

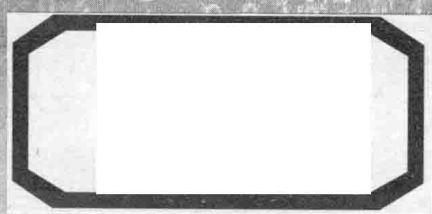
**Visual Basic
Programming**

Visual Basic 程序设计

主编 陆 奎 殷晓波

中国科学技术大学出版社

712312
5862



Visual Basic 程序设计

主 编 陆 奎 殷晓波
副主编 胡胜利 朱广丽



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书以 Visual Basic 6.0 为语言背景,循序渐进地介绍了可视化程序设计的基础知识、实用编程技术和方法。全书共 10 章内容,包括: Visual Basic 概述, Visual Basic 程序设计基础, Visual Basic 程序控制结构, Visual Basic 常用基本控件,数组,过程,界面设计,文件,图形及多媒体,数据库程序设计。

本书可作为高等院校各类专业程序设计基础教学的教材,也可作为计算机等级考试的备考辅导书,还可以作为计算机相关工程技术人员和爱好者的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual Basic 程序设计/陆奎,殷晓波主编. —合肥:中国科学技术大学出版社,2017. 1
ISBN 978-7-312-04106-8

I. V… II. ①陆… ②殷… III. BASIC 语言—程序设计 IV. TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 294163 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 安徽省瑞隆印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 20.5
字数 524 千
版次 2017 年 1 月第 1 版
印次 2017 年 1 月第 1 次印刷
定价 42.00 元

前 言

Visual Basic 程序设计简单易用,是目前国内大部分高校培养大学生计算机能力的必修课程。本书是根据教育部《计算机基础课程教学基本要求》,参照《全国计算机等级考试(NCRE)大纲》和《全国高等学校安徽考区计算机水平考试(CCT)大纲》,根据实际应用和大学生学习特点,结合作者多年的教学经验编写完成的。

本书可作为高等院校各类专业程序设计基础教学的教材,也可作为计算机等级考试的备考辅导书,还可以作为计算机相关工程技术人员和爱好者的自学参考用书。

本书以 Visual Basic 6.0 为语言背景,循序渐进地介绍了可视化程序设计的基础知识、实用编程技术和方法。全书共 10 章内容,包括:① Visual Basic 概述,介绍 Visual Basic 的特点、Visual Basic 的集成开发环境、可视化编程的基本概念、开发应用程序的一般步骤以及程序调试方法;② Visual Basic 程序设计基础,介绍数据类型、常量与变量、运算符和运算表达式、程序书写规则以及常用内部函数;③ Visual Basic 程序控制结构,介绍顺序结构、选择结构和循环结构;④ Visual Basic 常用基本控件,介绍命令按钮、标签、文本框、单选按钮、复选框、框架、列表框、组合框、图像框、图片框、滚动条和计时器;⑤ 数组,介绍数组的基本概念、定义、基本操作、数组应用和控件数组;⑥ 过程,介绍事件过程、Sub 过程、Function 过程、过程之间参数的传递、过程递归调用以及变量作用域和生存期;⑦ 界面设计,介绍菜单设计、通用对话框、状态栏、工具栏、多文档界面设计以及 Visual Basic 的工程结构;⑧ 文件,介绍文件的基本概念、类型、操作语句和函数,顺序文件、随机文件的读写操作,文件系统控件的使用,以及文件系统对象模型;⑨ 图形及多媒体,介绍鼠标和键盘事件,图形控件与方法以及多媒体控件;⑩ 数据库程序设计,介绍数据库的基本概念、结构化查询语言 SQL、可视化数据管理器、数据控件以及 ADO 对象编程模型。

另外,本书配套的《Visual Basic 程序设计实验与考试指导》包括:① 本教材配套的同步实验;② 全国计算机等级考试(NCRE)和全国高等学校安徽考区计算机水平考试(CCT)的考试指导与上机模拟;③ 本教材课后习题解答。

本书由安徽理工大学陆奎、殷晓波任主编,胡胜利、朱广丽任副主编。全书由陆奎统稿,第 4、第 7、第 9 章由陆奎编写,第 1、第 8、第 10 章由殷晓波编写,第 2、第 3 章由胡胜利编写,第 5、第 6 章由朱广丽编写。最后要感谢为本书付出心血的编辑、审稿人员等各位朋友!

