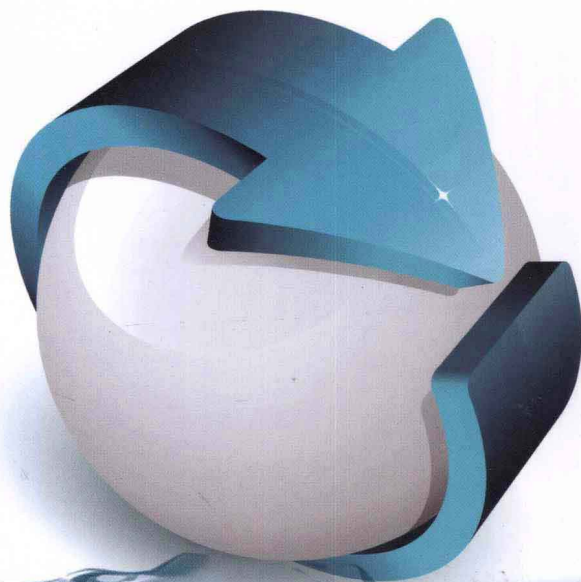


高等学校教材



实用C语言

简明教程



朱胜强 吴 婷 主 编

周 琴 郭沛仪 刘新飞 张 印 副主编

李 胜 何光明 主 审



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

实用 C 语言简明教程

朱胜强 吴 婷 主 编
周 琴 郭沛仪 刘新飞 张 印 副主编
李 胜 何光明 主 审

清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书作为 C 语言程序设计的入门与应用教材,在内容取舍上尽可能做到少而精,力图通俗易懂,由浅入深,以培养学生掌握计算机程序设计的一般基础知识、基本技术与基本应用能力。本书以“基础理论 - 实用技术 - 实训”为主线组织编写,主要内容包括 C 语言的开发环境与基本概念、数据描述与基本操作、顺序结构程序设计、选择结构程序设计、循环结构程序设计、数组、函数、指针、编译预处理、复杂数据类型、文件和位运算等。

本书可作为高等学校非计算机专业本科的计算机程序设计课程教学用书,也可作为高等学校成人教育的培训教材,还可供各类工程技术人员参考,同时也可作为全国计算机等级考试(二级 C 语言)的参考书籍。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

实用 C 语言简明教程/朱胜强,吴婷主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2009.5

(高等学校教材)

ISBN 978-7-81123-586-9

I. 实… II. ①朱… ②吴… 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 068050 号

责任编辑:郭东青

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:19 字数:471 千字

版 次:2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-586-9/TP·477

印 数:1~4000 册 定价:29.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

随着计算机信息时代的发展,越来越多的人士需要了解、掌握程序设计知识。C 语言是一门经典的结构化程序设计语言,具有表达能力强、功能丰富、目标程序质量高、可移植性好、使用灵活方便等特点,是当今最为流行的一种计算机语言,并且它非常适合初学者学习,已经成为高等院校以及高等职业学校广泛开设的一门程序设计课程。本书是作者在多年的课程教学、科研实践的基础上,不断地进行教学改革探索,并根据高等院校教育的教学特点编写而成的一本简明应用型教材,旨在培养学生掌握计算机程序设计的一般基础知识、基本技术与基本应用能力。

本书以“基础理论-实用技术-实训”为主线组织内容,重点突出、系统性强。同时将实际开发经验融入基本理论之中,知识点与示例相结合,在每章中都设有“上机实训”特色板块,突出实用性和实践性。作为一本入门与应用型教材,本书在内容取舍上少而精,通俗易懂,并对易混淆和实用性强的内容进行了重点提示和讲解,易教易学。本书共分 12 章,具体内容如下。

