学习和使用

Visual C++(上册)

何 亮 朱志强 等编著 潘金贵 顾铁成 审 校

同济大学出版社

内 容 提 要

本书是《学习和使用 Visual C++》丛书的上册，主要介绍了 Visual C++集成环境和 OOP 概念。内容包括 Visual C++集成环境、程序开发工具、面向对象程序设计基础、C++与 ANSI 标准 C 的区别、标准 C++的 I/O类、类对象的创建、定义对象的操作、继承、虚拟函数和多态性、类模板、函数模板、异常处理、如何在 C++中使用 C 库、如何在 C++中建立类库、如何使用 Microsoft 基础类库、如何用 C++建立 MS-DOS 应用程序等。对 C++(尤其是 Visual C++)程序员而言，本书是一本很实用的技术指导书籍。本书可作为程序设计方法、通用程序设计技术、C++、Visual C++等方面的培训教材。

责任编辑　王建中
封面设计　李志云

学习和使用 Visual C++
(上　册)
何　亮　朱志强　等编
潘金贵　顾铁成　审校
同济大学出版社出版
(上海四平路 1239 号)
新华书店上海发行所发行
同济大学印刷厂印刷
开本：787×1092 1/16　印张：23　字数：580 千字
1997 年 1 月第 1 版　1997 年 1 月第 1 次印刷
印数：1—4000　定价：37.00 元
ISBN7-5608-1692-4/TP·177

前　言

随着微软公司 Windows 95 的问世，Windows 在微机软件业的主流地位进一步巩固，作为 Windwos 环境下的优秀、正宗 C++编译器的 Visual C++进一步成为软件开发人员强有力的工具。Visual C++是汇集微软公司技术精华的主流产品，它不仅全面地贯彻了面向对象技术，而且在编译优化技术方面较其他同类产品具有明显的优势。《学习和使用 Visual C++》一书共分上、中、下三册。这套书从各个方面说明了应如何在 Visual C++环境下以 OOP 的概念设计 DOS 和 Windows 应用程序。

在 Windows 如此火热的时候，任何一个希望在微机平台上开发自己的软件产品的单位和个人都无法回避 Windows 环境。作为一个成熟的软件工程师，面对铺天盖地的 Word，Excel，PowerPoint，FoxPro，Visual Basic 等应用软件，有很多理由需要熟悉 Visual C++。笔者曾与美国微软公司一位资深业务主管在 Windows 95 研讨会上曾讨论过这个问题，他从美国软件产业的统计分析得出的结论是，附加在 Windwos 环境上的第三方应用软件的增值产品产值在过去五年中年平均递增约 70%。由此可见，借助 Visual C++开发工具，结合自己的专业技术，开发出各种专用应用软件的动态链接库，就能为广大用户提供各个方面的支持，其商业前景更是无可估量的。

Visual C++是一个面向对象、界面友好的 DOS 和 Windows 程序开发环境。在这个集成环境中开发应用程序时，不一定要手工设计用户界面，而只需选取菜单命令，Visual C++系统就会生成一个可实际运行的 Windows 应用程序框架。此后，程序员就可利用基于 Windows 的 C++编辑器，借助 AppWizard 建立面向对象的应用程序。

除了 AppWizard 外，Visual C++还包含 C++应用程序生成器、基于 Windows 的编辑器、基于 Windows 的面向图形的编程工具、使 C++代码和 Windows 消息及类成员函数相联系的交互式工具、可用来编写 Visual C++文本程序的 QuickWin 库以及预编译的头文件和源文件。当然，类库丰富更是 Visual C++的最大特色。

