

C#

技术开发综合应用

◎ 主编 温怀玉 陈长忆
◎ 审校 栗思科



清华大学出版社

C#技术开发综合应用

温怀玉 陈长忆 主编

栗思科 审校

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书遵循循序渐进的原则,引领读者从基础入门,逐步深入学习各个知识点,直至最后开发出完整的系统。全书共 11 章,内容全面,体系结构合理,涵盖了最基本的理论概念,以知识理论的应用为主,通过大量的应用示例,由浅入深,循序渐进地进行了讲述,最后给出了完整的 C#项目开发案例,使读者较快地实现从入门到精通。

本书适合作为高等院校计算机及其相关专业的教材,也可供 C#程序员参考学习,或供 C#技术培训班作为教材使用,可使开发人员迅速从入门走向精通,同时对于缺乏项目实战经验的程序员来说可快速积累项目开发经验。另外,为了帮助读者更好地学习本书,我们还提供了配套的免费电子教案和全书所有示例的源代码(所有程序均经过了作者精心调试),读者可通过 <http://www.tup.com.cn> 下载。同时,本书还配有习题参考答案,方便读者学习。

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

C#技术开发综合应用/温怀玉,陈长忆主编. —北京:清华大学出版社,2010.6

ISBN 978-7-302-22596-6

I. ①C… II. ①温… ②陈… III. ①C 语言-程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 079715 号

责任编辑:郭新义 纪文远

封面设计:张 岩

版式设计:魏 远

责任校对:王 云

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

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:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:24.25 字 数:557 千字

版 次:2010 年 6 月第 1 版 印 次:2010 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:39.80 元

产品编号:034801-01

前言

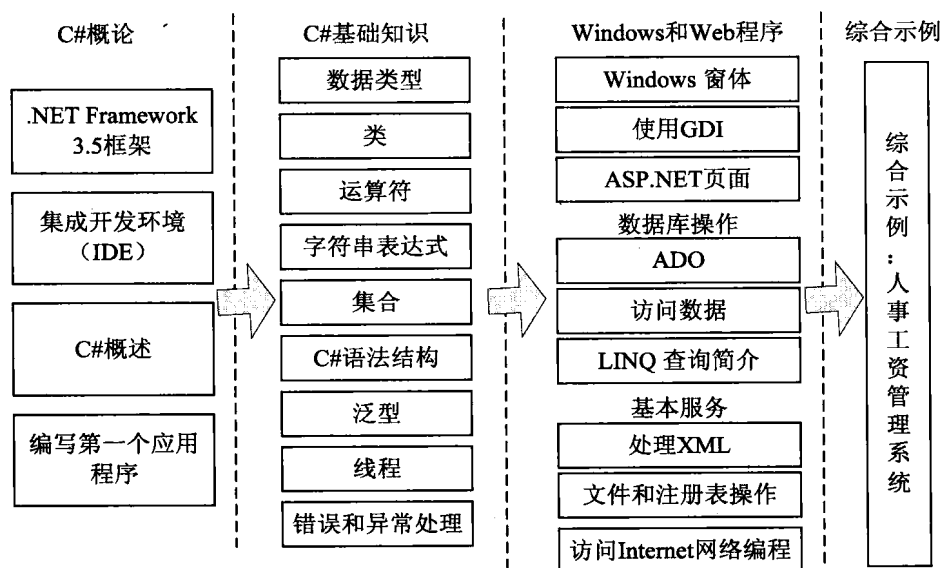
C#是在继承 C++和 Java 等语言优点的基础上发展而来的。新的 C#集成于 Visual Studio.NET 2008，是程序设计语言研究的重大成果，它能较好地适应软件工程的需要，是目前最主流的程序设计语言之一。

C#以微软.NET 作为工作平台，除了 Windows 基本功能外，在用户交互界面、Web 应用、数据库应用等方面得到了广泛应用。在网络编程时代，C#备受开发人员的欢迎。

