

万水 Delphi 技术丛书

Delphi 6.0

数据库实例编程

江毅 等编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

THE NEW STANDARD

Delphi 6.0

FOR THE NEW STANDARD



BORLAND SOFTWARE CORPORATION
www.borland.com

万水 Delphi 技术丛书

Delphi 6.0 数据库实例编程

江 毅 等编著

中国水利水电出版社

内 容 提 要

Delphi 现在已经成为与 Visual Basic, Visual C++并驾齐驱的编程语言, 它既有 VB 编程的方便性, 同时又具备 VC 开发的强大功能和高效率, 因此, Delphi 已经成为开发应用于各级平台和领域应用系统的必备工具。

本书从系统开发的角度, 为读者详细介绍了使用 Delphi 6.0 开发数据库应用系统的完整步骤, 使读者不仅掌握数据库编程的必备知识, 还能够掌握应用程序系统设计的一般方法和步骤。因此, 无论是 Delphi 的初学者, 还是编程领域中的中级开发人员, 均能从本书中获益。

图书在版编目 (CIP) 数据

Delphi 6.0 数据库实例编程 / 江毅等编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2002

(万水 Delphi 技术丛书)

ISBN 7-5084-1024-6

I. D… II. 江… III. DELPHI 语言—数据库系统—程序设计
IV.TP311.132

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 020693 号

书 名	Delphi 6.0 数据库实例编程
作 者	江 毅 等编著
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: mchannel@public3.bta.net.cn (万水) sale@waterpub.com.cn 电话: (010) 68359286 (万水)、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	北京市天竺颖华印刷厂
规 格	787×1092 毫米 16 开本 26.75 印张 592 千字
版 次	2002 年 4 月第一版 2002 年 4 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	38.00 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 6.0 是一种伟大的开发工具,使用它,您能够获得 Visual Basic 的方便性和 Visual C++ 的强大功能和高效率。无论您是普通用户,还是专业编程人员,均可以使用它开发出符合您各种需要的应用程序,尤其是数据库应用程序。

在一般的书籍中,都只介绍了 Delphi 6.0 的编程方法和技巧。其实,应用程序开发是一个系统工程,需要以系统工程的方法进行建模和开发。这样,您的开发效率和质量才能够得到保证。只掌握了编程知识,并不代表能够高效率地开发出满足您需要的应用程序。本书以实例为引线,由浅入深地介绍了使用 Delphi 6.0 进行数据库开发的必备知识和技巧。在介绍每一个实例的时候,均是从系统开发的角度进行系统分析和建模,手把手地教会您正确和专业的应用程序开发方法。即使在专业人员面前,您也能游刃有余。

本书分为六章。

第一章介绍了 Delphi 6.0 的集成开发环境 (IDE) 的使用方法和技巧。

第二章是“数据库简介”,介绍了数据库的基本概念,关系数据库,结构化查询语言 SQL,数据库的数据保护,数据库应用程序的设计和数据库的最新发展等等。

第三章是“仓储管理系统开发实例”,介绍了基本的数据库应用程序开发过程,并实现一些简单的数据库数据查询和数据操作功能,在编程技巧方面将着重点放在利用 Delphi 6.0 的表单组件来实现数据库操作。

第四章是“企业人事管理系统开发实例”,介绍一个较为复杂的数据库应用系统的开发实例,这个系统是一个企业的人事管理系统,除了在上一章中涉及到的数据库连接、基本查询等功能外,我们在这个实例中还将介绍动态查询、报表集成等较为复杂的功能。

第五章是“局域网门禁系统开发实例”,介绍一个基于 UDP 协议进行网络通讯的客户/服务器数据库应用系统开发实例。在这个实例中,我们将主要介绍 UDP 和 ADO 组件的使用,同时,还涉及到多线程、系统托盘、异常处理机制、活动目录和 WORD 编程的一些基本知识。

第六章是“网上图书馆开发实例”,介绍使用 CGI 技术将数据库信息发布到网上的技术。通过这种技术,分布在全球的用户都可以通过浏览器浏览我们发布的信息。在介绍 CGI 编程技术的同时,我们还将介绍使用非常广泛的 Windows 2000 下 IIS (Internet 信息服务) 5.0 的设置方法。

在每一章内,我们将按照系统开发的方法,按照如下结构进行介绍:

