



附光盘



SHIYONG JIXIE SHEJI
VB BIANCHENG JI SHILI



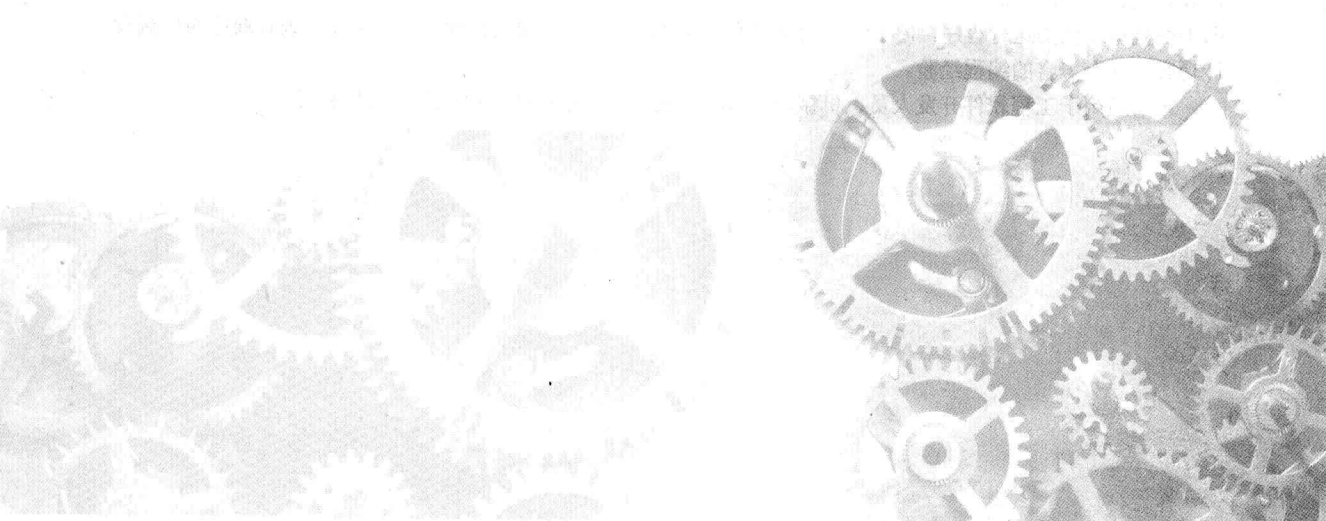
实用机械设计

VB 编程及实例

张枫念 编著



化学工业出版社



实用机械设计

VB 编程及实例

◀ 张枫念 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

自主开发适合自己使用的工程软件是现代机械设计发展的趋势之一。本书在详细介绍了用 VB 开发机械设计计算程序的方法基础上,精选了大量的机械设计计算实例,范围涉及产品设计多因素优化、迭代法提高计算精度、产品特性曲线计算及绘制、强度可靠性分析等,并给出了程序源代码。随书附带的光盘中包括了书中所列举实例的运行程序,便于读者调用实践。本书作者从事机械设计软件开发多年,既有深厚的机械设计功底,又有丰富的编程经验。

本书适用于工程软件开发人员、机械设计人员以及高等院校机械专业师生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

实用机械设计 VB 编程及实例 / 张枫念编著. —2 版.—北京: 化学工业出版社, 2012
ISBN 978-7-122-13614-5

I. 实… II. 张… III. ①机械设计②BASIC 语言-程序设计 IV. ①TH122②TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 028419 号

责任编辑: 张兴辉

文字编辑: 项 激

责任校对: 吴 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 17¼ 字数 435 千字 2012 年 8 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 79.00 元

版权所有 违者必究

第二版前言

《实用机械设计 VB 编程及实例》自 2007 年出版以来,受到了广大机械设计人员的欢迎。因为它将机械设计的基本计算过程利用计算机编程得以实现,这使得设计过程准确、快捷、高效;并且提供了大量实际应用的典型案例,使得广大机械工程技术人員边看实例边学机械设计计算编程,方便易学。

本书通过一系列的实例,使读者了解用 VB 进行机械设计计算编程的最基本最实用的一些方法。这些实例共同之处就是采用简单的用户界面,程序代码用 BASIC 写的,现在的 VB6.0 也可用希腊字母写参数名,所以看程序中的计算语句和看书本上的公式也差不太多,赋值语句大多在行尾作了中文注释,这些将使广大从事机械工作的读者感到 Visual Basic 确实是比较易学易懂。只要把本书第 1 篇 Visual Basic 程序设计基础中的内容(共 9 章)学一遍,就会用 VB 编制所需要的机械设计计算程序,甚至进而进行所需要的机械设计计算的研究。当你受到一些机械设计中的一些计算问题困扰时,便可采用编程计算来解决,边计算边验证就像进了一间最经济的实验室,而获得的收获往往会使你喜出望外。

