

V i s u a l

C #

图像处理程序设计实例

h t t p : / / w w w . n d i p . c o m . c n

李兰友 王学彬 等编著

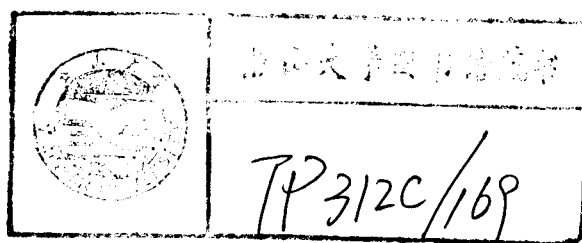
国防工业出版社



Visual C#

图像处理程序设计实例

李兰友 王学彬 等编著



国防工业出版社

·北京·



0752388

~97

图书在版编目(CIP)数据

Visual C# 图像处理程序设计实例/李兰友等编著
北京:国防工业出版社,2003.4
ISBN 7-118-03072-4

I.V... II.李... III.C语言—程序设计
IV.TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 008867 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京奥隆印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19¼ 453 千字

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

印数:1—4000 册 定价:28.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

前 言

Visual C# 是微软公司近年推出的一种具有强大的图形、图像功能的核心编程语言,能快捷、方便地开发图形设计、图像处理及多媒体技术的 Windows 应用程序。本书重点介绍以 Visual Studio.NET 为开发平台,使用 Visual C# 开发图像处理 Windows 应用程序的方法和技术。

众所周知,在设计传统的 Windows 应用程序时,采用图形设备接口(GDI,Graphic Device Interface)在屏幕上绘制图形、文字或显示图像。应用 Visual C#.NET 开发相应的 Windows 应用程序,采用新的功能更强的 GDI+。GDI+ 服务主要包含二维矢量图形、图像处理和版式三个大类,包括的主要名称空间有 System.Drawing、System.Drawing.Drawing2D、System.Drawing.Image 等。通过这些名称空间提供的功能,Visual C# 可以很容易地设计 Windows 应用程序。当然,GDI+ 虽然提供了许多基本的图像对象和方法,但要进行比较复杂的图像处理,仍然需要结合其他的图像处理算法才能实现。本书就是在基于 Visual C# 所提供的图像功能的基础上,紧密结合计算机图像处理算法,以大量的应用程序设计实例,介绍包括图像显示、变换、滤波、增强、合成、边缘探测、动画、二值化和二值图像的处理、图像几何参数测量等图像处理应用程序的设计方法和技巧。

本书共 12 章。第 1 章、第 2 章介绍 Visual C#.NET 集成开发环境、窗口对象、菜单系统、应用程序框架的生成及项目的工程界面的设计;便于读者掌握 Visual C# 程序设计的基本环境,熟悉这部分内容的读者可从第 3 章开始学习;第 3 章介绍 Visual C# 图像处理的基础知识,包括图像的显示、保存、拷贝和粘贴技术及图像的分辨力变换。从第 4 章开始到第 12 章,分别介绍图像处理的有关算法及程序设计,包括彩色图像处理、图像几何变换、卷积滤波处理、图像合成、动画技术和图像界面切换、图像的边缘探测、灰度图像的对比度处理、局域滤波处理、图像的二值化和二值图像的处理、图像的背景暴光不匀处理、面积测量、周长测量等图像测量方法和程序设计。本书所提供的程序实例包括设计思路、程序代码、技术要点说明等内容,简明易读;所有程序均在 Visual C#.NET 环境下上机通过。

本书可作为大专院校计算机图像处理课程教科书,亦适合于工程技术人员参考。

参加本书编写工作的还有万振凯、田君、宫晓红、叶华、龙霞、刘飞、郑琪、李立志、苏华、韩清、尹慧、李静东、刘培、李核心、高魁钧、庞冠琪、成玲等,李建旭、黄兴、陈晨、宋伟、李体新、马文辉等进行了程序调试。由于作者水平有限,不当之处敬请读者批评指正。