- 系统需求分析
- 系统的总体设计
- 系统功能的实现与代码

● 小结

在本书中，所有关系到 Delphi 6.0 编程的知识点我们均作了详细介绍，即便如此，我们也希望读者能够参考联机帮助文档来帮助自己理解。需要说明的是，Delphi 6.0 的知识点包含在 Help 目录下的 Delphi Help 内，Windows API 的知识点包含在 Windows SDK 内。

本书适合于各个层次的 Delphi 用户。对初学者来说，可迅速加入 Delphi 高级用户的行列；对有一定使用经验的读者，也可通过本书掌握 Delphi 深层次的开发方法，学会用更巧妙的办法开发出高水平的 Delphi 应用程序。

本书由江毅执笔编写，参加本书编写的还有肖健、赵秀华、李屹宪、程华遵、李忠、魏浩然、李晓成、李四清、王子怀、吴城宇、李小炎、刘大伟、赵之丹、朱晓军、赵忠义、李瑞阳、马凌凌、朱豪、成小兵、林义军、章子浩、君华强、余春波、杨俊华、张明辉、李大成、王豪梁、王守军、高荣益、葛艳、魏大勇、高新宇、郝通涂、祝万柯、杨佑军、启航、凌长风、贾云骋、付贵勇、夏露、张强、吴亮、张军等同志，限于作者水平，书中的错误和不足之处在所难免，竭诚欢迎广大读者对本书提出批评和建议。

编 者
2002 年 4 月

目 录

前言

第一章 Delphi 6.0 简介	1
1.1 Delphi 6.0 集成开发环境 (IDE) 的组成	2
1.1.1 菜单栏	2
1.1.2 组件栏	9
1.1.3 窗体	14
1.1.4 对象监视器	15
1.1.5 代码编辑器	17
1.1.6 对象管理器	19
1.2 Delphi 6.0 的工程管理	20
1.2.1 工程的概念和组成	20
1.2.2 工程的管理	21
1.2.3 工程环境的设置	25
1.3 小结	30
第二章 数据库简介	31
2.1 数据库发展简史	31
2.2 数据库基本结构	33
2.2.1 三个世界及其相互关系	33
2.2.2 数据库系统结构	34
2.2.3 数据库系统的组成	36
2.3 关系数据库	38
2.3.1 数据模型	38
2.3.2 关系数据库	39
2.4 数据库结构化查询语言 SQL	40
2.4.1 数据定义	41
2.4.2 数据操作	44
2.4.3 SQL 语言中所支持的其他数据库对象	50
2.4.4 SQL 语言的嵌入式访问数据库	55
2.4.5 光标 (CURSOR)	56
2.5 数据库数据保护	59

2.5.1	数据的安全性	59
2.5.2	数据的完整性	61
2.5.3	并发控制	65
2.5.4	数据库的恢复	72
2.6	数据库设计	73
2.6.1	关系数据库规范化设计方法	73
2.6.2	数据库工程	74
2.7	数据库新的发展	75
2.7.1	分布式数据库系统	75
2.7.2	面向对象的数据库系统	77
2.7.3	多媒体数据库	78
第三章	仓储管理系统开发实例	79
3.1	系统功能分析	79
3.2	系统设计	80
3.2.1	数据流图	80
3.2.2	数据字典	80
3.2.3	数据库设计	84
3.2.4	软件结构设计	86
3.3	仓储管理功能实现	87
3.3.1	主界面的设计	88
3.3.2	入库登记界面设计	103
3.3.3	出库登记界面设计	108
3.3.4	修改已存在货物记录界面设计	112
3.3.5	追加新记录界面设计	117
3.4	小结	121
第四章	企业人事管理系统开发实例	142
4.1	系统需求分析	142
4.2	系统设计	143
4.2.1	画出数据流图	143
4.2.2	编写数据字典	145
4.2.3	数据库设计	149
4.2.4	软件结构设计	152
4.3	系统功能实现	153
4.3.1	主界面登录功能的设计和实现	153
4.3.2	身份认证界面设计	164

