高等教育规划教材

Visual C++ 高级编程技术

张志强　张博文　编著

免费提供电子教案

下载网址 http://www.cmpedu.com

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高等教育规划教材

Visual C++高级编程技术

张志强　张博文　编著

机械工业出版社

本书介绍了使用 Visual C++开发 Windows、Android 和 iOS 等系统下应用软件的基本方法。第 1～3 章介绍使用 VC++开发 Windows 程序的基本原理和方法，第 4～9 章讲授开发文档及视图程序的方法，第 10 章讲授对话框的使用方法，第 11～12 章讲授常见控件的使用方法，第 13 章讲授创建和使用动态链接库的方法，第 14 章讲授使用进程和线程技术开发并行、并发程序的方法，第 15 章讲授使用 VC++ 2015 提供的跨平台开发技术开发 Android、iOS 及 OS X 程序的基本原理和方法。

本书既可作为高等院校计算机及相关专业 C++后续课程的教材或主要参考书，也可作为继续教育或网络培训中的程序设计课程教材，同时也可供有关工程技术人员和计算机爱好者学习参考。

本书配有电子课件，需要的教师可登录 www.cmpedu.com 免费注册，审核通过后下载，或联系编辑索取（QQ：2850823885，电话：010-88379739）。

图书在版编目（CIP）数据

Visual C++高级编程技术 / 张志强，张博文编著. —北京：机械工业出版社，2016.2
高等教育规划教材
ISBN 978-7-111-52934-7

Ⅰ. ①V… Ⅱ. ①张… ②张… Ⅲ. ①C 语言－程序设计－高等学校－教材 Ⅳ. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2016）第 026534 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
责任编辑：郝建伟 责任校对：张艳霞
责任印制：李 洋
三河市国英印务有限公司印刷
2016 年 3 月第 1 版 • 第 1 次印刷
184mm×260mm • 20 印张 • 495 千字
0001－3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-52934-7
定价：49.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务
服务咨询热线：（010）88379833
读者购书热线：（010）88379649

网络服务
机 工 官 网：www.cmpbook.com
机 工 官 博：weibo.com/cmp1952
教育服务网：www.cmpedu.com
金 书 网：www.golden-book.com

出 版 说 明

当前，我国正处在加快转变经济发展方式、推动产业转型升级的关键时期。为经济转型升级提供高层次人才，是高等院校最重要的历史使命和战略任务之一。高等教育要培养基础性、学术型人才，但更重要的是加大力度培养多规格、多样化的应用型、复合型人才。

为顺应高等教育迅猛发展的趋势，配合高等院校的教学改革，满足高质量高校教材的迫切需求，机械工业出版社邀请了全国多所高等院校的专家、一线教师及教务部门，通过充分的调研和讨论，针对相关课程的特点，总结教学中的实践经验，组织出版了这套“高等教育规划教材”。

本套教材具有以下特点：

1）符合高等院校各专业人才的培养目标及课程体系的设置，注重培养学生的应用能力，加大案例篇幅或实训内容，强调知识、能力与素质的综合训练。

2）针对多数学生的学习特点，采用通俗易懂的方法讲解知识，逻辑性强、层次分明、叙述准确而精炼、图文并茂，使学生可以快速掌握，学以致用。

3）凝结一线骨干教师的课程改革和教学研究成果，融合先进的教学理念，在教学内容和方法上做出创新。

4）为了体现建设“立体化”精品教材的宗旨，本套教材为主干课程配备了电子教案、学习与上机指导、习题解答、源代码或源程序、教学大纲、课程设计和毕业设计指导等资源。

5）注重教材的实用性、通用性，适合各类高等院校、高等职业学校及相关院校的教学，也可作为各类培训班教材和自学用书。

欢迎教育界的专家和老师提出宝贵的意见和建议。衷心感谢广大教育工作者和读者的支持与帮助！

机械工业出版社

前　言

Visual C++（简称 VC++）经过 20 多年的发展，已经成为目前世界上使用最为广泛的一种 C++开发工具，用它开发的应用软件早已经超越了 Windows 操作系统的限制，甚至很多热门的 Android 和 iOS 手机应用软件都是用 VC++开发的。

