

*The Complete  
Reference* C#

# C# 完全手册

[美] Herbert Schildt 著 朱德爽 胡凤燕 胡复明 等译

Mc  
Graw  
Hill



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
www.phei.com.cn

## 内 容 简 介

C# 在 Microsoft.net 初始版本中占中心位置, 是 Microsoft 公司开发的一种最新的面向对象编程语言, 它结合了 C++ 的强大功能和 Visual Basic 的易用性。本书分为三部分来帮助读者学习 C# 语言。第一部分提供了对 C# 语言的全面讨论, 描述了 C# 语言里定义的关键字、语句和特性。同时介绍了 I/O、文件处理、映射和预处理程序。第二部分讨论了 C# 类库, 它也是 .NET 框架类库。由于篇幅有限, 本书重点讲述了包含在系统名字空间里的核心类库, 这部分的内容几乎每个 C# 程序员都会用到。第三部分包括 C# 应用的实例。

本书内容由浅及深, 适用范围广, 同时适用于没有编程经验的读者和对 C++ 或 Java 有一定基础的程序员。

Herbert Schildt: C#: The Complete Reference.

ISBN: 0-07-213485-2

Copyright © 2002 by The McGraw-Hill Companies, Inc.

Original language published by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

Simplified Chinese translation edition jointly published by McGraw-Hill Education(Asia)Co. and Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由电子工业出版社和美国麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。未经出版者预先书面许可, 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 McGraw-Hill 公司激光防伪标签, 无标签者不得销售。

版权贸易合同登记号: 图字: 01-2002-1334

### 图书在版编目 ( CIP ) 数据

C# 完全手册 / (美) 希尔特 (Schildt, H.) 著; 朱德爽等译. -北京: 电子工业出版社, 2002.8  
(完全手册丛书)

书名原文: C#: The Complete Reference

ISBN 7-5053-7910-0

I. C... II. ①希... ②朱... III. C 语言 - 程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 059619 号

责任编辑: 杜 萌

印 刷: 北京东光印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 www.phei.com.cn

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 43.5 字数: 1114 千字

版 次: 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 69.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺页问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077

# 译者序

C#（读作 C Sharp）是 Microsoft 公司为支持其 .NET 框架的开发而设计的，它的出现代表了程序设计语言的下一步发展方向。它利用并改进了久经试验的各种特征，给现代的企业级计算环境（包括 Windows、Internet 以及组件等等）提供一种非常有用而且高效的编程方法。

C# 继承了丰富的程序设计传统。它是直接从当今最成功的两种计算机语言（C 和 C++）演变而来的，而且与 Java 紧密相关。C# 兼具了 C 语言的强大底层控制功能、简洁性和可表达性，以及 C++ 的面向对象特征，同时也具有 Java 的可移植性。在此基础上，C# 实现了交叉语言互操作性。实际上，C# 已经特征化为面向组件的语言。

本书分三部分。第一部分首先给出了 C# 语言的发展及其概述，并论述了 C# 语言的元素，如关键字、语法和运算符等，而后介绍了一些基本的 C# 技术，如 I/O 和映射等。在介绍 C# 的语言特征时，采用了逐步深入的介绍方法，先介绍其基本语言特征，如数组、结构、枚举和方法（也称函数）等，再介绍其高级语言特征，如索引、属性、接口、异常处理、代理、事件、名字空间、程序集与清单、代码属性等。第二部分研究 C# 类库，其中主要是 System 名字空间和 String 类，以及集合类、多线程处理和网络连接等。第三部分包含了三个用 C# 语言开发的简单实例，包括建立和管理组件、创建 Windows 程序，以及求算术表达式值的递归程序。

本书的结构由浅入深。其中，第一部分占了绝大部分篇幅，包含了学习 C# 语言所需的基本知识。对于没有编程经验的初学者，通过这一部分的学习就能够掌握 C# 的基础；如果曾学习过 C/C++/Java 语言，那么学习这一部分将比较轻松，但需要注意 C# 语言与这些语言的不同之处。在后两个部分的学习中，我们将进一步了解到 C 语言的高级特征，并系统地了解如何用 C# 语言开发各种应用程序。所以，无论是具有编程经验的读者，还是初学者，本书都无疑是一本理想的学习材料和参考用书。