4.3.3	信息查询界面设计	184
4.3.4	系统维护界面设计	199
4.3.5	统计报表界面设计	204
4.4	小结	219
第五章	局域网门禁系统开发实例	244
5.1	系统需求分析	244
5.2	系统设计	245
5.2.1	画出数据流图	246
5.2.2	编写数据字典	247
5.2.3	数据库设计	250
5.2.4	C/S 基本概念	252
5.2.5	定制通信协议	253
5.2.6	软件结构设计	254
5.3	系统功能实现	257
5.3.1	刷卡模块的设计和实现	261
5.3.2	背景框架子模块	262
5.3.3	刷卡消息处理子模块	264
5.3.4	实时监控模块的设计和实现	274
5.4	小结	309
第六章	网上图书馆开发实例	344
6.1	系统需求分析	344
6.2	系统设计	345
6.2.1	画出数据流图	345
6.2.2	编写数据字典	346
6.2.3	数据库设计	348
6.2.4	软件结构设计	349
6.3	系统功能实现	350
6.3.1	Web 页面与 HTML 语言	350
6.3.2	动态 Web 页面与 CGI	353
6.3.3	登录模块的设计和实现	365
6.3.4	公共书目检索模块的设计和实现	372
6.3.5	公共书目管理模块的设计和实现	377
6.3.6	用户管理模块的设计和实现	384
6.3.7	IIS 的设置	386
6.4	小结	389

第一章 Delphi 6.0 简介

Delphi 是 Borland 公司开发的可视化软件开发系统。Delphi 系列软件的工作平台相当广泛，可以工作于 Windows 95、Windows 98、Windows NT、Windows 2000 以及 Windows XP 下，编程所用的语言为结构化程度相当高的 Object Pascal 语言。用过 Delphi 系列软件的程序员一定都会觉得 Object Pascal 语言具有高度清晰的结构，高效率的优化系统，是一种简单易学，但又不乏其作为优秀编程语言的特点。同时，由于 Delphi 采用了内置高速的优化编译器，使得程序的编译、链接速度快得惊人。在与其相类似的可视化软件开发系统 Microsoft Visual C++ 的比较中，我们不可否认 Microsoft Visual C++ 的功能相当强大，但调试程序时的编译时间过长，使很多程序员感到棘手；而 Delphi 在编译时等待的时间很少。Delphi 的编译器采用了事件编译和选择链接技术，使生成的可执行文件冗余更少，运行起来速度更快。另外，由于 Delphi 生成的可执行文件不需要动态链接库（Dynamic Link Library, DLL）的支持，可以直接交付使用，这会使得使用 Delphi 的程序员充分享受 Delphi 为他们带来的方便快捷。Delphi 系列另一个广受欢迎的原因是其强大的可扩展数据库功能。

Delphi 6.0 不但在传统的开发能力方面持续进步，让程序员能够享有更具生产力的开发环境，对于最新的信息技术，例如 XML/XSL, SOAP, Web Service 等也有非常良好的支持，让程序员能够快速地使用这些新的技术。此外 Delphi 6.0 编译器方面也有了幅度不小的改善，不但让程序员可以开发功能更强的 Windows 应用程序，也可以更平稳地移植到 Linux 平台，再搭配跨两个平台的新可视化组件 Framework CLX，即使是 Windows 程序员也可以快速开发 Linux 平台上的应用系统。现在就让我们赶快看看 Delphi 6.0 在各方面提供了什么功能，到底值不值得 Windows 程序员使用它来开发 Windows 应用程序。

在对 Delphi 有了一个初步的了解之后，我们将进入对 Delphi 6.0 集成开发环境（IDE—Integrated Development Environment）和工程管理的介绍，使大家能够进一步深入了解 Delphi 6.0，并在此基础上介绍编辑器和调试器的使用方法。

IDE 是提供设计、运行和测试应用程序所需的所有工具的集成环境。Delphi 6.0 的集成开发环境（IDE）包括代码编辑器、调试器、工具栏、图像编辑器以及诸多用于应用程序开发的组件（如数据库开发组件等）。所有这些都以集成方式进行操作，极大地简化了用户编程的过程。

本章首先概括介绍 Delphi 6.0 的集成开发环境（IDE），然后分别介绍 Delphi 6.0 的工程、工程管理、工程创建、编辑器和调试器的使用方法，在其中也会穿插介绍一些 Delphi 6.0 新增的功能。

1.1 Delphi 6.0 集成开发环境（IDE）的组成

Delphi 6.0 的集成开发环境（IDE）包括代码编辑器、调试器、工具栏、图像编辑器以及诸多用于应用程序开发的组件（如数据库开发组件等）。所有这些都以集成方式进行操作，极大简化了用户编程的过程。当 Delphi 6.0 完成加载后，我们可以看到如图 1-1 所示的界面。

