

高等学校计算机基础教育规划教材

程序设计实验指导书

高 潮 罗 兵 洪智勇 编著



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育规划教材

程序设计实验指导书

高 潮 罗 兵 洪智勇 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是《程序设计基础》(罗兵等编著)的配套实验指导教材,以C语言结合C++的输入输出流进行实验编程,既有各知识模块的实验,也有综合性实验,还有开发平台介绍。本书以OBE(成果导向)理念进行内容组织,注重应用,淡化语法细节,多案例、细讲解、少语法、少偏怪,目标是使学生具有基本的编程能力。具体内容分为4部分:C/C++开发平台介绍;9个实验教学内容;C语言的重点语法和典型程序;主教材的习题解答。

本书适合作为应用型高校计算机类、信息类、控制类专业的程序设计实验课的教材。本书配有实验程序电子资源和开发平台安装程序。

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

程序设计实验指导书/高潮,罗兵,洪智勇编著. —北京:清华大学出版社,2019

(高等学校计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-53277-4

I. ①程… II. ①高… ②罗… ③洪… III. ①程序设计—实验—高等学校—教学参考资料
IV. ①TP311.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第138264号

责任编辑:袁勤勇 杨 枫

封面设计:常雪影

责任校对:胡伟民

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:11

字 数:278千字

版 次:2019年9月第1版

印 次:2019年9月第1次印刷

定 价:35.00元

产品编号:083944-01

前言

现代科技的发展离不开计算机,现代理工科大学生需要掌握计算机编程技术,因此程序设计课是很多理工科院校开设专业最多、学生人数最多的一门必修课。对于应用型本科人才来说,既感受到了计算机编程的重要性,往往又被复杂烦琐的语法所困扰。现代工程教育提出了成果导向的教育理念(Outcome Based Education, OBE),注重应用能力和自学能力的培养,以案例为导向,淡化理论知识的系统教学,这样可以提高学生的学习兴趣,使学习目的更明确,能更好地理论结合实际,学以致用。

目前程序设计一般采用的 C 语言有很多适合作编程入门语言的优点,如面向过程、结构化程序设计、规范、清晰、功能强、可直接控制底层、可直接访问硬件、与多种语言有相似性、容易再学习新的编程语言等。本书采用 C 语言作为编程基础语言,同时利用 C++ 兼容 C 的特点,用 C++ 程序进行编程示例,采用 C++ 的输入输出流技术,这样可使学生更多地关注于程序结构和算法,掌握程序开发的基本技能。

程序设计是一门不仅局限于思维还需要在计算机上进行操作实验的课程,为此,专门编写了这本实验教材,以指导学生的上机实验。

本书是《程序设计基础》的配套实验教材,适合应用型院校工科专业学生作为上机实验的指导书使用,也可供程序设计的初学者作为上机操作的入门教材。本书提供例题源程序和实验程序。

全书分为 4 章,第 1 章是 C/C++ 开发平台介绍,第 2 章是 9 次实验课的教学和操作方法,包括 7 次基础实验和 2 次综合性实验,第 3 章是 C 语言重点语法和典型程序,第 4 章是《程序设计基础》课本的习题解答。通过使用本实验指导书,可以使学生实验更有目的性,提高实验效率,从而达到事半功倍的效果。

本书由高潮、洪智勇、罗兵编著,高潮编写了第 2、4 章,洪智勇编写了第 1 章,罗兵编写了第 3 章及负责全书的统稿工作。

由于作者知识水平有限,加之时间紧迫,本书难免存在不足,欢迎读者不吝指正。

作者

2019 年 3 月

目 录

第 1 章 C/C++ 开发平台介绍	1
1.1 Dev-C++ 开发平台	1
1.1.1 Dev-C++ 简介	1
1.1.2 Dev-C++ 的安装	2
1.1.3 Dev-C++ 的操作界面	6
1.2 Visual C++ 平台介绍	8
1.2.1 Visual C++ 简介	8
1.2.2 Visual C++ 的使用	9
1.3 Visual Studio 介绍	17
第 2 章 实验教学内容	19
2.1 实验一 熟悉开发环境及简单的程序开发	19
2.2 实验二 选择结构的程序设计	23
2.3 实验三 循环结构的程序设计	26
2.4 实验四 函数的编程及应用	29
2.5 实验五 数组的应用	33
2.6 实验六 指针及结构体的应用	37
2.7 实验七 文件的操作	41
2.8 实验八 综合实验：开发游戏程序	47
2.9 实验九 综合实验：打印英文年历	48
第 3 章 C 语言的重点语法及典型程序	56
3.1 C 语言的重点语法	56
3.1.1 合法的标识符	56
3.1.2 数据类型	56
3.1.3 常量的表示	57
3.1.4 运算符	58
3.1.5 程序的选择结构	60

3.1.6	程序的循环结构	62
3.1.7	特殊的程序流程控制语句	65
3.1.8	函数	66
3.1.9	数组	69
3.1.10	指针	73
3.1.11	字符串	74
3.1.12	C 语言的动态内存使用	76
3.1.13	构造数据类型	77
3.1.14	文件操作	79
3.2	C 语言的典型程序	80
3.3	C 语言程序设计中的常见错误	91
第 4 章	习题解答	101
4.1	习题 1 解答	101
4.2	习题 2 解答	102
4.3	习题 3 解答	103
4.4	习题 4 解答	104
4.5	习题 5 解答	108
4.6	习题 6 解答	115
4.7	习题 7 解答	129
4.8	习题 8 解答	139
4.9	习题 9 解答	155
4.10	习题 10 解答	160
4.11	习题 11 解答	165

