

国家精品课程配套教材  
高等教育国家级教学成果二等奖

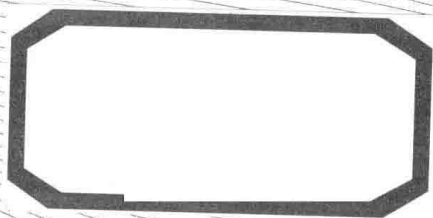
清华大学计算机基础教育课程系列教材

# C++ 语言程序设计项目实践

黄匀 何文河 郑莉 编著



清华大学出版社



国家精品课程配套教材  
高等教育国家级教学成果二等奖

清华大学计算机基础教育课程系列教材

# C++ 语言程序设计项目实践

---

黄匀 何文河 郑莉 编著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书面向零基础的计算机专业学生或者喜欢编程的读者。书中提供的项目简练、易入门,力图通过CMMI 2级简化模型的软件过程管理的方式,让学生掌握项目计划以及项目计划跟踪与控制,通过角色扮演方式了解企业软件开发流程与团队合作。另外,本书的项目基于MFC框架进行可视化编程,使读者更易上手。全书共13章,内容涵盖了整个软件开发流程,每章的知识点配备有图文解释以及相关的项目练习。

本书可作为高等学校及各类培训机构计算机专业课程的教材或参考书。

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++ 语言程序设计项目实践 / 黄匀,何文河,郑莉编著. —北京:清华大学出版社,2018

(清华大学计算机基础教育课程系列教材)

ISBN 978-7-302-49945-9

I. ①C… II. ①黄… ②何… ③郑… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第066230号

责任编辑:谢琛 王冰飞

封面设计:常雪影

责任校对:白蕾

责任印制:沈露

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>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:11

字

数

版 次:2018年8月第1版

印

次

定 价:35.00元



产品编号:077128-01

# 前 言

企业的软件项目开发一般分为问题的定义及规划、需求分析、软件设计、程序编码、软件测试 5 个阶段。很多学校把软件项目开发的 5 个阶段分解成多门独立的课程,导致学生在实践过程中不能系统地了解项目开发流程,没有形成完整的项目文档。另外,一个大型项目需要各类角色的参与和协作。本书以“个人通讯录”项目为案例,让学生以项目角色扮演的形式参与进来,从而认识自己的职责范围,发挥各自特长,同时基于 CMMI 2 级简化模型的软件过程管理实践,开发出“高内聚低耦合”的项目,与一线企业接轨。

本书使用 Visual Studio 进行 MFC(Microsoft Foundation Classes,微软基础类库)项目开发,该工具是开发 C++ 语言类项目使用的重要工具,而 C++ 程序设计语言是计算机相关专业学生应掌握的一门语言。通过对 Visual Studio 开发平台和 C++ 程序设计语言的学习,学生可以了解 Visual Studio 平台的开发环境,了解 MFC 的程序架构、事件驱动和用户程序界面设计方法,为成为一名优秀的软件程序员打下必要的基础。

本书具有以下特点。

(1) **以项目为中心**。以“个人通讯录”(ContactList)项目开发过程为主线,按照 CMMI 2 级简化模型逐步展开,以完成此项目的开发为终结。

(2) **先练后学**。在项目开发过程中先按照规定的步骤完成代码的编写和运行,然后对新知识进行讲解,让学生每节课都有成就感。

(3) **与主教材和主课程紧密结合**。本书不系统讲解语法知识,只注明所需语法知识在主教材和主课程中的位置,让学生自行学习或复习。

(4) **课程设计**。要求学生完成一个比 ContactList 难度略高的软件项目的开发。4~6 名学生为一组,分配项目经理、软件工程师、测试工程师、UI 设计师等角色,项目分成需求分析、概要设计、编码、测试和答辩 5 个环节执行。

(5) **应用程序界面**。设计均采用商业化的风格,在课堂教学和课程设计实践中就开始培养学生编写商业化项目的思路与方法。

本书主要由南宁学院高博软件学院的黄匀、何文河编写,清华大学郑莉教授、高博软件学院的彭振云和唐昭琳参加了部分编写和审校工作,并在本书的编写中给予了许多建议,在此谨致谢意。在本书的编写过程中参考了目前国内比较优秀的有关 MFC 程序设计方面的书籍,在此谨向有关作者表示感谢。另外,本书建议安排 64 个学时,其中 40 个学时用于讲授本书和完成课堂练习,24 个学时用于课程设计。

由于作者水平有限,书中难免会有疏漏和错误之处,恳请读者批评指正。

作 者

2018 年 5 月

# 目 录

<b>第 1 章 Visual Studio 2012 介绍</b> .....	1
1.1 Visual Studio 2012 的安装要求 .....	2
1.2 Visual Studio 2012 的安装步骤 .....	2
1.3 Visual Studio 2012 集成开发环境介绍 .....	4
1.4 小结 .....	7
<b>第 2 章 初识 MFC 编程</b> .....	8
2.1 可视化程序设计 .....	8
2.2 使用 AppWizard 创建 ContactList 初始应用程序 .....	9
2.3 选择 Debug 或 Release 生成选项 .....	12
2.4 小结 .....	14
<b>第 3 章 需求分析</b> .....	15
3.1 需求分析的作用 .....	15
3.2 需求分析的结构 .....	15
3.3 通讯录系统业务需求 .....	16
3.4 通讯录系统需求分析范例 .....	17
3.5 小结 .....	19
<b>第 4 章 概要设计</b> .....	20
4.1 概要设计要求 .....	20
4.2 概要设计结构 .....	20
4.3 通讯录概要设计范例 .....	20
4.4 小结 .....	23
<b>第 5 章 数据结构设计与实现</b> .....	24
5.1 CPerson 类的设计与实现 .....	24
5.2 添加 CPerson 类 .....	24
5.3 添加 CPerson 类的成员变量 .....	26
5.4 添加 CPerson 类的成员函数 .....	27
5.5 重载 CPerson 类的构造函数 .....	29
5.6 CPerson 成员变量的初始化 .....	30

