

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机应用

实用C语言程序设计

上机实验教程

孟朝霞 主编

清华大学出版社

高等学校教材
计算机应用

实用C语言程序设计 上机实验教程

孟朝霞 主编

清华大学出版社
北京

内 容 提 要

针对应用型人才培养的目标和要求,并结合主教材《实用 C 语言程序设计教程》和实际,本书精心设计了实验、作业和项目,使程序设计真正与现实结合。本书内容包括: Visual C++ 6.0 集成开发环境、课程实验设置、课程作业设置、习题答案和附录。其中,对于实验的设置,结合每章的内容,主要设计了验证、设计、编程、小组作业(包括小组讨论题和小组项目题)4 种类型。对于习题的设置,结合每章的内容,主要设计了基础知识部分(有选择题和填空题 2 种题型)和程序设计部分(有程序阅读题、程序改错题、程序填空题、函数编写题和编程题 5 种题型)两种类型。附录包括实验报告的参考格式、项目学习的方法、调试程序中的常见错误等内容。

本书的实验都通过验证,习题解答全部上机通过,实验和习题选择恰当,具有启发性和实用性,并与理论教学紧密配合。

本书是学习 C 语言和实践上机的必备参考书,可作为应用型高等院校非计算机专业的计算机程序设计实验教学用书,也可作为从事计算机应用的科技人员的参考书或培训教材。

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

实用 C 语言程序设计上机实验教程/孟朝霞主编. —北京:清华大学出版社,2009.12
(高等学校教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-20845-7

I. 实… II. 孟… III. C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 157797 号

责任编辑: 闫红梅 李玮琪

责任校对: 李建庄

责任印制: 李红英

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

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 13.75 字 数: 327 千字

版 次: 2009 年 12 月第 1 版 印 次: 2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 19.00 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: 034294-01

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

根据高等学校本科教学工作的指导思想,着眼于人才全面发展的需要,本书以学生为本,注重能力培养,着力提高学习者的学习能力、实践能力和创新能力,全面推进素质教育,以应用型人才培养为根本任务,致力于造就开拓创新、适应社会发展的合格人才。

程序设计的学习层次或能力应用分为3层:程序阅读(理解)、程序填空或修改(二次开发能力)和程序设计(项目组织和开发能力)。在此理解基础上,本书广泛取材,包括因特网上一些学习者提出的问题、作者多年的教学经验、教学过程中学生提出的常见问题、全国计算机等级考试中一些常考的试题、理工专业的实验、实际问题编程以及现实中的常见系统等。本书主要以各方面获取到的内容和问题为基础,进行仔细的研究,归纳整理了C语言学习中的重点、难点和疑点,并有针对性地设计了相应的实验,注意层次性,不断拓展、加深。本书的目的是帮助学习者学习如何应用程序设计解决现实问题。本书与学习、工作紧密结合并体现了其现实性。通过系统的上机实验和作业训练,使学习者逐步熟练掌握利用C语言编程的过程与方法。本书注重能力培养,对初学者容易混淆的内容进行了重点提示,并且在每一个实验后给出了该实验用到的知识点、算法和程序结构等,易学易用。

本书分实验和习题两大部分,第一章、第二章的实验一、二、三、四、五,第三章习题一、二、三、四由杨玉丽编写,第二章实验六、七、八、九、十、十一,第三章习题五、六、七由郝蕊洁编写,本书实验方式和项目整体设计由孟朝霞整体策划。

由于时间仓促,编者水平有限,本书中难免有错误或不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2009年10月

为了使读者对程序设计的过程有总体的印象,对程序设计的细节有亲身的体会,从而加强学习者的思考能力和创新能力的培养,本书从重视知识目标转向重视能力目标。本书的题目设计结合实际,特色鲜明,并给出了一些人性化的扩充内容:

提示 对稍有难度的题目做一些简单说明,使学习者很快理解题意。

思考 对题目进行一些变动,让学习者进行分析、判断等,从而起到举一反三的作用。

小贴士 对题目所涉及内容的扩展,可以使学习者扩充思维,了解更深层次的知识。

本书在保证结构严谨,内容准确的基础上,力求语言通俗易懂。在问题的描述上,努力做到与现实生活相结合,侧重于应用引导,题目风趣,题意紧密结合现实环境,使学习者能够在学习过程中体会到编程的乐趣。