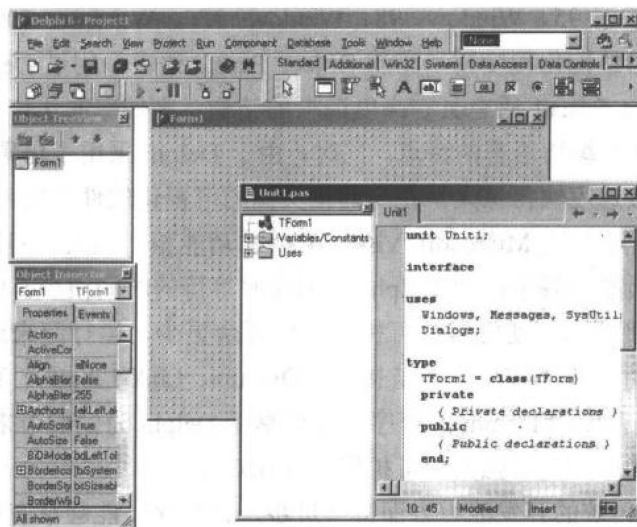


图 1-1 Delphi 6.0 的界面

1.1.1 菜单栏

如图 1-2 所示为 Delphi 6.0 的菜单栏。菜单栏中列出了 Delphi 6.0 环境的各个菜单名称。和大多数 Windows 操作系统下的应用程序一样，我们几乎可以在菜单栏中找到所有要用到的命令。除了常规的菜单项目外，Delphi 6.0 的菜单栏还包括了该软件所需的特殊内容，如项目管理、数据库管理等方面的内容。



图 1-2 Delphi 6.0 的菜单栏

Delphi 6.0 的菜单栏包括以下 11 个菜单，各个菜单的主要作用介绍如下。

1. File（文件）菜单

用于新建、打开、保存、关闭和打印新的或现存的工作或文件，以及给打开的工程添加新的窗体和单元。

- **New（新建）**：选择 File 菜单下的 New 命令，和以往的 Delphi 版本不同的是，Delphi 6.0

将 New 命令做成了一个级联菜单, 如图 1-3 所示。这样, Delphi 6.0 将常用的一些项目放置在级联菜单中, 省去了用户的寻找时间。



图 1-3 New 的级联菜单

同时 Delphi 6.0 与 Delphi 5.0 相比, 增添了很多对象, 在这个 New 命令中我们就可以看得出。当我们点击 New 级联菜单中的 Other 选项时, 将会弹出一个名为 New Items 的对话框, 如图 1-4 所示, 这里面包括了 Delphi 6.0 所有能新建的项目和对象, 其中 Business、WebSnap、WebServices、Corba 都是 Delphi 6.0 新添的对象, 包括了 Delphi 6.0 对于 Web Service、SOAP 和 XML 等新的支持。

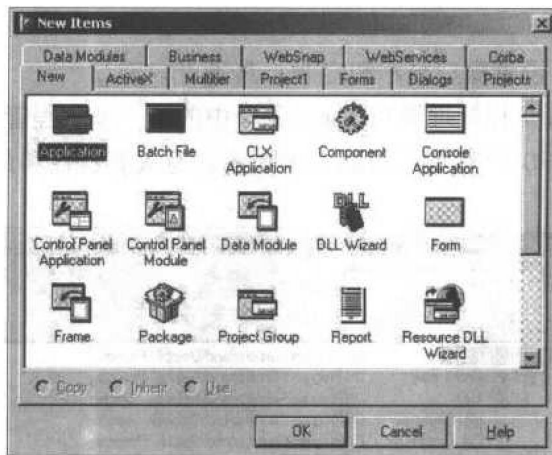


图 1-4 New Items 对话框

多数情况下, 我们都是采用 New 页中的 Application 模板开发应用程序, 因此 Delphi 6.0 将其设为了默认值。

- Open (打开): 选择 File 菜单下的 Open 命令, 将会激活 Open 对话框, 通过用户选择文件或工程的名称, Delphi 6.0 将会打开一个已经存在的文件或工程。Delphi 6.0

