

计 算 机 系 列 教 材

Visual C++面向对象程序设计教程

主 编 郑军红
副主编 黄 薇 周 斌 彭玉华
王海礁 沈保华



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

TP312/2566

2007

计 算 机 系 列 教 材

Visual C++面向对象程序设计教程

主 编 郑军红

副主编 黄 薇 周 斌 彭玉华

王海礁 沈保华



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Visual C++面向对象程序设计教程/郑军红主编. —武汉:武汉大学出版社, 2007. 8

计算机系列教材

ISBN 978-7-307-05736-4

I. V… II. 郑… III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 105965 号

责任编辑:黄金文 夏炽元 责任校对:程小宜 版式:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北省石首市第二印刷厂

开本:787×1092 1/16 印张:20.5 字数:515 千字

版次:2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-05736-4/TP·260 定价:31.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

计算机系列教材

编委会

主任：王化文，武汉科技大学中南分校信息工程学院院长，教授
编委：(以姓氏笔画为序)

万世明，武汉工交职业学院计算系主任，副教授

王代萍，湖北大学知行学院计算机系主任，副教授

龙翔，湖北生物科技职业学院计算机系主任

张传学，湖北开放职业学院理工系主任

陈晴，武汉职业技术学院计算机技术与软件工程学院院长，副教授

何友鸣，中南财经政法大学武汉学院信息管理系教授

杨宏亮，武汉工程职业技术学院计算中心

李守明，中国地质大学(武汉)江城学院电信学院院长，教授

李晓燕，黄冈科技职业学院电子信息工程系主任，教授

李群芳，武汉工程大学职业技术学院计算机系主任，副教授

明志新，湖北水利水电职业学院计算机系主任

郝梅，武汉商业服务学院信息工程系主任，副教授

黄水松，武汉大学东湖分校计算机学院，教授

章启俊，武汉商贸学院信息工程学院院长，教授

谭琼香，武汉信息传播职业技术学院网络系

戴远泉，湖北轻工职业技术学院信息工程系副主任，副教授

执行编委：黄金文，武汉大学出版社计算机图书事业部主任，副编审

内 容 简 介



本书主要讲述了C++程序设计的基本知识和如何利用 Visual C++进行面向对象的可视化程序设计的基本原理和方法。主要内容有：面向对象的概念和方法，Visual C++编程基础，MFC 编程、图形用户界面程序设计及利用 Visual C++进行 ODBC 数据库编程的高级应用等。

本书通俗易懂，重点突出，注重实际应用，主要为了培养学生的程序设计应用能力和程序开发综合能力，本书不仅可以作为高等院校计算机专业或相关理工专业的教材，也可以作为计算机应用技术的培训用书或计算机软件开发人员的参考用书。

序

近五年来,我国的教育事业快速发展,特别是民办高校、二级分校和高职高专发展之快、规模之大是前所未有的。在这种形势下,针对这类学校的专业培养目标和特点,探索新的教学方法,编写合适的教材成了当前刻不容缓的任务。

民办高校、二级分校和高职高专的目标是面向企业和社会培养多层次的应用型、实用型和技能型的人才,对于计算机专业来说,就要使培养的学生掌握实用技能,具有很强的动手能力以及从事开发和应用的能力。

为了满足这种需要,我们组织多所高校有丰富教学经验的教师联合编写了面向民办高校、二级分校和高职高专学生的计算机系列教材,分本科和专科两个层次。本系列教材的特点是:

1. 兼顾了系统性和先进性。教材既注重了知识的系统性,以便学生能够较系统地掌握一门课程,同时对于专业课,瞄准当前技术发展的动向,力求介绍当前最新的技术,以提高学生所学知识的可用性,在毕业后能够适应最新的开发环境。

2. 理论与实践结合。在阐明基本理论的基础上,注重了训练和实践,使学生学而能用。大部分教材编写了配套的上机和实训教程,阐述了实训方法、步骤,给出了大量的实例和习题,以保证实训和教学的效果,提高学生综合利用所学知识解决实际问题的能力和开发应用的能力。