本书特点

学习本书不需要太多的编程基础知识，我们将从最基本的开发环境和开发基础知识开始，逐步引领读者深入 C#应用开发的各个方面，直至完成综合的 C#应用程序。

本书的知识体系结构如下图所示，遵循了循序渐进的原则，引领读者从基础入门，逐步深入学习各个知识点，最后开发出完整的 C#应用软件系统。



本书的知识体系结构

组织结构

全书共分为 11 章，内容安排如下。

第 1 章介绍 .NET Framework 的概念和特点、Visual Studio 2008 的安装、Visual C# 集成

开发环境（IDE）以及新 C#语言的特点和新特征，并以经典的“Hello World!”程序为例演示一个最基本 C#程序设计过程。

第 2 章介绍 C#语言最基础的知识，如 C#提供的数据类型（包括基本数据类型和复杂数据类型）以及类型之间的转换与转换的类型安全；C#支持的多种运算符和表达式的使用方式；各种基本流程控制语句的应用等。

第 3 章介绍面向对象基础知识和编程理念，学习如何使用 C#语言定义一个类，了解类的各成员在程序中的作用，从而建立面向对象的编程思维。

第 4 章深入介绍面向对象编程技术，包括继承、多态、接口、委托及事件等，这一部分是面向对象程序设计的核心思想和实现。

第 5 章介绍 C#中的异常处理机制，以及异常捕获与处理。

第 6 章介绍进行 Windows 应用程序开发时最常用的一些控件，并讨论了如何使用它们创建简单而强大的用户界面。此外，还论述了这些控件的属性和事件。

第 7 章讲述如何利用 ASP.NET 创建 Web 应用程序、如何使用 C#和 Web 服务器控件，以及如何在 ASP.NET 页面中通过 ADO.NET 访问 SQL 数据库。

第 8 章介绍如何利用 ADO.NET 提供的连接工具连接数据库、获取数据库到应用程序、在应用程序的窗体上显示数据库、编辑数据库（包含添加、删除、修改等）、验证数据和保存对数据库的修改。

第 9 章介绍 .NET Framework 的 System.Xml 命名空间中的内容，其中包括如何使用基于 XMLReader 和 XMLWriter 的类快速读写 XML 文档、如何在 .NET 中执行 DOM，以及如何使用 DOM 的强大功能。

第 10 章介绍如何使用 C#类处理文件和注册表。

第 11 章为 C#综合示例。本章以“人事工资管理系统”为例，演示了综合运用 C#语言进行 Windows 软件开发、ASP.NET 开发、ADO.NET 数据库开发等实际应用，从中可以了解开发应用软件的具体过程和相关技术，掌握从需求分析、概要设计、数据库设计、界面设计到代码设计的基本流程。

读者对象

本书适合作为高等院校计算机及其相关专业的教材，也可供 C#程序员参考学习，或供 C#技术培训班作为教材使用，可使开发人员迅速从入门走向精通，同时对于缺乏项目实战经验的程序员来说可快速积累项目开发经验。

编者与致谢

本书由温怀玉、陈长忆主编，栗思科审校；谭佩知、周泉等参与了书中项目案例的部分程序编制工作；参与本书编写工作的人员还有王治国、冯强、曾德惠、许庆华、程亮、周聪、黄志平、胡松、邢永峰、邵军、边海龙、刘达因、赵婷、马鸿娟、侯桐、赵光明、李胜、李辉、侯杰、王红研、王磊、闫守红、康涌泉、蒋杼倩、王小东、张森、张正亮、

宋利梅、何群芬、程瑶，在此一并表示感谢。

由于时间仓促和作者水平有限，书中的错误和不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

配套服务

本书操作环境为微软 Visual Studio 2008。为了帮助读者更好地学习本书，我们还提供了配套的免费电子教案和全书所有示例的源代码（所有程序均经过了作者精心调试），读者可通过 <http://www.tup.com.cn> 下载。另外，本书还配有习题参考答案，方便读者学习。

