、结构体及链表的有效过渡,突出了前后知识的连贯性、逻辑性,有利于读者对新知识的理解;实训部分按照知识层次分为基础知识和技能实训、综合应用和能力实训两个实训环节,使读者能把握知识内涵,做到融会贯通、举一反三。在实训内容上,本书精心选择了一些实用性、趣味性强的例子,以提高读者的学习兴趣和实践能力。

本书编程环境采用 Visual C++ 6.0,由于现在越来越多的人学习 C 语言采用 VS2012 编程环境,故本书在附录部分介绍了 VS2012 的安装与使用方法。



本书由向艳老师担任主编并统稿,周天彤老师和程起才老师参与了本书的编写工作。由于编者水平有限,本书错漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者

2013年6月

目录

Contents

80	.....	第 1 章 C 程序设计入门	1
80	.....	1.1 知识点梳理	1
80	.....	1.2 编程技能	4
80	.....	实训 1 C 程序的环境及使用方法	13
80	.....	实训 2 数据类型及数据运算	15
80	.....	练习 1	18
80	.....	第 2 章 顺序结构程序设计	20
80	.....	2.1 知识点梳理	20
80	.....	2.2 编程技能	24
80	.....	实训 3 顺序结构编程	28
80	.....	练习 2	31
80	.....	第 3 章 选择结构程序设计	33
80	.....	3.1 知识点梳理	33
80	.....	3.2 编程技能	35
80	.....	3.3 案例拓展	40
80	.....	实训 4 用 if 语句实现选择结构	42
80	.....	实训 5 多路选择及 switch 语句的应用	45
80	.....	练习 3	49
80	.....	第 4 章 循环结构程序设计	51
80	.....	4.1 知识点梳理	51
80	.....	4.2 编程技能	53
80	.....	4.3 案例拓展	56
80	.....	实训 6 循环语句及应用	58

实训 7 循环嵌套及 break 和 continue 语句	60
实训 8 循环结构的综合应用	63
练习 4	65
第 5 章 函数	68
5.1 知识点梳理	68
5.2 编程技能	71
5.3 案例拓展	76
实训 9 函数的定义与调用	78
实训 10 函数的嵌套调用和递归调用	81
练习 5	85
第 6 章 预处理命令	89
6.1 知识点梳理	89
6.2 编程技能	90
实训 11 预处理命令的应用	96
练习 6	98
第 7 章 数组	99
7.1 知识点梳理	99
7.2 编程技能	102
7.3 案例拓展	108
实训 12 一维数组的应用	112
实训 13 二维数组的应用	114
实训 14 字符数组的应用	117
实训 15 数组的综合应用	120
练习 7	122
第 8 章 指针	126
8.1 知识点梳理	126
8.2 编程技能	129
8.3 案例拓展	135
实训 16 指向变量的指针	138
实训 17 指针与一维数组	143
实训 18 指针与多维数组及字符数组	147
实训 19 复杂指针	154
练习 8	158

第 9 章 结构体与共用体	160
9.1 知识点梳理	160
9.2 编程技能	162
9.3 案例拓展	169
实训 20 结构体的定义与引用	173
实训 21 结构体的综合应用	176
练习 9	178
第 10 章 动态数组与链表	181
10.1 知识点梳理	181
10.2 编程技能	182
10.3 案例拓展	187
实训 22 动态数组的应用及链表的创建与输出操作	191
实训 23 链表的其他操作	197
练习 10	201
第 11 章 文件	203
11.1 知识点梳理	203
11.2 案例拓展	206
实训 24 文件的基本操作	208
实训 25 文件的综合应用	212
练习 11	213
第 12 章 位运算	214
12.1 知识点梳理	214
12.2 编程技能	216
实训 26 位运算的应用	219
练习 12	220
附录 A VS2012 的安装与使用	221

第 1 章

chapter 1

C 程序设计入门

1.1 知识点梳理

1. main 函数的简单程序框架

```
#include <stdio.h>          /* 包含必要的头文件 */  
void main()  
{  
    /* 变量定义及赋值 */  
    /* 对变量进行操作 */  
    /* 输出结果 */  
}
```