3. 大部分教材制作了配套的多媒体课件,为教师教学提供了方便。

4. 教材结构合理,内容翔实,力求通俗易懂,重点突出,便于讲解和学习。

诚恳希望读者对本系列教材缺点和不足提出宝贵的意见。

编委会

2005年8月8日



前 言



Visual C++ (简称 VC++) 是 Microsoft 公司推出的目前广泛使用的可视化程序开发环境, 是程序设计人员最常用的开发工具之一。VC++ 功能强大, 性能优越, 应用普及, 国内大多数高等院校的计算机专业和非计算机专业都开设了这门课程。为了方便教学、提高 Visual C++ 的教学效果, 我们结合本课程的多年实际教学情况和开发应用体会, 联合了多年讲授这门课程的教师共同编写了这套教材用于实际教学, 希望本套教材在使用过程中不断完善, 不断更新, 为我们的计算机教育事业做出贡献。

本套教材从实际应用出发, 系统地介绍了面向对象的 C++ 语言和 Visual C++ 语言的基本概念、基本语法及计算机面向对象程序设计基本方法和基本原理。全书共分 9 章, 其中, 第 1 章和第 2 章介绍了 C++ 语言的基础知识和面向对象的 C++ 程序设计, 第 3 章介绍了 Visual C++ 编程基础及 Visual C++ 集成开发环境, 第 4 章详细介绍了 MFC 应用程序设计, 第 5 章、第 6 章、第 7 章详细介绍了 Visual C++ 语言 Windows 编程 (主要包括: 文档视图、菜单设计、工具栏设计和状态栏常用操作、对话框的使用、标准控件和公共控件的使用、消息框的应用等), 第 8 章详细介绍了 Visual C++ 语言的图形设备接口、图形处理以及字体的应用, 第 9 章详细介绍了 Visual C++ 语言的 ODBC 数据库编程、多媒体编程和 ActiveX 控件编程等。本套教材不仅蕴含了作者多年的教学经验和编程心得, 而且结构紧凑、由浅入深、例题经典、内容详实, 是学习 Visual C++ 语言的合适教材。本套教材可作为普通本科院校、普通高等专科学校的计算机教材, 也可以作为计算机培训和计算机考试辅导的教学用书, 还可以作为科技人员或程序开发人员的参考用书。

在本书的编写过程中, 作者参考了参考文献中所列举的书籍和其他资料, 在此向这些书籍的作者表示诚挚的感谢。

在本书的编写和出版过程中, 得到了武汉大学出版社和武汉科技大学中南分校各位同事的大力支持和帮助, 在此表示衷心的感谢。

本书肯定有不足之处, 竭诚希望得到广大读者的批评指正。

作 者

2007.3

计算机系列教材书目

计算机文化基础	刘大革等
计算机文化基础实验与习题	刘大革等
Java 语言程序设计	赵海廷等
Java 语言程序设计实训	赵海廷等
C 程序设计	郑军红等
C 程序设计上机指导与练习	郑军红等
3ds max7 教程	彭国安等
3ds max7 实训教程	彭国安等
数据库系统原理与应用	赵永霞等
数据库系统原理与应用——习题与实验指导	赵永霞等
Visual C ++ 程序设计基础教程	李春葆等
线性电子线路	王春波等
网络技术与应用	黄 汉等
信息技术专业英语	江华圣等
Visual FoxPro 程序设计	龙文佳等
AutoCAD 2006 中文版教程	王代萍等
计算机文化基础	刘永祥等
Visual C ++ 面向对象程序设计教程	郑军红等



目 录



第 1 章 C++基本知识	1
1.1 C++概述	1
1.1.1 C++的起源	1
1.1.2 C++程序的特点	1
1.1.3 C++程序与 C 程序的比较	1
1.1.4 C++程序的基本结构	3
1.2 C++的输入与输出	5
1.2.1 C 语言中的 printf 和 scanf 的缺陷	5
1.2.2 I/O 标准流类	5
1.2.3 控制符	8
1.3 C++的函数	8
1.3.1 函数的定义	9
1.3.2 函数的调用	10
1.3.3 内联函数	13
1.3.4 带默认参数的函数	14
1.3.5 重载函数	17
1.4 C++新增运算符	18
1.4.1 C++语言中的动态内存管理运算符	18
1.4.2 作用域限定运算符	20
第 2 章 面向对象的 C++程序设计	22
2.1 类和对象	22
2.1.1 类的定义	23
2.1.2 对象	24
2.1.3 内联成员函数	26
2.1.4 构造函数	27
2.1.5 析构函数	29
2.1.6 对象数组	30
2.1.7 对象指针	32
2.2 类的共享	36
2.2.1 友元函数	36
2.2.2 友元类	38
2.2.3 静态成员变量	39



