



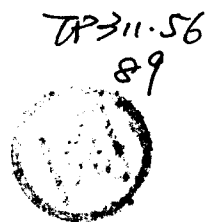
Delphi 5.0

数据库应用开发

曾令友 编著



00014390



万水 Delphi 技术丛书

Delphi 5.0 数据库应用开发

曾令友 编著

JS95/01



中国水利水电出版社



C0490960

内 容 提 要

Delphi 是一种易学易用的编程语言, 由于它具有大量的好用的控件而倍受人们喜欢, 尤其是在数据库应用程序开发上。本书采用循序渐进的方法, 结合大量的程序实例, 为使用 Delphi 5.0 开发完整的数据库应用程序提供了一套完整的指南。本书适合于从事 Delphi 编程与数据库开发的科技人员。

图书在版编目 (CIP) 数据

Delphi 5.0 数据库应用开发/曾令友编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2000. 4

(万水 Delphi 技术丛书)

ISBN 7-5084-0352-5

I. D… II. 曾… III. Delphi 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 07546 号

书 名	Delphi 5.0 数据库应用开发
作 者	曾令友 编著
出版、发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京牛山世兴印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 28 印张 642 千字
版 次	2000 年 4 月北京第一版 2000 年 4 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	39.80 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

Delphi 以它基于窗口和面向对象的编程方法，与 Windows 操作系统紧密的结合，强大的数据库技术支持，迅捷的编译速度，同时兼备 Visual C++ 功能强大和 Visual Basic 易学灵活的特点，一直为程序员所偏爱。尤其重要的是，Delphi 非常擅长数据库编程，因为它适应于多种数据库结构，从客户机/服务器模式到多层数据库模式，另外大量的控件给开发数据库程序提供了极大的便捷。Delphi 5.0 不仅在 Delphi 4.0 的基础上提供了更强大的功能，而且还支持 ADO 技术，因此使用 Delphi 5.0 作为数据库应用程序开发的工具是编程人员最好的选择之一。

本书全面介绍了使用 Delphi 5.0 开发数据库应用程序的方法和技巧，由于本书的重点在于数据库编程上，因此读者在阅读本书以前最好对 Pascal 语法以及数据库编程基础知识有一些了解。

本书第 1 章简单地介绍了 Delphi 5.0 数据库系统，第 2 章介绍了如何使用 BDE Administrator 配置数据库驱动参数。这两章对于从来没有接触 Delphi 的编程人员是必备的，当然其他人员也可参考。

本书第 3 章中介绍了如何使用 DataBase DeskTop 来创建数据表，并在本章的最后介绍了关系型数据库的一些基本概念。通过本章的学习，可以使读者对数据库有一个基本了解。

本书第 4 章介绍了菜单设计，第 5 章介绍了工具栏以及状态栏的设计，因为这些对于 Windows 应用程序来说都是必不可少的。通过这两章的学习，读者可以加强对 Windows 应用程序的编写过程和方法的认识。

从第 6 章开始，详细地介绍了 Delphi 5.0 中数据库编程的方法和技巧：第 6 章介绍了数据控件，第 7 章介绍了数据浏览控件，这两章是数据库编程的基础；第 8 章介绍了 Delphi 5.0 中新增加的 ADO 控件及其使用；第 9 章 Decision Cube、第 10 章报表这两章介绍的是如何使用 Delphi 5.0 来进行汇总和报表输出；第 11 章详细地介绍了 SQL 语句以及在 Delphi 5.0 中使用 SQL 查询的方法与技巧，通过使用 SQL 来进行查询使得数据库应用程序更灵活，能够实现的功能更强大；第 12 章中介绍了客户/服务器类型的数据库的开发，但重点放在了多层数据库的开发上；第 13 章介绍的是 Web 数据库编程，因为在 Internet 的时代，这是必不可少的。

最后，在第 14 章中我们介绍了帮助文件制作的方法和技巧。

由于作者水平有限，且编写时间仓促，书中难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2000 年 1 月