目前，软件开发方式主要有两种：一种是使用 Java、C#、VB 和 Delphi 等进行开发，这些开发工具将大量的系统内部技术细节屏蔽掉，从而简化了编程的难度，极大地提高了开发的速度。还有一种是使用 C、C++等语言采用直接面向系统底层的开发方法，由于主流操作系统的核心部分都是采用 C 语言所编写的，所以采用此方法可以实现与操作系统的无缝对接，最大限度地发挥系统的潜能，但难度较大。

两种方法各有优缺点，若追求软件的开发速度，Java、C#、VB 和 Delphi 是很好的选择；若追求软件运行效率，C 和 C++是最佳选择。因此，目前市场上主流的通用商业软件，不论是 microsoft Office、WPS 等办公软件，AutoCAD、Photoshop 等专业软件，还是著名的 DOTA2、LOL 或魔兽等游戏软件，无一不是 C 或 C++的杰作。本书主要面向希望掌握专业开发技术的读者，讲授以 VC++为开发平台，使用 C++进行应用软件开发的基本方法。

本书讲授使用 VC++开发 Windows、Android 和 iOS 应用软件的基本方法。编写目标是使学生向开发人员过渡，使计算机编程爱好者由业余水平向专业水平过渡。本书内容属于 C++高级编程技术，需要读者已经掌握 C++基本知识。本书内容共分为 15 章，采用原理和实例相结合的方法系统讲授 VC++编程技术，目标是使读者在学习完本书后，可以参照 VC++的联机文档及网络资源，编写出满足一般应用需求的各种应用软件，并以此为基础，能够通过自学掌握更加高级的软件开发技术。

本书前 14 章由张志强编写、第 15 章由张博文编写。由于掌握基于 C++的应用软件开发技术确实有一定的难度，为了使读者少走弯路，著名手机游戏研发公司西帮网络的多位软件工程师结合自己的开发经验为本书内容的编排提供了大量的帮助，在此谨向他们表示诚挚的谢意。

由于作者水平所限和时间的原因，书中难免存在错误和疏漏之处，欢迎广大读者批评指正。

编　者

目　录

第1章　VC++程序设计基础

应用软件的运行和开发离不开操作系统的支持，本章首先介绍以 Windows 为代表的当前主流操作系统的发展历史及技术特点，然后通过一个实例介绍 Windows 应用程序的运行模式、基本结构及开发流程。

1.1　Windows 概述

操作系统是计算机系统中最重要的软件，它负责管理计算机系统中的各种软、硬件资源，负责各种应用软件的启动、运行和结束，并管理它们使用的各种资源。一个应用程序若想正确运行必须严格执行操作系统中定义的各种规则；一个应用程序若想使用计算机中的软、硬件资源也必须借助操作系统才能够使用。所以开发应用软件仅仅掌握一门或几门程序设计语言是不够的，还必须学习在相应的操作系统环境下应用软件的开发规则和方法。

1.1.1　操作系统的发展历史

1）最早的计算机系统中并没有操作系统，程序设计全部使用机器语言，人们使用电路插板及硬连线来控制计算机的运行。

2）20 世纪 50 年代后期，随着 Fortran、Algol 及 COBOL 等语言的发明和计算机功能的增强，人们开发了一些监督程序来对计算机的运行进行简单的控制和管理。

3）20 世纪 60 年代以后，这些监督和管理程序的功能不断增强，逐渐发展成为简单的操作系统，其中比较典型的有 Fortran 监控系统和 IBMSYS 等。20 世纪 60 年代中期开始，一些著名的计算机公司开始尝试开发具有通用功能的操作系统，但都失败了。