目 录

第 1 章 Visual C#.NET 基础	1
1.1 创建一个 Visual C# 应用程序	1
1.1.1 创建一个应用程序框架	1
1.1.2 建立一个图像处理应用程序	4
1.2 Visual Studio 窗口	9
1.2.1 Visual Studio 起始页	9
1.2.2 解决方案资源管理器	10
1.2.3 类视图窗口	11
1.2.4 属性窗口	12
1.2.5 任务列表窗口	12
1.2.6 工具箱窗口	13
1.2.7 编辑器窗口	13
1.2.8 服务器资源管理器窗口	13
1.2.9 对象浏览器窗口	13
1.2.10 宏管理器窗口	14
1.3 Visual C#.NET 主菜单	17
1.3.1 文件菜单	17
1.3.2 编辑菜单	18
1.3.3 视图菜单	19
1.3.4 项目菜单	20
1.3.5 生成菜单	21
1.3.6 调试菜单	21
1.3.7 工具菜单	22
1.3.8 窗口菜单	22
1.3.9 帮助菜单	23
1.3.10 数据菜单	24
1.3.11 格式菜单	24
本章小结	24
第 2 章 图像应用程序界面设计	25
2.1 命令按钮界面设计	25
2.2 菜单界面设计	32
2.3 MDI 界面设计	37

2.4 工具条界面设计	45
本章小结	48
第3章 Visual C#图像处理基础	49
3.1 Visual C#图像处理基础知识	49
3.1.1 Visual C#图像处理组件	49
3.1.2 Bitmap 对象	49
3.1.3 图像的颜色系统	53
3.2 图像的输入和保存	54
3.2.1 图像的输入	54
3.2.2 图像的保存	57
3.3 图像拷贝和粘贴	58
3.4 彩色图像的分辨力	64
3.4.1 将 256×256 分辨力的图像变换为 128×128 分辨力	65
3.4.2 将 256×256 分辨力的图像变换为 64×64 分辨力	68
3.4.3 将 256×256 分辨力的图像变换为 32×32 分辨力	69
本章小结	71
第4章 彩色图像处理技术	72
4.1 彩色图像的处理基础	72
4.1.1 彩色图像的处理基础知识	72
4.1.2 彩色图像生成单色灰度图像	73
4.2 彩色图像变换	81
4.2.1 逆反处理	84
4.2.2 平滑处理	84
4.2.3 霓虹处理	87
4.2.4 锐化处理	89
4.2.5 浮雕处理	90
4.2.6 镶嵌处理	92
4.2.7 灰度处理	94
4.2.8 透明变换	96
本章小结	99
第5章 彩色图像的几何变换	100
5.1 使用图形的几何变换公式	100
5.1.1 图像的平移	103
5.1.2 图像的缩小	104
5.1.3 图像的对称变换	106
5.1.4 图像的旋转变换	109
5.2 使用类 Graphics 的变换方法	111
本章小结	119
第6章 滤波处理	120

6.1 卷积滤波	120
6.1.1 低通滤波	122
6.1.2 高通滤波	125
6.2 图像增强处理	130
6.2.1 水平增强	130
6.2.2 垂直增强	133
6.2.3 水平、垂直增强	135
6.2.4 并联型结构滤波	138
6.2.5 级联型结构滤波	140
本章小结	143
第7章 图像合成	144
7.1 检测像素法合成图像	144
7.2 练习	151
本章小结	155
第8章 动画和界面切换	156
8.1 图像动画	156
8.1.1 位置不动、形态变化的动画	156
8.1.2 位置和形态变化的动画	160
8.2 界面图像切换程序设计	161
8.3 利用 Graphics.DrawImage 方法实现界面切换	179
本章小结	187
第9章 边缘探测	188
9.1 Roberts 算子	188
9.2 Sobel 算子	193
9.3 拉普拉斯算子	195
9.4 其他常用算子	198
本章小结	210
第10章 灰度图像处理	211
10.1 灰度图像的对比度处理	211
10.1.1 灰度图像的逆反处理	213
10.1.2 灰度级转换	214
10.1.3 增大对比度	217
10.1.4 减小对比度	219
10.1.5 改善对比度	221
10.1.6 增强对比度	223
10.2 局域滤波处理	226
10.2.1 平均值滤波	228
10.2.2 最小值滤波	230
10.2.3 最大值滤波	231