目 录

前言

第 1 章 Delphi 5.0 数据库系统概述	1
1.1 Delphi 5.0 数据库系统组成	1
1.2 Delphi 5.0 数据库控件与数据源的联系	2
1.3 开发一个简单的数据库应用程序	2
1.3.1 Delphi 5.0 界面介绍	3
1.3.2 最简单的应用程序	4
1.3.3 运行你的程序	7
1.4 本章小结	8
第 2 章 使用 BDE Administrator 配置数据库驱动参数	9
2.1 BDE 简介	9
2.1.1 BDE 的主要特点	9
2.1.2 BDE 的体系结构	9
2.1.3 真正的 32 位的数据库引擎	10
2.1.4 BDE 应用程序接口	10
2.2 驱动参数配置	10
2.3 系统参数配置	13
2.4 本章小结	15
第 3 章 DataBase DeskTop 及其应用	16
3.1 DataBase DeskTop 简介	16
3.2 设定工作目录和私有目录	16
3.3 桌面型数据表生成	18
3.4 查看数据表	24
3.5 数据编辑	25
3.6 使用 QBE 查询数据	26
3.7 关系型数据库简介	29
3.7.1 关系模型和表结构	29
3.7.2 关系运算	31
3.7.3 关系数据库的数据语言	33
3.7.4 关系数据库的范式设计理论	33
3.8 本章小结	36

第 4 章 菜单设计	38
4.1 菜单界面	38
4.2 主菜单设计	39
4.2.1 设计菜单	40
4.2.2 快速键的设计	41
4.2.3 快捷键的设置	42
4.2.4 加入分隔线	43
4.2.5 创建子菜单	43
4.2.6 删除菜单	44
4.2.7 菜单的其他一些属性设置	44
4.2.8 利用现成的工具来开发菜单	45
4.2.9 菜单位置的调整	46
4.2.10 保存你的菜单	47
4.3 弹出型菜单设计	48
4.4 程序代码的加入	49
4.4.1 应用程序结束的例子	49
4.4.2 激活保存文档	50
4.4.3 使用弹出型菜单	51
4.5 本章小结	52
第 5 章 工具栏及状态栏设计	53
5.1 工具栏设计概念	53
5.2 ImageList 控件与 Toolbar 控件	54
5.2.1 ImageList 控件的属性	54
5.2.2 Toolbar 控件的属性	56
5.3 工具栏设计	57
5.3.1 建立工程	57
5.3.2 载入图片到 ImageList 控件中	57
5.3.3 将 ImageList 控件与 Toolbar 控件连接	58
5.3.4 将图片指定给按钮	58
5.3.5 其他常用设置功能	58
5.3.6 将菜单再加进来	60
5.4 状态栏设计	61
5.4.1 将状态栏控件加入到工程	62
5.4.2 状态栏面板设计	62
5.4.3 状态区的属性设置	64
5.4.4 状态栏的其他属性设置	65
5.5 本章小结	66

第 6 章 使用 Data Access 控件	67
6.1 Data Access 控件简介	67
6.2 数据集 (DataSet) 的使用	69
6.2.1 数据集的状态	69
6.2.2 数据集的打开和关闭	69
6.2.3 数据集的浏览	70
6.2.4 修改数据集中的数据	73
6.2.5 数据集的书签 (BookMark)	76
6.2.6 数据集中的事件	78
6.3 Table 控件的使用	80
6.3.1 Table 控件与数据表的连接	81
6.3.2 数据表的查询	81
6.3.3 设定查询范围	88
6.3.4 Table 控件的其他属性和方法	90
6.4 数据源 (DataSource) 的使用	90
6.4.1 DataSource 属性	91
6.4.2 DataSource 控件的重要方法和事件	91
6.5 Database 控件的使用	91
6.5.1 Database 控件的重要属性	92
6.5.2 Database 控件的重要方法和事件	93
6.6 Field 控件的使用	94
6.6.1 Field 控件简介	94
6.6.2 Field 控件的属性	94
6.6.3 字段控件的事件和类型转换	97
6.6.4 字段控件的访问	98
6.6.5 字段编辑器的使用	99
6.7 Session 控件的使用	102
6.7.1 Session 控件的重要属性	103
6.7.2 Session 控件的方法	103
6.8 BatchMove 控件的使用	104
6.9 程序范例	106
6.9.1 数据表设计	106
6.9.2 主界面的设计	107
6.9.3 数据源的设置	108
6.9.4 添加新学生	110
6.9.5 查询模块	115
6.9.6 学生档案管理系统源程序代码清单	117

