

高职高专

工作过程导向

新理念教材

计算机系列

丛书主编 吴文虎 姜大源

# C#项目开发实用教程

包 芳 主 编

陈东东 屠 莉 副主编



清华大学出版社

高职高专  
工作过程导向  
新理念教材  
计算机系列

丛书主编 吴文虎 姜大源

# C#项目开发实用教程

包 芳 主 编  
陈东东 屠 莉 副主编

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书以 Microsoft Visual Studio 2010 为集成开发环境,通过实际项目“学生选课管理系统”的逐步重  
构和完善过程,引导读者全面、深入地掌握 C# 窗体项目的开发技术。本书主要内容包括 C# Windows  
窗体项目的设计思路、OOP 基本概念、ADO.NET 数据库访问技术、三层体系架构、简单工厂模式等。

本书把项目逐步完善的主要环节组织在各模块中,每个模块包含系列逻辑相关的教学情境。对应  
软件编码岗位的工作过程,教学情境中包含:情境描述、业务分析、相关知识、设计思路、实施与分析、知  
识拓展。各模块配套的作业也是以对应的项目实战为主,辅以相关知识点训练。

本书的特点是采用由点及面、由简到难、逐步完善的项目化设计方式,并且各教学情境均仿真软件  
编码岗位的工作过程实施。

本书适用于高职高专软件专业的学生学习,也适用于广大需要开发 C# Windows 窗体项目的读者  
阅读。

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# 项目开发实用教程/包芳主编. —北京:清华大学出版社,2012.6

(高职高专“工作过程导向”新理念教材. 计算机系列)

ISBN 978-7-302-28358-4

I. ①C… II. ①包… III. ①C 语言—程序设计—高等职业教育—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 046833 号

责任编辑:孟毅新

封面设计:张海清

责任校对:刘 静

责任印制:杨 艳

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:16.5

字 数:394 千字

版 次:2012 年 6 月第 1 版

印 次:2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00 元

产品编号:045656-01



高职高专“工作过程导向”新理念系列教材  
丛书编写委员会

主任：吴文虎 姜大源 李家强

副主任：焦金生 范 唯 赵士滨

委员：(排名不分先后)

吴全全 孙 湧 吴长德 张 进 徐月华

王凤岭 傅连仲 孟德欣 褚建立 李 洛

曹建林 苑海燕 陈永芳 陶秋燕 孙弘伟

于 鹏 武马群 张艳霞 包 芳

秘 书：孟毅新(13641129128@139.com)

# 学科体系的解构与行动体系的重构

## ——“工作过程导向”新理念教材代序

职业教育作为一种教育类型,其课程也必须有自己的类型特征。从教育学的观点来看,当且仅当课程内容的选择以及所选内容的序化都符合职业教育的特色和要求之时,职业教育的课程改革才能成功。这里,改革的成功与否有两个决定性的因素:一个是课程内容的选择;一个是课程内容的序化。这也是职业教育教材编写的基础。

首先,课程内容的选择涉及的是课程内容选择的标准问题。

个体所具有的智力类型大致分为两大类:一是抽象思维;一是形象思维。职业教育的教育对象,依据多元智能理论分析,其逻辑数理方面的能力相对较差,而空间视觉、身体动觉以及音乐节奏等方面的能力则较强。故职业教育的教育对象是具有形象思维特点的个体。

一般来说,课程内容涉及两大类知识:一类是涉及事实、概念以及规律、原理方面的“陈述性知识”;一类是涉及经验以及策略方面的“过程性知识”。“事实与概念”解答的是“是什么”的问题,“规律与原理”回答的是“为什么”的问题;而“经验”指的是“怎么做”的问题,“策略”强调的则是“怎样做更好”的问题。

由专业学科构成的以结构逻辑为中心的学科体系,侧重于传授实际存在的显性知识即理论性知识,主要解决“是什么”(事实、概念等)和“为什么”(规律、原理等)的问题,这是培养科学型人才的一条主要途径。

