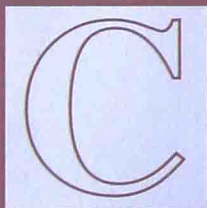
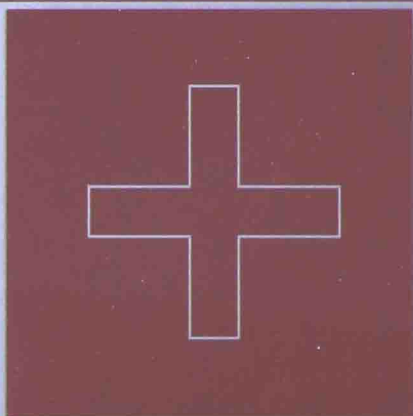


21 世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

计算机程序设计实践教程 ——C++语言



周欣然 刘卫国 编著



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

计算机程序设计实践教程 ——C++语言

周欣然 刘卫国 编著

清华大学出版社

7

内 容 简 介

本书是《计算机程序设计基础教程——C++ 语言》(清华大学出版社出版)的配套教学参考书,全书包含 Visual Studio 2010 集成开发环境、实验指导、常用算法设计、习题选解和模拟试题 5 个部分。前两部分帮助读者熟悉上机环境,方便读者上机操作,通过上机实验更好地掌握程序设计的基本思想和方法;常用算法设计部分针对初学者学习程序设计的难点,总结了常见问题的编程思路,帮助读者提高程序设计能力;习题选解部分通过习题练习帮助读者复习和掌握课程内容,达到巩固和提高的目的;模拟试题部分参考“全国计算机等级考试”的基本要求和考试题型,提供了两套笔试模拟试题和两套机试模拟试题,帮助读者检验学习效果。

本书内容丰富,实用性强,适合作为高等院校计算机程序设计课程的教学用书,也可供参加各类计算机等级考试的读者与社会各类计算机应用人员参考。

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

计算机程序设计实践教程: C++ 语言/周欣然,刘卫国编著. --北京:清华大学出版社,2015

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材

ISBN 978-7-302-38277-5

I. ①计… II. ①周… ②刘… III. ①C 语言—程序设计—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 235101 号

责任编辑:魏江江 赵晓宁

封面设计:何凤霞

责任校对:时翠兰

责任印制:宋 林

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 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:17

字 数:414 千字

版 次:2015 年 6 月第 1 版

印 次:2015 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:029500-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机基础实用规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

计算机程序设计是理解计算机工作过程的有效途径,也是计算思维能力培养的重要一步。因此,计算机程序设计课程的重要性不仅体现在一般意义上的程序设计能力的培养,而且还体现在引导学生实现问题求解的思维方式的转换,即学生计算思维能力的培养。在这个过程中,上机实践是十分重要的环节。

C++语言是常用的程序实现工具之一,掌握其语法规则不应死记硬背,可以通过对比分析、上机练习来加强理解和记忆,而程序设计能力更要通过大量的上机实践来培养。许多程序设计方法不是只靠听课和看书就能学会的,而是通过大量的上机实践积累起来的,所以,学习程序设计不能仅限于纸上谈兵,而必须以实践为重。本书是《计算机程序设计基础教程——C++语言》的配套教学参考书,全书包含5个方面的内容。

一是 Visual Studio 2010 集成开发环境。要上机运行一个 C++ 语言程序,需要 C++ 语言编译系统的支持。这部分介绍了 Visual Studio 2010 集成开发环境的使用方法,这是上机操作的基础。

二是实验指导。为了方便读者上机操作,在这部分设计了 16 个实验,每个实验都和课程学习内容相配合,以帮助读者通过上机实验加深对课程内容的理解,更好地掌握程序设计的基本思想和方法。实验内容以编写程序练习为主,分为“模仿编程实验”和“独立编程实验”。“模仿编程实验”给出了程序的主体部分,要求将程序补充完整或写出程序的执行结果;“独立编程实验”则要求读者独立完成编程练习。

