

C#程序设计

(第2版)

赵震奇 顾雯雯 ■ 主编

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

C#程序设计（第2版）

主 编 赵震奇 顾雯雯
副主编 张灵芝 郭忠南
参 编 徐 晓 傅天泓 王 珏

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

本书依照 C# 的基本知识体系, 采用 Visual Studio 2012 开发环境, 借鉴“做中学”的理念编写而成, 采用“项目式”或“案例化”形式, 在模拟真实的情境下, 通过对项目描述、项目需求、项目分析、项目小结、独立实践、思考与练习, 将项目分解为若干个任务, 任务描述、任务实施、理论知识、知识拓展, 并配以相关提示。

本书共分类和对象篇、窗体控件篇、图形图像篇、I/O 操作篇、XML 篇、数据库篇等六篇, 精选了 18 个 C# 开发项目或案例。在第一版的基础上, 在图形图像篇中增加了图片切换动画效果和绘制成绩分布柱形图 2 个项目。全书以项目或案例带动知识点, 诠释实际项目的设计理念, 使读者可举一反三, 案例经典, 切合实际应用, 使读者身临其境, 有助于快速进入开发状态。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

C#程序设计 / 赵震奇, 顾雯雯主编. —2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 8
ISBN 978-7-5682-4495-4

I. ①C… II. ①赵… ②顾… III. ①C 语言-程序设计-高等学校-教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 186837 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 20

字 数 / 463 千字

版 次 / 2017 年 8 月第 2 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 69.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

本书依照 C# 的基本知识体系, 采用 Visual Studio 2012 开发环境, 借鉴“做中学”的理念编写而成。本书采用“项目式”或“案例化”形式, 在模拟真实的情境下, 通过项目描述、项目需求、项目分析、项目小结、独立实践、思考与练习, 将项目分解为若干个任务, 每个任务包括任务描述、任务实施、理论知识、知识拓展, 并配以相关提示。

本书包括类和对象篇、窗体控件篇、图形图像篇、I/O 操作篇、XML 篇、数据库篇等六篇, 精选了统计学生成绩、计算图形面积、自制记事本、绘制简易打地鼠界面、高级打地鼠游戏实现、中国体彩“22 选 5”、公民身份证号码生成与查询等 18 个 C# 开发项目或案例。本书在第 1 版的基础上, 在图形图像篇中增加了图片切换动画效果和绘制成绩分布柱形图两个项目。全书以项目或案例带动知识点, 诠释实际项目的设计理念, 使读者可以举一反三。案例经典, 切合实际应用, 使读者身临其境, 有助于快速进入开发状态。

本书主要特点:

1. 针对性强。切合高等教育目标, 重点培养职业能力, 侧重技能传授。
2. 实用性强。大量的经典真实案例, 实训内容具体详细, 与就业市场紧密结合。
3. 适应性强。本书强调知识的渐进性、兼顾知识的系统性, 结构逻辑性强, 针对高等院校学生的知识结构特点安排教学内容。

本书读者对象:

本书内容翔实、语言简练、思路清晰、图文并茂、理论与实际设计相结合, 可用作高等院校计算机专业学生相关课程的教材, 也可用作计算机初学者的参考资料。本书提供了完整的配套教学资料, 包括所有实例的源代码、PPT 格式的电子课件、课后习题和模拟试题答案等, 这些教学资料将形成一个完整的体系, 为教学和学习提供便利。

本书由赵震奇、顾雯雯担任主编并统稿, 张灵芝、郭忠南担任副主编, 徐晓、傅天泓、王珏等参编。本书在编写过程中得到了赵志建主任的悉心指导, 赵志建主任对本书的内容、章节编排等方面提出了宝贵的意见和建议, 在此表示衷心的感谢。在本书的编写过程中, 参考了相关文献和网站, 在此一并向这些文献的作者和网站管理者深表感谢!