对于实验类型的设置,结合每章的内容,主要设计了以下几种类型:

验证 阅读程序是一个程序员的基本功。学习者通过阅读典型程序,可理解程序的结构和编程的技巧。

设计(程序填空、程序改错) 通过对给定程序的修改和补充,使学习者能够注意到程序中一些常见的错误,掌握常用或关键程序段,锻炼修改和借鉴其他程序的能力。

编程 通过练习编写程序,使学习者提高分析问题、解决问题的能力。

小组作业(小组讨论题、小组项目题) 小组讨论题设计了一些容易混淆的概念,容易出错的内容等,让学习者通过互相讨论,加深对概念的理解,纠正错误。针对非计算机专业学生课时少且没有课程实践机会这一问题,在编写的过程中,将理论知识简化并融入项目的讲解中,将课程实践内容融入项目中,让学习者能够通过项目的练习,真正掌握计算机的应用,从而很好地解决了此问题。为此,本书中设计了几个具有较强趣味性和实用性的项目,以其中的一个为主要项目,引导学习者逐步完成从最基本程序的编写到大型程序的编写。小组项目设计不是针对一个人的,而是针对一个小组的,对于有兴趣、有能力的学习者,可以组成一个小组,结合项目背景的描述,完成该项目的设计。而对于其他学习者,只需要完成前面的几类实验即可。

对于习题的设置,结合每章的内容,主要设计了以下几种类型:

基础知识部分 有两种题型,包括选择题和填空题,主要考核学习者对基本知识和

基本概念的理解和掌握情况。

程序设计部分 有 5 种题型,包括程序阅读题、程序改错题、程序填空题、函数编写题和编程题,主要考核学习者运用基本知识和基本概念的能力,提高其程序理解、修改、完善和编写能力。

其中,程序改错题的形式如下:

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int n = 0, c;
  printf("please input some characters\n");
  c = getchar();
  / ***** found ***** /
  while(c! = '\n')
  { if(c>= '0'&&c<= '9')
  / ***** found ***** /
    n++;
    c = getchar();
  }
  printf(" %d", n);
}
```

注意: 在程序中/ ***** found ***** /注释行下一行有错误,不得增行或删行,也不得更改程序结构。

程序填空题的形式如下:

```
#include "stdio.h"
void main()
{ int a, d, sum;
  a = 2; d = 3; sum = 0;
  do{ sum + = a;
    a + = d;
    if( 【1】 ) printf(" %d\n", sum);
  }while(sum<200);
}
```

注意: 请勿改动函数中的任何内容,仅在带编号的空格中填入所需的内容。

第一章 Visual C++ 6.0 集成开发环境	1
第一节 Visual C++ 6.0 的安装、启动与退出	1
第二节 编写一个简单的 C 语言程序	2
第三节 Visual C++ 6.0 常用菜单命令项简介	10
第四节 使用调试工具调试 C 语言程序	12
第二章 课程实验设置	17
实验一 初识 C 语言程序	17
实验二 顺序结构程序设计	21
实验三 选择结构程序设计	28
实验四 循环结构程序设计(一)	33
实验五 循环结构程序设计(二)	39
实验六 函数	45
实验七 数组(一)	53
实验八 数组(二)	58
实验九 指针	65
实验十 结构体、联合体及用户自定义类型	71
实验十一 综合实验	75
第三章 课程作业设置	76
习题一 C 语言学习基础	76
习题二 C 语言程序设计初步	78
习题三 控制结构和数据文件	84
习题四 函数	97
习题五 数组	107
习题六 指针	120
习题七 结构体、联合体及用户自定义类型	132

第四章 习题答案.....	146
习题一 C 语言学习基础	146
习题二 C 语言程序设计初步	147
习题三 控制结构和数据文件.....	150
习题四 函数.....	157
习题五 数组.....	160
习题六 指针.....	167
习题七 结构体、联合体及用户自定义类型	173
附录.....	179
参考文献.....	201

Visual C++ 6.0集成开发环境

Visual C++系列产品是微软公司推出的一款优秀的 C++集成开发环境,其产品定位为 Windows 95/98、Windows NT、Windows 2000 系列 Win32 系统程序开发,由于其良好的界面和可操作性被广泛使用,2000 年以后,微软全面转向 .NET 平台,Visual C++ 6.0 成为支持标准 C/C++规范的最后版本。微软最新的 Visual C++ 版本为 Visual C++ (CLI),但是此版本已经完全转向 .NET 架构,并对 C/C++的语言本身进行了扩展。

Visual C++ 6.0 是目前最为流行的 C++语言集成开发环境之一,利用 Visual C++ 6.0 集成开发环境,还可以有效地编写及运行 C 语言程序。

第一节 Visual C++ 6.0 的安装、启动与退出