本书中的实例形式多样,如产品设计时的多因素优化,生产线上的单因素优化,用迭代法提高计算精度,用迭代法替代作图法计算,产品特性曲线的计算和绘制,用经验公式对同类型产品的计算分析研究,建立新结构的数学模型,新结构引用经典计算的研究实例等。这些都是当今机械行业中较常用到而又迫切需要通过编程计算来解决的一些问题。选出这些实例也是想使初搞机械设计程序的技术人员和程序员看到机械设计计算真实应用的丰富多彩一面。面对机械设计计算形式多样,内容千变万化的软件编制任务程序员该怎么办?此时除了做好可行性研究、用户需求分析之外,可先与用户一起编一个用户界面简单的机械设计计算源程序,用它来与用户沟通,把用户的需求分析通过简化界面源程序具体地演练一遍,结果正确后,再进一步去完成较完备的用户界面设计和相应的程序编制,这样做的成功率较高。

本书第二版具体更新如下。

(1) 因为正交法目前在机械设计方面用得较少,迭代计算用得比较多,所以选新的第 13 章为“用迭代法研究偏心齿对重合度的影响”,替代原第 13 章“用正交法优化设计离合器膜片弹簧”。

(2) 笔者已专门编写出版了《汽车零部件设计计算与 VB 编程实例》一书,所以一些典型的汽车零部件设计实例就将在本书中去掉一些,如去掉原第 16 章“采用迭代法校核转向梯形”和原第 22 章“对转向器相切式导管设计计算的研究”。选了新的第 16 章“用迭代法对超声加工变幅杆的优化设计”和新的第 22 章“对行星减速器中心轮的威布尔分析”。

(3) 原书中缺少数组的综合应用实例,在这次选的新的第 22 章的威布尔分析,该章就是一个定义数组和数组元素的运算的综合应用实例。

(4) 一些章节进行了更新。如用新的第 20 章“调用伽马函数实现变厚齿强度的概率可靠性调优计算”,替代原第 20 章“对变厚齿扇偏置设计的研究”。

(5) 在跨平台计算方面现选了更能显示其重要价值的案例如选新的第 23 章“支架梁挠度矩阵的跨平台计算”,替代原第 23 章“跨平台计算和绘制性能曲线”。

(6) 在原书第 4 章中的例 4-1a 用 Shell 函数来执行指定的 xL2011.EXE 应用程序, 原书要大家把 xL2011.EXE 放在 C 盘的 Windows 根目录下。但当重装操作系统后, 应用程序 xL2011.EXE 就会丢失, 就会显示找不到路径, 程序无法运行。本修订版就要求大家把 xL2011.EXE 放在 D 盘的 MY DOCUMENTS 根目录下, 这样程序就不易丢失。

还有笔者新近出版的《机械可靠性设计与 VB 编程实例》、《汽车零部件设计计算与 VB 编程实例》两书中所采用的窗体界面都尽量做得小, 有利于减少书的幅面; 将输出参数值都定义为单精度, 可少占容量, 显示简洁, 也较符合实际使用; 这些在编程方面积累的微细改进都将在本书中采用。所以修订后的程序比原来有焕然一新的感觉。

(7) 本书附有全部实例的光盘。原书光盘中的例子有些是把已生成的 exe 应用程序刻入光盘, 因此这些例子只能查看运行结果, 不能查看源代码, 要查看源代码只能到书里找, 很不方便。本次再版已将全部例子的程序源代码全部刻入光盘, 使读者在光盘中能很快找到这些实例中的源代码。

本书所举的例子, 在随书附带光盘上都有, 首次运行某例子的程序代码时, 请将某例子文件属性的“只读”属性去掉, 因为在刻录光盘时所有文件自动变为“只读”文件。而光盘中第 12 章以后的例子都是带记事本的, 在“只读”的状态下运行这种程序将会提示出错。此时只要把“只读”属性去掉, 就正常了。光盘中第 3 篇的实例都为应用程序, 这样可避免被修改。运行后与书上运行结果应该是完全一致的。