由于编者水平有限, 本书难免存在不足之处, 恳请读者批评和指正。

编 者

目 录

第一篇 类和对象篇

项目一 统计学生成绩	3
任务一 定义学生类 (Stu)	4
任务二 设计主方法	9
任务三 完善程序功能	12
项目二 计算图形面积	17
任务一 类的继承	17
任务二 类的多态	24

第二篇 窗体控件篇

项目三 自制记事本	31
任务一 制作主窗体和子窗体	32
任务二 添加各项功能	36
项目四 制作简易打地鼠界面	46
任务一 制作打地鼠游戏静态界面	47
任务二 随机显示地鼠	53
任务三 设计游戏计时	55
项目五 高级打地鼠游戏实现	58
任务一 制作打地鼠游戏静态界面	59
任务二 实现类的继承	62
任务三 随机显示地鼠	66
任务四 动态增加“田地”	68
任务五 增加游戏计时与积分	69
项目六 中国体彩“22选5”	73
任务一 制作“22选5”的程序界面	74
任务二 模拟出数字过程并显示	78
任务三 显示开奖结果	81
项目七 公民身份证号码生成与查询	88
任务一 制作项目界面	89
任务二 生成身份证号码	94
任务三 身份证号码验证与解读	101



第三篇 图形图像篇

项目八 绘制中国象棋棋盘	109
任务一 绘制棋盘轮廓	110
任务二 绘制棋盘线条	113
任务三 书写棋盘中间文字	117
项目九 制作儿童魔术画板	121
任务一 制作闪屏	122
任务二 制作不规则主界面	125
任务三 实现画图板功能	128
项目十 绘制模拟时钟	133
任务一 自定义用户控件	134
任务二 使用用户控件	140
项目十一 图片切换动画效果	143
任务一 设计主界面	144
任务二 设计十字效果功能	146
任务三 设计淡入效果功能	150
任务四 设计百叶窗效果功能	153
任务五 设计随机线效果功能	155
任务六 设计盒状效果功能	157
任务七 设计放大效果功能	159
任务八 设计擦除效果功能	161
项目十二 绘制成绩分布柱形图	165
任务一 定义学生数组并统计成绩百分比	166
任务二 绘制数学系统中的 X 和 Y 坐标轴	169
任务三 绘制柱形图	173

第四篇 I/O 操作篇

项目十三 批量修改文件名	181
任务一 设计界面	182
任务二 显示 Windows 系统驱动器	183
任务三 批量修改文件名的实现	187
项目十四 模拟资源管理器	192
任务一 设计 Windows 系统资源管理器界面	193
任务二 显示 Windows 系统驱动器内容	196
任务三 文件和目录的管理	201



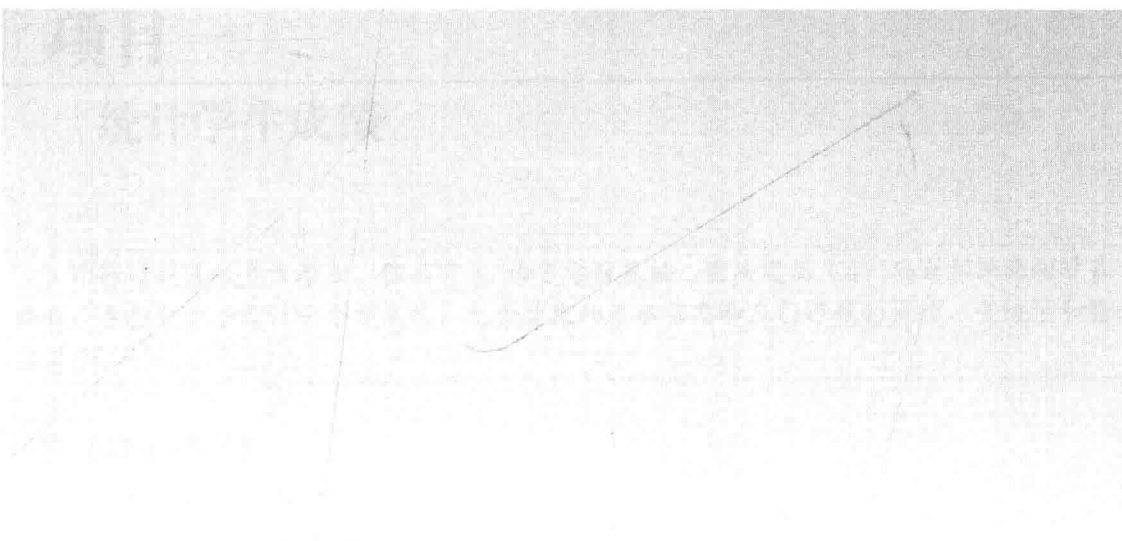
项目十五 模拟 ATM	206
任务一 创建 Account 类和 Bank 类	207
任务二 自动取款机的操作	214
项目十六 字典查询	222
任务一 线程、委托、泛型知识的学习	222
任务二 字典查询的实现	223

