

Join the discussion @ p2p.wrox.com



Wrox Programmer to Programmer™

.NET开发经典名著



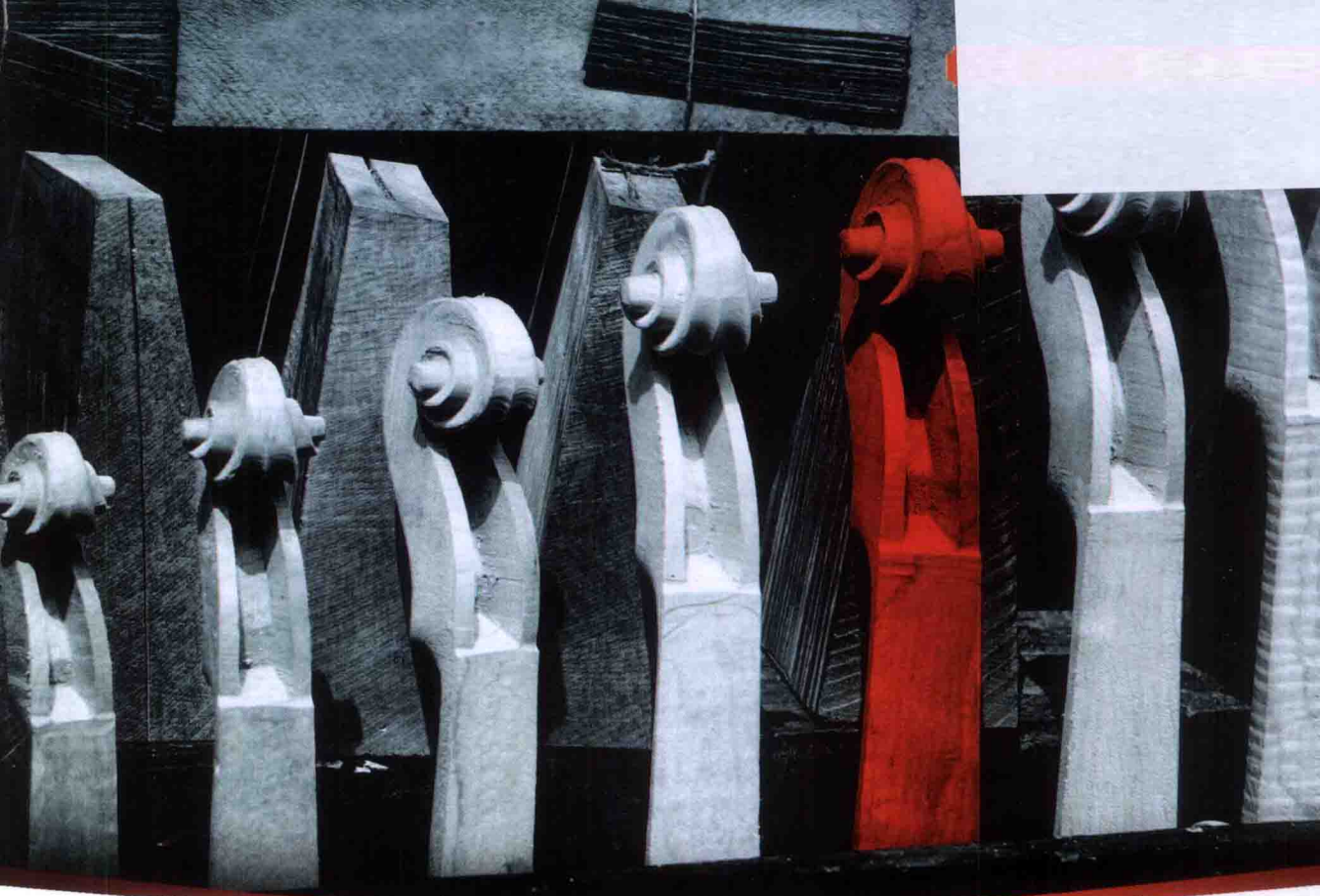
Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2013

Visual C++ 2013 入门经典(第7版)



[美] Ivor Horton 著
李周芳 江 凌 译

清华大学出版社



Visual C++ 2013 入门经典

(第7版)

[美] Ivor Horton

著

李周芳 江 凌

译

清华大学出版社

北 京

Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2013

EISBN: 978-1-118-84571-4

Copyright © 2014 by John Wiley & Sons, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license.

本书中文简体字版由 Wiley Publishing, Inc. 授权清华大学出版社出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2014-7591

Copies of this book sold without a Wiley sticker on the cover are unauthorized and illegal.

