

Starting Out with Visual C#

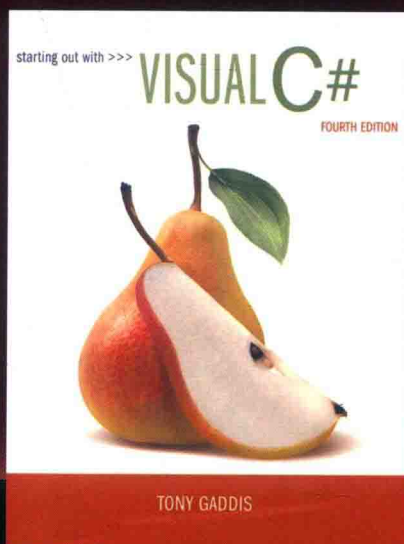
Fourth Edition

精通Visual C#

(第4版)

[美] 托尼·加迪斯 (Tony Gaddis) 著

黄刚等译



清华计算机图书译丛

精通 Visual C#

(第4版)

Tony Gaddis 著

黄刚 等译

清华大学出版社
北 京

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2017-6944

Authorized translation from the English language edition, entitled Starting Out with Visual C#, 4e, 978-0-13-438260-9 by TONY GADDIS, published by Pearson Education, Inc, publishing as Pearson, copyright © 2017.

All Rights Reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc. CHINESE SIMPLIFIED language edition published by TSINGHUA UNIVERSITY PRESS Copyright © 2018.

本书中文简体翻译版由培生教育出版集团授权给清华大学出版社出版发行。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 Pearson Education（培生教育出版集团）激光防伪标签。无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目（CIP）数据

精通 Visual C#（第4版）/（美）托尼·加迪斯（Tony Gaddis）著；黄刚等译. —北京：清华大学出版社，2018

书名原文：Starting Out with Visual C#, 4e

（清华计算机图书译丛）

ISBN 978-7-302-50910-3

I. ①精… II. ①托… ②黄… III. ①C 语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 185191 号

责任编辑：龙启铭
封面设计：傅瑞学
责任校对：徐俊伟
责任印制：丛怀宇

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：三河市铭诚印务有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：49.25

版 次：2018 年 10 月第 1 版

定 价：169.00 元

字 数：1196 千字

印 次：2018 年 10 月第 1 次印刷

产品编号：071676-01

译者序

本书是学习 Visual C# 的经典教科书。它经过 4 次改版,内容设计和体系编排不断优化,非常适合 Visual C# 教学和初学者自学使用。在翻译本书的过程中,译者深切地体会到本书的优点和特色,具体而言,包括以下 5 个方面。

(1) 知识体系设计合理,内容循序渐进,容易掌握。本书面向 Visual C# 初学者,从最简单的计算机工作原理和编程概念开始讲起,到数据处理、决策结构,再到代码模块化、对象和类代码的编写,最后还探讨了多窗体、继承和多态、数据库应用等方面的内容。这些内容逐层推进,条分缕析,可以帮助学生建立起对 Visual C# 的完整认知,并掌握相应的实际编程技能,激发学生对于 Visual C# 编程开发的兴趣和自信。

(2) 编写体例适合教学,充分考虑到教学的进度和需要。本书的作者是从事一线教学的教师,不但教学经验丰富,而且在本书的编撰时也注重学生的反馈,既重视知识体系的全面介绍,也考虑到学习的难度,并针对学习进度,提供了形式多样的教学素材,包括思考题、实例教程、复习和练习、编程挑战等,不但方便学生自学,而且也为教师授课提供了贴心的安排,使教师授课更加轻松,效果也更令人满意。

(3) 实例驱动,降低学习难度。本书提供了大量的实例教程,这些实例教程均经过精心设计,注意体现各章节要讲解的理论知识,使学生更容易理解那些相对比较抽象的概念,更深刻地体会实例要演绎的编程技巧。此外,书中还包含了大量的注意、提示和警告等信息,寥寥数语即直陈要害,为初学者指点迷津,给出经常容易出现的问题,这些是作者非常难得的教学经验积累。

(4) 编程挑战极具可扩展性。每章末尾提供的编程挑战是本书的一大亮点,这些挑战题目不但梳理了当前章节所讲述的知识,而且其程序极具可扩展性,使学生的理论学习和实训操作无缝接轨,将极大地提高学生的实际程序开发能力。

(5) 本书在各个章节之间均提供了思考题,这些思考题基本上就是该章节所讲述内容的知识要点。如果能完整解答这些思考题,则说明学生已经基本掌握各章节重点内容。在本书附录提供了所有思考题的完整答案。善用这些资料,将可以帮助学生对全书知识点形成鲜明认识,掌握 C# 编程学习中的要点和难点。