2.2.4 静态成员函数	41
2.2.5 运算符重载函数	42
2.3 类的继承和派生	45
2.3.1 单继承与多继承	45
2.3.2 派生类的构造函数与析构函数	53
2.3.3 虚基类	55
2.4 类的多态性	56
2.4.1 虚函数	57
2.4.2 纯虚函数与抽象类	59
2.5 模板	61
2.5.1 函数模板	61
2.5.2 类模板	62
第3章 Visual C++编程基础	64
3.1 Visual C++集成开发环境	64
3.1.1 开发环境概述	64
3.1.2 开发环境的窗口	65
3.1.3 开发环境菜单功能	66
3.1.4 开发环境的工具栏	70
3.2 项目和项目工作区	73
3.2.1 项目和项目工作区的基本概念	73
3.2.2 Class View	74
3.2.3 Resource View	74
3.2.4 File View	74
3.3 资源	75
3.3.1 资源的概念	75
3.3.2 资源的基本操作	76
3.3.3 资源文件的管理	77
3.3.4 资源编辑器	77
3.4 创建一个控制台应用程序	77
3.4.1 用 AppWizard 创建一个控制台应用程序	77
3.4.2 理解程序框架	80
3.4.3 添加 C++源程序代码	80
第4章 MFC 应用程序	83
4.1 Windows 编程基础	83
4.1.1 简单的 Windows 应用程序	83
4.1.2 Windows 基本数据类型	90
4.1.3 Windows 编程的特点	90
4.2 MFC 应用程序介绍	92



4.2.1 MFC 概述	92
4.2.2 简单的 MFC 应用程序	92
4.2.3 MFC 应用程序的分析	93
4.3 使用 MFC 应用程序向导	94
4.3.1 应用程序框架类型	95
4.3.2 创建一个单文档应用程序	95
4.3.3 MFC 程序框架分析	100
4.4 ClassWizard 类向导	114
4.4.1 ClassWizard 类向导概述	114
4.4.2 消息和消息映射	115
4.4.3 数据交换和数据校验	121
4.4.4 添加类和删除类	121
第 5 章 文档视图	123
5.1 文档视图体系结构	123
5.1.1 文档类	123
5.1.2 视图类	130
5.1.3 文档视图之间的相互作用	131
5.2 文档和视图应用示例	133
第 6 章 菜单、工具栏和状态栏	140
6.1 菜单设计	140
6.1.1 菜单资源编辑器	140
6.1.2 给菜单项上命令项、快捷键和加速键	141
6.1.3 设置菜单项属性	142
6.1.4 给菜单项联上代码	143
6.1.5 在程序中改变菜单的属性	145
6.1.6 用户界面更新消息的处理	147
6.1.7 动态添加菜单	147
6.1.8 动态删除菜单	151
6.2 工具栏	152
6.2.1 工具栏编辑器	152
6.2.2 工具栏和菜单项的关联	153
6.3 状态栏	156
6.3.1 状态栏的定义	156
6.3.2 状态栏的常用操作	156
第 7 章 对话框和常用控件	161
7.1 对话框的使用	161
7.1.1 对话框概述	161



7.1.2 对话框编辑器.....	163
7.1.3 对话框编程.....	164
7.2 标准控件.....	171
7.2.1 控件概述.....	172
7.2.2 控件的一般属性.....	172
7.2.3 静态控件.....	173
7.2.4 按钮.....	174
7.2.5 编辑框.....	178
7.2.6 列表框.....	183
7.2.7 组合框.....	188
7.2.8 滚动条.....	191
7.3 公共控件.....	196
7.3.1 微调按钮.....	196
7.3.2 滑动条.....	197
7.3.3 进度条.....	202
7.3.4 标签控件.....	203
7.3.5 图像列表.....	207
7.3.6 文件系统控件.....	209
7.4 通用对话框和消息框.....	213
7.4.1 通用对话框.....	213
7.4.2 消息框.....	216
第8章 绘图、字体和位图.....	219
8.1 图形设备接口 (GDI) 概述.....	219
8.1.1 图形设备接口.....	219
8.1.2 设备环境类.....	219
8.1.3 坐标映射.....	220
8.1.4 GDI 图形对象.....	222
8.2 简单图形处理.....	227
8.2.1 画点.....	227
8.2.2 画线.....	228
8.2.3 画弧.....	228
8.2.4 画封闭曲线.....	228
8.2.5 其他常用绘图函数.....	228
8.3 字体.....	231
8.3.1 字体创建.....	231
8.3.2 文本输出.....	235
8.3.3 文本对齐.....	238
8.3.4 文本输出颜色的设置.....	239