6.10 本章小结	126
第7章 数据控件	127
7.1 数据控件简介	127
7.2 DBGrid 控件	130
7.2.1 DBGrid 控件的重要属性	130
7.2.2 DBGrid 控件的重要事件	135
7.2.3 使用 DBGrid 控件显示数据库记录的一个例子	135
7.3 DBNavigator (导航器) 控件	137
7.3.1 使用 DBNavigator 控件为数据库记录定位	138
7.3.2 根据需要改变 DBNavigator 控件	139
7.3.3 DBNavigator 控件的重要属性	139
7.3.4 DBNavigator 控件的重要事件	140
7.3.5 使用 DBNavigator 的例子	140
7.4 DBText 控件	142
7.4.1 DBText 控件的重要属性	142
7.4.2 DBText 控件的方法和事件	143
7.4.3 一个使用 DBText 控件的例子	143
7.5 DBEdit 控件	143
7.5.1 DBEdit 控件的重要属性	144
7.5.2 DBEdit 控件的重要方法和事件	144
7.5.3 一个使用 DBEdit 控件的例子	144
7.6 DBMemo 控件	147
7.6.1 DBMemo 控件的重要属性	147
7.6.2 DBMemo 控件的重要方法和事件	148
7.6.3 一个使用 DBMemo 控件的例子	148
7.7 DBImage 控件	150
7.7.1 DBImage 控件的重要属性	150
7.7.2 DBImage 控件的重要方法和事件	150
7.7.3 一个使用 DBImage 控件的例子	151
7.8 DBListBox 控件	151
7.8.1 DBListBox 控件的重要属性	152
7.8.2 DBListBox 控件的重要方法和事件	152
7.8.3 一个使用 DBListBox 控件的例子	153
7.9 DBComboBox 控件	155
7.9.1 DBComboBox 控件的重要属性	156
7.9.2 DBComboBox 控件的重要方法和事件	157
7.9.3 一个使用 DBComboBox 控件的例子	157

7.10	DBLookupListBox 控件	15
7.10.1	DBLookupListBox 控件的重要属性	157
7.10.2	DBLookupListBox 控件的重要方法和事件	158
7.10.3	一个使用 DBLookupListBox 控件的例子	158
7.11	DBLookupComboBox 控件	159
7.12	DBCheckBox 控件	159
7.13	DBRadioGroup 控件	159
7.13.1	DBRadioGroup 控件的重要属性	160
7.13.2	DBRadioGroup 控件的重要方法和事件	160
7.13.3	一个使用 DBRadioGroup 控件的例子	160
7.14	DBRichEdit 控件	161
7.14.1	DBRichEdit 控件的重要属性	162
7.14.2	DBRichEdit 控件的重要方法和事件	162
7.15	DBCtrlGrid 控件	163
7.15.1	DBCtrlGrid 控件的重要属性	163
7.15.2	DBCtrlGrid 控件的重要方法和事件	164
7.15.3	一个使用 DBCtrlGrid 控件的例子	164
7.16	DBChart 控件	165
7.17	本章小结	166
第 8 章	ADO 对象及其控件	167
8.1	ADO 简介	167
8.1.1	使用 ADO 简化本地数据访问	168
8.1.2	使用 ADO 简化远程数据访问	169
8.2	ADO 控件组简介	171
8.3	ADOConnection 控件	172
8.3.1	ADOConnection 控件的主要属性	172
8.3.2	ADOConnection 控件的重要方法和事件	177
8.4	ADODataset 控件	179
8.4.1	ADODataset 控件的主要属性	179
8.4.2	ADODataset 控件的重要方法和事件	182
8.5	ADOCommand 控件	183
8.6	RDSConnection 控件	183
8.7	一个使用 ADO 控件的实例	183
8.8	本章小结	185
第 9 章	使用 Decision Cube 控件组	186
9.1	Decision Cube 控件组简介	186
9.2	Decision Cube 控件组的基本用法	189