本书封面贴有 Wiley 公司防伪标签, 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++ 2013 入门经典(第7版) / (美) 霍尔顿(Horton, I.) 著; 李周芳, 江凌译. —北京: 清华大学出版社, 2015

(.NET 开发经典名著)

书名原文: Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2013

ISBN 978-7-302-38505-9

I. ①V... II. ①霍... ②李... ③江... III. ①C 语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 260961 号



责任编辑: 王 军 于 平

装帧设计: 牛静敏

责任校对: 成凤进

责任印制: 沈 露

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

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 49.5 插 页: 1 字 数: 1328 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版 印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 99.80 元

产品编号: 060442-01

译者序

Visual C++是一个功能强大的面向对象的可视化集成编程系统。它不但具有程序框架自动生成、灵活方便的类管理、代码编写和界面设计集成交互操作、可开发多种程序等优点，而且通过简单的设置就可使其生成的程序框架支持数据库接口、OLE2，WinSock 网络、3D 控制界面。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。而 C++是一种高效实用的程序设计语言，它既可进行过程化程序设计，也可进行面向对象程序设计，因而成为编程人员最广泛使用的工具。学好 C++，很容易触类旁通其他软件，C++架起了通向强大、易用、真正的软件开发应用的桥梁。

本书是久负盛名的 Visual C++经典教程，其内容是世界著名的计算机图书大师 Ivor Horton 丰富的实践经验和对 C++标准深入理解的完美结合，已经帮助全球无数程序员学会了 Visual C++。本版对前一版进行了彻底的修订，内容经过了重新组织，既显著改善了可读性，又充分体现了 C++语言的最新进展和当前的业界最佳实践。

本书的第一部分通过一个详细的循序渐进式教程，讲授了使用 Visual Studio Professional 2013 编写 C++程序的基础知识。您将了解 C++语言的语法和用法，并通过有效的示例，获得实际运用它的经验和信心。该教程也介绍和说明了 C++标准库功能的用法，因为开发程序时极有可能使用它们。还将学习标准模板库(Standard Template Library, STL)提供的强大工具。本书最后通过循序渐进地开发一个有效的游戏示例，来学习如何使用 Microsoft 基本类(Microsoft Foundation Classes, MFC)来开发 Windows 桌面应用程序。并附带说明如何编写面向平板电脑、运行 Windows 8 的应用程序。

书中不但包含大量教学辅助内容，而且附带了许多来自实战的示例，用于强调重要的知识点，提醒常见的错误，推荐优秀的编程实践，给出使用提示，并在每章结束时给出了一组练习，读者可以应用所学的技术来试着解答这些练习。

对 C++基本概念和技术全面而且权威的阐述，对现代 C++编程风格的强调，使本书成为 C++初学者的最佳指南。有一定 Visual C++基础，希望使用最新的工具和技术，扩展在 Windows 环境下编程技能的读者，也可以把本书作为能随时查阅的参考资料。

在这里要感谢清华大学出版社的编辑，他们为本书的翻译投入了巨大的热情并付出了很多心血。没有他们的帮助和鼓励，本书不可能顺利付梓。本书全部章节由李周芳、江凌翻译，参与本次翻译活动的还有孔祥亮、陈跃华、杜思明、熊晓磊、曹汉鸣、陶晓云、王通、方峻、李小凤、曹晓松、蒋晓冬、邱培强、洪妍、李亮辉、高娟妮、曹小震、陈笑。在此一并表示感谢！对于这本经典之作，译者在翻译过程中力求“信、达、雅”，但是鉴于译者水平有限，错误和失误在所难免，如有任何意见和建议，请不吝指正。

译者

作者简介

Ivor Horton 原来是一位数学家，却因向往信息技术工作轻松而收入丰厚，因而涉足信息技术领域。尽管现实情况常常是工作辛苦而收入却相对不高，但他仍坚持从事计算机工作至今。在不同的时期，他从事过的工作包括程序设计、系统设计、顾问工作以及管理和实现相当复杂的项目。

Horton 在计算机系统的设计和实现方面，拥有多年的工作经验，这些系统应用于多种行业的工程设计和制造运营。他不仅能运用多种编程语言开发特殊用途的应用程序，而且还为科研人员和工程人员提供教学，以帮助他们完成这类工作，在这些方面他都拥有相当丰富的经验。他多年来一直从事程序设计方面书籍的撰写工作，目前出版的著作有 C、C++ 和 Java 等教程。目前，他既没有忙于写书，也不提供咨询服务，而是在钓鱼、旅游和尽情地享受生活。

技术编辑简介

Giovanni Dicanio 是一位 Microsoft Visual C++ MVP、计算机程序员和 Pluralsight 作家。他的计算机编程生涯可以追溯到 Commodore 64 和 Commodore 500 时期，他最初使用 C=64 BASIC，然后转向汇编语言、Pascal、C、C++、Java 和 C#。Giovanni 在意大利计算机杂志上发表了关于 C++、MFC、OpenGL 和其他编程主题的计算机编程文章。他还为一些开源项目提供代码，包括为 QCAD 的第一个版本提供 C++ 数学表达式解析器。Giovanni 还拥有 C++、Win32、COM 和 ATL 的 Windows 编程经验。他最喜欢的编程语言是 C 和 C++。

