



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

普通高等职业教育 计算机系列规划教材

# Visual Studio 2015(C#)Windows 数据库项目开发



◆ 曾建华 主编  
◆ 赵 明 副主编

SOFTWARE



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>



配备  
电子课件、源代码



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定  
普通高等职业教育计算机系列规划教材

# Visual Studio 2015 (C#)

## Windows 数据库项目开发

曾建华 主编

赵明 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书通过一个完整的项目讲解如何使用 Visual Studio 2015 (C#) 开发基于数据库 (SQL Server) 的 Windows 窗体应用程序。

本书主要内容包括：主窗体界面设计、数据集、多种数据维护 (新增、修改、删除) 开发、统计查询、RDLC 报表设计、自定义控件开发 (简单控件、复合控件)、控件使用技巧 (如 DataGridView 拖动技术、自定义绘制技术)、LINQ 技术应用、智能客户端部署 ClickOnce 等。

本书附录通过网上购物系统介绍了使用 Visual Studio 2015 开发 Web 项目的强大功能, 有利于读者进一步学习 Visual Studio 2015 开发工具。

本书项目完整实用, 既涉及项目开发的各个环节, 又尽量避免出现重复知识点。在讲解方面, 本书力求以深入浅出的方式指导读者完成项目的开发, 并期望读者能收到举一反三的效果。

本书适合 Visual Studio 2015 的初学者及有一定经验的开发人员使用, 也可作为培训机构或高等院校的教学参考书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Visual Studio 2015 (C#) Windows 数据库项目开发/曾建华主编. —北京: 电子工业出版社, 2018.2

普通高等职业教育计算机系列规划教材

ISBN 978-7-121-33393-4

I. ①V… II. ①曾… III. ①C 语言—程序设计—高等职业教育—教材②关系数据库系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP312.8②TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 328860 号

策划编辑: 徐建军 (xujj@phei.com.cn)

责任编辑: 徐 萍

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 13 字数: 333 千字

版 次: 2018 年 2 月第 1 版

印 次: 2018 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1 500 册 定价: 33.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式: (010) 88254570。

# 前言

## Preface

Visual Studio 2015 是一套完整的开发工具，可用于开发生成 Windows 桌面应用程序、ASP.NET Web 应用程序、XML Web Services 和移动应用程序。

Visual Studio 2015 支持 Visual Basic、Visual C#和 Visual C++，都使用相同的集成开发环境 (IDE)，这样就能够进行工具共享，并能够轻松地创建混合语言解决方案。

本书主要讲解使用 Visual Studio 2015 (C#) 开发基于数据库应用的 Windows 窗体应用程序。

为什么开发 Windows 项目呢？Windows 窗体应用程序具备界面友好、功能丰富的特点，加上智能客户端部署功能，可使客户端自动升级更新到最新程序。

为什么使用数据库项目呢？市场上需求的软件，如各种 ERP 软件、财务软件、游戏软件等基本上都和数据库有关，所以开发数据库系统具有广泛的实用性。

本书以实训为主，力求步骤明确，指导读者完成项目的开发，对单个知识点并不做详细介绍，对某项具体技术或概念的阐述读者可参考相关的 MSDN。

本书主要由以下各章构成。

第 1 章 项目简介，准备好开发环境，认识本书教学所用项目的功能，了解项目使用的数据库中各表的含义以及表之间的关系。

第 2 章 主窗体开发，通过创建新的 Windows 窗体应用程序和主窗体的开发，让读者熟悉 Visual Studio 2015 集成开发环境 (IDE) 的常用元素；通过主窗体的开发，读者将学会如何使用菜单、工具栏、状态栏、MDI 窗体。

第 3 章 数据维护窗体开发，通过学习各种常用数据维护的方式掌握使用类型化数据集。以系部数据维护为例，学会以 DataGridView 的方式维护单表数据；以班级数据维护为例，学会在 DataGridView 中使用下拉列表维护带主外键关系表的数据；以学生数据维护为例，学会以详细信息的方式维护数据，熟练使用数据绑定类型的下拉列表和固定值的下拉列表，以及 DateTimePicker (日期) 控件；以课程数据维护为例，学会自己控制新增、修改、删除等数据维护方式。