目前市面上虽然有不少 Visual C++方面的书籍，但学习和使用 Visual C++的人常常会觉得力不从心，主要问题是：

(1) 对 Visual C++缺乏一致的认识，遇到问题总是缺这少那，缺乏一个值得信赖的良师益友。

(2) 只了解 OOP 的直观语法，而对于 OOP 有何好处、为什么 OOP 可取代结构化语言并成为未来程序设计风格的主流，都不太明白。

(3) 无法理解 OOP 对未来程序的管理与维护究竟有何重要性。

(4) 在 Visual C++环境下设计 OOP 程序时，对 Visual C++提供的资源不太清楚。

(5) 不知道如何用 Visual C++和 Windows 解决实际问题。

针对这些问题，这套书从各个方面介绍了 Visual C++集成环境、OOP 概念、类库以及基于 DOS 和 Windows 的 C++应用程序开发方法，并提供了丰富的类模板和大量的应用程序实例。

本套书的内容基本属于中等难度，适用于初、中级读者。不熟悉 OOP 技术和 C++语言的读者可参阅上册的内容，上册主要介绍 Visual C++集成环境和 OOP 概念；中册介绍经常从事应用程序开发的读者比较关心的 Visual C++类库和通用类的构造方法，并从我们所熟悉的数据结构着手，讨论如何设计和实现自己的通用类，这为进行大型程序开发的用户提供了设计开发环境的手段；下册侧重函数的介绍，包括文件输入输出、数据处理、进程控制及内存管理等内容。

参与上册编写的人员有：何亮、朱志强、覃牧、何国辉、李华清、李杨、魏志国、李蕾、李建、刘心海、刘崇福、李纪鸿、刘石华、赵越、陆静宜、李伯雄、陈楚南、梁友国、陈佳海。全书先由吴佳教授和陈忠敏研究员作了初审，最后由潘金贵和顾铁成审校定稿。此外，朱闽虹为本书的编排付出了辛勤的劳动。在此对以上同志深表感谢。

限于水平和时间，书中的错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编　者

目　录

第一章　Microsoft Visual C++集成环境

本书的主要目的是帮助C程序员学习用Microsoft Visual C++进行Windows程序设计、面向对象的程序设计(OOP)和C++程序设计。同时，本书还可以作为C++类(Microsoft Foundation Classes V2.0)和Microsoft Visual C++的C函数库的参考指南。当然，在学习OOP和Microsoft Visual C++库之前，用户应了解Microsoft Visual C++提供了哪些工具来帮助用户执行必需的编辑、编译、链接和调试等程序设计任务。为了帮助用户熟悉Microsoft Visual C++环境，本章对Microsoft Visual C++产品进行概述，包括其组成部分，如何安装以及如何在运行Windows的PC机上使用。Visual C++从本质上讲是一个Windows应用程序。尽管可以在一个DOS窗口中进行编译，但Visual C++最好的程序设计界面是Visual Workbench。

Visual C++有两个版本：

(1) 专业版本，它包括一个更高级的优化编译器、更广泛的文档，并能设计基于DOS的应用程序。

(2) 标准版本，其费用较低，没有那么高级的编辑器，文档较少，且不能设计基于DOS的应用程序。

本章还将介绍称为Visual Workbench的交互式开发环境，以及编译和链接的DOS命令行接口CL。

1.1　Microsoft Visual C++简介

Microsoft Visual C++是多个产品的集成。因此，随软件带了许多手册。Visual C++有三种版本：标准版本、专业版本和C7升级版。对于这三种版本，都有相应的文档。

作为主产品的专业版Visual C++具有比标准版更多、功能更强的特性。而标准版Visual C++的功能要弱一些(针对非专业软件设计人员)。

Visual C++提供完全的面向C和C++的Windows程序设计环境，并且包含所有的支持工具及编写Microsoft Windows和DOS应用程序所需的库。作为一名程序设计师，用户一般先用如下工具：

(1) Visual Workbench：用于编辑源文件，并与包括C和C++编译器在内的许多实用支持工具接口，Visual Workbench允许用户建立应用程序，并对其进行调试，而不必退出Visual Workbench。通常，Visual Workbench将帮助用户使用其他开发工具。例如，运行编译器、链接器和资源编译器以建立可执行文件。

