PROGRAMMER TO PROGRAMMER™

C# is an exciting new object-oriented programming language that gives you access to the power and fiexibility of the .NET Framework.

This book explains all of the important concepts and features of C#. It provides details on many of the important .NET Framework namespaces. It is an indispensable quick-reference for the C# language.

Grant Palmer is a scientific programmer with the Eloret Corporation. His many years of programming experience give him the ability to explain the key elements of C# in a clear, concise manner.

C# Programmer's Reference

Written and tested for final release of .NET v1.0

C# 程序员参考手册

Grant Palmer 著 康博 译

清华大学出版社
http://www.tup.tsinghua.edu.cn

C#程序员参考手册

Grant Palmer 著

康 博 译

清华大学出版社

(京) 新登字 158 号
北京市版权局著作权合同登记号：01-2001-4310

内 容 简 介

在微软为.NET Framework 推出的各种语言中，综合了 Visual Basic 的高效性和 C/C++的强大功能的 C#已成为最受青睐的语言。其现代、简单、完全面向对象和类型安全的特性使它成为下一代的分布式应用程序的主流开发语言。

本书对 C# 的主要功能和核心类库提供了一个快速的参考。本书讲述了各种 C# 概念和特性，如类型系统、运算符、局部变量、数组、类、结构、枚举、字段、方法、属性、委托、事件、属性标志、系统类、集合、反射和正则表达式等。全书章节段落结构清楚，内容简明，切中要点，反映了作者多年的编程经验。

本书适合于需要 C# 语言和.NET Framework 类库的快速参考的程序员和希望通过代码示例学习编程的程序员阅读。

Grant Palmer: C# Programmer's Reference
EISBN: 1-861006-30-6

书　　名：C#程序员参考手册
作　　者：Grant Palmer　著　康博　译
出 版 者：清华大学出版社(北京清华大学学研大厦，邮编 100084)
http://www.tup.tsinghua.edu.cn
责任编辑：于平
封面设计：康博
版式设计：康博
印 刷 者：北京市清华园胶印厂
发 行 者：新华书店总店北京发行所
开　　本：787×1092 1/16　**印张**：30.25　**字数**：774 千字
版　　次：2002 年 9 月第 1 版　2002 年 9 月第 1 次印刷
书　　号：ISBN 7-302-05808-3/TP・3434
印　　数：0001～5000
定　　价：55.00 元

出版者的话

近年来，国内计算机类图书出版业得到了空前的发展，面向初级用户的应用类软件图书铺天盖地，但是真正有深度和内涵的高端图书不多。已经掌握计算机和网络基础知识的人们，尤其是 IT 专业人士迫切需要“阳春白雪”。IT 图书市场呼唤精品！

为了满足这种市场需求，清华大学出版社从世界出版业知名品牌 Wrox 出版公司引进了受到无数 IT 专业人士青睐，被奉为 IT 出版界经典之作的 Professional 系列丛书。这套讲述最新编程技术与开发环境的高级编程丛书，从头到尾都贯穿了 Wrox 出版公司“由程序员为程序员而著(Programmer to Programmer)”的出版理念，每一本书无不是出自软件大师之手。实际上，Wrox 公司的图书作者都是世界顶级 IT 公司(如 Microsoft，IBM，Oracle 以及 HP 等)的资深程序员，他们的作品既深入研究编程机理，传授最新编程技术，又站在程序员的角度，指导程序员拓展编程思路，学习实用开发技巧，从而风靡世界各地，被 IT 专业人士和程序员视为职业生涯中的必读之作。

作为国内 IT 出版社中最知名品牌，清华大学出版社与 Wrox 公司合作引进了这套 Professional 系列，然后迅速组织了一批相关领域的知名专家学者进行翻译，经过编辑人员认真细致的加工后，现陆续奉献给广大读者。