三是常用算法设计。面向对象程序设计的核心是从需要解决的问题中抽象出合适的类,并将数据和对数据的操作方法封装在类的内部。尽管面向对象程序设计的设计思想不同于结构化程序设计,但两者并不是对立的,在类的内部实现仍然要用到结构化程序设计的知识。所以,在学习 C++ 程序设计时,算法设计仍然是不能忽视的问题。这部分内容根据程序设计教学基本要求,将常见的程序设计问题进行分类,分别总结每一类问题的算法设计思路,以引导读者掌握基本的程序设计方法和技巧。

四是习题选解。这部分以课程学习为线索,编写了十分丰富的习题并给出了参考答案。在使用这些题解时,应重点理解和掌握与题目相关的知识点,而不要死记答案,应在阅读教材的基础上做题,通过做题达到强化、巩固和提高的目的。

五是模拟试题。参考全国计算机等级考试对 C++ 语言程序设计的基本要求和考试题型,提供了两套笔试模拟试题和两套机试模拟试题,旨在帮助读者检验学习效果。需要注意的是,全国计算机等级考试中“计算机基础知识”部分的内容不是本课程的教学内容,需要另外阅读相关文献资料,此外,读者还要熟悉全国计算机等级考试的无纸化考试方式。

本书第 1 和第 3 章由刘卫国编写,第 2、第 4 和第 5 章由周欣然编写。此外,蔡旭晖、刘

胤宏、文碧望、石玉、欧鹏杰、胡勇刚、刘苏洲、孙士闯、周克涛等参与讨论与部分编写工作。清华大学出版社的编辑对本书的策划、出版做了大量工作,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2014 年 11 月

目 录

第 1 章 Visual Studio 2010 集成开发环境	1
1.1 Visual Studio 2010 的安装与启动	1
1.2 Visual Studio 2010 主窗口的组成	2
1.3 Visual Studio 2010 下 C++ 程序的运行过程	4
1.4 Visual Studio 2010 程序调试	7
第 2 章 实验指导	9
实验 1 程序的运行环境和步骤	9
实验 2 顺序结构程序设计	11
实验 3 选择结构程序设计	13
实验 4 循环结构程序设计	16
实验 5 函数	18
实验 6 数组	21
实验 7 指针与引用	24
实验 8 自定义数据类型	27
实验 9 类与对象的定义与使用	33
实验 10 类与对象的进一步应用	36
实验 11 继承与派生	41
实验 12 运算符重载	47
实验 13 运行时多态性和虚函数	53
实验 14 模板与 STL	57
实验 15 输入输出流	61
实验 16 综合程序设计	64
第 3 章 常用算法设计	72
3.1 累加与累乘问题	72
3.2 数字问题	77
3.3 数值计算问题	80
3.4 数组的应用	83
3.5 函数的应用	86

3.6 解不定方程	88
思考题	90
参考答案	92

第4章 习题选解 94

习题1 程序设计概述	94
习题1 参考答案	95
习题2 基本数据及运算	95
习题2 参考答案	99
习题3 流程控制	99
习题3 参考答案	109
习题4 函数	113
习题4 参考答案	120
习题5 批量数据的组织	125
习题5 参考答案	130
习题6 复杂数据及运算	135
习题6 参考答案	145
习题7 类与对象	152
习题7 参考答案	164
习题8 类的继承与派生	172
习题8 参考答案	178
习题9 多态性	181
习题9 参考答案	192
习题10 模板与 STL	200
习题10 参考答案	205
习题11 输入输出流	211
习题11 参考答案	218
习题12 异常处理	222
习题12 参考答案	225

第5章 模拟试题 228

笔试模拟试题1	228
笔试模拟试题1 参考答案	241
笔试模拟试题2	242
笔试模拟试题2 参考答案	254
上机模拟试题1	255
上机模拟试题1 参考答案	257
上机模拟试题2	258
上机模拟试题2 参考答案	261

