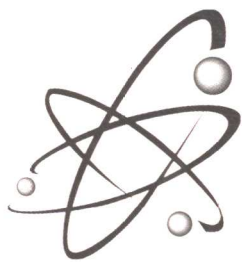


PHEI

Delphi 程序设计实用教程

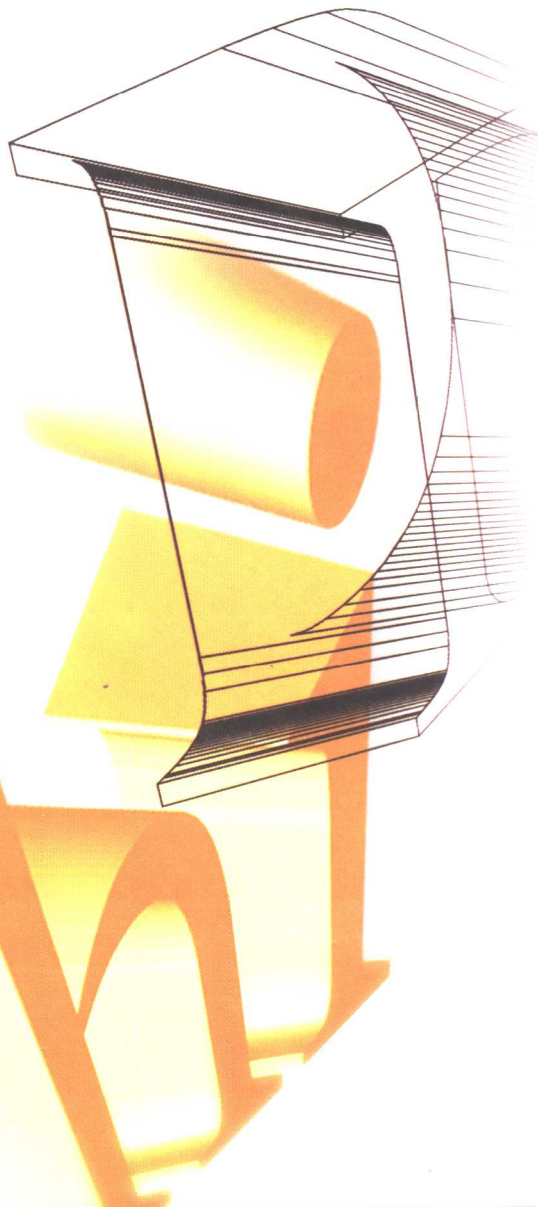


高等专科计算机系列教材

中国计算机学会大专教育学会推荐出版

Delphi 程序设计 实用教程

叶核亚 主编



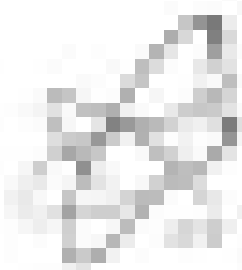
TP311.56
2003

电子工业出版社



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>



Delphi 程序设计 实用教程



Abstract



高等专科计算机系列教材

Delphi 程序设计实用教程

叶核亚 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

Delphi 是一种优秀的、成熟的、功能全面的 Windows 应用程序开发工具。本书主要内容包括 Delphi 的可视化开发环境、Object Pascal 语言、窗体和各种功能的组件、面向对象程序设计的基本概念、MDI、调试技术与异常处理、图形图像处理、目录文件与流处理、数据库编程、ActiveX 控件、多媒体开发和 Internet 编程。这些内容是构成 Delphi 应用程序的基本要素和必备知识。本书介绍怎样调用这些功能来设计开发 Windows 界面的应用程序。

本书注重理论与实践相结合,注重基础知识的理解与基本技能的培养。书中内容丰富,章节安排合理,讲解深入浅出,示例典型实用,程序结构严谨规范。

本书适合作为高职高专院校的计算机专业及相关专业的 Delphi 程序设计的教材,也可作为初学者的自学参考书。

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,翻版必究。

JS474/24

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 程序设计实用教程/叶核亚主编. - 北京:电子工业出版社,2001.3

高等专科学校计算机系列教材

ISBN 7-5053-6559-2

I .D... II .叶... III .Delphi 语言-程序设计-高等学校-教材 IV .TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 11462 号