4）20 世纪 60 年代末，AT&T 公司贝尔实验室的软件工程师 Ken Thompson 请同事 Dennis Ritchie 为自己的游戏程序“星际旅行”开发了一个操作系统。后来两人为了把这个游戏和操作系统移植到其他硬件平台，又发明了 C 语言，并用 C 语言重写了这个操作系统，该操作系统就是 UNIX 操作系统。UNIX 的诞生标识着现代操作系统的诞生。到目前为止，几乎所有的主流操作系统都和 UNIX 有关系，且都是采用 C 语言开发的。

5）20 世纪 70 年代末，美国施乐公司开发出了世界上第一个图形界面操作系统，它在 Star8010 工作站上运行，其新颖的操作界面（简称为 GUI）引起了当时一些新兴计算机公司的兴趣。苹果公司的 Steve Jobs 在参观了施乐公司后挖走了该公司的多名程序员，并于 1983 年推出了具有图形操作界面的 Apple Lisa 个人计算机。

20 世纪 80 年代初，微软公司的 Bill Gates 也从施乐公司挖走了一名技术主管，开始了 GUI 界面操作系统的研发，并于 1985 年推出了具有图形操作界面的操作系统 Windows 1.0。

6）20 世纪 90 年代初，微软公司推出了 Windows 3.0，该系统是第一个风靡全球的 GUI 界面操作系统。在 Windows 3.0 崛起的同时，一名芬兰大学生 Linus Torvalds 改进了 Andy Tanenbaum 开发的 Minix 系统（一种简化的 UNIX 操作系统）并命名为 Linux，该系统源码被

Linus 放到网络上共享，全世界很多操作系统爱好者自发参加了 Linux 的改进工作，Linux 迅速发展起来并成为 UNIX 的一个重要分支。

7）21 世纪初，微软公司推出 Windows XP 操作系统，该系统成为世界上用户最多的计算机操作系统。同时，智能手机开始流行，微软公司以 Windows CE 为基础推出了手机操作系统 Windows Mobile，苹果公司以 OS X 为基础推出了手机操作系统 iOS，谷歌以 Linux 为基础推出了手机操作系统 Android。因为微软公司对手机操作系统重视不够导致 Windows Mobile 发展缓慢，Android 与 iOS 则迅速崛起。

需要注意的是，OS X 及 iOS 使用的都是 UNIX 操作系统内核，所以 iOS 与使用 Linux 操作系统内核的 Android 可以说是同源的。苹果手机和绝大部分 Android 手机使用的 CPU 和硬件架构都是由 ARM 公司设计的。所以苹果手机和 Android 手机在底层的设计上是相似的。

8）2015 年，微软公司推出了全新一代操作系统 Windows 10，它为包括 ARM 架构和 x86 架构在内的各种硬件提供一个统一的运行平台。因为包括苹果手机、Android 手机在内的绝大部分手机、平板电脑厂商使用的都是 ARM 的硬件架构，包括苹果计算机在内绝大部分计算机使用的都是 Intel 的硬件架构，所以 Windows 10 支持的设备类型可以从互联网设备到个人计算机再到全球企业数据中心服务器等。给用户带来的最大好处是开发一个应用，就可以跨平台地在手机、平板电脑、个人计算机及 Xbox 等众多种类的设备上运行。

1.1.2 Windows 的技术特点

Windows 操作系统发展到目前为止主要形成了以下几大技术特点。

1）用户界面友好，操作方便。Windows 操作系统及应用程序的操作方法比较简单，不需要进行太多的记忆，用户在直观的图形化操作界面上使用鼠标等指示设备进行简单的单击，就可以完成许多复杂的功能。

2）系统内部采用抢先式多任务方式运行。该方式可管理并协调多个任务在一台计算机的一块或多块 CPU 上并发甚至并行执行，能充分利用计算机的硬件设备资源，极大地提高了工作效率。