第五篇 XML 篇

项目十七 制作 XML 通讯录	229
任务一 设计关于学生通讯录项目的 XML 文件	230
任务二 结合本项目的要求设计 Student 类	234
任务三 绘制窗体界面	235
任务四 用 XmlReader 读取 XML 文件	238
任务五 用 XmlWriter 写入 XML 文件	242

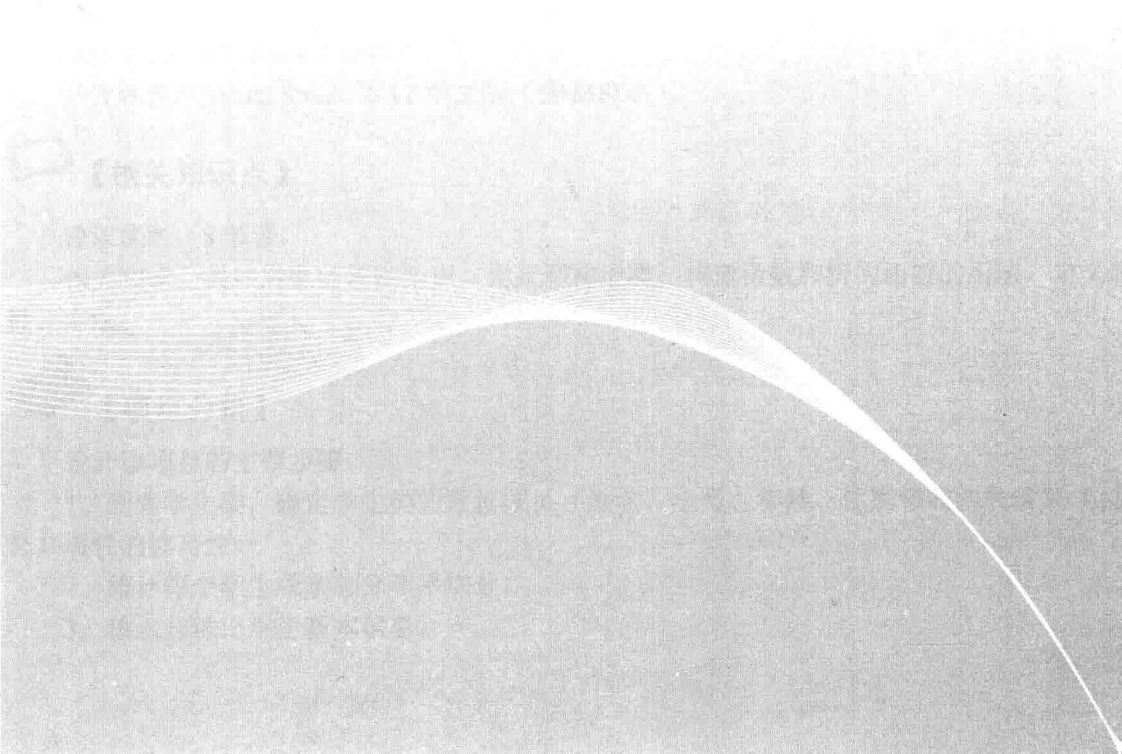
第六篇 数据库篇

项目十八 学校成绩管理系统	253
任务一 建立一个空解决方案并添加 3 个子项目	257
任务二 完成登录窗口绘图功能	259
任务三 将用户信息保存到注册表	263
任务四 新建登录窗体, 添加控件, 并设置其属性	267
任务五 建立强类型数据集	268
任务六 强类型数据集的使用	270
任务七 学生信息的统计	272
附录 A C#编程规范	279
附录 B C#精华资源(网站)	303
附录 C C#精华资源(参考书)	304



第一篇

类和对象篇



项目一

统计学生成绩

小张非计算机专业毕业，但具有 C 语言学习基础，现决定用 C# 代码来初探面向对象编程。在控制台下设计一个学生类，包含学生的基本信息和三门课程的成绩，并统计和输出显示。



【项目描述】

统计学生成绩主要有五个任务：

1. 理解从现实到抽象的概念转换。
2. 确定一个班的总人数（整数）。
3. 输入每个学生的信息，并给出确认消息。
4. 输出一个班学生的所有信息及三门课的总分。
5. 统计该班的实际总人数，以及这三门课的总分和平均成绩。