目 录

第 1 章 C#综合开发环境.....	1
1.1 .NET Framework.....	1
1.1.1 Microsoft .NET 的概念.....	1
1.1.2 .NET Framework 的基本构成.....	2
1.1.3 .NET Framework 的获取和安装.....	4
1.2 Visual Studio IDE.....	5
1.2.1 安装 IIS.....	6
1.2.2 Visual Studio 2008 的安装和卸载.....	7
1.2.3 Visual Studio 2008 启动和退出.....	8
1.2.4 Visual Studio 2008 集成开发界面.....	8
1.3 Visual C#语言.....	10
1.3.1 Visual C#语言简介.....	10
1.3.2 Visual C#语言新特征.....	10
1.4 编写第一个 C#应用程序.....	12
1.4.1 基于控制台的应用程序.....	12
1.4.2 基于窗体的应用程序.....	15
1.5 疑难问题解析.....	17
1.6 本章小结.....	19
1.7 练习与实践.....	20
第 2 章 C#语言基础.....	21
2.1 常量与变量.....	21
2.1.1 变量.....	21
2.1.2 常量.....	23
2.2 C#语言的基本数据类型.....	24
2.2.1 整数类型.....	24
2.2.2 浮点类型.....	25
2.2.3 十进制类型.....	26
2.2.4 字符类型.....	27
2.2.5 布尔类型.....	27
2.2.6 类型转换.....	28
2.3 C#语言的运算符和表达式.....	34

2.3.1	C#的运算符	34
2.3.2	运算符的优先级	35
2.3.3	算术运算符与算术表达式	36
2.3.4	赋值运算符与赋值表达式	38
2.3.5	关系运算符与关系表达式	39
2.3.6	逻辑运算符与逻辑表达式	39
2.3.7	位运算符与位表达式	40
2.3.8	条件运算符与条件表达式	42
2.3.9	其他运算符	42
2.4	C#语言的控制语句	46
2.4.1	选择语句	47
2.4.2	循环语句	53
2.4.3	跳转语句	58
2.5	C#语言的复杂数据类型	60
2.5.1	枚举	60
2.5.2	结构	63
2.5.3	数组	65
2.5.4	字符串	73
2.6	疑难问题解析	77
2.7	本章小结	79
2.8	练习与实践	79
第3章	面向对象基础编程	80
3.1	面向对象基本概念	80
3.2	类及其构成	81
3.2.1	类的定义	81
3.2.2	访问修饰符	82
3.2.3	创建对象	84
3.2.4	类的成员	84
3.2.5	命名空间	86
3.3	字段成员	89
3.3.1	常量成员	89
3.3.2	变量成员	90
3.4	方法成员	91
3.4.1	方法的声明	92
3.4.2	方法的调用	93
3.4.3	方法参数	94
3.4.4	静态方法	100

3.4.5	方法的重载	100
3.5	属性成员	102
3.5.1	属性的定义	102
3.5.2	get 访问函数	102
3.5.3	set 访问函数	103
3.6	构造函数	106
3.6.1	实例构造函数	107
3.6.2	this 关键字	108
3.6.3	重载构造函数	109
3.6.4	静态构造函数	110
3.7	析构函数	111
3.8	索引器成员	112
3.8.1	索引器的定义	112
3.8.2	使用索引器	113
3.9	疑难问题解析	115
3.10	本章小结	116
3.11	练习与实践	116
第 4 章	面向对象高级编程	118
4.1	继承	118
4.1.1	基类与派生类	119
4.1.2	base 关键字	120
4.1.3	隐藏基类成员	122
4.1.4	密封类	123
4.1.5	Object 类	124
4.2	多态	127
4.2.1	多态的概念	127
4.2.2	虚方法	127
4.3	抽象类	129
4.3.1	抽象类的定义	129
4.3.2	抽象方法	129
4.4	接口	131
4.4.1	接口的概念	131
4.4.2	接口的成员	132
4.4.3	接口的实现	132
4.5	委托	136
4.5.1	委托的定义	136
4.5.2	委托的使用	137