9.3	Decision Query 控件	199
9.4	Decision Cube 控件	199
9.4.1	Decision Cube 控件的重要属性	199
9.4.2	Decision Cube 控件的重要方法和事件	202
9.4.3	一个使用 Decision Cube 控件的例子	203
9.5	Decision Grid 控件	203
9.5.1	Decision Grid 控件的重要属性	203
9.5.2	Decision Grid 控件的重要方法和事件	205
9.5.3	一个使用 Decision Grid 控件的例子	208
9.6	Decision Source 控件	209
9.6.1	Decision Source 控件的重要属性	209
9.6.2	Decision Source 控件的重要方法和事件	209
9.7	Decision Pivot 控件	209
9.8	Decision Graph 控件	211
9.8.1	Chart 菜单	212
9.8.2	Series 菜单	214
9.9	程序范例	214
9.10	本章小结	219
第 10 章	报表制作	220
10.1	报表简介	220
10.2	快速生成报表的方法	220
10.2.1	Quick Report Wizard	221
10.2.2	Report Templates	223
10.3	QReport 控件简介	234
10.3.1	TQuickRep 控件	234
10.3.2	QRBand 控件	237
10.3.3	QRSubDetail 控件	240
10.3.4	QRGroup 控件	242
10.3.5	QRChildBand 控件	243
10.3.6	QRStringBand 控件	243
10.3.7	QRLabel 控件	243
10.3.8	QRDBText 控件	243
10.3.9	QRExpr 控件	244
10.3.10	QRSysData 控件	247
10.3.11	QRMemo 控件	248
10.3.12	QRRichText 控件	248
10.3.13	QRDBRichText 控件	248

10.3.14	QRImage 控件	248
10.3.15	QRDBImage 控件	248
10.3.16	QRShape 控件	248
10.3.17	QRCompositeReport 控件	248
10.3.18	QRPreview 控件	251
10.3.19	QRChart 控件	251
10.4	程序范例	251
10.5	本章小结	256
第 11 章	SQL 语法技巧	257
11.1	SQL 简介	257
11.1.1	SQL 语言的起源	257
11.1.2	SQL 语法的差异	257
11.1.3	SQL 的特点	258
11.2	构成 SQL 的控件	258
11.3	如何测试和编写 SQL 语句	261
11.3.1	测试 SQL 语句	261
11.3.2	在 Delphi 5.0 中编写 SQL 语句	262
11.4	数据定义语言	262
11.5	数据操纵语言	266
11.5.1	SELECT 语句	266
11.5.2	INSERT 语句	275
11.5.3	UPDATE 语句	278
11.5.4	DELETE 语句	279
11.6	如何在 Delphi 5.0 中实现 SQL 查询	281
11.6.1	Query 控件简介	281
11.6.2	Query 控件的静态 SQL 查询	283
11.6.3	Query 控件的动态 SQL 查询	294
11.6.4	使用 Query 控件的一个范例	299
11.7	本章小结	308
第 12 章	MIDAS 技术	309
12.1	客户/服务器结构原理	309
12.1.1	为什么采用客户/服务器模式	309
12.1.2	客户/服务器系统体系结构的基本原理	312
12.1.3	Delphi 5.0 中的客户/服务器解决方案	313
12.2	Delphi 5.0 的客户/服务器数据库应用开发技术	314
12.2.1	建立与数据库服务器的连接	314
12.2.2	如何运行服务器上的存储过程	318