读者可以从 www.wrox.com 网站下载所需的源代码并获得相关的技术支持。同时，也欢迎广大读者参与 p2p.wrox.com 网站上的在线讨论，与世界各地的编程人员交流读书感受和编程体验。

前　言

C# 编译器所属的.NET Framework 是微软为开发应用程序并管理其运行时执行而创建的一个革命性的新平台。除了开发工具—— 如崭新的 C# 语言和原有语言的最新版本(包括 Visual Basic、C++和 JScript)—— .NET Framework 还有两个主要组成部分：一个称为公共语言运行时(CLR)的运行时环境(CLR 在很多功能上类似于 Java 虚拟机)，和一个提供在 Windows 平台上开发 Windows 应用程序所需的几乎所有常见功能的很大的类库。需要强调的一点是，.NET Framework 本身不是一个操作系统，但它以操作系统为基础。现在，.NET 的惟一实现是基于 Windows 系统的，但其他实现(尤其是基于 Linux 的)已经在开发过程中。在这些实现中也将包括 C# 编译器。

.NET Framework 有各种版本。要运行.NET 应用程序，宿主计算机必须安装.NET。对于客户端，如 Windows 应用程序，需要安装 Framework 的一个可再发布的精简版本，以保证客户端能够运行该程序。这个版本的.NET 可以安装在 Windows 9x/ME 机器上，并能利用任何文本编辑器编写和编译 C# 程序，而严肃的开发工作要求安装完全版本的.NET 软件开发工具包(SDK)。它可以从微软的 MSDN 网站免费下载，除.NET 外，还包括许多工具和文档。这个版本的.NET 可以在 Windows NT4、2000 或 XP 上运行。

最后，严肃的开发工作还要求有一个具备调试代码、智能感知和自动完成等功能的集成开发环境(IDE)。C# 开发的标准 IDE 是 Visual Studio .NET(VS.NET)，它是为编写.NET 应用程序专门设计的，能为 Windows 应用程序和 Windows 服务这样的工程生成许多标准的基础代码。VS.NET 本身有各种版本，从 Visual C# .NET Standard Edition (它只支持 C#) 到 Visual Studio .NET Enterprise Architect，它允许用 C#、Visual Basic .NET 和 C++ 开发应用程序。VS.NET 还提供了许多实用程序，如 Visio (一个面向对象的设计工具)。 VS.NET 的所有版本都打包在.NET SDK 中。

0.1　公共语言运行时

公共语言运行时是.NET Framework 的真正核心。CLR 管理代码在运行时的执行。C# 编译器(和其他以 CLR 为目标的语言编译器)不是把程序编译为本机代码，而是编译为一种称为中间语言(IL)的低级语言。在运行时，IL 代码使用一个 JIT 编译器把中间语言编译为本机代码。JIT 编译器允许根据使用的操作系统和硬件进行代码优化，因此在很大程度上抵消了编译的性能成本(和以前直接编译为本机代码相比)。

虚拟执行系统

CLR 中负责管理.NET 代码运行时执行的部分称为虚拟执行系统 (VES)。托管代码的一个主要的好处是垃圾收集。在以前的编程语言中，是由开发人员负责释放程序使用的所有资源，

如果资源使用完后没有被释放，会造成许多细微的难以觉察的 bug。因为系统没有办法收回这些资源占用的内存，应用程序的性能就会逐渐降低。现在，开发人员只需负责释放非托管的资源并尽快释放昂贵的资源，.NET 垃圾收集器会负责销毁无法再从任何线程访问的托管对象，并释放它们占用的内存。