【项目需求】

建议配置：主频 2.2 GHz 或以上的 CPU、1 GB 或更大容量的 RAM、分辨率为 1 280×1 024 像素的显示器、7 200 r/min 或更高转速的硬盘。

操作系统：Windows 7 或以上。

开发软件：Visual Studio 2012 中文版（含 MSDN）。



【相关知识点】

建议课时：8 节课。

相关知识：类和对象的基础知识，定义和构造类，构造函数和析构函数的用法，定义属性、方法。



【项目分析】

设计该项目的主要步骤：

1. 创建学生类，确定学生类的数据成员（姓名、学号、年龄、性别和成绩数组），以及公共属性的读写性。
2. 统计每个学生成绩总分和平均分。
3. 输入与输出学生基本信息。



任务一 定义学生类 (Stu)



【任务描述】

新建项目并创建学生类、指定数据成员及公有属性和方法。



【任务实施】

(1) 启动 Visual Studio 2012, 新建项目, 创建一个控制台应用程序, 在“新建项目”模板中选择“控制台应用程序”, 将项目名称设为“ConAppStu”, 位置设为“E:\CsharpApp\Examples”(或其他位置), 如图 1-1 所示。

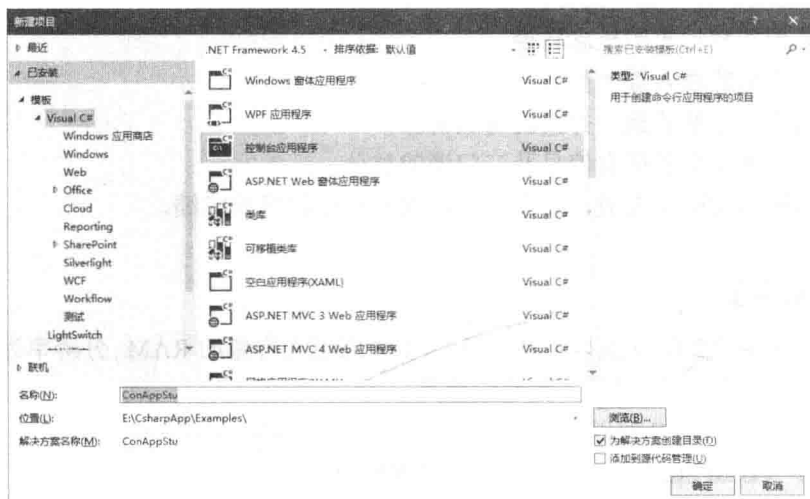


图 1-1 新建项目设置界面

(2) 新建一个 Stu 类, 选择菜单“项目”→“添加类”, 如图 1-2 所示。

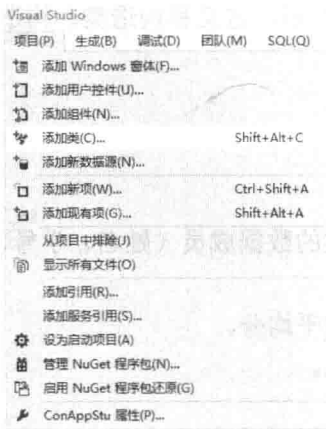


图 1-2 “项目”菜单信息



(3) 在“添加新项”的模板中选择“类”，将默认名称“Class1.cs”更名为“Stu.cs”，单击“添加”按钮，生成 Stu 类窗口，如图 1-3~图 1-5 所示。



图 1-3 创建类，更名

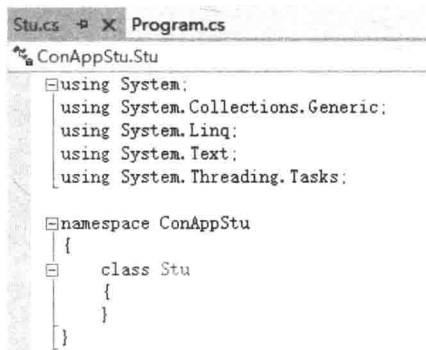


图 1-4 Stu 类代码窗口



图 1-5 解决方案窗口

(4) 确定学生个人的基本信息，其包含的数据成员见表 1-1。

表 1-1 学生个人基本信息

数据成员	数据类型	数据说明
stuName	string	学生姓名
stuNo	string	学生学号
stuAge	int	学生年龄
stuSex	string	学生性别
stuScore	double[]	学生成绩