参与本书翻译工作的同志有朱德爽、胡凤燕、胡复明、王娟、刘明、胡泽慧、张锦、张强、陈淑燕、孟霞、朱良宾、王进、于斌、孙志林、马建华、李永刚、刘鹏等。在此，我们由衷地感谢所有支持我们、给我们提供帮助的人。

由于译者水平有限，难免有不当之处，我们诚恳地期望广大读者批评指正。

# 前 言

程序设计人员都很苛刻，总是寻找方法来改进自己所编写的程序的性能、效率和可移植性。同时对所使用的工具也要求很多，尤其是涉及程序设计语言时。程序设计语言很多，但是只有一部分被广泛应用。广泛应用的程序设计语言必须是功能强大而灵活的，其语法必须简洁而清晰，必须为创建正确的代码提供方便而不是设置障碍，必须支持最新功能而不是走向末路。最后，好的程序设计语言还必须具有的性质是：使用时不能令人不适。而C#就是这样一种语言。

Microsoft 创建C#以支持其.NET框架，C#是以丰富的程序设计遗产为基础的。其主要设计者是长期以来程序设计方面的领军人物 Anders Hejlsberg。C#直接从两种当前最成功的计算机语言C和C++衍生而来。它从C语言继承了语法、部分关键字和运算符。它以C++定义的对象模型为基础并对其进行改进。另外，C#还与另一种非常成功的语言Java紧密相关。C#和Java如同双胞胎，有相同的起源，但在许多重要方面却有所不同。例如，两者都支持分布式程序设计，而且都使用中间代码来获得可移植性，但操作的具体细节是不同的。

构建在坚实的基础之上并添加了一些提高编程技巧的重要改进。例如，C#将代理、属性、索引和事件等作为语言元素。它还添加了支持属性的语法，另外，它消除了与COM相关的问题，从而简化了组件的创建。还有一个要点：如同Java一样，C#提供许多运行时错误检查、安全管理和可管理执行。然而，C#不同于Java，它还允许访问指针。因此，C#组合了C++的功能和Java的类型安全，而且，功能与安全之间的折衷经过仔细权衡，几乎一目了然。

在信息处理技术的发展过程中，为了适应计算环境的改变和人们在思维方式和程序设计方式上的改变，程序设计语言得到了不断的发展。C#也不例外。在不断改进的过程中，目前C#处于最前沿。它是一种专业程序设计人员不可忽视的语言。

## 本书内容

编写C#时最赋挑战性的问题之一是知道何时停止！C#语言本身功能强大，C#类库的功能更加强大。为帮助读者理解这些功能，本书分成三个部分：

- 第一部分：C# 语言
- 第二部分：开发C#库
- 第三部分：应用C#

第一部分综合介绍C#语言，这是本书中内容最多的一部分。它介绍了关键字、语法和定义C#语言的特征，还描述了输入/输出(I/O)文件处理、映射和预处理程序。

第二部分开发C#类库，这也就是.NET框架类库。因为篇幅有限，本书不可能介绍整个.NET框架类库，而是集中讨论System名字空间中包含的核心库。这是与C#关系最密切的库。另外，本部分还介绍了集合、多线程处理和联网，这是几乎每个C#程序员都将使用的库。

第三部分给出应用 C# 的实例。第 24 章说明如何建立软件组件，第 25 章介绍使用 Windows Forms 库构造 Windows 应用程序，而第 26 章开发一个数字表达式的递归传递分析程序。

## 一本针对所有程序员的书

使用本书不需要任何程序设计经验。如果具有 C++ 或 Java 的背景，那么进展将很快，这是因为 C# 与这些语言有很多共同点。对于没有程序设计经验的人来说也能够通过本书学习 C#，但需要仔细分析并学习每章中的实例。

## 必需的软件

要编译和运行本书中的程序，则需要 Visual Studio .NET 7 或更新的版本，并且必须在计算机上安装了 .NET 框架。

## 不要忘记网站上的代码

本书中所有程序的源代码都能够从网站 [www.osborne.com](http://www.osborne.com) 上免费获得。

## 参考书目

《C# 完全手册》是学习 Herb Schildt 系列程序设计的入门。下面给出一些参考书目。对于 C# 的入门介绍，请参看：

“C#: A Beginner's Guide”

要学习 C++，下面这些书将很有帮助：

“C++: The Complete Reference”

“C++: A Beginner's Guide”

“Teach Yourself C++”

“C++ from the Ground Up”

“STL Programming from the Ground Up”

“The C/C++ Programming Annotated Archives”