由于作者水平有限, 书中难免存有不足之处, 敬请读者批评指正。

张枫念

目 录

第 1 篇 Visual Basic 程序设计基础

1	Visual Basic 集成开发环境	2
1.1	集成开发环境的主要元素	3
1.2	窗体设计器窗口	4
1.3	工程资源管理器窗口	5
1.4	代码编辑器窗口	5
1.5	工具箱窗口	6
1.6	属性窗口	7
2	编写机械设计计算程序的一般步骤	10
	【例 2-1】 计算变位齿轮公法线长度 w_k	10
2.1	明确编写程序的目的和整理相关的计算公式、数学模型	10
2.2	在简单的界面上用 BASIC 编写计算程序并完成调试	10
2.3	设计一个较为完备的用户界面	13
2.4	用 BASIC 编写各过程代码指令	15
2.5	运行、调试、保存	15
	【例 2-2】 编一个简单界面的程序	17
3	Visual Basic 程序设计基础	19
3.1	BASIC 代码简单语句	19
3.2	数据类型	19
3.3	常量与变量	20
3.4	运算符	22
3.5	常用内部函数	23
	【例 3-1】 产生不再重复的真正的随机数	23
	【例 3-2】 字符串函数的操作	24
	【例 3-3】 齿轮齿数与根切	25
3.6	选择控制结构	28
	【例 3-4】 圆柱形热交换器的容积计算	29
3.7	循环结构	31
3.8	数组	32
	【例 3-5】 用键盘输入 5 个小汽油机型号名	33
	【例 3-6】 搜寻出某公司产品的主参数	34
4	过程	35
4.1	子过程	35
4.2	函数过程	38

4.3	Shell 函数	39
	【例 4-1】 使用 Shell 函数来执行一个指定的应用程序	39
	【例 4-2】 计算变厚齿大端公法线厚度 w_{kL} 的程序	40
	【例 4-3】 用 Call 调用子过程方法, 编写一个计算变厚齿大端公法线长度 w_{kL} 的程序 (子过程是计算变厚齿大端变位系数)	43
	【例 4-4】 使用 Call 调用子过程 (计算变厚齿大端变位系数) 计算变厚齿大端公法线长度 w_{kL} 的程序	43
5	常用控件和窗体	45
5.1	命令按钮控件	45
5.2	标签控件	45
5.3	文本框控件	45
5.4	单选按钮控件	45
5.5	复选框控件	46
5.6	列表框控件	46
5.7	组合框控件	46
5.8	滚动条控件	47
5.9	窗体	47
5.10	多重窗体	47
	【例 5-1】 利用多重窗体计算变厚齿大端公法线长度 w_{kL}	48
6	菜单编辑器	51
6.1	下拉式菜单	51
6.2	RichTextBox 控件	53
6.3	弹出式菜单	54
	【例 6-1】 利用菜单编辑器编制一个数值计算程序常用菜单的界面, 并在此菜单下计算一个扭杆的刚度	54
7	通用对话框	59
7.1	工具箱里添加通用对话框的方法	59
7.2	通用对话框的基本属性及其显示方法	61
7.3	对话框的属性设置	61
	【例 7-1】 编制一程序, 存入一图样, 并能打开其他图样, 及以另起的图样名另存到想存的图样文件夹内	64
8	图形和图像控件	67
8.1	直线控件和形状控件	67
8.2	画直线和矩形的方法 (Line)	67
8.3	Shape 方法	67
8.4	颜色函数	68
8.5	Pset 方法	68
	【例 8-1】 用 Pset 方法绘制齿扇偏心法变间隙传动的齿扇齿条机构的侧间隙-转角的特性曲线	68

9	Windows API 函数的使用	70
9.1	Windows API 函数	70
9.2	使用 Windows API 的函数	71
9.3	API 绘图函数应用	72
	【例 9-1】用 API 函数中的绘图函数 Rectangle, 绘制例 8-1 中的齿扇偏心法变间隙传动的齿扇齿条机构的侧间隙-转角特性曲线	73

第 2 篇 机械设计计算程序设计基础

10	机械设计编程概述	78
10.1	机械设计编程的重要性及本书的目的	78
10.2	用 Visual Basic 进行机械设计编程与其他编程平台的比较	79
10.3	机械设计编程的任务与机械设计编程的评价	80
11	机械设计数表处理	84
11.1	一维规则非函数表的处理	84
11.2	二维规则函数表的处理	84
	【例 11-1】把人工插值过程转化为计算机程序处理过程, 查询齿轮应力修正系数 Y_{sa}	84
12	机械设计计算程序常用的用户界面	89
12.1	简化界面	89
12.2	参数化界面	89
	【例 12-1】设计一个参数化界面程序, 计算变厚齿大端公法线长度 w_{KL} , 最后完成保存计算结果	89
12.3	具有保存计算结果功能的简化界面的程序	95
	【例 12-2】设计一个简化界面的程序, 并将计算结果另存到“运行记录”中	95

第 3 篇 机械设计计算实例集锦

13	用迭代法研究偏心齿对重合度的影响	100
13.1	用迭代法研究偏心齿对重合度的影响的介绍	100
	【例 13-1】建立偏心齿重合度的计算方法, 求出 6.5 模数变厚齿扇齿齿扇, 切齿中心与轴心偏心距 $e=0.5$ 对重合度的变化及算出影响安全系数的具体值	101
13.2	偏心齿重合度计算的程序编制	103
13.3	程序运行结果及分析	120
14	用蒙特卡洛法进行优化生产膜片弹簧、碟簧	123
14.1	膜片弹簧、碟簧生产进行优化简介	123
14.2	膜片弹簧的载荷-变形非线性方程 $f(x)=0$ 简介与求方程系数程序	124
14.3	蒙特卡洛法简介与求膜片弹簧最佳磨削厚度的程序	130
14.4	验证用蒙特卡洛法求得的膜片弹簧最佳磨削厚度的正确性	133
14.5	结论与说明	144
15	用迭代法提高变厚齿扇齿厚跨距半径计算精度	145
15.1	齿扇齿厚跨距半径的几何含义和传统算法	145