第 4 章 系统登录及权限管理，学习开发系统启动窗体，开发登录验证窗体以及权限的控制。

第 5 章 学生选课，通过该功能的学习，希望读者能灵活编程来实现自己的业务逻辑，以及学习 DataGridView 的一些使用技巧。

第 6 章 选课抽签及抽签结果查询，通过该功能的实现，让读者学会如何通过调用存储过

程的方式实现业务逻辑。

第7章 统计查询，通过该功能的学习，希望读者能灵活使用 SQL 语句，学会编写代码对 DataSet 进行细节的控制。

第8章 RDLC 报表，学习如何设计 RDLC 报表，如何为报表提供数据，如何调用并运行报表，包括如何实现打印来自原始表、自定义表的数据。RDL (Report Definition Language) 是报表定义语言的缩写。微软后来又提出 RDLC，即在 RDL 基础上加 C，C 代表 Client-side processing 完善的结果，同时也凸显了 RDLC 的客户端处理能力。

第9章 系统完善，学习如何开发系统“关于”框、使用程序集信息、异常处理、DataGridView 单击列标题时取消排序、用 Singleton 模式防止 MDI 子窗体的多实例化等小技巧。

第10章 控件开发，学习开发用户控件和复合控件，设置控件开发过程中的属性 (Property) 和事件 (Event)，能根据自己的需要开发适合的控件。

第11章 LINQ 查询技术，掌握 LINQ 的常用技术，包括 LINQ TO DataSet、LINQ TO SQL、LINQ TO Object。

语言集成查询 (LINQ) 是 Visual Studio 2015 中的一组功能，可为 C# 和 Visual Basic 语言语法提供强大的查询功能，可以对其技术进行扩展，以支持几乎任何类型的数据存储，而不仅限于对数据库进行操作。

第12章 使用 ClickOnce 部署项目，读者可学会使用 ClickOnce 技术部署智能客户端。ClickOnce 是一项部署技术，我们可以利用这项技术来创建基于 Windows 的自行更新的应用程序。安装和运行这类应用程序所需的用户交互最少。

ClickOnce 应用程序可以自行更新，这些应用程序在较新版本可用时检查是否存在较新版本，并自动替换所有更新后的文件。

附录 A 网上购物系统及其数据库简介，介绍 Visual Studio 2015 开发 Web 项目的强大功能，帮助读者了解网上购物系统的各项功能，认识网上购物系统配套的数据库 eShop。

本书所要求的开发环境：Visual Studio 2015、SQL Server 2005/2008/2012/2014。考虑到读者机器环境的通用性，本书所带示例数据库为 SQL Server 2005 版本，在 SQL Server 2005/2008/2012/2014 下都可使用。

本书附录所要求的开发环境：Visual Studio 2015、SQL Server 2014。

本书由深圳职业技术学院曾建华主编，赵明为副主编。曾建华负责本书各章的结构及内容的编写和项目开发，本书各章节的代码由赵明调试并通过。此外，徐人凤、李斌、杨丽娟、李云程、王梅、杨淑萍、范新灿、肖正兴、裴沛、袁梅冷、梁雪平和庄亚俊等参与了本书部分章节内容的编写和校对工作，在此一并表示感谢。

为了方便教师教学，本书配有电子教学课件及程序源代码，请有此需要的教师登录华信教育资源网 (www.hxedu.com.cn) 注册后免费进行下载。如有问题可在网站留言板留言或与电子工业出版社联系 (E-mail: hxedu@phei.com.cn)，也可与作者联系 (E-mail: 237021692@qq.com)。