参考文献 262

第 1 章

Visual Studio 2010 集成开发环境

运行 C++ 程序需要相应编译系统的支持。C++ 的编译系统有很多,常用的都是集成开发环境,即源程序的输入、修改、调试及运行都可以在同一环境下完成,功能齐全,操作方便。Visual Studio 2010(以下简称 VS 2010)是微软提供的一个语言开发工具集,由各种各样的工具组成。VS 2010 支持 C/C++、Visual Basic、Java、C# 编程,然而一次只能支持一种编程方式。在 VS 2010 安装完成后,第一次运行时会让用户选择常用语言,如果选择 C/C++,那么就成了 C/C++ 语言的编程环境,即 VC 2010 集成开发环境。VS 2010 包含的功能十分丰富,本章只介绍一些常用的操作,以方便读者在 VS 2010 环境下编写 C++ 程序。

1.1 Visual Studio 2010 的安装与启动

在启动 VS 2010 之前,首先要安装 VS 2010。VS 2010 的安装方法和其他 Windows 程序的安装方法类似。运行 VS 2010 的安装文件 setup.exe。启动安装程序后,根据屏幕提示依次完成有关内容,便可完成系统安装。

启动 VS 2010 的过程十分简单。常用的方法是,在 Windows 桌面选择“开始”→“所有程序”→Microsoft Visual Studio 2010→Microsoft Visual Studio 2010 命令,即可启动 VS 2010 系统。启动成功后,屏幕上会出现如图 1-1 所示的 VS 2010 主窗口。



图 1-1 VS 2010 主窗口

在首次使用时,选择默认环境设置为“Visual C++开发设置”,这样就可 在 VS 2010 中配置开发 C++ 程序所需要的工具。

1.2 Visual Studio 2010 主窗口的组成

与其他 Windows 程序一样,VS 2010 主窗口也具有标题栏、菜单栏和工具栏。标题栏的内容是 Microsoft Visual Studio。菜单栏提供了编辑、运行和调试 C/C++ 程序所需要的命令。工具栏是一些命令的快捷按钮,单击工具栏上的按钮,即可执行该按钮所代表的操作。

在 VS 2010 主窗口的左侧是工作区窗口,右侧是起始页,下方是输出窗口。工作区窗口用于显示所设置的工作区的信息;起始页随着打开文件、建立项目等操作,将以分页方式显示文件,并用于输入和修改源程序;输出窗口用于显示程序编译、运行和调试过程中出现的状态信息。

1. 菜单栏

在起始状态下,VS 2010 的菜单栏共有文件(File)、编辑(Edit)、视图(View)、调试(Debug)等 12 个菜单项,在建立项目后,菜单栏共有文件(File)、编辑(Edit)、视图(View)、项目(Project)、生成(Build)、调试(Debug)等 14 个菜单项,每个菜单项都有下拉菜单,下拉菜单中的每个命令执行不同的功能。

“文件”菜单项包含用于对文件进行各种操作的命令,“编辑”菜单项包含所有与文件编辑操作有关的命令,“视图”菜单项包含用于集成开发环境各个工作窗口的显示、打开、切换的各种命令,“项目”菜单项包含用于管理项目和工作区的一系列命令,“生成”菜单项包含用于编译、连接(生成)等的命令,“调试”菜单项包含执行程序、分步执行、设立断点、建立监视项等命令。还有很多其他菜单项,实现各自功能。例如,“窗口”菜单项用于设置 VS 2010 集成开发环境中窗口的属性,“帮助”菜单项提供了详细的帮助信息。

2. 工具栏

VS 2010 集成开发环境提供了十几种工具栏。在一般情况下,系统只显示标准工具栏。要使用其他工具栏,可以通过在主窗口右击菜单栏或工具栏,在弹出的快捷菜单中选择需要显示的工具栏。

工具栏包含很多按钮,只要把鼠标指针指向这些按钮,并且稍作停留,命令的名称就显示出来,单击这些按钮就会执行相应的操作。

3. 工作区窗口

一个 C++ 应用程序由源程序文件、头文件和资源文件等多个文件组成,为了更好地管理这些文件,VS 2010 引入了项目的概念。项目是由一组相互关联的文件构成的,项目的所有文件都放在项目文件夹中,项目文件夹也包含其他文件夹,这些文件夹用于保存编译和连接的输出结果。程序员通常只编写源程序,其他项目文件是由系统生成的。