4.5.3 多播委托	138
4.6 事件	139
4.6.1 事件的定义	140
4.6.2 事件的使用	141
4.7 疑难问题解析	143
4.8 本章小结	145
4.9 练习与实践	145
第 5 章 程序错误和异常处理	146
5.1 异常处理	146
5.2 try-catch 处理语句	147
5.3 throw 处理语句	150
5.4 try-finally 处理语句	151
5.5 try-catch-finally 处理语句	152
5.6 疑难问题解析	153
5.7 本章小结	155
5.8 练习与实践	156
第 6 章 Visual Studio 2008 中的 Windows 窗体与控件	158
6.1 Windows 窗体概述	158
6.1.1 建立 Windows 窗体	158
6.1.2 Windows 窗体的属性	161
6.2 Windows 窗体基本操作	162
6.2.1 向 Windows 窗体中添加控件	162
6.2.2 更改窗体的背景色	163
6.2.3 创建特定形状的窗体	163
6.2.4 从其他窗体中获取值	164
6.2.5 从一个窗体显示另一个窗体	164
6.2.6 打印窗体	165
6.2.7 对窗体进行打印预览	166
6.3 Windows 公共控件	167
6.3.1 Button 控件	167
6.3.2 Label 和 LinkLabel 控件	169
6.3.3 TextBox 和 RichTextBox 控件	170
6.3.4 RadioButton 和 CheckBox 控件	173
6.3.5 PictureBox 控件	174
6.3.6 ComboBox 控件	176
6.3.7 ListView 和 ListBox 控件	177
6.3.8 ProgressBar 控件	182

6.3.9	DateTimePicker 控件	183
6.4	Windows 组件	185
6.4.1	ErrorProvider 组件	185
6.4.2	HelpProvider 组件	186
6.5	Windows 容器控件	187
6.5.1	Panel 控件	187
6.5.2	FlowLayoutPanel 和 TableLayoutPanel 控件	188
6.5.3	SplitContainer 控件	190
6.5.4	TabControl 控件	191
6.6	菜单与工具栏控件	194
6.6.1	MenuStrip 控件	194
6.6.2	ToolStrip 控件	195
6.6.3	ContextMenuStrip 控件	196
6.6.4	ToolStripContainer 控件	196
6.7	本章小结	197
第 7 章	ASP.NET 创建 Web 应用程序	198
7.1	ASP.NET 概述	198
7.1.1	ASP.NET 的页和控件框架	198
7.1.2	ASP.NET 编译器	199
7.1.3	ASP.NET 安全结构	199
7.1.4	状态管理功能	200
7.1.5	ASP.NET 配置	200
7.1.6	运行状况和性能监视功能	200
7.1.7	XML Web Services 框架	200
7.1.8	可扩展的周期管理和设计器环境	201
7.2	ASP.NET Web 窗体	201
7.2.1	ASP.NET 代码模型	201
7.2.2	使用 ASP.NET Web 窗体	207
7.3	ASP.NET 控件	207
7.3.1	添加 ASP.NET Web 控件	208
7.3.2	Web 的标准控件	210
7.3.3	Web 验证控件	212
7.4	Web 控件示例	214
7.5	ASP.NET 绑定数据	216
7.6	本章小结	218
第 8 章	ADO.NET 数据库应用开发	219
8.1	使用适配器连接数据库	219