10.2.4 中值滤波·····	233
本章小结·····	235
第11章 二值图像处理 ·····	236
11.1 灰度图像的二值化·····	236
11.1.1 灰度图像的直方图·····	236
11.1.2 阈值计算和图像二值化·····	236
11.1.3 利用输入输出灰度对照表进行图像的二值化·····	241
11.2 二值图像处理·····	252
11.2.1 4邻域收缩·····	254
11.2.2 8邻域收缩·····	256
11.2.3 4邻域膨胀·····	257
11.2.4 8邻域膨胀·····	258
11.2.5 8邻域清除孤立点·····	259
11.2.6 4邻域清除孤立点·····	261
11.3 细化·····	262
11.3.1 细化算法1·····	262
11.3.2 Deutsch法·····	267
本章小结·····	273
第12章 图像形状参数测量 ·····	274
12.1 测量图像的预处理·····	274
12.1.1 形状参数测量的步骤·····	274
12.1.2 测量图像的预处理·····	275
12.2 面积测量·····	280
12.2.1 标号法面积计算·····	280
12.2.2 利用标号法除去小面积粒子·····	286
12.3 区域边界抽出和周长计算·····	291
12.3.1 区域边界抽出·····	291
12.3.2 区域边界周长·····	299
本章小结·····	304
参考文献·····	305

第 1 章 Visual C#.NET 基础

学习与要点

Visual C#.NET 是微软公司系列可视化开发工具 Visual Studio.NET 中的产品, 是创建 Windows 应用程序最简便、最快捷的开发工具之一。Visual C#.NET 使用 Windows 窗体引擎丰富的图形图像功能和微软提供的丰富的图像组件, 能实现复杂的图像处理。本章介绍 Visual C#.NET 的基础知识和基本操作。重点掌握:

- ◆ 如何创建一个 Visual C#.NET 应用程序
- ◆ Visual C#.NET 的窗口对象的意义
- ◆ Visual C#.NET 主菜单的使用方法