他最近开始对移动平台和嵌入式系统感兴趣。

他的联系方式是 giovannid.dicanio@gmail.com。

Marc Gregoire 是来自比利时的一位软件工程师。他毕业于比利时天主教鲁汶大学，获得了“Burgerlijk ingenieur in de computer wetenschappen”学位(等同于计算机科学工程的科学硕士学位)。此后，他以优异成绩获得了同一所大学的人工智能硕士学位，并开始供职于一家大型软件咨询公司 (Ordina 公司网址: <http://www.ordina.be>)。他在西门子和诺基亚西门子通信公司为大型电信运营商开发运行于 Solaris 上至关重要的 2G 和 3G 软件，这需要在国际团队中工作，包括南美、USA、EMEA 和亚洲。现在，Marc 在尼康公司开发 3D 扫描软件。

他主要擅长 C/C++，具体地说就是 Microsoft VC++ 和 MFC framework。他在开发全天候运行在 Windows 和 Linux 平台上的 C++ 程序方面，也具有一定的经验，例如 KNX/EIB 家用自动控制软件。除 C/C++ 之外，他也喜欢 C#，并使用 PHP 制作网页。

由于在 Visual C++ 方面具有杰出的专业技能，Marc Gregoire 自从 2007 年 4 月开始，每年都荣获了 Microsoft MVP (Most Valuable Professional) 大奖。

Marc 不仅是 Belgian C++ 用户组 (www.becpp.org) 的创始人、C++ 高级编程的作者 (ISBN 978-047-0-93244-9, Wrox 出版社出版) 和 CodeGuru 论坛的活跃分子 (会员名是 Marc G)。他维护其博客 www.nuonsoft.com/blog/。

致 谢

在为本书的出版而付出劳动的所有人员组成的大型团队中，作者只是其中的一员。感谢 John Wiley & Sons 公司和 Wrox 出版社的编辑和生产团队，感谢他们自始至终提供的帮助和支持。

尤其要感谢技术编辑 Marc Gregoire 和 Giovanni Dicanio，感谢他们审阅本书，并认真核对了书中提供的所有代码段和示例。他们对以更好的方式呈现书中内容提出了很多建设性意见和建议，这毫无疑问使本书成为一本更出色的教程。

前言

欢迎使用本书。通过学习本书,你可以使用 Microsoft 公司最新的应用程序开发系统 Visual Studio 2013,成为优秀的 C++程序员。本书旨在讲述 C++程序设计语言,然后讲述如何运用 C++语言开发自己的 Windows 应用程序。在此过程中,读者将了解这一最新 Visual C++版本所提供的很多激动人心的新功能。

Visual C++ 2013 是 Microsoft 开发环境 Visual Studio Professional 2013 的所有版本的一部分,本书提到 Visual C++时,都是指 Visual Studio Professional 2013 包含的 Visual C++ 2013 功能。注意 Visual Studio Express 2013 版本没有提供本书的全部功能。第 11 到 18 章的示例不能用 Visual Studio Express 2013 创建。

0.1 本书读者对象

本书针对任何想要学习如何使用 Visual C++编写在 Microsoft Windows 操作系统下运行的 C++应用程序的读者。阅读本书不需要预先具备任何特定编程语言的知识。如果属于下列 3 种情形之一,你就适合学习本教程:

- 属于编程新手,十分渴望投入编程世界,并最终掌握 C++。要取得成功,你至少需要对计算机的工作原理有大体的理解。
- 具备一些其他语言的编程经验,如 BASIC;渴望学习 C++,并想提升实际的 Microsoft Windows 编程技能。
- 有一些使用 C 语言或 C++语言的经验,但使用环境不是 Microsoft Windows;希望使用最新的工具和技术,扩展在 Windows 环境下编程的技能。

0.2 本书主要内容

本书的第一部分通过一个详细的循序渐进式教程,讲授了使用 Visual Studio Professional 2013 编写 C++程序的基础知识。你将了解 C++语言的语法和用法,并通过有效的示例,获得实际运用它的经验和信心,示例代码演示了 C++的几乎所有方面。本书也提供了一些练习,可以检验所学的知识,并且可以下载练习题答案。

本语言教程也介绍和说明了 C++标准库功能的用法,因为开发程序时极有可能使用它们。随着深入地学习 C++语言,你的标准库知识会不断增加。还将学习标准模板库(Standard Template Library, STL)提供的强大工具。