一、Visual C++ 6.0 的安装

(一) 安装要求

任何一款软件都需要使用一定的计算机系统资源,因此对计算机系统都有一定的要求,Visual C++ 6.0 对计算机系统的要求如下。

硬件要求: 586 以上 CPU,16MB 以上内存,100MB 以上硬盘空间等。

软件要求: Windows 95/98/2000/XP 或 Windows NT 操作系统。

(二) 安装

Visual C++ 6.0 是 Visual Studio 6.0 套装软件中的一员,可与 Visual Studio 6.0 套装软件一起安装,也可以单独安装。Visual C++ 6.0 有典型安装和自定义安装两种安装方式,初学者一般采用典型安装。

安装步骤: 将光盘插入光驱,根据安装程序的提示,逐一回答问题或执行相关操作,如“接受协议”、“输入序列号”、单击“下一步”按钮等,即可完成安装。Visual C++ 6.0 的联机帮助文件使用 MSDN(Microsoft Developer Network Library)文档的帮助方式,与 Visual C++ 6.0 系统不在同一张光盘上,而与 Visual Studio 6.0 产品的帮助文档集合在两张光盘上,在安装过程中系统会提示插入 MSDN 盘。为方便查阅有关函数的使用,建议同时安装 MSDN 文档,不安装 MSDN 文档将不能使用 Visual C++ 6.0 中的帮助功能。

二、Visual C++ 6.0 的启动

安装完成 Visual C++ 6.0 系统后,便可以启动运行 Visual C++ 6.0 了,通常有以下 3 种启动方式:

(一) 通过“开始”菜单启动

单击任务栏左侧的“开始”按钮,在“开始”菜单中选择“程序”→Microsoft Visual Studio 6.0→Microsoft Visual C++ 6.0 命令,即可启动 Visual C++ 6.0。

(二) 利用快捷方式启动

若桌面上有 Visual C++ 6.0 的快捷方式图标,双击快捷方式图标即可启动 Visual C++ 6.0。

(三) 利用运行命令启动

单击任务栏左侧的“开始”按钮,在“开始”菜单中选择“运行”命令,在“运行”对话框中输入 msdev,即可启动 Visual C++ 6.0。

三、Visual C++ 6.0 的退出

退出 Visual C++ 6.0 的方法和退出其他 Windows 应用程序的方法相同,通常有以下 4 种方式:

- (1) 利用“文件”菜单。选择“文件”菜单中的“退出”命令退出。
- (2) 利用快捷方式。利用快捷键 Alt+F4 退出。
- (3) 利用标题栏。双击标题栏左侧的控制菜单图标或鼠标右击标题栏选择“关闭”命令退出。