通用类型系统

我们前面提过，在应用程序的安装前，所有的.NET 代码都要编译为一种称为中间语言的低级语言。正因为这个原因，所有语言之间的高度互操作性才成为可能——.NET 规范了方法调用的方式，并为所有的语言提供了相同的类型系统。诚然，COM 也做过许多类似的工作，但.NET 却更进一步—— 我们甚至可以在一种.NET 语言中继承用另一种.NET 语言编写的基类。.NET 的这个功能是由通过类型系统(CTS)提供的。CTS 定义所有语言中的基本数据类型，和复杂数据类型的格式与行为。虽然不是每种编译器都支持 CTS 的每一种功能，但每种编译器必须都支持 CTS 的一个子集，叫做公共语言规范(CLS)。这意味着，保证有一组公用的类型能够被每一种.NET 语言识别，所以只要使用了这些类型，用一种语言编写的代码就可以从任何其他一种.NET 语言中访问。在第 2 章我们将详细了解 CTS 和 C# 类型系统。

0.1.1 程序集

.NET 代码被部署为一种称为程序集(assembly)的逻辑单元。程序集可以是一个类库(DLL)，一个控制台或 Windows 应用程序，一个 Windows 服务，甚至是一个 ASP.NET 页 (ASP.NET 是 ASP 的.NET 版本，但它和.NET 中的其他语言一样，不止是原有语言的简单更新)。程序集可以包括一个或多个物理文件，如果是完全存储在内存中的动态程序集，甚至可以不包含任何文件。

除了实际的代码，程序集还包含元数据—— 即关于程序集的数据。每个程序集包含两种截然不同的元数据—— 程序集元数据和类型元数据。程序集元数据是关于程序集本身的数据(例如，程序集的版本和生成号码)。它也称为程序集的清单。类型元数据包含在程序集中定义的类型和它们的公共成员的信息。

因为所有这些元数据都包含在程序集中，所以程序集不需要特殊的安装过程——只把文件拷贝到目标机器上就可以了。不存在一个中央注册表，用来存放关于.NET 所有组成部分的信息。因为程序集不需要注册和分配一个惟一的 ProgID，在一台机器上可以安装一个组件的多个版本(并行版本化)。这确保了不会再有“DLL Hell”的问题，即一个应用程序会覆盖共享组件的现有版本，并中断最初安装该版本组件的应用程序的运行。每个应用程序都可以安装自己的组件版本，而不会影响现有的版本。

默认情况下，程序集是私有的，只能从在同一目录中运行的代码中访问。但是，把程序集存储在全局程序集缓存(GAC)中，也可以共享这些程序集。这样的程序集能够从其他应用程序代码中访问，即使代码不知道程序集文件的确切存放位置。共享程序集必须使用一个证书进行签名，以保证它们不会被其他程序破坏。

0.1.2 COM 互操作性

.NET 的所有这些功能都可以让开发工作更加轻松，但还有一个潜在的问题—— 因为.NET

几乎在每个方面都是全新的，您无法很容易地把托管.NET代码和遗留的COM代码混合在一起。微软的解决办法是提供工具为.NET 程序集生成 COM 类型库，读取 COM 类型库并用它们生成.NET 包装器。在通常情况下，这种机制可以在.NET 和 COM 之间提供无缝的互操作性，但编组更复杂的数据类型时会出现一些很明显的问题。

0.1.3 Framework 类库

.NET 的最大优点之一是它提供的数量庞大的类库。这些类库继承了大部分的 Windows API 函数的功能，还提供了许多更高级别的操作，如数据访问、XML 串行化和字符串与集合的处理。不使用这些类库，就不可能编写任何有意义的 C# 程序，即使是简单的控制台 IO 程序也要依赖于.NET 类！本书的后半部分将讨论其中最重要的一些类库，但这里将简单提及几个较大的类库，要完全讲述这些类库，本书非写成几千页不可。类(和所有的.NET 类型一样)被组织成分层的命名空间，这和 Java 程序包非常类似。

Windows 窗体

最重要的类库之一是 System.Windows.Forms 命名空间。该类库提供了创建基于窗体的 Windows 应用程序的功能，创建的应用程序类似于 Visual Basic 窗体或 MFC 应用程序。由于每个操作都是通过.NET 类进行的，因此不需要直接处理 Windows 消息，所以在 C# 中创建 Windows 应用程序比在 MFC 中创建容易了许多！