本书是在编者总结多年教学、项目开发经验的基础上编写而成的，编者在探索教材建设方面做了许多努力，也对书稿进行了多次审校，但由于编写时间及水平有限，难免存在一些疏漏和不足，希望同行专家和读者能给予批评和指正。

编者

# 目录

## Contents

第 1 章 项目简介 .....	(1)
1.1 项目和开发环境介绍 .....	(1)
1.1.1 为什么学习该项目 .....	(1)
1.1.2 开发环境介绍 .....	(2)
1.2 系统运行 .....	(2)
1.2.1 准备项目所需数据库 .....	(2)
1.2.2 运行学生选课系统 .....	(5)
1.3 认识项目 .....	(6)
1.3.1 项目功能介绍 .....	(6)
1.3.2 熟悉项目数据库中的表 .....	(13)
1.3.3 数据库中表之间的关系 .....	(15)
实训 .....	(17)
第 2 章 主窗体开发 .....	(21)
2.1 项目构成 .....	(21)
2.1.1 创建项目 .....	(21)
2.1.2 认识 Program.cs 文件 .....	(23)
2.2 主窗体设计 .....	(24)
2.2.1 主菜单 .....	(24)
2.2.2 工具栏 .....	(27)
2.2.3 状态栏 .....	(29)
2.2.4 多文档界面应用程序主窗体设计 .....	(31)
实训 .....	(33)
第 3 章 数据维护窗体开发 .....	(34)
3.1 系部数据维护 .....	(34)
3.1.1 创建数据集并添加到系部表 .....	(34)
3.1.2 设计系部信息窗体并维护数据 .....	(37)
3.2 班级数据维护 .....	(42)
3.2.1 修改数据集并添加到班级表 .....	(42)

3.2.2	设计班级信息窗体并维护数据	(43)
3.3	学生数据维护	(49)
3.3.1	修改数据集并添加到学生表	(49)
3.3.2	设计学生信息窗体并维护数据	(49)
3.4	课程数据维护	(54)
3.4.1	设计课程信息窗体	(54)
3.4.2	维护课程数据	(55)
	实训	(60)
<b>第4章</b>	<b>系统登录及权限管理</b>	(61)
4.1	系统登录	(61)
4.1.1	设计登录窗体	(61)
4.1.2	编写静态类供全局使用	(62)
4.1.3	编写登录相关代码	(65)
4.2	权限管理	(67)
4.2.1	登录信息	(67)
4.2.2	操作权限控制	(68)
	实训	(69)
<b>第5章</b>	<b>学生选课</b>	(70)
5.1	选课填报志愿	(70)
5.1.1	界面设计	(70)
5.1.2	实现选课业务逻辑	(78)
5.1.3	实现 DataGridView 拖放行确定选课志愿顺序	(83)
5.2	查询报名结果	(87)
5.2.1	界面设计	(87)
5.2.2	相关代码编写	(87)
	实训	(90)
<b>第6章</b>	<b>选课抽签及抽签结果查询</b>	(92)
6.1	随机抽签产生选课结果	(92)
6.1.1	设计存储过程	(92)
6.1.2	调用存储过程	(95)
6.2	按课程查看选课结果	(96)
6.2.1	界面设计	(97)
6.2.2	相关代码编写	(97)
	实训	(100)
<b>第7章</b>	<b>统计查询</b>	(102)
7.1	按班级性别统计学生人数	(102)
7.1.1	界面设计	(102)
7.1.2	相关代码编写	(103)
7.2	未选课学生统计	(106)
7.2.1	界面设计	(106)

