



刘天惠 © 主审

深入浅出，语言精练
图文并茂，范例典型
提供实例源代码和电子课件

清华大学出版社





Visual C++ 程序设计

黄永才 © 主编 金 韬 刘伟杰 李牧 刘立君 © 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书主要包括 C++ 与面向对象、MFC 应用程序、Windows Form 应用程序等部分。C++ 与面向对象部分系统地介绍了基本 C++ 语法和融入面向对象概念后的 C++ 语言；MFC 应用程序详细介绍了 MFC 编程基础知识、资源与对话框、控件、菜单与工具栏、文档与视图、图形与文本、数据库等内容；Windows Form 应用程序部分从实例出发，主要介绍 Windows Form 基础知识、Windows Form 控件及 Windows Form 环境下的绘图。理论内容后有与之配套的习题和上机实验指导，用以加深和巩固对理论内容的理解。

本书图文并茂，语言精练，例题典型，实用性、趣味性强，可作为大学本科、高职高专相关课程的教材，也可供广大 Visual C++ 爱好者自学。另外，本书有配套的例题源代码和电子课件，供广大读者免费下载。

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

Visual C++ 程序设计/黄永才主编. —北京：清华大学出版社，2017

ISBN 978-7-302-41625-8

I. ①V… II. ①黄… 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(2015)第 228357 号

责任编辑：付弘宇 薛 阳

封面设计：刘 键

责任校对：焦丽丽

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：清华大学印刷厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm

印 张：32.75

字 数：787 千字

版 次：2017 年 2 月第 1 版

印 次：2017 年 2 月第 1 次印刷

印 数：1~2000

定 价：59.80 元

前 言

随着.NET技术的迅猛发展,图形用户界面应用程序被注入了新鲜血液——Windows Form应用程序,“Visual C++程序设计”作为讲述“用C++语言对图形用户界面应用程序进行设计”的课程,其内容对此也应有所体现。本教材顺应时代发展的需求,在精简传统“Visual C++程序设计”课程内容的基础上,加入了Windows Form应用程序设计的内容。

本书理论知识分为C++与面向对象、MFC应用程序、Windows Form应用程序三大部分。

第一部分分为两章,分别讲述C++语言基本语法和面向对象的C++语言。第1章C++基本语法部分主要讲述数据的输入输出、函数参数、函数重载、引用、内存动态分配等内容。第2章面向对象的C++部分,对类、对象、成员函数、类的继承与派生、重载与虚函数等面向对象概念的理解和使用进行了详细介绍。

第二部分是MFC应用程序设计部分。微软基础类库(Microsoft Foundation Classes, MFC)是微软公司实现的一个C++类库,主要封装了大部分的Windows API函数。用这些C++类设计的应用程序就称为MFC应用程序。这部分内容分为7章来讲述。第3章MFC编程基础,主要介绍MFC编程所要用到的基础知识,包括编程环境的使用、编程的一般步骤、类库中常用类及其相互关系、这些类的使用方法、Windows消息映射机制、MFC应用程序文件的类型等内容。第4章资源与对话框,给出资源的概念并从资源的角度阐释对话框的本质及设计、使用方法。第5章控件和第6章菜单、工具栏和状态栏,分别讲述了窗体上各种界面元素的设计和使用方法。第7章文档与视图,讲述文档类和视图类的使用,并通过它们的交互,实现抽象数据到可视信息的转化,进而实现一档多视的能力。第8章文本与图形,从绘图的角度讲述文本与图形绘制应用程序的设计方法。第9章数据库编程,讲述了几个与数据库相关的类,并通过这些类实现了与数据库管理系统的数据交互。

第三部分是Windows Form应用程序设计部分。Windows Form应用程序是在.NET Framework上建立的Windows窗体应用程序。.NET引入了许多新理念,如跨语言、跨平台,提出并实现了许多新技术,如托管等。为此,.NET设计了两个关键组件——CLR(Common Language Runtime,公共语言运行时)和BCL(Basic Class Library,基础类库),BCL中包括了大量用于应用程序开发的类。本书第10章Windows Form编程基础,简要介绍了设计Windows Form应用程序所要用到的基础知识,并用一个实例,详细演示了Windows Form应用程序的开发过程以及开发环境的使用方法。第11章Windows Form控件与对话框,主要讲述各种常用控件,包括可视的按钮、标签、文本框控件和不可视的计时器控件等。相比较于MFC应用程序,Windows Form应用程序中控件的能力要强大很多。第12章Windows Form图形绘制初步,简要介绍在Windows Form应用程序中进行图形