由实践情境构成的以过程逻辑为中心的行动体系,强调的是获取自我建构的隐性知识即过程性知识,主要解决“怎么做”(经验)和“怎样做更好”(策略)的问题,这是培养职业型人才的一条主要途径。

因此,职业教育课程内容选择的标准应该以职业实际应用的经验和策略的习得为主,以适度够用的概念和原理的理解为辅,即以过程性知识为主、陈述性知识为辅。

其次,课程内容的序化涉及的是课程内容序化的标准问题。

知识只有在序化的情况下才能被传递,而序化意味着确立知识内容的框架和顺序。职业教育课程所选取的内容,由于既涉及过程性知识,又涉及陈述性知识,因此,寻求这两类知识的有机融合,就需要一个恰当的参照系,以便能以此为基础对知识实施“序化”。

按照学科体系对知识内容序化,课程内容的编排呈现出一种“平行结构”的形式。学科体系的课程结构常会导致陈述性知识与过程性知识的分割、理论知识与实践知识的分割,以及知识排序方式与知识习得方式的分割。这不仅与职业教育的培养目标相悖,而且与职业教育追求的整体性学习的教学目标相悖。

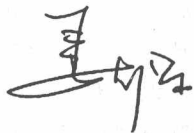
按照行动体系对知识内容序化,课程内容的编排则呈现一种“串行结构”的形式。在学习过程中,学生认知的心理顺序与专业所对应的典型职业工作顺序,或是对多个职业工作过程加以归纳整合后的职业工作顺序,即行动顺序,都是串行的。这样,针对行动顺序

的每一个工作过程环节来传授相关的课程内容,实现实践技能与理论知识的整合,将收到事半功倍的效果。鉴于每一行动顺序都是一种自然形成的过程序列,而学生认知的心理顺序也是循序渐进自然形成的过程序列,这表明,认知的心理顺序与工作过程顺序在一定程度上是吻合的。

需要特别强调的是,按照工作过程来序化知识,即以工作过程为参照系,将陈述性知识与过程性知识整合、理论知识与实践知识整合,其所呈现的知识从学科体系来看是离散的、跳跃的和 discontinuous 的,但从工作过程来看,却是不离散的、非跳跃的和连续的了。因此,参照系在发挥着关键的作用。课程不再关注建筑在静态学科体系之上的显性理论知识的复制与再现,而更多的是着眼于蕴含在动态行动体系之中的隐性实践知识的生成与构建。这意味着,知识的总量未变,知识排序的方式发生变化,正是对这一全新的职业教育课程开发方案中所蕴含的革命性变化的本质概括。

由此,我们可以得出这样的结论:如果“工作过程导向的序化”获得成功,那么传统的学科课程序列就将“出局”,通过对其保持适当的“有距离观察”,就有可能解放与扩展传统的课程视野,寻求现代的知识关联与分离的路线,确立全新的内容定位与支点,从而凸现课程的职业教育特色。因此,“工作过程导向的序化”是一个与已知的序列范畴进行的对话,也是与课程开发者的立场和观点进行对话的创造性行动。这一行动并不是简单地排斥学科体系,而是通过“有距离观察”,在一个全新的架构中获得对职业教育课程论的元层次认知。所以,“工作过程导向的课程”的开发过程,实际上是一个伴随学科体系的解构而凸显行动体系的重构的过程。然而,学科体系的解构并不意味着学科体系的“肢解”,而是依据职业情境对知识实行动性重构,进而实现新的体系——行动体系的构建过程。不破不立,学科体系解构之后,在工作过程基础上的系统化和结构化的产物——行动体系也就“立在其中”了。

非常高兴,作为中国“学科体系”最高殿堂的清华大学,开始关注占人类大多数的具有形象思维这一智力特点的人群成才的教育——职业教育。坚信清华大学出版社的睿智之举,将会在中国教育界掀起一股新风。我为母校感到自豪!