对 C++的运用有信心之后,就可以继续学习 Windows 编程了。通过创建超过 2000 行代码的大型可运行的应用程序,学习如何使用 MFC 来开发 Windows 桌面应用程序。开发此应用程序贯穿多

章内容,用到了 MFC 提供的一系列用户界面功能。还要学习如何编写面向平板电脑、运行 Windows 8 的应用程序,通过循序渐进地开发一个有效的游戏示例,来学习如何创建带有 Windows 8 现代界面的应用程序。

0.3 本书结构

本书内容的结构安排如下:

- 第1章介绍使用 C++ 编写程序所需要理解的基本概念,以及在 Visual C++ 开发环境中体现的主要思想,还叙述了如何使用 Visual C++ 的功能来创建本书其余部分要学习的各种 C++ 应用程序。
- 第2~9章讲授 C++ 语言。首先是简单的过程式程序示例,然后学习类和面向对象的编程。
- 第10章介绍如何使用标准模板库(Standard Template Library, STL)。STL 是一组功能强大且全面的工具,用来组织和操作 C++ 程序中的数据。由于 STL 是独立于应用程序的,因此可以在上下文中大量应用它。
- 第11章讨论 Microsoft Windows 桌面应用程序的组织方式,并描述和展示了在所有为 Windows 操作系统编写的桌面应用程序中都存在的基本元素。本章通过基础示例解释了 Windows 应用程序的工作原理,还将创建使用 C++ 语言、Windows API 和 MFC 的程序。
- 第12~17章讲述 Windows 桌面应用程序的编程。详细描述了如何使用 MFC 提供的构建 GUI 的功能编写 C++ Windows 应用程序。我们将学习如何创建并使用通用控件来构建应用程序的图形用户界面,还将学习如何处理因用户与程序的交互作用而产生的事件。除了学习构建 GUI 的技术以外,还将从开发该应用程序的过程中学到如何打印文档,以及应用程序如何处理文件。
- 第18章讲述为 Windows 8 编写应用程序的基本概念,开发一个使用 Windows 8 现代用户界面的完整、有效的应用程序。

本书各章内容都包括许多工作示例,通过这些示例阐明所讨论的编程技术。每章结束时都总结了该章所讲述的要点,大多数章节都在最后给出了一组练习,可以应用所学的技术来试着解答这些练习。练习的答案连同书中的所有代码都可以从 Wrox 出版社的网站上下载。

0.4 使用本书的前提

Visual Studio 2013 有几个版本,它们都有不同的功能。本书假定你安装了 Visual Studio Professional 2013 (或更高版本)。换言之,只要安装付费的 Visual Studio 2013 版本即可。如果你是全日制学生,则可以使用低成本的学生版本。只安装免费的 Express 版本是不够的。

如果安装了 Visual Studio 和 Windows 7 或 Windows 8,就可以使用第1~17章的使用示例和练习,要使用第18章的示例,Visual Studio 的版本必须安装在 Windows 8 环境下。

第2~10章的示例可以使用 Windows 桌面的 Visual Studio Express 2013 创建和执行,但第11~18章的示例不行。

0.5 源代码

读者在阅读本书提供的代码时，既可以亲自输入所有代码，也可以使用随书提供的代码文件。本书所有代码均可以从 <http://www.wrox.com/> 或 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。进入该网站后，读者可以根据本书的书名查找本书(既可以使用搜索框，也可以使用书名列表进行查找)，然后单击本书详细内容页面上提供的 Download Code 链接，就可以下载本书提供的所有代码。

注意：

由于许多书籍名称与本书类似，读者也可以通过 ISBN 进行查找，本书的 ISBN 为：978-1-118-84571-4。

另外，读者可以从前面提到的 CodePlex 网站下载本书或其他 Wrox 书籍的代码，也可以从 Wrox 的代码下载页面 <http://www.wrox.com/dynamic/books/download.aspx> 和 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 下载本书或其他 Wrox 书籍的代码。

0.6 练习

许多章节都有一组练习用于检验你所学的知识。尽量完成所有的练习。如果有问题，可以从 <http://www.wrox.com/go/beginningvisualc> 上下载练习题的答案。

0.7 勘误表

为了避免本书文字和代码中存在错误，我们已经竭尽全力。然而，世界上并不存在完美无缺的事物，所以本书可能仍然存在错误。如果读者在我们编写的某本书籍中发现了诸如拼写错误或代码缺陷等问题，那么请告诉我们，我们对此表示感谢。利用勘误表反馈错误信息，可以为其他读者节省大量时间，同时，我们也能够受益于读者的帮助，这样有助于我们编写出质量更高的专业著作。