丛 书 名: 高等专科学校计算机系列教材

书 名: Delphi 程序设计实用教程

主 编: 叶核亚

责任编辑: 张孟玮

特约编辑: 曾东华

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

装 订 者: 三河市双峰装订厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 461 千字

版 次: 2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6559-2
TP·3624

印 数: 5 000 册 定价: 22.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

出版说明

高专层次的计算机专业面临着两方面的巨大变化,一是计算机技术的飞速发展,另一方面是高专层次教育本身的改革和重组。

当前,计算机技术正经历着高速度、多媒体网络化的发展,计算机教育特别是计算机专业的教材建设必须适应这种日新月异的形势,才能培养出不同层次的合格的计算机技术专业人才。为了适应这种变化,国内外都在对计算机教育进行深入的研究和改革。美国 IEEE 和 ACM 在推出了《Computing Curricula 2000》之后,立即又推出了《Computing Curricula 2001》。全国高校计算机专业教学指导委员会和中国计算机学会教育委员会在 1999 年 9 月也提出了高等院校《计算机学科教学计划 2000》(征求意见稿)。目前,国内许多院校老师、专家正在研究《Computing Curricula 2001》,着手 21 世纪的中国计算机教育的改革。

高专层次和本科层次的计算机教育既有联系又有区别,高专层次的计算机教育旨在培养应用型人才。自 20 世纪 70 年代末高等专科学校计算机专业相继成立以来,高等专科学校积极探索具有自己特色的教学计划和配套教材。1985 年,在原电子工业部的支持下,由全国数十所高等专科学校参加成立了中国计算机学会教育委员会大专教育学会,之后又成立了大专计算机教材编委会。从 1986 年到 1999 年,在各校老师的共同努力下,已相继完成了三轮大专计算机教材的规划与出版工作,共出版了 78 种必修课、选修课、实验课教材,较好地解决了高专层次计算机专业的教材需求。

为了适应计算机技术的飞速发展以及高专层次计算机教育形势发展的需要,中国计算机学会教育委员会大专教育学会和大专计算机教材编委会于 2000 年 7 月开始,又组织了一批本科高校、高等专科学校、高等职业技术学院和成人高等院校的有教学经验的老师,学习研究参考了高等院校《计算机学科教学计划 2000》(征求意见稿),提出了按照新的计算机教育计划和教学改革的要求,编写高专、高职、成教三教统筹的第四轮教材。

第四轮教材的编写工作采取了以招标的方式征求每门课程的编写大纲和主编,要求投标老师详细说明课程改革的思路、本课程和相关课程的联系、重点和难点的处理等。在第四轮教材的编写过程中,编委会强调加强实践环节、强调三教统筹、强调理论够用为度的原则,要求教学计划、教学内容适应高等教育发展的新形势。本套教材的编者均为各院校具有丰富教学实践经验的教师。因此,第四轮教材的特点是体系结构比较合理、内容新颖、概念清晰、通俗易懂、理论联系实际、实用性强。

竭诚希望广大师生对本套教材提出批评建议。

中国计算机学会教育委员会大专教育学会
2001 年 1 月

先后参加中国计算机学会教育委员会大专教育学会和大专计算机教材编委会学术活动的部分学校名单

上海理工大学	天津商学院
上海第二工业大学	天津职业技术师范学院
上海机械高等专科学校	贵阳建筑大学
上海化工高等专科学校	西北工业大学
复旦大学	西安电子科技大学
上海交通大学	成都电子机械高等专科学校
上海冶金高等专科学校	电子科技大学
上海轻工高等专科学校	北京广播电视大学
南京师范大学	北京理工大学
南京大学	河南新乡机械专科学校
扬州大学工学院	郑州纺织机电专科学校
南京航空航天大学	洛阳大学
南京动力高等专科学校	河南新乡市平原大学
南京机械高等专科学校	安阳大学
金陵职业大学	开封大学
南京理工大学	中南工业大学
河海大学	国防科技大学
南京工程学院	湖南大学
南京电力高等专科学校	湖南计算机高等专科学校
南京建筑工程学院	中国保险管理干部学院
江苏无锡江南大学	湖南税务高等专科学校
常州工业技术学院	邵阳师范高等专科学校
苏州市职工大学	零陵师范高等专科学校
连云港化工高等专科学校	长沙大学
太原大学	湖南怀化师范高等专科学校
兰州师范高等专科学校	湖南纺织高等专科学校
沈阳电力高等专科学校	邵阳高等专科学校
武钢职工大学	湘潭机电高等专科学校
鄂州职业大学	宁波高等专科学校
江汉大学	杭州电子工业学院
山东大学	哈尔滨工业大学
济南交通高等专科学校	长春大学
烟台大学	韶关大学
潍坊高等专科学校	佛山科学技术学院