Web 窗体

Web 窗体是 Windows 窗体在 ASP.NET 中的等效形式。ASP.NET 引入了服务器控件的新概念，它位于服务器上(所以能在有限的程度上维护状态)，但产生 HTML 和 JavaScript 代码，以发送给客户端，或对客户端输入作出反应。这种模式允许服务器控件以类似于 Windows 控件的方式被编程——应用程序可以在服务器上处理客户端的事件，因为当客户端发生诸如按钮单击这样的事件时，会在服务器端生成回送的 JavaScript 代码。

ADO.NET

ADO.NET 是.NET 的数据访问 API。和它的前任 ActiveX 数据对象(ADO)一样，ADO.NET 是一个简单的对象模型，它提供的类可以用于连接数据源、执行命令并检索和操作数据。和 ADO 的另一个相似之处是，它也使用不同的数据提供程序来访问不同类型的数据源 (包括 OLE DB 和 ODBC 数据提供程序，和 SQL Server 提供程序，所以 ADO 能访问的几乎任何数据源 ADO.NET 也能访问)。二者最大的不同在于，ADO.NET 支持 XML。虽然 ADO 的后期版本可以对使用具体的 XML 模式保存和加载文件提供有限的支持，但 ADO.NET 可以读取任何 XML 格式的数据，并使用 XML 作为存储和传送数据的方法。

Remoting

Remoting 大致上可以说是 DCOM 在.NET 中的等效技术。它是一个(很大的)类库，使用代理/存根系统在进程边界之间进行调用并处理调用。消息通过一系列接收器在客户和服务器之间传递；每个接收器可以以某种方式处理消息(如把消息串行化为二进制或 SOAP 格式)。Remoting

允许以任何格式和任何传送方式进行跨进程调用。

0.2 本书内容

本书是 C# 语言和在每个 C# 程序中都要用到的核心.NET 类库的一个综合参考资料。本书可以分成三个主要部分：

- 第一部分详细讨论了 C# 语言本身的各种功能，为便于读者的参考，所属各章简短而步调明快。
- 第二部分讨论了最常用的类库中定义的类型和它们的方法与属性，并举例说明它们的用法。
- 第三部分是附录，讲述在 C# 中代表特殊含义的关键字，和 C# 编程应该遵守的命名规则。

0.3 本书读者

本书适合于已了解 C# 基础知识，但需要该语言和常用类库的一个简明参考的读者。虽然本书的目的不是作为指南，但它对以下的读者也是很有用处的：

- 已经了解与 C 语言相关的语法的读者。
- 希望通过简短的代码示例学习 C# 的读者。
- 有一些 C#编程经验，但最喜欢在编写代码时手边有一本参考书的读者。

0.4 学习本书的条件

使用本书的前提是机器上安装了.NET Framework。.NET 当前有两种版本：

- .NET Framework Redistributable —— 完整的框架本身。包括运行任何.NET 应用程序需要的每一样东西。大小约 20Mb。
- .NET Framework SDK (软件开发工具包) —— 完整的框架和学习.NET 所需的示例和指南。大约 130Mb。

两个版本都可以免费从 http://msdn.microsoft.com/下载。

您可以选择使用 Microsoft Visual C# .NET 或 Microsoft Visual Studio .NET Professional 或更高版本。Visual Studio .NET 可以在 MSDN Professional 或更高版本的订阅中提供给 MSDN 订阅者，或者也可以在线购买。

本书编者立场中立，所以没有 Visual Studio .NET 的人也会发现本书内容非常有用。

0.5 客户技术支持

我们总是珍视读者的反馈，我们想了解您对本书的看法：您喜欢什么，不喜欢什么，您认

为我们下次可在哪些方面做得更好。您可以通过电子邮件地址 feedback@wrox.com 把您的评论发送给我们。请在您的邮件中注明书的名字。

如何下载本书的示例代码

您访问 Wrox 站点 http://www.wrox.com/ 时，可以通过 Search 功能或使用书名列表查找本书。在 Code 列中单击 Download，或者在书的细节页面单击 Download Code。