如果读者需要参考本书的勘误表，请在网站 <http://www.wrox.com> 中用搜索框或书名列表查找本书书名。然后，在本书的详细内容页面上，单击 Book Errata 链接。在随后显示的页面中，读者可以看到与本书相关的所有勘误信息，这些信息是由读者提交、并由 Wrox 的编辑们加上的。通过访问 <http://www.wrox.com/misc-pages/booklist.shtml>，读者还可以看到 Wrox 出版的所有书籍的勘误表。

如果读者没有在 Book Errata 页面上找到自己发现的错误，那么请转到页面 <http://www.wrox.com/contact/techsupport.shtml>，针对你所发现的每一项错误填写表格，并将表格发给我们，我们将对表格内容进行认真审查，如果确实是我们书中的错误，我们将在该书的 Book Errata 页面上标明该错误信息，并在该书的后续版本中改正。

0.8 关于 p2p.wrox.com 论坛

如果读者希望能够与作者进行讨论，或希望能够参与到读者的共同讨论中，那么请加入

p2p.wrox.com 论坛。该论坛是一个基于 Web 的系统,读者可以在论坛发表与 Wrox 出版的书籍及相关技术的信息,并与其他读者和技术用户进行讨论。论坛提供了订阅功能,可以将与读者所选定主题相关的新帖子定期发送到读者的电子邮箱。Wrox 的作者、编辑、业界专家,以及其他读者都会参与论坛中的讨论。

读者可以在 <http://p2p.wrox.com> 参与多个论坛的讨论,这些论坛不仅能够帮助读者更好地理解本书,还有助于读者更好地开发应用程序。如果读者希望加入论坛,那么请按照以下步骤执行:

- (1) 进入 <http://p2p.wrox.com> 页面,单击 Register 链接。
- (2) 阅读使用条款,然后单击 Agree 按钮。
- (3) 填写必要的信息及可选信息,然后单击 Submit 按钮。
- (4) 随后读者会收到一封电子邮件,邮件中说明了如何验证账户并完成整个加入过程。

读者无须加入 P2P 论坛即可阅读论坛消息,但如果需要发表主题或发表回复,那么必须加入论坛。

成功加入论坛后,读者就可以发表新主题了。此时,读者还可以回复其他用户发表的主题。读者在任何时间都可以阅读论坛信息,如果需要论坛将新的信息发送到自己的电子邮箱,那么可以单击论坛列表中论坛名称旁的 Subscribe to this Forum 图标完成这项功能设置。

如果读者需要获得更多与 Wrox P2P 相关的信息,请阅读 P2P FAQs,这样可以获得大量与 P2P 和 Wrox 出版的书籍相关的具体信息。阅读 FAQs 时,请单击 P2P 页面上的 FAQs 链接。

目

录

第 1 章 使用 Visual C++ 编程	1
1.1 使用 Visual C++ 学习	1
1.2 编写 C++ 应用程序	2
1.3 学习桌面应用程序的编程	2
1.3.1 学习 C++	3
1.3.2 C++ 概念	3
1.3.3 控制台应用程序	4
1.3.4 Windows 编程概念	4
1.4 集成开发环境简介	6
1.4.1 编辑器	6
1.4.2 编译器	6
1.4.3 链接器	6
1.4.4 库	7
1.4.5 标准 C++ 库	7
1.4.6 Microsoft 库	7
1.5 使用 IDE	7
1.5.1 工具栏选项	8
1.5.2 可停靠的工具栏	9
1.5.3 文档	9
1.5.4 项目和解决方案	9
1.5.5 设置 Visual C++ 的选项	16
1.5.6 创建和执行 Windows 应用程序	17
1.6 小结	19
1.7 本章主要内容	19
第 2 章 数据、变量和计算	21
2.1 C++ 程序结构	21
2.1.1 main() 函数	28
2.1.2 程序语句	28
2.1.3 空白	30
2.1.4 语句块	30
2.1.5 自动生成的控制台程序	30

2.2 定义变量	32
2.2.1 命名变量	32
2.2.2 关键字	32
2.2.3 声明变量	33
2.2.4 变量的初始值	33
2.3 基本数据类型	34
2.3.1 整型变量	34
2.3.2 字符数据类型	35
2.3.3 整型修饰符	36
2.3.4 布尔类型	36
2.3.5 浮点类型	37
2.3.6 C++ 中的基本类型	37
2.3.7 字面值	38
2.3.8 定义类型的别名	39
2.4 基本的输入/输出操作	40
2.4.1 从键盘输入	40
2.4.2 到命令行的输出	40
2.4.3 格式化输出	41
2.4.4 转义序列	42
2.5 C++ 中的计算	44
2.5.1 赋值语句	44
2.5.2 算术运算	44
2.5.3 计算余数	49
2.5.4 修改变量	49
2.5.5 增量和减量运算符	50
2.5.6 计算的顺序	52
2.6 类型转换和类型强制转换	53
2.6.1 赋值语句中的类型转换	54
2.6.2 显式类型转换	54
2.6.3 老式的类型强制转换	55
2.7 auto 关键字	55
2.8 类型的确定	56
2.9 按位运算符	56