- (4) 利用“关闭”按钮。单击标题栏最右边的“关闭”按钮退出。

第二节 编写一个简单的 C 语言程序

下面通过编写一个简单的 C 语言程序来了解使用 Visual C++ 6.0 集成开发环境运行 C 语言程序的方法。该程序的功能是向屏幕上输出一个字符串“Hello World!”。编写并运行程序的整个过程包含以下 4 步:

- (1) 编辑:将程序代码输入并存储在计算机中;
- (2) 编译:生成目标程序文件;
- (3) 连接:生成可执行程序文件;
- (4) 运行:运行可执行程序文件。

上述 4 个步骤中,第一步的编辑工作是最繁杂而又必须细致地由人工在计算机上来完成的,其他步骤则相对简单,基本上是由计算机自动完成的。

下面首先了解工程及工程工作空间的概念,然后再使用 Visual C++ 6.0 集成开发环境运行 C 语言程序。

一、工程及工程工作空间

工程也称“项目”或“工程项目”,使用 Visual C++ 6.0 编写并处理的任何程序都要创建一个与其相关的工程,每一个工程又总与一个工程工作空间相关联。

Visual C++ 6.0 是通过工程工作空间来组织工程及其各相关元素的,就好像是一个工作间(子目录),以后程序所涉及的所有文件、资源等元素都将放入到这一工作空间中,从而使得各个工程之间互不干扰,使编程工作更有条理,更具模块化。最简单的情况下,一个工作空间中存放一个工程,一个工作空间中也可以存放多个工程。

在创建新工程时,同时要创建一个工程工作空间,然后通过该工作空间窗口观察与存取此工程的各种元素及其相关信息。创建工程工作空间之后,系统将创建出一个相应的工作空间文件(.dsw),用来存放与该工作空间相关的信息,另外还将创建其他几个相关文件,如工程文件(.dsp)、选择信息文件(.opt)等。

编写并处理 C 语言程序时要创建工程,Visual C++ 6.0 已经预先为用户准备好了近 20 种不同的工程类型以供选择,选定不同的类型可使 Visual C++ 6.0 系统提前做某些不同的准备及初始化工作。工程类型中有一个名为 Win32 Console Application 的选项,称为控制台应用程序,它是用来编写和运行 C 语言程序方法中最简单的一种。所谓的控制台应用程序是指那些需要与传统的 DOS 操作系统保持某种程序的兼容,同时又不需要为用户提供完善界面的程序。简单地说,就是指在 Windows 环境下运行 DOS 程序,此种类型的程序运行时,将出现并使用一个类似于 DOS 的窗口,并提供对字符模式的各种处理与支持。实际上,提供的只是具有严格的采用光标而不是鼠标移动的界面。此种类型的工程小巧而简单,但已足以解决并支持本课程中涉及的所有编程内容与技术,可以使学习者将重点放在程序的编写而不是界面的处理等方面。至于 Visual C++ 6.0 支持的其他工程类型,可在今后的不断学习中逐渐掌握与使用。