要学习 Java 程序设计，建议参考以下书籍：

“Java 2: A Beginner's Guide”

“Java 2: The Complete Reference”

“Java 2: Programmer's Reference”

C 语言是当前所有程序设计的基础，相关参考书如下：

“C: The Complete Reference”

“Teach Yourself C”

# 国外电子与通信教材系列

类别	中文书名	英文书名	作者	译者	版别
电路理论与应用	电路 (第六版)	Electric Circuits, 6e	James W. Nilsson	路而红	中文版
	工程电路分析 (第六版)	Engineering Circuit Analysis, 6e	William H. Hayt, Jr.	王大鹏	中文版 英文原版
	射频电路设计——理论与应用	RF Circuit Design: Theory and Applications	Reinhold Ludwig	王子宇	中文版
	电子学原理	Electronic Concepts: An Introduction	Jerrold H. Krenz	马爱文	中文版
	数字电路简明教程	Digital Electronics: A Simplified Approach	Robert D. Thompson	高鹏	中文版
	逻辑电路设计基础	Introduction to Logic Design	Alan B. Marcovitz	殷洪玺	中文版
信号与系统	信号与系统 (第二版)	Signals and Systems, 2e	Alan V. Oppenheim		英文原版
	应用 Web 和 MATLAB 的信号与系统基础 (第二版)	Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and MATLAB, 2e	Edward W. Kamen	高强	中文版
	统计与自适应信号处理	Statistical and Adaptive Signal Processing	Dimitris G. Manolakis	周正	中文版
	自适应滤波器原理 (第四版)	Adaptive Filter Theory, 4e	Simon Haykin	郑宝玉	中文版 英文原版
数字信号处理	数字图像处理 (第二版)	Digital Image Processing, 2e	Rafael C. Gonzalez	阮秋琦	中文版 英文原版
	数字信号处理基础	Fundamentals of Digital Signal Processing	Joyce Van de Vegte	侯正信	中文版
	数字通信——基础与应用 (第二版)	Digital Communications: Fundamentals and Applications, 2e	Bernard Sklar	沈连丰	中文版 英文原版
	实时信号处理——信号处理系统的设计与实现	Real-Time Signal Processing: Design and Implementation of Signal Processing Systems	John G. Ackenhusen	彭启琮	中文版
	小波与傅里叶分析基础	A First Course in Wavelets with Fourier Analysis	Albert Boggess		英文原版
	信号处理滤波器设计——基于 MATLAB 和 Mathematica 的设计方法	Filter Design for Signal Processing Using MATLAB and Mathematica	Miroslav D. Lutovac		英文原版
	LabVIEW 6i 实用教程	LabVIEW 6i Student Edition	Robert H. Bishop	朱世华	中文版
	VHDL 数字系统设计	Digital System Design with VHDL	Mark Zwolinski		英文原版
	MATLAB 原理与工程应用	An Engineer's Guide to MATLAB	Edward B. Magrab	高会生	中文版
微电子	CMOS 射频集成电路设计	The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits	Thomas H. Lee		英文原版
	专用集成电路	Application-Specific Integrated Circuits	Michael J. S. Smith	章倩苓	中文版 英文原版
通信系统	通信系统 (第四版)	Communication Systems, 4e	Simon Haykin	沈连丰	中文版 英文原版
	通信系统工程 (第二版)	Communication Systems Engineering, 2e	John G. Proakis	沈连丰	中文版 英文原版
	电子通信系统 (第四版)	Electronic Communications Systems: Fundamentals through Advanced, 4e	Wayne Tomasi	薛荣华	中文版 英文原版
	数字与模拟通信系统 (第六版)	Digital and Analog Communication Systems, 6e	Leon W. Couch, II	罗新民	中文版 英文原版
	光纤通信 (第三版)	Optical Fiber Communications, 3e	Gerd Keiser	李玉权	中文版
	CDMA 蜂窝移动通信与网络安全	CDMA Cellular Mobile Communications and Network Security	Man Young Rhee	袁超伟	中文版
	无线通信——原理与实践 (第二版)	Wireless Communications: Principles and Practice, 2e	Theodore S. Rappaport		英文原版
	宽带无线数字通信	Wideband Wireless Digital Communications	Andreas Molisch	姚彦	中文版 英文原版
	第三代移动通信系统原理与工程设计——IS-95 CDMA 和 cdma 2000	IS-95 CDMA and cdma2000: Cellular/PCS Systems Implementation	Vijay K. Garg		英文原版
	视频处理与通信	Video Processing and Communications	Yao Wang	侯正信	中文版
电磁场与微波	天线 (第三版)	Antennas: For All Applications, 3e	John D. Kraus	章文勋	中文版
	射频与微波电子学	Radio Frequency and Microwave Electronics Illustrated	Matthew M. Radmanesh		英文原版
	现代无线通信系统电波传播	Radio Propagation for Modern Wireless Systems	Henry L. Bertoni	徐承和	中文版 英文原版