2006年8月8日

# 前言

目前的高职教学强调基于岗位分析的课程体系设计和基于工作过程的课程开发。

本书首先基于对软件编码员的岗位分析。在微软的 .NET 框架内, Windows 窗体项目的开发是一个必需的工作领域, 因此, 本书的重点内容为: Windows 窗体应用程序的设计思路、OOP 基本概念、ADO.NET 数据库访问技术、三层体系架构、简单工厂模式等关键技术。本书中, 以上内容的载体为实际项目“学生选课管理系统”, 通过其逐步的重构和完善过程, 读者能够深入、全面地掌握此类项目的开发技术。

其次, 本书基于编码员的典型工作过程: 接受任务、理解任务、编码思路设计、编码实现、简单测试。本书中教学情境的设计均仿真以上工作过程。

本书的章节设计为: 模块 1——项目开发环境, 使读者了解微软的 Visual Studio 2010 开发框架; 模块 2——C# 语法基础和 Windows 窗体应用程序, 使读者理解 C# 语言的基础语法, 体会 Windows 窗体项目的设计思路和事件驱动机制的应用; 模块 3——面向对象编程基本理念, 使读者理解面向对象程序设计的基本概念和设计思路; 模块 4——学生选课管理系统项目分析, 使读者理解项目的需求和基于 OOP 的项目设计思路; 模块 5——基于两层体系架构的课程管理模块, 使读者理解核心的 ADO.NET 数据库操作类, 体会两层体系架构的软件设计; 模块 6——基于三层体系架构的课程管理模块的重构, 使读者在巩固以上概念的基础上, 深入理解和体会三层体系架构的原理与实现方式; 模块 7——基于三层体系架构的学生选课管理系统项目的其余模块, 使读者具备更深刻的面向对象设计、三层体系架构的经验和策略; 模块 8——项目的数据库迁移, 实现项目的数据库从 Access 向 SQL Server 的迁移重构, 引入多态和简单工厂模式的概念; 模块 9——项目的安装部署, 介绍窗体类项目的安装包的制作和部署; 模块 10——知识梳理, 因为本书是项目类书, 前面的知识都是根据需要而设置的, 本章对本书的理论知识进行系统的梳理, 以便读者参考。

在每个模块中, 均包含按本模块设计理念排序的教学情境, 情境的设计均仿真编码员的工作过程。在每个情境中, 基本包含以下环节: 情境描

述,作为任务的接收环节;业务分析,作为任务的理解环节;相关知识,作为设计决策的依据;设计思路,引导学生应用知识,依据业务流程,设计实现思路,作为设计环节;实施与分析,作为编码实现和测试环节;知识拓展,在拓展中,对一些经典的但没有包含在情境内的知识点,进行讲解和应用,以提升本书的普适性。

本书所对应的课程为面向对象程序设计,其前序课程必须为类似于结构化程序设计、数据库技术基础的两门课程,使读者具备基本的编码思路和关系数据库的基本概念;后续课程为 Web 项目开发,本书所奠定的三层体系架构、简单工厂模式的基础对其有良好的作用。

本书紧密结合基于岗位分析和工作过程的改革潮流,对开发 C# Windows 窗体项目,进行了全面深入、逐步递进的阐述,具备很高的实用参考价值。本书适用于软件专业的学生学习,也适用于广大需要开发 C# Windows 窗体项目的读者。

本书的特色如下。

(1) 采用由点及面、由简到难、逐步重构项目的设计方式,教学情境为项目逐步重构的各环节。在重构过程中,有利于巩固读者对基本概念的理解和应用能力,有利于巩固读者在项目开发过程中的各类关键技能。

(2) 整理软件编码岗位的典型工作过程,各教学情境的设计均仿真软件以上的工作过程,有利于读者锻炼就业岗位所需工作技能。

本书的主要创作团队为课程组的包芳、陈东东、屠莉、汤明伟。江阴职业技术学院的潘永惠副校长对本书的整体设计思路和具体技巧进行了指导,吴懋刚进行了细致的总审。当然也离不开家人和其他领导同事的关心与支持,在此一并表示诚挚的感谢!

