

Delphi

数据库应用开发

开发专家

之 **Delphi**

飞思科技产品研发中心

编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



TP311.13
189

开发专家
之 Delphi

Delphi

数据库应用开发

飞思科技产品研发中心 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是“开发专家之 Delphi”系列畅销书中《Delphi 6 数据库开发》的升级版。全书深入浅出地介绍了利用 Delphi 7 进行数据库开发的方法与技巧。全书共 18 章,前 3 章首先让读者了解数据库的基本知识,包括 ODBC 的概念和设置,接着介绍 Borland 的数据库访问引擎(BDE);第 4~6 章则对 Delphi 提供的数据库组件做了详细介绍;第 7 章以一个具体的实例详细地介绍了怎样开发一个企业管理系统;第 8 章则介绍了强大的报表工具 Rave。后面 10 章则是介绍不同的数据库系统,首先是多层分布式数据库系统的开发,其次是 dbExpress 技术的应用,再次是 ADO 技术的应用,最后是 InterBase 数据库应用的开发。书中实例的源代码可至飞思在线 <http://www.fecit.com.cn> 的“下载专区”下载。

本书适合初学者阅读,也可作为中级开发人员的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 7 数据库应用开发 / 飞思科技产品研发中心编著. —北京:电子工业出版社,2003.1

(开发专家之 Delphi)

ISBN 7-5053-8343-4

I.D... II.飞... III.软件工具—程序设计 IV.TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 102833 号

责任编辑:郭 晶 杨章玉

印 刷:北京市增富印刷有限责任公司

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京海淀区万寿路 173 信箱 邮编:100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:30 字数:768 千字

版 次:2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数:8000 册 定价:42.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077

“开发专家”是电子工业出版社计算机研发部长期以来精心培育的计算机科学技术类本版品牌。这个品牌是由多个专题系列组成的横向大系列，涵盖了计算机技术的各个方面，特别是一直受到极大关注的程序开发类系列。例如，“开发专家之数据库”、“开发专家之网络编程”、“开发专家之 Delphi”、“开发专家之 Sun ONE”、“开发专家之 Oracle”和“嵌入式开发专家”等。这些专题系列基于各自的角度，从纵向上包含了该专题的所有内容。因此，整个“开发专家”的品牌架构纵横交错，囊括了所有的计算机技术和所有的技术层面，海纳百川而又极具可扩展性。

“开发专家”的作者队伍主要依托于“飞思科技产品研发中心”。“飞思科技产品研发中心”由专业的策划人员、权威的技术专家和资深的作者队伍共同组成。在图书的出版上，形成了以研发为基础、以出版为中心、以服务为支持的专业化出版框架和流程。通过深入的市场调查和技术跟踪，在综合了技术需求和读者焦点等因素的基础上，形成各系列丛书的写作重点和大纲，然后聘请业界的最前沿学者进行写作。同时，策划工作全程介入写作进程，严格控制写作质量，用最专业的技术背景、最深刻的理论基础、最具代表性的案例、最能为专业读者接受的形式，为读者提供品质最佳的图书产品，体现了出版者和著作者的完美结合。

多年来，我们始终把创造社会效益摆在首位，秉承一切为国内计算机技术专业读者服务的精神，为推动国内信息技术的发展、为体现国内技术的原创水平，穷尽所有的创意与努力，将出版者的命运与读者的支持紧紧地连在了一起。

在此，我们临出版之残酷竞争而不惧，旌旗猎猎而异军突起，这与广大读者的支持是分不开的。为使我们的脚步更坚实、使我们的队伍永远保持活力和创造力，我们期待着您能为我们的前进贡献出您的意见和建议。同时，我们也在等待着您的加入。

我们的联系方式：

咨询电话：(010) 68134545 68131648

答疑邮件：support@fecit.com.cn

网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

答疑网址：<http://www.fecit.com.cn/question.htm> <http://www.gridtek.net>

源代码下载：<http://www.fecit.com.cn/download.htm>

通用网址：计算机图书、FECIT、飞思教育、飞思科技、飞思

电子工业出版社计算机研发部

关于飞思

新世纪之初的北京，一群满怀共同理想的年轻人聚集在飞思教育产品研发中心的旗帜下，他们将新的希望和活力注入了中国 IT 教育产品开发领域。飞思人在为把自己打造成为中国 IT 教育产品研发的精英团队而更加不懈努力。

21 世纪的今天，飞思人在多元化教育产品的开发和出版等方面已经迈出了坚实的第一步，开拓出属于自己的一片天空，初步赢来了涓涓细流。

如今，本着教育为科技服务的宗旨，飞思教育产品研发中心拓展为飞思科技产品研发中心，并以崭新的面貌等待您的支持与关注。

飞思人理念

我们经常感谢生活的慷慨，让我们这些原本并不同源的人得以同本，为了同一个梦想走到一起。

因为身处科技教育前沿，我们深感任重道远；因为伴随知识更新节奏，我们一刻不敢停歇。虽然我们年轻，但我们拥有

“严谨、高效、协作”的团队精神

全方位、立体化的服务意识

实力雄厚的作者群和开发队伍

当然，最重要的是我们拥有：

恒久不变的理想和永不枯竭的激情和灵感

正因如此，我们敢于宣称：

飞思教育 = 丰富的内容 + 完美的形式

这也是您和我共同精心培育的品牌  的承诺。

“问渠哪得清如许，为有源头活水来”。路再远，终需用脚去量；风景再美，均需自然抚育。

年轻的飞思人愿为清风细雨、阳光晨露，滋润您发芽，成长；更甘当坚实的铺路石，为您铺就成功之路。

关于丛书

飞思科技产品研发中心在 2002 年初成功推出基于 Delphi 6 版本的“开发专家之 Delphi”系列丛书以后，收到了许多来自经销商、学校、企业，以及个人的来信，其中的建议满含着用户对我们的认可与期望。

2002 年 8 月，Borland 公司推出了 Delphi 的最新版本，为了满足技术的发展和用户的需求，经过一段时间的筹备，在 2003 年初，我们针对 Delphi 7 的主要技术特性推出了最新版本的“开发专家之 Delphi”系列丛书，数位长期从事 Delphi 开发的软件工程师对丛书的内容进行了把关，从技术上提升了图书的品质。

Delphi 7 的新特性包括：

- 企业应用的 MDA 开发。通过让开发者从设计到部署都使用一个应用，加速了开发进程，同时显著减小了代码量，并节省了开发时间。
- 可视化的快速 Web 开发。让开发者能够在 Delphi 7 环境中可视化地创建 Web 应用，并且利用它的应用模型框架，不必再考虑通用的服务器端的开发任务，还能透明地处理会话管理。
- 内建的对 Linux 的跨平台支持。Delphi 7 在出售时将附带 Delphi 语言版本的 Kylix3。Kylix3 是第一个在 Linux 操作系统上的高性能的可视化整合开发环境（IDE），它适合用来快速创建数据库应用、GUI 应用、Web 应用和 Web 服务应用。
- 企业级的报表能力。让开发者能创建跨平台的报表，这些报表能帮助查看应用程序运行的效率。
- 免费的 DataSnap 多层应用开发（以前叫 MIDAS）。新的 Delphi 7 的 DataSnap 授权协议允许开发者无缝地升级单层和客户/服务器应用到多层应用，而无需额外的运行时使用费。
- Windows XP 应用。Delphi 7 对 Windows XP 风格的支持，让开发者能够创建可以利用 Windows XP 使用者界面风格的应用。

本系列丛书从 Delphi 应用的核心方向进行横向剖析，丛书包括以下方面：

《Delphi 7 网络应用开发》：本书讲述 Delphi 7 网络开发基本原理、常见的应用开发、快速网络开发，以及基于 .NET 框架的网络应用开发，并以实例的方式介绍了 Delphi 7 的 IntraWeb 技术。

《Delphi 7 基础编程》：本书主要讲述 Delphi 7 的编程环境、编程语法、基本技术和应用技巧。

《Delphi 7 高级应用开发》：本书介绍了 Win32 系统编程、常见的应用（如 OLE 自动化）、高级 GUI 技术、数据通信技术、移植到 Kylix 的方法，以及如何在 Delphi 7 中进行工程建模等，并结合实例介绍了 Delphi 7 所带的各个软件工具。

KJSL 100

《Delphi 7 组件与分布式应用开发》：本书以组件与分布式应用开发为主题，贯穿实例深入浅出地介绍了 Delphi 7 支持的组件技术、VCL 库扩充的一般方法、可视组件的开发与发布、ActiveX 控件技术、在 Delphi 7 中使用 COM/DCOM/COM+、CORBA 技术体系、应用 CORBA、InternetExpress 分布式应用开发、WebService 应用等方面的内容。

《Delphi 7 数据库应用开发》：本书深入浅出地介绍了利用 Delphi 7 进行数据库开发的方法与技巧。主要内容包括数据库的基本知识、Delphi 提供的数据库组件、企业级应用程序开发、强大的报表工具 Rave、多层分布式数据库系统的开发、dbExpress 技术的应用、ADO 技术的应用，以及 InterBase 数据库应用的开发。

《Delphi 7 技术手册》：本书详尽、全面、系统而有条理地总结和组织了 Delphi 7 的各种概念、方法和技术，主要包括语言本身、组件、开发方法和新特性等方面的内容。

关于本书

本书的对象是初中级读者。全书共 18 章，前 3 章介绍了数据库的基本知识及 Borland 公司的数据库访问引擎（BDE）；第 4~6 章对 Delphi 提供的数据库组件做了详细介绍；第 7 章以一个具体的实例详细地介绍了怎样开发一个企业管理系统；第 8 章介绍了强大的报表工具 Rave；后面 10 章则主要介绍了多层分布式数据库系统的开发、dbExpress 技术的应用、ADO 技术的应用及 InterBase 数据库应用的开发。全书在叙述上强调基本概念和基础知识，同时又注重实用，从而引导读者掌握 Delphi 的精髓，并且达到举一反三的目的，是利用 Delphi 7 进行数据库开发的良师益友。初学者使用本书，可迅速掌握 Delphi 的使用方法；有一定使用经验的读者也可以从本书学到一些深层次的开发技巧，从而开发出高水平的 Delphi 数据库应用程序。书中范例源代码可至飞思在线 <http://www.fecit.com.cn> 的“下载专区”下载。

本书由飞思科技产品研发中心策划并组织编写，参加本书写作的人员有杨梟、陆正中、燕萍萍、谢浩、姚刚、巩亚荣、宋英杰、王建、邓东峰、雷浩、李震和周文琴等。陆正中、张勇、安冀苗和郑荣辉等参加了本书的审稿工作。此外，李净、张国亮、吴根清、熊振宇、刘彦国和张林等人对本书的编写提出了许多宝贵的建议，在此致谢！

限于作者水平，加上时间仓促，难免在内容选材和叙述上有不当之处，竭诚欢迎广大读者对本书提出批评和建议。读者有意见或欲就书中的某些问题深入讨论，请与我们联系。

我们的联系方式：

咨询电话：(010) 68134545 68131648

答疑邮件：support@fecit.com.cn

网址：<http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

答疑网址：<http://www.fecit.com.cn/question.htm> <http://www.gridtek.net>

源代码下载：<http://www.fecit.com.cn/download.htm>

通用网址：计算机图书、FECIT、飞思教育、飞思科技、飞思

飞思科技产品研发中心

第一篇 数据库概论

第 1 章 数据库技术基础.....	3
1.1 数据库系统的发展.....	3
1.1.1 数据库系统的产生.....	3
1.1.2 数据库系统的基本概念.....	4
1.2 数据模型与数据库的结构.....	5
1.2.1 数据的概念模型.....	5
1.2.2 数据模型.....	6
1.2.3 数据库的系统结构.....	8
1.3 关系数据库.....	9
1.3.1 关系模型.....	9
1.3.2 关系的完整性.....	9
1.3.3 关系系统.....	10
1.3.4 索引和事务.....	10
1.4 数据库系统中的关键技术.....	11
1.4.1 并发控制.....	11
1.4.2 数据库恢复.....	12
1.4.3 数据库的安全性.....	13
1.4.4 数据的完整性.....	13
1.5 Delphi 7 对数据库应用开发的支持.....	13
1.5.1 数据库应用程序的分类.....	13
1.5.2 Delphi 7 中的两层数据库应用程序.....	15
1.5.3 Delphi 7 中的多层数据库应用程序.....	17
1.5.4 Delphi 7 中的单层数据库应用程序.....	19
1.6 配置 ODBC 数据源.....	19
1.6.1 ODBC 和 DSN 的基本概念.....	19
1.6.2 配置 ODBC 数据源的方法.....	19
第 2 章 SQL 应用基础.....	25
2.1 SQL 的简介.....	25
2.2 SQL 语言的基本概念.....	26
2.2.1 数据的定义.....	26
2.3 数据查询.....	27

2.3.1	操作多个表	27
2.3.2	排序查询结果	28
2.3.3	统计	29
2.3.4	连接	30
2.4	数据操作	31
2.4.1	向表中添加数据	31
2.4.2	删除记录	32
2.4.3	更新记录	32
2.5	权限	32
2.5.1	权限的划分	33
2.5.2	权限的设置	33
2.6	SQL 应用举例	34
2.6.1	创建数据表和 SQL 查询	34
2.6.2	用 TQuery 组件实现 SQL 语言	37
第 3 章	数据库的创建	49
3.1	创建数据库的步骤	49
3.2	使用 Access 建立数据库	49
3.3	使用数据库桌面建立数据库	51
3.3.1	数据库桌面简介	51
3.3.2	设定工作目录与私有目录	52
3.3.3	建立数据库别名	54
3.3.4	定义表	56
3.3.5	录入数据	62

第二篇 基于 BDE 的数据库应用程序

第 4 章	BDE 组件	67
4.1	数据集 BDE 组件	67
4.1.1	从数据窗体向导开始	67
4.1.2	Delphi 7 中数据库应用程序的框架结构	72
4.1.3	BDE 组件概览	73
4.1.4	TTable 组件	73
4.1.5	TTable 组件应用举例	81
4.1.6	TQuery 组件	87
4.1.7	TStoreProc 组件	92
4.2	其他 BDE 组件	93

4.2.1	TDatabase 组件	93
4.2.2	TSession 组件	95
4.2.3	TBatchMove 组件	97
4.2.4	TUpdateSQL 组件	101
4.2.5	TNestedTable 组件	102
第 5 章	数据访问组件和数据控制组件	103
5.1	数据访问组件	103
5.1.1	TDataSource 组件	103
5.1.2	TClientDataSet 组件	104
5.1.3	TDataSetProvider 组件	113
5.1.4	其他数据访问组件	113
5.2	数据控制组件	113
5.2.1	TField 字段组件	114
5.2.2	TDBGrid 组件	119
5.2.3	TDBText, TDBEdit 和 TDBNavigator 组件	132
5.2.4	TDBMemo 组件	135
5.2.5	TDBImage 组件	135
5.2.6	TDBListBox 组件与 TDBComboBox 组件	136
5.2.7	TDBCheckBox 组件	139
5.2.8	TDBRadioGroup 组件	140
5.2.9	TDBLookupListBox 组件	142
5.2.10	TDBLookupComboBox 组件与 TDBRichEdit 组件	142
5.2.11	TDBCtrlGrid 组件	143
5.2.12	TDBChart 组件	144
第 6 章	数据模块与数据库决策	149
6.1	数据模块	149
6.1.1	数据模块的概念	149
6.1.2	深入理解数据模块	152
6.1.3	数据模块的应用	154
6.2	数据决策组件及应用	162
6.2.1	数据决策组件概述	162
6.2.2	TDecisionCube 组件	164
6.2.3	其他数据决策组件	165
6.2.4	数据决策组件的应用	165
第 7 章	基于 BDE 的数据库应用开发	173
7.1	基于 BDE 的两层数据库应用程序开发的一般方法	173

7.2 例子程序的开发.....	174
7.2.1 功能设计	174
7.2.2 数据库的设计	176
7.2.3 界面设计	178
7.2.4 变量的设置和定时器的用法	187
7.2.5 数据的产生与统计曲线的绘制	189
7.2.6 曲线的操纵	193
7.2.7 数据模块的建立	196
7.2.8 数据的录入	198
7.2.9 数据的删除	201
7.2.10 数据的显示	205
7.2.11 接受用户的输入	207
7.2.12 查询	213
7.2.13 数据的导出和备份	219
第 8 章 报表	233
8.1 认识 Rave 报表	233
8.1.1 Rave 报表的特点	233
8.1.2 Rave 报表入门	233
8.2 Rave 报表技术中的类	242
8.2.1 TBaseReport 类	242
8.2.2 其他报表类	245
8.3 Rave 组件	247
8.3.1 TRvProject 组件	248
8.3.2 TRvSystem 组件	251
8.3.3 其他报表组件	252
8.4 报表设计器	252
8.4.1 报表设计器概述	253
8.4.2 数据视图的创建	254
8.4.3 创建报表	259
8.4.4 报表向导	264
8.4.5 添加计算字段与设置报表的样式	267

第三篇 多层分布式数据库应用开发

第 9 章 多层分布式数据库与 DataSnap	275
9.1 分层的基本概念	275

9.1.1 早期的数据处理结构	275
9.1.2 三层结构的概念	276
9.1.3 三层结构的实现	277
9.2 分层的优点	277
9.3 在 Delphi 7 中如何实现分层数据库应用程序	278
9.4 DataSnap 技术详解	282
9.4.1 开发多层分布式数据库应用的一般步骤	282
9.4.2 与应用服务器连接	283
9.4.3 调用服务器上的接口	285
9.4.4 在客户端纠错	286
9.4.5 更新数据	286
第 10 章 简单的多层分布式数据库开发	289
10.1 基于 DCOM 协议的多层分布式数据库实现	289
10.1.1 为什么使用 DCOM 分布式数据库	289
10.1.2 应用程序服务器的创建	292
10.1.3 客户程序的设计	294
10.2 基于 TCP/IP 协议的多层分布式数据库实现	295
10.2.1 WinSock 通信机制	295
10.2.2 应用程序服务器的创建	301
10.2.3 客户程序的设计	302
10.3 基于 HTTP 协议的多层分布式数据库实现	305
10.3.1 基于 HTTP 协议的多层分布式数据库实现的配置	305
10.3.2 应用程序服务器的创建	306
10.3.3 客户程序的设计	308
第 11 章 多层分布式数据库开发的高级技术	311
11.1 远程数据库查询	311
11.1.1 应用程序服务器的设计	311
11.1.2 客户端的开发	314
11.2 数据库更新	319
11.2.1 应用程序服务器的设计	319
11.2.2 客户端的开发	320
11.3 安全稳定的多层分布式系统开发	323
11.3.1 实现安全稳定的多层分布式应用系统的条件	324
11.3.2 Delphi 7 中的解决方案	324
11.3.3 安全稳定的多层分布式系统开发	325
11.4 高效的数据库连接技术简介	331

第四篇 dbExpress 数据库应用程序

第 12 章 认识 dbExpress.....	335
12.1 dbExpress 简介	335
12.1.1 dbExpress 接口	336
12.1.2 数据类型映射	336
12.1.3 dbExpress 应用开发	337
12.2 dbExpress 的特点	337
12.3 dbExpress 的优点	339
12.4 dbExpress 的限制	340
12.4.1 单向数据集	341
12.4.2 dbExpress 支持的数据库有限	341
12.5 一个最简单的 dbExpress 数据库应用实例	342
12.5.1 数据库的连接	342
12.5.2 数据库访问	343
第 13 章 dbExpress 组件详解.....	345
13.1 TSQLConnection 组件	345
13.1.1 TSQLConnection 组件的主要属性.....	346
13.1.2 TSQLConnection 组件的主要方法.....	347
13.1.3 TSQLConnection 组件的主要事件.....	348
13.2 TSQLDataSet 组件	348
13.2.1 TSQLDataSet 组件的主要属性	348
13.2.2 TSQLDataSet 组件的主要方法	349
13.2.3 TSQLDataSet 组件的主要事件	350
13.3 TSQLQuery 组件.....	350
13.3.1 TSQLQuery 组件的主要属性	350
13.3.2 TSQLQuery 组件的主要方法	351
13.3.3 TSQLQuery 组件的主要事件	352
13.4 TSQLStoredProc 组件	352
13.4.1 TSQLStoredProc 组件的主要属性	353
13.4.2 TSQLStoredProc 组件的主要方法	353
13.4.3 TSQLStoredProc 组件的主要事件	354
13.5 TSQLTable 组件	354
13.5.1 TSQLTable 组件的主要属性.....	355
13.5.2 TSQLTable 组件的主要方法.....	356

13.5.3	TSQLTable 组件的主要事件	356
13.6	TSQLMonitor 组件	357
13.6.1	TSQLMonitor 组件的主要属性	357
13.6.2	TSQLMonitor 组件的主要方法	358
13.6.3	TSQLMonitor 组件的主要事件	358
13.7	TSimpleDataSet 组件	359
13.7.1	TSimpleDataSet 组件的主要属性	359
13.7.2	TSimpleDataSet 组件的主要方法	360
13.7.3	TSimpleDataSet 组件的主要事件	361
第 14 章	dbExpress 应用实例剖析	363
14.1	开发 dbExpress 的一般方法	363
14.1.1	与数据库服务器连接	363
14.1.2	指明数据表示	364
14.1.3	读取数据	364
14.1.4	执行不返回结果集命令	365
14.1.5	建立 master/detail 连接游标	365
14.1.6	访问元数据信息	366
14.1.7	调试 dbExpress 程序	366
14.2	如何开发 dbExpress 程序	368
14.2.1	仅能向前浏览数据的程序	368
14.2.2	数据查询的实现	371
14.2.3	用 TSimpleDataDataSet 实现数据库访问	375
14.2.4	使用单方向数据集来实现全功能	376

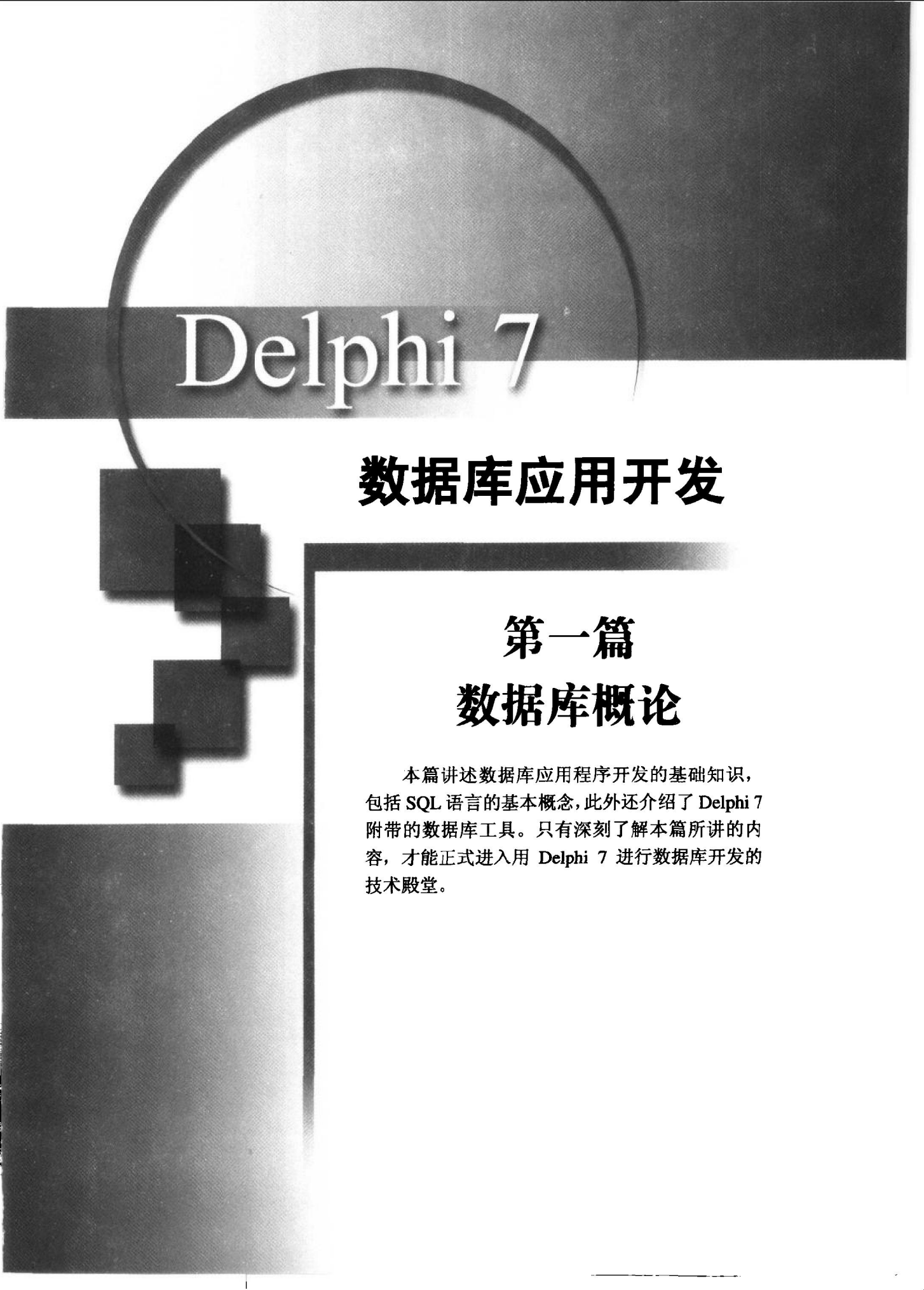
第五篇 ADO 技术及其使用

第 15 章	Delphi 7 中的 ADO 技术	381
15.1	ADO 的发展和技术优势	381
15.2	ADO 组件	381
15.2.1	TADOConnection 组件	382
15.2.2	TADOCommand 组件	385
15.2.3	TADODataSet 组件	386
15.2.4	TADOTable 组件	390
15.2.5	TADOQuery 组件	391
15.2.6	TADOStoredProc 组件	392
15.2.7	TRDSCConnection 组件	393

第 16 章 基于 ADO 的应用开发.....	395
16.1 数据连接.....	395
16.2 数据更新.....	402

第六篇 InterBase Express 应用开发

第 17 章 InterBase 数据库及其开发.....	415
17.1 InterBase 数据库介绍.....	415
17.1.1 InterBase 数据库的分类.....	415
17.1.2 InterBase 数据库的特性与功能.....	416
17.2 InterBase 数据库管理操作.....	417
17.2.1 InterBase Manager.....	417
17.2.2 InterBase 控制台 (IBConsole).....	418
17.2.3 创建数据库.....	423
17.2.4 用户管理.....	425
17.2.5 数据库维护.....	426
17.2.6 SQL 的使用.....	427
17.3 InterBase Express 的一般应用方法.....	428
第 18 章 InterBase Express 应用程序开发.....	433
18.1 InterBase 数据库管理组件简介.....	433
18.2 InterBase Express 组件介绍.....	434
18.2.1 数据库连接组件.....	434
18.2.2 IBX 数据集组件.....	435
18.2.3 其他辅助组件.....	438
18.2.4 IB 客户数据集组件 TIBClientDataSet.....	440
18.3 InterBase Express 应用程序开发详解.....	440
18.3.1 缓存更新.....	441
18.3.2 查询监控程序.....	451
18.3.3 事件警报示例.....	460



Delphi 7

数据库应用开发

第一篇 数据库概论

本篇讲述数据库应用程序开发的基础知识，包括 SQL 语言的基本概念，此外还介绍了 Delphi 7 附带的数据库工具。只有深刻了解本篇所讲的内容，才能正式进入用 Delphi 7 进行数据库开发的技术殿堂。