15.2	迭代算法计算齿扇齿厚跨距半径	148
15.3	迭代算法计算齿扇齿厚跨距半径的程序代码	149
15.4	查表法和迭代算法计算齿扇齿厚跨距半径的对比分析	154
16	用迭代法对超声加工变幅杆的优化设计	156
16.1	超声加工变幅杆的介绍	156
	【例 16-1】 已知 45 钢的圆锥形变幅杆的初设定长度、两端直径、中孔直径, 求 符合谐振要求的精确长度及放大系数	157
16.2	用迭代法对超声加工变幅杆(带中孔)的优化设计的程序编制	158
16.3	对超声加工圆锥形变幅杆(带中孔)优化的计算结果及分析	162
17	膜片弹簧性能曲线的计算和绘制	163
17.1	用户需求	163
17.2	膜片弹簧性能曲线计算、绘制的程序编制	163
17.3	膜片弹簧性能曲线计算、绘制程序运行的结果及分析	170
18	二冲程汽油机换气计算	175
18.1	二冲程汽油机换气计算的介绍	175
	【例 18-1】 二冲程汽油机的换气计算	179
18.2	二冲程汽油机换气计算程序代码的编制	181
18.3	二冲程汽油机换气计算的结果及分析	182
18.4	采用经验公式对扫排气口的校核计算	182
19	用计算机辅助网络计划管理	189
19.1	用计算机辅助网络计划管理简介	189
19.2	网络计划管理的程序代码编制	193
19.3	网络计划管理的程序运行结果及分析	194
19.4	网络计划管理的动态管理与程序版本号	195
20	调用伽马函数实现变厚齿强度的概率可靠性调优计算	197
20.1	调用伽马函数实现变厚齿强度的概率可靠性调优计算的介绍	197
	【例 20-1】 对某 5t 商用车转向器变厚齿齿扇的齿根弯曲强度进行校核的调优 计算与概率可靠性的调优计算	205
20.2	可实现变厚齿齿根弯曲强度校核和概率可靠性调优计算的程序	205
20.3	强度校核和概率可靠性调优计算的程序运行结果及分析	222
20.4	概率可靠性设计的安全系数和传统的强度校核的安全系数的不同	226
21	简化界面程序改编为参数化界面程序	237
21.1	简化界面、参数化界面的源程序、应用程序的形式及关系	237
21.2	变厚齿扇齿的强度校核计算的简化界面应用程序	238
21.3	变厚齿扇齿的强度校核计算的参数化界面源程序	239
21.4	变厚齿扇齿的强度校核计算的参数化界面源程序生成参数化界面的应用程序	243
21.5	编制(包括改编)机械设计计算程序的一些要点	244
22	对行星减速器中心轮的威布尔分析	246
22.1	行星减速器中心轮的威布尔分析的介绍	246

【例 22-1】 对于某型行星减速器第一中心轮疲劳寿命试验数据采用威布尔分析·····	248
22.2 行星减速器中心轮的威布尔分析的程序编制·····	251
22.3 减速器中心轮威布尔分析程序运行结果分析及置信检验·····	255
23 支架梁挠度矩阵的跨平台计算·····	260
23.1 弹性梁的挠度计算·····	260
23.2 弹性梁的挠度计算的程序编制·····	260
【例 23-1】 编制一程序对简支梁挠度进行验算·····	260
23.3 程序运行结果及分析·····	263
23.4 简支梁多处加载,而后产生的综合变形(挠度)的计算的程序编制·····	265
【例 23-2】 已知某简支梁的柔度矩阵,为使 b_1 、 b_2 两处的变形为 0, b_3 处的变形为 0.02,则在 b_1 、 b_2 、 b_3 将分别加载多少,编制一 matlab 程序进行计算,并求得其刚度矩阵·····	266
【例 23-3】 验证在 b_1 、 b_2 、 b_3 处给定力 (6.3589、-9.7491、6.9144) 后所产生的挠度 y_1 是否符合要求·····	267
附录·····	269
附表 1 由可靠性系数式 u 查定可靠度 R ·····	269
附表 2 95% 矢值表·····	270
附表 3 5% 矢值表·····	271
参考文献·····	272

第 1 篇

Visual Basic 程序设计基础

1 Visual Basic 集成开发环境

在电脑屏幕左下角，单击  按钮，从弹出的“开始”菜单中选择[程序]/[Microsoft Visual Basic 6.0]/[Microsoft Visual Basic 6.0]命令，即可启动 Microsoft Visual Basic 6.0（以下简称 VB 6.0）。启动 VB 6.0 后，屏幕上即显示“新建工程”对话框，如图 1-1 所示。