编 者

2012 年 4 月



# 目 录

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 模块 1 项目开发环境 .....                        | 1  |
| 情境 1-1: Visual Studio 2010 开发环境的安装 ..... | 1  |
| 情境描述 .....                               | 1  |
| 相关知识 .....                               | 1  |
| 安装实施 .....                               | 4  |
| 小结 .....                                 | 7  |
| 作业 .....                                 | 8  |
| 模块 2 C# 语法基础和 Windows 窗体应用程序 .....       | 9  |
| 情境 2-1: 欢迎软件 .....                       | 9  |
| 情境描述 .....                               | 9  |
| 相关知识 .....                               | 10 |
| 设计思路 .....                               | 14 |
| 实施与分析 .....                              | 14 |
| 情境 2-2: 小学生加法运算练习软件 .....                | 17 |
| 情境描述 .....                               | 17 |
| 相关知识 .....                               | 18 |
| 设计思路 .....                               | 25 |
| 实施与分析 .....                              | 26 |
| 情境 2-3: 随机抽号游戏 .....                     | 29 |
| 情境描述 .....                               | 29 |
| 相关知识 .....                               | 29 |
| 设计思路 .....                               | 30 |
| 实施与分析 .....                              | 30 |
| 知识拓展 .....                               | 31 |
| 小结 .....                                 | 34 |
| 作业 .....                                 | 35 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 模块3 面向对象编程基本理念 .....       | 38 |
| 情境3-1: Person类的设计和应用 ..... | 38 |
| 情境描述 .....                 | 38 |
| 相关知识 .....                 | 39 |
| 设计思路 .....                 | 48 |
| 实施与分析 .....                | 49 |
| 技能拓展 .....                 | 52 |
| 知识拓展 .....                 | 53 |
| 小结 .....                   | 60 |
| 作业 .....                   | 60 |
| 模块4 学生选课管理系统项目分析 .....     | 64 |
| 情境4-1: 项目的需求分析 .....       | 64 |
| 情境描述 .....                 | 64 |
| 相关知识 .....                 | 65 |
| 项目需求概述 .....               | 66 |
| 情境4-2: 项目的设计 .....         | 67 |
| 情境描述 .....                 | 67 |
| 相关知识 .....                 | 67 |
| 项目总体设计 .....               | 68 |
| 项目实施步骤 .....               | 70 |
| 项目中类的设计和应用 .....           | 75 |
| 小结 .....                   | 77 |
| 作业 .....                   | 78 |
| 模块5 基于两层体系架构的课程管理模块 .....  | 80 |
| 情境5-1: 课程列表浏览 .....        | 80 |
| 情境描述 .....                 | 80 |
| 相关知识 .....                 | 81 |
| 设计思路 .....                 | 85 |
| 实施与分析 .....                | 86 |
| 情境5-2: 课程记录添加 .....        | 89 |
| 情境描述 .....                 | 89 |
| 相关知识 .....                 | 89 |
| 设计思路 .....                 | 93 |
| 实施与分析 .....                | 94 |
| 情境5-3: 模块重构 .....          | 96 |