VS 2010 以工作区的形式来组织文件和项目,即项目置于工作区的管理之下,因而工作区通常称为项目工作区。在 VS 2010 中工作区窗口以树状结构列出当前项目的所有文件。用户通过工作区窗口可以方便地操作这些文件。

工作区窗口通常包括 4 个选项卡,即解决方案资源管理器、类视图、属性管理器和团体资源管理器。在窗口底端单击相应图标选项卡可在 4 个选项卡之间切换,用户可以选择不

同的方式操作项目。

1) 解决方案资源管理器

在解决方案资源管理器中列出了项目中的所有文件和文件夹。通常一个大型的应用程序,有可能包含多种类型的项目。为了更好地组织同一个应用程序的多个项目,微软公司提出了解决方案的概念。VS 2010 的解决方案资源管理器提供了管理多个项目的功能,图 1-2 展示了包含两个项目的解决方案。当新建一个项目时,除非将项目添加到一个已存在的解决方案,否则系统将会自动生成一个新的解决方案。一个解决方案的一个项目或多个项目的所有信息保存在 .sln 和 .suo 文件中。

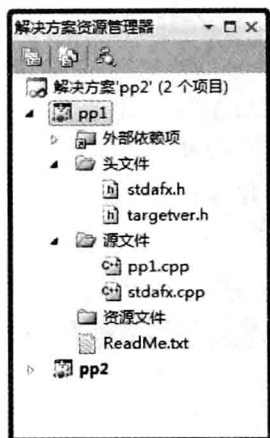


图 1-2 解决方案资源管理器

2) 类视图

类视图用来显示当前工作区中所有类和类的成员。类视图选项卡提供了项目中所有类及其成员的层次列表。通过单击列表左侧的加号(+)或减号(-)图标可以扩展或折叠列表。双击列表开头靠近文件夹或书本形状图标的文字也可以扩展或折叠列表。

在层次列表的每个项目前面都有一个特殊的图标。例如,保护成员或私有成员的图标是一个钥匙,全局变量是一个紫色图标。当双击某个类或成员的图标时,在编辑窗口将打开对应的代码。

用户在某一个列表项目名上右击时,将弹出一个快捷菜单,从中可以选择要执行的命令。右击的项目名不同,快捷菜单中的命令也就不同。

3) 属性管理器

在属性管理器中,可以对程序编译进行一些设置,一般采用默认设置。

4) 团队资源管理器

团队资源管理器用于管理分配给用户和团队的工作,并与其他团队成员协调工作。

4. 文档窗口

在 VS 2010 中可以编辑多种不同类型的文件,如 C/C++ 头文件、C/C++ 源程序文件、文本文件和 HTML 文件等,每种类型的文件都具有一个默认的编辑器。当用户在解决方案资源管理器中双击相应的文件时,将使用默认的编辑器打开文件。也可在解决方案资源管理器中右击相应的文件,选择“打开方式”命令,将弹出打开方式窗口,可以在列表中选择其他的编辑器或添加新的编辑器。

VS 2010 编辑器除了具有复制、查找、替换等一般文本编辑器的功能外,还具有很多特色功能,如根据 C/C++ 语法将不同元素按照不同颜色显示、根据合适长度自动缩进等。文本编辑器还具备自动提示的功能。当用户输入程序代码时,文本编辑器会显示对应的成员函数和变量,用户可以在成员列表中选择需要的成员,这样既可以减少输入工作量,又可以避免手动输入错误。

5. 输出窗口

输出窗口主要用于显示编译、调试结果以及文件的查找信息等。

1.3 Visual Studio 2010 下 C++ 程序的运行过程

1. 创建项目

在 VS 2010 主窗口中选择“文件”→“新建”→“项目”命令,这时屏幕出现“新建项目”对话框,在其左边的模板选择区域选择 Visual C++ 选项,在中间的项目类型选择区选择“Win32 控制台应用程序”选项,如图 1-3 所示。现假设建立一个名为 ex1_1 的项目,则在“新建项目”对话框下方的名称编辑框输入 ex1_1,位置编辑框指出项目文件存放的位置,此处输入 e:\,然后单击“确定”按钮。