C/C++ 开发平台介绍

1.1 Dev-C++ 开发平台

1.1.1 Dev-C++ 简介

Dev-C++ 是由 Bloodshed 公司开发的一款 C/C++ 集成开发环境下的开发工具 (IDE), 具有很好的开放性, 它与免费的 C/C++ 编译器和类库相配合, 共同提供一种全开放、全免费的方案, 具有对免费应用开发用途的免费使用授权。它是一款自由软件, 遵守 GPL 许可协议分发源代码。

Dev-C++ 是适合 Windows 的一个全功能的综合开发环境, 使用 GCC 作为编译器和库组。用户可以在 Orwell 公司的主页下载安装程序, 该网站也有关于 Dev-C++ 的论坛, 具体下载地址为 <https://sourceforge.net/projects/orwelldevcpp/>, 也可以从百度云盘下载安装程序, 具体下载地址为 <https://pan.baidu.com/s/15gHhCABNcYCSvqZwErm5sA> (本书编者上传)。

Dev-C++ 的界面十分友好, 而且支持多国语言操作, 其中包括了中文, 只要在安装后初次运行时选择“简体中文”, 就可以使用简体中文界面。它包括多页面窗口、项目编辑器等。在项目编辑器中集合了编辑器、编译器、连接程序和执行程序。同时, 采用高亮度语法显示, 以减少编辑错误。还有完善的调试功能, 适合初学者与编程高手的不同需求, 是学习 C 或 C++ 的首选开发工具。

Dev-C++ 的优点是功能简捷, 适合在教学中供 C/C++ 语言初学者使用。它集成了 AStyle 源代码格式整理器, 只要选择菜单 AStyle→“格式化当前文件”命令就可以把当前窗口中的源代码按一定的风格迅速整理好排版格式。它还提供了一些常用的源代码片段, 只要在源程序编辑窗口中右击, 在弹出的快捷菜单中选择“插入”命令就可以在下拉项中选择需要插入的常用源代码片段。