7.2.2 相关代码编写	(107)
实训	(110)
<b>第 8 章 RDLC 报表</b>	(111)
8.1 打印来自原始表的数据	(111)
8.1.1 创建报表	(111)
8.1.2 准备预览报表窗体	(124)
8.1.3 调用报表	(125)
8.2 打印来自自定义表的数据	(127)
8.2.1 修改数据集, 准备报表所需的 DataTable	(127)
8.2.2 创建报表	(129)
8.2.3 调用报表	(132)
实训	(134)
<b>第 9 章 系统完善</b>	(135)
9.1 设计“关于”窗体	(135)
9.1.1 设置项目属性	(135)
9.1.2 设计窗体	(137)
9.2 异常	(139)
9.2.1 异常的概念	(139)
9.2.2 异常的处理	(139)
9.3 DataGridView 单击列标题时取消排序	(141)
9.3.1 通过可视化方式设定 DataGridView 的所有列不排序	(141)
9.3.2 通过编写通用方法设定 DataGridView 的所有列不排序	(142)
9.3.3 调用方法禁止 DataGridView 单击列标题时排序	(142)
9.4 Singleton 模式	(142)
9.4.1 Singleton 模式的概念	(142)
9.4.2 用 Singleton 模式防止 MDI 子窗体的多实例化	(143)
实训	(144)
<b>第 10 章 控件开发</b>	(145)
10.1 用户控件	(145)
10.1.1 开发用户控件	(145)
10.1.2 使用用户控件	(150)
10.2 复合控件	(151)
10.2.1 开发登录系统的复合控件	(152)
10.2.2 使用复合控件实现系统登录	(154)
实训	(156)
<b>第 11 章 LINQ 查询技术</b>	(157)
11.1 LINQ TO Object	(157)
11.1.1 LINQ TO Object 简介	(157)
11.1.2 使用 LINQ TO Object	(158)
11.2 LINQ TO DataSet	(163)



11.2.1	LINQ TO DataSet 简介	(163)
11.2.2	使用 LINQ TO DataSet	(163)
11.3	LINQ TO SQL	(165)
11.3.1	LINQ TO SQL 简介	(165)
11.3.2	使用 LINQ TO SQL	(165)
	实训	(168)
<b>第 12 章 使用 ClickOnce 部署项目</b> (170)		
12.1	发布前的准备	(171)
12.1.1	配置 IIS	(171)
12.1.2	更改项目图标	(173)
12.2	发布	(174)
12.2.1	发布项目	(174)
12.2.2	测试发布项目	(175)
	实训	(176)
<b>附录 A 网上购物系统及其数据库简介</b> (177)		
A.1	网上购物系统介绍	(177)
A.1.1	网上购物系统基本功能	(177)
A.1.2	为什么通过网上购物系统学习 SQL Server	(177)
A.2	体验网上购物系统	(178)
A.2.1	准备网上购物系统所需数据库	(178)
A.2.2	运行网上购物系统	(180)
A.2.3	网上购物系统功能介绍	(183)
A.3	网上购物系统使用的数据库 eShop	(195)
A.3.1	初步认识网上购物系统使用的数据库 eShop	(195)
A.3.2	数据库中表之间的关系	(198)

# 第1章

## 项目简介

### 学习目标

准备好开发环境，认识本书教学项目的功能，了解项目所使用的数据库中各表的含义以及表之间的关系。

### 1.1 项目和开发环境介绍

本书主要讲解使用 Visual Studio 2015 (C#) 开发基于数据库应用的 Windows 窗体应用程序。本书以实训为主，力求以步骤明确的方式指导读者完成项目的开发，而并不对单个知识点做详细介绍。对于某项具体技术或概念的阐述，读者可参考相关的 MSDN。

#### 1.1.1 为什么学习该项目

##### (1) 为什么开发 Windows 项目？

Windows 窗体应用程序具备界面友好、功能丰富的特点，加上智能客户端部署功能，可使客户端自动升级并更新到最新程序。

##### (2) 为什么使用数据库项目？

市场上需求的软件，如各种 ERP 软件、财务软件、游戏软件等基本都和数据库有关，所以开发数据库系统具有广泛的实用性。

##### (3) 为什么使用学生选课系统？

可能有读者要问，这个好像应该是 Web 项目。没错，编者也开发过该选课系统的 Web 项目，但为什么拿来作为 Windows 项目讲解呢？因为：第一，该系统所使用的数据库便于学生理解；第二，不管什么项目，主要功能其实都是类似的，如数据的维护（新增、修改、删除）、