(2) Application Wizard：通常称为AppWizard，它是用于建立初始Windows应用程序的程序开发工具。

(3) Class Wizard：用于管理C++类的实用工具(用App Wizard进行程序开发时使用)。

(4) Application Studio：通常称为 App Studio，用于编辑如菜单、对话框、位图、图标和光标等的 Windows 应用程序资源。

(5) LINK：用于将多个目标模块结合成一个可执行文件的基于 DOS 的链接器。

(6) LIB：用户在一个文件中管理目标模块集合的基于 DOS 的库管理程序。

(7) NMAKE：用于自动程序开发的基于 DOS 的制作实用程序。

(8) CV 和 CVW：分别用于 DOS 和 Windows 的 CodeView 调试器。

也有一些实用工具(都是基于 DOS 的)用户通常不使用，但是一旦用户想使用，都能很容易地得到，这些实用工具包括：

(1) EXEHDR：用来显示和修改包含在 EXE 文件头部中的信息的实用工具。

(2) CVPACK：用来压缩包含 CodeView 调试器所需信息的可执行文件。

(3) HELPMAKE：用于将文本文件(具有特殊格式)转换为数据库的实用工具，这些数据库可被许多像 Visual Workbench 的 Microsoft 应用程序使用，用来显示联机帮助信息。

(4) IMPLIB：用来根据一个或多个动态链接库创建一个特殊类型库的移入库。移入库用于 Microsoft Windows 程序。

(5) MSD：让用户查看有关自己 PC 机硬件和软件配置等重要信息的 Microsoft 诊断工具。

另外，Microsoft Visual C++包含一系列基于 Windows 的实用工具。这些 Windows 实用工具是：

(1) SPY：允许用户检查将发往一个窗口的消息和消息参数的程序。

(2) DDESPY：允许用户查看一个 DDE 服务程序和一个客户应用程序之间 DDE 交换的程序。

(3) HEAPWALKER：允许用户检查 Windows 内存，以查看存在哪些内存对象、每个运行应用程序的内存对象的地址，及 Windows 内存是怎么被利用的实用工具。

(4) STRESSAPP：允许用户强制 Windows 分配资源，直到没有资源可分配给应用程序的程序，这就允许用户在某些资源不再可以利用时，查看应用程序出了什么问题。

(5) ZOOMIN：小应用程序，它允许用户放大屏幕的一小部分。

(6) DEBUGWIN：实用工具，它允许用户查看 Windows 产生的调式版本信息。

(7) MFC TRACE OPTIONS：允许用户查看 MFC 使用的调试选项的实用工具。

(8) HOTSPOT EDITOR：用户可用来建立或编辑超图形的程序，超图形是一幅有一个或多个用户可在其上引起动作的热点的位图。

至于如何使用 Microsoft Visual C++，则要根据用户的需要决定。可以采用以下方式之一编译和链接自己的应用程序：

(1) 从 Visual Workbench 中调用编译器和链接器，可使用 Project，Build 和 Project，Rebuild All 菜单选项。

(2) 从 DOS 命令行上，运行编译器和链接器。

(3) 使用 NMAKE 使编译和链接过程自动化。

使用 Visual Workbench 是 Visual C++开发应用程序的最效的方法。也可以在 DOS 下运行编译器。但是，这样效率不高，因为用户必须先运行一个编辑器编辑源代码，然后再编译(和链接)源代码。

总之，用户会发现 Visual Workbench 的编辑器是一种高效的程序设计工具，其编辑器在有限范围内可以配置用户的链接操作。使用 Visual Workbench 的工具条，用户可以直接访问编译器和链接器。Visual Workbench 是一个具有相当标准的 Windows MDI 用户界面的 Windows 应用程序。当 Windows 以增强模式(80386 保护模式)运行时，用户可以用调试器运行和调试应用程序，该调试器是 Visual Workbench 集成环境的一部分。在 Visual Workbench 中，可以完成整个程序开发过程，即开发和编辑源文件，建立 Windows 资源，编译、链接及运行程序，调试程序。所有这些操作都不必退出 Visual Workbench。