2. 变量定义及初始化

数据类型名 变量名 1[=值 1][, 变量名 2[=值 2], ...];

3. 基本数据类型

1) 整型数据

(1) 整型常量：有八进制、十进制和十六进制 3 种表示方法。八进制整型常量必须以数字 0 开头，其数码为 0~7；十进制整型常量的首位数字不能是数字 0，其数码为 0~9；十六进制整型常量必须以 0X 或 0x 开头，其数码为 0~9、A~F 或 a~f。

(2) 整型变量：整型变量的类型如表 1-1 所示。

表 1-1 整型变量的类型

类别	数据类型名	数的范围	字节数
[有符号]短整型	short [int]	-32 768~32 767 即 $-2^{15} \sim (2^{15} - 1)$	2
无符号短整型	unsigned short [int]	0~65 535 即 $0 \sim (2^{16} - 1)$	2
[有符号]普通整型	int	-2 147 483 648~2 147 483 647 即 $-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	4

续表

类别	数据类型名	数的范围	字节数
无符号普通整型	unsigned [int]	0~4 294 967 295 即 $0 \sim (2^{32} - 1)$	4
[有符号]长整型	long [int]	-2 147 483 648~2 147 483 647 即 $-2^{31} \sim (2^{31} - 1)$	4
无符号长整型	unsigned long[int]	0~4 294 967 295 即 $0 \sim (2^{32} - 1)$	4

2) 字符型数据

(1) 字符型常量: 有普通字符型常量和转义字符型常量两种表示方式。普通字符型常量是用单引号括起来的单个字符; 转义字符型常量用单引号括起来, 以反斜线\打头, 并且后面跟一个或多个字符。

(2) 字符型变量: 字符型变量的类型如表 1-2 所示。

表 1-2 字符型变量的类型

类别	数据类型名	数的范围	字节数
[有符号]字符型	char	-128~127	1
无符号字符型	unsigned char	0~255	1

3) 实型数据

(1) 实型常量: 有小数和指数两种表示形式。小数形式由十进制数字加小数点组成, 注意必须有小数点; 指数形式由十进制数后加阶码标志 e 或 E 以及阶码组成。

(2) 实型变量: 实型变量的类型如表 1-3 所示。

表 1-3 实型变量的类型

类别	数据类型名	字节数	有效数字	数的范围
单精度	float	4	6~7	$10^{-38} \sim 10^{38}$
双精度	double	8	15~16	$10^{-308} \sim 10^{308}$

4) 字符串常量

在 C 语言中, 没有字符串型变量, 只有字符串常量。它是用一对双引号" "括起来的字符序列。任何字符串末尾都有一个字符'\0', 它是字符串结束的标志。

4. 运算符和表达式

1) 算术运算符和算术表达式

算术运算符有 +、-、*、/ 和 % 5 种。其中, % 运算符的操作数必须都是整型数据; / 运算符如果操作数都是整型, 则结果一定是整型, 若有小数出现, 结果仅仅取其整数部分, 舍弃小数部分。

2) 赋值运算符和赋值表达式

赋值运算符分为简单赋值运算符、复合赋值运算符两大类。

简单赋值运算符为=,构成的赋值表达式形式为:

变量名=表达式

复合赋值运算符+=、-=、*=、/=、%=、<<=、>>=、&=、^=和|=10种,构成的赋值表达式形式为:

变量名 op=表达式

它等价于:

变量名=变量名 op 表达式

其中,op 代表+、-、*、/、%、<<、>>、&、^、|。

无论是“变量名=表达式”的形式,还是“变量名 op=表达式”的形式,实质上它们都可以看成是“变量名=表达式”(注:将“变量名 op 表达式”看成一个新表达式),它具有两层含义:

- ① 该变量的值现在已经被更改成表达式的值,该变量以前的值被覆盖了;
- ② 此赋值表达式的值为该变量的值。

3) 逗号运算符和逗号表达式

在C语言中,“,”号起分隔符和运算符两个作用。

- (1) 分隔符作用:用于间隔多个变量定义或者函数定义中的参数等。
- (2) 运算符作用:其对应的逗号表达式的一般形式如下。

表达式 1,表达式 2,⋯,表达式 n

逗号表达式的计算顺序是,先计算表达式 1,然后计算表达式 2,⋯,最后计算表达式 n,并以表达式 n 的值作为该逗号表达式的值,以该值的类型作为该逗号表达式的类型。

4) 关系运算符和关系表达式

关系运算符有>、>=、<、<=、==和!=6种,注意==与=的区别。

关系表达式的值只能是1或者0。如果一个关系表达式是“正确的”,其值等于1,否则为0。

5) 逻辑运算符和逻辑表达式

逻辑运算符有&&、||和!3种。

逻辑表达式的一般形式为:

a 逻辑运算符 b

表 1-4 为逻辑运算的真值表。

C语言规定:

- 对于操作数 a 和 b,非 0 视为真,0 视为假;

表 1-4 逻辑运算的真值表

参加逻辑运算的运算对象		逻辑表达式的运算结果		
a	b	a&& b	a|| b	!a
真	真	真	真	假
真	假	假	真	假
假	真	假	真	真
假	假	假	假	真

- 对于逻辑表达式的值以 1 代表“真”，以 0 代表“假”，即逻辑表达式的值也只有 1 和 0 两种。

6) 自增与自减运算符及表达式

自增与自减运算符具有两种功能：①使变量的值增加 1 或减少 1；②取变量的值作为由运算符++或--构成的表达式的值。

自增与自减运算符分别有前置和后置两种格式。它们的区别在于，前置是先执行功能①，后执行功能②；后置是先执行功能②，再执行功能①。总而言之，无论是前置还是后置，都执行两个功能，只不过执行的顺序不同罢了。

7) sizeof 运算符

sizeof 运算符构成的表达式的一般形式为：

sizeof(类型名或变量名)

其功能是求出该类型所定义的变量或该变量在内存中所开辟的字节数。

1.2 编程技能

1. VC++ 6.0 背景知识

Visual Studio 6.0 是微软公司于 1998 年推出的一款著名的集成开发环境 (IDE)，Visual Studio 6.0 提供了专业版和企业版两种版本。专业版包括以下内容：

- Visual Basic 6.0；
- Visual C++ 6.0；
- Visual J++ 6.0 Java 开发系统；
- Visual InterDev 6.0 Web 开发系统；
- Visual FoxPro 6.0 数据库开发系统；
- Windows NT Option Pack, 内含 Microsoft Internet Information Server 4.0、Microsoft Transaction Server 2.0 和 Microsoft Message Queue Server 1.0；
- Microsoft Developer Network(MSDN)Library CD-ROM 特别版, MSDN 是开发人员必备的帮助工具, 包含大量资料和速查手册。

企业版还包括以下内容：

- Microsoft Visual SourceSafe 6.0；
- Microsoft Repository 2.0；
- Microsoft Visual Component Manager；
- Visual Modeler 2.0；
- Visual Studio Analyzer。

2. VC++ 6.0 系统安装

微软通常通过光盘来发行 Visual C++ 6.0 系统(以下简称 VC)，国内常见 7CD 和 1DVD 形式，也有通过网络下载的形式。VC 的安装文件是光盘根目录下的 Setup.exe，通过网络下载的压缩包在打开后，可以在解压缩目录下找到 Setup.exe 文件，双击将其打开并且开始安装(注：不同的安装包在安装时界面可能略有不同，而且 VC 在 Windows XP 下的安装兼容性比较好)。