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| 情境描述 .....                                 | 96         |
| 相关知识 .....                                 | 96         |
| 设计思路 .....                                 | 99         |
| 实施与分析 .....                                | 99         |
| 相关拓展 .....                                 | 103        |
| 小结 .....                                   | 104        |
| 作业 .....                                   | 105        |
| <b>模块 6 基于三层体系架构的课程管理模块的重构 .....</b>       | <b>111</b> |
| 情境 6-1: 三层体系架构划分原理 .....                   | 112        |
| 情境描述 .....                                 | 112        |
| 相关知识 .....                                 | 112        |
| 设计思路 .....                                 | 115        |
| 实施与分析 .....                                | 115        |
| 情境 6-2: 课程浏览的三层实现 .....                    | 116        |
| 情境描述 .....                                 | 116        |
| 相关知识 .....                                 | 116        |
| 设计思路 .....                                 | 118        |
| 操作思路 .....                                 | 120        |
| 实施与分析 .....                                | 121        |
| 情境 6-3: 课程添加的三层实现 .....                    | 124        |
| 情境描述 .....                                 | 124        |
| 设计思路 .....                                 | 125        |
| 操作思路 .....                                 | 126        |
| 实施与分析 .....                                | 127        |
| 情境 6-4: 课程删除的三层实现 .....                    | 130        |
| 情境描述 .....                                 | 130        |
| 相关技能 .....                                 | 130        |
| 设计思路 .....                                 | 131        |
| 操作思路 .....                                 | 132        |
| 实施与分析 .....                                | 133        |
| 相关拓展 .....                                 | 134        |
| 小结 .....                                   | 135        |
| 作业 .....                                   | 137        |
| <b>模块 7 基于三层体系架构的学生选课管理系统项目的其余模块 .....</b> | <b>140</b> |
| 情境 7-1: 用户登录 .....                         | 141        |
| 情境描述 .....                                 | 141        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 业务分析 .....                 | 142        |
| 相关知识 .....                 | 144        |
| 设计思路 .....                 | 145        |
| 操作思路 .....                 | 147        |
| 实施与分析 .....                | 147        |
| 情境 7-2: 学生选课退选 .....       | 151        |
| 情境描述 .....                 | 151        |
| 业务分析 .....                 | 152        |
| 相关知识 .....                 | 153        |
| 设计思路 .....                 | 157        |
| 操作思路 .....                 | 159        |
| 实施与分析 .....                | 160        |
| 情境 7-3: 管理员浏览选课 .....      | 167        |
| 情境描述 .....                 | 167        |
| 业务分析 .....                 | 168        |
| 相关知识 .....                 | 168        |
| 设计思路 .....                 | 169        |
| 操作思路 .....                 | 170        |
| 实施与分析 .....                | 170        |
| 小结 .....                   | 173        |
| 作业 .....                   | 174        |
| <b>模块 8 项目的数据库迁移 .....</b> | <b>175</b> |
| 情境 8-1: 模块需求分析与设计 .....    | 175        |
| 情境描述 .....                 | 175        |
| 相关知识 .....                 | 176        |
| 设计思路 .....                 | 188        |
| 情境 8-2: 模块功能实现 .....       | 189        |
| 情境描述 .....                 | 189        |
| 实施与分析 .....                | 189        |
| 小结 .....                   | 204        |
| 作业 .....                   | 205        |
| <b>模块 9 项目的安装部署 .....</b>  | <b>207</b> |
| 情境 9-1: 安装包的制作 .....       | 207        |
| 情境描述 .....                 | 207        |
| 相关技能 .....                 | 208        |
| 实施与分析 .....                | 212        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 情境 9-2: 安装包的部署 .....             | 212        |
| 情境描述 .....                       | 212        |
| 实施与分析 .....                      | 213        |
| 小结 .....                         | 214        |
| 作业 .....                         | 214        |
| <b>模块 10 知识梳理 .....</b>          | <b>215</b> |
| 第 1 章 .NET 框架体系 .....            | 215        |
| 第 2 章 C#语言基础语法 .....             | 216        |
| 第 3 章 基于 Windows 窗体的应用程序设计 ..... | 224        |
| 第 4 章 OOP 基础 .....               | 228        |
| 第 5 章 ADO.NET 核心数据访问类 .....      | 232        |
| 第 6 章 应用程序配置文件 .....             | 234        |
| 第 7 章 自定义数据操作类的设计 .....          | 234        |
| 第 8 章 三层体系架构的原理和设计 .....         | 242        |
| 第 9 章 OOP 高级应用 .....             | 243        |
| 第 10 章 简单工厂设计模式 .....            | 246        |
| <b>参考文献 .....</b>                | <b>248</b> |