本书由黄刚翻译,马宏华、唐盛、郝艳杰、张俊、宋万峰、周玉兰、许静静、彭丽君、黄永强、陈凯、付岩、刘三芬、王婷、高海霞、李斌、齐永杰、徐志恒、马路俊、黄殿鹏、姜大为、刘东冶、熊计华、钟尚林、黄进青、武海军、郭兴霞、宋国飞、王保新、郑轶文、熊爱华、刘亮、王静涛、陈会翔、马京京、李庆良等参与了本书的翻译、程序测试和资料整理等工作。由于译者水平有限,错漏之处在所难免,在此诚挚欢迎读者提出任何意见和建议。

译者

2018.7

前 言

欢迎使用本书第 4 版。本书适用于初级编程课程，对于没有经验的初学者来说，是非常理想的教材。本书不但有简洁明快的知识讲解和操作演练，也有深入浅出的过程阐述以及细致入微的技能提示，这些对于刚开始接触编程的读者来说，都是难能可贵的启蒙。对于有一定经验的读者来说，本书也提供了一些颇具深度的主题，例如深入了解 .NET Framework、数据库以及其他主题，足以让他们受益匪浅。

本书是 Starting Out with 系列中的一本，秉持了该系列图书一贯的高品质要求，本书的写作特色是讲解清晰、编排周到且易于理解。本书提供了丰富的示例程序，这些程序均具有简练而实用的特点，能突出演示本书讲解的特定编程主题，并且可以启发读者去解决更多的问题，使读者能够做到举一反三，提高学习效率。此外，每章还提供了大量的实践教程，指导读者完成应用程序开发的每一步。除了详细的步骤说明之外，教程还提供了应用程序已完成的代码和已完成窗体的屏幕截图，方便读者对照和查阅。

本版新内容

- **全面更新至 Visual Studio 2015**——本书内容已经全面通过 Visual Studio 2015 Community 版的验证和测试。
- **新的调试主题**——本书第 3 章新增了有关使用 Visual Studio 调试器定位逻辑错误的内容，其中包括断点设置方法和单步执行代码等。此外，本书第 6 章新增了有关调试方法的内容，其中包括使用调试器“逐语句”“逐过程”和“跳出”方法等。
- **访问不同窗体上的控件**——本书第 9 章新增了一节，通过一个教程演示如何从一个窗体上访问另一个窗体上的控件。
- **自动属性**——本书第 9 章新增了有关自动属性的内容。自动属性允许程序员创建简单的属性而不必显示声明后备字段，并且也不必编写代码获取和设置该属性的值。它可以显著简化代码。
- **只读自动属性**——本书第 9 章还新增了有关只读自动属性的内容。它可用于读取属性的值，但是不能设置其值。

基于图形用户界面的方法

初学者在应用程序具有某种图形元素（如图形用户界面）时更愿意学习编程。使用本书的读者将学习创建基于图形用户界面的、事件驱动的 Visual C# 应用程序。Visual Studio 环境可用于创建具有丰富用户界面控件和图形图像的窗体。

先学会使用对象，再学习编写类

本书很早就向读者解释了什么是对象，并演示了如何通过 .NET Framework 提供的类创建对象；然后向读者介绍了输入和输出、控制结构、方法、数组和 List 以及文件操作的基础知识；此后读者才开始学习如何编写自己的类，继而了解继承和多态等颇有深度的主题。

各章内容概述

第1章：计算机和编程导论。本章首先以非常具体和易于理解的方式，解释了计算机的工作原理，包括如何存储和操作数据，以及为什么要用高级语言编写程序等。在本章中，读者将对组成程序的图形用户界面有直观的了解，并通过若干个示例，初步理解对象是什么。本章还讨论了编程开发周期中的步骤，以及 Visual Studio 开发环境等。

第2章：VisualC#简介。在本章中，读者将学习在窗体上创建并使用标签、按钮和图片框控件，并掌握修改控件属性的方法。本章介绍了 C#代码、命名空间、类和方法的组织结构等。读者将学习编写简单的事件驱动应用程序，以响应按钮单击事件或图像的单击交互。此外，本章还讨论了注释代码的重要性。

第3章：处理数据。本章介绍变量和数据类型。它讨论了局部变量的用法，以及在窗体类中声明为字段的变量。读者将学习创建应用程序，从文本框控件读取输入，执行数学运算并生成格式化输出。读者应了解当用户将无效数据输入到文本框中时可能发生的异常，并学习如何通过编写简单的异常处理代码来处理这些问题。本章还介绍了命名常量，它可以用来表示不变的值。使用命名常量的优点是它们使程序更加明晰，方便代码的维护。本章还学习了创建更复杂一些的图形用户界面，并通过专门的小节和教程介绍了使用 Visual Studio 调试器单步执行代码，定位逻辑错误。