第9章 Visual C++的高级应用	243
9.1 ODBC 数据库编程	243
9.1.1 ODBC 简介	243
9.1.2 ODBC 数据库类	243
9.1.3 使用 ODBC 编程示例	245
9.2 多媒体编程	256
9.2.1 声音媒体控制结构 MCI	256
9.2.2 一个简单的 CD 播放器	256
9.2.3 视频媒体播放类 MCIWnd	258
9.2.4 一个简单的媒体播放器	260
9.3 ActiveX 控件	263
9.3.1 ActiveX 控件和普通 Windows 控件的比较	264
9.3.2 ActiveX 控件的装载	264
9.3.3 使用 ActiveX 控件编程	265
附录 A C/C++主要关键字及其用途	268
附录 B C/C++运算符的优先级别	270
附录 C 常用系统函数	271
参考文献	312



第1章 C++基本知识



1.1 C++概述

C++语言是一种新型的、面向对象的计算机程序设计语言，既适合用来编写系统程序，也适合用来编写应用软件。自20世纪80年代Bjarne Stroustrup推出C++以来，C++日益受到重视并得到广泛应用，已经成为程序设计最主要的语言之一。

1.1.1 C++的起源

C++语言是在C语言的基础上发展而来的。C语言是一种面向过程的程序设计语言，实现了结构化和模块化，在处理小规模的程序时，显得比较方便，但是在处理大规模、复杂的程序时，就显得明显不足。因为C语言对程序设计人员的要求比较高，要求程序设计人员必须全面、细致地设计程序的每一个步骤和细节，整体规划程序的各个环节，显得很烦琐，不适合设计大型软件。针对这个问题，在20世纪80年代提出了面向对象的程序设计方法，客观模仿事物被组合在一起的方式，将人们的习惯思维和表达方式运用在程序设计中，程序设计人员可以按照人们通常习惯的思维方式来进行程序设计，从而设计出更可靠、更容易理解、可重用性更强的程序，C++就是在这种情况下产生的。自1983年C++诞生以来，就受到了人们普遍重视，特别是在1998年推出了C++国际标准版本以后，C++更是得到了飞速发展，成为当代程序设计主流语言。

1.1.2 C++程序的特点

C++是C语言的扩充和延伸，C++既保留了C语言原有的许多优点，又扩充了C语言的许多功能，增加了面向对象的机制，C++拥有丰富的运算符和数据结构、采用结构化程序设计方法、具有良好的移植性和高效的机器代码，程序设计更加简洁灵活、方便快捷。C++既支持传统的面向过程程序设计，又支持当前的面向对象程序设计，是一种新型的程序设计语言，完全兼容C语言，用C语言编写的程序可以不加修改地在C++中使用。C++提出了将数据和数据操作方法封装在一起，作为一个整体，称之为“对象”，每个对象都属于一个类型，称之为“类”，类中的数据用本类的方法进行处理，并通过派生、继承、重载和多态性等特征，实现了程序的重复应用和程序自动生成。

1.1.3 C++程序与C程序的比较

C++程序和C程序有许多相同之处，可以通过下面的三个实例来进行比较。

【例 1.1】 用C语言编程求一个边长为6的正方形的面积。

程序如下：

```
#include <stdio.h>
```



```
void main( )
{
    int l=6;
    int s=l*l;
    printf ( "s=%d\n",s );           //输出面积
}
```

运行结果如下：

s=36

【例 1. 2】 用 C++语言编程求一个边长为 6 的正方形的面积。

程序如下：

```
#include <iostream.h>
void main( )
{
    int l=6;
    int s=l*l;
    cout<<"s="<<s<<endl;         //输出面积
}
```

运行结果如下：

s=36

上面两个程序分别是用 C 语言和 C++语言来编写的，可以看出，区别并不大。因为两者都是采用面向过程的程序设计方法。事实上，C++语言除了支持面向过程的程序设计方法外，还支持面向对象的程序设计方法。下面的实例采用的是面向对象的程序设计方法。