前 言

Delphi 是一种优秀的基于 Windows 的开发工具。它以可视化的开发环境、简洁明快的编程语言、功能强大的组件、优化的源代码编译器、可扩展的数据库访问引擎、稳定性和高效性等特点,成为一个成熟的功能全面的产品,赢得了越来越多的用户。

Delphi 继承了 Pascal 语言的严谨结构和优雅风格,以开放式的环境,完全地支持面向对象程序设计等诸多特性,成为 Windows 开发工具中首选的教学环境。

本书是 Delphi 程序设计的入门书,适用于有 Pascal 语言或其他编程语言基础的读者。

本书以 Delphi 5 为开发环境,主要介绍了构成 Delphi 应用程序的多种基本要素和必备知识,包括 Delphi 的可视化开发环境、Object Pascal 语言、窗体和各种功能的组件、面向对象程序设计的基本概念、MDI、调试技术与异常处理、图形图像处理、目录文件与流处理、数据库编程、ActiveX 控件、多媒体开发和 Internet 编程。

本书力求使读者能快速、轻松地学会用 Delphi 编程,能充分理解面向对象程序设计的内涵,能用本书提供的实例解决实际问题。

根据应用性人才的培养目标,本书注重理论与实践相结合,注重基础知识的理解与基本技能的培养。在理论“必需、够用为度”的前提下,加强实用性,加强实践性环节。为此,每章都配有习题,还根据教学需要,特别编写了第 15 章,安排了与课程衔接的大量实验,并给出大型综合应用程序设计的选题和要求,最后结合作者多年从事教学和科研开发的经验,编写了一个大型综合应用程序的实例(学生管理信息系统)。

本书由叶核亚主编,陈瑞、陈跃珍参编。其中叶核亚编写第 2,3,4,5,6,7,15 章及附录 B,陈瑞编写第 11,12,13,14 章及附录 C,陈跃珍编写第 1,8,9,10 章及附录 A。全书由叶核亚制订编写大纲并负责统稿工作。廖雷老师在百忙之中抽出宝贵时间认真细致地审阅了全书,并提出了许多宝贵意见,作者深表感谢。同时在编写过程中还得到了陈立、刁翔老师的大力帮助,在此一并表示感谢。由于作者水平有限,时间紧迫,书中难免有疏漏之处,恳请广大读者批评指正,不胜感激。

作者地址:江苏省南京市北京西路 74 号南京工程学院 77 信箱

邮政编码:210013

E-mail 地址:Yeheya@dxic.njepc.edu.cn

编著者

2000 年 12 月

目 录

第 1 章 Delphi 的可视化开发环境	1
1.1 Delphi 的发展历程	1
1.2 Delphi 的特点与功能	1
1.3 可视化开发环境介绍	2
1.3.1 主窗口	3
1.3.2 窗体	4
1.3.3 对象监视器	4
1.3.4 代码编辑器	5
1.3.5 代码浏览器	5
1.3.6 创建一个应用程序	6
1.3.7 使用系统功能和帮助	7
习题一	8
第 2 章 Object Pascal 语言	9
2.1 语言规则	9
2.1.1 程序组成	9
2.1.2 标准数据类型	10
2.1.3 常量定义与变量说明	12
2.1.4 表达式	12
2.2 语句与流程控制	13
2.2.1 基本语句	13
2.2.2 构造语句与控制流程	13
2.3 自定义数据类型	17
2.3.1 枚举类型与子界类型	17
2.3.2 数组类型	17
2.3.3 字符串类型	18
2.3.4 集合类型	19
2.3.5 记录类型	20
2.3.6 文件类型	20
2.3.7 指针类型	20
2.4 过程与函数	21
2.4.1 说明和调用	21
2.4.2 参数传递	22
2.4.3 重载	22
2.5 单元	23
2.6 面向对象概念	24