2.9.1 按位 AND 运算符	57	3.5 本章主要内容	111
2.9.2 按位 OR 运算符	58	第4章 数组、字符串和指针	113
2.9.3 按位 XOR 运算符	59	4.1 处理多个相同类型的数据值	113
2.9.4 按位 NOT 运算符	60	4.1.1 数组	114
2.9.5 移位运算符	60	4.1.2 声明数组	114
2.10 lvalue 和 rvalue	61	4.1.3 初始化数组	117
2.11 了解存储时间和作用域	62	4.1.4 使用基于范围的 for 循环	118
2.11.1 自动变量	62	4.1.5 多维数组	119
2.11.2 决定变量声明的位置	65	4.2 处理 C 样式的字符串	123
2.11.3 全局变量	65	4.2.1 字符串输入	124
2.11.4 静态变量	68	4.2.2 字符串字面量	125
2.12 具有特定值集的变量	68	4.2.3 给字符串使用基于范围的 for 循环	126
2.12.1 旧枚举	68	4.3 间接数据访问	128
2.12.2 类型安全的枚举	70	4.3.1 指针的概念	128
2.13 名称空间	72	4.3.2 声明指针	128
2.13.1 声明名称空间	73	4.3.3 使用指针	129
2.13.2 多个名称空间	74	4.3.4 初始化指针	130
2.14 小结	75	4.3.5 指向 char 类型的指针	132
2.15 练习	75	4.3.6 sizeof 操作符	136
2.16 本章主要内容	76	4.3.7 常量指针和指向常量的 指针	136
第3章 判断和循环	79	4.3.8 指针和数组	138
3.1 比较数据值	79	4.4 动态内存分配	144
3.1.1 if 语句	80	4.4.1 堆的别名——空闲存储器	144
3.1.2 嵌套的 if 语句	81	4.4.2 new 和 delete 操作符	145
3.1.3 嵌套的 if-else 语句	85	4.4.3 为数组动态分配内存	146
3.1.4 逻辑运算符和表达式	87	4.4.4 多维数组的动态分配	148
3.1.5 条件运算符	89	4.5 使用引用	149
3.1.6 switch 语句	91	4.5.1 引用的概念	149
3.1.7 无条件转移	94	4.5.2 声明并初始化 lvalue 引用	149
3.2 重复执行语句块	95	4.5.3 在基于范围的 for 循环中 使用引用	150
3.2.1 循环的概念	95	4.5.4 创建 rvalue 引用	151
3.2.2 for 循环的变体	98	4.6 字符串的库函数	151
3.2.3 while 循环	105	4.6.1 确定以空字符结尾的 字符串的长度	152
3.2.4 do-while 循环	107		
3.2.5 基于范围的循环	108		
3.2.6 嵌套的循环	108		
3.3 小结	111		
3.4 练习	111		

4.6.2 连接以空字符结尾的字符串	152	6.1.3 函数指针的数组	198
4.6.3 复制以空字符结尾的字符串	153	6.2 初始化函数形参	198
4.6.4 比较以空字符结尾的字符串	154	6.3 异常	200
4.6.5 搜索以空字符结尾的字符串	154	6.3.1 抛出异常	202
4.7 小结	156	6.3.2 捕获异常	202
4.8 练习	156	6.3.3 重新抛出异常	204
4.9 本章主要内容	157	6.3.4 MFC 中的异常处理	204
第 5 章 程序结构(1)	159	6.4 处理内存分配错误	205
5.1 理解函数	159	6.5 函数重载	206
5.1.1 需要函数的原因	160	6.5.1 函数重载的概念	207
5.1.2 函数的结构	161	6.5.2 引用类型和重载选择	209
5.1.3 替代的函数语法	163	6.5.3 何时重载函数	210
5.1.4 使用函数	163	6.6 函数模板	210
5.2 给函数传递实参	166	6.7 使用 decltype 操作符	212
5.2.1 按值传递机制	167	6.8 使用函数的示例	215
5.2.2 给函数传递指针实参	168	6.8.1 实现计算器	215
5.2.3 给函数传递数组	169	6.8.2 从字符串中删除空格	217
5.2.4 给函数传递引用实参	173	6.8.3 计算表达式的值	218
5.2.5 使用 const 修饰符	175	6.8.4 获得项值	220
5.2.6 rvalue 引用形参	176	6.8.5 分析数	221
5.2.7 main()函数的实参	178	6.8.6 整合程序	224
5.2.8 接受数量不定的函数实参	179	6.8.7 扩展程序	225
5.3 从函数返回值	181	6.8.8 提取子字符串	227
5.3.1 返回指针	181	6.8.9 运行修改过的程序	229
5.3.2 返回引用	184	6.9 小结	229
5.3.3 函数中的静态变量	186	6.10 练习	229
5.4 递归函数调用	188	6.11 本章主要内容	230
5.5 小结	191	第 7 章 自定义数据类型	233
5.6 练习	191	7.1 C++中的结构	233
5.7 本章主要内容	192	7.1.1 结构的概念	234
第 6 章 程序结构(2)	193	7.1.2 定义结构	234
6.1 函数指针	193	7.1.3 初始化结构	234
6.1.1 声明函数指针	194	7.1.4 访问结构的成员	235
6.1.2 函数指针作为实参	196	7.1.5 伴随结构的智能感知帮助	238
		7.1.6 RECT 结构	239
		7.1.7 使用指针处理结构	240
		7.2 数据类型、对象、类和实例	241
		7.2.1 类的起源	243
		7.2.2 类的操作	243