# 国外计算机科学教材系列

## 网络与通信

- ◆ 用 TCP/IP 进行网际互联第一卷：原理、协议与结构（第四版） Douglas E. Comer
- ◆ 用 TCP/IP 进行网际互联第二卷：设计、实现与内核（第三版） Douglas E. Comer
- ◆ 用 TCP/IP 进行网际互联第三卷：客户-服务器编程与应用（Linux/POSIX 套接字版） Douglas E. Comer
- ◆ 计算机网络与互联网 Douglas E. Comer
- ◆ 数据与计算机通信（第六版） William Stallings
- ◆ 局域网与城域网（第六版） William Stallings
- ★ 高速网络与 Internet——性能与服务质量（第二版） William Stallings
- ◆ 因特网高级技术 Uyless Black
- ◆ 通信系统与网络（第二版） Ray Horak

## 操作系统

- ◆ 操作系统——内核与设计原理（第四版） William Stallings
- ◆ 操作系统：设计与实现（第二版）（上册/下册） Andrew Tanenbaum
- ◆ UNIX 初级教程（第三版） Amir Afzal
- ◆ UNIX 系统进程间通信 John Shapley Gray
- ★ UNIX 系统编程（第二版） Keith Haviland

## 计算机组织与结构

- ◆ 计算机组织与结构——性能设计（第五版） William Stallings
- ◆ Intel 微处理器全系列：结构、编程与接口（第五版） Barry B. Brey
- ◆ 高性能集群计算：结构与系统（第一卷） Rajkumar Buyya
- ◆ 高性能集群计算：编程与应用（第二卷） Rajkumar Buyya

## 编程语言

- ◆ C++ 大学教程（第二版） Deitel
- ★ Java 大学教程 Deitel
- ★ 高级 Java 2 大学教程 Deitel
- ★ Visual Basic 6 大学教程 Deitel
- ◆ 程序设计语言：设计与实现（第四版） Terrence W. Pratt
- ★ Java 与 Corba 客户服务器编程 Robert Orfali

## 数据库与信息处理

- ◆ 数据库处理——基础、设计与实现（第七版） David M. Kroenke
- ◆ 数字图书馆概论 Clifford Arms

## 软件工程

- ◆ 能力成熟度模型（CMM）：软件过程改进指南 Carnegie Mellon University
- ★ CMM 实践应用：Infosys 公司的软件项目执行过程 Pankaj Jalote
- ◆ 净室软件工程：技术与过程 Stacy J. Prowell
- ★ 软件需求 Soren Lalleesen

## 算法与数据结构

- ★ 数据结构与算法分析（C++ 版）（第二版） Clifford A. Shaffer
- ◆ 数据结构与算法分析（Java 版） Clifford A. Shaffer
- ★ 数值方法（MATLAB 版）（第三版） John H. Mathews
- ★ 科学计算引论——基于 MATLAB 的数值分析（第二版） Shoichiro Nakamura
- ★ 数据压缩原理与应用 Salomon Lauesen

## 图形图像与多媒体

- ★ 计算机图形学（第二版） Donald Hearn
- ★ 数字图像处理 Kenneth R. Castleman

## 计算机安全

- ◆ 密码编码学与网络安全：原理与实践（第二版） William Stallings
- ★ 密码编码学——加密方法的 C 与 C++ 实现 Michael Welschenbach

## 英文原版

- ★ Java How to Program, 4e Deitel
- ★ Local and Metropolitan Area Networks, 6e William Stallings
- ★ Logic and Computer Design Fundamentals, 2e Updated M. Morris Mano
- ★ A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis, 2e(C++ Edition) Clifford A. Shaffer
- ★ A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis. (Java Edition) Clifford A. Shaffer
- ★ Programming with Visual Basic 6.0 Enhanced Edition Diane Zak
- ★ Numerical Methods Using Matlab, 3e John H. Mathews
- ★ New Perspectives: Computer Concepts, 5e (Introductory Edition) June Jamrich Parsons

