



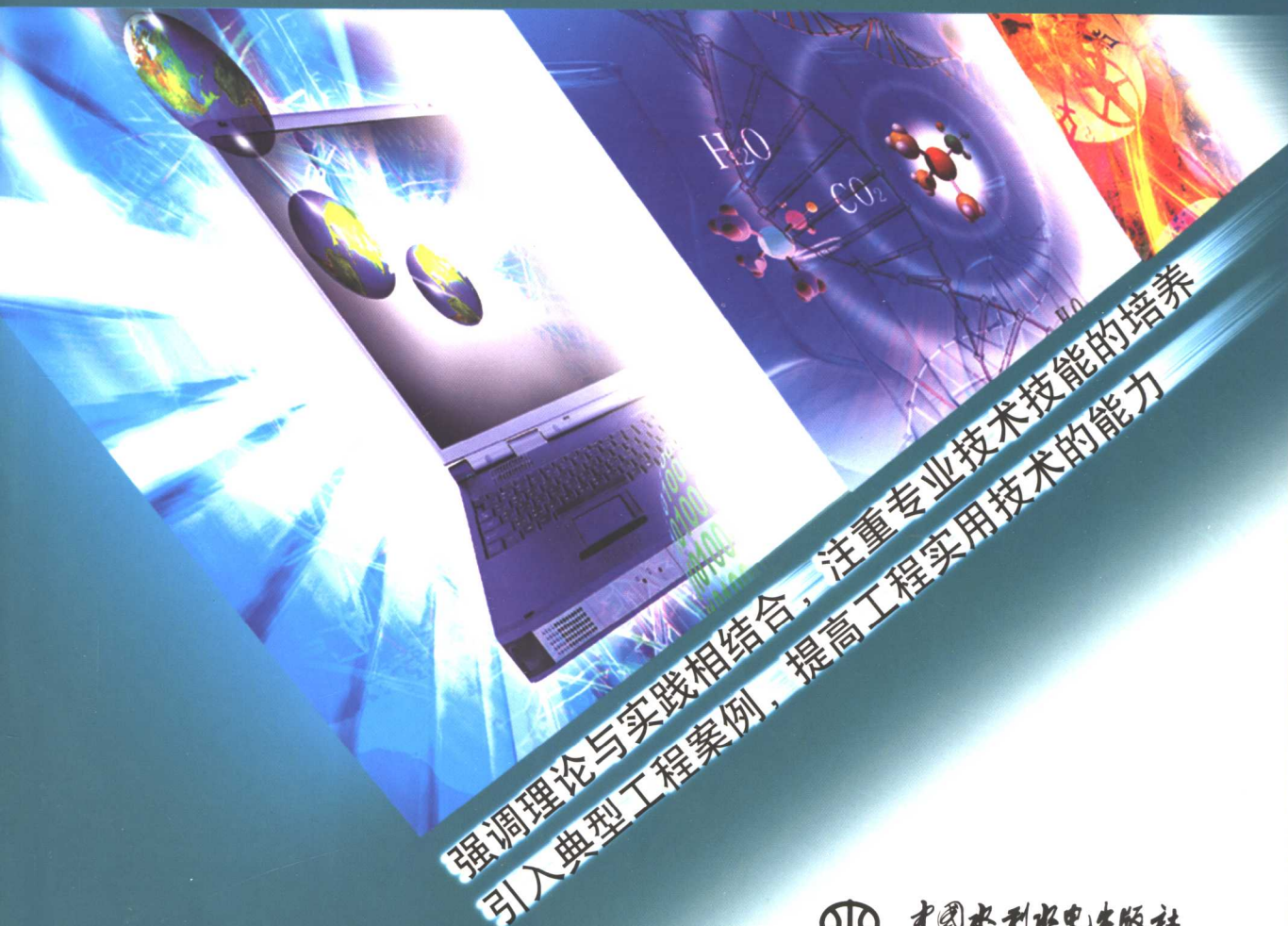
高等院校规划教材

李建义 主 编

陈刚 王润绪 温翠灵 副主编

数据库原理及开发

SQL Server+PowerBuilder



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

21 世纪高等院校规划教材

数据库原理及开发

——SQL Server+PowerBuilder

李建义 主 编

陈 刚 王润绪 温翠灵 副主编

中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书以应用型本科教育宗旨为出发点,按照理论够用、实践性强的原则,结合实际应用例题,简明扼要、通俗易懂地介绍关系型数据库设计理论及应用方法。

本书原理部分结合 SQL Server 2000 开发环境对关系型数据库基本理论进行讲解,应用部分以“合同跟踪管理系统”的开发过程为实例,并融入作者多年教学和科研实践经验,从数据库应用系统的常用功能模块、设计方法等实际应用出发,介绍如何利用 PowerBuilder 9.0 进行数据库管理系统的设计开发,实现数据库原理和应用的有机结合。

本书内容丰富、结构合理、实用性强。全书共分 13 章,主要内容包括:数据库系统概述、关系数据库理论、结构化查询语言 SQL、数据库安全及维护、数据库系统设计、PowerBuilder 概述、ASA 数据库设计、应用程序对象、PowerScript 语言、窗口对象、数据窗口、菜单设计、应用项目的调试和发行。

本书适合作为高等学校数据库教材,也可供各类从事数据库系统开发人员参考。

本书配有电子教案并提供所有程序源代码,为了方便课程教学和读者自学,作者还编写了配套实验指导。读者可以与作者联系(lijy@nciae.edu.cn)获取相关教学文档,或到中国水利水电出版社网站下载,网址为: <http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及开发: SQL Server+PowerBuilder / 李建义主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2005

(21 世纪高等院校规划教材)

ISBN 7-5084-2831-5

I. 数… II. 李… III. ①关系数据库—数据库管理系统, SQL Server—高等学校—教材②数据库系统—软件工具, PowerBuilder—高等学校—教材
IV. ①TP311.138②TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 031151 号

书 名	数据库原理及开发——SQL Server+PowerBuilder
作 者	李建义 主编 陈 刚 王润绪 温翠灵 副主编
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@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机) 68331835 (营销中心) 82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 20 印张 444 千字
版 次	2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	28.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着计算机科学与技术的飞速发展,计算机的应用已经渗透到国民经济与人们生活的各个角落,正在日益改变着传统的人类工作方式和生活方式。在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等院校会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为了大力推广计算机应用技术,更好地适应当前我国高等教育的跨越式发展,满足我国高等院校从精英教育向大众化教育的转变,符合社会对高等院校应用型人才培养的各类要求,我们成立了“21世纪高等院校规划教材编委会”,在明确了高等院校应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下,组织编写了本套“21世纪高等院校规划教材”。

众所周知,教材建设作为保证和提高教学质量的重要支柱及基础,作为体现教学内容和教学方法的知识载体,在当前培养应用型人才中的作用是显而易见的。探索和建设适应新世纪我国高等院校应用型人才体系需要的配套教材已经成为当前我国高等院校教学改革和教材建设工作面临的紧迫任务。因此,编委会经过大量的前期调研和策划,在广泛了解各高等院校的教学现状、市场需求,探讨课程设置、研究课程体系的基础上,组织一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人、科研人员和主要从事该课程教学的骨干教师编写出一批有特色、适用性强的计算机类公共基础课、技术基础课、专业及应用技术课的教材以及相应的教学辅导书,以满足目前高等院校应用型人才培养的需要。本套教材消化和吸收了多年来已有的应用型人才培养的探索与实践成果,紧密结合经济全球化时代高等院校应用型人才培养工作的实际需要,努力实践,大胆创新,教材编写采用整体规划、分步实施、滚动立项的方式,分期分批地启动编写计划,编写大纲的确定以及教材风格的定位均经过编委会多次认真讨论,以确保该套教材的高质量和实用性。

教材编委会分析研究了应用型人才与研究型人才在培养目标、课程体系和内容编排上的区别,分别提出了3个层面上的要求:在专业基础类课程层面上,既要保持学科体系的完整性,使学生打下较为扎实的专业基础,为后续课程的学习做好铺垫,更要突出应用特色,理论联系实际,并与工程实践相结合,适当压缩过多过深的公式推导与原理性分析,兼顾考研学生的需要,以原理和公式结论的应用为突破口,注重它们的应用环境和方法;在程序设计类课程层面上,把握程序设计方法和思路,注重程序设计实践训练,引入典型的程序设计案例,将程序设计类课程的学习融入案例的研究和解决过程中,以学生实际编程解决问题的能力为突破口,注重程序设计的实现;在专业技术应用层面上,积极引入工程案例,以培养学生解决工程实际问题的能力为突破口,加大实践教学内容的比重,增加新技术、新知识、新工艺的内容。

本套规划教材的编写原则是:

在编写中重视基础,循序渐进,内容精炼,重点突出,融入学科方法论内容和科学理念,反映计算机技术发展要求,倡导理论联系实际和科学的思想方法,体现一级学科知识组织的层次结构。主要表现在:背靠计算机学科的科学体系,明确目标定位,分类组织实施,兼容互补;理论与实践并重,强调理论与实践相结合,突出学科发展特点,体现学科

发展的内在规律；教材内容循序渐进，保证学术深度，减少知识重复，前后相互呼应，内容编排合理，整体结构完整；采取自顶向下设计方法，内涵发展优先，突出学科方法论，强调知识体系可扩展的原则。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 面向应用型高等院校，在保证学科体系完整的基础上不过度强调理论的深度和难度，注重应用型人才的专业技能和工程实用技术的培养。在课程体系方面打破传统的研究型人才培养体系，根据社会经济发展对行业、企业的工程技术需要，建立新的课程体系，并在教材中反映出来。

(2) 教材的理论知识包括了高等院校学生必须具备的科学、工程、技术等方面的要求，知识点不要求大而全，但一定要讲透，使学生真正掌握。同时注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。

(3) 在教材中加大能力训练部分的比重，使学生比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生思考问题、解决问题的能力。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，然后进行概括总结，使教材内容层次清晰，脉络分明，可读性、可操作性强。同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进，举一反三，突出重点，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据各校的教学计划在内容上适当加以取舍。此外还注重了配套教材的编写，如课程学习辅导、实验指导、综合实训、课程设计指导等，注重多媒体的教学方式以及配套课件的制作。

(6) 大部分教材配有电子教案，以使教材向多元化、多媒体化发展，满足广大教师进行多媒体教学的需要。电子教案用 PowerPoint 制作，教师可根据授课情况任意修改。相关教案的具体情况请到中国水利水电出版社网站 www.waterpub.com.cn 下载。此外还提供相关教材中所有程序的源代码，方便教师直接切换到系统环境中教学，提高教学效果。

总之，本套规划教材凝聚了众多长期在教学、科研一线工作的教师及科研人员的教学科研经验和智慧，内容新颖，结构完整，概念清晰，深入浅出，通俗易懂，可读性、可操作性和实用性强。本套规划教材适用于应用型高等院校各专业，也可作为本科院校举办的应用技术专业的课程教材，此外还可作为职业技术学院和民办高校、成人教育的教材以及从事工程应用的技术人员的自学参考资料。

我们感谢该套规划教材的各位作者为教材的出版所做出的贡献，也感谢中国水利水电出版社为选题、立项、编审所做出的努力。我们相信，随着我国高等教育的不断发展和高校教学改革的不深入，具有示范性并适应应用型人才培养的精品课程教材必将进一步促进我国高等院校教学质量的提高。

我们期待广大读者对本套规划教材提出宝贵意见，以便进一步修订，使该套规划教材不断完善。

21 世纪高等院校规划教材编委会

2004 年 8 月

前 言

随着网络技术和信息技术的快速发展,数据库技术逐步渗透到各应用领域,同时也促进了数据库技术的发展。这些都需要有越来越多的人员掌握数据库原理及其开发技术。

本书根据教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的《关于进一步加强高校计算机基础教学的意见》(白皮书)中关于数据库课程的知识体系结构和课程体系参考方案编写的。在编写中同时也参考了中国高等院校计算机基础教育改革课题研究组中国高等院校计算机基础教育课程体系 2004 (蓝皮书),并融合作者多年数据库课程的教学和科研经验,结合实际项目和应用例题,按照理论够用、实践性强的原则,简明扼要、通俗易懂、循序渐进地介绍了关系型数据库设计理论及开发方法。

MS SQL Server 2000 是典型的关系数据库开发环境,对数据库原理的理论有很好的支持,因此本书结合 SQL Server 2000 开发环境对关系型数据库基本理论进行讲解,涉及的章节和主要内容为:第1章介绍数据库的基本概念、发展、组成和数据模型;第2章介绍关系数据库的理论基础,包括关系、键、关系代数和关系规范化;第3章介绍结构化查询语言 SQL;第4章介绍数据库的安全及维护;第5章结合“合同跟踪系统”介绍数据库系统的设计方法。

PowerBuilder 9.0 是 Sybase 公司推出的数据库前端开发工具的最新版本。PowerBuilder 以其卓越的、高效的开发性能和倍受推崇的易用性赢得了广大数据库爱好者的青睐。目前很多高校的数据库课程都结合 PowerBuilder 讲解。本书结合“合同跟踪管理系统”,介绍利用 PowerBuilder 9.0 进行实际项目开发的过程和要点内容:第6章介绍 PowerBuilder 开发环境;第7章介绍 PowerBuilder 数据库操纵方法;第8章介绍应用对象建立方法和主要操作;第9章介绍功能强大的 PowerScript 语言;第10章介绍用户界面的主要展示工具——窗口和控件;第11章介绍 PowerBuilder 最重要、最具特色的对象——数据窗口,它是 PowerBuilder 应用程序最方便、功能最强的操纵数据库数据的手段;第12章介绍菜单的建立和使用,它是连接应用程序各对象的主要元素;第13章介绍应用程序的调试、创建可执行文件和应用程序的发行。

本书由李建义主编,陈刚、王润绪、温翠灵任副主编。第1章~第4章由陈刚编写,第6章、第7章由王润绪编写,第5章、第8章、第10章、第11章和第13章由李建义编写,第9章、第12章由温翠灵编写。参与本书实例程序编写、调试以及校对和排版工作的还有曲凤娟、邵温、金永涛、刘丽媛、李杰、刘昭、刘俊新、张红亮、李武、张晓文、江小燕、李宏芳等。

由于时间仓促和作者水平有限,错误和不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2005 年 1 月

目 录

序

前言

第 1 章 数据库系统概述	1
本章学习目标	1
1.1 基本概念	1
1.1.1 信息与数据	1
1.1.2 数据处理	2
1.2 数据库技术的发展	2
1.2.1 数据库技术发展的阶段划分	2
1.2.2 人工管理阶段	2
1.2.3 文件系统阶段	3
1.2.4 数据库系统阶段	4
1.2.5 现代数据库发展阶段	6
1.3 数据库系统的组成与结构	10
1.3.1 数据库系统的组成	10
1.3.2 数据库系统结构	11
1.4 数据模型	13
1.4.1 数据模型的概念	13
1.4.2 概念模型	14
1.4.3 层次模型	15
1.4.4 网状模型	15
1.4.5 关系模型	16
本章小结	18
习题一	18
第 2 章 关系数据库理论基础	19
本章学习目标	19
2.1 关系的基本概念	19
2.1.1 关系的数学定义	19
2.1.2 关系的性质	21
2.2 关系的完整性	22
2.2.1 键	22
2.2.2 实体完整性	23

2.2.3	参照完整性	23
2.2.4	用户定义完整性	24
2.3	关系代数	24
2.3.1	传统的集合运算	24
2.3.2	专门的关系运算	25
2.4	关系规范化	27
2.4.1	问题的提出	27
2.4.2	关系模式的规范化	28
2.4.3	关系分解的原则	29
	本章小结	30
	习题二	31
第 3 章	结构化查询语言——SQL	33
	本章学习目标	33
3.1	SQL Server 2000 简介	33
3.1.1	管理工具	33
3.1.2	查询分析器	35
3.2	SQL 语言基本知识	39
3.2.1	SQL 的发展史	39
3.2.2	SQL 的特点	40
3.2.3	SQL 的分类	40
3.3	数据定义命令	41
3.3.1	建立数据库	41
3.3.2	建立数据表	41
3.3.3	数据表的修改	43
3.3.4	数据表的删除	43
3.3.5	索引的建立与删除	43
3.4	数据查询语言	44
3.4.1	查询语句格式	44
3.4.2	单表查询	45
3.4.3	多表查询	48
3.4.4	嵌套查询	48
3.5	数据操纵语言	49
3.5.1	插入数据	49
3.5.2	删除数据	50
3.5.3	修改数据	50
3.6	视图	50
3.6.1	视图的特点	50

3.6.2	视图的建立和撤消	51
3.6.3	视图数据操作	51
3.7	数据控制	52
3.7.1	授权	52
3.7.2	回收权限	53
本章小结		53
习题三		53
第4章	数据库安全及维护	55
本章学习目标		55
4.1	数据库安全性	55
4.1.1	基本概念	55
4.1.2	安全措施的设置模型	55
4.2	数据库的完整性	57
4.2.1	基本概念	57
4.2.2	完整性约束	57
4.3	并发控制	58
4.3.1	基本概念	58
4.3.2	封锁	60
4.3.3	并发调度的串行操作和并行操作	61
4.4	数据恢复	62
4.4.1	故障的种类	62
4.4.2	转储和恢复	63
4.4.3	日志文件	64
4.4.4	用转储和日志文件恢复数据库	65
本章小结		65
习题四		66
第5章	数据库系统设计	67
本章学习目标		67
5.1	数据库设计概述	67
5.1.1	数据库系统设计内容	67
5.1.2	数据库设计特点	67
5.2	数据库设计步骤	68
5.3	数据库结构设计	68
5.3.1	需求分析	68
5.3.2	概念结构设计	71
5.3.3	逻辑结构设计	72
5.3.4	物理设计	75

5.4	应用程序设计	75
5.5	运行和维护	75
5.5.1	数据载入数据库	75
5.5.2	数据库系统试运行	76
5.5.3	数据库系统的运行和维护	76
5.6	数据库系统设计国家标准	77
	数据库设计说明书 (GB8567—88)	77
	本章小结	79
	习题五	79
第 6 章	PowerBuilder 概述	81
	本章学习目标	81
6.1	PowerBuilder 9.0 简介	81
6.1.1	跨平台开发	81
6.1.2	开放的数据库连接	82
6.1.3	面向对象的编程	82
6.1.4	事件驱动的应用程序	83
6.1.5	功能强大的编程语言与函数	83
6.1.6	强大的 Web 及分布式开发能力	84
6.2	PowerBuilder 9.0 的开发环境	84
6.2.1	菜单栏	84
6.2.2	工具栏	85
6.2.3	系统树	87
6.2.4	画板区和编辑区 (工作区)	87
6.2.5	使用联机帮助	87
6.3	PowerBuilder 应用系统的开发	88
6.3.1	PowerBuilder 应用系统的构成	88
6.3.2	PowerBuilder 应用系统的开发步骤	89
6.3.3	PowerBuilder 应用系统的开发举例——求解一元二次方程	90
	本章小结	92
	习题六	93
第 7 章	ASA 数据库设计	94
	本章学习目标	94
7.1	创建数据库	94
7.2	连接数据库	96
7.2.1	通过 ODBC 接口连接	96
7.2.2	通过专用接口连接	99
7.3	创建和删除数据表	102

7.4 数据表的操纵	104
7.4.1 定义列的扩展属性	104
7.4.2 索引和主键、外部键的创建与删除	107
7.4.3 浏览和修改表结构	110
7.4.4 定义表属性	111
7.5 视图及其操纵	111
7.5.1 创建和删除视图	111
7.5.2 表或视图语法的输出	114
7.6 数据的操纵	114
7.6.1 数据检索	114
7.6.2 数据修改	114
7.6.3 数据排序和过滤	115
7.6.4 数据的导入导出	116
7.7 数据库管理	117
7.7.1 定义数据库扩展属性	117
7.7.2 使用 Sybase Central 管理数据库	122
本章小结	123
习题七	123
第 8 章 应用程序对象	125
本章学习目标	125
8.1 应用程序对象概述	125
8.2 创建应用程序对象	126
8.2.1 工作区	126
8.2.2 创建应用程序对象	127
8.3 应用程序对象的属性设置	128
8.4 应用程序对象的方法和事件	130
8.4.1 应用程序对象的事件	131
8.4.2 应用程序对象的方法	131
8.5 事务对象及其应用	132
8.5.1 事务对象的概念	132
8.5.2 事务对象的属性	132
8.5.3 自定义事务对象	133
本章小结	134
习题八	134
第 9 章 PowerScript 语言	135
本章学习目标	135
9.1 PowerScript 基本概念	135

9.1.1	标识符	135
9.1.2	保留字	137
9.1.3	代词	137
9.1.4	空值 (NULL)	139
9.1.5	特殊 ASCII 字符	140
9.1.6	断行、续行和注释	140
9.2	数据类型	141
9.2.1	标准数据类型	141
9.2.2	系统对象数据类型	142
9.2.3	任意数据类型	143
9.2.4	枚举类型	144
9.3	变量与常量	144
9.3.1	变量	144
9.3.2	常量	145
9.3.3	数组	145
9.3.4	变量的作用域	146
9.4	运算符和表达式	148
9.4.1	算术运算符	149
9.4.2	关系运算符	149
9.4.3	逻辑运算符	150
9.4.4	连接运算符	150
9.4.5	运算符的优先级	150
9.4.6	表达式	151
9.5	基本语句	151
9.5.1	赋值语句	151
9.5.2	条件控制语句	152
9.5.3	循环控制语句	154
9.5.4	其他语句	157
9.6	常用标准函数	159
9.6.1	MessageBox()函数	159
9.6.2	GetFileOpenName()函数和 GetFileSaveName()函数	159
9.6.3	数据类型检查函数	162
9.6.4	数据类型转换函数	163
9.6.5	Run()函数	163
9.7	自定义函数和结构	163
9.7.1	自定义函数	163
9.7.2	结构	167

9.8 嵌入式 SQL 语句	168
9.8.1 数据库连接的建立与断开	169
9.8.2 提交与回滚事务	169
9.8.3 数据查询语言和数据操纵语言	170
9.8.4 检查 SQL 语句的执行情况	170
9.8.5 游标操作（读取多行数据）	171
9.9 编写脚本	173
9.9.1 打开脚本视图区	173
9.9.2 粘贴脚本	173
9.9.3 编译脚本	175
本章小结	176
习题九	176
第 10 章 窗口对象	177
本章学习目标	177
10.1 窗口	177
10.1.1 窗口的创建与修改	177
10.1.2 窗口画板	179
10.1.3 窗口属性	180
10.1.4 窗口事件	183
10.1.5 窗口对象的函数	185
10.2 窗口的控件	186
10.2.1 窗口中控件的添加与删除	186
10.2.2 调整控件及其布局	187
10.2.3 定义控件的 Tab 顺序	188
10.2.4 控件的命名	188
10.2.5 控件的共同属性	189
10.2.6 控件的基本类型	190
10.3 StaticText	190
10.4 SingleLineEdit、MultiLineEdit 和 EditMask 控件	191
10.4.1 属性	191
10.4.2 常用事件	192
10.5 CommandButton 和 PictureButton 控件	192
10.5.1 按钮控件的属性	193
10.5.2 事件	193
10.6 列表框和下拉列表框控件	194
10.6.1 控件属性	194
10.6.2 控件常用事件	195

10.6.3 列表框常用函数	195
10.6.4 应用实例	196
10.7 GroupBox、RadioButton 和 CheckBox 控件	197
10.7.1 GroupBox	197
10.7.2 RadioButton	198
10.7.3 CheckBox	198
10.8 DataWindow	198
10.9 TreeView	199
10.9.1 TreeView 控件	199
10.9.2 ListView 控件	204
10.10 Tab 控件	207
10.11 RichTextEdit	209
10.12 OLE	210
10.13 HtrackBar 和 VtrackBar 和 HprogressBar 和 VprogressBar 控件	211
10.13.1 主要属性	211
10.13.2 事件	212
本章小结	212
习题十	213
第 11 章 数据窗口	214
本章学习目标	214
11.1 数据窗口	214
11.1.1 数据窗口的设计思想	214
11.1.2 数据窗口对象的创建	215
11.2 典型数据窗口设计	217
11.2.1 显示风格	217
11.2.2 数据源的定义	227
11.2.3 数据窗口对象属性	232
11.2.4 数据窗口对象上的控件	239
11.3 数据窗口的数据处理	242
11.3.1 数据正确性检查	242
11.3.2 数据的排序、过滤、分组及去掉重复值	242
11.3.3 数据的灌入、导出和检索	243
11.4 在脚本中引用数据窗口对象及数据窗口项	244
11.4.1 数据窗口对象的引用	244
11.4.2 数据窗口项的引用	245
11.5 数据窗口的更新控制	247
11.6 数据窗口的打印	251

11.6.1	打印预览	251
11.6.2	数据打印	251
11.7	统计图的使用	252
11.7.1	统计图的组成	252
11.7.2	统计图的种类	253
11.7.3	统计图属性定义	256
11.8	数据窗口常用函数	257
11.8.1	连接事务对象的函数	257
11.8.2	滚动数据行函数	258
11.8.3	得到与设置数据项的函数	258
11.8.4	可编辑控件函数	259
11.8.5	与数据库有关的函数	259
11.9	实例——合同签订界面设计	262
11.9.1	界面设计	262
11.9.2	代码实现	265
11.10	实例——正在执行合同操纵界面设计	274
11.10.1	界面设计	274
11.10.2	代码实现	275
	本章小结	278
	习题十一	279
第 12 章	菜单设计	280
	本章学习目标	280
12.1	创建菜单	280
12.1.1	菜单	280
12.1.2	菜单画板	282
12.1.3	创建菜单	282
12.1.4	修改菜单	285
12.2	菜单属性	285
12.2.1	General 选项卡	286
12.2.2	Toolbar 选项卡	287
12.3	菜单的使用	288
12.3.1	窗口菜单	289
12.3.2	弹出式菜单	289
12.3.3	菜单事件	290
	本章小结	290
	习题十二	290

第 13 章 应用项目的调试和发行	292
本章学习目标	292
13.1 应用程序的调试	292
13.1.1 调试器	292
13.1.2 断点设置	294
13.1.3 调试状态下应用程序的跟踪运行	296
13.2 应用程序的运行与编译	298
13.2.1 应用程序的运行	298
13.2.2 应用程序的编译	298
13.3 应用程序的发行	300
13.3.1 PowerBuilder 运行时库及数据库接口	301
13.3.2 配置 ODBC 数据源	301
本章小结	301
习题十三	302
参考文献	303

第 1 章 数据库系统概述

本章学习目标

数据库是计算机科学的一个重要研究领域，是专门研究数据管理的技术，从 20 世纪 60 年代末开始，经过 30 多年的发展，已成为计算机软件学科的一个重要分支。本章从数据管理技术出发，介绍数据库系统及相关名词术语。通过本章的学习，读者应掌握以下内容：

- 数据库技术的基本概念、数据库系统的组成
- 数据模型的概念及分类
- 数据库管理系统的概念

1.1 基本概念

计算机的出现，将数据处理带入了一个新的时代，数据处理的基本问题是数据的组织、存储、检索、维护及加工利用，这些正是数据库系统所要研究解决的问题。

1.1.1 信息与数据

数据是数据库系统研究和处理的对象。信息是数据的基础，数据又离不开信息，它们既有联系又有区别。

1. 信息

信息是现实世界中各种事物（包括有生命的和无生命的、有形的和无形的）的存在方式、运动形态以及它们之间的相互联系等诸要素在人脑中的反映，通过人脑的抽象后形成概念。这些概念不仅被人们认识和理解，而且人们可以对它进行推理、加工和传播。

2. 数据

数据一般是指信息的一种符号化表示方法，就是说用一定的符号表示信息，而采用什么符号，完全是人为规定。例如，为了便于用计算机处理信息，就得把信息转换为计算机能够识别的符号，即采用 0 和 1 两个符号编码来表示各种各样的信息。所以数据的概念包括两方面的含义：一是数据的内容是信息，二是数据的表现形式是符号。

数据在数据处理领域中涵盖的内容非常广泛，这里的“符号”，不仅指数字、字母、文字等常见符号，它还包括图形、图像、声音等多媒体数据。

3. 信息与数据的关系

信息与数据的关系是既有联系又有区别。数据是承载信息的物理符号或称之为载体，而