7.2.3 术语	244	8.1.1 析构函数的概念	284
7.3 理解类	244	8.1.2 默认的析构函数	284
7.3.1 定义类	244	8.1.3 析构函数与动态内存分配	286
7.3.2 声明类的对象	245	8.2 实现复制构造函数	289
7.3.3 访问类的数据成员	245	8.3 运算符重载	291
7.3.4 对象成员的初始化	247	8.3.1 实现重载的运算符	291
7.3.5 初始化类成员	248	8.3.2 实现对比较运算符的完全支持	294
7.3.6 类的成员函数	248	8.3.3 重载赋值运算符	298
7.3.7 在类的外部定义成员函数	250	8.3.4 重载加法运算符	303
7.3.8 内联函数	251	8.3.5 重载递增和递减运算符	307
7.4 类构造函数	252	8.3.6 重载函数调用操作符	308
7.4.1 构造函数的概念	252	8.4 对象复制问题	309
7.4.2 默认的构造函数	254	8.4.1 避免不必要的复制操作	309
7.4.3 默认的形参值	256	8.4.2 应用 rvalue 引用形参	312
7.4.4 在构造函数中使用初始化列表	258	8.4.3 命名的对象是 lvalue	314
7.4.5 声明显式的构造函数	259	8.5 默认类成员	319
7.4.6 委托构造函数	260	8.6 类模板	320
7.5 类的私有成员	260	8.6.1 定义类模板	320
7.5.1 访问私有类成员	263	8.6.2 根据类模板创建对象	323
7.5.2 类的友元函数	263	8.6.3 有多个形参的类模板	326
7.5.3 默认复制构造函数	266	8.6.4 函数对象模板	328
7.6 this 指针	267	8.7 完美转发	329
7.7 类的 const 对象	269	8.8 模板形参的默认实参	332
7.7.1 类的 const 成员函数	270	8.8.1 函数模板的默认实参	332
7.7.2 类外部的成员函数定义	271	8.8.2 类模板的默认实参	333
7.8 类对象的数组	271	8.9 类模板的别名	337
7.9 类的静态成员	273	8.10 模板特例	337
7.9.1 类的静态数据成员	273	8.11 使用类	341
7.9.2 类的静态函数成员	276	8.11.1 类接口的概念	341
7.10 类对象的指针和引用	277	8.11.2 定义问题	341
7.10.1 类对象的指针	277	8.11.3 实现 CBox 类	341
7.10.2 类对象的引用	279	8.12 组织程序代码	358
7.11 小结	280	8.13 字符串的库类	359
7.12 练习	280	8.13.1 创建字符串对象	359
7.13 本章主要内容	281	8.13.2 连接字符串	361
8.13.3 访问与修改字符串	364	8.13.4 比较字符串	367
8.13.5 搜索字符串	370		
第8章 深入理解类	283		
8.1 类析构函数	283		