第 1 章:主要介绍 C 语言的开发环境 Microsoft Visual C++ 6.0,并简单地介绍了 C 语言的程序结构与编译过程。

第 2 章:着重讲述了 C 语言的数据类型、运算符与表达式及不同类型数据间的混合运算规则。

第 3 章:主要介绍 C 语言顺序结构程序设计,包括 C 语句、数据的输入与输出方法、顺序程序结构。

第 4 章:主要介绍选择结构程序设计,包括关系运算符和关系表达式、逻辑运算符与逻辑表达式、选择结构语句,并给出了选择结构程序设计的两个实例。

第 5 章:主要介绍循环结构程序设计,包括 while 型循环、do-while 型循环和 for 型循环,同时介绍了 break 语句和 continue 语句的用法,还介绍了 3 个循环结构的综合实例。

第 6 章:介绍了数组的概念与用法,包括一维数组、二维数组与多维数组、字符数组与字符串,并给出了两个数组综合应用的实例。

第 7 章:主要介绍函数的定义、函数的参数和返回值、函数的调用方法、函数的参数传递方式、变量的作用域、变量的存储类型及函数的作用域。

第 8 章:主要介绍了指针与地址的概念、指针变量、数组的指针、指针与函数的关系、指向字符串的指针、字符数组与字符指针的区别、指向指针的指针,并给出了两个综合案例。

第 9 章:主要介绍编译预处理,包括文件包含、宏定义和条件编译。

第 10 章:主要介绍复杂数据类型,包括结构体、用指针操作链表、共用体、枚举类型,并介绍了使用关键字 typedef 定义类型的方法。

第 11 章：主要介绍文件的操作，包括文件的打开与关闭、文件的读写、文件的定位与出错检测，并给出了 3 个综合实例。

第 12 章：简要讲述了二进制位运算和几种位运算符。

在附录中给出了各章习题参考答案和上机实训参考答案。

本书简明实用，可作为高等学校非计算机本专科（少学时）的计算机程序设计课程教学用书，也可作为高等学校成人教育的培训教材，还可供各类工程技术人员参考，同时也可作为全国计算机等级考试（二级 C 语言）的参考书籍。

本书由朱胜强、吴婷任主编，周琴、郭沛仪、刘新飞（编写了第 3 章到第 5 章）、张印（编写了第 7 章）任副主编，李胜、何光明任主审，全书框架由何光明拟定。此外，参与本书编写、程序测试与调试、审校与录排工作的还有王珊珊、赵传申、杨明、许勇、李海、史春联、陈智、陈海燕、张凌云、陈芳等同志，在此一并表示感谢！

限于作者水平，书中难免存在不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2009. 4

目 录

第 1 章 C 语言概述	1
1.1 C 语言的开发环境	2
1.1.1 Visual C++ 6.0 的安装	2
1.1.2 进入 Visual C++ 开发环境	6
1.1.3 Visual C++ 6.0 重要菜单命令介绍	8
1.2 初识 C 语言	9
1.2.1 C 语言程序举例	9
1.2.2 C 语言程序说明	12
上机实训	14
小 结	14
习 题	14
第 2 章 数据描述与基本操作	15
2.1 数据类型	16
2.1.1 常量与变量	16
2.1.2 整型数据	19
2.1.3 实型数据	20
2.1.4 字符型数据	22
2.2 运算符与表达式	23
2.2.1 算术运算符与算术表达式	24
2.2.2 赋值运算符与赋值表达式	26
2.2.3 逗号运算符与逗号表达式	28
2.3 不同类型数据间的混合运算	28
2.3.1 隐式类型转换	28
2.3.2 强制类型转换	29
上机实训	29
小 结	30
习 题	30
第 3 章 顺序结构程序设计	35
3.1 C 语句	36
3.1.1 表达式语句	36
3.1.2 函数调用语句	36
3.1.3 控制语句	36
3.1.4 空语句	37