中文件的文件类型如表 1-1 所示。

表 1-1 Delphi 6.0 中的主要文件类型

文件类型	文件后缀（扩展名）
工程组文件（Project Group File）	*.bpg
工程文件（Project）	*.pdr、*.bpg
窗体文件（Form）	*.dfm
单元文件（Unit）	*.pas
Pascal 工程（Pascal Project）	*.pas
包文件（Package）	*.dpk

- Save（保存）和 Save as（另存为）：这两个命令是 Windows 应用程序中最常用的菜单命令，在这里我们就不再赘述了。
- Close（关闭）：关闭一个文件或整个工程。

2. Edit（编辑）菜单

用于设计时操作文本和组件，主要完成剪切、复制、粘贴以及对组件在窗体上的排列布置的编辑操作。

3. Search（搜索）菜单

本菜单主要包括了用于代码编辑器的查找、替换和转移到某一特定行的操作。

4. View（视图）菜单

本菜单中的命令可以设置窗口显示和定制工具条。

- Project Manager（工程管理器）：View 菜单中的第一项工程管理器（Project Manager），体现了 Delphi 6.0 的特点，如图 1-5 所示。有关其特性和具体功能在后面将会作具体介绍。

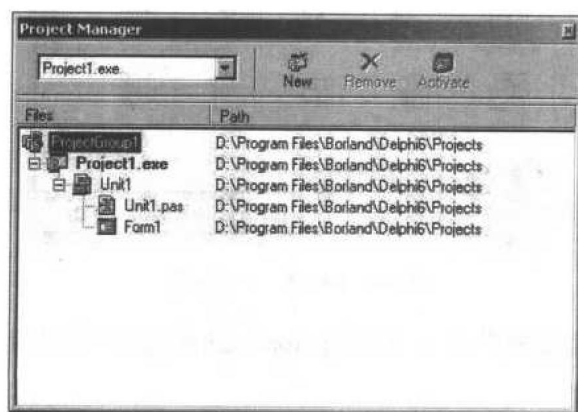


图 1-5 Project Manager（工程管理器）

- **Window List (窗口列表)**: 窗口列表命令将会激活窗口列表对话框, 如图 1-6 所示。通过窗口列表对话框用户可以方便地浏览 IDE 中的所有窗口。

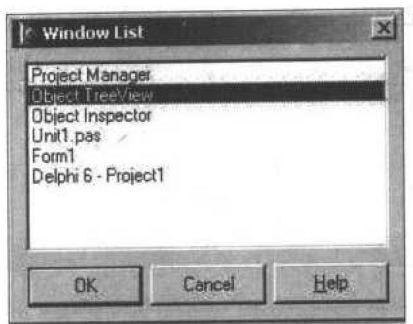


图 1-6 Window List (窗口列表) 对话框

- **Units 和 Forms (单元和窗体)**: 单元和窗体这两个命令将会分别激活一个对话框, 以确定要显示的单元和窗体。

5. Project (工程) 菜单

本菜单中包括了一系列对于工程的操作。使用这个菜单中的命令, 我们可以轻松地建立和删除工程; 还可以将已存在的工程添加到对象仓库 (Repository) 中, 作为将来开发的模板使用; 它还可以用来编译和连接工程应用程序。

6. Run (运行) 菜单

本菜单中的命令提供了调试程序所需要的各种方法。

- **Parameters**: 选择 Parameters 将会激活运行参数对话框 (Run Parameters), 如图 1-7 所示。在运行参数对话框中有两个选项页, 分别为本地 (Local) 和远程 (Remote) 页面。通过该对话框, 用户可以在程序调试过程中指定主应用程序和命令行参数。

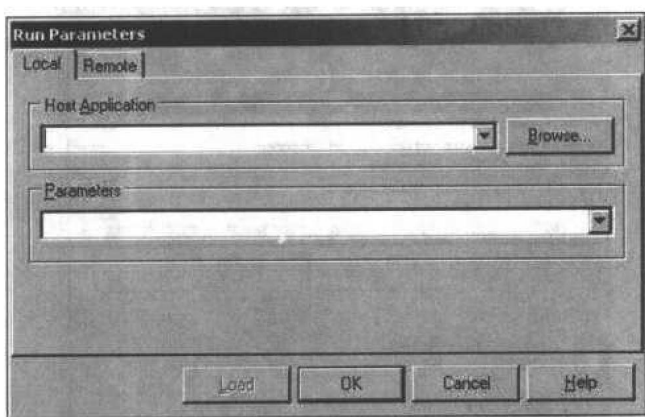


图 1-7 Run Parameters (运行参数) 对话框

- **Evaluate/Modify**: 选择 Evaluate/Modify 命令将会激活 Evaluate/Modify (验证/修改) 对话框, 如图 1-8 所示。使用该对话框可以修改一个已存在的表达式或属性的值。