“新建工程”对话框的“新建”选项卡中显示了可以在 VB 6.0 中使用的工程类型。“标准 EXE”类型是用于建立一个标准的 EXE 工程。

在“现存”、“最新”选项卡中显示了现有的、最新的 VB 应用程序文件名列表，可以从中选择要打开的文件名。如要建立一个标准的 EXE 工程，可以在“新建工程”对话框中选择“标准 EXE”选项，单击  按钮，屏幕上即出现 VB 6.0 集成开发环境（IDE）用户界面，如图 1-2 所示。

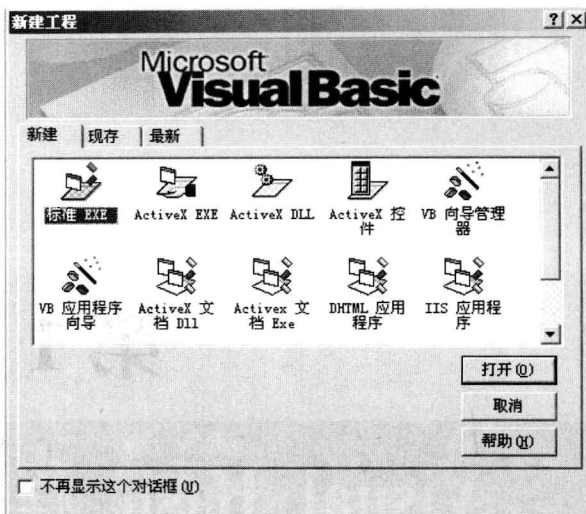


图 1-1 “新建工程”对话框

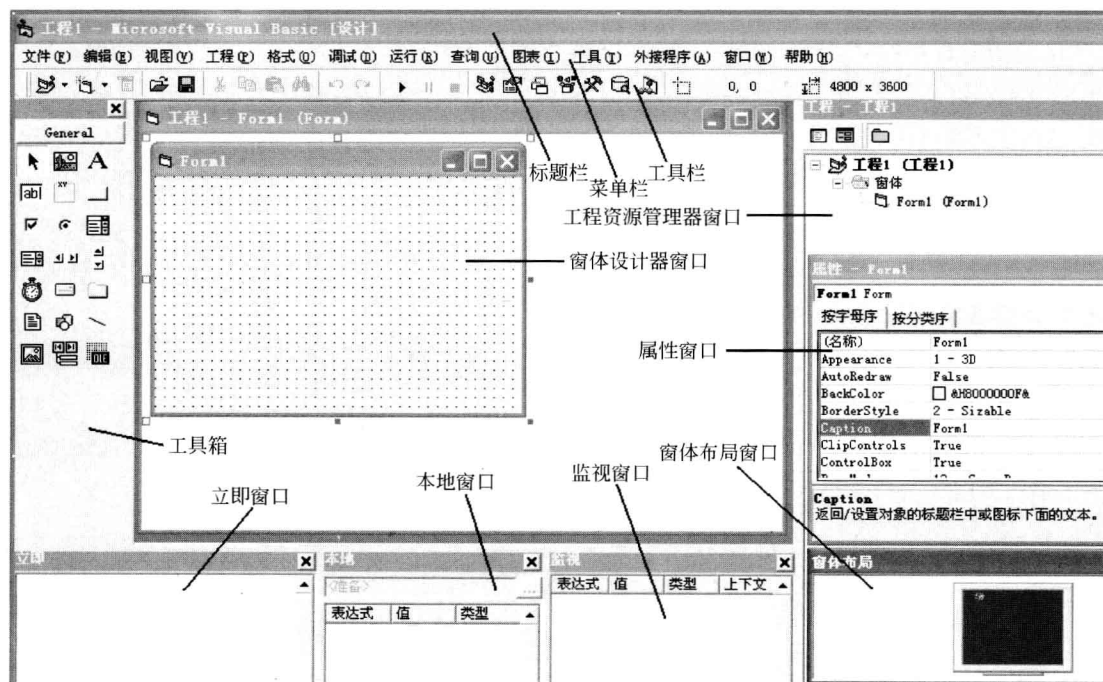


图 1-2 Visual Basic 6.0 集成开发环境用户界面

如果要退出 Visual Basic 6.0, 可以单击菜单栏中的[文件] / [退出]命令或单击 Visual Basic 窗口右上角的按钮或按下快捷键“Alt+Q”或“Alt+F4”。