说明：带★标记的为 2002 年计划出版的教材

# 目 录

## 第一部分 C# 语言

第 1 章 C# 的起源 .....	2
1.1 C# 发展史 .....	2
1.2 C# 如何与 .NET 框架相关 .....	5
1.3 通用语言运行时工作原理 .....	6
1.4 可管理代码和不可管理代码 .....	6
第 2 章 C# 概述 .....	7
2.1 面向对象程序设计 .....	7
2.2 第一个简单程序 .....	9
2.3 处理语法错误 .....	15
2.4 一点小改进 .....	15
2.5 第二个简单程序 .....	16
2.6 另一种数据类型 .....	18
2.7 两个控制语句 .....	19
2.8 使用代码块 .....	22
2.9 分号和定位 .....	24
2.10 缩进 .....	25
2.11 标识符 .....	25
2.12 C# 类库 .....	26
第 3 章 数据类型、直接量和变量 .....	27
3.1 数据类型的重要性 .....	27
3.2 C# 的数值类型 .....	27
3.3 整数类型 .....	28
3.4 浮点类型 .....	30
3.5 decimal 类型 .....	31
3.6 字符 .....	33
3.7 bool 类型 .....	34
3.8 部分输出选项 .....	35
3.9 直接量 .....	38
3.10 变量 .....	41
3.11 变量的作用域和使用期限 .....	42



3.12	类型转换和强制转换 .....	45
3.13	表达式中的类型转换 .....	49
<b>第 4 章</b>	<b>运算符 .....</b>	<b>53</b>
4.1	算术运算符 .....	53
4.2	关系运算符和逻辑运算符 .....	56
4.3	赋值运算符 .....	61
4.4	位运算符 .....	62
4.5	? 运算符 .....	72
4.6	间隔和括号 .....	73
4.7	运算符优先级 .....	74
<b>第 5 章</b>	<b>程序控制语句 .....</b>	<b>75</b>
5.1	if 语句 .....	75
5.2	switch 语句 .....	78
5.3	for 循环 .....	82
5.4	while 循环 .....	90
5.5	do-while 循环 .....	92
5.6	foreach 循环 .....	93
5.7	使用 break 语句退出循环 .....	93
5.8	continue 语句 .....	95
5.9	goto 语句 .....	96
<b>第 6 章</b>	<b>类、对象和方法 .....</b>	<b>99</b>
6.1	类基础 .....	99
6.2	如何创建对象 .....	104
6.3	引用变量和赋值 .....	105
6.4	方法 .....	105
6.5	构造函数 .....	116
6.6	new 运算符 .....	119
6.7	无用单元收集和析构函数 .....	120
6.8	this 关键字 .....	122
<b>第 7 章</b>	<b>数组和字符串 .....</b>	<b>125</b>
7.1	数组 .....	125
7.2	多维数组 .....	129
7.3	非齐整数组 .....	132
7.4	分配数组引用 .....	134
7.5	Length 属性 .....	136
7.6	foreach 循环 .....	139
7.7	字符串 .....	143

第 8 章 方法和类 .....	151
8.1 控制对类成员的访问 .....	151
8.2 给方法传递对象 .....	158
8.3 ref 参数和 out 参数 .....	162
8.4 变元个数可变 .....	168
8.5 返回对象 .....	170
8.6 方法重载 .....	174
8.7 重载构造函数 .....	179
8.8 Main()方法 .....	185
8.9 递归 .....	187
8.10 static 关键字 .....	190
第 9 章 运算符重载 .....	196
9.1 运算符重载基础 .....	196
9.2 处理 C# 内部类型的运算 .....	203
9.3 重载关系运算符 .....	207
9.4 重载 true 和 false .....	209
9.5 重载逻辑运算符 .....	212
9.6 转换运算符 .....	218
9.7 运算符重载提示和限制 .....	222
9.8 运算符重载的另一个示例 .....	223
第 10 章 索引和属性 .....	228
10.1 索引 .....	228
10.2 属性 .....	237
10.3 使用索引和属性 .....	243
第 11 章 继承 .....	249
11.1 继承基础 .....	249
11.2 成员访问和继承 .....	252
11.3 构造函数和继承 .....	256
11.4 继承和名称隐藏 .....	262
11.5 创建多级层次结构 .....	265
11.6 何时调用构造函数 .....	268
11.7 基类引用和派生对象 .....	269
11.8 虚方法和过载 .....	274
11.9 使用抽象类 .....	281
11.10 使用 sealed 来防止继承 .....	285
11.11 object 类 .....	286