第4章：条件选择。在本章中，读者将学习关系运算符和布尔表达式，以及如何使用决策结构来控制程序的流程。本章介绍了 if、if-else 和 if-else-if 语句，还讨论了嵌套决策结构、逻辑运算符和 switch 语句。读者将学习使用 TryParse 方法系列来验证输入并防止出现异常。此外，还介绍了单选按钮、复选框和列表框等控件，它们都可以让用户在 GUI 中选择项目。

第5章：循环、文件和随机数。本章向读者演示了如何使用循环创建重复结构，包括 while 循环、for 循环和 do-while 循环等。当然还讨论了相关的计数器、累加器和汇总算法。本章还介绍了顺序文件输入和输出以及使用文本文件等。读者可了解到将数据写入文本文件和读取测试文件内容等方面的各种编程技巧。本章最后讨论了伪随机数的应用以及如何生成随机数。

第6章：使用方法实现代码模块化。在本章中，读者将首先学习如何编写和调用 void 方法以及返回值的方法。本章介绍了使用方法实现代码模块化的好处，并讨论了自上而下设计方法。此外，本章还介绍了通过值或通过引用将实参传递给方法，以及输出形参等。最后，本章还介绍了 Visual Studio 调试器“逐语句”“逐过程”和“跳出”等命令的使用。

第7章：数组和 List。数组和 List 是 C#中的引用类型对象，因此本章首先讨论了 C#

语言中值类型和引用类型对象之间的区别。然后,读者将学习创建和使用一维和二维数组。读者可以将数组作为实参传递给方法,在数组和文件之间传递数据,使用部分填充的数组以及创建锯齿状数组。本章提供了许多数组处理的例子,包括查找数组中的总和、平均值、最高值和最低值的示例。最后,本章还介绍了如何创建 List 对象并将数据存储在其中。

第 8 章: 数据处理详解。本章介绍了若干个不同的主题。现在读者已经学习了 Visual C# 编程的基础知识,可以使用本章中介绍的主题来执行一些更高级的操作。首先,读者将学习使用各种字符串和字符处理技术;然后,将学习使用结构将若干个变量封装成单个的项目;接下来,还将学习创建和使用枚举类型;最后学习的是 ImageList 控件,这是一种用于存储和检索图像的数据结构。

第 9 章: 类和多窗体项目。到目前为止,读者已经广泛使用了 .NET Framework 类的实例。因此,在本章中,读者将学习编写类来创建自己的对象。本章将介绍如何创建字段、方法和构造函数,以及如何实现类的不同类型的属性,包括自动属性和只读自动属性等。本章还讨论了创建对象的数组并在 List 中存储对象。本章提供了关于寻找问题领域中的类以及类的责任等方面的入门指南。最后,本章向读者演示了如何在项目中创建多个窗体类,实例化这些类并显示它们,并提供了一个教程,练习如何从一个窗体上访问另一个窗体上的控件。

第 10 章: 继承和多态。本章继续讨论类,包括继承和多态等方面的主题。这些主题讨论涵盖了基类、派生类、构造函数在继承中的工作方式、方法覆盖和多态等。此外还讨论了抽象类和抽象方法。

第 11 章: 数据库。本章介绍了数据库的基础概念。读者首先需要了解数据表、行和列等的概念,以及如何在 Visual Studio 中创建 SQL Server 数据库;然后学习如何将数据库连接到 Visual C# 应用程序,并通过 DataGridView 控件、“详细信息”视图和其他数据绑定控件显示表;最后,还应该学习如何编写 SQL Select 语句以从表中检索数据。

附录 A: C# 基本数据类型。本附录简要介绍了 C# 中可用的基本数据类型。

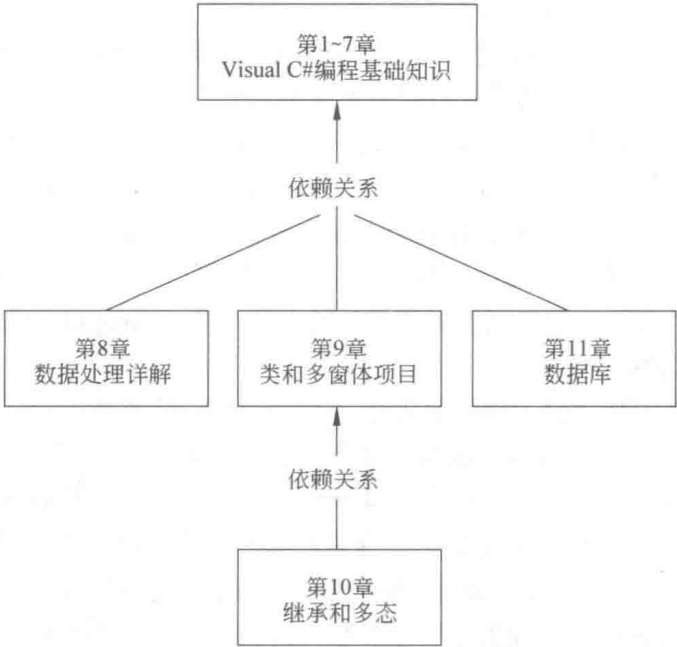
附录 B: 用户界面控件详解。本附录介绍了如何创建各种控件,如工具提示、组合框、滚动条、TabControl、Web 浏览器控件、ErrorProvider 组件和菜单系统等。