3）良好的安全性和稳定性。在安全性方面，当前的 Windows 系统均达到美国政府的 C2 级安全标准，支持用户账号检测、各用户资源的分配和保护功能；在稳定性方面，Windows 操作系统将程序运行模式分为核心态和用户态两部分，Windows 应用程序总在用户态运行，一个用户态的软件出错不会影响其他软件的运行，也不会导致处于核心态的系统崩溃。

4）兼容性好。Windows 操作系统不但支持多种计算机硬件设备，而且采用统一的 Windows 开发标准编写的各种应用软件，在几乎不需要修改的情况下可在各种 Windows 平台下正常运行。

5）强大的多媒体功能。Windows 操作系统内部支持多种多媒体设备和技术标准，并可通过多种方式支持未来的多媒体设备和技术，可使运行 Windows 系统的各种设备成为家庭影院、游戏机甚至家庭娱乐中心。

6）强大的网络功能。Windows 操作系统内部支持多种网络设备和网络协议，提供局域网和广域网上的多种应用功能，对 Internet 有完整的支持。通过系统内置的网络浏览器和 IIS 组件功能，不但可以使用各种网络资源，还可以在网络上建立多种服务。

7）系统采用面向对象的设计思想。不但系统的操作模式是面向对象的，例如一般操作过程是选择对象然后操作对象，而且系统的运行模式也是面向对象的。系统的工作采用消息驱动

的模式，系统的构成采用组件的设计思想，Windows 提供面向对象的开发接口，如采用 COM、DCOM 和 COM+开发技术等。

8）完善的开发接口。Windows 系统为每一项重要系统功能都提供了强大的应用程序开发接口（一般称为 Windows API），该接口由多达几千个系统功能的调用组成。使用它们，用户可以编写出具有与 Windows 同样技术特点的应用程序。

在 Windows 平台下，开发工具众多，其中最著名、应用最广泛的是微软公司推出的 Microsoft Visual Studio（简称 VS）系列开发工具，它支持多种程序设计语言，使用户可以方便地开发出各种功能强大的 Windows 应用软件。使用 VS，不仅可以开发 Windows 平台的应用软件，还可以开发谷歌 Android 和苹果 iOS 平台下的应用软件，目前很多流行的手机游戏就是使用 VS 开发的。

1.2 Windows 程序特点

为了适应 Windows 操作系统的技术特点，使用户能够使用 Windows 操作系统提供的各项功能，Microsoft 对标准的 C/C++程序结构进行了一些扩充和修改，并给出了一些自己的约定，从而形成了自己的技术特点，下面对这些特点分别给予说明。

1.2.1 程序组成

开发一个标准的 Windows 应用程序，用户需要创建“程序代码”和“用户界面（简称 UI）资源”两部分内容，然后使用编译器将两部分内容合并到一起构成一个 EXE 文件，即 Windows 可执行程序。另外，为了使程序能在 Windows 下运行和使用 Windows 系统提供的功能，在编写的程序中还会使用一些 Windows 系统提供的函数库和头文件，所以一个标准 Windows 程序由以下 4 部分组成。

1．程序代码

程序功能是通过执行程序代码实现的，这里所指的程序代码就是需要用户自己编写的用于实现特定功能的程序。

Windows 程序对标准的 C/C++程序的部分语法和运行规则进行了一些修改，增加了许多自己的特性。例如，在标准的 C/C++程序中，必须包含一个命名为 main 的函数，它是整个程序的入口点，程序的执行一般从它开始。而在标准 Windows 窗口应用程序中，则必须包含一个命名为 WinMain 的函数，它取代了原来标准的 C/C++程序中的 main 函数，成为 Windows 窗口应用程序新的入口点。但 Windows 对 C/C++的基本语法规则和功能并没有修改。