第 12 章 接口、结构和枚举 .....	291
12.1 接口 .....	291
12.2 使用接口引用 .....	296
12.3 接口属性 .....	298
12.4 接口索引 .....	300
12.5 接口能够被继承 .....	302
12.6 接口继承引起名称隐藏 .....	303
12.7 显式实现 .....	303
12.8 在接口和抽象类中选择 .....	306
12.9 .NET 标准接口 .....	306
12.10 接口的实例研究 .....	306
12.11 结构 .....	311
12.12 枚举 .....	317
第 13 章 异常处理 .....	321
13.1 System.Exception 类 .....	321
13.2 异常处理基础 .....	321
13.3 未捕捉异常的后果 .....	325
13.4 异常允许合理处理错误 .....	327
13.5 使用多个 catch 语句 .....	327
13.6 捕捉所有异常 .....	328
13.7 嵌套 try 模块 .....	329
13.8 抛出异常 .....	331
13.9 finally 语句 .....	333
13.10 详细分析异常 .....	334
13.11 派生异常类 .....	338
13.12 捕捉派生类异常 .....	341
13.13 checked 语句和 unchecked 语句 .....	343
第 14 章 输入和输出 .....	347
14.1 C# 的 I/O 依赖于数据流 .....	347
14.2 数据流类 .....	348
14.3 控制台 I/O .....	350
14.4 文件数据流和面向字节文件 I/O .....	353
14.5 基于字符的文件 I/O .....	359
14.6 重定向标准数据流 .....	362
14.7 读写二进制数据 .....	364
14.8 随机存取文件 .....	370
14.9 MemoryStream 类 .....	372
14.10 StringReader 类和 StringWriter 类 .....	374
14.11 将数字串转换为其内部表示 .....	375

第 15 章 代理和事件 .....	378
15.1 代理 .....	378
15.2 事件 .....	384
15.3 .NET 事件原则 .....	394
15.4 应用事件：实例研究 .....	397
第 16 章 名字空间、预处理程序和程序集 .....	400
16.1 名字空间 .....	400
16.2 预处理程序 .....	410
16.3 程序集和 internal 访问修饰符 .....	415
第 17 章 运行时类型 ID、映射和属性 .....	417
17.1 运行时类型标识 .....	417
17.2 映射 .....	420
17.3 使用映射 .....	422
17.4 属性 .....	441
17.5 使用内建属性 .....	448
第 18 章 不安全代码、指针和其他主题 .....	451
18.1 不安全代码 .....	451
18.2 其他关键字 .....	461
18.3 const 和 volatile .....	465

## 第二部分 C# 类库

第 19 章 System 名字空间 .....	468
19.1 System 的成员 .....	468
19.2 Math 类 .....	469
19.3 数值类型的结构 .....	473
19.4 Array 类 .....	484
19.5 BitConverter 类 .....	491
19.6 用 Random 产生随机数 .....	493
19.7 内存管理和 GC 类 .....	494
19.8 Object 类 .....	495
19.9 IComparable 接口 .....	495
19.10 IConvertible 接口 .....	495
19.11 ICloneable 接口 .....	495
19.12 IFormatProvider 接口和 IFormattable 接口 .....	498
第 20 章 字符串和格式化 .....	499
20.1 C# 中的字符串 .....	499
20.2 String 类 .....	499
20.3 格式化 .....	515