1.1 创建一个 Visual C# 应用程序

1.1.1 创建一个应用程序框架

为了对 Visual C#.NET 应用程序设计有一个初步的概念, 我们先创建一个简单的图形应用程序框架。

请按下列步骤进行操作。

- (1) 启动 Visual Studio.NET 系统, 屏幕出现起始页, 如图 1-1 所示。

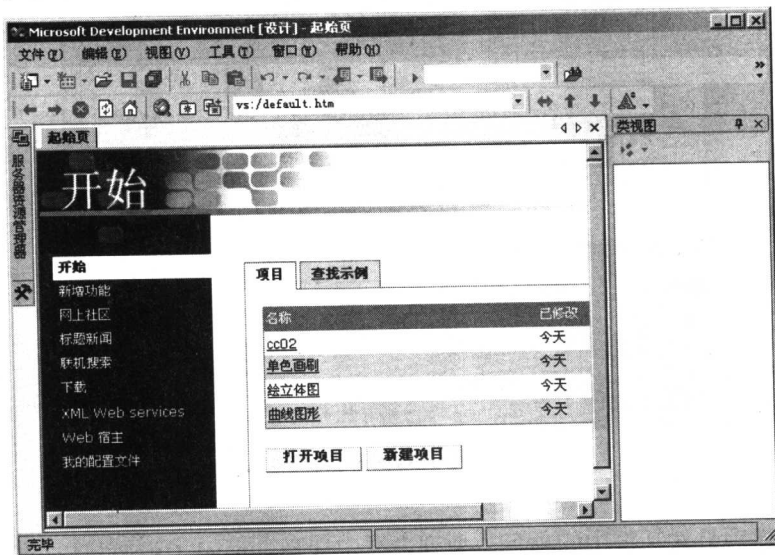


图 1-1 Visual Studio.NET 系统起始页

(2) 单击菜单栏的文件菜单，显示文件下拉菜单，如图 1-2 所示。

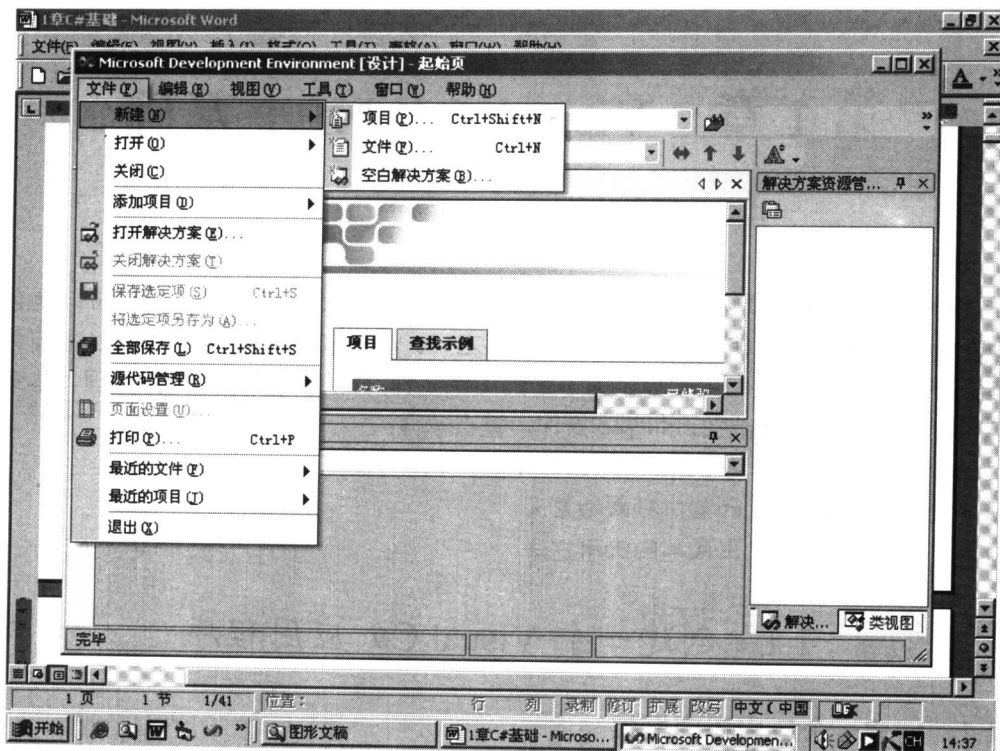


图 1-2 文件菜单选择

(3) 选择新建菜单中的项目命令，则显示如图 1-3 所示的新建项目对话框。

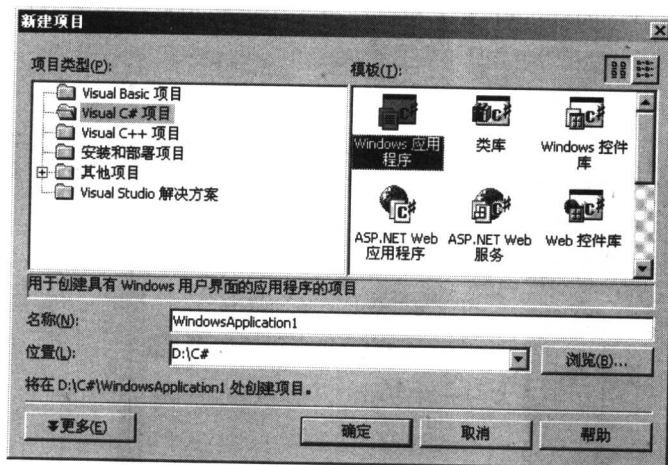


图 1-3 新建项目对话框

(4) 在新建项目对话框中的项目类型列表框中选择 Visual C#项目项，在模板中选择 Windows 应用程序，然后依次填写应用程序的名称和位置，示例如图 1-4 所示。