Dev-C++ 的缺点是功能并不完善, 容易出现 Bug。因此它不适合商业或大型软件开发使用。

Dev-C++ 的原开发公司在开发完 4.9.9.2 版本后停止了开发。现在由 Orwell 公司继续更新开发。

1.1.2 Dev-C++ 的安装

运行安装程序 Dev-Cpp. 5.11. exe 后,首先提示选择安装语言,可以直接单击 OK 按钮选择默认的英语版本,如图 1-1 所示。

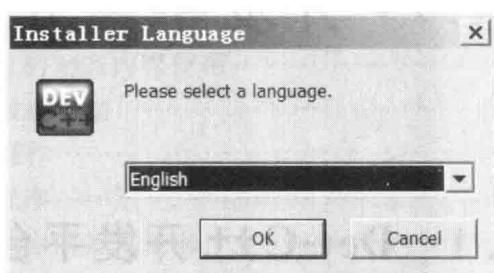


图 1-1 Dev-C++ 安装第一步的安装语言选择

然后在弹出的软件的使用许可协议中,单击 I Agree 按钮即可,如图 1-2 所示,否则无法继续安装。

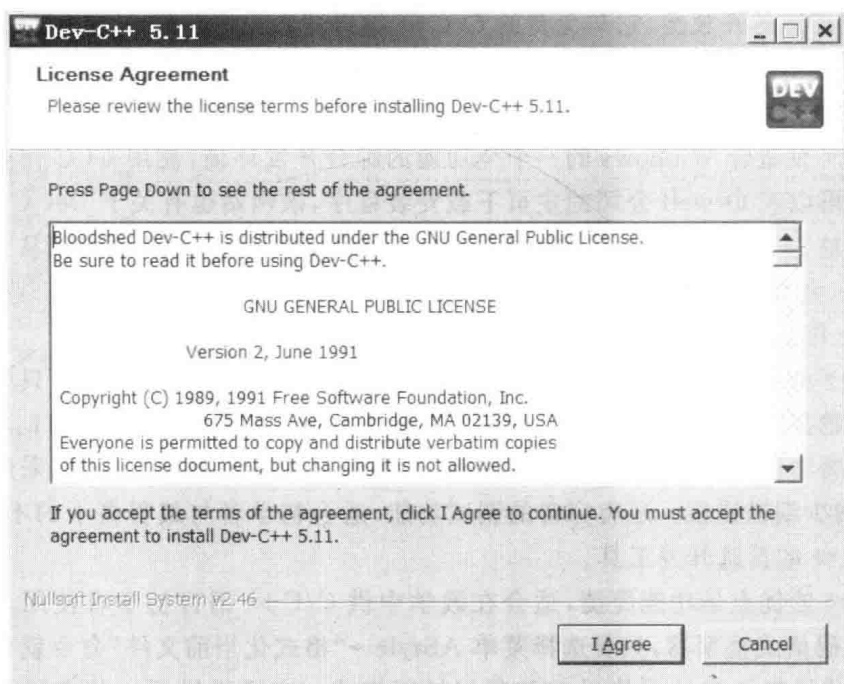


图 1-2 Dev-C++ 安装时同意软件使用许可协议

然后是选择安装组件,建议选择类型为 Full,单击 Next 按钮继续,如图 1-3 所示。

下一步是选择安装路径。默认路径是 C:\Program Files\Dev-Cpp,也可以自定义设置安装路径,如图 1-4 所示。

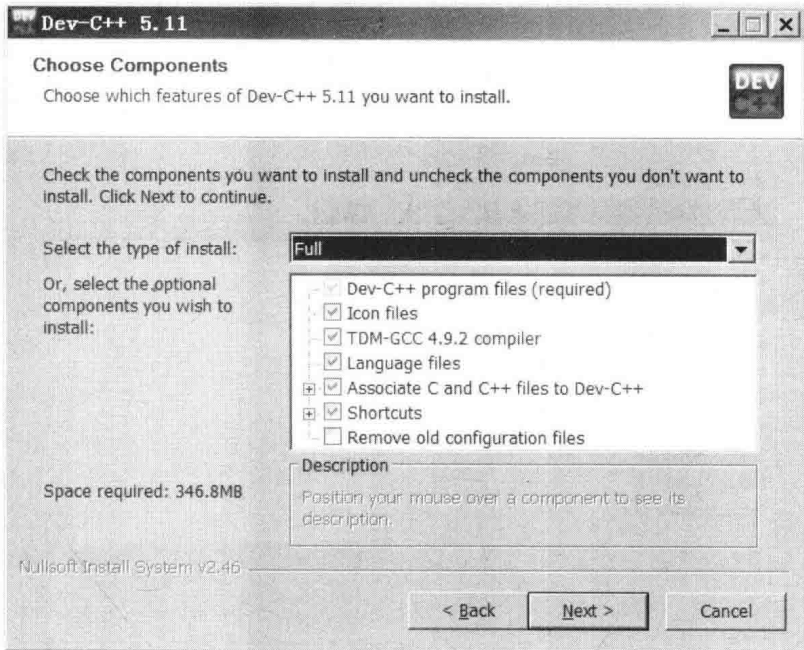


图 1-3 Dev-C++ 安装时选择安装组件

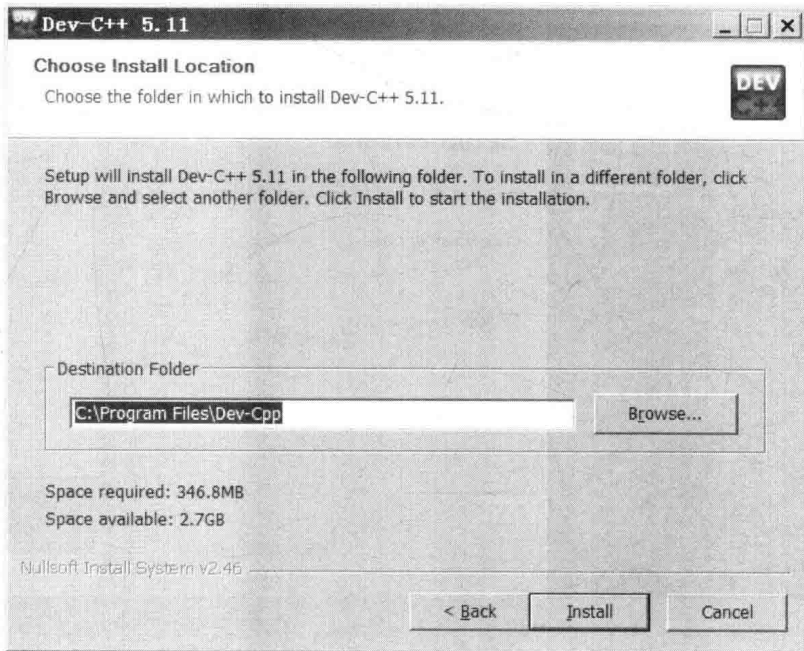


图 1-4 Dev-C++ 安装路径选择

然后按照程序自动解压缩,提取安装文件,如图 1-5 所示。

安装完成后将显示如图 1-6 所示的界面,此时可直接选中“Run Dev-C++ 5.11”单选框,单击 Finish 按钮结束安装,并启动 Dev-C++ 程序。也可以从桌面快捷方式或程序启动栏中启动该程序。第一次运行 Dev-C++ 会提示进行语言和显示主题风格的设置。