统计、查询、报表输出、登录验证及相应的业务逻辑等。编者也将围绕这几部分来展开系统的开发和讲解。其实用什么项目来讲解都可以，关键是最后能让读者举一反三，能开发出满足客户需求的系统，这也是编者编写本书的目的。

## 1.1.2 开发环境介绍

本书所要求的开发环境为 Visual Studio 2015、SQL Server 2005 或以上版本。

编者使用的是 SQL Server 2014，但考虑到读者机器环境的通用性，本书所带示例数据库为 SQL Server 2005 版本，在 SQL Server 2005 以上版本中都可使用。

## 1.2 系统运行

### 1.2.1 准备项目所需数据库

(1) 如图 1-1 所示，右击“SQL Server Management Studio”，选择“以管理员身份运行”命令。

最好以管理员身份运行 SQL Server Management Studio，否则后续步骤附加数据库时有可能出现“尝试打开或创建物理文件×××时，CREATE FILE 遇到操作系统错误 5（拒绝访问）…”这样的错误信息。

(2) 启动 SQL Server Management Studio，显示如图 1-2 所示的“连接到服务器”对话框。

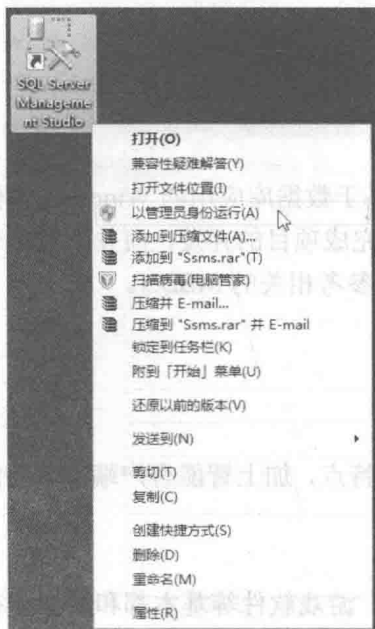


图 1-1 选择“以管理员身份运行”命令

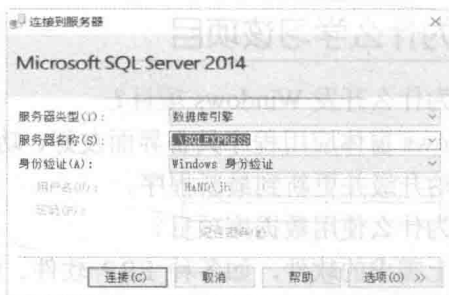


图 1-2 “连接到服务器”对话框

(3) 在“服务器类型 (I)”中选择“数据库引擎”；在“服务器名称 (S)”中输入“.\SQLEXPRESS”，考虑到环境部署方便，本书使用 SQLEXPRESS 实例；在“身份验证 (A)”