附录 C: ASCII/Unicode 字符。本附录列出了 ASCII 字符集,它也是 Unicode 的拉丁语子集。

附录 D: 思考题答案。本附录为书中每章出现的思考题提供了答案。

本书的组织结构

本书以循序渐进的方式讲授有关 C# 的内容。每一章都涵盖了一系列编程主题、介绍控件和图形用户界面元素,并且可帮助读者随着学习的进度而逐渐建立起完善的知识体系。虽然这些章节可以很轻松地按照现有顺序进行教学,但也有一定的灵活性。下图显示了章节依赖关系。如图所示,第 1~7 章介绍了 Visual C# 编程基础知识,应该按顺序进行教学。然后,可以直接转到第 8 章、第 9 章或第 11 章。第 10 章应该在第 9 章之后加以介绍。



本书特色内容

核心概念：本书大部分章节内容都以核心概念的表述开始，它总结了本节的重点思想或核心知识点。

教程：本书每一章都有若干个应用程序操作实例教程，指导读者完成应用程序的开发。每个教程都提供了详细的操作步骤指导，以及应用程序的完整代码和已完成窗体的屏幕截图。

示例程序：本书提供了大量的示例程序，每个程序设计为突出目前正在讨论的主题。

注意：注意出现在整本书的适当位置。这些简短的解释性文字对于厘清知识要点或阐释容易引起误解的内容很有帮助。

提示：提示针对各种编程或动画问题为读者提供了最佳技巧建议。

警告：警告将对某些编程技术或做法提出警告，因为它们可能会导致程序出现故障或丢失数据。

思考题：本书在各章小节之间提供了大量的思考题，这是读者测试自己学习效用的工具，也有利于读者掌握学习要点。本书后面的附录 D 提供了所有思考题的答案。

复习和练习：本书每一章都提供了一套完整而多样的复习和练习题，包括单选题、判断题、算法工作台和简答题等。

编程挑战：本书每一章都提供了一组编程练习，旨在巩固读者对当前正在学习的知识要点和编程技巧的认识。

致谢

本书的开发和出版获得了很多人的帮助。在此谨对以下评审人员提供的有益建议和专业知识表示衷心感谢。

Matthew Alimagham
Spartanburg Community College

Carolyn Borne
Louisiana State University

Arthur E. Carter
Radford University

Sallie B. Dodson
Radford University

Elizabeth Freije
Indiana University —Purdue University, Indianapolis

Bettye J. Parham
Daytona State College

Wendy L. Payne
Gulf Coast State College

Jason Sharp
Tarleton State University

John Van Assen
York Technical College

Reginald White
Black Hawk College

Dawn R. Wick
Southwestern Community College

另外作者也要对家人和朋友们的大力支持表示衷心感谢。感谢编辑 Matt Goldstein，正是他的支持和鼓励使本书能顺利完成。作者还要感谢本书营销经理 Demetrius Hall 和 Bram Van Kempen，他们的辛勤努力和卓有成效的工作使得本书在学术圈脱颖而出。另外还要感谢由 Camille Trentacoste 领导的制作团队，正是由于他们孜孜不倦的努力，才使本书得以面世。感谢大家！

关于作者

Tony Gaddis 是 Starting Out With 系列教科书的主要作者。他在北卡罗莱纳州 Haywood Community College 教授计算机科学课程近 20 年，是一名广受好评的教师。Tony 曾经入选为 North Carolina Community College 的“年度教师”，并获得 National Institute for Staff and Organizational Development 授予的“教学卓越奖”。

Starting Out With 系列包括由 Pearson 出版的入门教材，内容涵盖 C++、Java、Microsoft Visual Basic、Microsoft C#、Python、编程逻辑和设计、MIT App Inventor 和 Alice 等。

使用本书的注意事项

安装 Visual C#

要完成本书中的教程和编程练习，需要在计算机上安装 Visual C# 2015 或更高版本。推荐从以下 Web 站点下载 Visual Studio Community 2015，并将它安装到系统上：

www.visualstudio.com

Visual Studio Community 2015 是免费的、功能完全的开发环境，也是本书最好的练习平台。

注意：如果是在学校的计算机实验室操作，那么机器上很可能已经安装了 Microsoft Visual Studio。在这种情况下，直接启动 Visual Studio 即可。