二、启动并进入 Visual C++ 6.0 集成开发环境

了解工程的一般概念后,就可以使用 Visual C++ 6.0 集成开发环境编写 C 语言程序了。首先启动 Visual C++ 6.0,首次启动后的界面如图 1-1 所示。

用户可以通过单击“下一条”按钮来查看一些帮助信息,如果以后启动 Visual C++ 6.0 时不希望阅读帮助信息,可以通过取消选择“启动时显示提示”复选框来实现。单击“关闭”按钮结束查看提示信息,进入 Visual C++ 6.0 集成开发环境(IDE),如图 1-2 所示。

该窗口大体上可分为以下 4 个部分:

- (1) 菜单和工具条区;
- (2) 工作空间显示窗口:显示处理过程中与项目相关的各种文件种类等信息;
- (3) 视图区:显示和编辑程序文件的操作区;
- (4) 输出窗口区:程序调试过程中,进行编译、连接、运行时输出的相关信息将在此处显示。

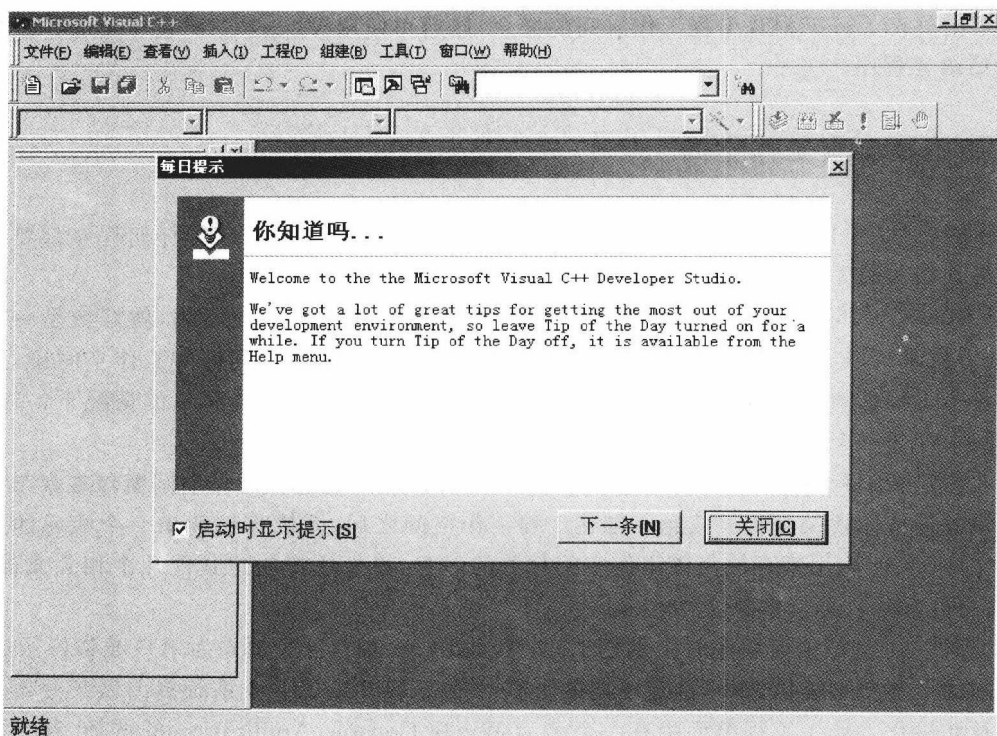


图 1-1 启动界面

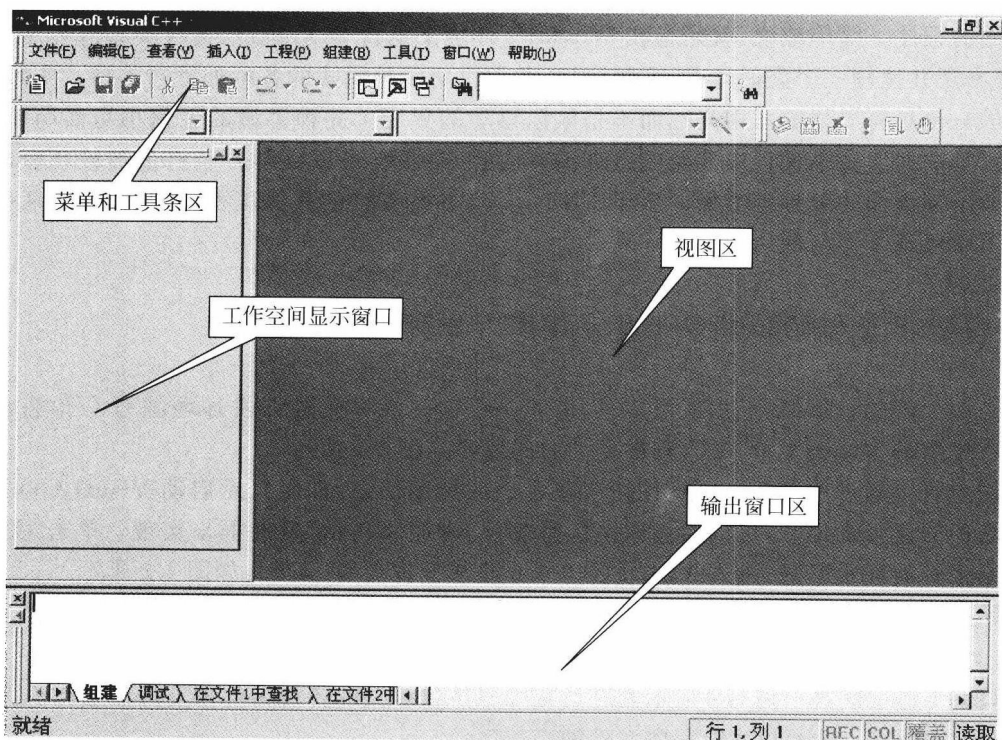


图 1-2 进入集成开发环境

三、创建工程并输入 C 语言源程序代码

输入 C 语言源程序代码需要使用 Visual C++ 6.0 的编辑器,首先创建工程及工程工作空间,步骤如下:

1. 建立 Win32 Console Application 工程

选择“文件”菜单中的“新建”命令,在弹出的对话框中选择“工程”标签,在“工程”标签中选择 Win32 Console Application 选项,然后在右边的“位置”文本框中输入存放工程相关文件的目录名(如 d:\cdir),也可通过单击“...”按钮选择并指定这一文件夹位置;在“工程名称”文本框中输入工程名(如 proj1),此时 Visual C++ 6.0 会自动在下面的“位置”文本框中用该工程名 proj1 建立一个同名子目录,随后的工程文件及其他相关文件都将存放在这个目录中,如图 1-3 所示。

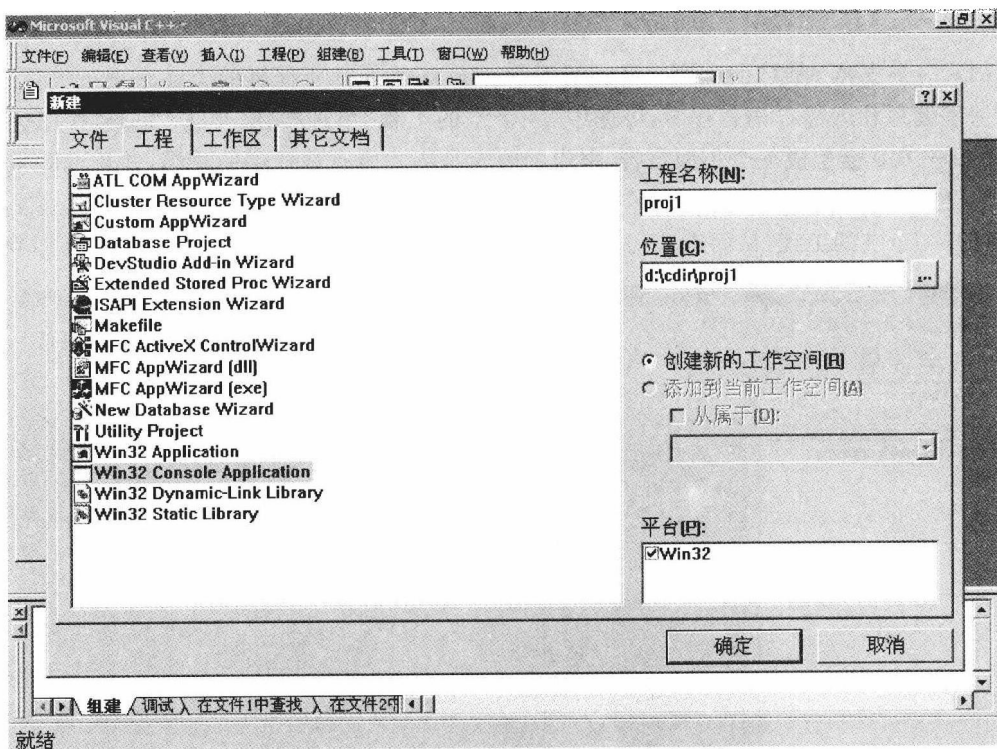


图 1-3 新建工程向导

然后选中“创建新的工作空间”单选按钮,单击“确定”按钮,弹出如图 1-4 所示的对话框。此对话框主要是询问用户想要创建一个什么类型的工程,各选项的含义如下。

- (1) 一个空工程: 生成一个空的工程,工程内不包括任何文件。
- (2) 一个简单的程序: 生成包含一个空的 main() 函数和一个空的头文件的工程。
- (3) 一个“Hello World!”程序: 与“一个简单的程序”选项没有本质的区别,只是包含有显示“Hello World!”字符串的输出语句。