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2016 年 6 月

目 录

前言	(i)
第 1 章 Visual Basic 概述	(1)
1.1 Visual Basic 的编程特点	(1)
1.2 Visual Basic 的启动与退出	(2)
1.3 Visual Basic 的集成开发环境	(3)
1.4 可视化编程的基本概念	(9)
1.5 窗体	(11)
1.6 Visual Basic 开发应用程序	(14)
1.7 程序调试	(27)
习题	(30)
第 2 章 Visual Basic 程序设计基础	(33)
2.1 数据类型	(33)
2.2 常量与变量	(36)
2.3 Visual Basic 中的运算符和运算表达式	(42)
2.4 Visual Basic 程序书写规则	(47)
2.5 Visual Basic 的常用内部函数	(48)
习题	(52)
第 3 章 Visual Basic 程序控制结构	(55)
3.1 顺序结构	(55)
3.2 选择结构	(66)
3.3 循环结构	(75)
习题	(87)
第 4 章 Visual Basic 常用基本控件	(97)
4.1 概述	(97)
4.2 命令按钮	(99)
4.3 标签和文本框	(103)
4.4 单选按钮、复选框和框架	(106)

4.5	列表框和组合框	(112)
4.6	图像框和图片框	(118)
4.7	滚动条	(121)
4.8	计时器	(123)
	习题	(125)
第5章	数组	(133)
5.1	数组的基本概念	(133)
5.2	数组的定义	(135)
5.3	数组的基本操作	(139)
5.4	数组应用举例	(149)
5.5	控件数组	(152)
	习题	(154)
第6章	过程	(167)
6.1	事件过程	(167)
6.2	Sub 过程	(168)
6.3	Function 过程	(170)
6.4	过程之间参数的传递	(174)
6.5	过程递归调用	(178)
6.6	变量作用域及生存期	(180)
	习题	(182)
第7章	界面设计	(194)
7.1	菜单设计	(194)
7.2	对话框设计	(203)
7.3	状态栏设计	(214)
7.4	工具栏设计	(216)
7.5	多文档界面设计	(222)
7.6	Visual Basic 的工程结构	(226)
	习题	(228)
第8章	文件	(233)
8.1	文件的基本概念	(233)
8.2	顺序文件	(237)
8.3	随机文件	(242)
8.4	文件系统控件	(246)

8.5 文件系统对象模型	(249)
习题	(255)
第9章 图形及多媒体	(262)
9.1 鼠标和键盘事件	(262)
9.2 图形控件与方法	(276)
9.3 多媒体控件	(283)
习题	(288)
第10章 数据库程序设计	(294)
10.1 数据库基础	(294)
10.2 Visual Basic 可视化数据管理器	(299)
10.3 用控件访问数据库	(303)
10.4 ADO 对象编程模型	(309)
习题	(316)
参考文献	(319)

第1章 Visual Basic 概述

【本章要点】 Visual Basic 的特点, Visual Basic 的集成开发环境, 可视化编程的基本概念, 开发应用程序的一般步骤和程序调试方法。

【学习目标】 了解 Visual Basic 程序设计语言的特点, 熟悉集成开发环境; 了解 Visual Basic 编程的关键概念, 掌握编程步骤; 了解制作安装盘的方法; 熟悉程序错误类型和调试方法。

1.1 Visual Basic 的编程特点

Visual Basic(简称 VB), 是一种基于 BASIC 的可视化程序设计语言, 是微软公司推出的在 Windows 环境下使用的应用软件开发系统。Visual Basic 具有简单易用的特点, 采用了面向对象、事件驱动的编程机制, 提供了所见即所得的可视化程序设计方法。专业人员可以用 Visual Basic 实现其他 Windows 编程语言的功能。对于初学编程者, 只要掌握几个关键词就可以建立实用的应用程序, Visual Basic 的语法是最容易被学习和使用的。

1.1.1 Visual Basic 的发展历史

Visual Basic 是从 BASIC 语言发展而来的, BASIC(Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code)是“初学者通用符号代码”的英文缩写。