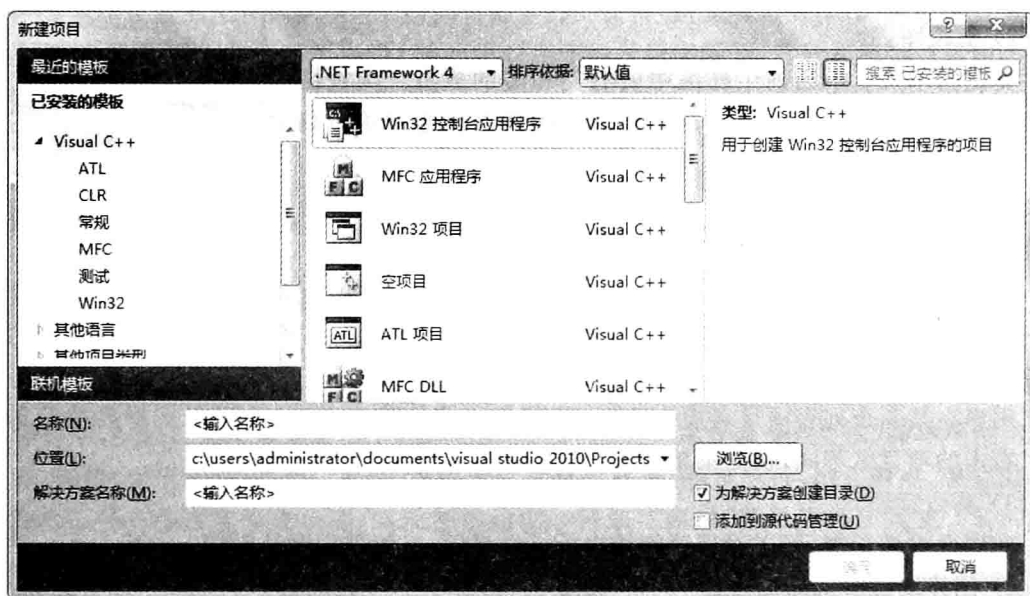


图 1-3 “新建项目”对话框

在“Win32 应用程序向导”对话框中单击“下一步”按钮,弹出“Win32 应用程序向导”的“应用程序设置”对话框,其“应用程序类型”单选按钮已经默认选择“控制台应用程序”项,不要改动;在“附加选项”区域中,选中“空项目”复选框,单击“完成”按钮,进入 VS 2010 主窗口,系统建立了一个解决方案的框架。解决方案资源管理器中以树状形式显示解决方案的结构,如图 1-4 所示。

在图 1-4 的解决方案管理器窗口中出现了一个名字为 ex1_1 的默认解决方案,在其下方有项目 ex1_1 及其有关信息项的图标。一个解决方案可包含一个或多个项目,对于初学者来说,最好让一个解决方案只包含一个项目。VS 2010 总是将项目置于某个解决方案中进行加工处理。此时 VS 2010 在文件夹 e:\中生成 ex1_1 文件夹,在 e:\ex1_1 中生成多个文件,其中 ex1_1.vcxproj 就是项目文件,ex1_1.sln 就是解决方案文件。