由于大量软件产品都包含许多源程序模块，所以使用 Visual Workbench 非常必要，Visual Workbench 将建立一个工程文件(与 NMAKE 的 MAK 文件类似)，它包含 Visual Workbench 编译和链接必要模块所需要的所有伪指令。有了工程文件，当用户编辑了一个或多个源文件后，选择 Visual Workbench 的 Project Build 图标将编译所有受影响的文件。例如，修改一个头文件就必须编译所有包含该头文件的源文件。

正如用户将从本章有关 Visual Workbench 的描述了解到的，工程文件描述了源文件、目标文件和可执行文件之间的相互依赖关系。Visual Workbench 使用依赖关系知识来编译适当文件，并建立新的可执行文件。

用 Options 菜单可为编译和链接声明各种选项，不论某个工程是第一次被建立还是已经建立。在本章后一部分中，我们将要说明如何从 Visual Workbench 设置编译和链接选项。在本章末尾，要介绍如何建立 Visual Workbench 工程。1.2 节首先描述如何安装 Microsoft Visual C++。1.3 节概述 Visual Workbench 和 CL，CL 是供编译和链接用户的命令接口。Microsoft Visual C++所包括的许多其他工具将在第二章中介绍。

注意，Microsoft Visual C++需要以增强模式运行的 Windows，80386 或 80486 系统，至少 4MB 内存才能运行。其编译器是一个 32 位 Windows/DOS 应用程序，必须运行在保护模式的 Intel 80386 或 80486 微处理器上。

尽管 Microsoft Visual C++编译器、链接器及其他程序通用的实用程序可运行在 DOS 窗口中，但一旦用户开始使用 Visual Workbench 后，一般不会经常把编译器作为 DOS 应用程序来使用。

1.2 Microsoft Visual C++安装指南

要安装 Microsoft Visual C++，只须直接运行发行盘中的 SETUP 程序。SETUP 将发行盘中的文件恢复并拷贝到用户所指定的硬盘上。用户有权选择希望 Microsoft Visual C++安装时使用的驱动器和目录。在启动 Windows 后，安装 Visual C++基本步骤如下：

(1) 将第一张盘(#1)插入到适当的驱动器中(A:或 B:)，根据软件大小及系统配置而定。

(2) 从 Program Manager(程序管理器)中选择 File 菜单的 Run 选项，在命令行方框中输入如下程序名(使用正确的驱动器字母)：

```
A:SETUP
```