您单击下载本书代码时，出现一个带三个选择的页面：

- 如果您已经是 Wrox Developer Community 会员（需要在 ASPToday、C#Today 或 Wroxbase 中注册），可以使用您的用户名和密码登录，下载代码。
- 如果您还不是会员，系统会问您是否愿意注册免费下载代码。另外，您还能够免费下载 Wrox 出版社的几篇文章。通过注册可以让我们通知您本书的更新和再版情况。
- 第三个选择是不注册，只下载代码。

下载本书代码不强制注册，但如果您希望注册下载代码，您的信息不会被泄漏给任何第三方。要了解更多信息，可以查看和本页链接的条件和条款。

一旦到达代码下载区，您会发现本站可供下载的文件使用 WinZip 进行了压缩。您在硬盘上保存了文件后，需要使用 WinZip 或 PKUnzip 进行解压缩。当您解压缩文件时，代码通常被解压缩到各章的文件夹中。开始解压缩时，保证把您的软件（WinZip、PKUnzip 等）设置为使用文件夹名称。

勘误表

我们已经作出了最大的努力避免书中或代码中的错误。但是，人无完人，总会犯错误。如果您在本书中发现错误，比如拼写错误或代码错误，我们将非常感谢您的反馈。通过发送您发现的错误，您可能免去了其他读者几个小时的苦恼，当然，您也帮助我们提供了更高质量的信息。只需把您的消息用电子邮件发送至 support@wrox.com，我们会检查您发现的错误，如果属实，它将被发布在该书的勘误页中，或者在该书再版时进行更正。

要在网站中查找勘误页，可以访问 http://www.wrox.com/，并通过 Advanced Search 或书名列表查找图书。单击 Book Errata 链接，它位于该书的细节页面中封面图形的下方。

电子邮件支持

如果您希望直接向一位了解本书的专家询问问题，可以发送电子邮件至 support@wrox.com。典型的电子邮件应该包括下面的信息：

- 在主题栏中写好书名、ISBN 的最后 4 位数字和问题所在页码。
- 在正文中写清您的姓名、联系信息和问题。

我们不会给您发送垃圾邮件。我们需要您提供详细信息以节省我们双方的时间。当您发送电子邮件时，它会得到下列支持：

- 客户支持—— 您的消息被提交给我们的客户支持人员，他们第一个读到您的邮件。他们备有最常见问题的答案，将立即回答有关书籍或网站的一般问题。
- 编辑支持——比较有深度的问题会转交给负责该书的技术编辑。他们有编程或使用特定产品的经验，能够回答详细的技术问题。

● 作者支持—— 最后，万一编辑解答不了您的问题，他或她将把您的问题告诉作者。我们尽量不让作者从写作中分心，但我们也愿意把您的问题告诉他们。Wrox 图书的所有作者都对其图书提供帮助支持。他们会把答复用电子邮件发送给客户和编辑，所有读者都将从中受益。

Wrox Support 只能处理和我们出版的图书内容直接相关的问题。在正常的图书支持之外的问题，可以通过我们的 http://p2p.wrox.com/ 论坛的社区列表得到答案。

p2p.wrox.com

想和作者与程序员进行讨论，可加入 P2P 邮件列表。在我们的一对一电子邮件支持系统之外，我们独特的系统还通过邮件列表、论坛和新闻组提供从程序员到程序员(programmer to programmer™)的联系。如果您在 P2P 论坛中发了一个帖子，您可以放心我们邮件列表中的许多 Wrox 作者和其他业界专家将会查看您的帖子。在 p2p.wrox.com 论坛，您会发现几个邮件列表，不仅在您阅读本书时，在您开发您自己的应用程序时，它们也能对您提供帮助。对应于本书的是 pro_windows_forms 和 vs_dotnet 列表。