2. 创建 C++ 源程序文件

右击项目名称 ex1_1,若在快捷菜单中选择“添加”→“新建项”命令,则新建一个源程序文件;若选择“添加”→“现有项”命令,则将现有的文件添加到当前项目中。

这里选择“添加”→“新建项”命令,出现如图 1-5 所示的“添加新项”对话框,在中间区域

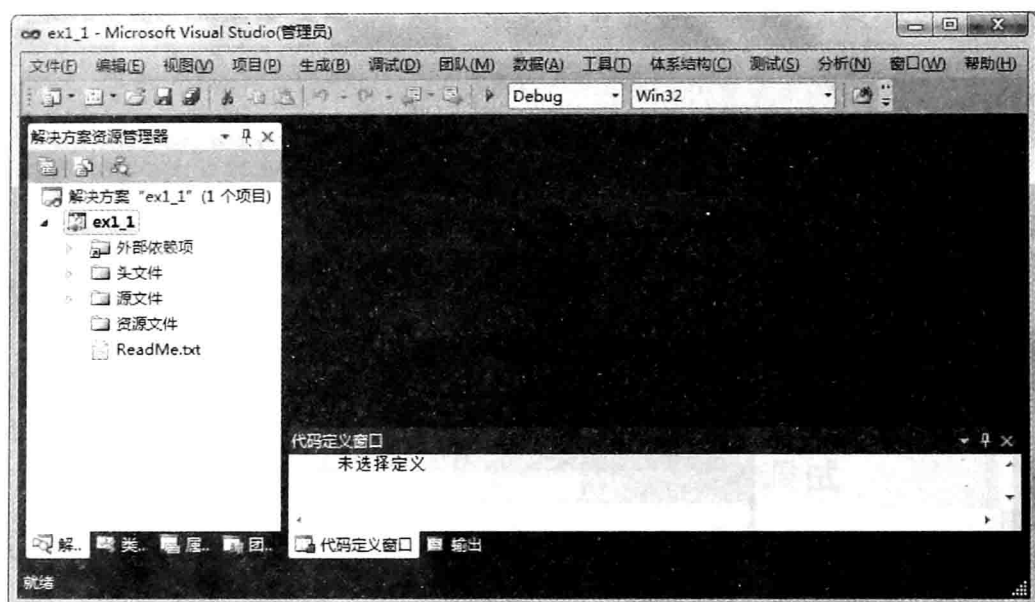


图 1-4 ex1_1 空白项目

选择“C++ 文件(.cpp)”选项,在“名称”文本框输入文件名 f1,文件存储位置取默认值 e:\ex1_1 即可。单击“添加”按钮,系统创建一个空的源程序文件,返回主界面,并显示编辑窗口。在编辑窗口输入源程序,如图 1-6 所示,程序输入编辑完成后,可执行“文件”→“保存”命令将文件 f1.cpp 存盘,该文件被存储在 e:\ex1_1\文件夹中。