# 模块 1 项目开发环境

## 模块概述

为了实现基于 Windows 窗体的 C# 项目的开发,本书中采用的集成开发环境是 Visual Studio 2010。本模块就此开发环境的特点、安装过程、主要组成部件,以及其程序代码的编译执行过程进行介绍,使读者全面理解 C# 项目的开发环境。

## 模块情境

情境 1-1: Visual Studio 2010 开发环境的安装

## 学习目标

- 理解 Visual Studio 2010 的特点
- 理解 .NET Framework 的组成
- 理解 .NET 环境下程序的编译执行过程
- 掌握 Visual Studio 2010 集成开发环境的安装

## 情境 1-1: Visual Studio 2010 开发环境的安装

### 情境描述

本情境解决项目的开发环境问题,要求学生能安装 Visual Studio 2010 集成开发环境,在此基础上理解 .NET Framework 的组成部件和工作原理。

### 相关知识

#### 1-1-1 Visual Studio 2010 的特点

Visual Studio 开发环境也简称为 .NET。 .NET 开发环境是一种面向对象的开发运行环境,用于创建 Windows 平台下的 Windows 窗体应用程序和 Web 应用程序,也可以用来创建网络服务、智能设备应用程序和 Office 插件。它提供了功能强大的集成开发环

境和丰富的开发资源库;支持多种脚本语言,如 VB、C#、C++ 等;在 .NET 平台上开发的系统易开发、易调试、易部署;.NET 环境的安全控制比较到位,有内存管理、垃圾回收机制等。

Visual Studio 2010 在以前版本的基础上,增加了以下一些新特性。

(1) 支持 Windows Azure 微软云计算架构,支持移动和嵌入式软件开发,全面实现“三屏一云”。

(2) 升级了软件测试功能与工具。

(3) 支持最新的 C++ 标准。

(4) 结合了最新的 .NET Framework 4.0,获得众多增强功能。

(5) 进一步改进了 IDE,切实提高程序员的开发效率。

## 1-1-2 .NET Framework 的组成

.NET 的基础功能由 .NET Framework (又称 .NET 框架) 提供,在安装 Visual Studio 时,系统一定会提示先安装 .NET 框架,它是 MFC 和 COM 的延续,为开发者提供了更一致并面向对象的环境。其特点如下。

(1) 多平台:本框架可以在服务器、桌面计算机、PDA、移动电话等各类机器上运行。

(2) 符合各行业标准:本框架使用行业标准的通信协议,如 XML、HTTP、SOAP 和 WSDL。

(3) 安全性:本框架提供更高级别的安全标准。

.NET 框架由三部分组成,如图 1.1 所示。

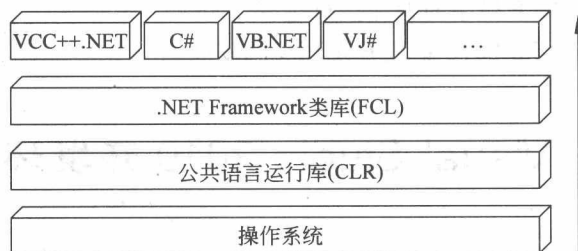


图 1.1 .NET 框架的组成

### 1. 公共语言运行库

公共语言运行库(Common Language Runtime, CLR)是 .NET 框架的核心组件,在操作系统上运行,管理 .NET 程序的执行。提供了内存管理、异常处理、垃圾收集、即时编译、代码安全验证等功能。

### 2. .NET Framework 类库

.NET Framework 类库(.NET Framework Class Library, FCL)中包含 .NET 提供的丰富的开发资源,这些库包含各种可用的类,如图 1.2 所示。