1991 年, 微软公司正式发布推出 Visual Basic 1.0。在 1992 年、1993 年、1995 年和 1997 年相继推出了 2.0、3.0、4.0 和 5.0 版本。

1998 年, 随着 Windows 98 的发行, 微软公司推出了功能更强、更完善的 Visual Basic 6.0 版本, 该版本在创建自定义控件、对数据库的访问以及对 Internet 的访问等方面都得到进一步加强、完善和提高, 是目前使用最为广泛的稳定版本。另外, VB 的子集 VBA (Visual Basic for Applications) 和 VBScript 也被广泛使用。例如, VBA 被内嵌在 Office、AutoCAD 等常用应用软件中, VBScript 被用作 Web 应用程序的脚本语言。

为了适应网络时代的需要, 微软公司又推出了 Visual Basic .NET。

1.1.2 Visual Basic 的编程特点

对于开发 Windows 应用程序而言,VB 是目前所有程序开发语言中最简单、最容易使用的编程语言。作为计算机程序设计语言,VB 具有以下编程优势和特点:

1. 可视化编程

Visual Basic 之所以叫作“可视化编程”,是因为它用可视化控件的搭配组合,简单快捷地完成应用程序的设计。可视化控件都有若干属性和方法用来控制控件的外观及工作,这使软件的开发过程表现为:用鼠标单击按钮和拖放图形化对象以及指定对象的属性、行为的过程。这种可视化的编程方法易学易用,极大地提高了编程效率。

2. 面向对象的程序设计

在 Visual Basic 中,构成用户图形界面的窗体和控件都被视为对象。不同的对象,在程序中所赋予它的功能是不同的。例如,文本框控件是用来输入文本和显示文本的,命令按钮控件是让用户单击操作的。要使对象各具特定的功能,只需为该对象编写程序代码,这种编程的思想和方法即为“面向对象的程序设计”。

3. 事件驱动的编程机制

Visual Basic 编程没有明显的主程序概念,整个应用程序是由若干个彼此独立的事件过程构成的。事件过程的执行与否,以及执行的顺序由用户操作时所引发的事件来决定。如果用户未触发任何事件,则系统将处于等待状态。如果希望某个对象在某个事件发生后能做出响应,只需为该对象的事件过程中编写相应的程序代码即可。

4. 支持大型数据库

Visual Basic 提供了强大的数据库管理和存取操作的能力,利用数据控件可以访问多种数据库系统,利用 ADO(ActiveX Data Object)控件,可以开发出各种大型的客户/服务器应用程序。

5. 可扩充性

Visual Basic 具有高度可扩充性,可以通过多种途径扩充编程能力,主要体现在:
① 支持第三方软件开发商开发的可视化控件,对应的控件文件扩展名为 OCX。只要拥有控件的 OCX 文件,就可将其加入到 VB 系统中使用;
② 支持访问动态链接库 DLL(Dynamic Link Library),增强了对硬件的控制和低级操作等方面的功能;
③ 支持访问应用程序接口 API(Application Programming Interface),实现一些用 VB 语言本身不能实现的特殊功能。

1.2 Visual Basic 的启动与退出

Visual Basic 6.0 的安装和一般应用程序安装方法一样,运行安装程序,按提示完成安装过程即可,这里不再详述。安装完成后,就可以启动 Visual Basic 6.0 了。

1.2.1 启动 Visual Basic 6.0

步骤如下:

(1) 单击 Windows 任务栏中的“开始”按钮,选择“程序”|“Microsoft Visual Basic 6.0 中文版”|“Microsoft Visual Basic 6.0 中文版”,就可启动 Visual Basic 6.0。

(2) 启动 Visual Basic 6.0 后,可看到一个 Visual Basic 的许可屏幕,以说明它的许可权属于谁,随后将会看到如图 1.1 所示的窗口,显示“新建工程”对话框,允许用户建立所有不同类别的 Visual Basic 应用。