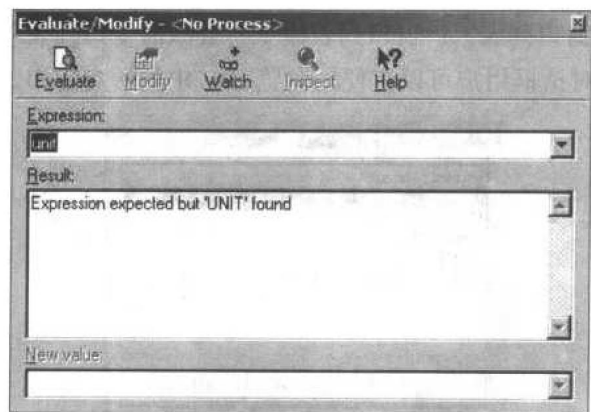


图 1-8 Evaluate/Modify (验证/修改) 对话框

- 其他命令，如 Stepover、TraceInto、AddWatch 等都提供了强大的应用程序调试和测试功能。

7. Component (组件) 菜单

其中的命令可以在应用程序中添加、配置 ActiveX 组件。

- New Component (新建组件)：Delphi 6.0 允许用户建立自己的组件。
- Install Component (安装组件)：Delphi 6.0 允许用户将新的组件安装到组件库中。
- Create Component Template (新建组件模板)：Delphi 6.0 中用户可以自己定制组件并将其添加到组件库中作为自己的组件模板。
- Install Packages (安装包)：选择 Install Packages 命令后，将会出现如图 1-9 所示的对话框。通过该对话框我们可以对包进行操作，如将一个包添加到某一工程的运行包的列表中，或将其删除。

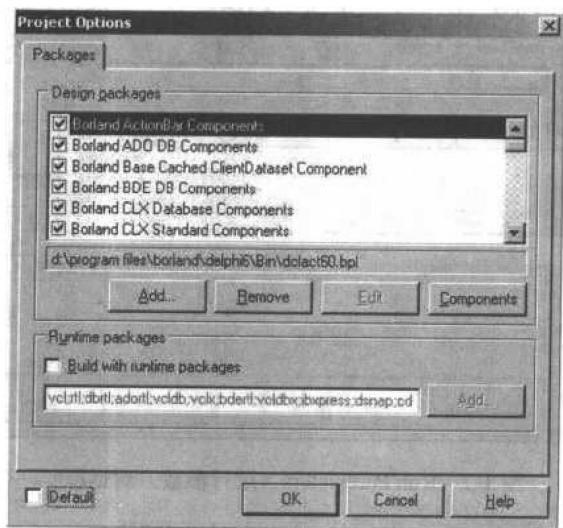


图 1-9 Project Options 对话框

注意：若 IDE 中当前没有打开任何工程，则 Project Options 对话框中的任何改动都将作为默认值添加到新建的每一个工程中。如果 IDE 中有打开的工程，则改动只对打开的工程有效。若想使其有效并成为默认的值，则需选中对话框左下角的 Default 复选框。

8. Database 菜单

本菜单中的命令可以创建、修改和浏览数据库。

- **Explorer (浏览器)：**选择此命令将会激活数据库浏览窗口 (SQL Explorer)，其结构类似于 Windows 资源管理器，具体的应用将在后面的章节中介绍。
- **SQL Monitor (SQL 监视器)：**选择此命令将会激活 SQL 监视器应用程序。通过此程序可以看到当前通过 SQL 连接到远程服务器或通过 ODBC 端口连接到 ODBC 数据库的条目。
- **Form Wizard (表单向导)：**选择此命令将会激活表单向导。此程序主要是用来生成数据库表单文件，通过向导的形式，用户很容易进行操作。