(5) 输入 Stu 类的数据成员，相关代码如下：



```
class Stu
```

```
{
```

```
    string stuName;
```

```
    string stuNo;
```

```
    int stuAge;
```

```
    string stuSex;
```

```
    double[] stuScore;
```

```
}
```

(6) 将第一个学生信息通过创建的类对象进行赋值，相关代码如下所示，但却出现图 1-6 所示的错误提示。

```
static void Main(string[] args)
```

```
{
```

```
    Stu s1 = new Stu();
```

```
    s1.stuName="张莉";
```

```
    s1.stuNo = "01";
```

```
    s1.stuAge = 19;
```

```
    s1.stuSex = "女";
```

```
    s1.stuScore = new double[] { 70, 80, 90 };
```

```
}
```

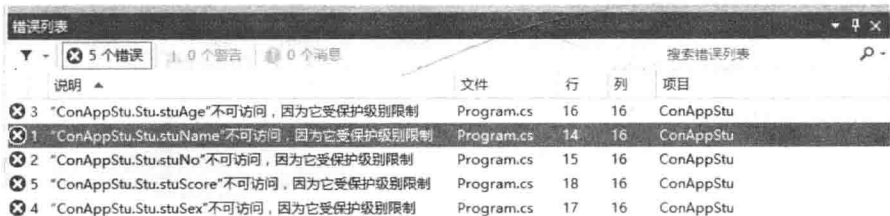


图 1-6 错误提示

(7) 类的数据成员默认为 `private` 类型，在类外部不可访问，将类数据成员改变为 `public` (公有)，则可解决该问题，相关代码如下：

```
class Stu
```

```
{
```

```
    public string stuName;
```

```
    public string stuNo;
```

```
    public int stuAge;
```

```
    public string stuSex;
```

```
    public double[] stuScore;
```

```
}
```

提示/备注：当需要输入多个学生信息时，每次都需要通过 4 条语句进行赋值，输入过于烦琐，可通过构造方法对类对象赋值。



(8) 创建 Stu 类的构造方法, 相关代码如下:

```
class Stu
{
    public string stuName;
    public string stuNo;
    public int stuAge;
    public string stuSex;
    public double[] stuScore;

    public Stu(string name, string no, int age, string sex ,double[] score)
    {
        stuName = name;
        stuNo = no;
        stuAge = age;
        stuSex = sex;
        stuScore = score;
    }
}
```

(9) 在 Main()方法中赋值, 相关代码如下:

```
static void Main(string[] args)
{
    Stu s1 = new Stu("张莉", "01", 19, "女", new double[]{70,80,90});
}
```

提示/备注: 通过构造方法来传递初始值比用“=”赋值更有安全性, 并且将 5 个基本信息字段由 public 修改为 private, 更能提高数据访问的安全性, 使构造方法成为对象初始化的唯一途径。

(10) 创建 Display()方法, 将学生基本信息输出。

```
public string Display()
{
    string t = "";
    for (int i = 0; i < stuScore.Length; i++)
        t += stuScore[i] + ", ";
    return "姓名: " + stuName + ", 学号: " + stuNo + ", 年龄: " + stuAge + ", 性别: " + stuSex + ", 3 门课成绩: " + t;
}
```

(11) 在 Main()方法中输出显示实验数据, 相关代码如下:

```
Console.WriteLine(s1.Display());
```

(12) 在 Totle()方法中统计 3 门课程的总分, 相关代码如下:



```
public double Totle()
{
    double sum=0;
    for (int i = 0; i < stuScore.Length; i++)
        sum += stuScore[i];
    return sum;
}
```

（13）在 Avg()方法中统计 3 门课程的平均分，相关代码如下：

```
public double Avg()
{
    return Totle() / stuScore.Length;
}
```



【理论知识】

1. 类和对象

面向对象思想来源于对现实世界的认知，人们将错综复杂的事物进行分类，从而使世界变得井井有条。比如，人类是一个类（class），你是人，我是人，都是人类的实例（instance），或称对象（object）。

每个类描述一类事物，这些事物应具有相关的属性状态，如人有身高、体重、文化程度、性别、年龄、民族等。一个对象是类的一个实例，它应具有具体的属性状态，如张三（人的实例）身高 180 厘米，体重 70 千克，大学本科，男，21 岁，汉族。每个类事物也都有一定的行为，如人类具有走、跑、跳等行为。这些不同的状态和行为将各类事物区分开来。类只有一个，而类的实例可以有无数个。