8.14 小结	378	10.1.3 迭代器	428
8.15 练习	378	10.2 智能指针	430
8.16 本章主要内容	379	10.3 算法	433
第 9 章 类继承和虚函数	381	10.4 STL 中的函数对象	433
9.1 面向对象编程的基本思想	381	10.5 STL 容器范围	434
9.2 类的继承	382	10.6 序列容器	434
9.2.1 基类的概念	383	10.6.1 创建矢量容器	435
9.2.2 基类的派生类	383	10.6.2 矢量容器的容量和大小	438
9.3 继承机制下的访问控制	386	10.6.3 访问矢量中的元素	442
9.3.1 派生类中构造函数的操作	389	10.6.4 在矢量中插入和 删除元素	443
9.3.2 声明类的保护成员	392	10.6.5 在矢量中存储类对象	446
9.3.3 继承类成员的访问级别	395	10.6.6 矢量元素的排序	451
9.4 派生类中的复制构造函数	396	10.6.7 存储矢量中的指针	452
9.5 禁止派生类	399	10.6.8 双端队列容器	457
9.6 友元类成员	399	10.6.9 使用列表容器	460
9.6.1 友元类	401	10.6.10 使用 forward_list 容器	469
9.6.2 对类友元关系的限制	401	10.6.11 使用其他序列容器	471
9.7 虚函数	401	10.6.12 tuple<> 类模板	480
9.7.1 虚函数的概念	403	10.7 关联容器	483
9.7.2 确保虚函数的正确执行	405	10.7.1 使用映射容器	483
9.7.3 禁止重写函数	406	10.7.2 使用多重映射容器	494
9.7.4 使用指向类对象的指针	406	10.8 关于迭代器的更多内容	495
9.7.5 使用引用处理虚函数	408	10.8.1 使用输入流迭代器	495
9.7.6 纯虚函数	408	10.8.2 使用插入迭代器	498
9.7.7 抽象类	409	10.8.3 使用输出流迭代器	500
9.7.8 间接基类	411	10.9 关于函数对象的更多内容	502
9.7.9 虚析构函数	413	10.10 关于算法的更多内容	503
9.8 类类型之间的强制转换	416	10.11 类型特质和静态断言	505
9.8.1 定义转换运算符	417	10.12 λ 表达式	506
9.8.2 显式类型转换运算符	417	10.12.1 capture 子句	507
9.9 嵌套类	417	10.12.2 捕获特定的变量	508
9.10 小结	421	10.12.3 模板和 λ 表达式	508
9.11 练习	421	10.12.4 命名 λ 表达式	512
9.12 本章主要内容	423	10.13 小结	514
第 10 章 标准模板库	425	10.14 练习	515
10.1 标准模板库的定义	425	10.15 本章主要内容	515
10.1.1 容器	426	第 11 章 Windows 编程的概念	517
10.1.2 容器适配器	428	11.1 Windows 编程基础	517

11.1.1	窗口的元素	518	13.4	为菜单消息添加处理程序	575
11.1.2	Windows 程序与 操作系统	519	13.4.1	选择处理菜单消息的类	576
11.1.3	事件驱动型程序	519	13.4.2	创建菜单消息函数	576
11.1.4	Windows 消息	520	13.4.3	编写菜单消息函数的 代码	578
11.1.5	Windows API	520	13.4.4	添加更新菜单消息的 处理程序	581
11.1.6	Windows 数据类型	521	13.5	添加工具栏按钮	584
11.1.7	Windows 程序中的符号	521	13.5.1	编辑工具栏按钮的属性	585
11.2	Windows 程序的结构	522	13.5.2	练习使用工具栏按钮	586
11.2.1	WinMain()函数	523	13.5.3	添加工具提示	586
11.2.2	处理 Windows 消息	533	13.6	小结	587
11.3	MFC	538	13.7	练习	587
11.3.1	MFC 表示法	539	13.8	本章主要内容	587
11.3.2	MFC 程序的组织方式	539	第 14 章	在窗口中绘图	589
11.4	小结	543	14.1	窗口绘图的基础知识	589
11.5	本章主要内容	543	14.1.1	窗口客户区	589
第 12 章	使用 MFC 编写 Windows 程序	545	14.1.2	Windows 图形设备界面	590
12.1	MFC 的文档/视图概念	545	14.2	MFC 的绘图机制	592
12.1.1	文档的概念	545	14.2.1	应用程序中的视图类	592
12.1.2	文档界面	546	14.2.2	CDC 类	593
12.1.3	视图的概念	546	14.3	实际绘制图形	601
12.1.4	链接文档和视图	547	14.4	对鼠标进行编程	603
12.1.5	应用程序和 MFC	548	14.4.1	鼠标发出的消息	603
12.2	创建 MFC 应用程序	549	14.4.2	鼠标消息处理程序	604
12.2.1	创建 SDI 应用程序	550	14.4.3	使用鼠标绘图	606
12.2.2	MFC Application Wizard 的输出	554	14.5	绘制草图	627
12.2.3	创建 MDI 应用程序	563	14.5.1	运行示例	628
12.3	小结	565	14.5.2	捕获鼠标消息	629
12.4	练习	565	14.6	小结	630
12.5	本章主要内容	565	14.7	练习题	630
第 13 章	处理菜单和工具栏	567	14.8	本章主要内容	631
13.1	与 Windows 通信	567	第 15 章	改进视图	633
13.1.1	了解消息映射	568	15.1	Sketcher 应用程序的缺陷	633
13.1.2	消息类别	570	15.2	改进视图	634
13.1.3	处理程序中的消息	570	15.2.1	更新多个视图	634
13.2	扩展 Sketcher 程序	571	15.2.2	滚动视图	635
13.3	菜单的元素	572			