9. Tools (工具) 菜单

本菜单用于设置和改变环境变量，修改 Tools 菜单上程序的列表及修改模板。

- **Environment Options (环境选项)：**选择此命令将会激活 Environment Options 对话框，如图 1-10 所示。其中所包含的 Type Library (典型库)、Environment Variables (环境变量)、Delphi Direct (Delphi 指引)、Internet (互联网)、Preferences (参数选择)、Designer (设计窗口)、Object Inspector (对象监视器)、Palette (模板)、Library (库)、Explorer (浏览器) 等 10 个选项卡。通过这些选项卡可以设置、修改 Delphi 6.0 的环境变量。

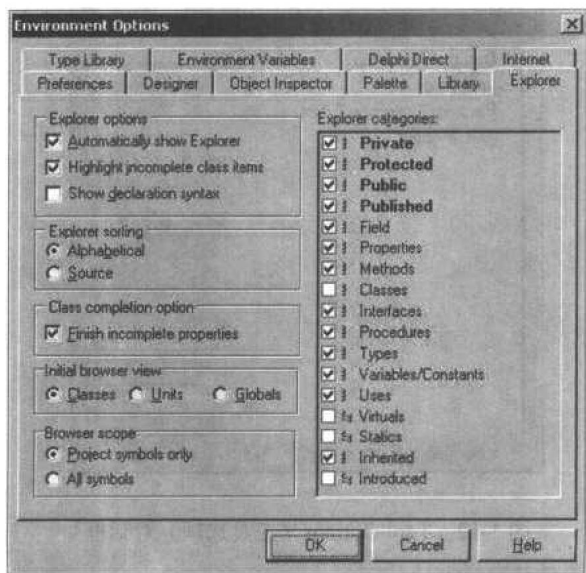


图 1-10 Environment Options 对话框

- **Repository (仓库)**：选择此命令将会激活 **Object Repository (对象仓库)** 对话框，如图 1-11 所示。用户可以添加或删除对象仓库中的页面，以便自己在应用程序的开发过程中使用。
- **Configure Tools (配置工具)**：选择此命令可以激活 **Tool Options (工具选项)** 对话框，如图 1-12 所示。通过此对话框可以对 Tools 菜单下的命令进行定制。

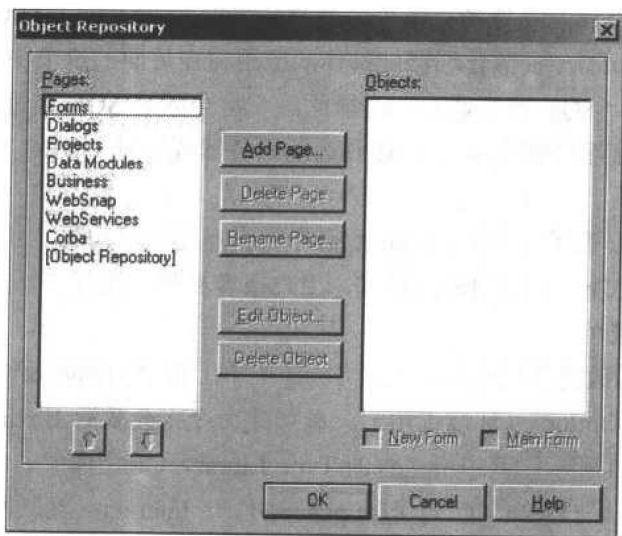


图 1-11 Object Repository (对象仓库) 对话框

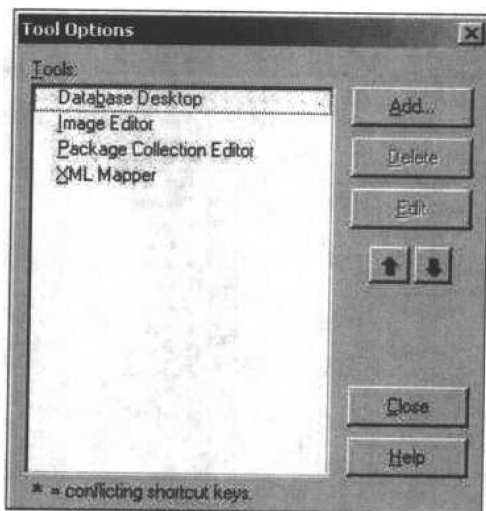


图 1-12 Tool Options (工具选项) 对话框

10. Window (窗口) 菜单

通过此菜单可以方便地在 IDE 中各个窗口之间进行切换。