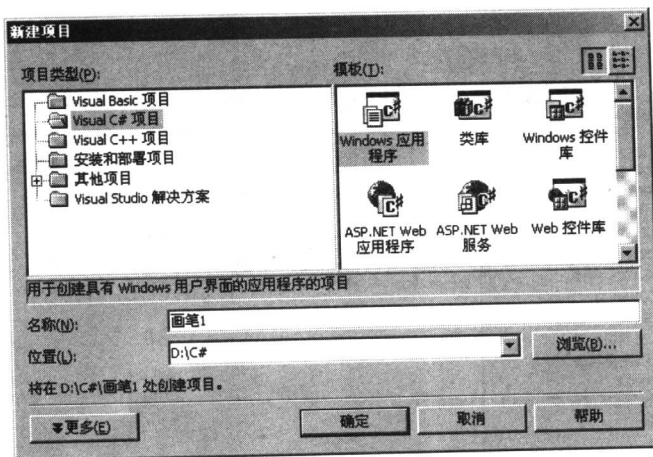


图 1-4 新建项目对话框内的操作

注意：在名称栏输入应用程序的名称，可以是中文或英文字符串。在位置栏输入存放应用程序的盘符和文件夹。

(5) 单击确定按钮，则显示 Form1.cs[设计]窗口，如图 1-5 所示。

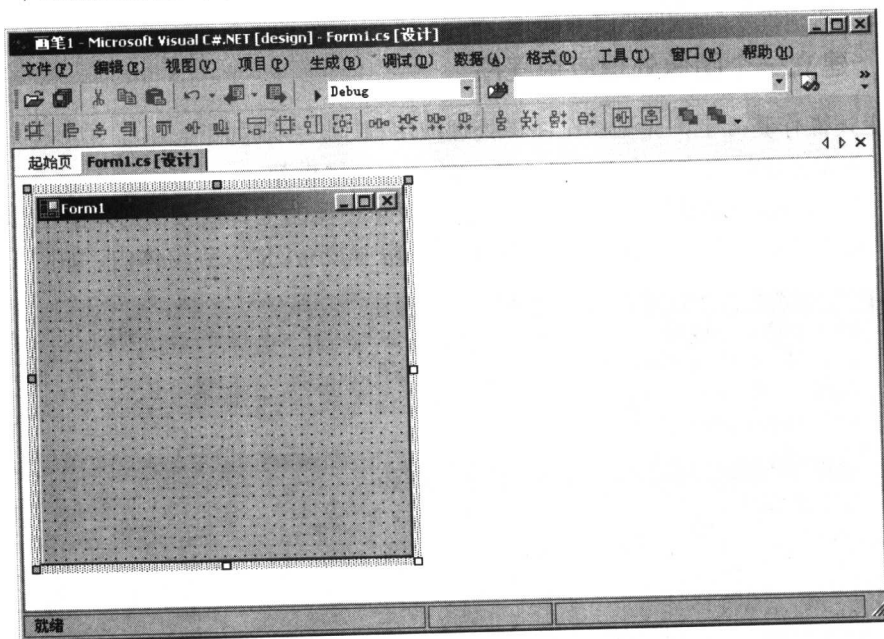


图 1-5 Form1.cs[设计]窗口

(6) 在 Form1.cs[设计]窗口内可用鼠标拖动设置 Form1 窗体的大小。

(7) 用鼠标单击 Form1 窗体，则进入代码编辑窗口。在代码编辑窗口内显示系统自动生成的有关该项目的代码和单击窗体事件过程框。

(8) 选择主菜单文件中的全部保存项，保存项目文件，如图 1-6 所示。Visual C# 工程文件包括：“.csproj”项目文件，“.c#”窗体文件，“.resx”资源文件，“.ico”图标文件，AssemblyInfo.cs 装配文件。

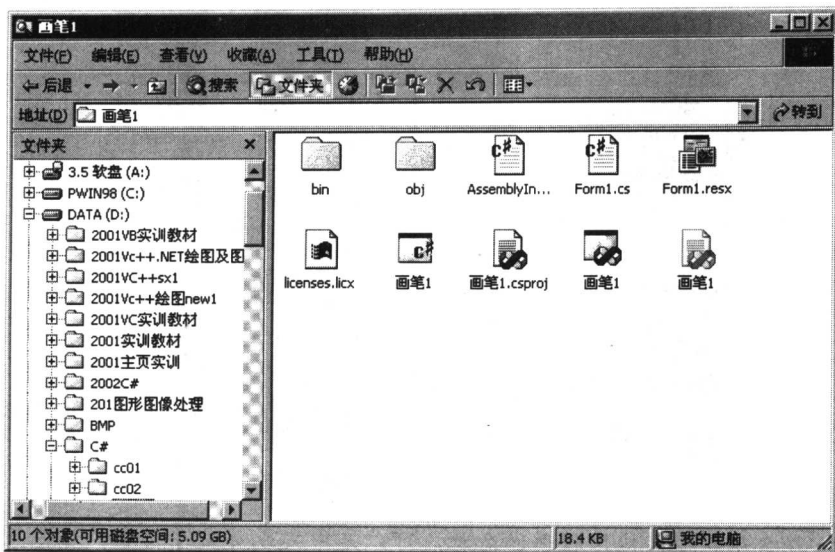


图 1-6 项目文件

(9) 选择主菜单调试的启动项运行项目。

1.1.2 建立一个图像处理应用程序

在上述操作基础上，先做一个图像处理应用程序。步骤如下。

- (1) 按前述步骤建立一个如图 1-5 所示的应用程序框架。
- (2) 在“Form1.cs[设计]”状态下，选择主菜单视图的工具箱项，则弹出工具箱窗口。
- (3) 双击工具箱窗口内的 Button，则命令按钮 Button1 加入到窗体内，如图 1-7 所示。