1.1 集成开发环境的主要元素

VB 6.0 集成开发环境用户界面的顶部是主要元素, 即为设计窗口, 该窗口由标题栏、菜单栏和工具栏组成。

1.1.1 标题栏

标题栏位于屏幕顶部, 除了可显示正在开发或调试的工程名外, 还可显示系统的工作状态。用于创建应用程序的时间过程称为“设计时”或“设计态”(Design-time), 运行一个程序的时间过程称为“运行时”或“运行态”(Run-time), 当一个应用程序在 VB 6.0 环境下进行试运行, 由于某种原因其运行被暂时终止时, 称为“中止态”(Break)。通过 VB 6.0 标题栏, 可清楚地看出系统当前的状态。

1.1.2 菜单栏

VB 6.0 的菜单条除了提供标准的“文件”、“编辑”、“视图”、“窗口”和“帮助”菜单之外, 还提供了编程专用的功能菜单, 如“工程”、“格式”、“运行”、“调试”、“工具”和“外接程序”等。打开某一菜单项的命令菜单, 选择并执行其中某个命令的操作方法与其他 Windows 程序完全相同。菜单栏如图 1-3 所示, 常用菜单项的名称和功能如表 1-1 所示。

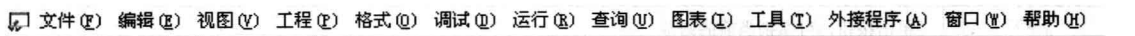


图 1-3 菜单栏

表 1-1 常用菜单项的名称和功能

菜单项名称	功 能
文件	用于新建、保存、添加、移除工程等
编辑	编辑文本代码
视图	显示或隐藏各种窗口、工具栏等
工程	添加窗体、模块, 设置工程的属性
格式	在设计界面时调整窗体中控件的位置
调试	调试程序, 设置断点等
运行	运行、停止、中断程序

1.1.3 工具栏

VB 6.0 的工具栏由若干命令按钮组成, 在编程环境下提供对于常用命令的快速访问。图 1-4 及表 1-2 给出了各个命令按钮的名称及功能。工具栏按钮的使用操作方法与其他 Windows 程序相同, 用鼠标单击, 即执行该按钮所代表的操作。注意, 颜色变灰的按钮是当前不能使用的。按照缺省(默认)规定, 启动 VB 6.0 之后显示标准工具栏。附加的编辑、窗体设计和调试的工具栏可以从“视图”菜单上的“工具栏”命令中移进或移出。

每种工具栏都有浮动、固定两种形式, 两种形式可以相互切换。

固定形式的标准工具栏位于菜单栏的下方, 见图 1-2, 标准工具栏如图 1-4 所示。

工具栏右端有数字显示区, 数字显示区包含两个部分, 左数字区显示的是对象的坐标位置[窗体工作区的左上角为坐标原点, 即 (0, 0)位置], 右数字区显示的是对象的高度(向下

递增)和宽度,表示对象的大小。



图 1-4 标准工具栏

标准工具栏中按钮的功能如表 1-2 所示。

表 1-2 标准工具栏中按钮的功能

按钮图标	按钮的功能
	单击按钮,添加标准 EXE -工程,添加新的工程到工作组中,单击其右边的箭头,将弹出一个下拉菜单,可以从中选择需要添加的工程类型
	单击按钮,添加窗体,添加新的窗体到工程中,单击右边的箭头,将弹出一个下拉菜单,可以从中选择需要添加的窗体类型
	单击按钮,可打开“菜单编辑器”对话框,与单击“工具”菜单中的“菜单编辑器”命令相当
	单击按钮,可打开一个已经存在的 Visual Basic 工程文件,与单击“文件”菜单中的“打开工程”命令相当
	单击按钮,可保存当前的 Visual Basic 工程(组)文件,与单击“文件”菜单的“保存工程”命令相当
	单击按钮,可将选择的内容剪切到剪贴板中,与单击“编辑”菜单中的“剪切”命令相当
	单击按钮,可将选择的内容复制到剪贴板中,与单击“编辑”菜单中的“复制”命令相当
	单击按钮,可将剪贴板中的内容复制到当前插入位置,与单击“编辑”菜单中的“粘贴”命令相当
	单击按钮,可打开“查找”对话框,与单击“编辑”菜单中的“查找”命令相当
	单击按钮,可撤销当前的修改
	单击按钮,可恢复撤销操作
	单击按钮,可运行一个应用程序,与单击“运行”菜单中的“启动”命令相当
	单击按钮,可暂停正在运行的程序,与单击“运行”菜单中的“中断”命令相当
	单击按钮,可结束应用程序的运行并回到设计窗。与单击“运行”菜单中“结束”命令相当
	单击按钮,可打开“工程资源管理器”窗口,与单击“视图”菜单中“工程资源管理器”命令相当
	单击按钮,可打开属性窗口,与单击“视图”菜单中的“属性窗口”命令相当
	单击按钮,可打开窗体布局窗口,与单击“视图”菜单中的“窗体布局窗口”命令相当
	单击按钮,可打开“对象浏览器”对话框,与单击“视图”菜单中的“对象浏览器”命令相当
	单击按钮,可打开工具箱,与单击“视图”菜单中的“工具箱”命令相当
	单击按钮,可打开数据视图窗口
	单击按钮,可管理系统中的组件(Component)