安装读者示例程序文件

可以从以下配套网站下载获得本书读者示例程序文件：

www.pearsonhighered.com/cs-resources

这些文件是本书很多教程所需要的，将它们下载到本地硬盘上即可使用。

目 录

第1章 计算机和编程导论.....	1	1.7.1 程序开发周期.....	21
1.1 导言.....	1	1.7.2 思考题.....	24
1.2 硬件和软件.....	2	1.8 Visual Studio 开发环境入门.....	24
1.2.1 硬件.....	2	教程 1-1: Visual Studio 入门和	
1.2.2 软件.....	5	环境设置.....	25
1.2.3 思考题.....	5	1.8.1 新建项目.....	27
1.3 计算机存储数据的方式.....	6	教程 1-2: 新建 Visual C#项目.....	27
1.3.1 数字存储.....	7	教程 1-3: 保存和关闭项目.....	29
1.3.2 字符存储.....	8	1.8.2 Visual Studio 开发	
1.3.3 高级数字存储.....	9	环境.....	29
1.3.4 其他类型数据的		1.8.3 使用“自动隐藏”	
存储方式.....	9	功能.....	30
1.3.5 思考题.....	9	1.8.4 菜单栏和“标准”	
1.4 程序工作原理.....	10	工具栏.....	31
1.4.1 从机器语言到汇编		1.8.5 工具箱.....	32
语言.....	12	1.8.6 使用工具提示.....	34
1.4.2 高级语言.....	12	1.8.7 停靠和浮动窗口.....	34
1.4.3 关键字、运算符和		1.8.8 项目和解决方案.....	34
语法概述.....	13	1.8.9 解决方案和项目在磁盘	
1.4.4 编译器和解释器.....	14	上的典型组织方式.....	36
1.4.5 思考题.....	15	1.8.10 打开现有的项目.....	37
1.5 图形用户界面.....	16	教程 1-4: 打开现有的项目.....	37
1.5.1 事件驱动的 GUI		1.8.11 显示设计器窗口.....	37
程序.....	17	1.8.12 访问 Visual Studio	
1.5.2 思考题.....	18	文档.....	38
1.6 对象.....	18	教程 1-5: 熟悉 Visual Studio 开发	
1.6.1 可见对象与不可见		环境.....	38
对象.....	19	1.8.13 思考题.....	39
1.6.2 类: 对象来源.....	20	本章重点词汇(中英文对照).....	39
1.6.3 .NET 框架.....	20	复习和练习.....	41
1.6.4 编写自定义类.....	20	编程挑战.....	44
1.6.5 思考题.....	20	第2章 Visual C#简介.....	46
1.7 程序开发过程.....	21	2.1 窗体和控件入门.....	46
		2.1.1 应用程序窗体.....	46

2.1.2 通过名称识别窗体和 控件.....	46	2.7 使用图片框控件.....	82
2.1.3 “属性”窗口.....	48	2.7.1 设置大小模式属性.....	84
2.1.4 添加控件到窗体中.....	50	2.7.2 创建可单击的图像.....	85
2.1.5 按钮控件详解.....	51	教程 2-4: 创建 Flags 应用程序.....	86
2.1.6 修改控件的名称.....	52	2.7.3 可见性属性.....	89
2.1.7 控件命名规则.....	53	教程 2-5: 创建 Card Flip 应用 程序.....	90
2.1.8 思考题.....	54	2.7.4 语句执行顺序.....	93
2.2 为第一个程序创建图形用户 界面.....	54	2.7.5 思考题.....	94
教程 2-1: 创建 Hello World 应用 程序的图形用户界面.....	55	2.8 注释、空行和缩进.....	94
2.3 初识 C#代码.....	58	2.8.1 注释.....	94
2.3.1 在代码编辑器和 设计器之间切换.....	61	2.8.2 使用空行和缩进使 代码更易于阅读.....	95
2.3.2 将自己的代码添加 到项目中.....	62	2.8.3 思考题.....	96
2.3.3 消息框.....	64	2.9 编写代码以关闭应用程序 窗体.....	96
2.3.4 字符串常量.....	66	2.10 处理语法错误.....	97
2.3.5 多个按钮与事件 处理程序.....	66	思考题.....	98
2.3.6 设计时和运行时.....	67	本章重点词汇(中英文对照).....	98
2.3.7 思考题.....	68	复习和练习.....	99
2.4 为 Hello World 应用程序编写 代码.....	68	编程挑战.....	102
教程 2-2: 为 Hello World 应用 程序编写代码.....	68	第3章 处理数据	106
2.5 使用标签控件.....	70	3.1 使用文本框控件读取输入.....	106
2.5.1 设置字体属性.....	72	3.1.1 清除文本框控件的 内容.....	108
2.5.2 设置边框样式属性.....	73	3.1.2 思考题.....	108
2.5.3 设置自动调整大小 属性.....	73	3.2 变量初窥.....	108
2.5.4 设置文本对齐属性.....	74	3.2.1 数据类型.....	109
2.5.5 使用代码在标签控件 中显示输出.....	75	3.2.2 变量名.....	109
教程 2-3: 创建 Language Translator 程序.....	78	3.2.3 string 变量.....	109
2.5.6 思考题.....	81	3.2.4 字符串连接.....	110
2.6 了解智能感知功能.....	81	3.2.5 在使用变量之前必须 先声明.....	112
		3.2.6 局部变量.....	112
		3.2.7 变量的作用域.....	112
		3.2.8 变量的生存周期.....	113
		3.2.9 重复的变量名称.....	113
		3.2.10 赋值兼容性.....	113
		3.2.11 一个变量一次只能	