开始安装程序简要介绍了安装过程和简要的操作方式，单击 Next 按钮可以进入下一屏版权声明以及 EULA(最终用户使用授权)，继续单击 Next 按钮就进入了下一屏序列号的输入。输入合法的序列号，单击 Next 按钮，若是企业版的 VC 将询问用户安装模式，作为开发用户应该选择第一项 VC 企业版。下一选项是询问 VC 的共享文件的安装目录，这些文件为 Visual Studio 6.0 开发环境所公用。默认文件夹在 C 盘 Program Files 目录下，用户可以选择其他安装路径，之后一直单击 Next 按钮就完成了安装的设置。安装时出现的对话框如图 1-1~图 1-5 所示。

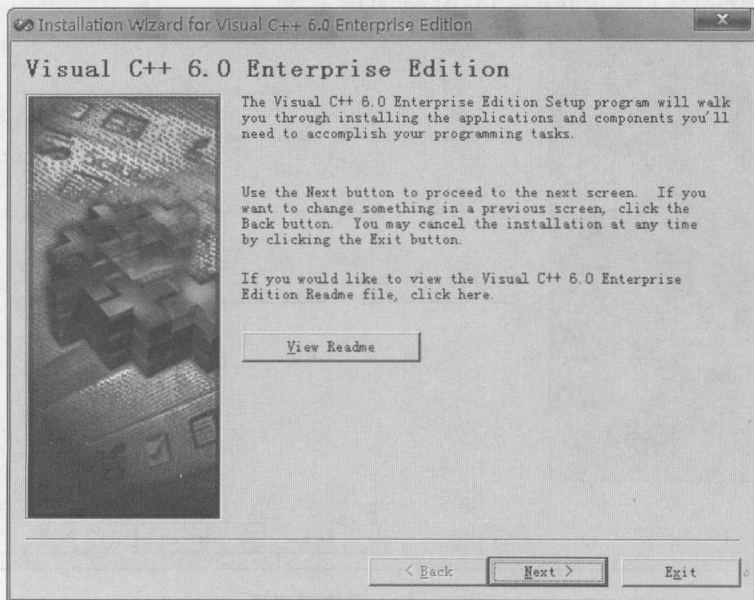


图 1-1 VC++ 6.0 企业版安装启动

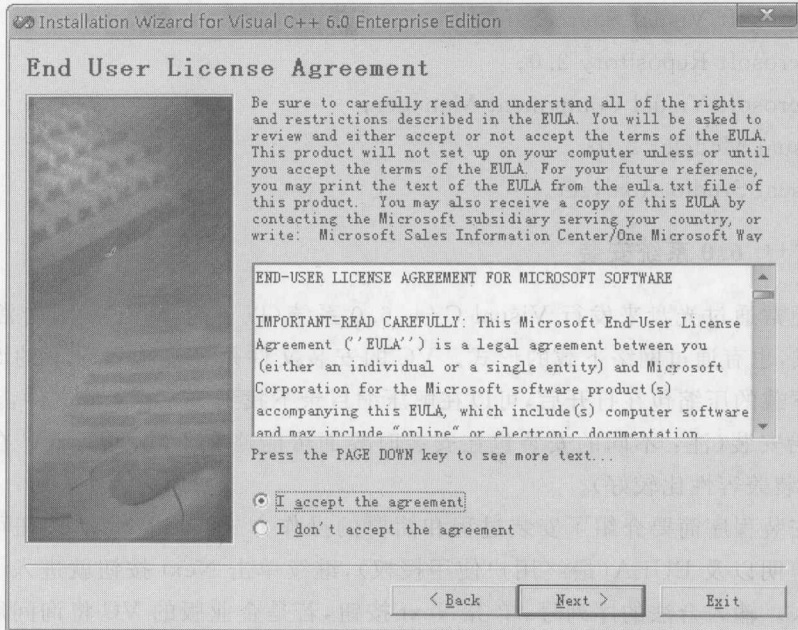