1.2 窗体设计器窗口

窗体设计器是用于设计应用程序界面的自定义窗口,通过在窗体中添加控件、图形和图片来创建应用程序所希望的外观。应用程序中每一个窗体都有自己的窗体设计器。

在启动 VB 开始创建一个新工程时,在窗体设计器中总是显示一个空白的初始窗体,见图 1-5,初始窗体名为 Form1。窗体如同一个大容器,用来容纳其他对象。用户通过与窗体上的各种对象进行交互,来实现程序的功能。

当根据程序界面的要求,从工具箱中选择需要的控件并布置在窗体上,这样就完成了界

面设计，这是程序设计的第一步。

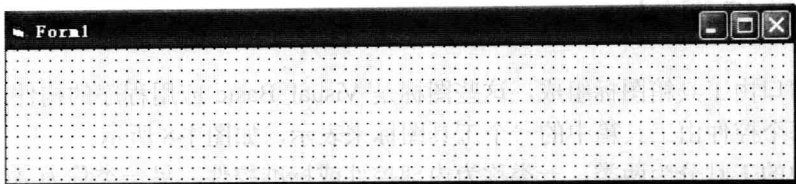


图 1-5 窗体

一个应用程序通常会具有若干个不同外观、不同功能的窗体。但至多只有一个初始窗体，它是在运行该程序时首先被打开的窗口。一个窗体的外观设计好后，使用“文件”菜单中的“保存 Form”命令，可将其存盘；单击工具栏上的“添加窗体”按钮，可以在窗体设计器中设计另一个窗体。

1.3 工程资源管理器窗口

工程资源管理器窗口又称工程浏览器窗口，在工程资源管理器窗口中，有建立一个应用程序所需要的文件清单，即窗体文件（.frm）、程序模块文件（.bas）、类模块文件（.cls）、工程文件（.vbp）、工程组文件（.vbg）和资源文件（.res）共六类。

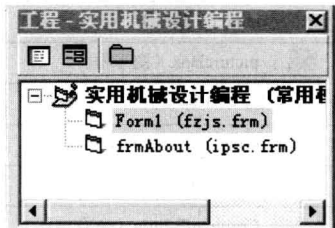


图 1-6 工程资源管理器窗口

除了文件外，在其顶部还有三个按钮，如图 1-6 所示。

这三个按钮的作用如表 1-3 所示。

表 1-3 工程资源管理器窗口菜单按钮名称和功能

按钮图标及名称	功 能
 查看代码按钮	显示相应文件的代码
 查看对象按钮	显示相应的窗体
 切换文件夹按钮	显示各类文件所在的文件夹

1.4 代码编辑器窗口

代码编辑器窗口是输入应用程序代码的窗口。应用程序的每个窗体或标准模块都有一个单独的代码编辑器窗口。

代码编辑器窗口中有两个列表框，对象列表框和事件列表框。从对象列表框中选定要编写代码的对象（若是公共代码段，则选“通用”），再在事件列表框中选定相应的事件，则可非常方便地为对象编写响应指定事件的程序代码。代码编辑器窗口如图 1-7 所示。

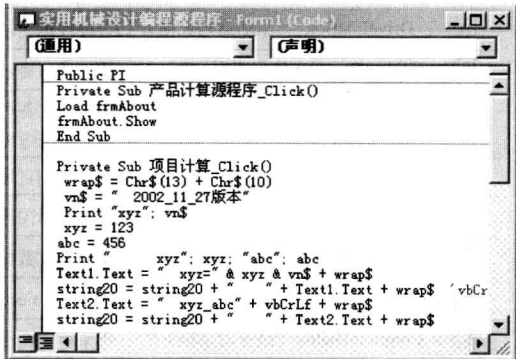


图 1-7 代码编辑器窗口

1.5 工具箱窗口

工具箱窗口由工具箱图标组成，这些图标是 Visual Basic 应用程序的构件，称为图形对象或控件，每个控件由工具箱中的一个工具图标来表示，如图 1-8 所示。