保存一个值.....	114	3.6.4 货币格式.....	140
教程 3-1: 创建 Birth Date String		3.6.5 使用百分比格式.....	140
应用程序.....	115	3.6.6 指定精度.....	140
3.2.12 初始化变量.....	118	3.6.7 四舍五入.....	140
3.2.13 使用一个语句声明		3.6.8 对整数值使用	
多个变量.....	119	前导零.....	141
3.2.14 思考题.....	119	教程 3-3: 创建具有货币格式化	
3.3 数字数据类型和变量.....	120	功能的 Sale Price Calculator	
3.3.1 数字常量.....	121	应用程序.....	141
3.3.2 int 变量的赋值		3.6.9 思考题.....	145
兼容性.....	122	3.7 简单的异常处理.....	145
3.3.3 double 变量的赋值		3.7.1 处理异常.....	146
兼容性.....	122	3.7.2 显示异常的默认错误	
3.3.4 decimal 变量的赋值		消息.....	149
兼容性.....	123	教程 3-4: 创建包含异常处理	
3.3.5 使用强制类型转换		机制的 Test Average 应用	
运算符显式转换值.....	123	程序.....	150
3.3.6 思考题.....	124	3.7.3 思考题.....	154
3.4 执行计算.....	125	3.8 使用命名常量.....	154
3.4.1 计算的顺序.....	126	3.9 声明变量为字段.....	155
3.4.2 使用括号分组.....	127	3.9.1 在窗体类中字段的	
3.4.3 在数学表达式中使用		生存周期.....	158
混合的数据类型.....	127	3.9.2 慎用字段.....	158
3.4.4 整除.....	128	3.9.3 常量字段.....	159
3.4.5 组合赋值运算符.....	129	教程 3-5: 创建 Change Counter	
3.4.6 思考题.....	130	应用程序.....	159
3.5 输入和输出数字值.....	130	3.9.4 思考题.....	163
3.5.1 从文本框中获取		3.10 使用 Math 类.....	164
数字.....	130	3.10.1 Math.PI 和 Math.E	
3.5.2 显示数字值.....	133	命名常量.....	165
3.5.3 使用+运算符进行		3.10.2 思考题.....	165
隐式字符串转换.....	134	3.11 图形用户界面详解.....	165
教程 3-2: 计算燃油的经济性.....	135	3.11.1 控制窗体的 Tab 键	
3.5.4 思考题.....	138	顺序.....	165
3.6 使用 ToString 方法设置		3.11.2 使用 Focus 方法	
数字格式.....	138	改变焦点.....	167
3.6.1 数字格式.....	139	3.11.3 将键盘访问键	
3.6.2 固定点格式.....	139	分配给按钮.....	168
3.6.3 指数格式.....	140	3.11.4 BackColor 属性.....	169