图 1-2 最终用户使用授权声明

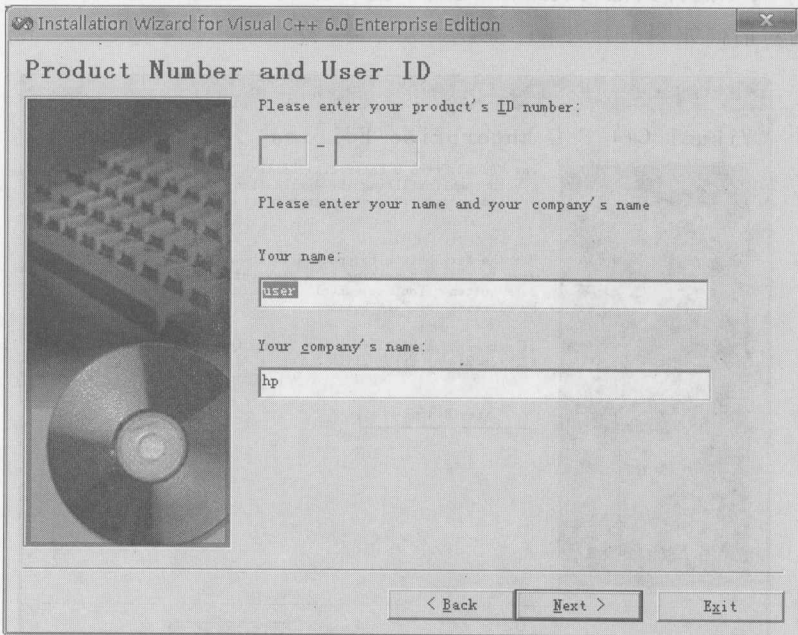


图 1-3 输入用户序列号

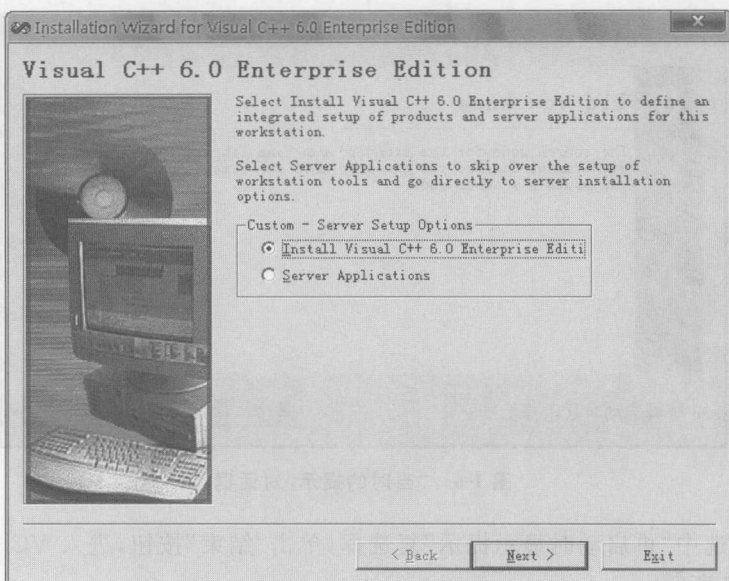


图 1-4 选择安装模式

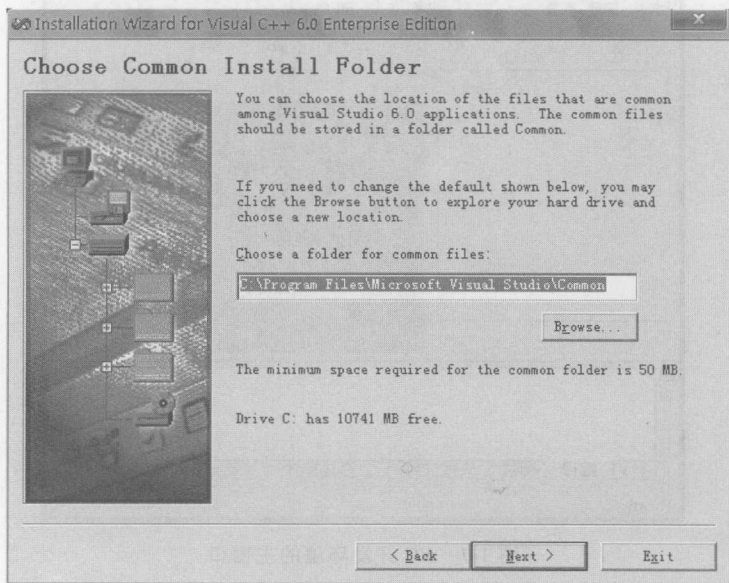


图 1-5 设置安装路径

3. VC++ 6.0 编程环境及用法

(1) 单击 Windows 操作系统的“开始”按钮，然后依次选择“程序”|Microsoft Visual Studio 6.0|Microsoft Visual C++ 6.0 命令，屏幕上通常出现标题为“当时的提示”对话框，如图 1-6 所示。

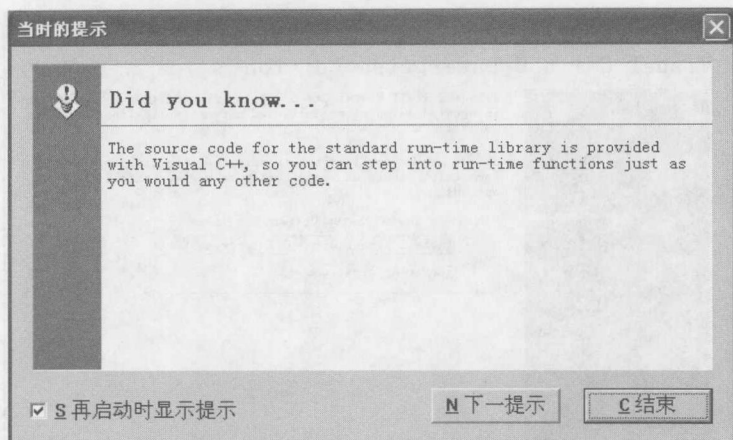


图 1-6 “当时的提示”对话框