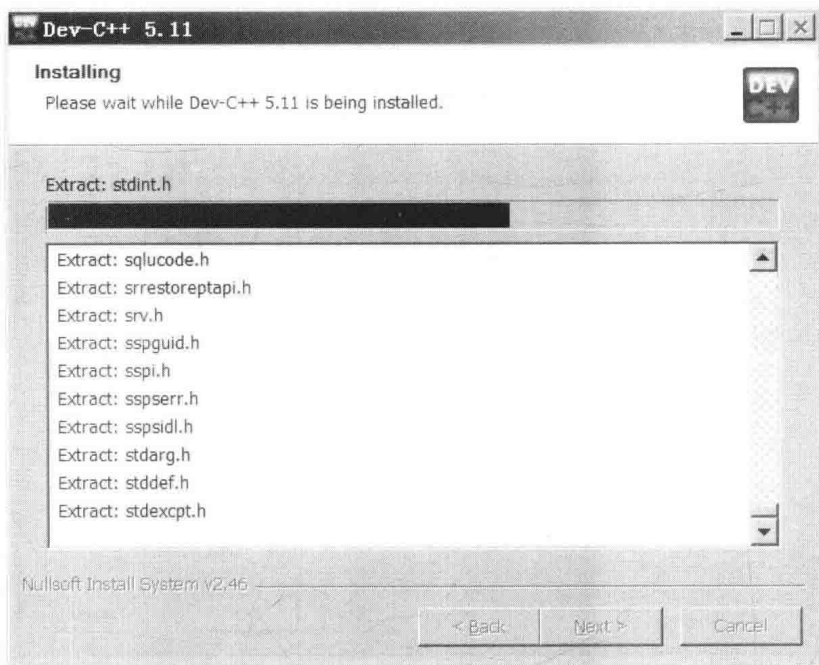


图 1-5 Dev-C++ 安装过程



图 1-6 Dev-C++ 安装完成的界面

语言选择界面如图 1-7 所示, 建议选择第 3 行的“简体中文/Chinese”。

在后面运行 Dev-C++ 的过程中, 也可以通过选择“工具(Tools)”→“环境选项(Environment Options...)”来修改界面的语言显示设置, 如图 1-8 所示。