和文本绘制的方法,并以时钟应用程序为例,详细演示了 Windows Form 图形绘制应用程序设计制作的全过程。

本书从实例出发,合理安排知识结构,由浅入深,循序渐进。在讲解每个知识点时都配有精心设计的案例,这些案例多具有一定的趣味性和实用性,图文并茂,条理清晰,通俗易懂。编程时,新添加的代码采用灰色背景,与原有代码区别明显,方便读者理解和上机检验。此外,本书还配有电子课件,以满足广大教师教学的需要。

为加深对理论知识的理解和掌握,本书还安排了“第四部分 习题”和“第五部分 实验”。实验部分的实验内容经过精选,实验步骤详尽,思考题发人深省;书中习题的答案、例题和实验源代码均可以到出版社指定的网站下载。

本书由黄永才任主编,金韬、刘伟杰、李牧、刘立君任副主编。参加编写的人员有夏红刚、王晖、刘天惠、李华等,其中刘天惠还负责了全书的审阅工作。另外在编写过程中,徐刚、衣春林二人对本书中例题和实验内容的设计均提供了大量宝贵建议,在此一并表示感谢。

由于时间仓促及作者水平有限,书中疏漏之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编者

2016 年 11 月

目 录

第一部分 C++与面向对象

第 1 章 C++基础	3
1.1 从 C 到 C++	3
1.1.1 面向过程的 C 语言	3
1.1.2 面向对象的 C++ 语言	3
1.1.3 C++对 C 语言的改进	4
1.1.4 Visual C++和 Visual Studio	4
1.2 一个简单的 Win32 控制台应用程序	6
1.2.1 创建简单的 Win32 控制台应用程序	6
1.2.2 Win32 控制台应用程序的入口函数	9
1.2.3 预处理命令	9
1.2.4 Win32 控制台应用程序的命名空间	9
1.3 C++对 C 语言的扩充	10
1.3.1 注释语句	10
1.3.2 C++的输入输出	10
1.3.3 变量的存储类型	13
1.3.4 函数的默认参数	16
1.3.5 函数重载	19
1.3.6 内联函数	21
1.3.7 引用和引用传递	22
1.3.8 用 const 定义常变量	25
1.3.9 字符串变量	26
1.3.10 内存动态分配与撤销运算符 new 和 delete	27
1.3.11 命名空间	28
第 2 章 面向对象的 C++	30
2.1 面向对象概述	30
2.1.1 面向对象的概念	30
2.1.2 类的特性	31

2.2	类与对象	31
2.2.1	类的声明和对象的定义	31
2.2.2	类的成员函数	33
2.2.3	对象的使用以及对成员的访问	34
2.2.4	构造函数与析构函数	36
2.2.5	const 对象和 const 成员函数	40
2.2.6	对象的动态建立和释放	42
2.2.7	this 指针	43
2.2.8	友元函数和友元类	45
2.2.9	类的静态成员和静态成员函数	49
2.3	继承与派生	52
2.3.1	继承的概念及意义	52
2.3.2	派生类的定义	53
2.3.3	派生类成员的访问权限	54
2.3.4	派生类的构造函数和析构函数	58
2.3.5	多继承	62
2.4	多态性	68
2.4.1	多态性的概念	68
2.4.2	运算符重载	68
2.4.3	虚函数与纯虚函数	79

第二部分 MFC 应用程序

第3章	MFC 编程基础	87
3.1	应用程序向导生成 MFC 应用程序	87
3.1.1	Visual C++ 2010 集成开发环境	87
3.1.2	应用程序向导生成 MFC 应用程序	89
3.1.3	项目的文件组织	99
3.1.4	应用程序向导生成基于对话框的应用程序案例	100
3.2	MFC 类	103
3.2.1	MFC 类结构	103
3.2.2	添加成员变量与成员函数	106
3.2.3	MFC 类向导	109
3.2.4	类的添加与删除	113
3.2.5	MFC 类案例	115
3.2.6	对话框的数据交换机制	124
3.3	消息和消息映射	124
3.3.1	消息及消息的分类	124
3.3.2	MFC 常用消息及其消息映射函数	125