(2) 取消选中“再启动时显示提示”复选框,单击“结束”按钮,进入 VC 开发环境的主窗口,如图 1-7 所示。

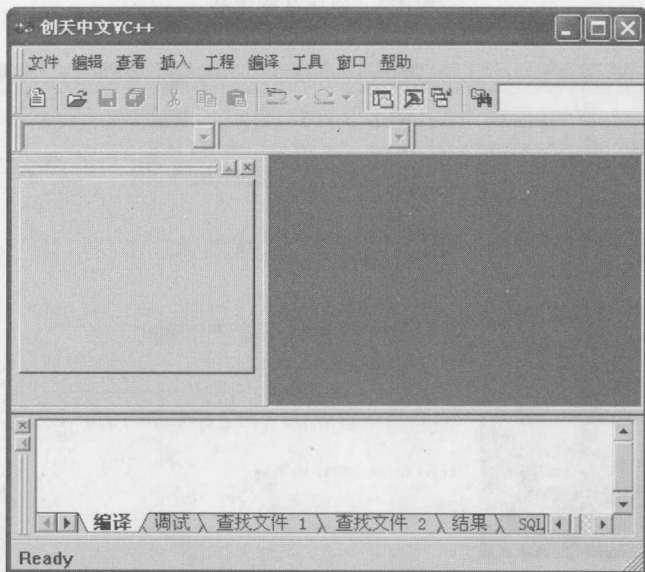


图 1-7 VC 开发环境的主窗口

(3) 在 VC 主界面下,选择“文件”|“新建”命令,弹出“新建”对话框,如图 1-8 所示。因为 VC 集成开发环境通过工作区(Workspace)组织工程(Project),通过工程组织源文件。一个工作区可以包含多个不同的工程,一个工程可以包含多个源文件,但要求仅有一个文件中包含一个 main 函数,所以在图 1-8 中选择“工作区”选项卡,如图 1-9 所示,在“工作区名字”文本框中输入 test,在“位置”文本框中指定路径为“D:\”,然后单击“结束”按钮。这样在“D:\test”目录下产生了 3 个文件,即 test.dsw、test.opt 和 test.ncb,其中, test.dsw 是工作区文件。