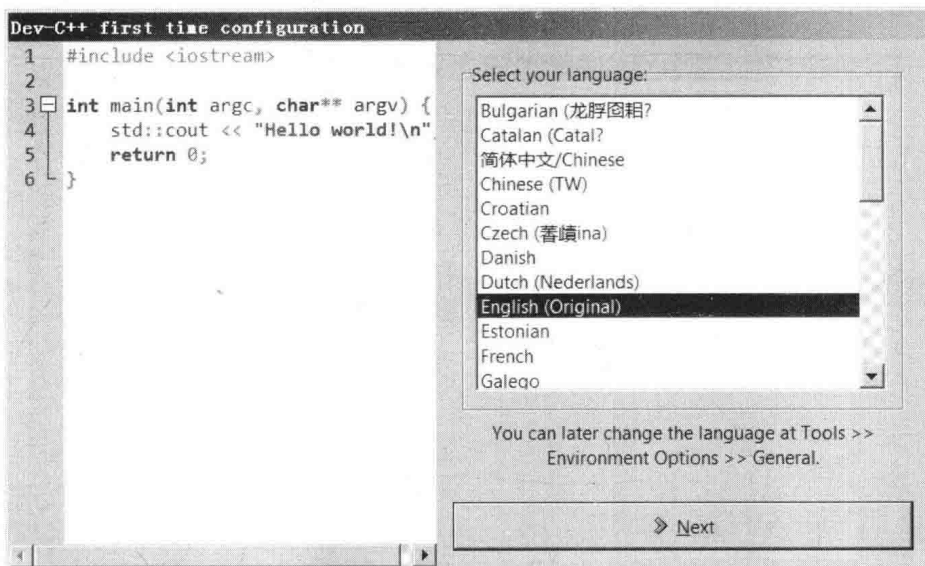


图 1-7 第一次运行 Dev-C++ 时提示的语言选择

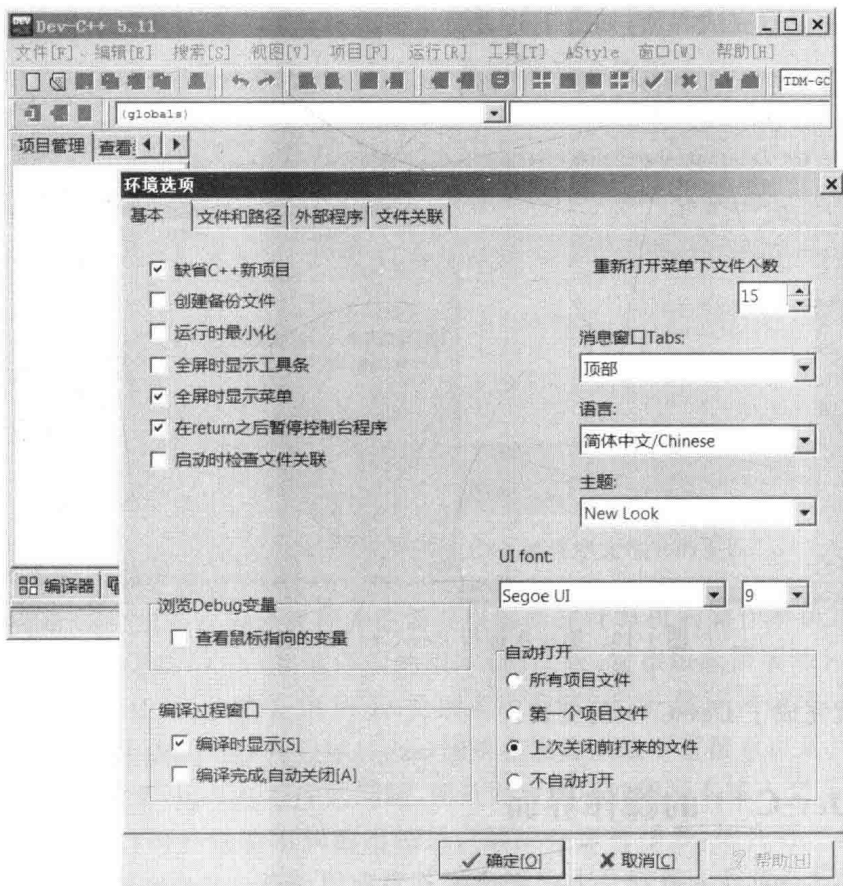


图 1-8 运行 Dev-C++ 中修改语言设置

然后还会提示进行显示主题选择,建议采用默认值,如图 1-9 所示。

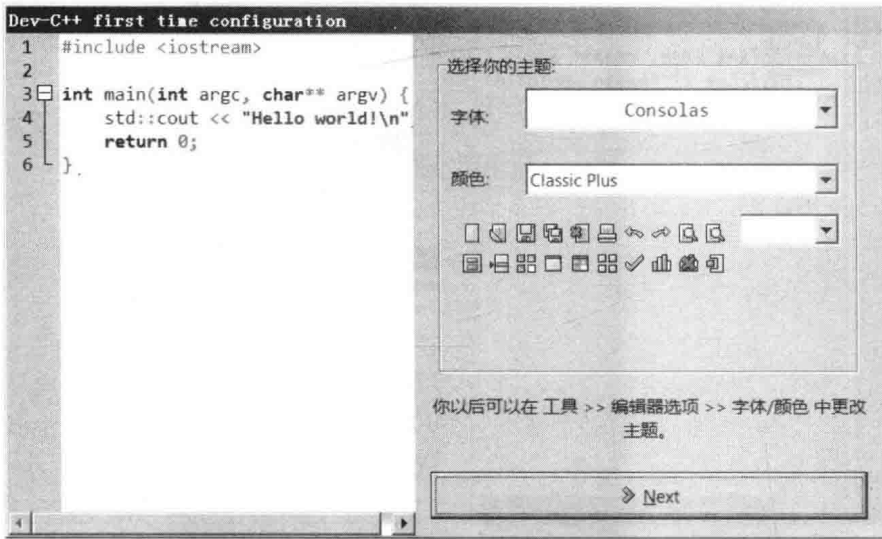


图 1-9 第一次运行 Dev-C++ 时提示的界面主题设置

最后显示设置完成界面,如图 1-10 所示。

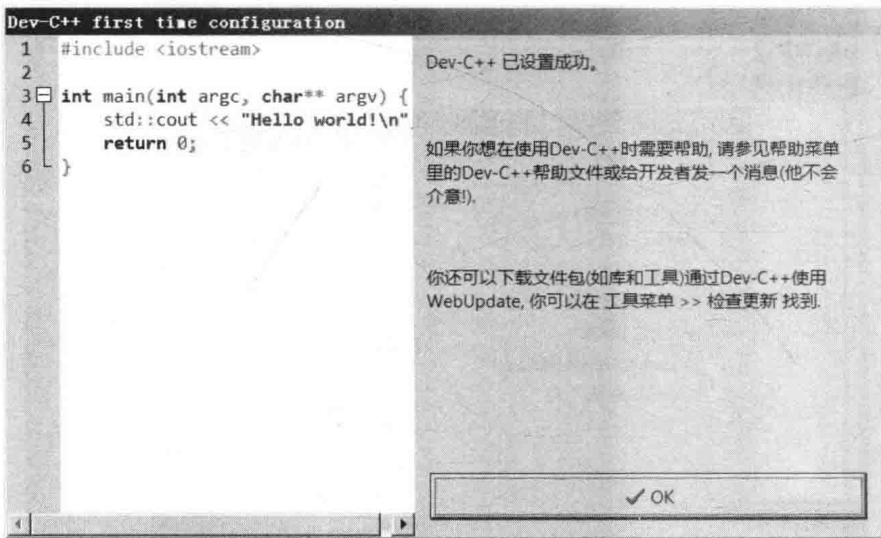


图 1-10 第一次运行 Dev-C++ 时设置完成界面

这样,就完成了 Dev-C++ 的安装。

1.1.3 Dev-C++ 的操作界面

Dev-C++ 安装完成以后,双击桌面的 Dev-C++ 图标或从开始菜单启动程序,如图 1-11 所示。

在 Dev-C++ 中可以新建源文件并进行编辑、编译、调试和运行,还可以打开已保存

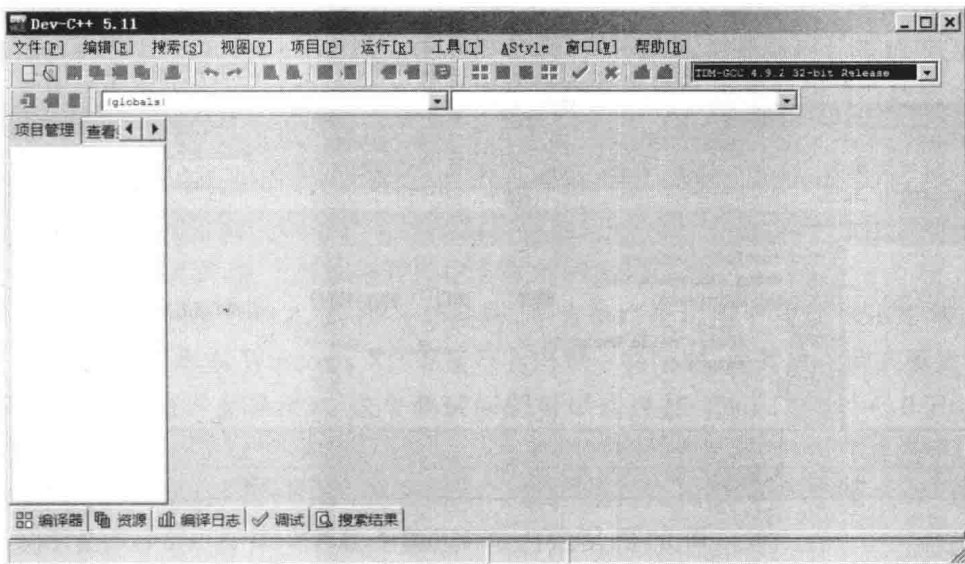


图 1-11 Dev-C++ 的初始界面

的, c 或. cpp 源文件。源文件可以通过任意文本编辑软件新建、编辑或保存。

直接双击打开一个, c 或. cpp 文件也可以进入 Dev-C++ 程序并打开该文件。Dev-C++ 中打开一个桌面上的 C++ 源程序文件后的界面如图 1-12 所示。



图 1-12 Dev-C++ 打开一个 C++ 源程序文件后的界面