3.3.3	消息映射	127
3.3.4	消息映射案例	128
第4章	资源与对话框	131
4.1	资源	131
4.1.1	资源的分类	131
4.1.2	创建资源	132
4.2	创建对话框	133
4.2.1	创建新的对话框模板	133
4.2.2	设置对话框属性	133
4.2.3	创建对话框类	134
4.2.4	调用显示对话框	135
4.2.5	对话框案例	136
4.3	消息对话框	137
4.3.1	MessageBox()函数	138
4.3.2	AfxMessageBox()函数	139
4.3.3	消息对话框案例	139
第5章	控件	141
5.1	控件的添加与布局设计	141
5.1.1	工具箱	141
5.1.2	添加和删除控件	142
5.1.3	属性	142
5.1.4	事件	143
5.1.5	控件布局	144
5.2	静态控件	145
5.2.1	静态文本控件	145
5.2.2	组框控件	146
5.2.3	图片控件	146
5.3	编辑框	147
5.3.1	编辑框的常用属性和消息	147
5.3.2	常用的成员函数	148
5.3.3	编辑框和静态文本案例	149
5.4	按钮控件	153
5.4.1	常用属性和消息	154
5.4.2	按钮类的主要成员函数	155
5.4.3	按钮和组框控件案例	156
5.5	列表框控件	159
5.5.1	常用属性和消息	159

5.5.2	列表框类的主要成员函数	160
5.6	组合框控件	160
5.6.1	常用属性和消息	161
5.6.2	组合框类的主要成员函数	161
5.6.3	列表框和组合框控件案例	162
5.7	滚动条控件	165
5.7.1	滚动条控件的种类	165
5.7.2	滚动条类的主要成员函数	165
5.8	进度条	166
5.8.1	进度条的属性	166
5.8.2	进度条类的主要成员函数	166
5.9	滑动条	167
5.9.1	滑动条控件的属性	167
5.9.2	滑动条类的主要成员函数	167
5.9.3	滑动条和进度条控件案例	168
第6章	菜单、工具栏和状态栏	171
6.1	菜单	171
6.1.1	菜单设计	171
6.1.2	给菜单项添加消息处理	173
6.1.3	动态添加菜单	175
6.1.4	菜单案例	176
6.1.5	弹出式菜单	181
6.1.6	弹出式菜单案例	182
6.2	工具栏	186
6.2.1	工具栏编辑器	187
6.2.2	工具栏案例	188
6.3	状态栏	191
6.3.1	状态栏的定义	191
6.3.2	状态栏的常用操作	192
6.3.3	状态栏案例	193
第7章	文档与视图	196
7.1	文档应用程序中的字符串资源	196
7.2	文档序列化	200
7.2.1	序列化概述	200
7.2.2	CArchive类和序列化操作	200
7.2.3	文档序列化案例	202
7.3	一般视图框架	205

7.3.1	CEditView	205
7.3.2	CFormView	206
7.3.3	CScrollView	207
7.4	列表视图框架	207
7.4.1	列表视图的样式	207
7.4.2	列表项的基本操作	210
7.4.3	列表控件的消息	212
7.4.4	列表视图控件案例	212
7.5	文档视图结构	215
7.5.1	文档与视图的相互作用	215
7.5.2	应用程序对象指针的互调	216
7.5.3	一档多视	218
7.5.4	一档多视案例 1——静态切分窗口	218
7.5.5	一档多视案例 2——动态切分窗口	219
第 8 章	文本与图形	221
8.1	图形绘制基础	221
8.1.1	一个简单的图形绘制案例	221
8.1.2	坐标与映射模式	222
8.1.3	简单数据类 CPoint、CSize 和 CRect	223
8.1.4	MFC 中的颜色	225
8.1.5	MFC 中颜色应用案例	226
8.1.6	OnDraw 函数	227
8.2	设备环境类	227
8.2.1	CDC 类	228
8.2.2	用 CDC 类的成员函数绘图	228
8.3	图形设备接口	236
8.3.1	GDI 及其使用方法	236
8.3.2	画笔	238
8.3.3	画笔应用案例	240
8.3.4	画刷	241
8.3.5	画刷应用案例	244
8.4	绘制文本	245
8.4.1	CDC 类的文本输出函数	245
8.4.2	字体的基本类型、字体类与字体对话框	247
8.4.3	字符的几何尺寸	252
8.4.4	文本显示案例	253