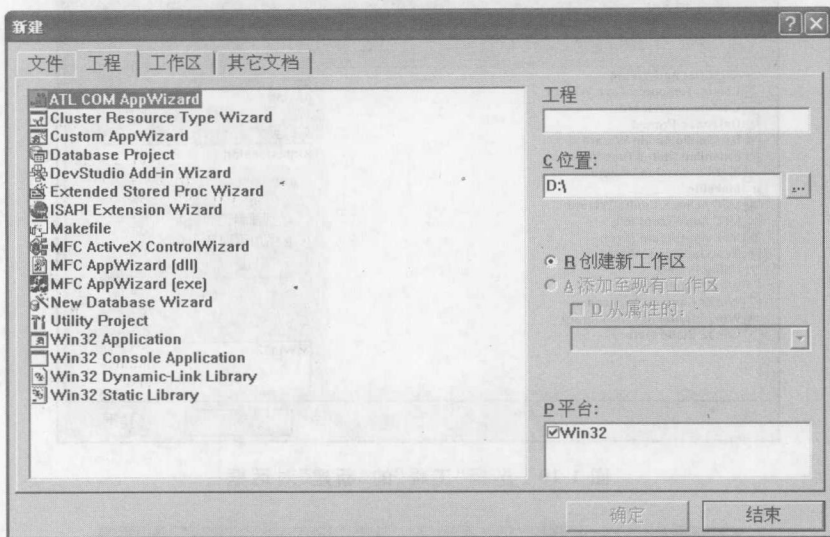


图 1-8 默认的“新建”对话框

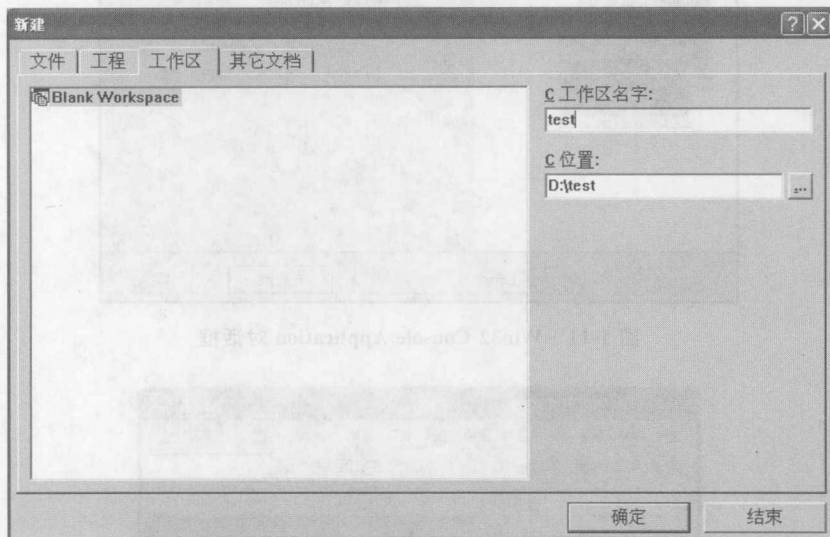


图 1-9 选择“工作区”的“新建”对话框

(4) 选择“文件”|“新建”命令,弹出“新建”对话框,选择“工程”选项卡,如图 1-10 所示,然后选择 Win32 Console Application 选项(程序执行时,执行结果显示在一个 MS-DOS 窗口中),并选中“添加至现有工作区”单选按钮,此时“位置”文本框自动变为“D:\test”。然后在“工程”文本框中输入 testprj,此时“位置”文本框自动变为“D:\test\testprj”,单击“确定”按钮,出现如图 1-11 所示的对话框,单击“完成”按钮,出现如图 1-12 所示的窗口。此时在“D:\test”下出现了一个以工程名命名的子文件夹 testprj,该文件夹里面有一文件 testprj.dsp,该文件是工程文件。