2.6.1 类与对象	24
2.6.2 属性与事件	26
2.6.3 类的继承	26
2.6.4 TObject: 所有类的祖先	26
2.6.5 组件与 TComponent 类	26
习题二	28
第3章 窗体与基本组件	29
3.1 窗体	29
3.1.1 窗体的主要属性	29
3.1.2 窗体的主要事件	30
3.2 文本显示与编辑组件	33
3.2.1 Label	33
3.2.2 Edit	33
3.2.3 MaskEdit	34
3.2.4 Memo	35
3.2.5 RichEdit	36
3.3 按钮	37
3.3.1 Button	37
3.3.2 BitBtn	38
3.3.3 SpeedButton	38
3.4 选项按钮	41
3.4.1 CheckBox	42
3.4.2 RadioButton	42
3.4.3 GroupBox	42
3.4.4 RadioGroup	42
3.5 列表组件	43
3.5.1 ListBox	43
3.5.2 ComboBox	44
3.5.3 CheckListBox	46
3.6 组件的布局	48
3.6.1 布局工具	48
3.6.2 Panel	50
3.6.3 Parent 属性	50
3.6.4 布局属性 Align 与 Anchor	51
3.6.5 Splitter	51
习题三	53
第4章 菜单、工具栏和对话框	54
4.1 MainMenu 主菜单	54
4.1.1 菜单设计器	54
4.1.2 菜单项的状态	55

4.1.3 菜单图像与 ImageList 组件	57
4.1.4 菜单模板	58
4.1.5 ActionList 行为列表组件	58
4.2 PopupMenu 弹出式菜单	60
4.3 ToolBar 工具栏	61
4.4 StatusBar 状态栏	64
4.5 消息框与信息函数	66
4.5.1 ShowMessage	66
4.5.2 MessageDlg	67
4.5.3 MessageDlgPos	68
4.6 输入框与输入函数	68
4.6.1 InputBox	68
4.6.2 InputQuery	68
4.7 Windows 通用对话框	69
4.7.1 OpenFileDialog 与 SaveDialog	69
4.7.2 OpenPictureDialog 与 SavePictureDialog	70
4.7.3 FontDialog 与 ColorDialog	70
4.7.4 FindDialog 与 ReplaceDialog	71
4.7.5 PrintDialog 与 PrintSetupDialog	73
习题四	78
第 5 章 使用高级组件	79
5.1 Timer	79
5.2 TreeView	80
5.3 ListView	85
5.4 滚动控件	89
5.4.1 ScrollBar	89
5.4.2 TrackBar	91
5.4.3 UpDown	92
5.4.4 ScrollBox	93
5.5 日期类控件	94
5.5.1 DateTimePicker	94
5.5.2 MonthCalendar	94
5.5.3 Calendar	95
5.6 PageControl	95
5.7 ProgressBar	98
5.8 StringGrid	100
习题五	100
第 6 章 面向对象程序设计	101
6.1 类的定义及数据和方法的引用	101
6.2 类的封装	102

6.2.1 什么是封装	103
6.2.2 专用、保护与公用部分	103
6.2.3 Self 关键字	104
6.2.4 方法的重载	104
6.3 属性	106
6.4 类的继承和多态性	110
6.4.1 定义子类	110
6.4.2 可视化继承	112
6.4.3 类的多态性	116
习题六	118
第 7 章 MDI 应用程序与系统对象	119
7.1 建立 MDI 应用程序	119
7.1.1 创建子窗口	119
7.1.2 动态建立子窗体	120
7.1.3 MDI 的属性和方法	121
7.1.4 MDI 的菜单设计	122
7.2 Screen 变量	126
7.3 Application 变量	127
习题七	129
第 8 章 调试技术与异常处理	130
8.1 三种错误类型	130
8.2 设置编译环境	131
8.3 单步执行与设置断点	133
8.4 观察变量、表达式、属性的值	136
8.5 异常处理	139
8.6 自定义异常	143
习题八	144
第 9 章 图形图像处理	145
9.1 使用 Canvas 画图	145
9.1.1 TCanvas 类的主要属性	145
9.1.2 TCanvas 的主要方法	148
9.2 图像的重画	153
9.3 图形图像组件和相关图像类	155
9.3.1 PaintBox 组件	155
9.3.2 Shape 组件	155
9.3.3 Image 组件	155
9.3.4 图片对话框	157
9.3.5 常用图像类	157
9.4 处理 JPEG 文件	160
9.5 打印图形	161