(3) 选中系统默认的“新建标准 EXE”项,单击“打开”按钮,将进入 Visual Basic 6.0 的集成开发环境。

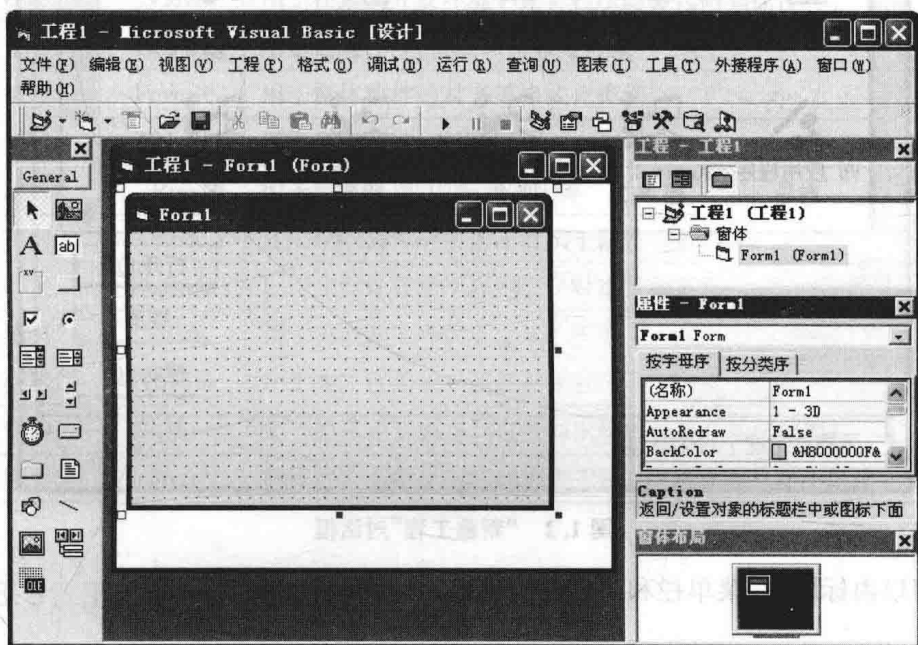


图 1.1 Visual Basic 的集成开发环境的主窗口

1.2.2 Visual Basic 6.0 的退出

单击 VB 窗口右上角的“关闭”按钮,或选择“文件”|“退出”命令,此时 VB 会自动判断用户是否修改了工程的内容,并询问用户是否保存文件或直接退出。

1.3 Visual Basic 的集成开发环境

Visual Basic 拥有一个集成式的开发环境,所有的图形界面设计和代码的编写、调

试、运行、编译都在该集成环境中完成。

启动 Visual Basic 后,系统首先弹出“新建工程”对话框,其中列出了 VB 6.0 能够创建的各种应用程序类型,如图 1.2 所示。系统默认创建工程类型为标准 EXE 文件,单击“打开”按钮进入 Visual Basic 集成开发环境,其主窗口如图 1.1 所示。