(3) 一旦 SETUP 开始运行(见图 1.1)，阅读并响应屏幕显示。任何时刻按下屏幕上的 HELP 按钮(见图 1.2)都可调出联机帮助信息。

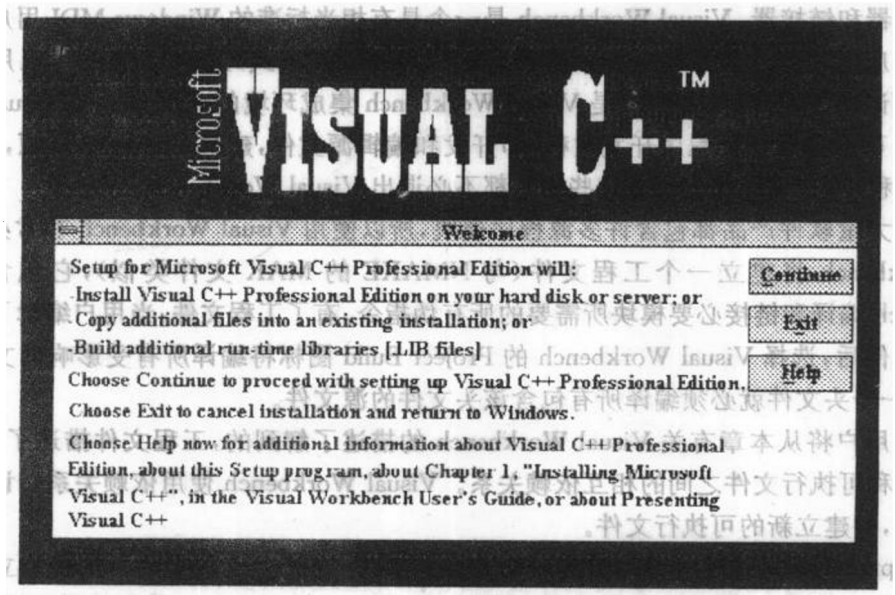

图 1.1　Visual C++ SETUP 程序的初始屏幕

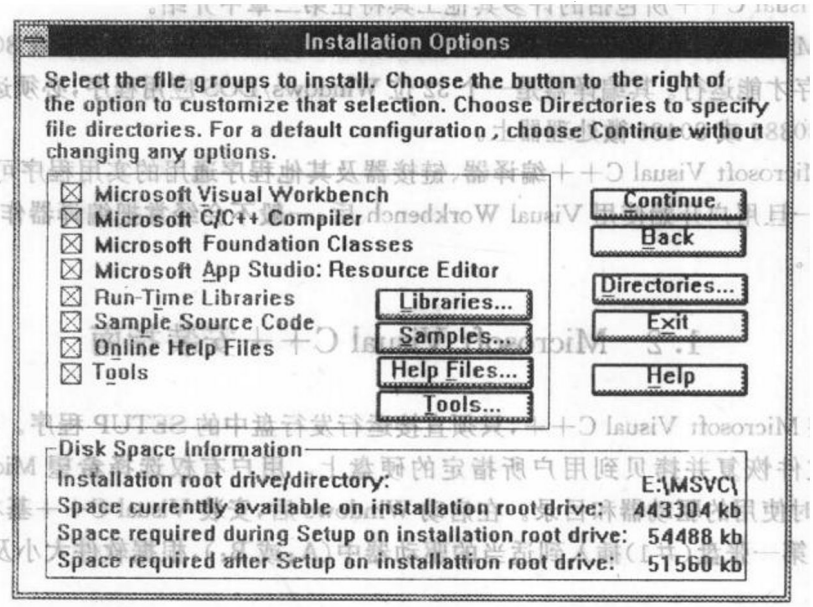

图 1.2　Visual C++ SETUP 程序的初始化选项

通过响应 SETUP 的屏幕所提的问题，用户能完成如下操作：

1）选择希望将 Visual C++安装在其中的驱动器号和目录。注意 Visual C++需要多少硬盘空间。在缺省安装情况下，需要 52MB 硬盘空间。如果用户安装了任何 Visual C++

的可选部分，实际可能需要更多的硬盘空间。

2）为用户需要安装的库选择 memory models 复选框，如图 1.3 所示。如果用户不熟悉内存模式，可以选择一种安全的选择，即安装除 Compact 模式外所有的内存模式，专业程序员一般不使用 Compact 模式。