20.4	使用 String.Format()和 ToString()格式化数据 .....	517
20.5	创建自定义数字格式 .....	521
20.6	格式化日期和时间 .....	524
20.7	格式化枚举 .....	528
<b>第 21 章</b>	<b>多线程程序设计 .....</b>	<b>530</b>
21.1	多线程基础 .....	530
21.2	Thread 类 .....	531
21.3	确定线程结束时间 .....	537
21.4	IsBackground 属性 .....	540
21.5	线程优先级 .....	540
21.6	同步 .....	543
21.7	使用 Wait()、Pulse()和 PulseAll()进行线程通信 .....	548
21.8	MethodImplAttribute 属性 .....	553
21.9	挂起、继续和停止线程 .....	555
21.10	确定线程状态 .....	560
21.11	使用主线程 .....	561
21.12	多线程提示 .....	562
21.13	开启独立任务 .....	562
<b>第 22 章</b>	<b>集合 .....</b>	<b>565</b>
22.1	集合的概述 .....	565
22.2	集合接口 .....	565
22.3	DictionaryEntry 结构 .....	569
22.4	通用集合类 .....	569
22.5	使用 BitArray 来存储位 .....	585
22.6	专用集合 .....	587
22.7	通过计数器访问集合 .....	588
22.8	在集合中存储用户自定义类 .....	591
22.9	小结 .....	596
<b>第 23 章</b>	<b>通过 Internet 联网 .....</b>	<b>597</b>
23.1	System.Net 的成员 .....	597
23.2	统一资源标识符 .....	598
23.3	Internet 访问基础 .....	598
23.4	处理网络错误 .....	603
23.5	Uri 类 .....	606
23.6	访问附加的 HTTP 响应信息 .....	607
23.7	MiniCrawler: 实例研究 .....	611
23.8	使用 WebClient .....	614

## 第三部分 应用 C#

第 24 章 建立组件 .....	618
24.1 组件的概念 .....	618
24.2 C# 组件的概念 .....	619
24.3 IComponent 接口 .....	619
24.4 Component 类 .....	620
24.5 一个简单组件 .....	621
24.6 重载 Dispose() .....	623
24.7 利用 using 语句 .....	630
24.8 容器 .....	631
24.9 组件是程序设计的未来 .....	634
第 25 章 创建基于窗体的 Windows 应用程序 .....	635
25.1 Windows 程序设计简史 .....	635
25.2 编写基于窗体的 Windows 应用程序的两种方式 .....	636
25.3 Windows 与用户交互操作的方法 .....	636
25.4 Windows 窗体 .....	636
25.5 基于窗体的 Windows 框架程序 .....	637
25.6 添加按钮 .....	640
25.7 消息处理 .....	641
25.8 使用消息框 .....	644
25.9 添加菜单 .....	647
25.10 小结 .....	651
第 26 章 递归表达式分析程序 .....	652
26.1 表达式 .....	652
26.2 分析表达式：存在的问题 .....	653
26.3 分析表达式 .....	654
26.4 剖析表达式 .....	655
26.5 一个简单的表达式分析程序 .....	657
26.6 向分析程序添加变量 .....	664
26.7 递归分析程序中的语法检查 .....	672
26.8 一些尝试 .....	673
附录 A XML 注释快速参考 .....	674
附录 B C# 和机器人技术 .....	678

The Complete  
Reference

# 完全手册

# C#

# 第一部分

## C# 语言

第一部分论述 C# 语言的元素，其中包括关键字、语法和运算符，另外还介绍了一些基本的 C# 技术，如与 C# 语言紧密联系的 I/O 和映射。



# 第1章 C#的起源

C#代表了程序设计语言的下一步发展方向。它的起源根植于过去多年来特征化计算机语言开发的不断改进和适应过程。如同在它之前的所有成功的语言一样，C#是在已有基础上推进程序设计技术的。

C#是Microsoft公司为支持其.NET框架的开发而设计的，它具有久经试验的特征。它给现代的企业级计算环境（包括Windows、Internet以及组件等等）提供了一种非常有用而且高效的编程方法。在此过程中，C#重新描绘了程序设计的前景。

本章目的是介绍C#的发展历史，其中包括开发它的驱动力、设计原则以及其他计算机语言对它的影响，另外还介绍C#与.NET框架的相关性。

## 1.1 C#发展史

计算机语言不是凭空存在的，它们彼此相关，此前的语言都以这种形式或那种形式影响着新语言。类似语言相互影响，一种语言的特征可以应用到另一种语言、新的改进集成到已有环境中或者消除旧结构等等。因此，语言不断进化，而程序设计技术不断改进。C#也不例外。

C#继承了程序设计的传统。它直接从当今最成功的两种计算机语言（C和C++）派生而来，而且与Java紧密相关。理解这些关系的性质对于了解C#是很重要的。因此，我们将在这3种语言的发展环境中分析它。

### 1.1.1 C：现代程序设计时代的开始

C语言的出现标志着现代程序设计时代的开始。它是Dennis Ritchie于20世纪70年代在一台使用UNIX操作系统的DEC PDP-11上创造的。一些早期语言（最显著的是Pascal）获得显著成功，但是建立当今程序设计过程的范例是C。