【例 1. 3】 用 C++语言编程求一个边长为 6 的正方形的面积。

程序如下：

```
#include <iostream.h>
class area                               //声明一个名为 area 的类
{
public:
    area ( int NewL );                   //构造函数
    ~area( );                           //析构函数
private:
    int L,S;
};

area::area ( int NewL )                 //构造函数
{
    L=NewL;
    S=L*L;
}

area::~~area( )                         //析构函数
```



```

{
    cout<<"s="<<S<<endl;
}

void main( )
{
    area myarea ( 6 );           //声明对象 myarea,自动调用构造函数
}                                //退出 main( )函数时自动调用对象 myarea 的析构函数

```

运行结果如下：

s=36

例 1.3 采用面向对象的程序设计方法，程序的功能与例 1.1、例 1.2 完全一样。程序首先声明了一个名为 area 的类，在类中又声明了公有构造函数和析构函数及私有变量，在 main 函数中直接声明了 area 类的对象 myarea，并赋值为 6，该对象自动调用类中的公有构造函数和析构函数，以及私有变量，最后计算出正方形的面积。

通过上面的三个实例可以看出：用 C++ 语言编写的程序和 C 语言编写的程序在程序结构上基本是相同的，例如程序由函数构成，并且都是从 main 函数开始执行，语句分为说明语句和执行语句，用分号（；）作为语句结束的标志，但是两者之间又不完全性同，分别具有自己的特点。

1.1.4 C++程序的基本结构

完整的 C++ 程序一般包含类、普通函数和 main 函数。main 函数可以调用普通函数，普通函数之间也可以互相调用，类包含数据成员和成员函数，将数据和数据操作方法成功地封装在一起，并采用信息屏蔽的原则，减少了成员与外界的联系，提高了数据的安全性，使程序设计更加方便、灵活。

可以通过下面实例来了解 C++ 程序的基本结构。

【例 1.4】 计算长方形的面积。

程序如下：

```

#include <iostream.h>
class RectangularArea           //声明一个名为 RectangularArea 的类
{
public:                          //公有类型成员函数
    void input ( int a,int b )
    {
        L=a;
        W=b;
    }
    void output( )
    {
        int S=L*W;
        cout<<S<<endl;
    }
}

```



```
private:                                //私有类型数据成员
    int L,W,S;
};

void show( )
{
    cout<<"The area is:"<<endl;
}

void main( )
{
    //声明 RectangularArea 类的对象 myRectangularArea
    RectangularArea myRectangularArea;
    int A,B;
    cin>>A>>B;                        //输入 A, B
    show( );

    //通过对象 myRectangularArea 来访问类中的成员函数
    myRectangularArea.input ( A,B );
    myRectangularArea.output( );
}
```

运行结果如下:

5 6✓

The area is:

30

事实上, C++程序通常由预处理命令、函数、语句、对象、变量、类、输入、输出及注释等几个部分组成的。

(1) 预处理命令。在 C++程序的开头经常有以“#”作为标记的命令项(该命令不以“;”作语句结束标志),称为预处理命令, C++提供的预处理命令主要有:宏定义命令、文件包含命令和条件编译命令三种。

(2) 函数。函数是构成 C++程序的基本单位,一个 C++程序由若干个函数构成。函数包含函数说明部分和函数体,函数体一般由说明语句和执行语句构成。C++的函数分为两类:由 C++系统提供的标准库函数和用户根据需要自己定义的函数。另外,一个 C++程序中必须有一个 main 函数。

(3) 语句。语句是构成 C++程序的基本单元,用来描述程序的执行过程, C++程序用“;”作为语句结束标志。

(4) 对象和变量。大多数 C++程序都有对象和变量,变量的类型很多,基本类型有整型、实型、字符型等;对象是一种“类”类型的变量。

(5) 类。类是 C++一种特殊数据类型,类包含数据成员和成员函数,类典型的特征是将数据和数据操作方法封装在一起,作为一个整体使用。

(6) 输入与输出。C++不仅保留了 C 的输入、输出系统,还增加了标准输入、输出流。使用标准输入、输出流时,用#include 将其头文件包含进来。

(7) 注释。C++允许在程序中使用注释来提高程序的可读性,程序采用//作为注释的开