在 Dev-C++ 中第一次编译源程序前需要根据所在计算机的操作系统选择 Dev-C++ 的编译器配置(32 位或 64 位)和编译后的版本(调试版、发布版或简要版)。其工具栏上有 3 个按钮是最常用的,如图 1-13 所示,分别表示编译、运行、编译并运行。

编译、连接后生成的可执行程序(. exe)如果在操作系统下直接双击运行,往往会出现窗口一闪而过的现象,这不是程序的问题,而是因为程序如果没有输入交互就会很快运行结束,自动关闭窗口而导致看不到输出结果。解决办法有很多,如在程序最后加上一句“getchar();”,程序运行就会等待用户按下回车键后才会结束。或者在程序最后加上一句“system("pause");”,程序运行时会出现提示“请按任意键继续...”,并等待一个按键输入后才关闭窗口结束运行。

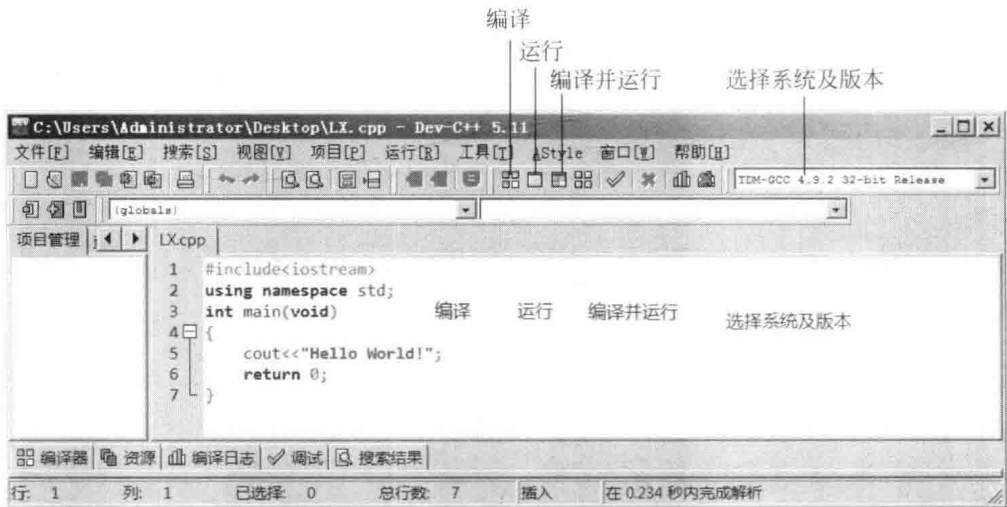


图 1-13 Dev-C++ 的常用编译、运行按钮

1.2 Visual C++ 平台介绍

1.2.1 Visual C++ 简介

Microsoft Visual C++ (简称 Visual C++、MSVC、VC++ 或 VC),是微软公司的 C++ 开发工具,具有集成开发环境,可编辑 C、C++ 以及 C++ /CLI 等编程语言。VC++ 整合了便利的除错工具,特别是整合了微软视窗程式设计(Windows API)、三维动画 DirectX API 和 Microsoft .NET 框架。目前最新的版本是 Microsoft Visual C++ 2017。教学中使用较多的稳定版本是 Microsoft Visual C++ 6.0(以下简称 VC 6.0),如图 1-14 是 VC 6.0 运行后的界面。