第 9 章 数据库编程	256
9.1 MFC 中的 ODBC 类	256
9.1.1 CDatabase 类	256
9.1.2 CRecordset 类	258
9.1.3 CRecordView 类	260
9.2 创建 ODBC 数据库应用程序	260
9.2.1 创建 MFC ODBC 应用程序一般过程	260
9.2.2 构造数据库	262
9.2.3 创建 ODBC 数据源	262
9.2.4 数据库应用案例	265
9.2.5 设计操作界面	270
9.2.6 数据的查询、添加和删除	271
9.2.7 排序与筛选	281

第三部分 Windows Form 应用程序

第 10 章 Windows Form 编程基础	289
10.1 一个简单的 Windows Form 应用程序	289
10.1.1 Hello 应用程序	289
10.1.2 新建 Windows 窗体应用程序	290
10.1.3 向窗体添加控件	291
10.1.4 属性设置与界面布局	292
10.1.5 编写代码	294
10.1.6 第一次生成并执行窗体应用程序	296
10.1.7 重新修改标签控件的属性	296
10.1.8 最终的 Hello 应用程序	297
10.2 Windows Form 基础	300
10.2.1 .NET 与 Windows Form 概述	300
10.2.2 托管	302
10.2.3 .NET 类库中的常用命名空间与常用类	302
10.2.4 C++/CLI 的基本数据类型	305
10.2.5 引用类型、跟踪句柄及托管对象的使用	305
10.2.6 字符串	308
10.2.7 数组	310
10.2.8 自定义引用类型类	310
10.2.9 事件及事件处理程序	311
10.2.10 几个常用类和常用结构	313
10.3 Windows Form 编程常用操作	322

10.3.1	Windows Form 编程环境简介	322
10.3.2	成员函数和成员变量的添加与删除	324
10.3.3	事件处理程序的创建与删除	327
10.3.4	如何获得帮助	330
第 11 章	Windows Form 控件与对话框	333
11.1	控件	333
11.1.1	标签与图片	333
11.1.2	按钮	336
11.1.3	文本框和富文本框	337
11.1.4	标签、按钮及文本框控件应用案例	340
11.1.5	单选按钮与复选框	343
11.1.6	单选按钮、复选框及分组框应用案例	344
11.1.7	进度条、滚动条、滑块	347
11.1.8	滚动条、文本框、按钮及颜色应用案例	349
11.1.9	与时间有关的控件	352
11.1.10	进度条与计时器应用案例	355
11.1.11	下拉列表框与列表框	357
11.1.12	列表框、下拉列表框及日期时间选择控件应用案例	359
11.1.13	常用控件综合应用案例	362
11.2	常用对话框	369
11.2.1	消息对话框	370
11.2.2	文件的打开与关闭对话框	372
11.2.3	文件打开与保存应用案例	375
11.2.4	字体与颜色对话框	377
第 12 章	Windows Form 图形绘制初步	378
12.1	图形设备接口 GDI+	378
12.1.1	System::Drawing 命名空间中的常用类和数据结构	378
12.1.2	坐标与颜色	381
12.1.3	图形绘制常用数据类型	382
12.2	用 Graphics 和 Pen 绘制图形	383
12.2.1	图形绘制步骤及创建方式	383
12.2.2	用 Pen 类设置线条属性	383
12.2.3	利用 Graphics 类绘制图形和文字	384
12.2.4	简单图形绘制案例	388
12.3	用 Brush 类填充颜色	393
12.3.1	Brush 类的派生类	393
12.3.2	填充单一颜色	393