5.7	CPersonList 类的设计与实现	30
5.8	类模板和动态数组 CArray	31
5.9	添加 CPersonList 类	32
5.10	CPersonList 继承 CArray 功能	32
5.11	生成和运行 ContactList	34
5.12	小结	35
<b>第 6 章</b>	<b>界面设计与实现</b>	<b>36</b>
6.1	界面设计概述	36
6.2	主对话框的设计与实现	36
6.3	添加 CListCtrl 控件	36
6.4	添加 CButton 控件	39
6.5	添加 Static Text 控件	41
6.6	添加 CEdit 控件	42
6.7	子对话框的设计与实现	43
6.8	添加 CEditDlg 类	44
6.9	绘制编辑对话框界面	45
6.10	将控件映射到成员变量	49
6.11	修改 CEditDlg 类构造函数	52
6.12	添加 OnInitDialog() 虚函数	55
6.13	添加和实现消息响应函数	59
6.14	设置对话框 Tab 键顺序	60
6.15	CListCtrl 风格的定义与实现	61
6.16	CListCtrl 数据更新	64
6.17	小结	69
<b>第 7 章</b>	<b>编码实现：联系人管理</b>	<b>71</b>
7.1	添加联系人功能的实现	71
7.2	删除联系人功能的实现	73
7.3	编辑联系人功能的实现	74
7.4	小结	75
<b>第 8 章</b>	<b>编码实现：通讯录文件的读写</b>	<b>76</b>
8.1	CPerson 基础数据的存储	76
8.2	CPersonList 对象的存储	77
8.3	DoSaveFile() 与“恢复”功能	79
8.4	DoLoadFile() 与“恢复”功能	81
8.5	实现自动读写功能	83

---

8.6	实现复制功能	86
8.7	小结	88
<b>第 9 章</b>	<b>编码实现：联系人检索</b>	<b>89</b>
9.1	查找联系人功能的实现	89
9.2	统计联系人功能的实现	92
9.3	显示联系人的照片	96
9.4	主对话框联系人头像的显示	105
9.5	显示联系人统计图形	109
9.6	小结	118
<b>第 10 章</b>	<b>编码实现：界面增强</b>	<b>119</b>
10.1	添加菜单	119
10.2	添加工具栏	122
10.3	小结	130
<b>第 11 章</b>	<b>软件测试</b>	<b>131</b>
11.1	软件测试流程	131
11.2	ContactList 项目测试案例	131
11.3	小结	147
<b>第 12 章</b>	<b>软件发布</b>	<b>148</b>
12.1	通过 InstallShield 制作安装包	148
12.2	ContactList 项目说明书案例	154
12.3	小结	161
<b>第 13 章</b>	<b>总结与展望</b>	<b>162</b>
13.1	项目总结	162
13.2	总结 1：软件过程管理	162
13.3	总结 2：面向对象程序设计	163
13.4	总结 3：数据设计原则	163
13.5	总结 4：功能增强	163
<b>附录 A</b>	<b>术语解释</b>	<b>164</b>
<b>参考文献</b>		<b>168</b>

# 第 1 章

## Visual Studio 2012 介绍

Visual Studio(以下简称 VS)是微软公司推出的集成开发环境,是目前最流行的 Windows 平台应用程序开发环境,所写的目标代码适用于微软支持的所有平台,包括 Microsoft Windows、Windows Mobile、Windows CE、.NET Framework、Windows Phone 等,支持的语言有 VC++、VC#、VB 等。

本项目使用的 2012 版本相对于其他版本来说比较稳定、成熟,Visual Studio 2012 作为一个集成解决方案,适用于个人或者各种规模的开发团队。本书要求读者能够以团队的形式完成一个与通讯录(ContactList)难度相当的项目作为课程设计题目。Visual Studio 2012 实现了项目开发者之间的无缝协作,提高了团队协作能力以及生产效率与专注度。读者如果想使用其他版本,应尽量选择与 Visual Studio 2012 相同或更高的版本。Visual Studio 2012 的主界面如图 1-1 所示。