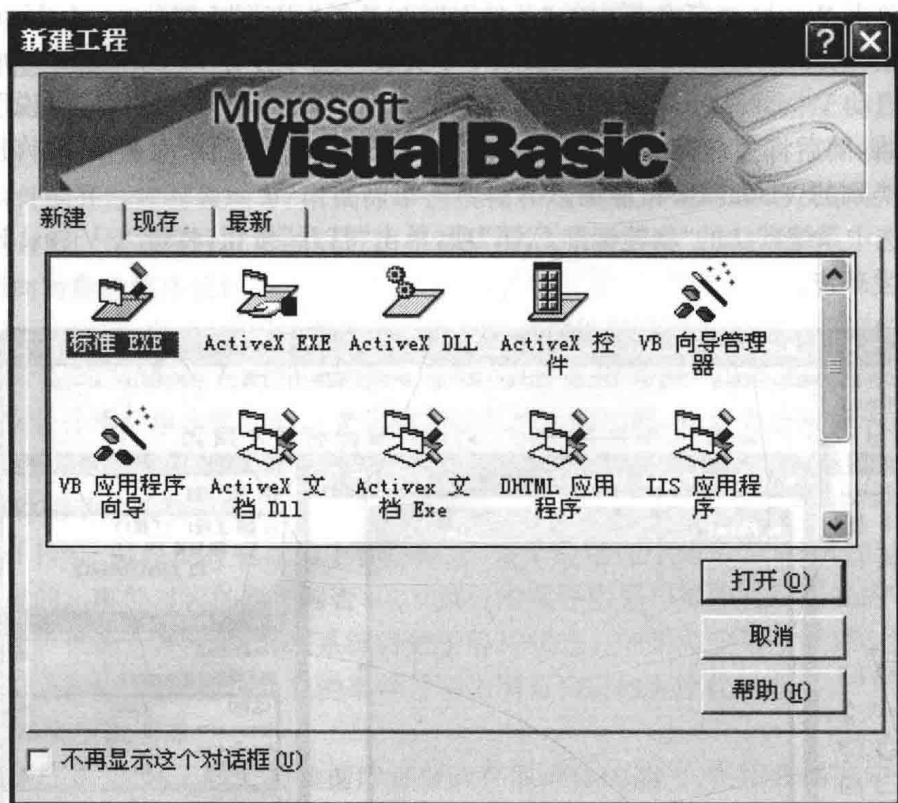


图 1.2 “新建工程”对话框

主窗口由标题栏、菜单栏和工具栏等组成,具体如下:

1.3.1 标题栏

标题栏是屏幕上方的水平条,标题栏的最左端是窗口控制菜单、标题;标题栏的右端是最大化、最小化和关闭按钮。标题栏中的标题为“工程 1—Microsoft Visual Basic[设计]”,其中“工程 1”是 VB 建立的缺省工程名,方括号中文字表示当前的工作状态,进入不同工作状态时,方括号中的文字将作相应的变化。

VB 有三种工作模式:设计(Design)模式、运行(Run)模式和中断(Break)模式。设计模式时,可进行界面设计代码编制。运行模式时,不能编辑程序代码,也不能编辑应用程序界面。中断模式时,可以编辑代码,但不能编辑界面;按“F5”键或单击“继续”按钮可继续运行程序;单击“结束”按钮程序将停止运行。

1.3.2 菜单栏

菜单栏包括“文件”“编辑”“视图”“工程”等 13 个下拉菜单,其中包含了 VB 编程的常用命令。单击菜单栏中的菜单名,即可打开下拉菜单。在下拉菜单中有各种功能的子菜单,以及执行该项功能的热键和快捷键。菜单栏中的下拉菜单列表如表 1.1 所示。

表 1.1 菜单栏中下拉菜单列表

菜单名	英文名	功 能
文件	File	用于创建、打开、保存、显示最近的工程及生成的可执行文件
编辑	Edit	用于编辑程序源代码
视图	View	用于在集成开发环境下查看程序的源代码和控件
工程	Project	用于处理控件、模块和窗体等对象
格式	Format	用于窗体控件的对齐等格式化操作
调试	Debug	用于程序调试、查错
运行	Run	用于程序启动、中断和停止等
查询	Query	在设计数据库应用程序时用于设计 SQL 属性
图表	Diagram	用于在设计数据库应用程序时编辑数据库
工具	Tools	用于集成开发环境下工具的扩展
外接程序	Add-Ins	用于为工程添加或删除外接程序
窗口	Windows	用于屏幕窗口的布局以及列出所有已打开的文档窗口
帮助	Help	帮助用户系统地学习和掌握 VB 的使用方法及程序设计方法

1.3.3 工具栏

工具栏提供了一些常用菜单项的快捷按钮,如果想执行某一菜单命令只需单击相应的快捷按钮即可。VB 有 4 个内建的工具栏,分别是:编辑工具栏、标准工具栏、窗体工具栏、调试工具栏。缺省状态下,集成开发环境中只显示“标准工具栏”,如图 1.3 所示。其他工具栏的显示,可以通过选择“视图”菜单的“工具栏”命令或将鼠标在标准工具栏处单击右键进行所需工具栏的选取。



图 1.3 标准工具栏

1.3.4 工具箱

工具箱在屏幕的左方,工具栏的下方,其中包含有用于建立应用界面的各种控件,如图 1.4 所示。缺省状态下,它有 20 个标准控件,用户也可通过“工程”菜单的“部件”命令将系统提供的其他标准控件加入工具箱。