整个 .NET Framework 类库采用层次结构,类似一棵倒置的树。在这里,命名空间

.NET Framework类库



图 1.2 .NET 框架中包含的类库

的理念被提出。命名空间就是一组类的集合,并给集合一个名称。在同一个命名空间中,类的名称不能相同。在不同的命名空间中,则可以存在同名的类。.NET 将相关类分在不同的命名空间,以便可以更容易地搜索和应用它们。从这种角度看,.NET Framework 类库由命名空间组成。

类的全名的第一部分(最右边的点之前的内容)是命名空间名,全名的最后一部分是类型名。例如,System.Collections.ArrayList 表示 ArrayList 类型,该类型属于 System.Collections 命名空间。System.Collections 中的类型可用于操作集合。System 也是一个命名空间,System 命名空间包含基本类和基类,这些类定义常用的数据类型、事件和事件处理程序、接口、属性和异常。

用户的项目也构成一个独立的命名空间,可以包含多个类。

### 3. 集成编程工具

集成编程工具包括 Visual Studio 集成开发环境、其所兼容的编译器(如 VB、C#、JScript 和托管的 C++ 等)、调试器和服务器端改进(如 ASP.NET)等系列工具。

#### 1-1-3 .NET 环境下程序的编译执行过程

.NET 环境下,程序代码的编译执行过程分为两步,具体如图 1.3 所示。

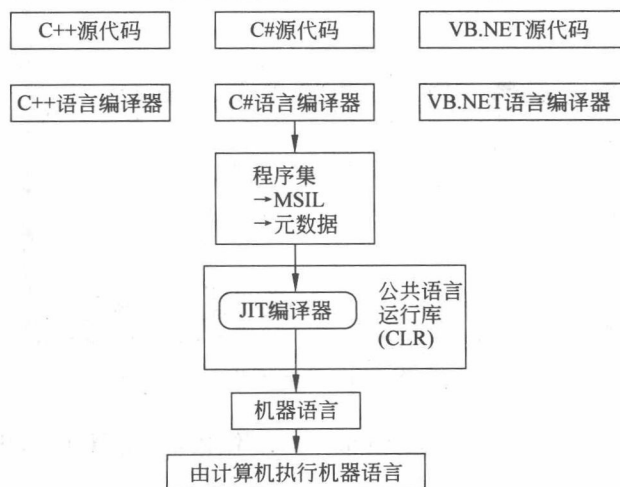


图 1.3 .NET 环境下程序的编译执行过程

## 1. 源代码编译为 MSIL 程序集

在 .NET 环境下,各种源代码文件被 .NET 的编译器编译并生成称为“程序集”的输出,程序集中包括微软中间语言指令集和必需的元数据。MSIL(Microsoft Intermediate Language,微软中间语言)是与硬件无关的指令集。.NET 源程序被编译成 MSIL,包含加载、存储、初始化和调用对象方法的指令。这种程序集在微软环境下,理论上是通用的。

## 2. 程序集被 JIT 编译为本机执行代码

程序集直到被调用运行时才会被编译成本机的机器代码。

在运行时,CLR 首先检查程序集的安全性;其次在内存中分配空间;最后把程序集中的可执行代码发送给 .NET 即时编译器(Just In Time,JIT),把 MSIL 代码编译为特定目标操作系统和计算机体系结构下的本机代码。这种代码是与特定硬件相关的代码,可以在本机运行。

一旦 MSIL 代码被编译为本机代码,CLR 还在运行过程中进行管理,如数组越界、参数类型检查、异常管理、垃圾回收等。

## 安装实施

安装 Visual Studio 2010 的步骤如下。

(1) 双击安装包里的安装文件,出现如图 1.4 所示界面。



图 1.4 开始安装

(2) 单击“安装 Microsoft Visual Studio 2010”链接,检测硬件后,出现如图 1.5 所示安装向导。