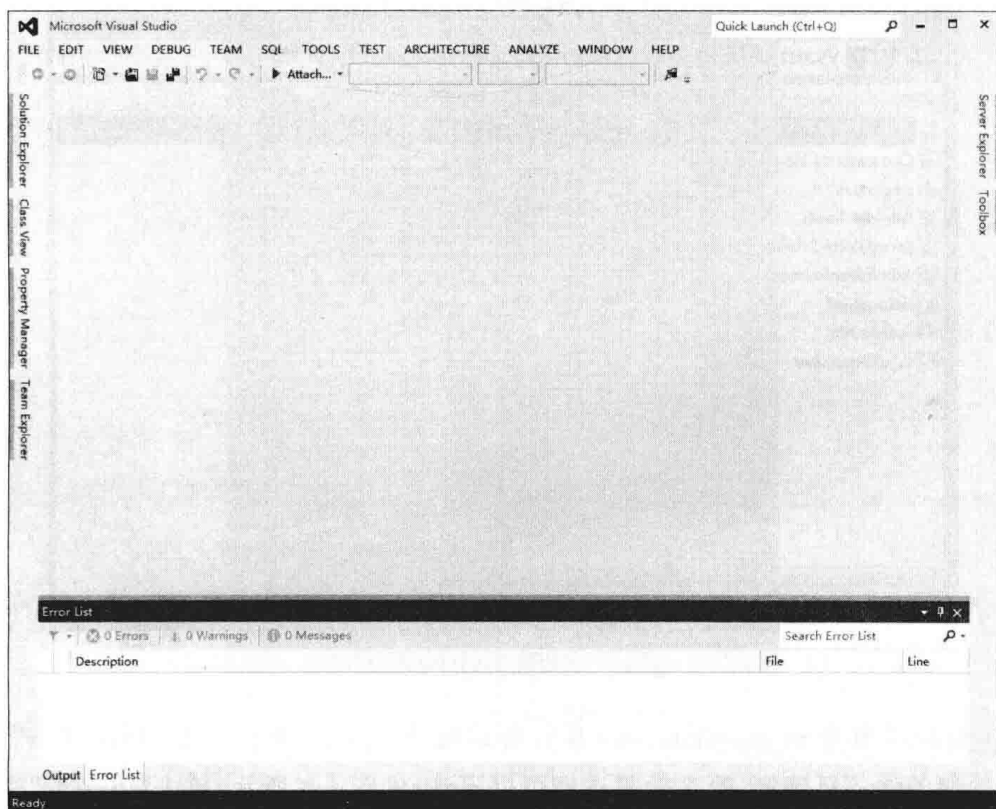


图 1-1 Visual Studio 2012 的主界面



## 1.1 Visual Studio 2012 的安装要求

Visual Studio 2012 的安装要求如下。

- 支持的操作系统：Windows 10、Windows 8、Windows 7、Windows Vista。
- CPU：1.6GHz 或更快的处理器。
- RAM：1GB RAM(如果在虚拟机上运行,则为 1.5GB)。
- 硬盘：11GB 可用硬盘空间,5400r/min 硬盘驱动器。
- 显示器：与 DirectX 9 兼容的视频卡,其显示分辨率为 1024×768 或更高。

## 1.2 Visual Studio 2012 的安装步骤

Visual Studio 2012 的安装步骤很简单,从官网下载安装包或光盘驱动安装即可,具体步骤如下。

(1) 解压安装包,Windows 8 或 Windows 10 可用虚拟光驱直接加载运行,如图 1-2 所示。

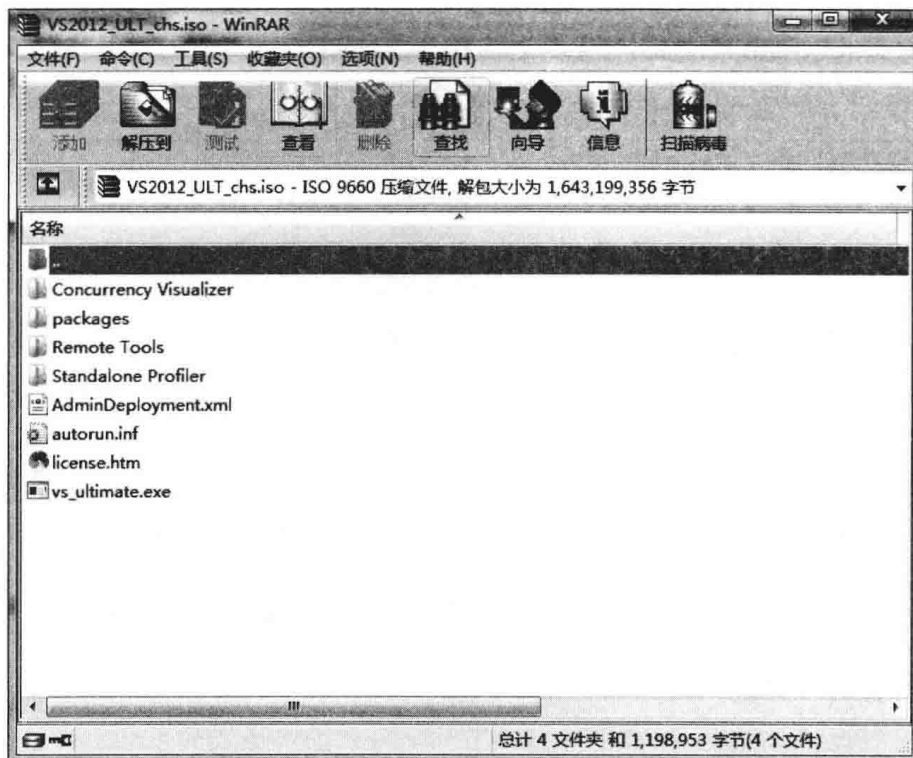


图 1-2 VS 2012 压缩包目录

(2) 解压后单击 vs\_ultimate.exe 运行安装向导,建议安装在 C 盘以外,选中“我同意许可条款和条件。”复选框,第 2 个复选框可以不选,如图 1-3 所示,单击“下一步”按钮。