3.11.5 ForeColor 属性.....	170	优先级.....	215
3.11.6 使用代码设置 颜色.....	170	4.4.6 使用逻辑运算符检查 数字范围.....	216
3.11.7 窗体的背景图像.....	171	4.4.7 思考题.....	217
3.11.8 使用 GroupBox 和 Panel 来组织控件.....	172	4.5 bool 变量和标记.....	218
3.12 使用调试器定位逻辑错误.....	174	思考题.....	219
教程 3-6: 在运行时单步执行应用 程序代码.....	175	4.6 比较字符串.....	219
思考题.....	178	4.6.1 其他字符串比较.....	221
本章重点词汇(中英文对照).....	179	4.6.2 思考题.....	223
复习和练习.....	180	4.7 使用 TryParse 方法防止 数据转换异常.....	223
编程挑战.....	182	4.7.1 验证多个文本框中的 数据.....	226
第4章 条件选择	187	教程 4-4: 计算燃油经济性.....	228
4.1 决策结构和 if 语句.....	187	4.7.2 思考题.....	231
4.1.1 布尔表达式和关系 运算符.....	189	4.8 输入验证.....	231
4.1.2 综合应用.....	190	4.9 单选按钮和复选框.....	233
教程 4-1: 完成 Test Score Average 应用程序.....	191	4.9.1 单选按钮.....	233
4.1.3 思考题.....	195	4.9.2 复选框.....	236
4.2 if-else 语句.....	195	4.9.3 CheckedChanged 事件.....	237
教程 4-2: 完成 Payroll with Overtime 应用程序.....	197	教程 4-5: 创建 Color Theme 应用 程序.....	238
思考题.....	201	4.9.4 思考题.....	241
4.3 嵌套决策结构.....	201	4.10 switch 语句.....	241
教程 4-3: 完成 Loan Qualifier 应用程序.....	203	思考题.....	243
4.3.1 嵌套决策结构中的 缩进和对齐.....	207	4.11 列表框介绍.....	244
4.3.2 测试一系列条件.....	207	4.11.1 SelectedItem 属性.....	245
4.3.3 if-else-if 语句.....	210	4.11.2 确定是否选中一个 项目.....	245
4.3.4 思考题.....	212	教程 4-6: 创建 Time Zone 应用 程序.....	246
4.4 逻辑运算符.....	213	4.11.3 思考题.....	249
4.4.1 && 运算符.....	213	本章重点词汇(中英文对照).....	249
4.4.2 运算符.....	214	复习和练习.....	250
4.4.3 短路评估.....	214	编程挑战.....	253
4.4.4 ! 运算符.....	215	第5章 循环、文件和随机数	258
4.4.5 逻辑运算符的 优先级.....	215	5.1 列表框详解.....	258
		5.1.1 Items.Count 属性.....	259

5.1.2	Items.Clear 方法	260	教程 5-4: 将数据写入到文本	
5.1.3	思考题	260	文件	288
5.2	while 循环	260	5.6.7 将数字数据写入文本	
5.2.1	while 循环是一个预		文件	292
	测试循环	263	5.6.8 将数据追加到现有	
5.2.2	计数器变量	263	文件	293
教程 5-1: 使用循环计算账户			教程 5-5: 追加数据到 Friend.txt	
余额	264	文件	文件	294
教程 5-2: 改进 Ending Balance			5.6.9 指定输出文件的	
应用程序	267		位置	296
5.2.3	无限循环	270	5.6.10 使用 StreamReader	
5.2.4	思考题	271	对象从文件中读取	
5.3	递增和递减运算符	271	数据	296
思考题	272	5.6.11 读取位置	298	
5.4	for 循环	273	5.6.12 从文本文件读取数字	
5.4.1	for 循环是一个预测试		数据	299
	循环	276	5.6.13 使用循环读取文件	
5.4.2	在初始化表达式中		并检测文件的结尾	301
	声明计数器变量	276	教程 5-6: 使用循环读取到	
5.4.3	其他形式的更新		文件末尾	302
	表达式	276	5.6.14 累计汇总	305
5.4.4	通过递减来倒数		教程 5-7: 累计汇总	306
	计数器变量	277	5.6.15 思考题	309
5.4.5	避免修改 for 循环体		5.7 使用 OpenFileDialog 和	
	中的计数器变量	277	SaveFileDialog 控件	310
教程 5-3: 使用 for 循环	277	5.7.1 使用 OpenFileDialog		
5.4.6	思考题	280	控件	310
5.5	do-while 循环	281	5.7.2 使用 SaveFileDialog	
思考题	282	控件	313	
5.6	使用文件存储数据	282	5.7.3 思考题	315
5.6.1	文件类型	284	5.8 随机数	315
5.6.2	文件访问方法	284	5.8.1 Next 方法	316
5.6.3	文件名和文件流对象 ..	285	5.8.2 NextDouble 方法	317
5.6.4	使用 StreamWriter		教程 5-8: 模拟抛掷硬币	317
	对象将数据写入文件 ..	286	5.8.3 随机数种子	320
5.6.5	使用 write 方法写入		5.8.4 思考题	321
	数据	287	5.9 Load 事件	321
5.6.6	处理与文件相关的		教程 5-9: 创建一个 Load 事件	
	异常	288	处理程序	321