图 1-5 “添加新项”对话框

在输入程序时,若有必要,可使用“编辑”菜单中的相应命令或工具栏的相应按钮。例如,要调整程序行缩进位置时,可先选中相关的行,再在“文本编辑器”工具栏中单击“减少缩

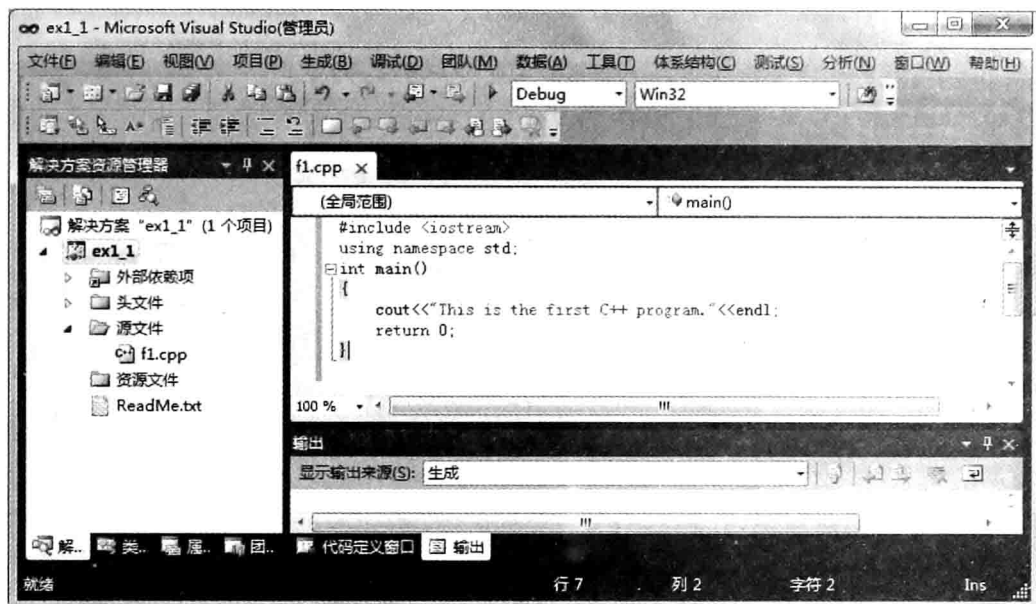


图 1-6 输入了源程序的项目窗口

进”按钮  或“增加缩进”按钮  调整。将行改成注释行时,可先选中相关行,再单击“注释选中行”按钮  或“取消对选中行的注释”按钮  进行编辑。

3. 编译、连接与运行程序

在 VS 2010 主窗口中,选择“生成”→“编译”命令,可将 f1.cpp 源程序文件编译为 f1.obj 目标程序文件。选择“生成”→“生成”命令,可将 f1.obj 目标程序文件和有关库文件连接并生成 ex1_1.exe 可执行程序文件。文件 f1.obj 和 ex1_1.exe 均位于文件夹 e:\ex1_1\Debug\中。

当编译或连接过程中出现错误,会在输出窗口提示错误信息,用户可根据错误提示信息对源程序进行修改,再重新编译、连接直至没有错误信息提示。

编译、连接成功后,选择“调试”→“开始执行”命令,运行 ex1_1.exe 文件,输出结果如图 1-7 所示。

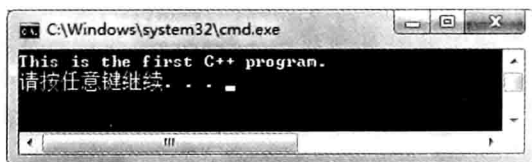


图 1-7 ex1_1.exe 文件运行结果

在 VS 2010 中,编译、连接与运行三个步骤可以单独进行操作,也可以将编译与连接简化为“生成”一步进行操作,还可以将编译、连接与运行合成为“开始执行”一步完成。

编译操作也可按 Ctrl+F7 键完成,生成操作也可按 Ctrl+Shift+B 键或单击“生成”工具栏中的“生成”按钮  或“生成解决方案”按钮  完成。执行程序操作也可按 Ctrl+F5 键完成。

操作完成后,可选择“文件”→“关闭解决方案”命令关闭当前解决方案,或选择“文件”→“退出”命令关闭 VS 2010。

与项目 ex1_1 有关的文件都保存在文件夹 e:\ex1_1 中,要复制该项目,即将 e:\ex1_1 文件夹整体复制即可。

4. 打开项目

若要打开一个已存在的项目,选择“文件”→“打开”→“项目”命令,VS 2010 将弹出“打开项目”对话框。在对话框中找到项目所在的文件夹,如 e:\ex1_1,并找到解决方案文件,如 ex1_1.sln,然后单击“打开”按钮即可。

在 Windows 系统的资源管理器中找到解决方案文件,双击它也可打开它所描述的项目。

1.4 Visual Studio 2010 程序调试

VS 2010 设计了一个非常方便的程序调试环境,在调试程序时可以选择调试工具对程序进行调试。下面先介绍调试工具,再介绍几种调试程序的方法。

1. “调试”菜单

当文件编辑区已经打开文件时,在“调试”菜单中选择有关命令可以以分步、跟踪方式执行程序。以下是“调试”菜单主要命令的功能。

(1) “启动调试”命令或 F5 键:按断点(中断程序执行的位置点)分步执行程序。每执行一次“启动调试”命令或按 F5 键,程序就执行到一个断点处暂停。程序员可以检查当前变量或表达式的值。如果没有设置断点,则无停顿地执行完整程序的语句。

(2) “开始执行(不调试)”命令:执行整个程序。

(3) “逐语句”命令:单步执行程序,即逐条语句执行,也可按 F11 键执行该命令。当调用函数时,进入函数体内逐条语句执行。

(4) “逐过程”命令:单步执行程序,把函数调用作为一步,即不进入函数体内执行,也可按 F10 键执行该命令。

(5) “切换断点”命令:当光标移到要设置断点的代码行时,选择该命令或按 F9 键,设置一个断点。这时,可以看到代码窗口左边的断点区出现一个红点。重复此操作则取消断点。设置断点更简单的方法是直接单击代码窗口的断点区。