(3) 接下来安装选择功能,根据自己的需要选择安装,这里只选择“用于 C++ 的 Microsoft 基础类”,如图 1-4 所示。

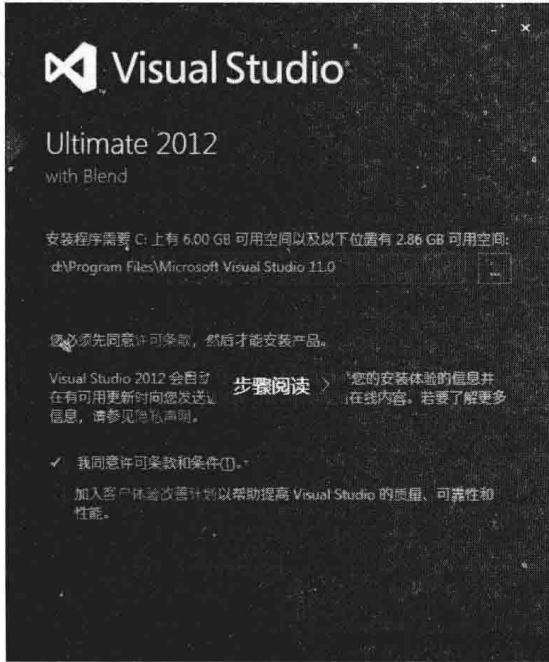


图 1-3 安装路径设置



图 1-4 功能选择

(4) 单击“下一步”按钮进入安装界面，等待十几分钟，如图 1-5 所示。

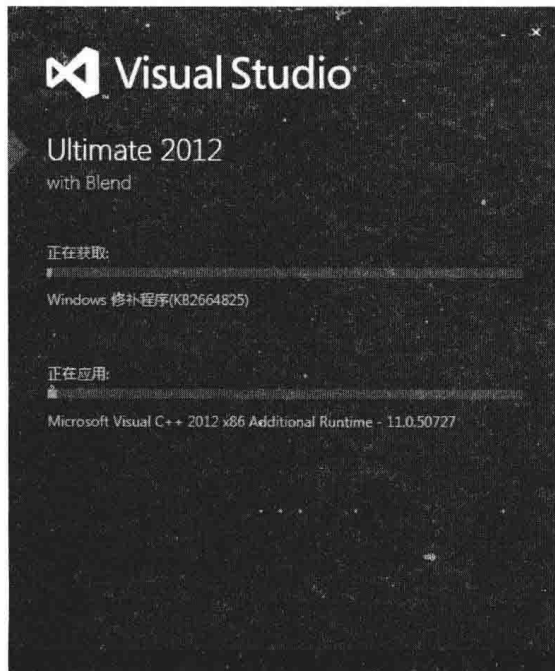


图 1-5 安装界面

(5) 安装完成，如图 1-6 所示。此时就可以启动了，注意 VS 2012 不会在桌面上自动建立快捷图标，需要到“开始”菜单中查找。

(6) 如果首次启动需要输入产品密钥，或者选择试用，如图 1-7 所示。

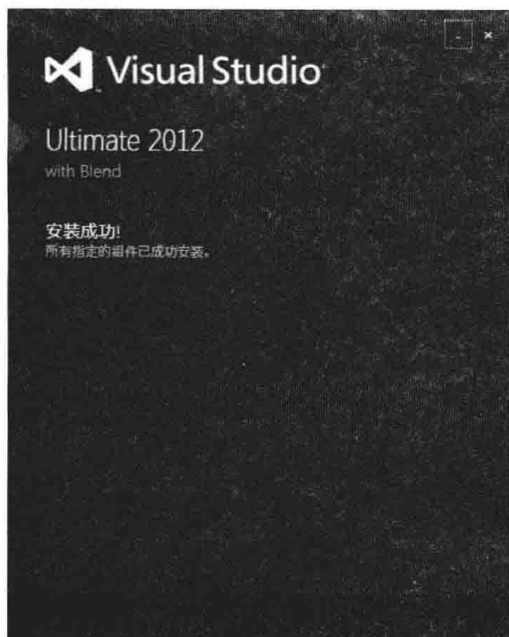


图 1-6 安装成功界面



图 1-7 输入产品密钥

### 1.3 Visual Studio 2012 集成开发环境介绍

(1) 选择 FILE→New→Project 命令,新建项目,如图 1-8 所示。

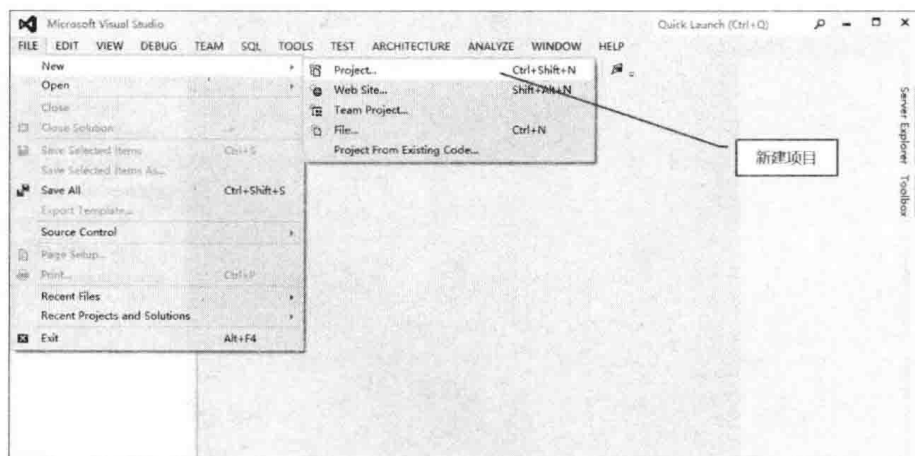


图 1-8 新建项目

- (2) 设置项目参数,如图 1-9 所示。
- (3) 项目编辑界面如图 1-10 所示。
- (4) 源代码编辑器如图 1-11 所示。
- (5) 类视图界面如图 1-12 所示。
- (6) 资源视图界面如图 1-13 所示。
- (7) 生成按钮和生成结果窗口如图 1-14 所示。

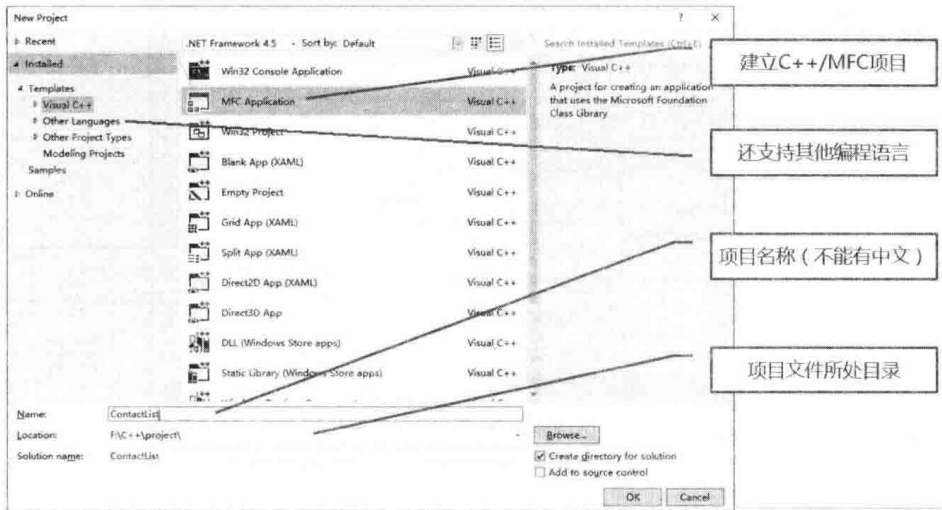


图 1-9 设置项目参数

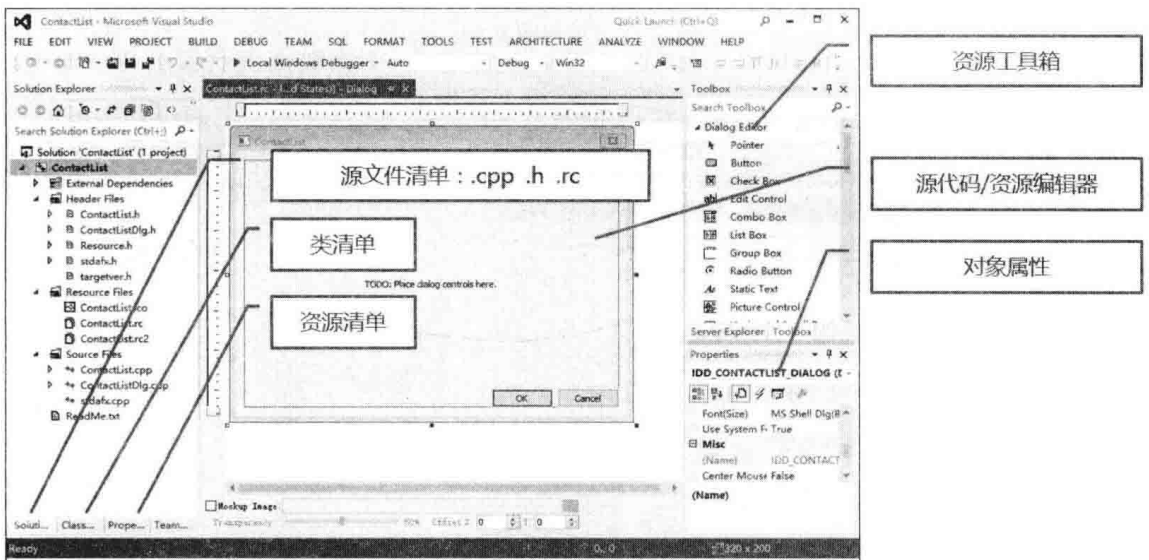


图 1-10 项目编辑界面

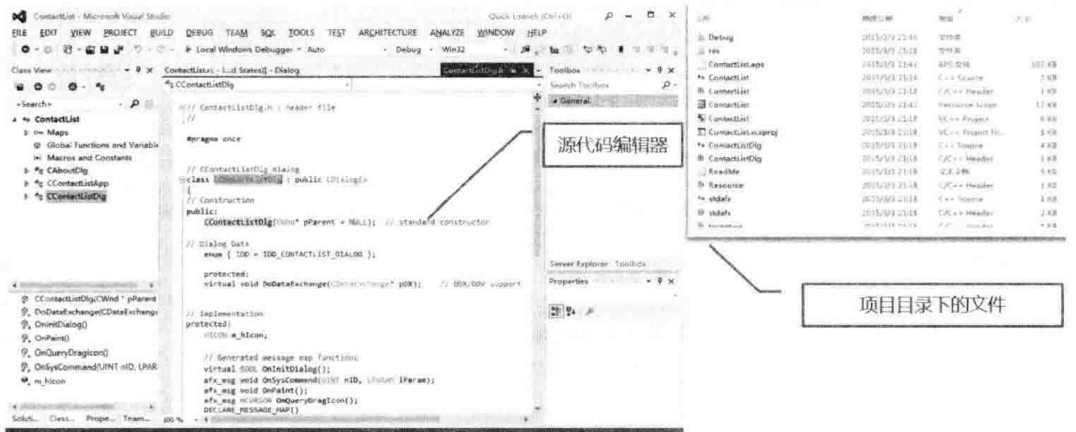


图 1-11 源代码编辑器



图 1-12 类视图界面

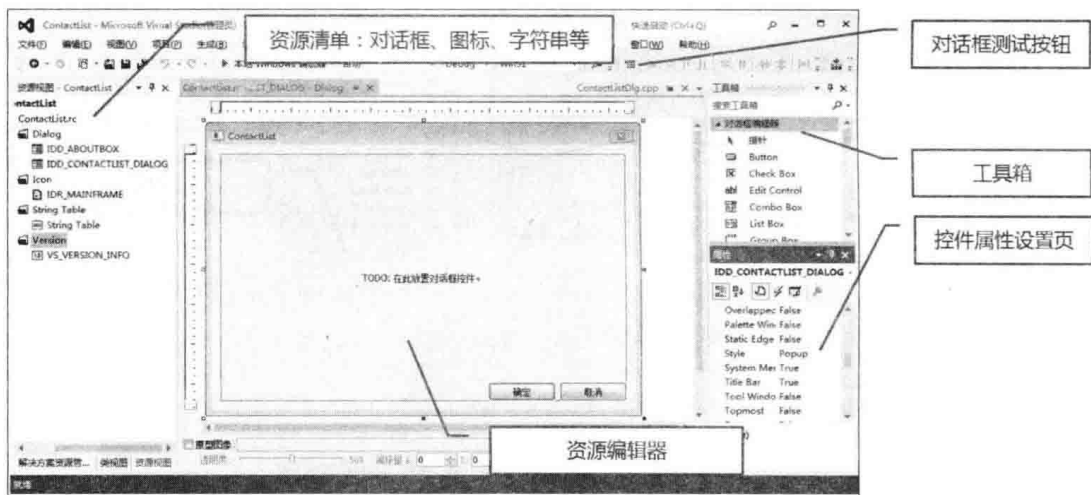


图 1-13 资源视图界面



图 1-14 生成项目

(8) 项目调试界面如图 1-15 所示。



图 1-15 项目调试界面

(9) 项目运行界面如图 1-16 所示。

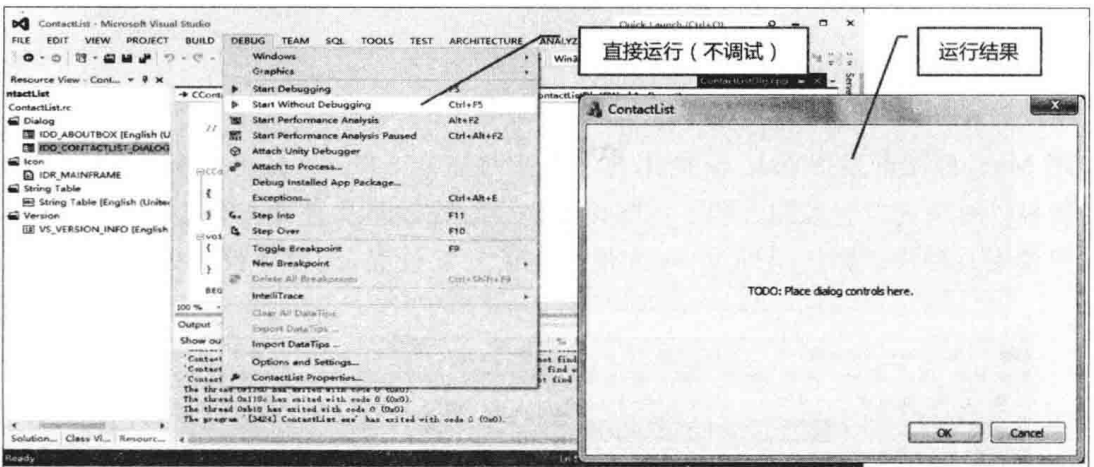


图 1-16 项目运行界面

## 1.4 小结

本章介绍了 VS 2012 的安装过程和集成开发环境,通过一个实例展示了 VS 2012 环境下各操作界面的效果,通过 C++ 程序设计语言的配合可以快速、方便地设计和开发出不同类型的应用程序。常见的有控制台程序、窗口类应用程序等。另外,本章建立的实例属于 MFC 窗体应用程序,在下一章将详细介绍 MFC 框架。

# 第 2 章

## 初识 MFC 编程

本章主要介绍 MFC 框架,该框架是由微软公司提供的基础类结合起来构成的,它的目的是让程序员在此基础上建立 Windows 下的应用程序,相对于 SDK 来说更加方便、简单、易上手。从总体上来说,MFC 框架定义了一个应用程序的窗口和常用控件,并提供了相应接口的标准实现方法,程序员只需通过预定义的接口把需要的控件填入该窗口就可以完成。另外,MFC 还提供 App Wizard 用来生成初步的框架文件;资源编辑器有助于直观地设计用户接口;Class Wizard 用来协助添加代码到框架文件;最后,编译通过类库实现应用程序特定的逻辑。

### 2.1 可视化程序设计

用 MFC 框架开发 Windows 应用程序包括两部分工作:一是用户图形界面设计;二是窗体控件对应的逻辑控制代码。可视化程序设计在窗体中使用控件设计程序界面,程序员只要编写控件逻辑代码即可,极大地简化了开发过程,让程序设计更快捷,如图 2-1 所示。

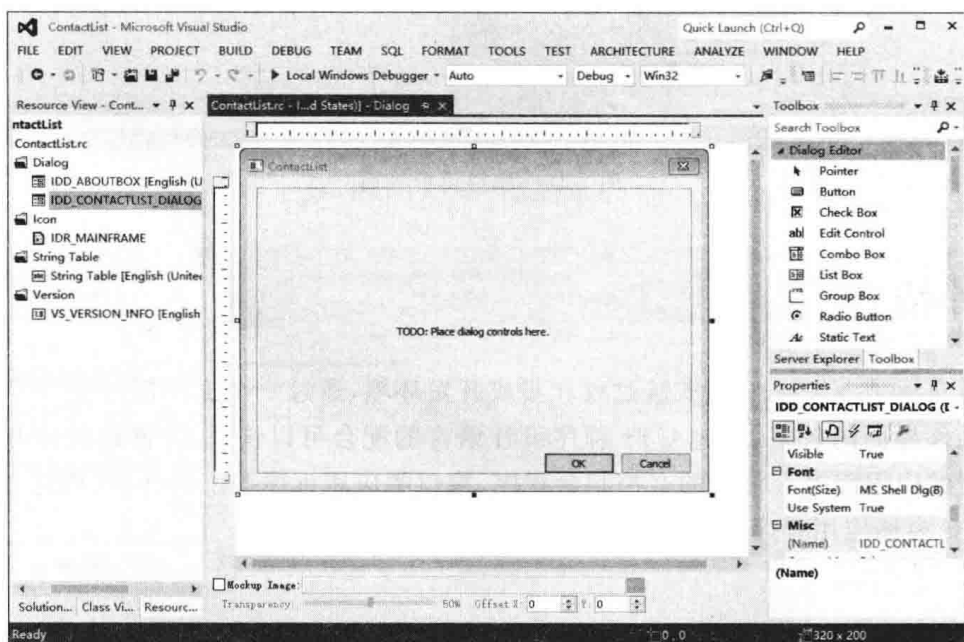


图 2-1 可视化程序设计界面

## 2.2 使用 AppWizard 创建 ContactList 初始应用程序

在本节将学习以下内容。

- 使用 MFC 提供的 MFC App Wizard(exe)向导生成通讯录项目的基础界面框架。
- 利用 Project Workspace 查看初始文件和类。
- 编译并运行初始应用程序。

(1) 选择 FILE→New→Project 命令,如图 2-2 所示,弹出 New Project 对话框。

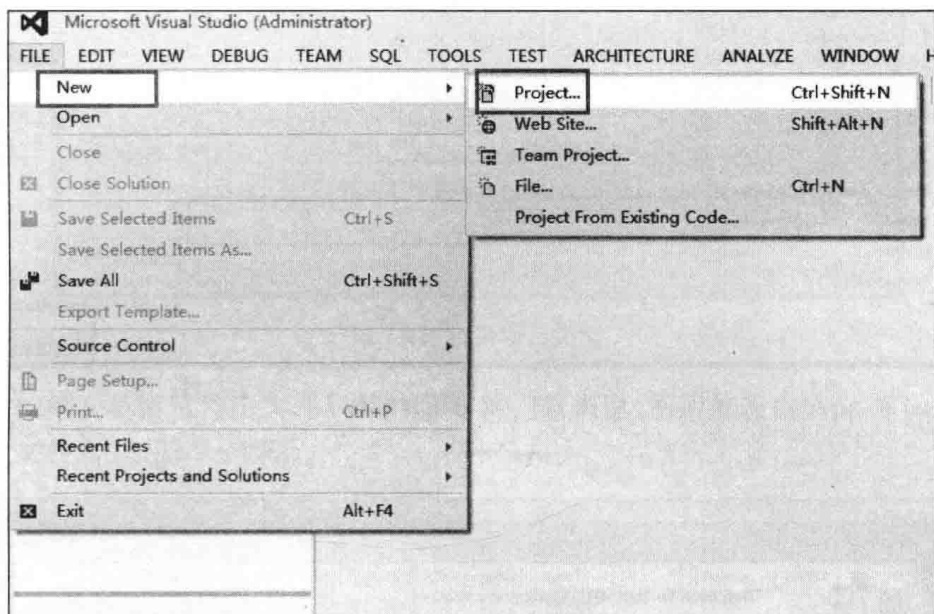


图 2-2 新建项目菜单命令

(2) 在 New Project 对话框中选择 Visual C++ →MFC Application,在 Name 文本框中填写项目名称 ContactList,如图 2-3 所示。

(3) 单击 OK 按钮进入项目创建向导,然后单击 Next 按钮,如图 2-4 所示。

(4) 选择基于对话框的程序,Resource language 选项中选择“中文(简体,中国)”,如图 2-5 所示。

(5) 其他部分保持默认,单击 Finish 按钮完成项目的创建。

值得一提的是,该应用程序向导共分 6 步,我们只设置了前面 3 步,分别是项目概览以及项目的类型、语言设置,后面 3 步可以对项目接口特性或者基类做更精细的设置。

例如,向导的第 4 步将创建具有如下特性的代码。

- 可移动的工具栏。
- 状态栏。
- 打印和打印预览。
- 3D 控制。

向导的第 5 步提供注释,标明在什么地方需要添加自行编写的代码。



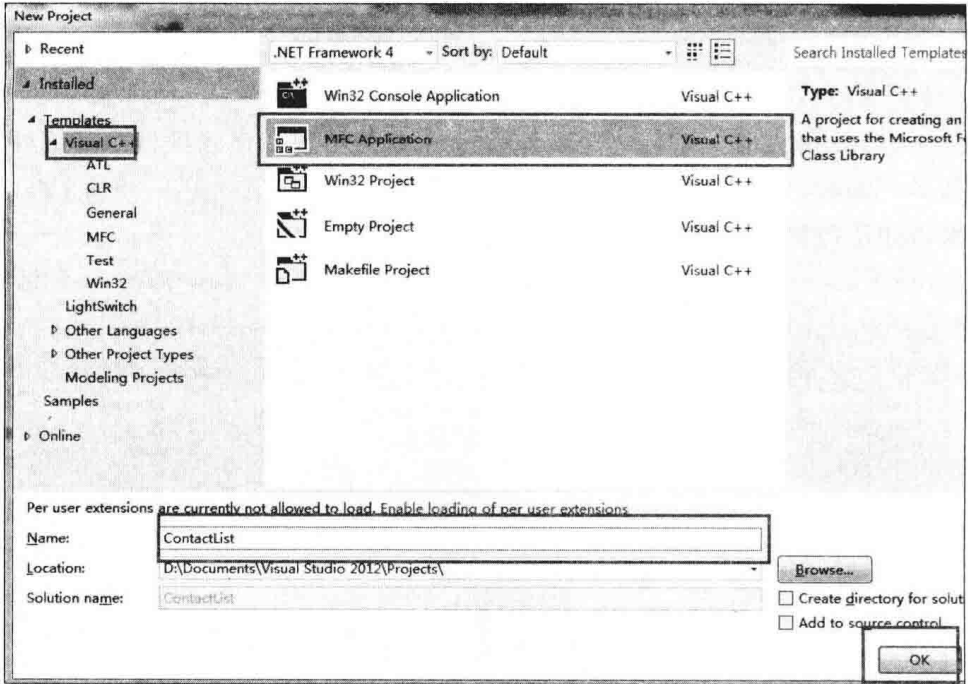


图 2-3 填写项目名称

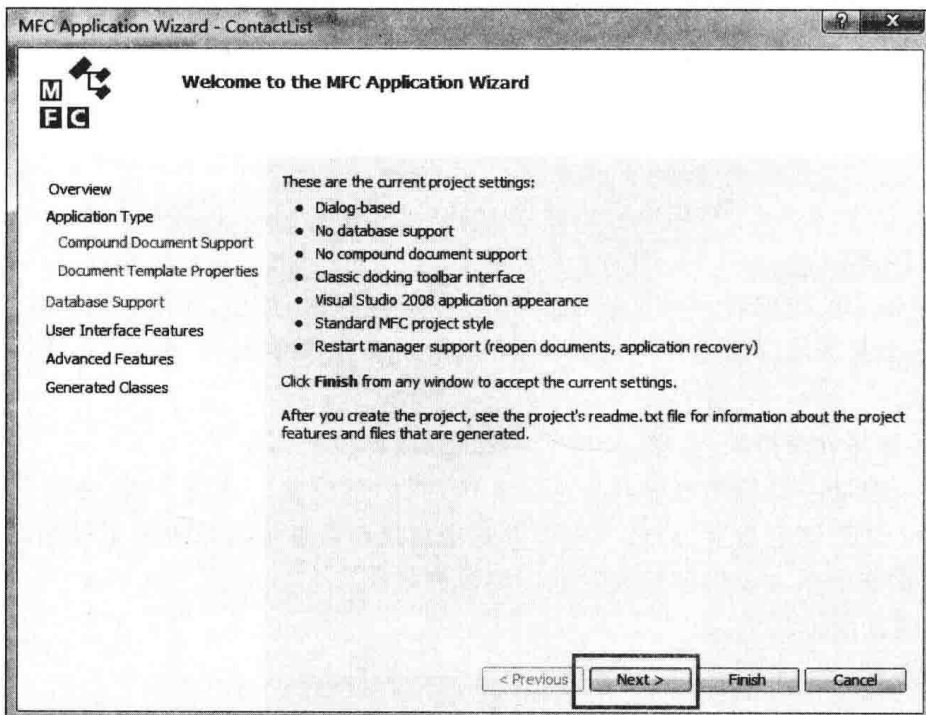


图 2-4 项目概览