8.1.1	数据库适配器连接向导	219
8.1.2	连接到 Access 数据库中的数据	220
8.1.3	建立与 SQL Server 数据库的连接	221
8.1.4	创建与 Oracle 数据库的连接	221
8.2	使用连接字符串连接数据库	221
8.2.1	连接字符串语法	222
8.2.2	打开或关闭数据库连接对象	225
8.2.3	从配置文件生成连接字符串	226
8.3	使用数据集	230
8.3.1	创建数据集	230
8.3.2	填充数据集内容	230
8.3.3	数据集的基本操作	233
8.3.4	处理数据集事件	236
8.4	DataListView 控件	237
8.4.1	使用 DataGridView 控件显示数据	238
8.4.2	对 DataGridView 控件中的数据进行排序	238
8.4.3	隐藏 DataGridView 控件中的列	239
8.4.4	对数据进行筛选和排序	240
8.4.5	在应用程序中搜索数据	240
8.5	C#对数据库的基本操作	242
8.5.1	将新记录插入数据库	242
8.5.2	修改数据库中的记录	244
8.5.3	删除数据库中的记录	247
8.5.4	将数据集另存为 XML	249
8.5.5	将数据保存到数据库	249
8.6	验证数据	252
8.6.1	在列更改过程中验证数据	252
8.6.2	在行更改过程中验证数据	253
8.6.3	向数据集添加验证	254
8.7	本章小结	257
第 9 章	在 C#中使用 XML	258
9.1	XML 标准简介	258
9.1.1	C#中支持的 XML 标准	258
9.1.2	System.Xml 命名空间	259
9.2	在 C#中读写 XML	260
9.2.1	读取 XML 文件	260
9.2.2	写入 XML 文件	266

9.3 在.NET 中使用 DOM.....	267
9.3.1 使用 XmlDocument 对象	268
9.3.2 插入节点	270
9.4 在 C#中使用 XPath 和 XSLT	273
9.4.1 System.Xml.XPath 命名空间	273
9.4.2 System.Xml.Xsl 命名空间.....	278
9.5 XML 和 ADO.NET	283
9.5.1 将 ADO.NET 数据转换为 XML 文档.....	283
9.5.2 把 XML 文档转换为 ADO.NET 数据.....	291
9.5.3 读写 DiffGram	292
9.6 本章小结	295
第 10 章 C#的 I/O 与注册表操作	296
10.1 C#的基本 I/O 通信	296
10.1.1 System.IO 类	296
10.1.2 通用 I/O 任务.....	297
10.2 C#的目录 I/O 操作	298
10.2.1 创建和查看目录内容	298
10.2.2 复制和移动目录	299
10.2.3 移动和删除目录	300
10.3 C#的文件 I/O 操作	301
10.3.1 创建和查看文件	301
10.3.2 复制和移动文件	302
10.3.3 移动和删除文件	304
10.3.4 获取与设置文件属性	305
10.3.5 读写文本文件	306
10.3.6 读写二进制文件	309
10.3.7 从字符串读写字符数据	310
10.3.8 压缩文件	312
10.4 注册表编程	314
10.4.1 注册表概述	314
10.4.2 C#对注册表操作	315
10.4.3 注册表编程示例	317
10.5 本章小结	318
第 11 章 C/S 与 B/S 结合的综合示例——人事工资管理系统.....	320
11.1 人事工资管理系统概述	320
11.2 人事工资管理系统需求分析	322
11.2.1 人事工资管理需求说明	322

11.2.2 开发的相关技术	322
11.3 人事工资管理系统设计	323
11.3.1 数据库设计	323
11.3.2 界面设计	325
11.4 Windows 模块设计与代码实现	329
11.4.1 主窗体导航模块设计	329
11.4.2 部门设置模块设计	333
11.4.3 部门信息管理模块设计	341
11.4.4 职员信息管理模块设计	343
11.4.5 职员信息查询模块设计	349
11.4.6 个人所得税税率设置模块设计	351
11.4.7 工资信息管理模块设计	353
11.5 Web 模块设计与代码实现	361
11.6 本章小结	362
习题参考答案	363
参考文献	372