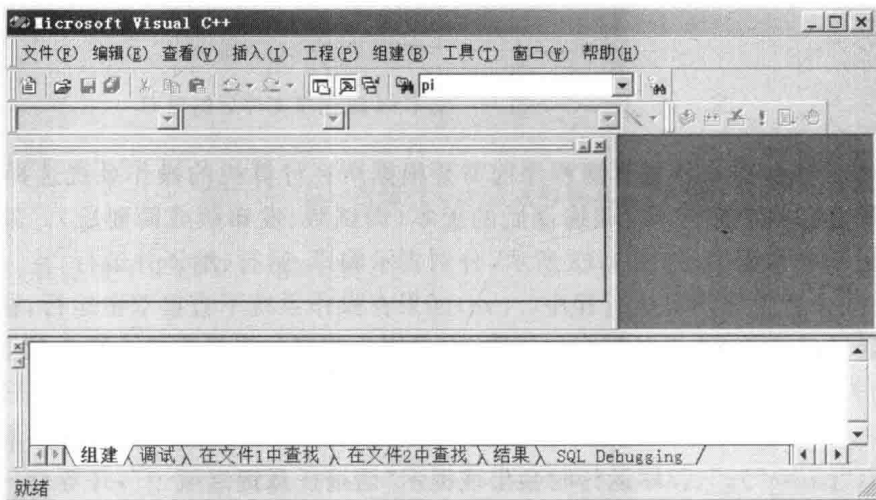


图 1-14 运行 VC 6.0 后的界面

Microsoft Visual C++ 是开发 Win32 环境程序、面向对象的可视化集成编程系统。它不但具有程序框架自动生成、灵活方便的类管理、代码编写和界面设计集成交互操作、可开发多种程序等优点,而且通过简单的设置就可使其生成的程序框架支持数据库接口、OLE2、WinSock 网络和三维控制界面。它可以“语法高亮”显示不同类别字符, IntelliSense(自动编译功能)以及高级除错,它允许用户进行远程调试,单步执行等。它还允许用户在调试期间重新编译被修改的代码,而不必重新启动正在调试的程序。这些功能可以加快程序的调试,在大型软件开发中会显示明显的优势。

VC 6.0 集成了 MFC 6.0,于 1998 年发行,一直被广泛应用于各种 Win32 应用程序开发。但是,这个版本在 Windows XP 下运行会出现一些问题,尤其是在调试模式的情况下(如静态变量的值不会显示)。这个调试问题可以通过打 Visual C++ 6.0 Processor Pack 的补丁文件来解决。更好的解决方法是在更高版本的 Windows 操作系统下运行。

VC 6.0 同样可以新建、打开、编辑、保存、编译、运行、调试一个 C 或 C++ 源程序。图 1-15 所示是 VC 6.0 打开一个 C++ 源程序文件后的界面。



图 1-15 VC 6.0 打开一个 C++ 源程序后的界面

与 Dev-C++ 有所不同的是,在 VC 6.0 中编译或运行一个 C 或 C++ 程序,必须先将其加入到一个项目(project)中,也就是说,它是项目为单位来编译、运行程序的。项目中可以包含一个或多个相关程序文件,但只能有一个 main 函数。图 1-16 是编译图 1-15 的源程序后显示的界面,提示用户将源程序加到一个默认的与该程序文件同名的项目中。VC 6.0 中文版将 project 翻译为“工程”,后续的 Visual Studio 翻译为“项目”。

1.2.2 Visual C++ 的使用

VC 6.0 是一个基于 Windows 平台的可视化的集成开发环境(IDE),它集程序的编辑、编译、连接、运行、调试等功能于一体,而且提供了更加强大的系统集成能力。其中最基本的是它通过项目的方式来管理系统的开发过程。

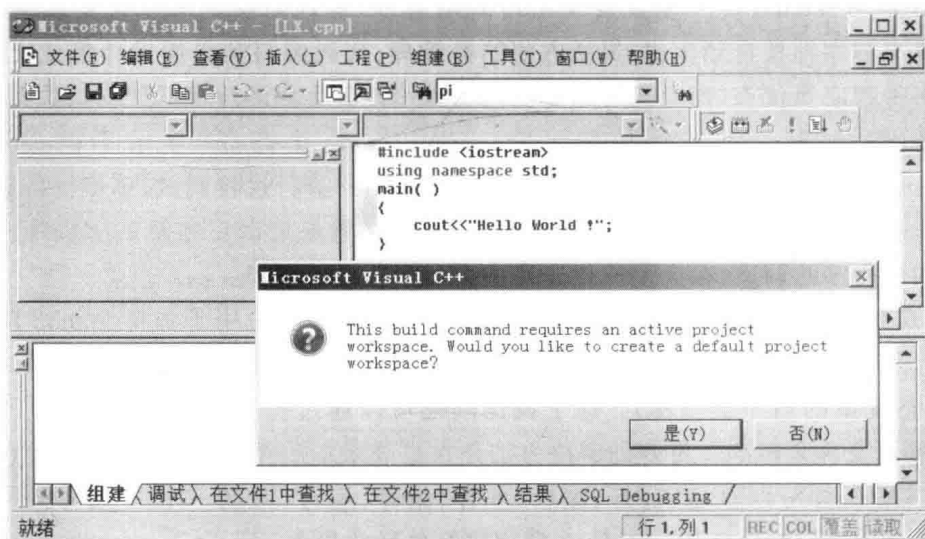


图 1-16 VC 6.0 编译一个 C++ 源程序后的界面

下面以 VC 6.0 简体中文版为平台,通过例题“输入圆的半径,求圆的面积”的编程初步认识 Visual C++ 开发环境,初步了解 C 语言程序的基本结构和特点。