程序代码一般在开发工具提供的程序编辑窗口中进行编写，也可以在其他任意的文本编辑程序中编写。

2．UI 资源

Windows 操作系统是基于图形界面的，所以它的应用程序一般也是基于图形界面的。标准 Windows 应用程序的图形界面中主要包括菜单、工具栏、图标、位图和光标等，在应用程序的对话框中还包含按钮、位图和输入/输出框等，这些元素的显示形式及它们在相应窗口内的布局构成了一个程序的外貌。一个程序外貌的调整，如按钮位置和大小的调整，可以不影响程序的结构和算法，因此在开发 Windows 程序过程中，可以将这些外貌描述从程序代码中分

离出来，单独以程序数据的形式存放，它们统称为 Windows 程序的 UI 资源。

由于程序的 UI 资源主要是一些用来描述程序窗口布局的数据，所以可以使用文本编辑程序编辑这些数据，以实现增删窗口元素或调整窗口元素的位置和大小，从而修改程序运行界面。然而要想观看 UI 资源调整后的效果则必须重新运行程序，比较烦琐。一些 Windows 开发工具提供了所见即所得的 UI 资源编辑工具，这些工具可以在用户修改 UI 资源的同时模拟显示 UI 资源修改后的程序运行效果。VC 开发环境即提供了这样的 UI 资源编辑工具，称为资源编辑器。

3．Windows 函数库

在编写应用程序过程中，经常需要使用到各种各样的函数库，其中有两个函数库是必需的：一个是在 Windows 环境下提供标准 C/C++函数功能的函数库，文件名为 LIBC.LIB、MSVCRT.LIB 等，它的用法与标准 C/C++函数用法一样，只是这个库为了适应 Windows 操作系统的特点已经被重写了；另一个是 Windows API 函数库。所谓 Windows API 函数库，即 Windows 应用程序开发接口，它们在 GDI.LIB、USER32.LIB 和 KERNEL32.LIB 等文件中定义，该组函数由 Windows 操作系统内部提供，在程序中使用它们可以调用操作系统的各种功能。Windows API 所提供的功能主要包括以下七大类。

1）基础服务（Base Services），提供对 Windows 系统可用的基础资源的访问接口。例如：文件系统（file system）、外部设备（device）、进程（process）、线程（thread），以及访问注册表（Windows registry）和错误处理机制（error handling）等。

2）图形设备接口（GDI），提供功能为：输出图形内容到显示器、打印机，以及其他外部输出设备。

3）图形化用户界面（GUI），提供的功能有创建并管理屏幕和大多数基本控件（control），例如：按钮和滚动条、接收鼠标和键盘输入，以及其他与 GUI 有关的功能。

4）通用对话框链接库（Common Dialog Box Library），为应用程序提供标准对话框，例如：打开/保存文档对话框、颜色对话框和字体对话框等。

5）通用控件链接库（Common Control Library），为应用程序提供接口来访问操作系统提供的一些高级控件。例如：状态栏（status bar）、进度条（progress bar）、工具栏（tool bar）和标签（tab）。

6）Windows 外壳（Windows Shell），作为 Windows API 的组成部分，不仅允许应用程序访问 Windows 外壳提供的功能，还对其有所改进和增强。

7）网络服务（Network Services），为访问操作系统提供的多种网络功能提供接口。

以上函数库已经包含在 Windows 操作系统和 VC 集成开发环境中，用户可以在自己的 Windows 程序中直接使用。

4．头文件

如同使用标准 C/C++函数必须在代码中包含定义相应函数的头文件一样，使用 Windows API 也必须包含 Windows.h 这个头文件。Windows.h 及其包含的一些头文件中包含了众多 Windows API 中的函数、数据结构，以及一些常量的声明和定义。然而，随着 Windows 的发展，许多新增加的 Windows API 函数和数据结构不包含在 Windows.h 中，而在新增加的头文件中定义，使用这些函数需要包含另外的头文件，详细信息可查找 MSDN（MSDN 是随 VC 提供的全面的、权威的 Windows 开发技术资料，该资料可在安装 VC 时选择安装）。