第 1 章 C#综合开发环境

本章导读：

作为 Microsoft 用以创建 XML Web 服务的平台，.NET 一经推出就受到了广泛的关注。本章将概述 Microsoft .NET 平台的优势、主要组成部分及其相关技术内容。怎样安装和使用开发 C#项目所需的集成开发环境（IDE）、C#语言有何优势与特点、新 Visual C#较以前版本有什么新特征，这些问题都会在本章的学习中一一得到解决。最后将创建、编译并运行一个最基本的 C#控制台应用程序和一个 Windows 窗体应用程序，并通过这两个基本的程序了解 C#程序的基本框架和关键特性。

1.1 .NET Framework

.NET 平台是一个新的开发框架，.NET Framework 是.NET 的核心部分。C#同 Visual Basic、C++等开发语言一起被集成到 Microsoft .NET Framework 中，以统一的用户界面和安全机制提供给开发人员。因此，学习 C#开发就必须对 Microsoft .NET 平台和 Microsoft .NET Framework 有充分的理解。

1.1.1 Microsoft .NET 的概念

Microsoft .NET 是 Microsoft 公司在 2000 年 6 月发布的下一代网络计划，该计划为利用 Internet 和 Web 进行软件开发、设计和使用开辟了广阔的新前景。.NET 是一个革命性的新平台，它构建于开放的 Internet 协议和标准之上，并提供工具和服务，以新的方式整合计算和通信。.NET 定义的公用语言子集（Common Language Subset, CLS）为符合其规范的语言与类库提供了无缝的集成，其统一的编程类库提供了网络通信标准可扩展标记语言（Extensible Markup Language, XML）的完全支持。.NET 为开发人员提供了一种新的软件开发模型，即所有程序都从源代码被编译成与处理器无关的中间语言（Microsoft Intermediate Language, MSIL），只有当程序运行时，才在即时编译器（Just-In-Time, JIT）的编译下，由中间语言代码编译成本机机器代码运行，实现了程序的跨平台和可移植性。.NET 也允许开发者创建基于 Web 的应用程序，这些应用程序能够发布到多种不同的设备上。

.NET 平台主要由 5 个部分组成。

1. 底层操作系统

由于 Web 服务和使用 Web 服务的应用程序运行在计算机上，操作系统仍然是必需的，如微软提供的几种操作系统 Windows 2000、Windows XP、Windows 2003、Windows Vista 等。

2. .NET 企业服务器

.NET Enterprise Servers 是 Microsoft 公司推出的进行企业集成和管理所有基于 Web 服务应用的系列产品, 包括 Microsoft Application Center 2000、Microsoft BizTalk Server 2000、Microsoft Commerce Server 2000、Microsoft Exchange Server 2000、Microsoft Mobile Information Server 2002、Microsoft SQL Server 2000、Host Integration Server 2000 等, 这些产品为企业的信息化和信息集成提供了帮助。

3. Microsoft XML Web 服务构件

微软作为一个 Web 服务的底层技术提供商, 提供了一些公共性的 Web 服务, 包括身份认证、发送信息、密码认证、日历、个性化服务、软件传输等。Microsoft XML Web 服务构件提供了一系列高度分布、可编程的公用性网络服务, 它可以从任何支持 SOAP 的平台上访问, 也可以从内部局域网或以 Internet 的方式发布和访问。

4. .NET Framework

.NET 框架是 .NET 平台最关键的部分。简单地说, .NET 框架就是 .NET 平台的一个运行、执行环境。 .NET 框架开发平台允许创建各种各样的应用程序, 包括 XML Web 服务、Web 窗体、Win32 GUI 程序、Win32 CUI 应用程序、Windows 服务、实用程序以及独立的组件模块等。 .NET 框架主要由两部分组成: 公共语言运行库 (Common Language Runtime, CLR) 和 .NET Framework 类库 (Framework Class Library, FCL)。