12.3.3	用样式填充	394
12.3.4	渐变式填充	394
12.4	绘图应用程序综合案例	395
12.4.1	时钟应用程序 Clock	395
12.4.2	绘制静态的时钟表盘	395
12.4.3	绘制动态的时钟指针	399
12.4.4	实现时钟所在窗体的透明、缩放及拖动功能	403

第四部分 习 题

第 1 章	C++ 基础习题	411
第 2 章	面向对象的 C++ 习题	416
第 3 章	MFC 编程基础习题	422
第 4 章	资源与对话框习题	423
第 5 章	控件习题	424
第 6 章	菜单、工具栏和状态栏习题	427
第 7 章	文档与视图习题	428
第 8 章	文本与图形习题	430
第 9 章	数据库编程习题	432
第 10 章	Windows Form 编程基础习题	433
第 11 章	Windows Form 控件与对话框习题	435
第 12 章	Windows Form 图形绘制初步习题	437

第五部分 实 验

实验一	基本输入输出、变量声明及函数的默认参数	441
实验二	函数重载、引用传递与内存动态分配	444
实验三	类与对象	446
实验四	继承与派生	450
实验五	虚函数与运算符重载	455
实验六	MFC 应用程序与对话框	458
实验七	控件(一)	462

实验八 控件(二)..... 466

实验九 菜单与工具栏..... 470

实验十 文档与视图..... 475

实验十一 文本与图形..... 476

实验十二 数据库编程..... 480

实验十三 Windows Form 编程基础 487

实验十四 Windows Form 控件与对话框(一) 490

实验十五 Windows Form 控件与对话框(二) 497

实验十六 Windows Form 图形绘制 503

参考文献..... 507

第一部分 C++与面向对象

1.1 从 C 到 C++

1.1.1 面向过程的 C 语言

1973 年年初, C 语言的主体刚完成时, 首先用于 UNIX 操作系统的开发。由于 C 语言既具有高级语言的特点, 又具有汇编语言的特点。它不仅可以用来编写系统软件, 也可以作为应用程序设计语言, 编写不依赖计算机硬件的应用软件。它的应用范围广泛, 具备很强的数据处理能力。

C 语言是一种结构化语言。所谓面向结构即面向过程, 是把要实现的功能分成很多模块(即函数), 每个模块承担某一功能。一个模块可能会多次被利用, 只需调用相应的函数就可以, 不用重新定义, 节省了代码和时间。它层次清晰, 便于按模块化方式组织程序, 易于调试和维护。C 语言的表现能力和处理能力极强。它不仅具有丰富的运算符和数据类型, 便于实现各类复杂的数据结构, 还可以直接访问内存的物理地址, 进行位(bit)级的操作。由于 C 语言实现了对硬件的编程操作, 因此 C 语言集高级语言和低级语言的功能于一体。此外, C 语言还具有效率高、可移植性强等特点, 因此被广泛地移植到了各类型计算机上, 从而形成了多种版本的 C 语言。

虽然 C 语言应用范围广、版本众多, 初期一直没有统一的标准, 直到 1978 年由 B. W. Kernighan 和 D. M. Ritchi 合著了著名的 *THE C PROGRAMMING LANGUAGE* 一书, 成为 C 语言的最初标准, 通常简称为 K&R 标准。实际上, 在 K&R 中并没有定义一个完整的标准 C 语言。后来由美国国家标准学会在此基础上制定了一个 C 语言标准, 于 1983 年发表, 通常称之为 ANSI C。

1.1.2 面向对象的 C++ 语言

C++ 语言是在 C 语言的基础上发展起来的, 1980 年, 为了克服 C 语言的局限, 美国贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 对 C 语言进行了扩充和改进, 研制了一个更好的 C, 即“C with class”, 被称为“带类的 C”, 1983 年正式取名为 C++。

C++ 是既支持传统的结构化程序设计又支持面向对象程序设计的混合型语言。它一方面提供了对 C 语言的兼容性, 保持了 C 程序的简洁、高效, 接近汇编语言的特点, 另一方面引入了类、对象的概念, 可以进行类的继承和派生, 使 C++ 成为一种面向对象的程序设计语言。早期的具有面向对象性能的程序语言存在许多缺点, 如建立对象不方便, 与用户交互能