订阅邮件列表，可遵循下面的步骤：

(1) 访问 http://p2p.wrox.com/ 网站。

(2) 在左面的菜单栏中选择适当的类别。

(3) 单击想加入的邮件列表。

(4) 按照指示订阅和填写您的电子邮件地址与密码。

(5) 回答您收到的确认信息。

(6) 使用订阅管理器，加入更多的邮件列表并设置您的邮件选项。

本系统提供最好支持的原因

您可以选择加入邮件列表或者作为每周文摘接收它们。如果您没有时间或设备接收邮件列表，那么您可以搜索我们的在线文档。垃圾邮件将被删除，您自己的电子邮件地址使用 Lyris 系统进行了保护。关于加入或离开邮件列表的问题，和任何其他关于邮件列表的一般问题，可以发送给 listsupport@p2p.wrox.com。

PROGRAMMER TO PROGRAMMER™

软件大师倾心力作

开发人员进阶宝典

乐思(Wrox)是全球著名的编程技术图书出版公司，秉承其一贯的“由程序员为程序员而著(Programmer to Programmer)”的出版理念，出版了许多深受IT专业人士青睐的经典编程技术图书。乐思图书的每一位作者都是世界顶级水平的程序员，他们既能帮助资深开发人员深入探究编程机理，精通最新编程技术；又能够帮助初学者熟练掌握编程方法，迅速踏进编程殿堂。

清华·乐思.NET和Oracle编程经典系列(已出版图书)

书　名	书　号	定价(元)
C#高级编程(特版精品)	7-302-05684-6	128.00
C#高级编程	7-302-05091-0	128.00
C#入门经典	7-302-05333-2	96.00
C#程序设计教程	7-302-04876-2	38.00
VB.NET高级编程	7-302-05236-0	88.00
VB.NET入门经典	7-302-05359-6	75.00
VB.NET程序设计教程	7-302-04878-9	40.00

续下页

接上页

书　名	书　号	定价(元)
Visual Basic .NET 数据库入门经典	7-302-05564-5	65.00
ASP 与 XML 高级编程	7-302-04934-3	78.00
ASP.NET 1.0 高级编程	7-302-05569-6	128.00
ASP.NET 高级编程	7-302-05118-6	128.00
ASP.NET 入门经典——C#编程篇	7-302-05407-X	75.00
ASP.NET Web 服务高级编程	7-302-05464-9	69.00
ASP.NET 程序员参考手册	7-302-05366-9	98.00
ASP.NET 入门经典——VB.NET 编程篇	7-302-05205-0	75.00
ASP.NET 移动控件编程	7-302-05565-3	38.00
Oracle 专家高级编程	7-302-05334-0	138.00
Oracle 8i 应用高级编程	7-302-05155-0	128.00
.NET Framework 高级编程	7-302-05406-1	68.00
.NET XML 高级编程	7-302-05522-X	75.00
.NET 数据服务 C#高级编程	7-302-05581-5	78.00
Windows Forms 高级编程	7-302-05521-1	65.00
ColdFusion 5.0 高级编程	7-302-05283-2	115.00
BizTalk 高级编程	7-302-05439-8	68.00
Application Center 2000 专家指南	7-302-05000-7	39.00
.NET 企业应用高级编程——C#编程篇	7-302-05728-1	48.00
J#程序设计教程	7-302-05725-7	32.00
C# Web 服务高级编程	7-302-05685-4	68.00
Oracle 9i Java 程序设计	7-302-05683-8	88.00
Visual C++ .NET 编程经典	7-302-05715-X	46.00
.NET 企业应用高级编程——VB.NET 编程篇	7-302-05682-X	45.00
Visual Basic 互操作高级编程	7-302-05746-X	42.00
ASP.NET Web 站点高级编程	7-302-05749-4	55.00
C#程序员参考手册	7-302-05808-3	55.00

目　　录