1. 从新建“一个空项目”开始,实现例题程序的编辑、编译、连接、运行(调试)的全过程

项目名称为 prj0202,存放项目的上一级文件夹为 D:\EXAMPLE。

具体操作步骤如下。

(1) 启动 VC 6.0 后,进入集成开发环境。

VC 6.0 的主窗口界面包括标题栏、菜单栏、项目(工程)工作空间、主工作空间、输出窗口和状态栏等,如图 1-17 所示。

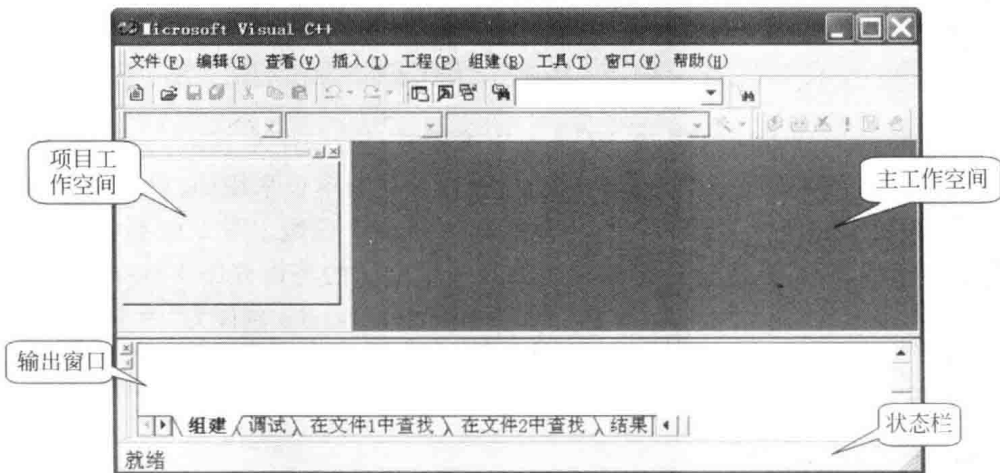


图 1-17 VC 6.0 的主窗口界面

- 项目工作空间(Workspace),又称为项目工作区,它现在为空,用于组织文件、项目和项目配置。当建立一个项目或读进一个项目后,该窗口的下端通常会出现 2~3 个视图面板:类视图(ClassView)、资源视图(ResourceView)及文件视图(FileView),方便对项目的管理和操作。
- 主工作空间:现在为空,它用于各种程序文件、资源文件、文档文件以及帮助信息等的显示或编辑。
- 输出窗口:现在为空,它用于显示项目建立过程中所产生的各种信息。
- 状态栏:给出当前操作或所选择的命令的提示信息。

(2) 新建“一个空项目”——项目类型 Win32 Console Application(控制台程序)。

① 执行“文件”→“新建”命令,打开“新建”对话框。对话框中有文件、工程、工作区和其它文档 4 个选项卡。

② 在“新建”对话框的“工程”选项卡中,选择工程类型 Win32 Console Application(控制台程序)和工程位置 D:\EXAMPLE,并输入工程名称 prj0202,如图 1-18 所示。然后单击“确定”按钮,进入创建项目的下一窗口。

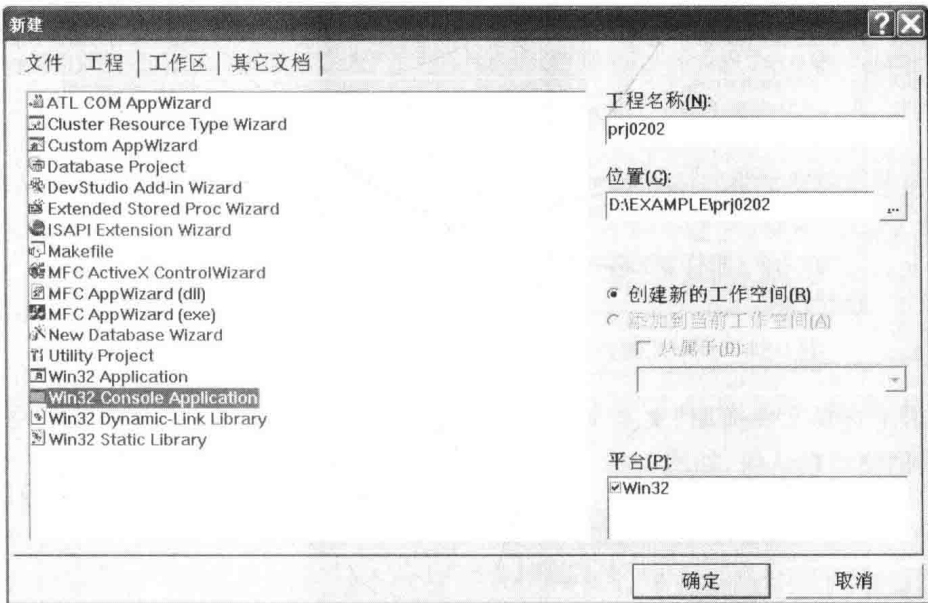


图 1-18 创建项目的“新建”对话框——Win32 控制台程序

③ 在打开的窗口中选择“一个空工程”选项,如图 1-19 所示,然后单击“完成”按钮。进入下一窗口后,再单击“确定”按钮,返回主窗口。这时主窗口的项目工作空间出现了 ClassView(类视图)和 FileView(文件视图)两个视图面板,如图 1-20 所示。同时,系统自动在 D:\EXAMPLE 文件夹中建立了 prj0202 文件夹,并在其中生成了 prj0202.dsp、prj0202.dsw 文件和 Debug 文件夹。Debug 文件夹将用于存放编译、连接过程中产生的文件。

(3) 建立 C 语言源程序文件(*.c)。

① 再次执行“文件”→“新建”命令,打开“新建”对话框,选择“文件”选项卡。在“文