习题九	162
第 10 章 目录、文件和流	163
10.1 文件目录类组件的介绍	163
10.2 文件目录类过程和函数的调用	166
10.3 文件内容的读写	167
10.3.1 文本文件	167
10.3.2 类型文件	169
10.3.3 无类型文件	170
10.4 流	172
10.4.1 流的概念	172
10.4.2 TStream 类	173
10.4.3 TFileStream 对象	175
10.5 使用类方法进行文件存取	175
10.5.1 LoadFromFile 和 SaveToFile 方法	176
10.5.2 LoadFromStream 和 SaveToStream 方法	176
习题十	178
第 11 章 数据库操作和编程	180
11.1 Delphi 数据库编程基础	180
11.1.1 数据库结构	180
11.1.2 数据库基本概念	181
11.2 数据库开发使用的组件概述	183
11.2.1 数据访问组件	183
11.2.2 数据控制组件	184
11.3 数据访问组件	186
11.3.1 数据集组件	187
11.3.2 数据集组件 Table	191
11.3.3 DataSource 组件	193
11.3.4 Database 组件	194
11.3.5 Filed 对象	195
11.4 数据控制组件	198
11.4.1 数据控制组件的共同属性	199
11.4.2 DBGrid 组件	199
11.4.3 DBNavigator 组件	200
11.5 SQL 与数据库编程	202
11.5.1 Query 组件	202
11.5.2 UpdateSQL 组件	206
11.5.3 动态 SQL 与参数使用	207
11.5.4 Prepare 方法的使用	208
习题十一	208
第 12 章 ActiveX 控件	209

12.1	什么是 ActiveX 控件	209
12.2	在 Delphi 中使用 ActiveX 控件	209
12.3	创建 ActiveX 控件	211
12.3.1	使用 ActiveX Control 向导	212
12.3.2	类型库编辑器	214
12.3.3	创建属性页	215
12.3.4	注册 ActiveX 控件	215
12.4	ActiveForm	216
	习题十二	217
第 13 章	多媒体开发	218
13.1	多媒体的基本术语	218
13.1.1	WAV 文件	218
13.1.2	MIDI 文件	218
13.1.3	视频文件	218
13.2	Animate 组件	219
13.2.1	常用属性	220
13.2.2	常用方法	221
13.3	MediaPlayer 组件	224
13.3.1	常用属性	225
13.3.2	常用方法	226
13.3.3	主要事件	227
	习题十三	230
第 14 章	Internet 编程	231
14.1	TCP/IP 编程	231
14.1.1	在 Delphi 中使用 TCP/IP 编程	231
14.1.2	ServerSocket 和 ClientSocket 组件	231
14.1.3	TCustomWinSocket 类	233
14.2	开发网络服务程序的编程接口选择	237
14.2.1	公共网关接口 CGI	238
14.2.2	网络数据库连接器 IDC	238
14.2.3	网络服务器应用程序接口 ISAPI	238
14.3	Delphi 的 ISAPI 编程	239
14.3.1	TWebModule 类	239
14.3.2	TWebActionItem 类	239
14.3.3	TPageProducer 类	240
	习题十四	244
第 15 章	实验安排与综合设计题	245
15.1	实验安排	245
15.2	课程设计	247
15.3	综合设计实例——学生管理信息系统	248

15.3.1 创建 Access 数据库	249
15.3.2 使用 ODBC 或 BDE 配置数据库	249
15.3.3 建立学生管理信息系统的 MDI 应用程序	250
附录 A 标准过程与函数	263
附录 B VCL 组件的属性、方法与事件	265
附录 C SQL(结构化查询语言)	268

第 1 章 Delphi 的可视化开发环境

本章介绍 Delphi 的发展历程、特点、功能以及可视化的开发环境。

1.1 Delphi 的发展历程

Borland 公司从 1983 年推出 Turbo Pascal 1.0 开始,一直推动着 Pascal 及 Delphi 向前发展,到 1999 年推出 Delphi 5,其间走过了 16 年艰苦创作的历程,完成了从 DOS 到 Windows 的质的飞跃。