思考题.....	324	字符串.....	372
本章重点词汇(中英文对照).....	324	6.5.5 思考题.....	374
复习和练习.....	325	6.6 调试方法.....	374
编程挑战.....	327	教程 6-6: 练习使用“逐语句”	
第 6 章 使用方法实现代码模块化	331	命令.....	375
6.1 方法入门.....	331	教程 6-7: 连续使用“逐过程”	
6.2 void 方法.....	333	命令.....	376
6.2.1 方法头.....	333	教程 6-8: 练习使用“跳出”	
6.2.2 方法体.....	334	命令.....	377
6.2.3 在类中声明方法.....	334	本章重点词汇(中英文对照).....	378
6.2.4 调用方法.....	335	复习和练习.....	378
教程 6-1: 创建并调用方法.....	337	编程挑战.....	380
6.2.5 自上而下的设计.....	340	第 7 章 数组和 List	385
6.2.6 思考题.....	341	7.1 值类型和引用类型.....	385
6.3 将实参传递给方法.....	341	思考题.....	387
教程 6-2: 传递实参给方法.....	344	7.2 数组基础知识.....	387
6.3.1 实参和形参的数据		7.2.1 数组元素和下标.....	389
类型兼容性.....	348	7.2.2 数组元素默认值.....	390
6.3.2 形参变量的作用域.....	348	7.2.3 使用数组元素.....	390
6.3.3 传递多个实参.....	348	7.2.4 数组初始化.....	392
6.3.4 命名实参.....	350	7.2.5 使用循环遍历数组.....	393
6.3.5 默认实参.....	350	7.2.6 无效的下标.....	394
6.3.6 通过值传递实参.....	351	7.2.7 Length 属性.....	394
6.3.7 思考题.....	352	教程 7-1: 使用数组保存随机生成	
6.4 通过引用传递实参.....	353	的彩票号码清单.....	395
6.4.1 使用引用形参.....	353	7.2.8 注意大小差一错误.....	397
6.4.2 使用输出形参.....	355	7.2.9 使用数组的 foreach	
教程 6-3: 使用输出形参.....	356	循环.....	397
6.4.3 思考题.....	360	7.2.10 重新给数组引用	
6.5 返回值方法.....	361	变量赋值.....	399
6.5.1 编写自己的返回值		7.2.11 思考题.....	400
函数.....	361	7.3 使用文件和数组.....	400
教程 6-4: 编写返回值的方法.....	365	7.3.1 将数组的内容写入	
6.5.2 布尔方法.....	368	文件.....	400
6.5.3 使用布尔方法实现		7.3.2 从文件中读取值并将	
输入验证的模块化.....	369	其存储到数组中.....	402
教程 6-5: 使用布尔方法实现输入		7.4 将数组作为实参传递给	
验证的模块化.....	369	方法.....	403
6.5.4 从方法返回一个		7.4.1 在数组形参中使用 ref	

和 out 关键字.....	406	7.9.3 将项目添加到 List.....	447
7.4.2 思考题.....	410	7.9.4 Count 属性	447
7.5 实用数组算法.....	411	7.9.5 访问 List 中的项目	448
7.5.1 顺序搜索.....	411	7.9.6 将 List 传递给方法.....	448
7.5.2 复制数组.....	413	7.9.7 从 List 中删除项目	449
7.5.3 比较数组.....	414	7.9.8 在 List 中插入项目	450
7.5.4 计算数组中值的 总和.....	416	7.9.9 搜索 List 中的项目	451
7.5.5 计算数组中值的 平均值.....	416	教程 7-4: 完成 Test Score List 应用程序	452
7.5.6 查找数组中的最高值 和最低值.....	417	7.9.10 思考题	457
7.5.7 部分填充的数组.....	419	本章重点词汇 (中英文对照)	458
教程 7-2: 处理数组数据.....	422	复习和练习	458
7.6 排序和搜索数组的高级 算法.....	427	编程挑战	460
7.6.1 选择排序算法.....	427	第 8 章 数据处理详解	464
7.6.2 二分搜索算法.....	432	8.1 本章内容简介	464
7.6.3 思考题.....	434	8.2 字符串和字符处理	464
7.7 二维数组.....	435	8.2.1 char 数据类型	464
7.7.1 声明一个二维数组	436	8.2.2 检索字符串中的单个 字符	465
7.7.2 访问二维数组中的 元素.....	437	8.2.3 字符测试和转换 方法	466
7.7.3 隐式声明二维数组的 大小和初始化.....	437	教程 8-1: 完成 Password Validation 应用程序	470
教程 7-3: 完成 Seating Chart 应用程序.....	438	8.2.4 字符大小写转换	474
7.7.4 计算二维数组的所有 元素之和.....	442	8.2.5 搜索子字符串	475
7.7.5 计算二维数组各行 之和.....	442	8.2.6 修改字符串的方法	482
7.7.6 计算二维数组各列 之和.....	443	教程 8-2: 完成 Telephone Format 应用程序	484
7.7.7 思考题.....	444	教程 8-3: 完成 Telephone Unformat 应用程序	488
7.8 交错数组.....	444	8.2.7 拆分字符串	492
思考题.....	446	教程 8-4: 完成 CSV Reader 应用 程序	495
7.9 List 集合.....	446	8.2.8 思考题	499
7.9.1 创建 List 对象.....	446	8.3 结构	500
7.9.2 初始化 List.....	447	8.3.1 使用 new 运算符来 创建结构实例	503
		8.3.2 访问结构的字段	503
		8.3.3 将一个结构对象赋值	