一栏中选择“Windows 身份验证”，然后单击“连接”按钮。

(4) 如图 1-3 所示，在 SQL Server Management Studio 的“对象资源管理器”中右击“数据库”，选择“附加”命令。



图 1-3 选择“附加”命令

(5) 如图 1-4 所示，在“附加数据库”对话框中，单击“添加”按钮以选择数据库文件。

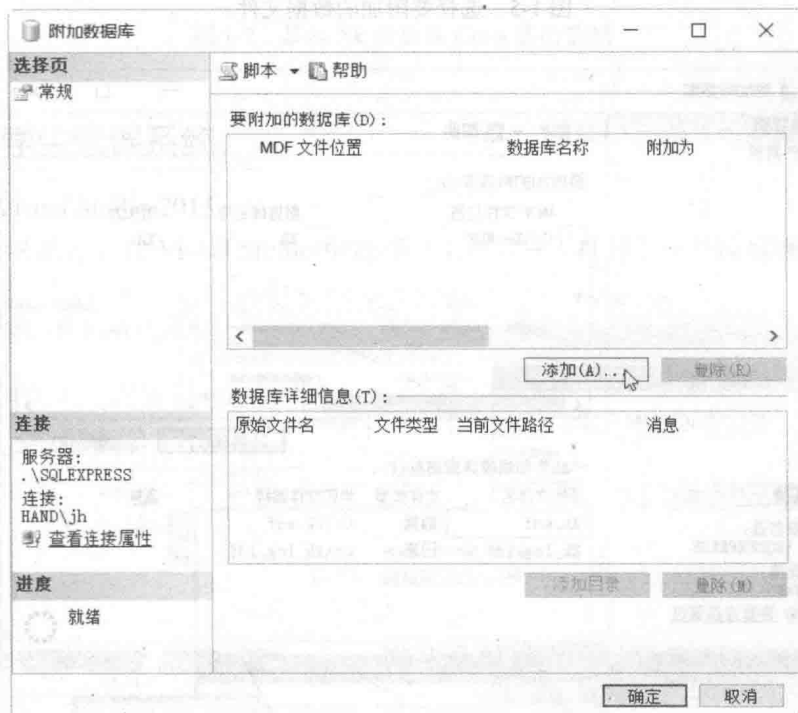


图 1-4 “附加数据库”对话框

(6) 如图 1-5 所示，在“定位数据库文件”对话框中找到 Xk.MDF 文件所在的目录（读者可在本书配套资源的“教材项目\选课数据库”文件夹下找到），然后选中 Xk.MDF，单击“确定”按钮。

(7) 如图 1-6 所示，在“附加数据库”对话框中，单击“确定”按钮，完成附加 Xk 数据库的操作。



图 1-5 选择要附加的数据文件

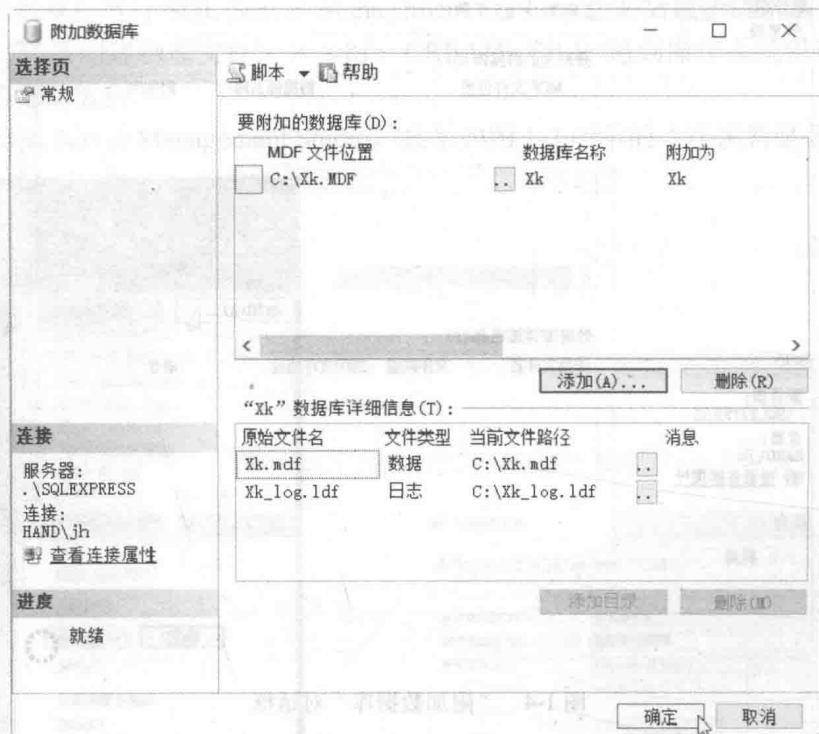


图 1-6 完成附加数据库

(8) 如图 1-7 所示, 在“对象资源管理器”中展开“数据库”, 进一步展开“Xk”, 再展开表, 右击“dbo.Class”, 选择“编辑前 200 行”命令 (SQL Server 2005 中为“打开表”), 显示 Xk 数据库中 Class 表的数据。