在 DOS 时代, Turbo Pascal 以其结构化的简练和真编译器的性能,综合了高级语言易于使用和汇编语言效率高的优势,具有稳定、优雅以及编译速度快等特点,成为代表性的编程环境,并使 Pascal 成为当时最广泛使用的语言之一。

进入 Windows 时代后, Borland 公司在 1995 年推出了基于 Windows 平台的面向对象的 Delphi 1,成为 Windows 开发工具的新的突破。

Delphi 1 提供了一种完全不同以往的开发 Windows 程序的方法。是第一个综合了可视化开发环境、优化的源代码编译器、可扩展的数据库访问引擎的 Windows 开发工具。

其后 Borland 公司以每年一个版本的速度对 Delphi 进行扩充功能和提高性能,到 1999 年,一个成熟的功能全面的产品——Delphi 5 终于面世。

Delphi 5 增加了更多的功能,使程序的编写更简单,程序员可以把精力都集中在想写什么上,而不是怎样写上。如增强了数据库的功能,为基于客户/服务器体系结构的二层应用程序提供了一套完整的解决方案;并使本来极其复杂的 COM、ActiveX、WWW 应用程序开发、“瘦”客户应用程序、多层数据库系统体系结构等技术变得非常容易使用。

1.2 Delphi 的特点与功能

1. Delphi 的特点

Delphi 最显著的特点就是高效性和稳定性。高效性体现在以下五个方面:

- (1) 可视化开发环境的性能。
- (2) 编译器的速度和已编译代码的效率。
- (3) 编程语言的功能及其复杂性。
- (4) 数据库结构的灵活性和可扩展性。
- (5) 框架对设计和使用模式的扩充。

2. Delphi 5 的功能

Delphi 5 有标准版、专业版和企业版。标准版是一个入门的版本,适用于编写简单的 Delphi

应用程序；专业版适用于不需要客户/服务器功能的专业开发者；企业版主要面向客户/服务器领域的开发者。

Delphi 5 企业版包括以下功能：

(1) 集成开发环境 (IDE)

包括编辑器、调试器、窗体设计器和许多其他功能。窗体设计器支持可视化的继承和链接。

(2) 可视化组件库 (VCL)

包括组件板上 200 多个组件。

(3) 全面支持 Win32API

包括 COM、GDI、DirectX、多线程以及 Microsoft 和第三方软件开发包 (SDK)。

(4) 数据库支持

包括 Borland 数据库引擎 (BDE)、本地表的 BDE 驱动、数据访问组件 (用来将其他的数据库引擎嵌入到 VCL 中)、数据控制组件、数据库浏览器、数据共享库、支持 ODBC 数据源以及 Interbase Express 本地 Interbase 组件。

提供访问 InterBase、Oracle、Microsoft SQL Server、Sybase、Infomix 和 DB2 数据库服务器的 SQL Links BDE 驱动器，并且允许无限制地分发这些驱动程序。

SQL 数据库浏览器可以浏览和编辑特定服务器的元数据。图形化查询建立工具 SQL Builder。SQL 监视器可以监视与 SQL 服务器的通信从而可以调整 SQL 应用程序的性能。

(5) COM 组件生成向导

包括 ActiveX 控件、Active 窗体、Automation 服务器以及属性页。对 ADO (ActiveX 数据对象) 的直接支持。

(6) 开发 Internet 应用程序

包括 WebBroker 和 FastNet 向导和组件，Web 发布功能可以方便地在 Web 上分发 ActiveX 项目。Active Server Object Wizard 用于创建 ASP，InternetExpress 组件用于支持 XML 和新的 MIDAS 功能，使 Delphi 成为 Internet 的一个通用数据平台。

(7) 支持多层分布式应用程序的开发

CORBA 和 MIDAS 的支持和开发许可，使多层应用程序的开发大大简化。

(8) 制作工具

包括安装应用程序制作工具 InstallSHIELD Express 和快速数据迁徙工具 Data Pump Expert。

1.3 可视化开发环境介绍

Delphi 的可视化开发环境主要包括五部分：主窗口、窗体、对象监视器、代码编辑器和代码浏览器。如图 1.1 所示。

可视化开发环境的各组成部分是协同工作的。当用户设计窗体时，Delphi 在后台自动生成代码。在编辑器中，用户可以编写程序代码，也可以设置断点和监控点来调试程序。

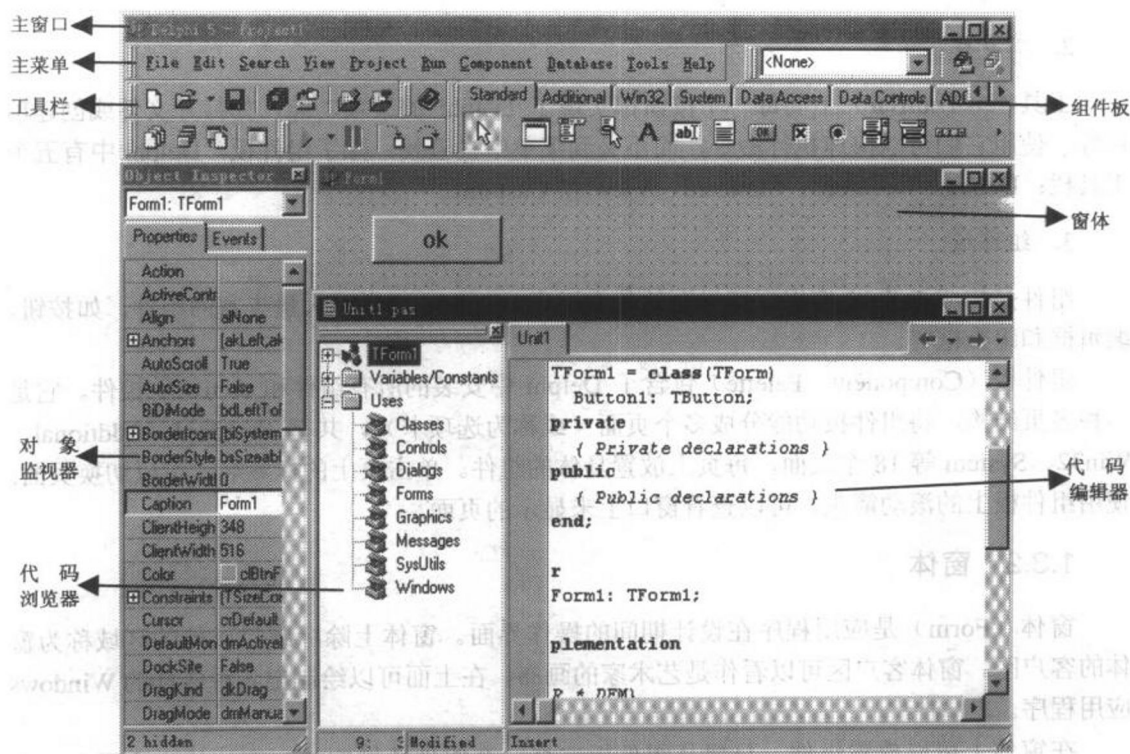


图 1.1 Delphi 5 的可视化开发环境

1.3.1 主窗口

主窗口是 Delphi 可视化开发环境的控制核心。它具有 Windows 应用程序的主窗口应有的一切功能。主窗口包括三部分：主菜单、工具栏和组件板。

1. 主菜单

主菜单 (Menu) 提供了进行程序开发所需的命令和功能。通过主菜单，可以创建、打开或保存文件、调用向导、查看其他窗口、修改选项等等。Delphi 主菜单共包括 10 项，如表 1.1 所示。

表 1.1 菜单名称和主要功能

菜单名称	功能
File (文件)	新建、保存和打开单元文件、项目
Edit (编辑)	编辑代码和各种组件
Search (查询)	编辑代码的查询、替换和定位等
View (浏览)	打开环境窗口、窗体文件和单元文件
Project (项目)	管理项目文件、编译项目和项目设置
Run (运行)	提供调试程序的各种命令
Component (组件)	建立、安装组件及设置用户需要的组件板
Database (数据库)	提供数据库应用程序的各种工具
Tools (工具)	进行 Delphi 开发环境的设置等
Help (帮助)	提供全面的 Delphi 帮助信息