3.1.5 复合语句	37
3.2 数据的输入与输出	37
3.2.1 格式输出函数——printf 函数	38
3.2.2 格式输入函数——scanf 函数	40
3.2.3 字符输出函数——putchar 函数	42
3.2.4 字符输入函数——getchar 函数	43
3.3 顺序结构程序设计	44
上机实训	46
小 结	46
习 题	47
第 4 章 选择结构程序设计	51
4.1 关系运算符和关系表达式	52
4.1.1 关系运算符	52
4.1.2 关系表达式	52
4.2 逻辑运算符与逻辑表达式	53
4.2.1 逻辑运算符	53
4.2.2 逻辑表达式	54
4.3 选择结构语句	55
4.3.1 if 语句	55
4.3.2 条件运算符	62
4.3.3 switch 语句	63
4.4 选择结构程序设计举例	66
上机实训	68
小 结	68
习 题	68
第 5 章 循环结构程序设计	71
5.1 while 型循环	72
5.1.1 while 结构的形式	72
5.1.2 while 循环的语义	72
5.2 do-while 型循环	74
5.2.1 结构形式	74
5.2.2 do-while 循环的含义	74
5.3 for 型循环	75
5.3.1 for 循环表现形式	75
5.3.2 for 语句的变型	76
5.4 其他控制语句	76
5.4.1 break 语句	76
5.4.2 continue 语句	77

5.5 循环结构综合实例	78
上机实训	80
小 结	80
习 题	81
第6章 数组	83
6.1 一维数组	84
6.1.1 一维数组的定义与引用	84
6.1.2 一维数组的初始化	85
6.1.3 一维数组应用举例	86
6.2 二维数组与多维数组	86
6.2.1 二维数组的定义与引用	86
6.2.2 二维数组初始化	87
6.2.3 二维数组应用举例	87
6.2.4 多维数组	88
6.3 字符数组与字符串	88
6.3.1 字符数组的定义	88
6.3.2 字符数组初始化	89
6.3.3 字符串	89
6.3.4 字符串的输入与输出	90
6.3.5 字符串处理函数	91
6.4 数组综合实例	93
上机实训	95
小 结	95
习 题	96
第7章 函数	99
7.1 函数定义	100
7.2 函数的参数和返回值	101
7.2.1 形式参数和实际参数	101
7.2.2 函数的返回值	102
7.3 函数调用	104
7.3.1 调用的一般形式	104
7.3.2 函数调用方式	104
7.3.3 函数的嵌套调用	104
7.3.4 函数的递归调用	106
7.4 函数的参数传递方式	108
7.4.1 普通变量作为函数参数	108
7.4.2 数组作为函数参数	109
7.5 变量的作用域	109

7.5.1 局部变量	110
7.5.2 全局变量	110
7.6 变量的存储类型	111
7.6.1 动态变量	111
7.6.2 静态变量	112
7.6.3 全局变量的存储类型	113
7.7 函数的作用域	114
7.7.1 内部函数	115
7.7.2 外部函数	115
上机实训	116
小 结	117
习 题	117
第 8 章 指针	123
8.1 指针与地址	124
8.2 指针变量	125
8.2.1 指针变量的定义	125
8.2.2 指针变量赋值与初始化	125
8.2.3 指针变量的引用	126
8.2.4 指针的算术运算	128
8.3 指针与数组	129
8.3.1 一维数组的指针	129
8.3.2 二维数组的指针	133
8.4 指针与函数	138
8.4.1 指针作为函数参数	138
8.4.2 指针型函数	142
8.4.3 一维数组的指针作为函数参数	148
8.4.4 二维数组的指针作为函数参数	150
8.5 指针与字符串	155
8.5.1 单字符串	155
8.5.2 多字符串	157
8.5.3 字符串指针作函数参数	159
8.6 字符数组与字符指针的区别	160
8.7 指向指针的指针	160
8.7.1 定义形式	160
8.7.2 传给 main 函数的参数	163
8.7.3 void 指针类型	164
8.8 综合实例	165
上机实训	167