12.2.3	如何进行数据库应用的事务控制	321
12.3	多层数据库简介	323
12.3.1	单/双层数据库程序	323
12.3.2	多层数据库应用程序简介	324
12.3.3	采用多层数据库结构的优点	324
12.4	MIDAS 技术	325
12.4.1	基于 MIDAS 技术的多层数据库应用程序	326
12.4.2	客户端程序的结构	327
12.4.3	应用程序服务器结构	328
12.4.4	选择合适的通信协议	329
12.4.5	MTS 技术	329
12.4.6	IDataBroker 接口和 IProvider 接口	330
12.5	ClientDataSet 控件	330
12.5.1	ClientDataSet 控件简介	331
12.5.2	ClientDataSet 控件的主要属性	332
12.5.3	ClientDataSet 控件用到的一些常用特性	334
12.5.4	ClientDataSet 控件的重要过程和方法	336
12.5.5	使用 ClientDataSet 控件浏览和编辑数据	339
12.5.6	数据包	340
12.5.7	如何与应用服务器进行通信	342
12.5.8	在文件中存取数据	343
12.6	DataSetProvider 控件	344
12.6.1	DataSetProvider 控件的属性	344
12.6.2	DataSetProvider 控件的重要函数、过程和事件	346
12.6.3	使用 DataSetProvider 控件控制数据包中的字段	350
12.6.4	在数据包中加入自定义的信息	351
12.6.5	响应客户的数据请求	352
12.6.6	响应客户的更新请求	352
12.6.7	在更新数据库之前编辑 Delta 数据包	352
12.6.8	怎样定位记录	352
12.6.9	在服务器纠错	353
12.7	DCOMConnection 控件	354
12.7.1	DCOMConnection 控件的重要属性	354
12.7.2	DCOMConnection 控件的重要过程、方法和事件	355
12.8	如何使用 MIDAS 技术开发多层数据库应用程序	356
12.8.1	创建应用程序服务器	357
12.8.2	注册、安装应用服务器	360

12.8.3	创建客户端程序	361
12.8.4	一个多层数据库应用程序的实例	362
12.9	本章小结	366
第 13 章	Web 数据库编程	367
13.1	Web 数据库编程中的基本概念	367
13.1.1	Web 数据库的基本结构	367
13.1.2	HTML 在 Web 数据库编程中的作用	369
13.1.3	Web 服务器程序	369
13.2	Delphi 5.0 中的 Web 服务器程序简介	369
13.2.1	Delphi 5.0 中 Web 服务器程序的种类	369
13.2.2	创建 Web 服务器程序的基本步骤	370
13.2.3	Delphi 5.0 中 Web 服务器程序的结构	371
13.2.4	调试服务器程序	371
13.3	使用 Delphi 5.0 编写 ISAPI DLL	371
13.3.1	返回静态 HTML 页面	372
13.3.2	返回动态页面	377
13.3.3	接收用户输入的 ISAPI DLL	377
13.3.4	创建一个完整的 ISAPI 类型的 Web 数据库应用程序	385
13.4	CGI 编程简介	391
13.4.1	一个报时程序	391
13.4.2	命令行处理	393
13.4.3	CGI 环境变量	395
13.4.4	CGI 数据库编程	396
13.5	ISAPI DLL 和 CGI 的比较以及相互转化	401
13.6	本章小结	403
第 14 章	帮助文件制作	404
14.1	帮助文件结构	404
14.1.1	内容窗口	405
14.1.2	链接功能	406
14.1.3	帮助文件的内容	407
14.2	帮助文件的开发工具和制作过程	408
14.2.1	Misrosoft Help Workshop 简介	408
14.2.2	帮助文件制作过程	408
14.2.3	编辑 RTF 多正文格式文件	409
14.2.4	制作帮助工程文件	410
14.2.5	编译为帮助文件	411
14.2.6	与 Delphi 5.0 工程链接	411

14.3	RTF 文件编辑技巧	413
14.3.1	编辑前的准备工作	413
14.3.2	标题文字	414
14.3.3	建立非滚动区域	417
14.3.4	跳跃文字制作技巧	418
14.3.5	定义文字制作技巧	421
14.3.6	关键字制作技巧	422
14.3.7	标题制作技巧	425
14.4	帮助工程文件制作技巧	425
14.5	在 Delphi 5.0 程序中如何调用帮助文件	428
14.6	程序范例	429
14.7	本章小结	432