5. 集成开发环境 Visual Studio .NET

Visual Studio .NET 是微软为配合 .NET 战略而提供的一套完整的应用程序开发工具集。在这个工具集中可以用 Visual C#语言、Visual C++语言、Visual Basic 语言、Visual J#语言和 JScript .NET 进行开发。其中, C#是 .NET 平台上最主要的开发语言。

1.1.2 .NET Framework 的基本构成

.NET Framework 是支持生成、运行下一代应用程序和 XML Web Services 的内部 Windows 组件。它提供了一个无论对象代码在何处存储和执行都一致的面向对象编程环境; 一个将软件部署和版本冲突控制在最小的、可提高代码执行安全性的执行环境。基于 .NET Framework 的代码可与任何其他代码集成, 使得开发人员的经验在面对类型不同的应用程序时能够保持一致。

.NET Framework 由以下部分组成:

- 公共语言运行库。
- .NET Framework 类。
- ASP.NET。
- C# (C Sharp)。
- Visual Basic .NET (VB.NET)。

- JScript .NET。
- Web 服务。
- .NET 远程处理。
- Windows 窗体。
- Visual Studio .NET。
- Windows Server System。

其中公共语言运行库（Common Language Runtime，CLR）和 .NET Framework 类（Framework Class Library，FCL）是 .NET Framework 最主要的组成部分。

1. 公共语言运行库（CLR）

公共语言运行库是 .NET Framework 的最底层，也是 .NET 框架的核心部分。可以将运行库看作一个在执行时管理代码的代理，它为 .NET 代码提供了加载应用程序、错误检查、进行安全许可认证、中间语言到机器语言的转换、异常处理、执行程序、清空内存等服务。图 1-1 显示了公共语言运行库的基本构成。

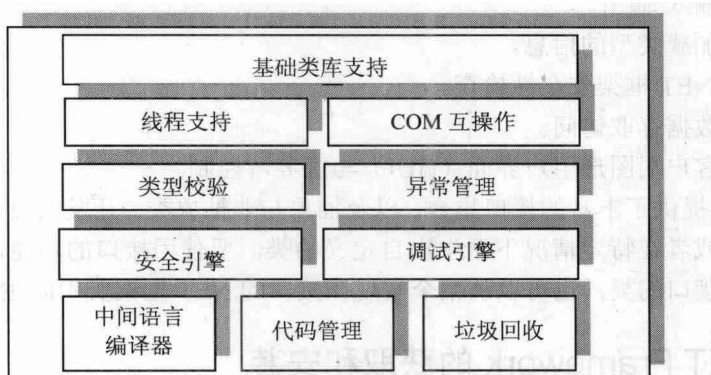


图 1-1 公共语言运行库的基本构成

.NET 所支持的语言无关性和集成性是由 CLR 实现的。为了实现语言的互用性，CLR 中包含了一个公共类型系统（Common Type System，CTS），该系统为最常用的数据类型（如整型、浮点型、字符型等）定义了标准的内部描述和运算，并提供了一种将这些类型向所有的 .NET 语言和 CLR 扩展，用以消除每一种编程语言各自唯一且不兼容的机制。从另一方面来说，实际上 CTS 就是一套数据类型都必须遵守的规则，所有遵守此规则的语言都相互兼容。

代码管理是 CLR 的基本原则。用多种开发语言编写的源代码，在 .NET 编译器中首先被编译成一种特殊的、被称为微软中间语言（Microsoft Intermediate Language，MSIL）的代码，然后通过为特定系统优化的实时编译器（Just-In-Time，JIT）转换成机器语言，最后托管代码再通过客户端设备上的 CLR 而执行。实际上，CLR 并不是将应用程序所有 MSIL 代码都转换成 CPU 指令代码，只有当用户要运行一个托管的应用程序时，操作系统装载器才会加载 CLR，CLR 才开始转换需要应用的 MSIL 代码。通过托管代码，可以很容易地实现程序代码与平台的无关性，并提高程序运行性能。