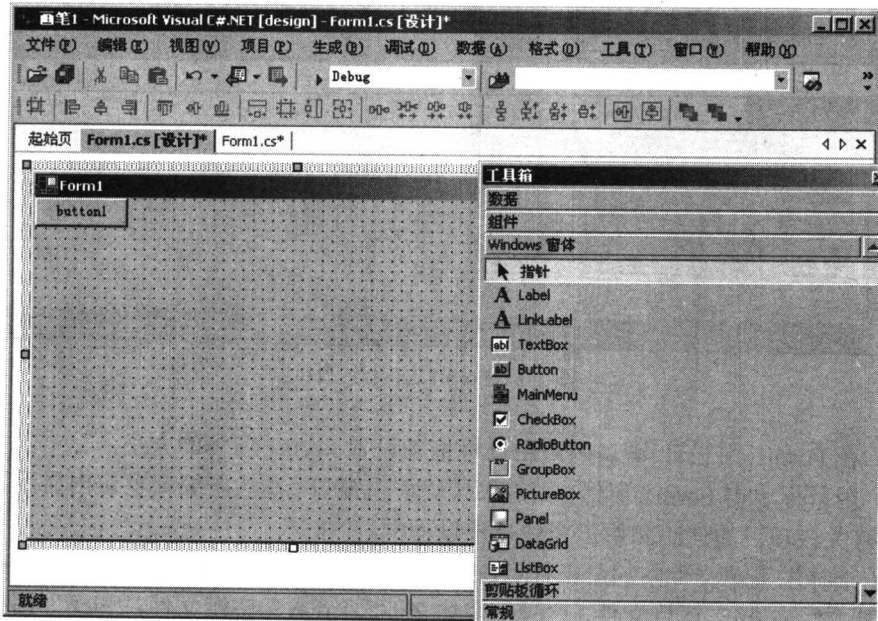


图 1-7 窗体加入命令按钮

(4) 用鼠标拖动命令按钮到窗体的合适位置, 如图 1-8 所示。

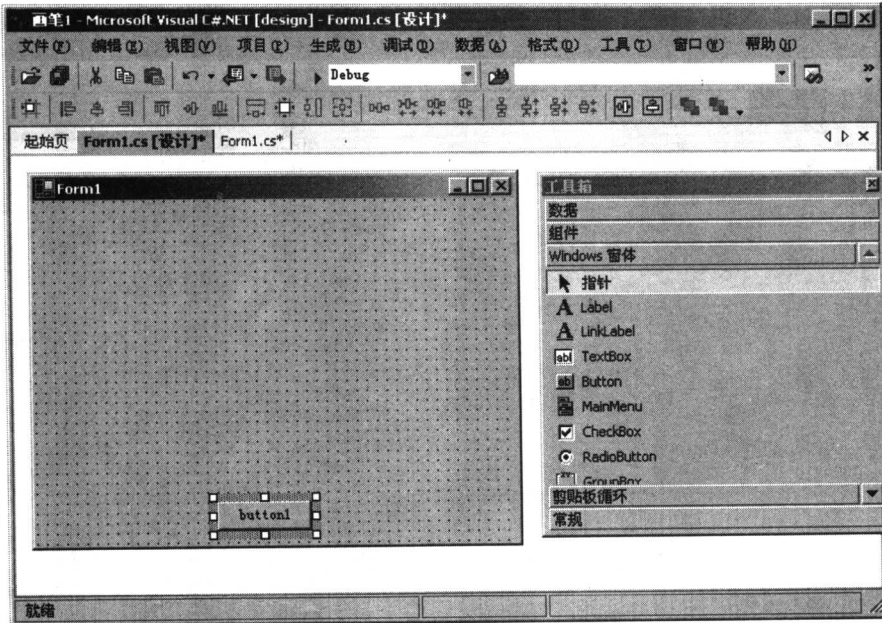


图 1-8 设置命令按钮位置

(5) 在 Form1.cs[设计]状态下, 选择主菜单视图的属性窗口项, 则弹出属性窗口, 如图 1-9 所示。



图 1-9 属性值设置

(6) 在属性窗口内选择 Text 属性，将属性值设定为图像处理，如图 1-10 所示。

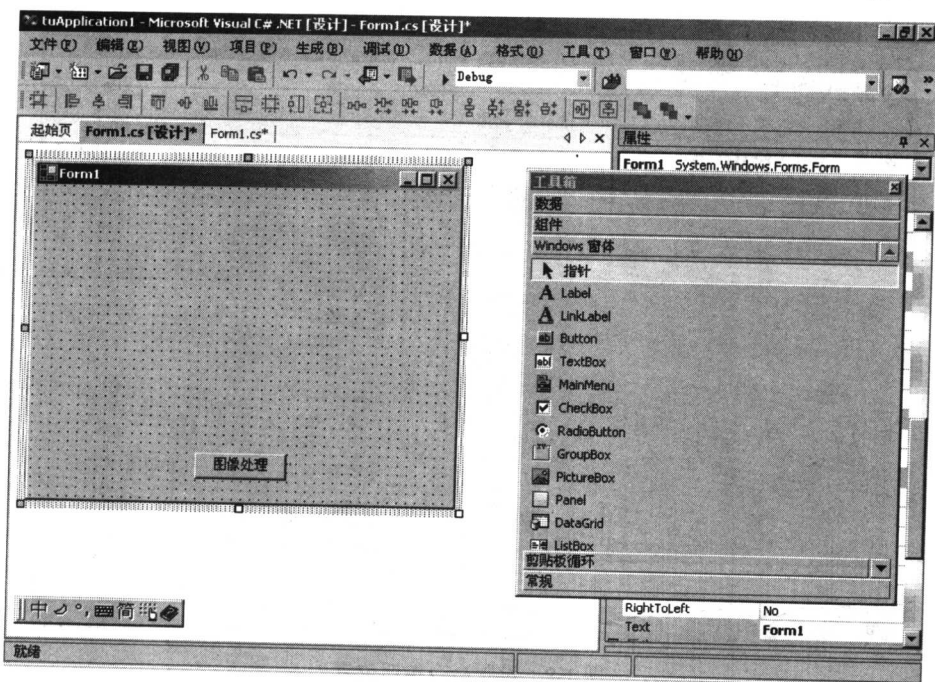


图 1-10 命令按钮标题设置

(7) 双击工具箱窗口内的 PictureBox，则图片框 PictureBox1 加入到窗体内，如图 1-11 所示。

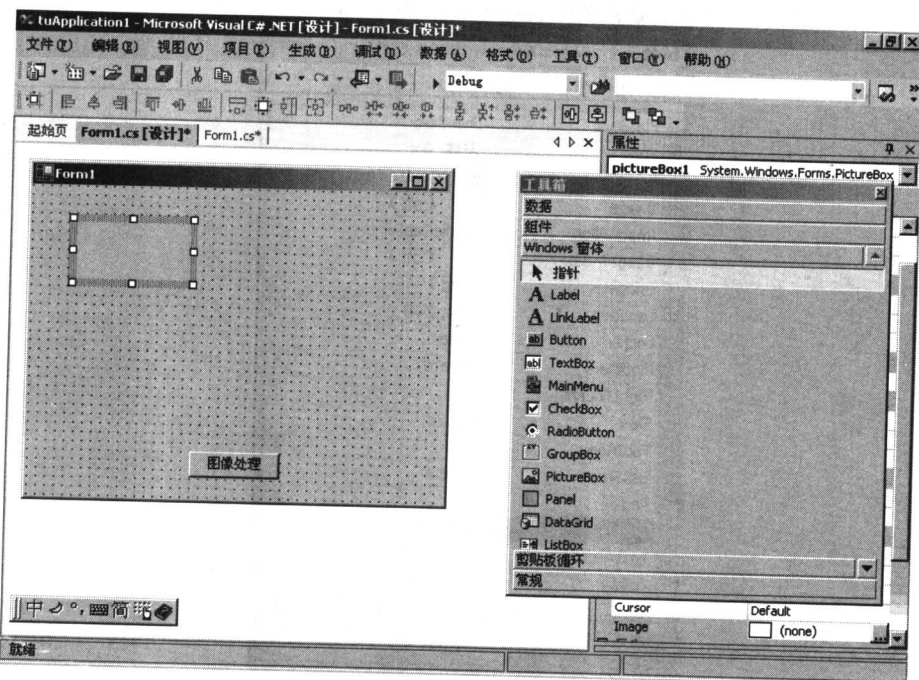


图 1-11 加入图片框

(8) 拖动图片框 1 并设置其大小, 在 pictureBox1 的属性窗口内选择 Image 属性, 单击其右侧的三个小黑点, 则出现一个打开对话框。

(9) 在打开对话框中选择一个图像文件, 单击打开命令钮, 则图像加入到图片框 1 内, 如图 1-12 所示。

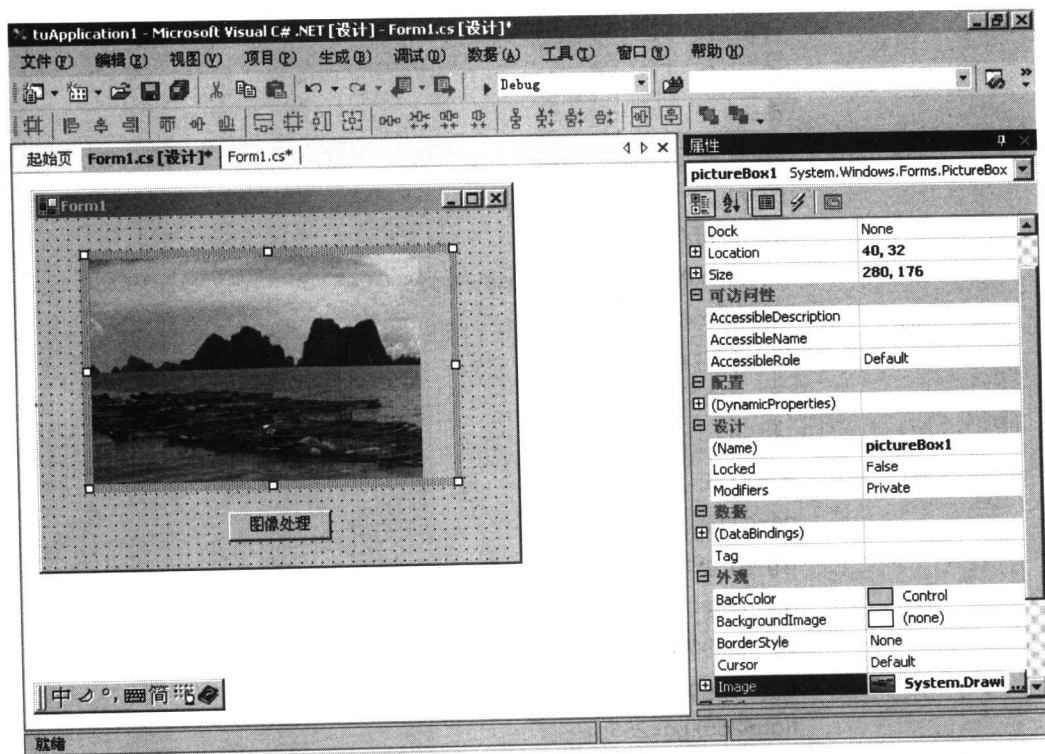