1.2.2 数据类型

为了满足 Windows 系统的需要，Windows API 中定义了一些新的数据类型，为了与标准 C/C++语言中的数据类型区别，这些新的数据类型通常以大写字符来标识，它们在 Windows 函数库的头文件中使用 C/C++语言中的关键字 typedef 定义，表 1-1 给出了其中一些常用数据类型的说明。

表 1-1 常用 Windows 数据类型

类 型	名 称	长度/B	取值范围
BYTE	字节类型	1	0～255
CHAR	字符类型	1	-128～127
WCHAR	宽字符类型	2	-32768～32767
SHORT	短整类型	2	-32768～32767
WORD	字类型	2	0～65535
INT	整型	4	-2^{31}～(2^{31}-1)
LONG	长整型	4	-2^{31}～(2^{31}-1)
DWORD	双字类型	4	0～(2^{32}-1)
UINT	无符号整型	4	0～(2^{32}-1)
FLOAT	浮点型	4	-10^{38}～10^{38}
BOOL	布尔型	4	FALSE、TRUE
HWND	窗口句柄	4	0～(2^{32}-1)
LPCSTR	字符串指针	4	0～(2^{32}-1)
LPARAM	消息参数	4	-2^{31}～(2^{31}-1)
WPARAM	消息参数	4	-2^{31}～(2^{31}-1)
VOID	任意类型	4	-2^{31}～(2^{31}-1)

表 1-1 中只列出了 Windows 自定义数据类型中的一小部分，若想了解更多，在 VC 开发环境的程序编辑窗口中，选择一个 Windows 数据类型并右击，在弹出的快捷菜单中选择“转到定义”命令，即可打开该类型在 Windows 头文件中的定义。如 BOOL 型在 windef.h 中定义如下。

```
typedef int                    BOOL;
typedef wchar_t                WCHAR;
```

下面介绍几个与 Windows 数据类型有关的概念。

1．句柄

句柄在 Windows 操作系统内部和 Windows 应用程序中大量使用，它实质上是一个整数，是 Windows 用来标识内部对象的整数。例如，Windows 系统内可能同时存在多个窗口，如何区分它们呢？区分方法是系统在建立每一个窗口时都用一个唯一的整数进行标识，以后系统和用户程序都可以使用这个整数值找到这个窗口，这个整数值就被称为窗口句柄。

在 Windows 系统中，句柄的应用极其广泛，许多地方都要使用句柄，例如在使用到窗口、文件、网络连接和动态链接库等对象的时候，都要使用句柄进行标识。

2. Unicode

Unicode 是 ASCII 字符编码的一个扩展。在 ASCII 字符编码中，每个字符用 7～8 位表示，所以能够描述的字符的个数是有限的。由于许多民族的文字无法描述，人们为了满足自己的需要，就对 ASCII 编码进行了扩展，由此产生了不同的扩展编码方法，仅中文就有 GB2312 和 BIG5 等多种扩展编码。扩展后的编码方案可以容纳本国的语言文字，但是可能与其他国家的语言文字发生编码冲突，甚至同一种文字的不同编码之间也会发生冲突，而发生冲突的编码方案是不能同时使用的，这样就增加了软件开发的复杂性。

解决以上问题的方法是建立一种世界统一的编码方案，该方案能够对世界上所有的主要语言文字进行统一编码，这样程序员在处理多种语言文字时将极大地简化过程，同时也解决了多种语言文字同时处理时可能产生冲突的问题。Unicode 编码方案即由此产生。

VS 可以支持 Unicode 编码方案。如果在 VS 项目中选择 Unicode 编码方案，每个字符将占用 2B，这样共可以描述 65535 个字符。其中前 128 个为原 ASCII 码字符（0x0000～0x007F），紧跟后面的 128 个为扩展 ASCII 编码（0x0080～0x00FF），汉、日、韩三种文字使用从 0x3000～0x9FFF 的区间进行统一编码（简称 CJK）。现有的 Windows 操作系统对 Unicode 有完整的支持。选择 Unicode 编码方式，可以使开发的软件同时支持多种语言，但 Unicode 方式下字符的处理方式和传统的字符不同。