C是由20世纪60年代的结构化程序设计发展而来的。在结构化程序设计之前，由于程序逻辑易于退化为所谓的“绝缘代码”——大量紊乱且难以跟踪的跳转、调用和返回，所以大型程序很难编写。结构化语言通过添加明确的控制语句、带有局部变量的子程序和其他的改进来处理这种问题。使用结构化语言，使得编写适度的大型程序成为可能。

虽然也存在其他的结构化语言，但C语言首先将强大功能、简洁性和可表达性成功地结合到一起。其简洁而易用的语法与其管理程序设计员（而不是语言）的原则相结合，很快就获得许多支持。从现在的角度来看可能不好理解，但C语言正是程序设计员长期以来所想要的。因此，C语言成了20世纪80年代应用最广泛的结构化程序设计语言。

然而，优秀的C语言也有其局限性。最棘手的一个问题是，它不能处理大型程序。一旦工程达到一定的大小，C语言就会“触礁”。之后，C程序就难以理解和维护。确切地说，该局限性与程序、程序设计员和所使用的工具等有关，但通常程序代码达到5000行时就会出现问



### 1.1.2 OOP 和 C++ 的起源

到20世纪70年代后期,一些工程的规模接近或达到了结构化程序设计方法学和C语言所能处理的极限。为解决这个问题,开始出现了新的编程方法,称为面向对象程序设计(object-oriented programming, OOP)。通过使用OOP,程序设计员可以处理更大型的程序。但此时存在的问题是,当时最流行的C语言不支持OOP。开发C的面向对象版本的愿望最终导致了C++的产生。

1979年,Bjarne Stroustrup在新泽西州Murray Hill的Bell实验室开始开发C++语言。最初,他称这种新语言为“有类的C语言”,1983年改名为C++。C++包括整个C语言,因此,C语言是建立C++的基础。Stroustrup对C所添加的大部分功能都是为支持面向对象程序设计而开发的。本质上,C++是C的面向对象版本。基于C基础,Stroustrup提供了一种实现OOP的灵活移植方式。C程序设计员不需要学习整个新语言,而只需学习一些新的面向对象方法学的特征。

C++在20世纪80年代慢慢得到应用,并得到了很大的发展。在20世纪90年代,C++成为了主流,使用它的人成倍增加。而到了20世纪90年代末,它成为了应用最广泛的程序设计语言。当今,C++仍是开发高性能的系统级代码的优秀语言。

有很关键的一点需要理解,C++的开发不是为了创建一种新的程序设计语言。相反,它只是原先非常成功的语言的改进。这种方法与语言的发展方向(从现有语言开始并在此基础上加以改进)相符,由此建立的语言发展趋势沿袭至今。

### 1.1.3 Internet 和 Java 的出现

程序设计语言的下一步改进是Java语言,最初称为Oak。1991年,Sun Microsystems首先开始使用Java。Java的主要开发人员有:James Gosling、Patrick Naughton、Chris Warth、Ed Frank和Mike Sheridan。

Java是一种结构化的面向对象语言,沿用了C++的语法和基本原理。Java的创新方面不在于程序设计的先进性,而在于计算环境的改变。在Internet成为主流之前,大多数程序都是为特定CPU和特定操作系统而编写、编译并定位的。事实上,当人们能够很容易地把程序从一个环境移植到另一个环境,并且同其他紧迫问题相比可移植性已退之其次时,程序设计人员都喜欢对代码进行复用。但是,随着Internet的崛起,许多不同类型的CPU和操作系统连接到一起,可移植性问题再次出现。为解决可移植性问题,需要一种新的语言,这就是Java。

虽然Java最重要的功能之一是能够创建跨平台、可移植的代码(这是Java获得快速应用的原因),但是Java的原动力不是来自Internet,而是来自独立于平台的语言(可以用来为嵌入式控制程序创建软件)的需要。1993年,给嵌入式控制程序创建代码时产生的跨平台移植问题同样出现在给Internet创建代码的过程中。请记住,Internet是一个巨大的分布式计算空间,其中存在许多不同类型的计算机。解决小规模移植问题的技术同样可以大规模地应用于Internet。

Java将程序的源代码翻译成中间语言——字节码(bytecode),从而实现其移植性。然后由Java虚拟机(JVM)来执行该字节码。因此,Java程序可以在任何有可用的JVM的环境中运行。另外,由于JVM相对比较容易实现,所以它对于许多环境都是可用的。