小 结	167
习 题	168
第 9 章 编译预处理	173
9.1 文件包含	174
9.2 宏定义	176
9.2.1 无参数宏定义	176
9.2.2 有参数的宏定义	179
9.2.3 宏替换与函数调用的区别	182
9.3 条件编译	182
上机实训	185
小 结	185
习 题	186
第 10 章 复杂数据类型	189
10.1 结构体	190
10.1.1 结构体类型的声明	190
10.1.2 结构体变量	191
10.1.3 结构体变量的引用与初始化	193
10.1.4 结构体数组	195
10.1.5 结构体指针	199
10.1.6 结构体与函数	202
10.1.7 结构体嵌套	204
10.2 用指针操作链表	206
10.2.1 链表概述	206
10.2.2 动态内存管理函数	207
10.2.3 链表的基本操作	208
10.2.4 结点的插入与删除	212
10.3 共用体	215
10.3.1 共用体类型定义	215
10.3.2 共用体变量的引用	217
10.4 枚举类型	219
10.5 类型定义 typedef	222
上机实训	223
小 结	223
习 题	224
第 11 章 文件	229
11.1 文件的打开与关闭	230
11.1.1 文件的打开	230
11.1.2 文件的关闭	232

11.2 文件的读写	233
11.2.1 单个字符的读写操作	233
11.2.2 字符串的读写操作	234
11.2.3 数据块的读写操作	236
11.2.4 格式化读写函数	239
11.3 文件的定位与出错检测	240
11.3.1 文件的定位	241
11.3.2 文件操作的出错检测	242
11.4 文件综合实例	243
上机实训	246
小 结	246
习 题	247
第 12 章 位运算	251
12.1 二进制位运算概述	252
12.2 位运算符	252
上机实训	257
小 结	257
习 题	258
附录 A 运算符的优先级及其结合性	261
附录 B 常用 ASCII 码对照表	263
附录 C 各章习题参考答案	264
附录 D 各章上机实训参考答案	279

第 1 章

C语言概述

计算机本身是无生命的机器，要使计算机能够运行起来，完成人们预想的各种任务，就得编制相应的程序，让计算机来执行。而这些程序都是由语言编制而成的。

随着计算机的不断发展，计算机程序设计的研究开发也得到迅猛的发展。在各种各样的高级程序设计语言中，C语言以其强大的功能和优良的特点，成为国际上公认的最重要的少数几种通用程序设计语言之一。

1.1 C 语言的开发环境

俗话说：“工欲善其事，必先利其器！”在了解 C 语言之前，我们先来认识一下 C 语言的开发环境。目前，在电脑上广泛使用的 C 开发环境有 Microsoft C, Turbo C, Borland C, Visual C++ 等，它们只有一些细微差异，但这影响并不是很大。本书的上机环境采用 Visual C++ 6.0。

1.1.1 Visual C++ 6.0 的安装

VC++ 全称是 Visual C++，是一个功能强大的可视化软件开发工具。自 1993 年 Microsoft 公司推出 Visual C++ 1.0 后，随着其新版本的不断问世，Visual C++ 已成为专业程序员进行软件开发的首选工具。虽然 Visual C++ 使用的是 C++ 编译器，但是 C++ 编译器是 C 的超集，可以用它来编译 C 程序。可以购买或从网上下载这个软件。这里给出一个下载地址：<http://www.xgdown.com/soft/24737.htm>。