工具箱中的工具分为两类，一类称为内部控件或标准控件。另一类称为 Active X 控件。启动 Visual Basic 后，工具箱中只有内部控件。

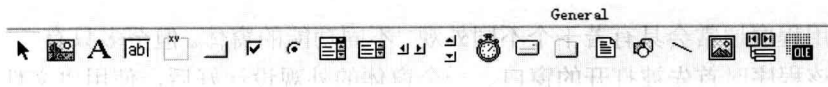


图 1-8 工具箱窗口

工具箱中的控件功能如表 1-4 所示。

表 1-4 工具箱中的控件功能

控件图标名称	控 件 功 能
: pointer (指针)	用来选择窗体上对象的工具，以便进行所需的编辑工作
: pictureBox (图形框)	提供显示、绘制图形操作环境的工具按钮
: Label (标签)	在窗体上显示文字资料的工具按钮
: Textbox (文本框)	建立文字输入方块的工具
: Frome (框架)	在窗体上建立框架的控件
: CommanButton (命令按钮)	在窗体上建立命令按钮的控件，在窗体上单击此按钮时，可以执行对应的程序代码
: CheckBox (复选框)	在窗体上建立复选框的控件，可以设定为 True 或 False，是一种可复选的对象
: OptionButton (选择按钮)	在窗体上建立选择按钮的控件，可以设定为 True 或 False，是一种可复选的对象
: ComboBox (组合框)	可建立下拉菜单，是列表框和文本框的组合
: ListBox (列表框)	在窗体上建立列表框的控件，提供数据选择
: HscrollBar (水平滚动条)	用来建立水平滚动条
: VscrollBar (垂直滚动条)	用来建立垂直滚动条
: Timer (时间)	建立时间事件控制对象
: DriveListBox (驱动器列表框)	该控件可显示磁盘驱动器的信息
: FileListBox (文件列表框)	该控件可显示文件的信息
: Shape (基本图形)	用来建立各种基本图案的控件，包括矩形、正方形、椭圆形、圆形、圆角矩形、圆角正方形等图案
: Line (直线)	用来绘制直线的工具按钮
: Image (图像)	用来显示图像图片的控件
: Data (数据)	用来建立数据链接的控件
: OLE (外部对象)	OLE (Object Linking and Embedding) 控件用来结合外部程序
: CommonDialog (命令对话框)	用来建立命令对话框的控件

标准工具箱如图 1-8 所示，除了包含了一些默认的基本控件外，Visual basic 还提供了许多扩展的 ActiveX 控件，可把它们添加到工具箱中，添加方法如下：用鼠标右键单击工具箱

的空白处，则会弹出快捷菜单，如图 1-9 所示；选择“部件”，会弹出如图 1-10 所示的“Components”对话框。

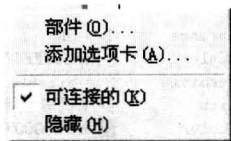


图 1-9 快捷菜单

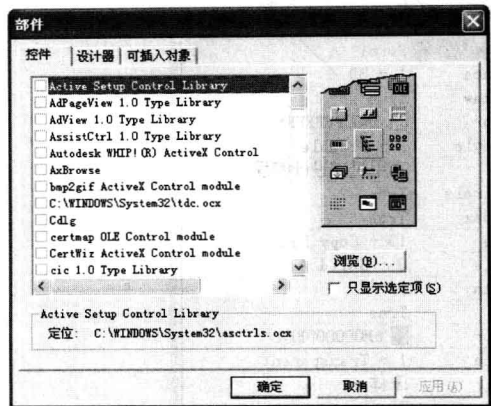


图 1-10 “Components”对话框

在对话框中选中需加的控件，单击 **确定** 按钮后退出，选中的控件即加到工具箱中。若要删除，去掉该新添的标志即可。

或单击工具箱上部“General”则会弹出快捷菜单，如图 1-11 所示，选择“添加选项卡”，会弹出如图 1-12 所示的“新选项卡”对话框。填上需加的控件，单击 **确定** 按钮后退出，选中的控件即加到工具箱中。若要删除，去掉该新添的标志即可。

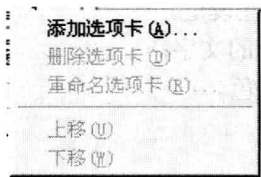


图 1-11 快捷菜单

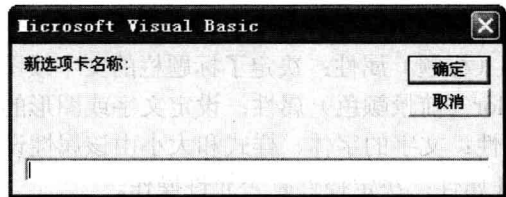


图 1-12 “新选项卡”对话框

1.6 属性窗口

属性窗口用于设置窗体或窗体中控件的属性，如图 1-13 所示。

属性窗口由四部分组成：对象框、属性显示方式、属性列表和对当前属性的简单解释。对象框中含有程序中每个对象的名称及类型。

属性显示方式有两种：按字母顺序和按分类顺序。可通过单击相应的按钮来实现。按字母顺序显示的属性列表如图 1-13 所示，按分类顺序显示的属性列表如图 1-14 所示。

属性列表部分可以滚动显示当前活动对象的所有属性。选择了一种属性后在“属性解释”部分将显示该属性的名称和功能说明。

1.6.1 基本控件常用属性功能

Name (名称) 属性：在程序中对象名称作为对象的标识，在窗体上不显示。

BackColor (背景颜色) 属性：文字与图形的背景颜色由该属性设定。

BackStyle (背景风格) 属性：背景是否透明由该属性设定。