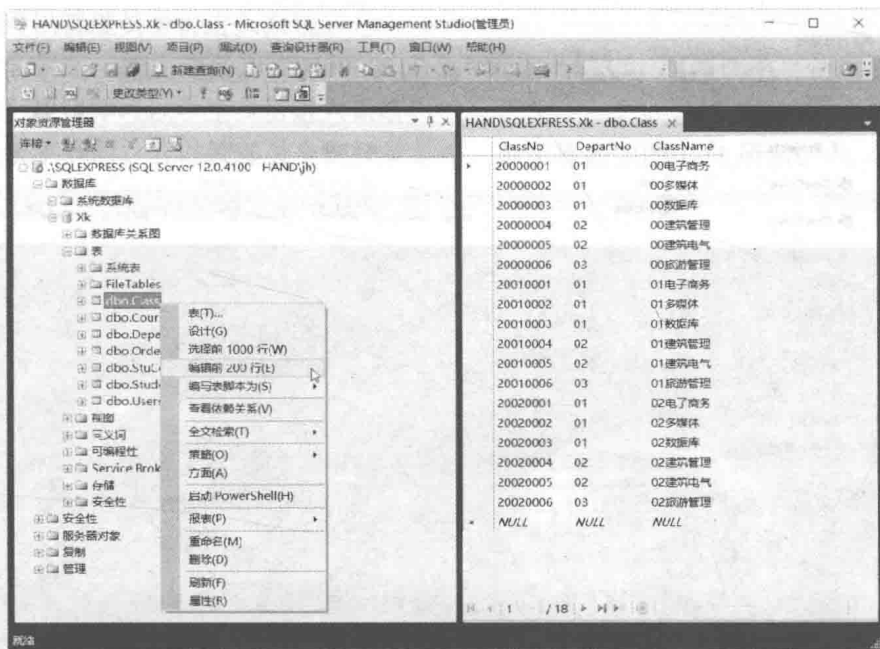


图 1-7 显示 Xk 数据库 Class 表的数据

## 1.2.2 运行学生选课系统

- (1) 启动 Visual Studio 2015。
- (2) 如图 1-8 所示，在 Visual Studio 中选择“文件”→“打开”→“项目/解决方案”命令。

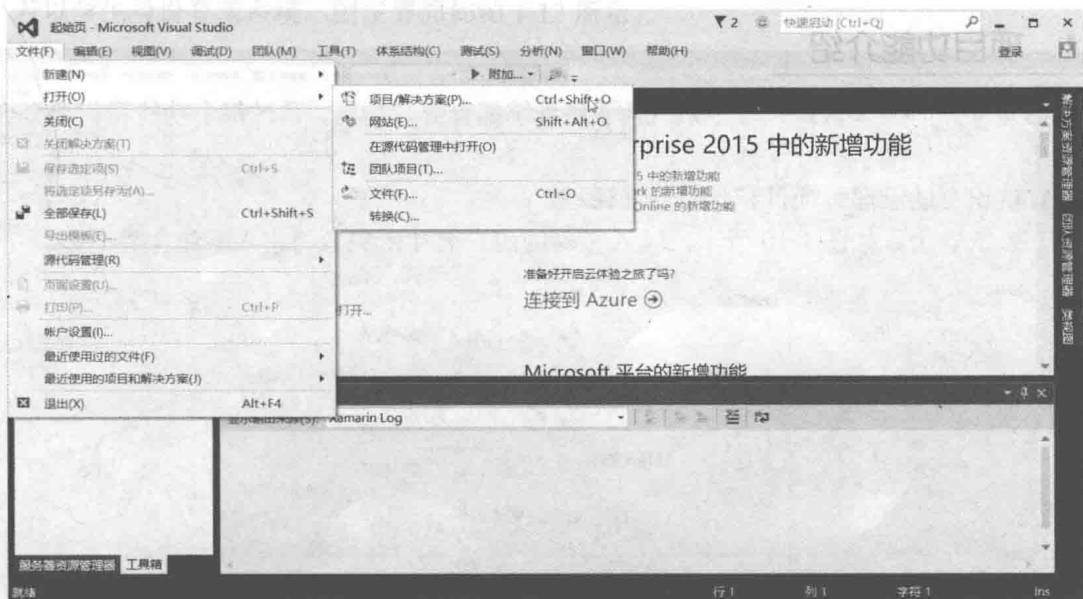


图 1-8 打开项目

- (3) 最终项目在本书配套资源的“教材项目\最终完成的项目”文件夹下，如图 1-9 所示，选择 Xk 项目，单击“打开”按钮。



图 1-9 定位到 Xk 项目

(4) 按【F5】键或单击工具栏上的“启动”按钮。为测试方便，本示例已将管理员用户之一的用户名“001”和密码“123”设置好了，读者单击“登录”按钮即可以管理员身份进入系统。

## 1.3 认识项目

### 1.3.1 项目功能介绍

我们先从界面上来认识一下本系统，了解系统都有哪些功能，通过每个功能我们要学会什么等。

感官认识有助于理解项目和学习后续课程。

(1) 系统登录。如图 1-10 所示，输入正确的用户名和密码后将进入系统主界面。



图 1-10 系统登录

以管理员和学生的身份进入系统后，将拥有不同的操作权限。

本项目管理员之一的用户名为“001”，密码为“123”，选中“管理员”复选框，单击“登

录”按钮即可以管理员身份进入系统。

本项目学生之一的用户名为“00000001”，密码为“123”，取消选中“管理员”复选框，单击“登录”按钮即可以学生身份进入系统。

(2) 系统主界面。若以管理员身份登录系统，则主界面如图 1-11 所示。



图 1-11 管理员登录系统后的主界面

若以学生身份登录系统，则主界面如图 1-12 所示。



图 1-12 学生登录系统后的主界面



管理员登录和学生登录功能的差别在于：学生登录后只可使用“学生选课”和“系统”两个菜单下的功能，而管理员登录后则可使用除“学生选课”外的所有功能。

读者也可以从主界面的菜单上大致先了解一下本系统有哪些功能。

通过这些功能，我们将学习到菜单、工具栏、状态栏、MDI 窗体及不同用户权限的设计。

(3) 以管理员身份登录后，在主菜单上单击“系部信息”菜单，将出现如图 1-13 所示的界面。

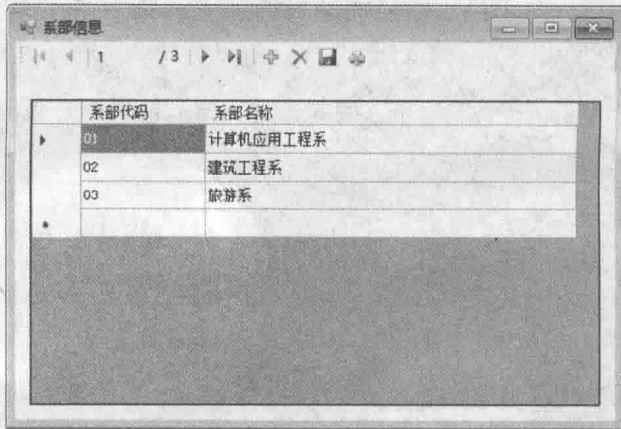


图 1-13 系部信息

通过该功能，我们将学习在 DataGridView 中维护单表数据以及打印来自单表的数据。

(4) 以管理员身份登录后，在主菜单上单击“班级信息”菜单，将出现如图 1-14 所示的界面。



图 1-14 班级信息

### 注意

光标所在单元格编辑时为下拉列表（单击鼠标选中该单元格，再单击一下鼠标即可），通过该功能，我们将学习在 DataGridView 中使用下拉列表维护数据以及打印来自多表的数据。