图 1-12 在图片框内加入图像

(10) 双击图像处理按钮, 进入代码编辑窗口, 窗口内显示命令按钮 button1 的 Click 事件过程框架。

(11) 在 button1_Click 过程内输入代码:

```
Color c1=new Color ();
Color c2=new Color ();
Color c3=new Color ();
Color c4=new Color ();
int rr,gg,bb,r1,r2,r3,r4,fxr,fyr,i,j;
int g1,g2,g3,g4,fxg,fyg,b1,b2,b3,b4,fxb,fyb;
Bitmap box1=new Bitmap(pictureBox1.Image );//把图片框中的图片给一个 bitmap 类型
for (i=0 ; i<pictureBox1.Image.Width-2 ;i++)
{
    for (j=0;j<pictureBox1.Image.Height-2 ;j++)
```

```

{
    c1=box1.GetPixel(i,j);
    c2=box1.GetPixel(i+1,j+1);
    c3=box1.GetPixel(i+1,j);
    c4=box1.GetPixel(i,j+1);
    r1=c1.R;
    r2=c2.R;
    r3=c3.R;
    r4=c4.R;
    fxr=r1-r2;
    fyr=r3-r4;
    rr= Math.Abs(fxr)+Math.Abs(fyr)+128;
    if(rr<0) rr=0;
    if(rr>255) rr=255;
    g1=c1.G;
    g2=c2.G;
    g3=c3.G;
    g4=c4.G;
    fxg=g1-g2;
    fyg=g3-g4;
    gg= Math.Abs(fxg)+Math.Abs(fyg)+128;
    if(gg<0) gg=0;
    if(gg>255) gg=255;
    b1=c1.B;
    b2=c2.B;
    b3=c3.B;
    b4=c4.B;
    fxb=b1-b2;
    fyb=b3-b4;
    bb= Math.Abs(fxb)+Math.Abs(fyb);
    if(bb<0) bb=0;
    if(bb>255) bb=255;
    Color cc=Color.FromArgb(rr,gg,bb);//用 FromArgb 由颜色分量值创建 Color 结构
    box1.SetPixel(i,j,cc);
}
pictureBox1.Refresh(); //刷新
pictureBox1.Image=box1;
}

```

(12) 运行项目，结果如图 1-13 所示。