将装有 Visual Studio 6.0 的光盘插入光驱，或者找到其安装文件：setup.exe 后，按如下步骤进行安装。

【步骤 1】弹出如图 1.1 所示的提示，单击 Next 按钮。

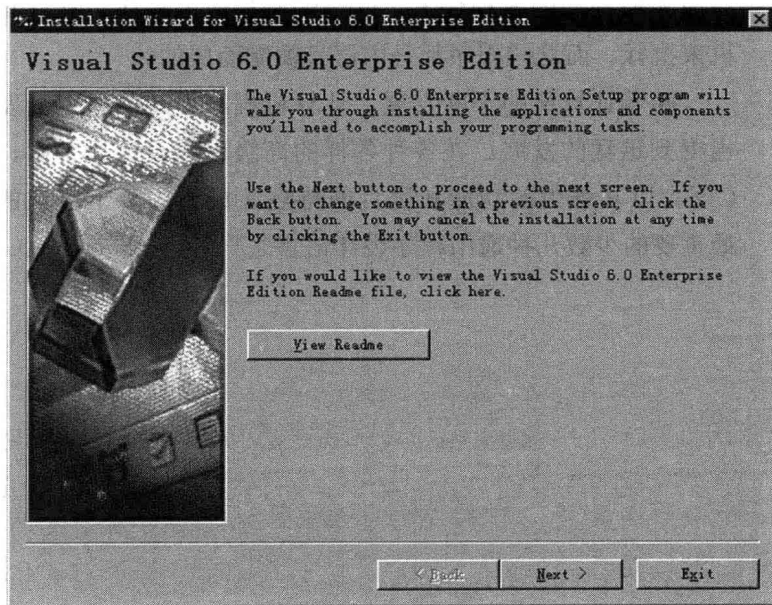


图 1.1 步骤 1

【步骤 2】弹出如图 1.2 所示的提示，选择 I accept the agreement 项，然后单击 Next 按钮。

【步骤 3】弹出如图 1.3 所示的提示，填入序列号、个人名和公司名后单击 Next 按钮。

【步骤 4】弹出如图 1.4 所示的提示，选择 Custom 项，单击 Next 按钮。

【步骤 5】弹出如图 1.5 所示的选择路径的提示，选择安装路径，选择完毕，单击 Next 按钮。

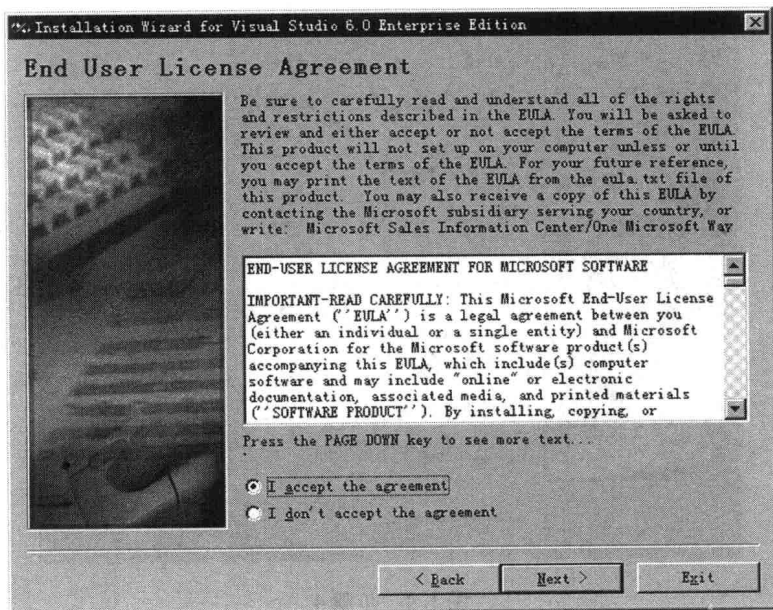


图 1.2 步骤 2

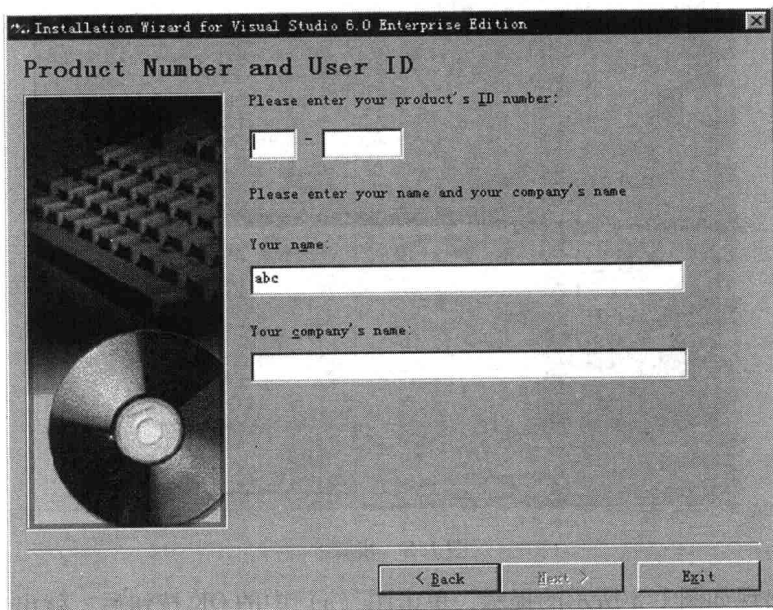


图 1.3 步骤 3

【步骤 6】等一会儿后，屏幕上出现了如图 1.6 所示的提示，单击图 (a) Continue 按钮出现图 (b)，然后单击 OK 按钮。

【步骤 7】图 1.7 给出了 Visual Studio 可以安装的所有软件，这里我们只安装 Visual C++，可以去掉图 1.7 中的“Microsoft Visual Basic 6.0”、“Microsoft Visual FoxPro 6.0”、“Microsoft Visual InterDev 6.0”、“Microsoft Visual SourceSafe 6.0”选项后，单击 Continue 按钮。也可以直接单击 Continue 按钮。

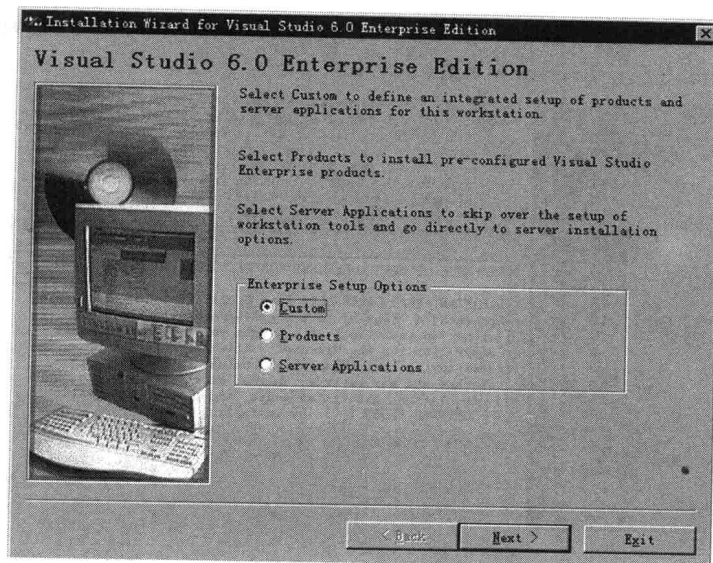


图 1.4 步骤 4

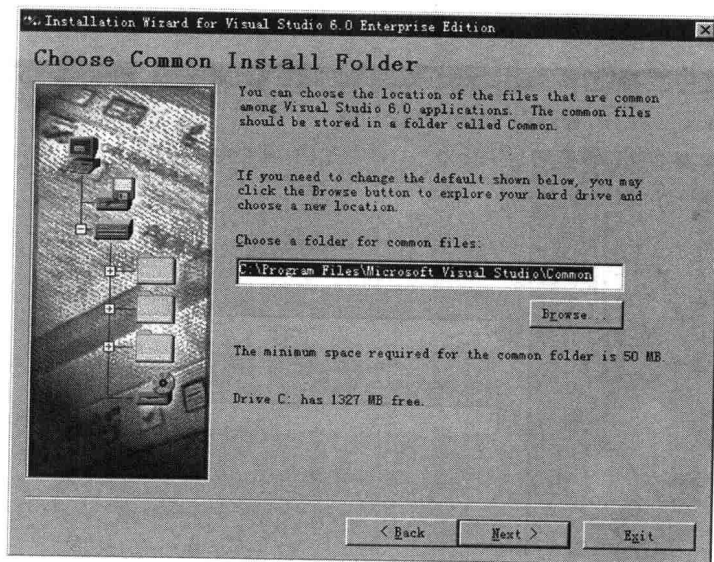
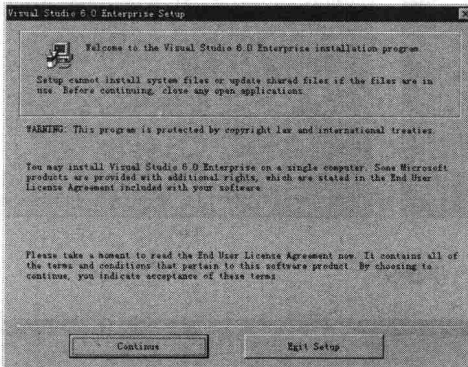


图 1.5 步骤 5

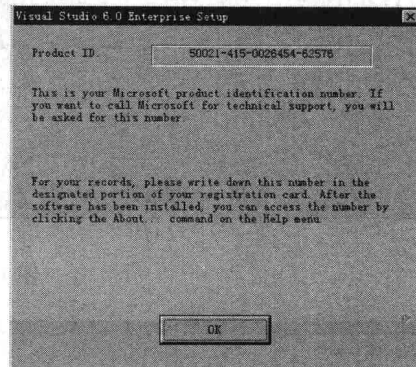
【步骤 8】出现如图 1.8 所示的提示，单击图 (a) 中的 OK 按钮后，就出现图 (b) 所示的安装界面，这时系统正在安装 Visual C++ 6.0。

【步骤 9】出现了如图 1.9 (a) 所示的提示，单击“确定”按钮后，出现图 (b)，提示是否要重启计算机，这时单击 Restart Windows 按钮。

【步骤 10】重启计算机后，提示是否要安装 MSDN。MSDN 是一套帮助文档，它可以帮助我们查询 Visual Studio 整个软件所能实现的函数。如果软件带有就可以装上，这里选择不安装，取消了 Install MSDN 的选择，单击 Next 按钮。然后单击图 1.10 (b) 中“是”(Y)按钮。整个安装过程就完成了。



(a)



(b)

图 1.6 步骤 6

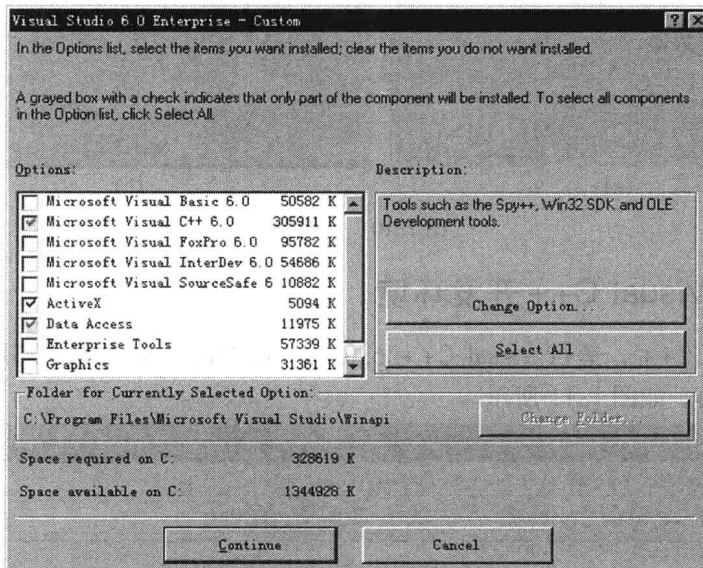
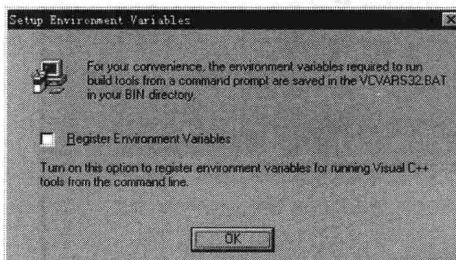
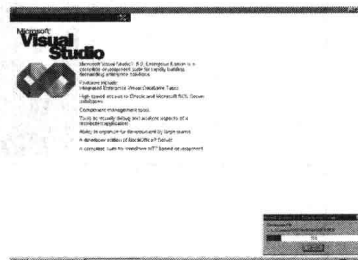


图 1.7 步骤 7



(a)



(b)

图 1.8 步骤 8

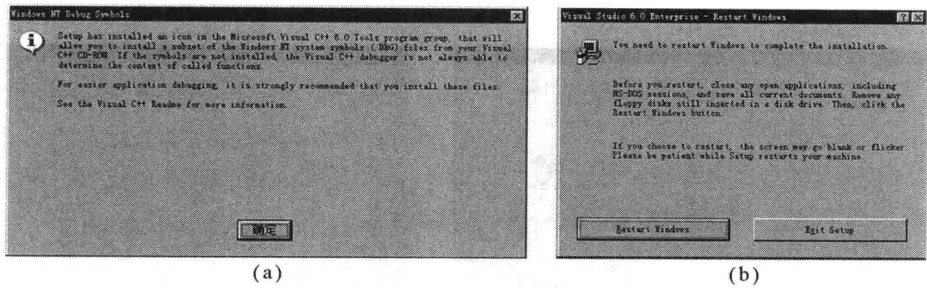


图 1.9 步骤 9

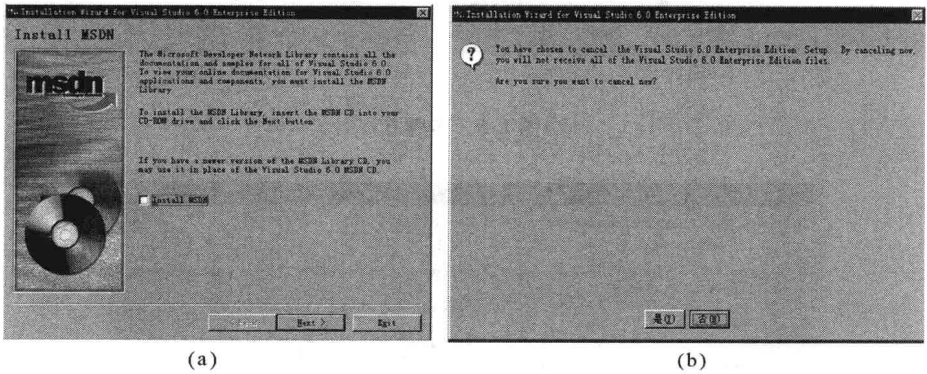


图 1.10 步骤 10

1.1.2 进入 Visual C++ 开发环境

安装完 Visual C++、运行 Visual C++ 6.0 后，首先进入集成开发环境 Microsoft Visual C++ 6.0 启动界面。如图 1.11 所示。

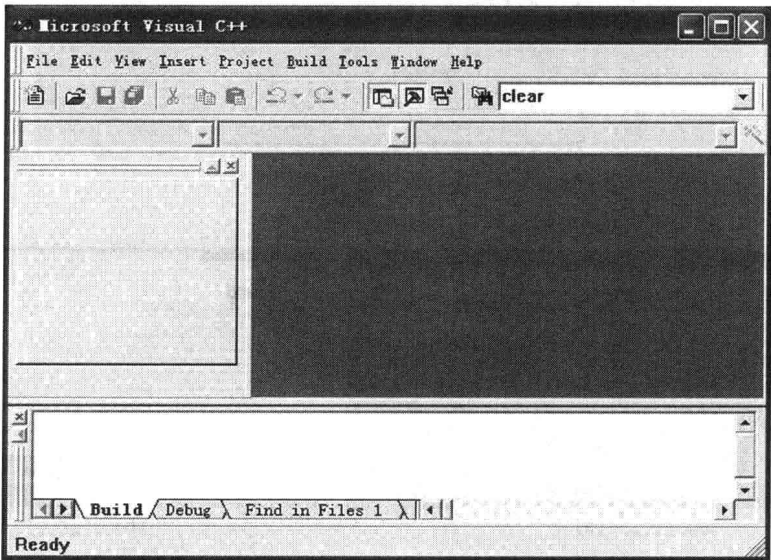


图 1.11 Microsoft Visual C++ 6.0 的启动界面