(6) “新建断点”命令:在函数内部设置断点。

2. “调试”工具栏

“调试”工具栏提供“调试”菜单主要命令的快捷方式,共包括 12 个按钮,如图 1-8 所示。用户可以使用该工具栏上的按钮及其快捷键调试程序。



图 1-8 “调试”工具栏

3. 程序调试举例

图 1-9 显示了一个程序的调试过程。

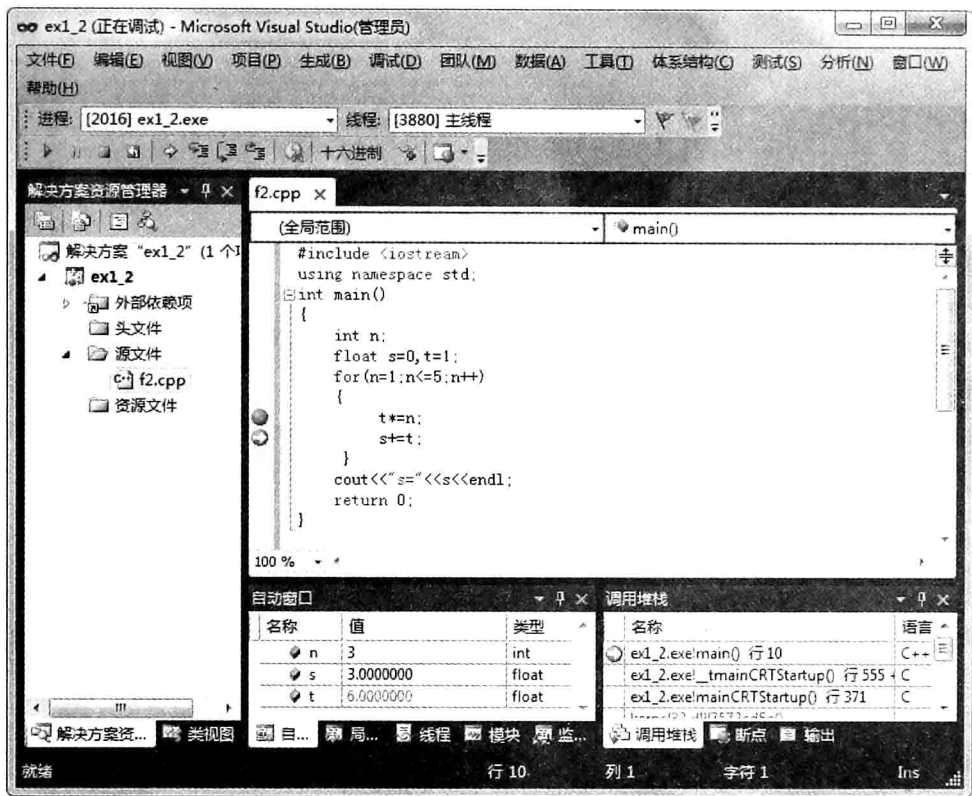


图 1-9 程序的调试

1) 设置断点

在程序中两个关键的语句处设置断点,最简捷的方法是,单击要设置断点的语句行左边的断点区,这时,行首断点区出现一个红色的圆点。再次单击将取消断点。注意,断点语句应是有变量的语句。

2) 开始调试

选择“启动调试”命令或按 F5 键,程序进入调试状态。若进入调试状态之前程序没有经过编译,系统首先会进行编译。没有编译错误的程序才可进入调试。

进入调试后,程序执行到第一个断点处暂停,这时可以查看有关的中间结果。在图 1-9 中,左下角窗口中系统自动显示了有关变量的值,其中 n、s、t 的值分别是 3、3、6。图中左侧断点区的箭头表示当前程序暂停的位置。

再继续按 F5 键,则执行到下一断点处暂停,若无下一断点,则将执行完整个程序。若再继续按 F10 则接着进行“逐过程”调试。

3) 停止调试

在调试过程中,可选择“调试”→“停止调试”命令或按 Shift+F5 键结束调试,回到初始状态。