图 1.4 工具箱

在设计状态下,工具箱总是出现的。若要不显示工具箱,可以点击工具箱窗口右上角的“×”号进行关闭;若想再次显示,选择“视图”菜单的“工具箱”命令即可。

单击工具箱中的控件,然后在窗体中拖放鼠标,就可以在窗体中绘制具体的控件,这些具体的控件都称为对象。

1.3.5 窗口

1. 窗体窗口

窗体窗口是用于设计用户界面的窗口,如图 1.1 中间部分所示。用户界面也就是将要设计的应用程序的窗体。窗体是 VB 应用程序的主要部分,用户通过与窗体上的控制部件交互来得到结果。一个程序可以拥有许多窗体窗口,每个窗体窗口必须有一个唯一的窗体名字,建立窗体时默认名为 Form1, Form2……

在设计状态下窗体是可见的,窗体的网格点间距可以通过“工具”菜单的“选项”命令,在“通用”标签的“窗体设置网格”中输入“宽度”和“高度”来改变。运行时可通过属性控制窗体可见性(窗体的网格始终不显示)。

除了一般窗体外,还有一种 MDI(Multiple Document Interface)多文档窗体,它可以包含多个子窗口,每个窗体都是独立的。多文档窗体将在后续章节里介绍。

2. 工程管理器窗口

在 VB 环境中开发的每个应用程序都被称为工程,工程是指用于创建一个应用程序的所有的文件的集合。工程管理器窗口采用 Windows 资源管理器式的界面,层次分明地列出当前工程中的所有文件。这些文件包括工程文件(vbp)、窗体文件(frm)、标准模块文件(bas)、资源文件(res)等。

工程资源管理器窗口中有三个按钮,如图 1.5 所示,分别是:

- (1) “查看代码”按钮:单击可切换到代码窗口,显示和编辑代码。
- (2) “查看对象”按钮:单击可切换到模块的对象窗口。
- (3) “切换文件夹”按钮:单击可将工程中的文件按类型分或不分层次显示。

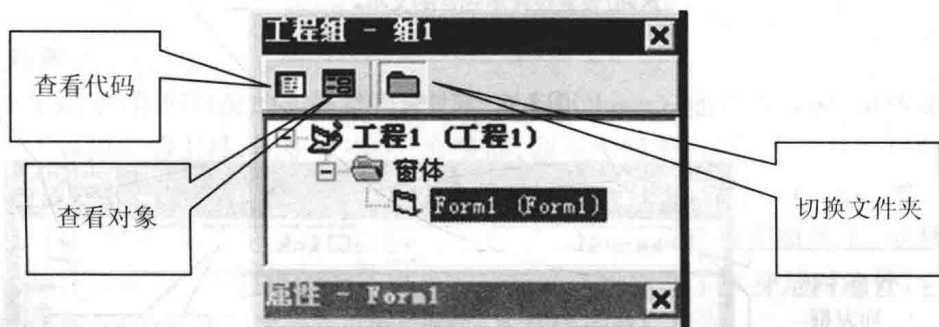


图 1.5 工程资源管理器窗口

3. 属性窗口

属性窗口包含选定对象的属性列表,在设计程序时通过修改对象的属性可设计对象的外观和相关数据。在窗体窗口中选中一个对象后,按快捷键“F4”或单击工具栏上的属性按钮,弹出该对象的属性窗口。如图 1.6 所示,属性窗口的内容包括:

- (1) 对象下拉列表:单击其右边的小三角箭头可拉出所选窗体包含的对象的列表。
- (2) 选项卡:有按字母序和按分类序两个按钮,图中显示的是按字母序。
- (3) 属性列表框:列出所选对象在设计模式可更改的属性及其缺省值。属性列表左边列出的是各种属性,右边列出是相应的属性值。用户可选定某一属性后,在右边对该属性值进行设置或修改。
- (4) 属性说明:在选取某一属性时,在该区显示所选属性的含义。

4. 代码窗口

代码窗口又称代码编辑器,各种通用过程和事件过程代码均在此窗口中编写和修改。在窗体窗口中选中要编程的对象,按热键“F7”,或直接双击要编程的对象来弹出代码编辑窗口。如图 1.7 所示,在代码窗口中有:

- (1) 对象下拉列表框:存储并显示当前被选中窗体及所有控件名。其中的通用表示与

特定对象无关的通用代码,一般在此声明非局部变量或由用户编写的自定义函数或过程。

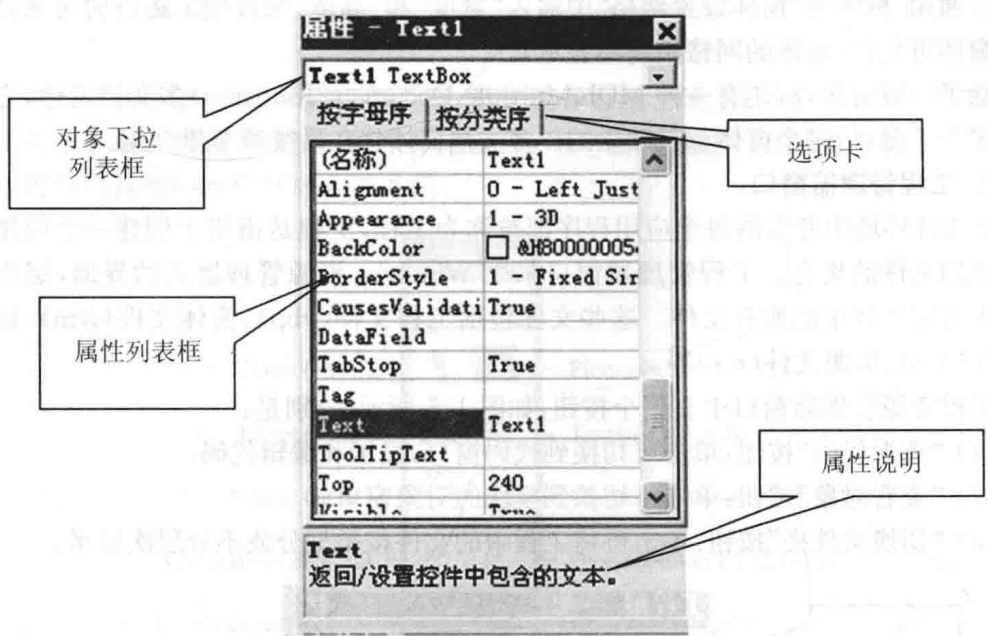


图 1.6 属性窗口

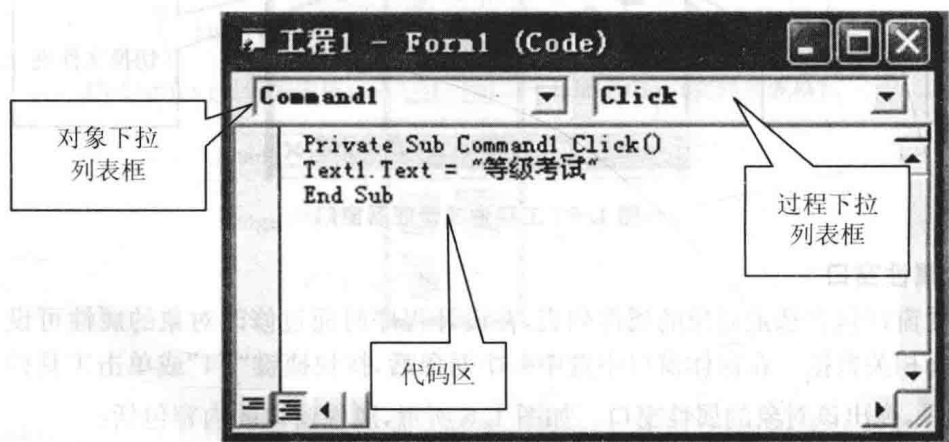


图 1.7 代码窗口

(2) 过程下拉列表框:存储并显示各种事件过程名称及用户自定义过程名。

(3) 代码区:用户在对对象下拉列表框中选定对象,在过程下拉列表框选定了要编写程序的过程后,就可以在代码区输入程序代码,编写程序了。

在 VB 代码窗口中编写程序时,具有以下自动功能:

- (1) 自动列出成员特性;
- (2) 自动显示快速信息;
- (3) 自动语法检查。

5. 窗体布局窗口

该窗口用来显示程序运行时窗体在屏幕中的初始位置,可以用鼠标拖动其中的窗体小图标来调整窗体的位置。

6. 调试窗口

程序调试过程进入中断模式时,可以通过三个调试窗口:立即窗口、监视窗口和本地窗口来观察有关变量的值。可以单击“视图”菜单中的相关命令打开这些窗口。

1.4 可视化编程的基本概念

VB是面向对象的可视化的编程语言,它将代码和数据集成到对象中,运用对象来完成设定任务。VB编程时不用单纯地编写代码,而是考虑如何创建对象,利用对象来简化程序设计。VB中的窗体和控件都是对象,理解对象的概念对VB程序设计十分重要。

1.4.1 对象和类

1. 对象

现实生活中,任何可见的实体都可以称作对象(Object),而在VB中,窗体和控件都是对象。工具箱中的工具,例如文本框、标签框、命令按钮等,用这些工具可在窗体上画出各种各样的控件对象。工具箱中每一个图标就代表了一个控件(Control)类。这些控件类就是一种“对象”的抽象。在程序设计过程中,把一个控件放在窗体上,就是创建一个具体的控件对象。一个具体的窗体也是一个对象。窗体除了本身是对象外,它还是其他控件的容器,因为我们创建的控件对象必须放在窗体上。

2. 类

在现实生活中,许多对象具有相同或相似的特征,执行相同的操作,我们称之为同一类对象。类是对一组对象中共性的属性和行为进行的抽象。

VB提供的面向对象的程序设计的一个主要特性就是类的使用。类是一种特殊的概念,它将许多具有相近属性的对象,集合在一起构成了类。VB工具箱中的所有控件都称为类,只有当它们被添加到窗体上时,才可以得到该类的一个对象。

1.4.2 属性

属性是指对象所具有的特征,例如:窗体的外观、窗体的背景颜色、窗体的宽度、高度都为窗体的属性。

可以通过设置对象的属性值来改变对象的外观。设置对象的属性有两种方法:

方法一:选定对象,然后在对象的属性窗口中找到相应的属性进行设置。每当选择一个属性时,在属性窗口的下部就显示该属性的一个简短提示。

方法二:在程序代码中通过编程设置。设置方法为:

对象名.属性名=属性值

例如:在程序界面设计中,可以直接选定窗体 Form1,然后在属性窗口中将其 Caption 属性改为“我的例题”;也可以在代码窗口中的程序中添加一条语句来实现:

```
Form1.Caption="我的例题"
```

1.4.3 事件

事件是对象要完成的任务,即对象响应的动作。在 VB 中,事件是预先定义好的、能够被对象识别的动作,如单击(Click)、鼠标移动(MouseMove)。

当事件发生时,VB 将检测两条信息,即发生的是哪种事件和哪个对象接收了事件。

在 VB 中由于系统事先已经对每个对象都定义好一系列事件,设计者要做的就是判定该事件是否响应及如何响应,即为哪些事件编写程序。

事件过程的名字是由对象名和事件名两部分组成的,两者之间用一下划线连接,其一般格式如下:

```
Private Sub 对象名_事件名  
    (事件响应代码)  
End Sub
```

其中,Sub 是定义过程开始的语句,End Sub 是定义过程结束语句,关键字 Private 表示该过程是局部过程。

具体编程时,用户可以在过程开始语句和结束语句之间添加实现具体功能的程序代码。

例如:单击窗体 Form1,使文本框 Text1 中的字体改为 20 磅,则对应的事件如下:

```
Private Sub Form1_Click()  
    Print "你好,再见!"  
End Sub
```

VB 采用的是面向对象的事件驱动编程机制,其基本思路是:当一个程序开始运行后,若没有发生任何事件,程序就处于等待状态;只有发生了某个可以识别的事件,程序才会运行所对应的事件过程。

1.4.4 方法

方法是 VB 为程序设计人员提供的一些特殊的过程和函数,用来完成一定的操作或实现一定的功能。每一种对象所能调用的“方法”是不完全相同的。

方法的调用形式为:

```
对象名.方法名[可选参数项]
```

例如: