看实例学编程系列丛书

Delphi 5 数据库开发实例

同志工作室　　编著

人 民 邮 电 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

Delphi 5 是运行于 Windows 平台上的交互式集成开发环境，它最大的优点体现在开发数据库应用程序上。本书从 Delphi 5 的编程基础开始，介绍了利用 Delphi 5 开发数据库应用程序的方法和技巧。由于现在客户机/服务器的编程方式越来越流行，所以本书还结合网络数据库的开发介绍了利用 Delphi 5 开发客户机/服务器应用程序的方法。

本书通俗易懂，讲解细致，并对大量示例进行了透彻的分析，适合中级程序开发人员学习使用。对于从事 Delphi 5 数据库开发与应用的广大科研人员和高校相关专业的师生也不失为一本有价值的自学读物或教学参考书。

看实例学编程系列丛书

Delphi 5 数据库开发实例

编　　著　　同志工作室

责任编辑　　姚予疆

前　言

随着信息科技和互联网的飞速发展，当今社会也开始步入数字化生存的时代，各种信息和数据越来越膨胀，潜移默化地影响着我们的生活，如何处理大量的信息和数据成了许多有关专家所要攻克的课题，因此数据库应用程序的开发越来越显得重要。以前，数据库应用程序的开发只有高级程序员才能完成，开发一个大型的数据库应用程序往往要耗费大量的人力财力，而且开发的效率非常低，随着可视化编程方法的出现，数据库应用程序的开发也越来越显得简单。Delphi 5 基于可视化编程基础，融合了强大的数据库开发能力，是一种非常好的数据库应用程序开发工具，本书正是基于当前形式的需要和 Delphi 5 开发工具的特点推出的。

Delphi 5 是由美国 Inprise 公司开发、运行于 Windows 平台上的交互式可视化集成开发环境。和其他的可视化编程环境（如，Visual C++、Visual Basic 等）一样，Delphi 5 集程序的代码编辑、编译、连接、调试为一体，给编程人员提供了一个完整方便的开发界面和许多有效的辅助开发工具。Delphi 5 还为编程人员自动生成框架代码，从而省去了重复编写框架代码的麻烦，提高了编程效率。

第 1 章和第 2 章是本书的基础部分。在第 1 章中介绍了 Delphi 5 的开发环境和编程基础、Pascal 语言的基础和面向对象的编程基础等。通过第一章的学习，读者可以掌握 Delphi 5 的编程基础和编程语言，对它的编程方式和方法有所掌握。

第 2 章介绍了 Delphi 5 中的基本控件，通过两个示例程序介绍了 Memo 控件、MainMenu 控件、Toolbar 控件、Speedbutton 控件和 RichEdit 控件的使用。

第 3 章介绍了数据库基础，包括数据库的基本原理和 Delphi 5 中的一些数据库开发工具等。通过本章，读者可以掌握数据库的组成原理和 Delphi 5 中的一些数据库工具的用法。

第 4 章介绍了如何利用 Delphi 5 中的数据库控件开发数据库应用程序。通过本章，读者可以掌握数据库开发的基本方法并能独立完成简单数据库应用程序的开发。

第 5 章介绍 Delphi 5 的报表开发功能和创建报表的方法和一些技巧。利用 Qreport 控件可以创建样式漂亮、标准的报表，并可以将报表集成到应用程序中。

数据维护是数据库应用程序开发的一个重要的部分，第 6 章介绍了 Delphi 5 中有关数据维护的工具和利用有关工具维护数据的方法及 Form Wizard 的使用。通过本章，读者可以掌握在开发数据库应用程序过程中的数据维护方法。

第 7 章介绍了多层数据库应用程序的开发、MIDS 技术和 Delphi 5 客户机/服务器应用程序的开发体系，本章可以使读者掌握数据库的高级应用，学会开发多层结构的数据库应用程序。

第 8 章介绍了目前最新的数据库访问技术——ADO 技术以及 Delphi 5 中图表的制作技术。

本书由高峰、娄炜、王兴晶、郭燕等编写。由于时间紧迫和水平有限，书中难免存在一些不足之处，恳请读者指正。

编著者

编 者 的 话

面向对象技术近年来发展迅速，它被广泛地应用到计算机研究与应用的各个方面，如文件处理、操作系统设计、多媒体技术、网络与数据库开发等。用面向对象技术进行程序设计、开发软件已经成为一种时尚。这种技术从根本上改变了人们以往设计软件的思维方式，从而使程序设计者可以最大限度地摆脱烦琐的数据格式和冗长的研发过程，将精力集中在对要处理的对象的设计和研究上，大大提高了软件开发的效率。为了满足初中级 Windows 程序开发人员、大专院校相关专业师生及业余爱好者学习和应用各种流行程序设计软件的需求，我们同志工作室经过多方调研，在收集了不同层次读者意见的基础上，经过仔细研讨，于 2000 年 5 月份推出了《看实例学编程》系列丛书的前 5 本。

《看实例学编程》系列丛书介绍的软件都是国内外著名软件公司的知名产品，也是国内应用面最广的软件。本套丛书一改以往计算机编程图书枯燥的风格，将软件开发技术融合到程序示例中，采用了由实际到理论、由具体到抽象的逆向写作思路。丛书一经推出，就立即得到了广大读者的好评，同时，也有不少读者建议，能不能以这种方式更深入地介绍软件开发的各专项领域。为了满足广大读者的需求，我们同志工作室的全体成员经过多方讨论，精心策划了下面 10 本专题类图书，收入本套丛书内。它们是《Delphi 5 数据库开发实例》、《Visual Basic 6.0 数据库开发实例》、《Visual C++ 6.0 数据库开发实例》、《C++ Builder 5.0 数据库开发实例》、《Delphi 5 API 函数开发实例》、《Visual Basic 6.0 API 函数开发实例》、《C++ Builder 5.0 API 函数开发实例》、《Delphi 5 多媒体开发实例》、《Visual Basic 6.0 多媒体开发实例》及《C++ Builder 5.0 多媒体开发实例》。

这 10 本书秉承了前 5 本书的特点，但它更侧重于软件开发的具体领域。例如，数据库、多媒体和 API 函数，而不是广泛地学习软件各个方面的知识；不是繁琐冗长的使用手册或枯燥乏味的大本参考书，而是独具实效的实例指南。这 10 本书准确地告诉读者用程序设计软件可以做哪些开发工作以及如何做这些开发工作，内容充实、讲解细致、分析透彻，笔调亲切，绝没有居高临下的架势。而且，我们在编写的过程中尽量省去了枯燥难懂的专业术语，以平和易懂的语言带领大家逐步进入到编程的艺术天堂。这些书以计算机中级程序开发人员为主要的读者对象，为便于读者理解，我们根据自己学习和使用的体会精心挑选了大量的实例，这些实例都是针对程序员在开发过程中最需掌握的技术而特意定制的，能较好地满足读者的需求。

同志工作室

目　　录

第 1 章　编程基础 1

1-1　Delphi 5 集成开发环境 2
运行集成开发环境 2
开发环境简介 4
菜单 5
工具栏 27
1-2　Delphi 5 控制语句 31
条件控制语句 32
循环控制语句 43
1-3　小结 46

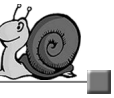
第 2 章　基本控件 47

2-1　Memo 控件 48
控件简介 48
Memo 控件示例 52
2-2　RichEdit 控件示例 71
2-3　小结 102

第 3 章　数据库基础 103

3-1　数据库概论 104
数据管理技术的发展 104
数据库的概念 104
数据库系统的主要特性 105
数据库系统结构 105
数据模型 106
数据库应用程序的开发步骤 107
3-2　SQL 简介 107
SQL 的数据结构 107
SQL 的数据定义 108
SQL 的数据处理 109
视图 114
3-3　数据字典 116
3-4　Delphi 中的 SQL EXPLORER 117
SQL EXPLORER 简介 117
3-5　SQL MONITOR 124

需要全本请访问 www.ertongbook.com



SQL MONITOR 简介 124
3-6 用 SQL EXPLORER 管理数据库 128
数据库的管理 128
访问数据库 130
SQL 查询 133
3-7 Delphi 中的 SQL 查询示例 133
3-8 小结 137

第 4 章 数据库控件 139

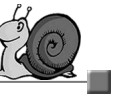
4-1 数据库工作平台 140
数据库工作平台简介 140
建立 SQL 型数据库表格 143
使用 SQL 查询和 QBE 查询 145
4-2 数据库访问控件 146
数据集的基本知识 147
TDataSource 控件 152
TSession 控件 155
TTable 控件 158
TTable 控件应用示例 165
TQuery 控件 169
TStoreProc 控件 173
TDataBase 控件 175
4-3 数据控制控件(Data Control) 178
数据控制控件概述 179
TDBGrid 控件 179
TDBNavigator 控件 188
TDBText 控件 192
TDBEdit 控件 193
TDBMemo 控件 194
TDBImage 控件 196
TDBListBox 控件 198
TDBComboBox 控件 200
TDBChart 控件 202
4-4 数据库开发综合示例 204
程序的功能设计 205
示例程序功能的实现 207
示例程序各窗体功能实现的源代码 221
4-5 小结 234

第 5 章 报表与客户机/服务器 235

5-1 QReport 控件 236
TQuickRep 控件 236
TQRBand 控件 239
TQRExpr 控件 240
TQRSubDetail 控件 244
TQRSysData 控件 245
其他 QReport 控件 245
5-2 开始制作报表 247
5-3 快速创建报表 250
QuickReport Wizard 251
利用报表模板创建报表 253
5-4 主/从报表 255
5-5 将报表集成到应用程序中 259
5-6 客户机与服务器编程简介 261
客户机（Client） 262
服务器（Server） 262
中间件（Middleware） 263
客户机/服务器的工作方式 263
客户机/服务器开发的体系结构 263
C/S 应用程序开发的一般过程 264
5-7 数据库的连接 264
BDE Administrator 265
连接 ODBC 数据库 266
5-8 Interbase 268
5-9 客户机/服务器程序开发 271
客户机/服务器应用中的事务管理 272
客户机/服务器应用实例解析 275
5-10 小结 287

第 6 章　数据维护 289

6-1 窗体对象 290
窗体属性 290
窗体的事件与方法 292
6-2 利用窗体进行数据操作 293
数据的查询 294
数据的排序 297
数据的插入和删除 299
数据的修改 303
6-3 字段对象 306



利用字段编辑器创建永久字段对象 306
字段对象的数据类型和属性 307
字段对象的使用 308
6-4 FormWizard 的使用 314
使用 FormWizard 创建单一数据表格 314
使用 FormWizard 创建一对多的数据库表格 318
6-5 一个综合示例 320
6-6 小结 343

第 7 章 多层结构数据库开发 345

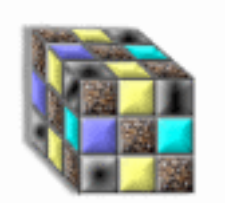
7-1 多层结构数据库概述 346
单层、二层数据库技术 346
多层结构数据库的概念 346
7-2 创建多层结构数据库 347
7-3 MIDAS 技术 348
客户机应用程序结构 348
服务器应用程序结构 348
创建 MIDAS 应用程序 349
7-4 数据模块 352
数据模块的使用 353
数据模块的重用 355
把数据模块加入到对象库中 356
7-5 创建多层结构数据库 357
服务器应用程序的创建 357
客户机应用程序的创建 359
程序示例 361
7-6 小结 368

第 8 章 ADO 与图表设计 369

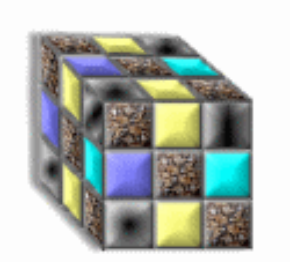
8-1 ODBC API 简介 370
ODBC API 的结构 370
ODBC 添加新数据源 371
8-2 ADOConnection 控件 374
ADOConnection 控件的属性 374
ADOConnection 控件的方法 376
8-3 ADOCommand 控件 378
ADOCommand 控件的属性 379
ADOCommand 控件的方法 380
8-4 ADODataset 控件 381

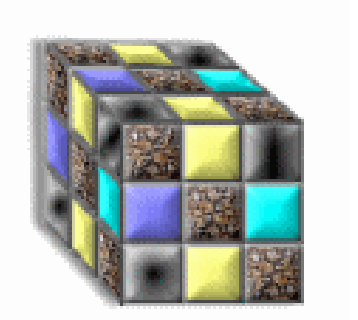
ADODataset 控件简介.....381
ADODataset 控件的属性.....382
ADODataset 控件的方法.....383
8-5 图表的绘制.....386
设计程序界面.....386
缩放图表.....390
自定义数据点颜色.....394
自动滚动.....396
显示数字信号.....401
键盘控制.....405
存储为图像.....409
图表打印.....412
手动翻页.....415
8-6 小结.....419



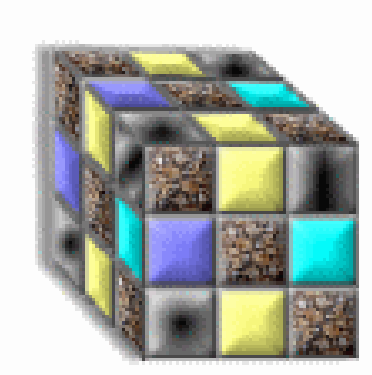


第 1 章
编程基础





- 开发环境
- 语言基础





本章作为全书的基础篇，概述了 Delphi 5（以下简称 Delphi）的集成开发环境和 Object Pascal 语言编程基础。

1-1 Delphi 5 集成开发环境

运行集成开发环境

熟悉 Delphi 集成开发环境的最好方法就是使用它。和运行普通的 Windows 应用程序一样，可以通过以下几种方法来启动 Delphi 集成开发环境：

- **从“开始”菜单启动；**

在 Delphi 安装完毕后，安装程序会在 Windows 操作系统的“开始”菜单中添加 Delphi 的菜单及菜单项。因此可以采取如下方式来启动 Delphi：在 Windows 操作系统的任务栏中选择“开始”⇨“程序”⇨ Borland Delphi 5⇨ Delphi 5 来启动。如图 1-1 所示。

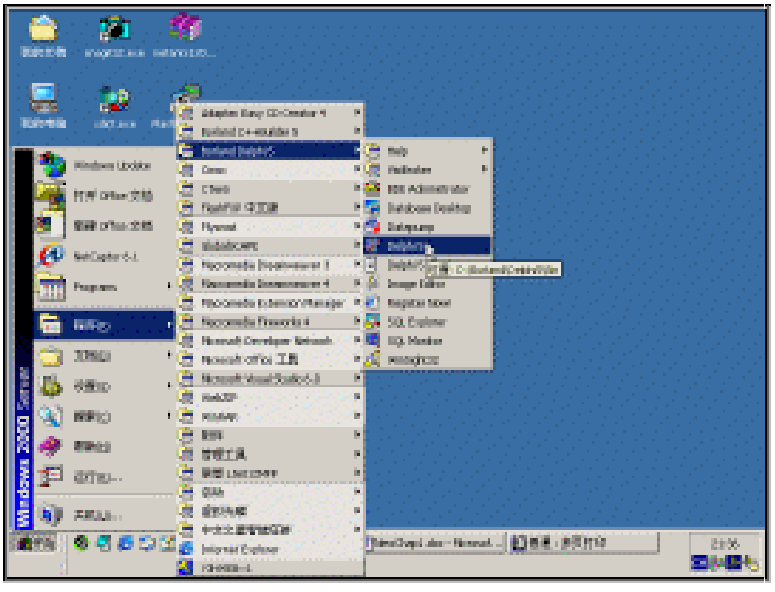


图 1-1　利用“开始”菜单启动

- **利用资源管理器启动；**

利用资源管理器打开 Delphi 所在目录，双击 Delphi32.exe 文件（如果读者安装时选择了默认安装模式，那么此文件在\Borland\Delphi5\Bin 目录），如图 1-2 所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

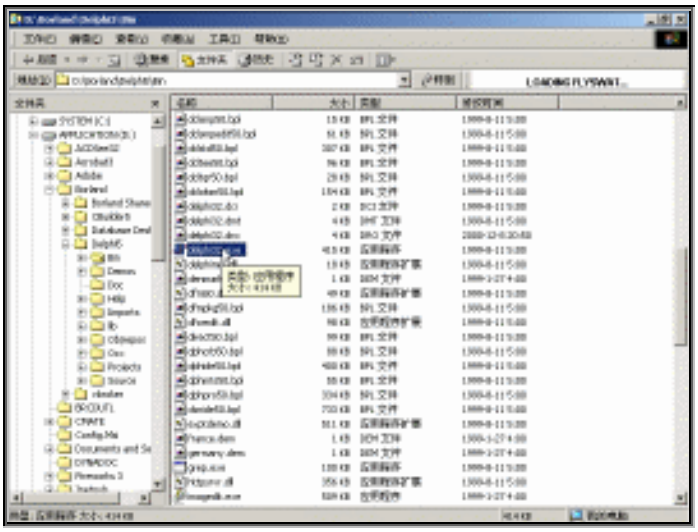


图 1-2　利用资源管理器启动

从桌面启动。

利用资源管理器打开 Delphi 所在目录，用鼠标选取 Delphi32.exe 文件，并将其拖到桌面上，这样就创建了启动 Delphi 的快捷方式。启动时只需在桌面上用鼠标双击快捷图标即可。如图 1-3 所示为 Delphi 的快捷图标。

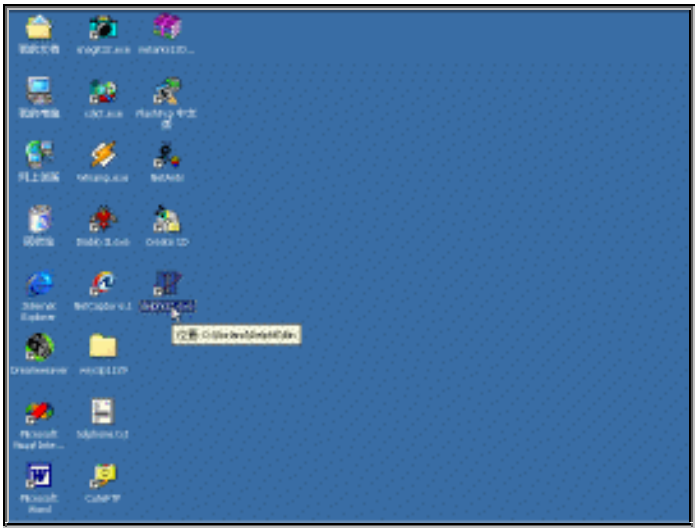
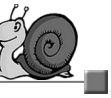


图 1-3　快捷图标

要建立快捷方式，也可以在桌面上右击鼠标，从弹出的菜单中选择“新建”⇨“快捷方式”，然后按照弹出的对话框选择文件、图标即可。



开发环境简介

Delphi 启动后，主窗口如图 1-4 所示。

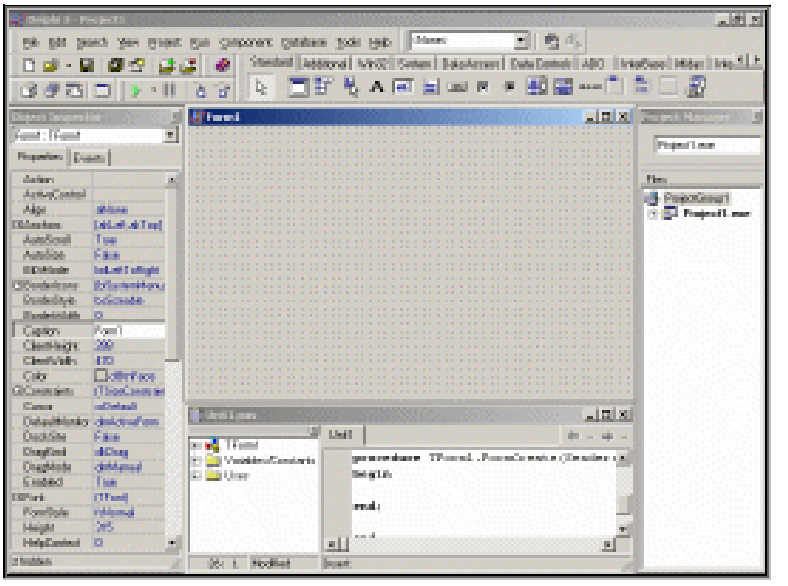


图 1-4　集成开发环境的主窗口

主窗口主要由以下几个部分构成：

- 标题栏：在图 1-4 中，显示“ Delphi 5-Project1 ”字样的部分，在标题栏上，还有主窗口的最大化、最小化及关闭按钮；
- 菜单栏：包括十个菜单，为开发人员提供编辑、开发、调试和管理工程等功能；
- 工具栏：包括一些常用的菜单项，如新建、打开、运行等；
- 控件栏：在控件栏中，集中了 Delphi 自身提供的控件；

用户可以直接在控件栏用鼠标左键双击某一控件，在当前的窗体上就添加了此控件；或者在控件栏用鼠标左键单击某一控件，然后在窗体上按鼠标左键，拖动，释放鼠标左键，在窗体上鼠标拖动的范围内就会添加这个控件。

- 窗体：每当启动 Borland Delphi 5，会自动创建一个窗体 Form1，在窗体上添加控件，设计应用程序界面；
- 代码窗口：在其左侧区域，包含本程序所有的窗体、控件，其右侧区域，用于输入编码；
- 对象浏览器：选中窗体或窗体上的控件，在对象浏览器上，就会相应地出现此窗体或控件的属性，在对象浏览器中，可以对窗体或对象的属性进行设置。

下面分别介绍主窗口的各个组成部分。

菜单

File 菜单

File 菜单包含了新建、打开、保存文件的命令，File 菜单如图 1-5 所示。

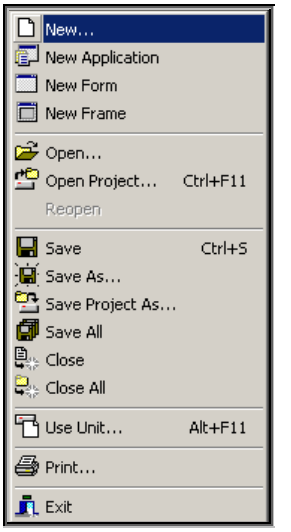


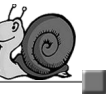
图 1-5　File 菜单

其中，File 菜单各项的功能如下：

- New：创建新的工程、批处理文件、控件等；

选择此菜单项，会弹出对话框，可选择创建的类型。

- New Application：创建新的应用程序；
- New Form：创建新的窗体；
- New Frame：创建新的框架；
- Open...：打开文件；
- Open Project...：打开工程文件；
- ReOpen：重新打开工程文件；
- Save：保存当前文件；
- Save As...：将当前文件重新命名保存；
- Save Project As...：将当前工程文件重新命名存盘；
- Save All：保存打开的全部文件；
- Close：关闭当前窗口；



- Close All：**关闭当前所有打开的窗口；**
- Use Unit：**在单元文件中，添加** uses…；
- Print...：**打印当前窗口文件；**
- Exit：**退出主窗口。**

Edit 菜单

Edit **菜单提供了编辑程序的代码和窗体上控件的各种命令，**Edit **菜单的各菜单项如图** 1-6 **所示。**

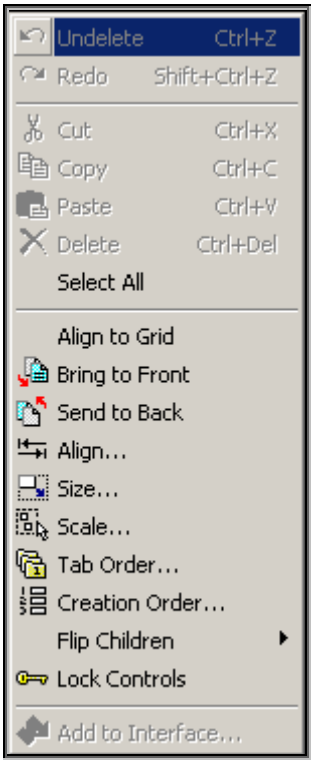


图 1-6　Edit **菜单**

其中，Edit **菜单各项的功能如下：**

- Undelete：**撤消前一次的删除操作；**
- Redo：**重新执行前一次被撤销的编辑操作；**
- Cut：**删除所选定的内容（或对象），并将其拷贝到剪贴板上；**
- Copy：**将选定的内容拷贝到剪贴板上；**
- Paste：**将剪贴板上的内容拷贝到当前指定的位置；**

- Delete：**删除所选定的内容（或对象）；**
- Select All：**选定当前窗体或代码窗口的所有内容（或对象）；**
- Align to Grid：**将窗体中所有选定的对象对齐到最近的网格点；**
- Bring to Front：**将窗体中所选定的对象放在其他对象之前；**
- Send to Back：**将窗体中所选定的对象放在其他对象之后；**
- Align...：**打开** Alignment **对话框，设置窗体中选定的控件的对齐方式；**

Alignment **对话框如图** 1-7 **所示：**

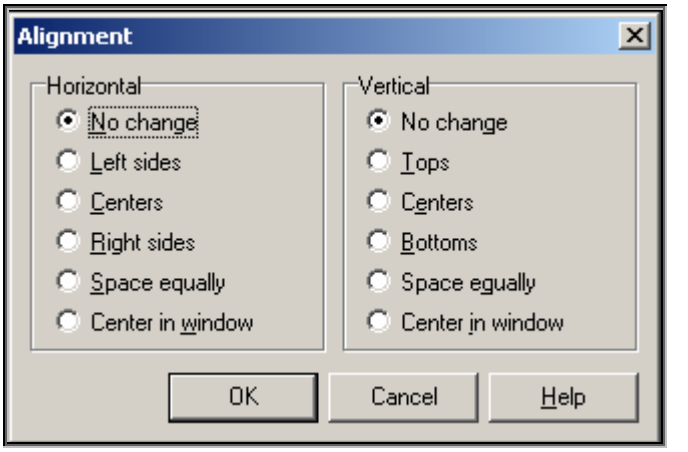


图 1-7　Alignment **对话框**

在 Alignment **对话框中，可以选择选中的各控件的水平对齐方式和垂直对齐方式。在介绍工具栏时，将分别说明各选项的含义。**

- Size...：**打开** Size **对话框，设置窗体中控件的尺寸大小（对于运行时不可见的控件，设置不起作用）；**

Size **对话框如图** 1-8 **所示。**

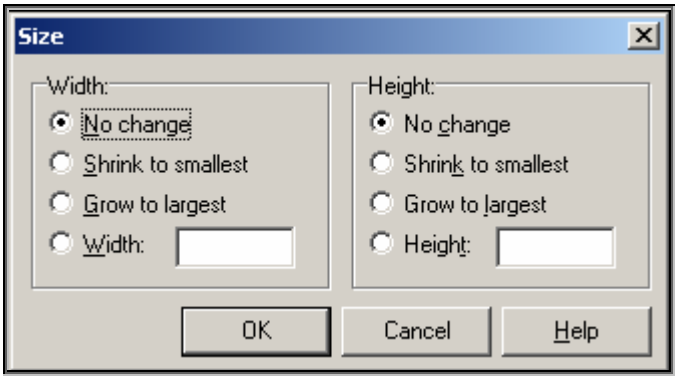


图 1-8　Size **对话框**



在 Size 对话框中，可以选择将所选中的控件缩小或放大，或者直接输入其宽和高。

- Scale...：打开 Scale 对话框，设置窗体中控件的缩放比例；

Scale 对话框如图 1-9 所示。

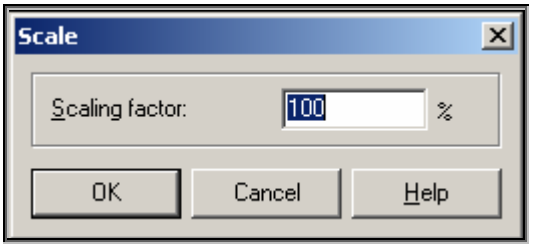


图 1-9　Scale 对话框

在 Scale 对话框中，如果将比例设置为 150%，控件的尺寸将扩大原来的一半；同样，也可以选择小于 100%的比例来缩小控件尺寸。

- Tab Order...：打开 Edit Tab Order 对话框，设置窗体中控件（在运行时可见）响应 Tab 键的次序；

如图 1-10 所示，系统自动将窗体中可响应 Tab 键的四个控件显示在对话框中，它们的排列顺序也就是响应 Tab 键的顺序。选中某一项，按标有向上（或向下）箭头的按钮，可以调整其在对话框中的上下位置，即改变响应 Tab 键的顺序。

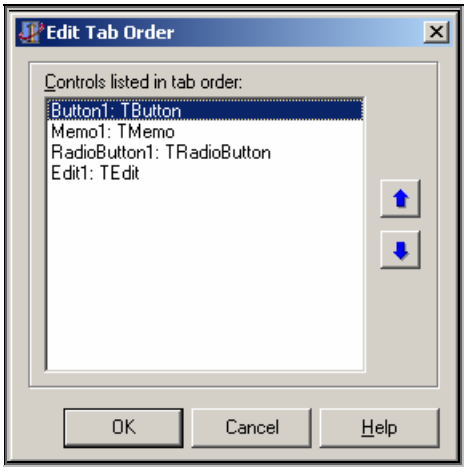


图 1-10　Edit Tab Order 对话框

- Creation Order...：打开 Creation Order 对话框，设置窗体中控件（在运行时不可见）的创建次序；

Creation Order 对话框与 Edit Tab Order 对话框相似，不同的是换成了非可视化控件。在运行时，控件依次被创建，Creation Order 对话框就是设置窗体启动时，非可视化控件创建的顺序。

- Flip Children：对控件的位置在窗体上进行水平镜像操作；

需要全本请访问 www.ertongbook.com