第 1 章 Delphi 5.0 数据库系统概述

在用 Delphi 5.0 进行具体的数据库编程以前,对 Delphi 5.0 数据库系统有一个初步而感性的认识是非常有必要的。因此本书在一开始就对 Delphi 5.0 数据库系统组成进行了简单的介绍,接着又阐述了 Delphi 5.0 中的数据控件与数据源的关系,从而让读者对 Delphi 5.0 数据库系统建立整体的认识,为更好地学习本书打下基础。

本章要介绍的内容:

1. Delphi 5.0 数据库系统组成
2. Delphi 5.0 数据库控件与数据源的联系
3. 开发一个简单的数据库应用程序

1.1 Delphi 5.0 数据库系统组成

在谈到 Delphi 5.0 数据库系统时,首先应该介绍 Borland 公司的数据库引擎(Borland Database Engine,缩写为 BDE)。Borland 公司没有采用 Microsoft 制定的 ODBC (Microsoft Open Database Connectivity) 标准,而是自行开发了 BDE 数据库引擎,在实践中证明这是成功的。

BDE 的特色之一是它可以使用户开发的数据库应用程序接口部分和连接数据库的部分分开,以便于应用程序的移植。一旦用户的目标数据库发生了变动,不需要去改动应用程序本身,只需要重新设置 BDE 即可。

BDE 中包含所支持的数据库驱动程序,因此应用程序可以通过它连接到相应的数据库上。Delphi 5.0 支持的数据库大致可分为两种,一种是本地数据库,如 Paradox、dBASE、FoxPro 和 Access 等,另一种是远程数据库服务器,如 Interbase、Oracle、Sybase、Informix、Microsoft SQL Server 和 DB2 等。前者一般用于编写单层的数据库应用程序,即本地数据库应用程序,后者用于编写双层数据库应用程序(即 Server/Client 数据库应用程序)和多层数据库应用程序。

为了方便用户进行数据库应用程序的开发,Delphi 5.0 提供了一个集成开发环境(integrated development environment,缩写为 IDE)。其中包括 BDE Administrator、SQL Explore、Database Desktop 等工具,利用这些工具用户可以方便地设置数据库驱动程序参数、建表以及用 SQL 查询。

Delphi 5.0 工具和数据库应用程序、BDE 和数据源的关系如图 1-1 所示。

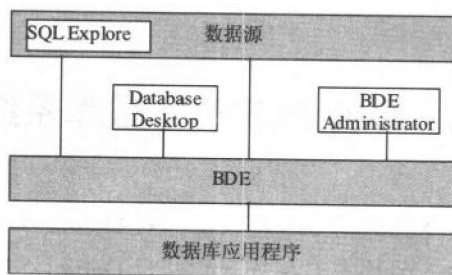


图 1-1 Delphi 5.0 数据库结构

1.2 Delphi 5.0 数据库控件与数据源的联系

数据库应用程序必须与数据库进行数据交换，因此必须建立与数据库的联系。在 Delphi 5.0 中，这个工作是通过数据访问部件（Data Access）来完成的。Delphi 5.0 提供了一个数据访问部件的页，专门用于存放数据访问部件。Delphi 5.0 中的数据访问部件页（Data Access Page）上的部件如图 1-2 所示。



图 1-2 Delphi 5.0 的数据访问部件页

而在数据库的应用程序中用户界面的构造一般是通过数据感应控件（Data-Aware-Controls）来实现的。数据感应控件显示数据库记录中的不同域，并且能将用户的修改返回至数据库，从而能实现与用户交互。

数据感应控件又是通过数据源控件（TDataSource）来发送和接收的。数据源连接着数据感应控件和数据集（TDataSet），数据集可以是一个 TTable 或 TQuery 控件，这些控件连接着数据库。

数据感应控件不能直接访问数据集，它只有通过数据访问控件这个途径来间接访问数据源。数据访问控件为数据感应部件与数据源建立了一条通道，但数据访问部件在程序运行时是不可见的。

各种控件的关系如图 1-3 所示。

1.3 开发一个简单的数据库应用程序

上面已经介绍了数据库系统的组成和一些控件，读者对 Delphi 5.0 应有一个整体的认识了，但究竟是如何用 Delphi 5.0 编写自己的应用程序还是不清楚。为了使大家对 Delphi 5.0 有一个感性认识，本节将先简单地介绍一下 Delphi 5.0 的开发环境，然后用一个最简单的例子来说明开发数据库应用程序的全过程。