表 1-2 通过列举几个字符的编码来简单演示 ANSI 和 Unicode 编码的区别。

表 1-2 ANSI 和 Unicode 编码的区别

编码方式	数据类型	字符 A	字符 a	汉字字符“中”
ANSI 编码	char	0x41	0x61	0xd6d0
Unicode 编码	WCHAR	0x0041	0x0061	0x4e2d

Unicode 类型字符定义的关键字为 wchar_t，在 Windows 编程中更普遍的写法是用 WCHAR 取代 wchar_t，方法如下。

```
WCHAR c,s[100]=L"你好";  //Unicode 类型变量定义方法
c=_T('A');               //用来将单字节字符常量转为 Unicode 类型
```

“你好”前面的 L 说明字符串“你好”是 Unicode 类型，_T()是一个宏，可以将单字节字符或字符串常量转为 Unicode 类型的字符或字符串。以上只是对 Unicode 的简单介绍，详细内容将在后面相关章节中介绍。

1.2.3 匈牙利命名法

在 Windows 应用程序中，人们习惯采用一种称为“匈牙利命名法”的命名方法来为变量、函数等标识符命名。“匈牙利命名法”是为了纪念一位微软公司传奇的匈牙利籍程序员 Charles-Simonyi 而命名的。该种命名方法不是必须要掌握的，但掌握它有利于学习 Windows 编程，增加程序的可读性。

该命名法的命名规则为：标识符以一个或几个小写字母开始，这些字母表示变量的类型，对于结构类型可以用结构类型名的缩写小写字母作为变量名的开始；小写字母后面跟几个单词用来说明变量的意义，每个单词的第一个字母大写，其他为小写，举例如下。

```
char  szNameStudent[16];        //sz 代表变量为字符串类型，串以'\0'结束，
```

```
                                    //NameStudent 代表学生姓名
HWND   hWndMain[16];                //h 代表变量为一个句柄，WndMain 代表主窗口
int iCount;                         //i 代表变量为一个整型，Count 用来计数
struct Student
{
    ...
}  stClassOne;                      //st 代表学生类型，ClassOne 代表一班的学生
```

表 1-3 列出了“匈牙利命名法”常用变量的类型前缀表示方法。

表 1-3 “匈牙利命名法”常用标识符类型前缀

前　缀	表示数据类型
c	char 类型
by	BYTE 类型
n	short 类型
i	int 类型
x,y	int 类型，分别用做 x 坐标或 y 坐标
cx,cy	int 类型，分别用做 x 长度或 y 长度，c 代表 count
b	BOOL 类型
f	float 类型
w	WORD 类型
l	LONG 类型
dw	DWORD 类型
fn	函数
s	string（串）
sz	以 0 结尾的字符串类型
h	句柄类型
p	指针类型

1.2.4 窗口消息

Windows 是一种消息驱动（也称为事件驱动）的操作系统。所谓消息驱动，是指操作系统中的每一部分与其他部分之间都可以通过消息进行通信，应用程序与操作系统间的许多交互也是通过消息来完成的。基于消息的工作方式与标准 C/C++中的调用式工作方式不同，但消息方式更富有效率，更符合面向对象的程序设计思想。

例如，当发生针对用户程序的键盘和鼠标的输入产生时，Windows 系统向用户程序发送“有输入”消息，用户程序通过处理这些消息可以获得键盘和鼠标的输入信息。当系统需要用户程序更新窗口时，就发给用户程序“更新窗口”的消息，用户程序处理这些消息以更新窗口内容。另外，用户在程序中也可以自己定义一些消息，通过发送给本程序的不同窗口或发送给其他程序的窗口来实现通信。

Windows 中的消息种类虽然比较多，但所有消息的格式都是固定的，其结构信息和类型名称定义如下。