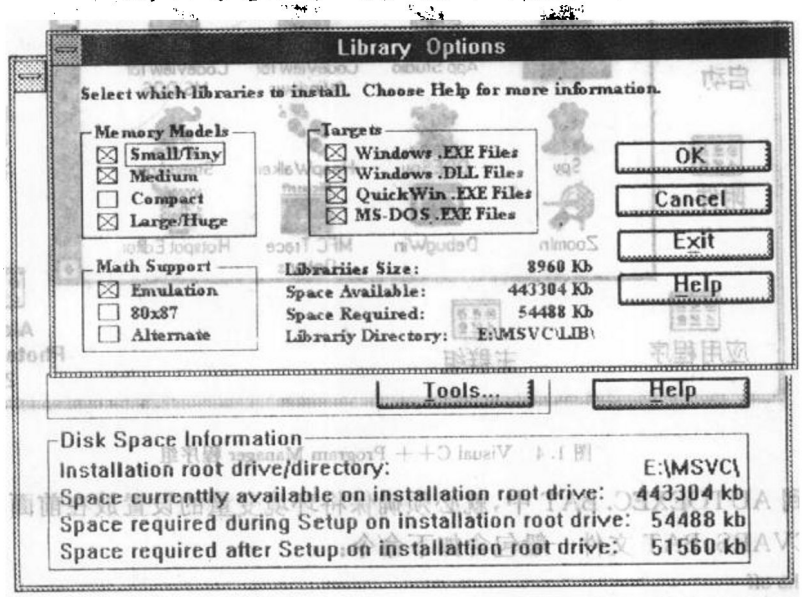

图 1.3　Visual C++ SETUP 程序的库选项

3）决定是否希望将例程拷到硬盘上。一般来说，阅读这些样本程序能学到颇有价值的各种程序设计技术。

Microsoft Visual C++也建议用户修改 CONFIG.SYS 文件，在开始安装时，它建议用户将 BUFFERS 参数设为 30。另外，安装程序建议用户运行磁盘高速缓存软件（如 smartDrv），使高速缓存（只读的）对用户安装软件所使用的软盘为 ON 状态。如果某个产品有几十张软盘，那么任何加速安装过程的方法都是很重要的。将高速缓存设为 ON 和 OFF 状态的区别可能是安装时间相差数倍。

当用户设置了自己需要的配置后（而且用户同意 SETUP 提供的缺省配置选项），就应选择 Continue 按钮。这样就通知了 SETUP 为用户所选的内存模式安装编译器和建立库文件。SETUP 也创建一个程序组（见图 1.4），从而使用户能由此选择 Visual C++实用程序。还有许多图标（在 Visual C++的 Program Manager 的程序组中）可供用户使用 Visual C++所带的帮助文件。

为了能从 DOS 命令行运行编译器和其他实用程序，用户必须使用批处理文件 MSVCVARS.BAT。该文件由 SETUP 创建，SETUP 向 MSVCVARS.BAT 中加入针对所需环境变量的定义。用户可从一个 DOS 窗口中运行该批处理文件。MSVCVARS.BAT 将为用户设置必需的环境变量。如果用户愿意，可以通过直接包含 MSVCVARS.BAT 中的各行或调用 MSVCVARS.BAT 来将该文件包含到 AUTOEXEC.BAT 中。如果用户将 MSVCVARS.

图 1.4 Visual C++ Program Manager 程序组

BAT 包含到 AUTOEXEC.BAT 中，就必须确保将环境变量的设置放在前面。

MSVCVARS.BAT 文件一般包含如下命令：

```
@echo off
set TOOLROOTDIR=D:\MSVC
set PATH=D:\MSVC\BIN;%PATH%
set INCLUDE=D:\MSVC\INCLUDE;D:\MSVC\MFC\INCLUDE;%INCLUDE%
set LIB=D:\MSVC\LIB;D:\MSVC\LIB;%LIB%
```

用户应该知道，像 PATH 这样的环境变量一般是一任意字符串的名字，而且是用 SET 命令定义的。

在 DOS 提示符下输入 SET 将显示当前环境变量的设置，如

```
SET PATH=C:\;C:\DOS6
```

定义 PATH 为字符串 C:\;C:\DOS6，从而代替了它的先前定义。下面是 SETUP 定义的环境变量：

TOOLROOTDIR	存放 Visual C++工具的目录，例如： SET TOOLROOTDIR=D:\MSVC
PATH	当输入一个不是 DOS 内部命令的命令后，DOS 搜索的目录路径。如： SET PATH=D:\MSVC\BIN;%PATH% 请注意：原路径是如何将%PATH%环境变量加到新路径变量后的
INCLUDE	由分号分隔的目录名，C 和 C++ 包含文件（一般带.H 扩展名）存于其中。例如： SET INCLUDE=D:\MSVC\INCLUDE;D:\MSVC\MFC\ INCLUDE;%INCLUDE%