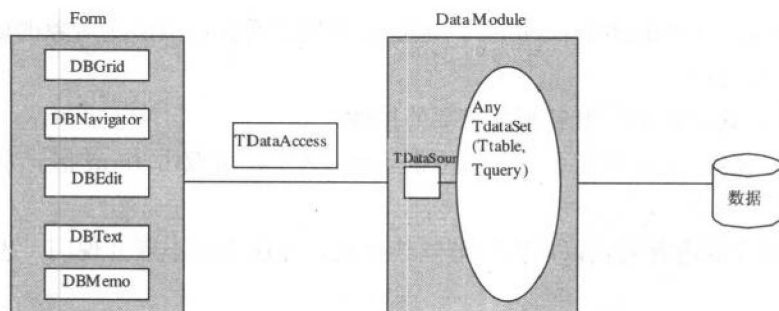


图 1-3 数据库构件结构

1.3.1 Delphi 5.0 界面介绍

先启动 Delphi 5.0，启动的方法一般有两种。一是用单击“开始”菜单，依次选择“程序”\Borland Delphi 5.0 5\Delphi 5.0 5，单击 Delphi 5.0 5 选项即可进入 Delphi 5.0。另一种方法是在桌面上建立指向 Delphi 5.0 的快捷方式，直接双击该图标就可以了。

启动后的界面如图 1-4 所示。

从图 1-4 中可以发现整个界面包括以下几个部分：

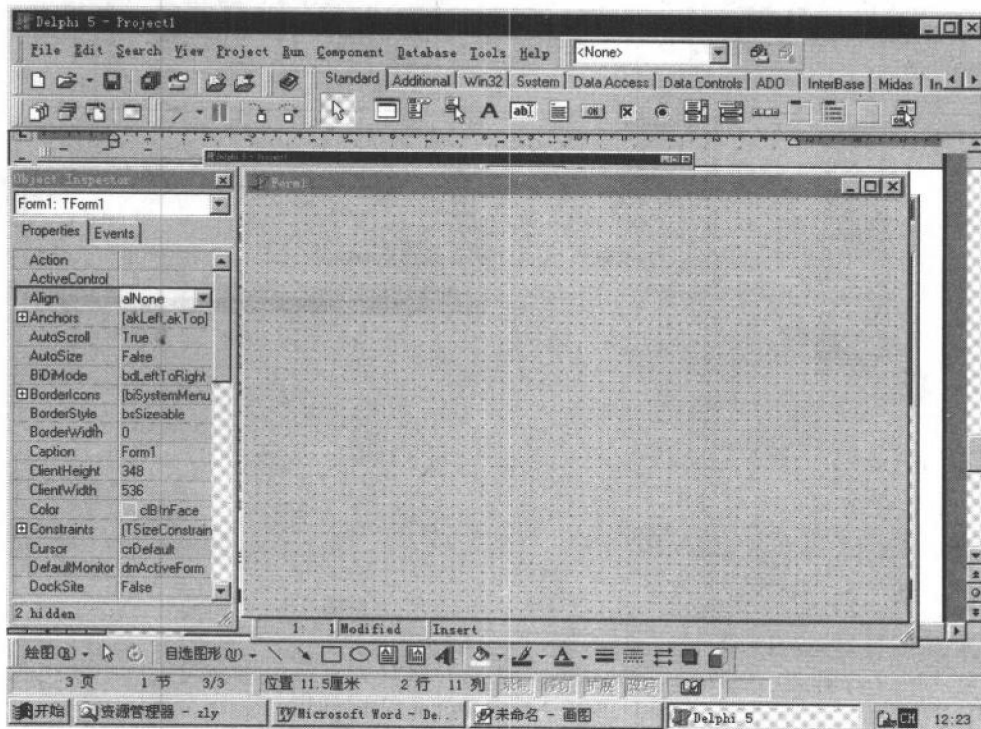


图 1-4 Delphi 5.0 主界面

1. 菜单区；
2. form 区，用于开发用户界面；