2. 类的成员

类的主要成员包括两种类型，即描述状态的数据成员和描述操作的函数成员。

数据成员包括：字段（field）和常量（constant）。

函数成员包括：方法、属性、索引器、事件、运算符、构造函数和析构函数。

3. 定义类，类实例及成员引用

（1）类的定义：

```
[访问修饰符] Class ClassName [:Class-base]
{
    Class -body;           //数据成员和函数成员
}
```

常用访问修饰符及应用范围见表 1-2。

（2）类的实例化：

```
ClassName ObjName = new ClassName([参数]);
```

其中，ClassName 为类的名字；ObjName 为对象名；[参数]是否有参数、有多少个参数由类的构造函数决定，现在都使用无参数来创建对象。



表 1-2 常用访问修饰符

修 饰 符	说 明
public	所属类的成员及非所属类的成员都可以访问
internal	当前程序集可以访问
private	只有所属类的成员才能访问（类内部可访问）
protected	所属类或派生自所属类的类型可以访问（类内部或派生类可访问）

注：用 new 创建一个类的对象时，将在托管堆中为对象分配一块内存，每个对象都有不同的内存。代表对象的变量存储的是存放对象的内存地址。

4. 构造方法

构造方法是一种特殊的方法，在类实例创建之前执行，用来初始化对象，完成对象创建前所需的相关设定。通常是 public 访问类型，方法的名称必须与类名相同，无返回类型，不使用 void。另外，在从构造函数返回之前，对象都是不确定的，不能用于执行任何操作。只有在构造函数执行完成之后，存放对象的内存块中才存放这个类的实例。

任务二 设计主方法



【任务描述】

输入一个班的人数 num（整数）；保留多个学生对象信息到一个类数组中；学生基本信息和成绩总分输出显示。



【任务实施】

（1）输入班级最大容纳学生人数：

```
Console.WriteLine("请输入班级人数：");
int num = int.Parse(Console.ReadLine());
```

（2）若步骤 1 中输入班级学生总人数有 40 人，则需创建 40 个 Stu 类对象，相关代码如下：

```
Stu s2 = new Stu("王恒", "02", 18, "男", new double[] {85,80,78});
Stu s3 = new Stu("李明", "03", 19, "男", new double[] {95,74,88});
```

...

```
Stu s40 = new Stu("张华", "40", 19, "男", new double[] {100,89,92});
```

注：显然，这样输入很烦琐且不易管理数据。因此，可以考虑将创建的类对象看作是同类型的数据，以数组的方式来存放，通过改变数组的下标可获得不同的对象信息。

（3）创建学生类数组，相关代码如下：

```
Stu[] student = new Stu[] { s1,s2,s3,...,s40};
```

进一步简化类数组的初始化，相关代码如下：

```
Stu[] student = new Stu[] {
```



```
new Stu("张莉", "01", 19, "女", new double[] {70,80,90}),  
new Stu("王恒", "02", 18, "男", new double[] {85,80,78}),  
new Stu("李明", "03", 19, "男", new double[] {95,74,88}),  
...  
new Stu("张华", "40", 19, "男", new double[] {100,89,92})  
}
```

(4) 进一步完善学生的基本信息, 通过提示信息输入, 相关代码如下:

```
Stu[] student=new Stu[num];  
for (int i = 0; i < num; i++)  
{  
    Console.WriteLine("请输入学生姓名: ");  
    string name = Console.ReadLine();  
    Console.WriteLine("请输入学生学号: ");  
    string no = Console.ReadLine();  
    Console.WriteLine("请输入学生年龄: ");  
    int age = int.Parse(Console.ReadLine());  
    Console.WriteLine("请输入学生性别: ");  
    string sex = Console.ReadLine();  
    double[] score=new double[3];  
    for (int j = 0; j < 3; j++)  
    {  
        Console.WriteLine("请输入学生第{0}门成绩: ",j+1);  
        score[j] = double.Parse(Console.ReadLine());  
    }  
    Stu stu=new Stu(name,no,age,sex,score);  
    student[i] = stu;  
}
```

(5) 学生信息输出显示, 相关代码如下:

```
foreach (Stu s in student)  
{  
    Console.WriteLine(s);  
}
```

运行结果如图 1-7 所示。

(6) 每个学生总分和平均分输出显示。修改 Stu 类中 Display()方法的输出信息, 相关代码如下: