高职高专计算机专业系列教材

数 据 库 应 用 系 统 开 发

——PowerBuilder 实用编程技术

齐治文　乌云高娃　戴士弘　编著

清 华 大 学 出 版 社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 **158** 号

内 容 简 介

本书以一个进销存系统为主线,以程序设计方法为重点,详细介绍了使用 PowerBuilder 开发数据库应用系统的完整过程。全书通过 65 个实例,完整地展现了需求分析、界面设计、数据库管理、程序调试等各个环节的实现方法,蕴含着丰富实用的 PowerBuilder 编程技巧。

本书可作为高职高专计算机应用相关专业的教材,也可作为其他各类人员学习数据库应用系统开发技术的参考书。

版权所有,翻印必究。
本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

书　名: 数据库应用系统开发
作　者: 齐治文　乌云高娃　戴士弘 编著
出版者: 清华大学出版社(北京清华大学学研大厦,邮编 100084)
　　http:// www .tup .tsinghua .edu .cn
印刷者: 北京牛山世兴印刷厂
发行者: 新华书店总店北京发行所
开　本: 787×1092 1/ 16　印张: 23　字数: 529 千字
版　次: 2001 年 8 月第 1 版　2001 年 8 月第 1 次印刷
书　号: ISBN 7-302-04562-3/ TP · 2700
印　数: 0001～6000
定　价: 28 .00 元

高职高专计算机专业
系列教材编审委员会

主　　任：白英彩

副 主 任：刘煜海　焦金生

秘 书 长：高建华　蒋川群

委　　员：(按姓氏笔画顺序)

丁桂芝　白英彩　孙德文　边善裕　石　磊

刘煜海　李瑜祥　陈海强　余苏宁　吴永明

林家骏　陶　霖　高建华　黄国兴　蒋川群

焦金生　鲍有文

序

1999 年 10 月,教育部高教司主持召开了全国高职高专教材工作会议,会议要求尽快组织规划和编写一批高质量的、具有高职高专特色的基础和专业教材。根据会议精神,在清华大学出版社的支持下,于 2000 年 1 月在上海召开了由来自全国各地的部分高职、高专、成人教育及本科院校的代表参加的“高职高专计算机专业培养目标和课程设置体系研讨会”。与会的专家和教师一致认为,在当前教材建设严重滞后同高职教育迅速发展的矛盾十分突出的情况下,编写一套适应高等职业教育培养技术应用性人才要求的、真正具有高职特色的、体系完整的计算机专业系列教材十分必要而且迫切。会议成立了高职高专计算机专业系列教材编审委员会,明确了高职计算机专业的培养目标,即掌握计算机专业有关的基本理论、基本知识和基本技能,尤其要求具有对应用系统的操作使用、维护维修、管理和初步开发的能力。

根据上述目标,编委会拟定了本套教材的编写原则。在教材内容安排上,以培养计算机应用能力为主线,构造该专业的课程设置体系和教学内容体系;从计算机应用需求出发进行理论教学,强调理论教学与实验实训密切结合,尤其突出实践体系与技术应用能力的实训环节的教学;教材编写力求内容新颖、结构合理、概念清楚、实用性强、通俗易懂、前后相关课程有较好的衔接。与本科教材相比,本套教材在培养学生的应用技能上更有特色。

根据目前各高职高专院校计算机专业的课程设置情况,编委会确定了首批出版的十几本教材。这些教材的作者多是在高职高专院校或本科院校的职业技术学院任教的、具有多年教学经验的教师,每本书均由计算机专业的资深教授或专家主审把关。我们还将在此基础上,陆续征集出版第二、三批教材,力争在 3 到 5 年内完成一套完整的高职高专计算机专业教材。

应当说明的是,凡是高等职业教育、高等专科教育和成人高等教育院校的计算机及其相关专业均可使用本套教材。各学校可以根据实际需要,在教学中适当增删一些内容、实训项目和练习题,从而更有针对性地帮助学生掌握计算机专业知识,并形成相关的应用能力。

由于各地区各学校在教学水平、培养目标理解等方面均有所不同,加上这套教材编写时间的仓促,难免会出现这样或那样的错误,敬请各学校在使

用过程中及时将错误信息或好的建议返回给教材编审委员会,以便我们即时修订、改版,使该系列教材日趋完善。

我们恳切地希望高职高专院校任课的专业教师和专家对后续教材的编写提出建设性的意见,并真诚地希望各位教师参与我们的工作。

高职高专计算机专业
系列教材编审委员会
2000 年 5 月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

前　言

本书是为想以最快速度精通 PowerBuilder 的人精心编写的入门教程。

在目前的数据库管理系统应用软件的开发平台中,PowerBuilder 是功能最强大、应用最广泛的一种可视化、面向对象的应用软件开发工具。它支持最新的程序结构和程序设计方法,包括客户机/ 服务器(Client/ Server)结构的应用模式、浏览器/ 服务器(Browser/ Server) 结构的应用模式、面向对象的编程技术 (object oriented programming technology)、组件对象模型 (Component Object Model)、对象链接与嵌入(object link and embed/ ActiveX)、动态数据交换 (Dynamic Data Exchange) 和在 Internet 环境下的应用开发技术。此外它还支持跨平台联合开发和开放式数据库连接接口(open dataBase connectivity)等最新技术。用 PowerBuilder 开发出的应用程序执行速度快,运行稳定、可靠,因而受到程序员的广泛欢迎。有关 PowerBuilder 的技术资料和教科书特别多,那么为什么还要再写一本关于 PowerBuilder 的教程呢?

本书的最大特点,是它先进的教学指导思想和独特的教材体系结构。

目前教科书最常见的写法是,先介绍有关的定义、概念(包括软件的命令和程序语句)和理论,然后举出若干实例说明其应用。整个课本以理论系统的介绍和论证为骨架,所举的例子则是用来说明理论观点的陪衬。这就是以学科知识为中心、以理论体系为线索的教材体系结构。对于一些实用性、实践性较强的课程(如数据库管理系统),又往往写成“字典式结构”:以语句或命令为核心,按照类型分章介绍各种语句或命令。对于已经学过该课程的人,这种书的资料不够详尽;对于初次接触该课程的人,这种书又缺乏整体的概念和实践经验的介绍。按照这种教材学习,学生好像在背字典,知识内容零散,学生缺乏系统的实践和参与的内容,学习缺乏动力。

在多年的教学改革实践中,我们尝试用一种新的思路来进行计算机操作和程序语言类课程的教学,这就是:全课程以一个规模较大的、典型的、有实用价值的、学生感兴趣的实例(我们称之为“课程设计”或“项目制作”)作为引导,以该实例设计和改进中的问题为动力,逐步深入、全面地展开全部学科的内容。学生必须自始至终积极参与调试、改进该实例的操作实践,而

且每堂课也都是从实际问题入手,用实例引入教学内容。这样,无论是对整个课程,还是对每堂课,学生学习的目标都非常明确。在提高解决实际问题能力的同时,能更有效地掌握系统的知识和理论,这就是以能力为中心的教材体系结构。显然,这种体系结构体现的是素质教育、启发式教育和以能力为中心的教育思想。

本书第 1 章介绍了数据库、ODBC 和 SQL 语言等相关概念,以及数据库管理工具的使用方法,使学生通过建立数据库简单了解 PowerBuilder 的特色。第 2 章以一个最小的实例,展现使用 PowerBuilder 开发具备多媒体功能的数据库应用系统的完整过程,使学生对 PowerBuilder 的功能和使用方法有一个概括性的认识。同时引起学生的浓厚兴趣。从第 3 章开始,采用核心生长法,通过实例逐步完善进销存系统模型。每个实例实现一个具体功能,介绍一至两个典型的技巧或方法。实例目的明确、结构紧凑,并且所有实例程序均在 PowerBuilder 6 .5 环境下经过实际测试,可以独立运行,可操作性强。学生通过模仿和修改书中的实例能够快速准确地领会相关的知识,掌握相关的技巧。因此,这是一本在实践中学习和掌握 PowerBuilder 的较为理想的教科书。

参加本教材编写的人员有:戴士弘(参与教学指导思想和教材体系结构的研究并撰写了前言)、乌云高娃(第 4、5、6 章部分内容)、齐治文编写了其余各章内容并负责统稿。本教材在构思和编写过程中,得到余苏宁副教授以及深圳职业技术学院领导和有关同志的指导和帮助,特致谢意。

书中不当之处,敬请读者多提宝贵意见。

编　者

2000 年 9 月于深圳职业技术学院

目　录

第 1 章　系统概述 …… 1
1.1　关系数据库和 Sybase SQL Anywhere …… 1
1.1.1　数据类型 …… 2
1.1.2　数据表 …… 3
1.1.3　关键字 …… 3
1.1.4　排序和索引 …… 5
1.1.5　视图 …… 6
1.1.6　SQL 语言简介 …… 6
1.2　开放式数据库连接 …… 9
1.3　数据管理模式 …… 10
1.4　PowerBuilder 开发环境 …… 11
1.5　PowerBuilder 数据管理工具 …… 16
1.5.1　库结构管理 …… 16
1.5.2　数据记录管理 …… 21
1.5.3　编辑风格和显示格式管理 …… 23
1.5.4　数据管道 …… 25
习题 …… 27

第 2 章　脚本语言及编程方法 …… 29
2.1　数据类型和变量赋值 …… 29
2.1.1　常量和变量 …… 31
2.1.2　变量赋值语句 …… 36
2.2　函数及其调用 …… 39
2.2.1　系统函数的调用 …… 39
2.2.2　对象(控件)函数的调用 …… 40
2.2.3　自定义函数及其调用 …… 40
2.2.4　外部函数的调用 …… 40
2.3　分支和循环 …… 41
2.3.1　控制语句 …… 41

2.3.2 循环控制 …… 45
2.3.3 转移控制 …… 50
2.4 面向对象的程序设计方法 …… 50
2.4.1 类和对象 …… 51
2.4.2 封装 …… 52
2.4.3 继承 …… 53
2.4.4 函数重载和多态性 …… 53
2.4.5 代词 …… 54
2.5 PowerBuilder 开发过程 …… 55
2.5.1 建立一个应用对象 …… 55
2.5.2 建立数据库 …… 56
2.5.3 建立数据表结构 …… 57
2.5.4 为数据表指定关键字 …… 59
2.5.5 输入数据记录 …… 59
2.5.6 创建窗口界面 …… 60
2.5.7 在窗口中添加显示信息框、编辑框和命令按钮 …… 62
2.5.8 在窗口中显示数据库中的数据记录 …… 64
2.5.9 通过窗口增加和删除数据 …… 67
2.5.10 给窗口配上菜单 …… 68
2.5.11 给窗口贴上一幅图片 …… 70
2.5.12 让图片动起来 …… 71
2.5.13 给界面配上一段音乐 …… 72
2.5.14 编译成 exe 和 dll 文件 …… 73
习题 …… 74

第 3 章 PowerBuilder 程序的构成 …… 76
3.1 对象 …… 76
3.1.1 应用 …… 77
3.1.2 窗口 …… 77
3.1.3 菜单 …… 78
3.1.4 控件 …… 78
3.2 函数和变量 …… 79
3.3 常用事件的触发条件和时间 …… 80
3.4 程序的结构与对象的调用关系 …… 80
3.5 系统模型:进销存系统的需求 …… 80
3.5.1 进销存系统的业务流程 …… 81
3.5.2 进销存系统的需求分析 …… 82
3.5.3 系统设计 …… 82

3.6 系统模型第 1 版:总体结构设计 …… 86
3.7 系统模型第 1 版总结分析 …… 88
习题 …… 88

第 4 章 使用菜单 …… 90
4.0 对系统模型的第 1 版的改进方案 …… 90
4.1 菜单设计 …… 90
4.2 多级菜单 …… 95
4.3 在菜单中引用窗口对象和函数 …… 96
4.3.1 菜单对象的事件 …… 98
4.3.2 菜单对象的菜单项脚本构成 …… 99
4.4 弹出菜单 …… 101
4.4.1 使用已经执行的菜单 …… 101
4.4.2 使用未执行的菜单 …… 102
4.5 系统模型第 2 版总结分析 …… 103
习题 …… 103

第 5 章 窗口设计 …… 104
5.0 对系统模型第 2 版的改进方案 …… 104
5.1 窗口对象及其制作 …… 105
5.2 窗口的类型 …… 111
5.2.1 主窗口 …… 111
5.2.2 弹出式窗口 …… 112
5.2.3 子窗口 …… 112
5.2.4 应答窗口 …… 112
5.2.5 MDI 窗口 …… 112
5.3 窗口的颜色设置 …… 115
5.4 预览 …… 115
5.5 PowerBuilder 中的控件 …… 116
5.6 设置控件的逻辑顺序 …… 124
5.7 使用定时器设计动感界面 …… 127
5.8 在脚本中使用 SQL 语句 …… 128
5.9 系统模型第 3 版总结分析 …… 132
习题 …… 132

第 6 章 数据窗口设计 …… 134
6.0 对系统模型第 3 版的改进方案 …… 134
6.1 数据窗口的显示风格 …… 136

6.2 选择数据源 …… 140
6.3 调整列的逻辑顺序 …… 147
6.4 修改 Update 属性 …… 149
6.5 修改和设置数据列的属性 …… 154
6.6 设置数据窗口的显示格式和编辑风格 …… 155
6.7 数据计算和统计 …… 159
6.8 在数据窗口中添加其他对象 …… 161
6.9 数据正确性检查 …… 163
6.10 数据列的编辑特征 …… 165
6.11 数据窗口的颜色及一般属性的设置 …… 166
6.12 系统模型第 4 版总结分析 …… 167
习题 …… 167

第 7 章 数据输入过程控制 …… 168
7.0 对系统模型第 4 版的改进方案 …… 168
7.1 数据窗口对象在程序中的角色 …… 168
7.2 数据窗口控件在程序中的角色 …… 170
7.3 数据的管理和维护 …… 170
7.4 系统模型第 5 版总结分析 …… 180
习题 …… 190

第 8 章 数据查询及其窗口设计 …… 192
8.0 对系统模型第 5 版的改进方案 …… 192
8.1 过滤 …… 192
8.1.1 在数据窗口中定制过滤条件 …… 192
8.1.2 在脚本中设置或改变过滤条件 …… 195
8.2 排序 …… 198
8.2.1 在数据窗口中定制排序条件 …… 198
8.2.2 在脚本中改变或设置排序条件 …… 201
8.3 数据记录的按条件查询 …… 203
8.3.1 使用查询变量定制查询条件 …… 203
8.3.2 使用 Prompt Criteria 询问查询条件 …… 207
8.3.3 使用数据窗口的 QueryMode 属性询问查询条件 …… 209
8.4 记录定位和查找 …… 211
8.5 数据分组和分类汇总 …… 212
8.5.1 使用数据窗口的分组功能 …… 212
8.5.2 通过交叉表实现数据的分类汇总 …… 217
8.6 统计图表 …… 221

需要全本请访问 www.ertongbook.com

8.7 系统模型第 6 版总结分析 …… 224
习题 …… 224

第 9 章 数据窗口属性的动态管理 …… 226
9.0 对系统模型第 6 版的改进方案 …… 226
9.1 在脚本中引用和设置数据窗口控件的属性 …… 226
9.2 用一个专门的对话窗口管理对象的各种属性 …… 229
9.3 打印预览和缩放 …… 233
9.4 数据窗口的无脚本动态属性设置 …… 234
9.4.1 数据窗口中数据列的 Expressions 属性 …… 234
9.4.2 控制记录的个体属性 …… 236
9.4.3 使用导航功能设置较复杂的表达式 …… 238
9.5 多表更新 …… 239
9.5.1 数据窗口的 Update 属性 …… 239
9.5.2 多表数据更新 …… 242
9.6 动态数据窗口 …… 243
9.6.1 数据查询条件的动态设置 …… 243
9.6.2 动态创建数据窗口 …… 247
9.7 系统模型第 7 版总结分析 …… 251
习题 …… 251

第 10 章 文件操作 …… 252
10.0 对系统模型第 7 版的改进方案 …… 252
10.1 文件管理函数 …… 253
10.1.1 文件的打开和关闭 …… 253
10.1.2 文件的读和写 …… 254
10.1.3 读出磁盘文件目录 …… 254
10.1.4 其他文件管理函数 …… 255
10.2 数据加载和卸载 …… 259
10.3 系统模型第 8 版总结分析 …… 262
习题 …… 263

第 11 章 扩展系统环境的功能 …… 264
11.0 对系统模型第 8 版的改进方案 …… 264
11.1 自定义事件 …… 265
11.2 使用用户对象 …… 272

11.3 调用外部函数 …… 282
11.4 对多个数据库的访问 …… 284
11.4.1 数据管道 …… 284
11.4.2 数据事务对象 …… 287
11.4.3 自定义数据事务对象 …… 288
11.5 文档嵌入和存储 …… 291
11.6 系统模型第 9 版总结分析 …… 298
习题 …… 298

第 **12** 章 程序调试技术 …… 299
12.1 开发环境和执行环境设置 …… 299
12.1.1 应用对象的属性设置 …… 299
12.1.2 使用 ini 文件 …… 300
12.2 对象库管理 …… 302
12.2.1 为对象输入说明信息 …… 303
12.2.2 建立和删除对象库 …… 304
12.2.3 对象的迁移、复制和删除 …… 305
12.2.4 在库中直接打开对象并进入编辑状态 …… 306
12.2.5 在对象中查找语句或字符串 …… 307
12.2.6 对象的再生 …… 308
12.2.7 对象的导入和导出 …… 308
12.3 程序调试 …… 309
12.3.1 程序调试界面结构 …… 309
12.3.2 调试应用程序的一般过程 …… 313
12.3.3 断点设置和程序跟踪执行 …… 314
12.3.4 调试观察窗口的管理 …… 314
12.3.5 使用变量观察窗口 …… 315
12.3.6 使用变量和表达式的监视窗口 …… 315
12.3.7 使用程序脚本观察窗口 …… 315
12.3.8 定制观察窗口 …… 315
12.3.9 使用调试工具 …… 316
12.4 生成可执行文件 …… 316
12.4.1 使用动态库 …… 317
12.4.2 使用资源文件 …… 318
12.4.3 重建 …… 318
12.4.4 系统的运行支持环境 …… 319
习题 …… 321

附录 **1**　**PowerScript** 数据类型 …… 322

附录 **2**　系统函数清单 …… 323

附录 **3**　对象和控件的属性、事件、函数 …… 326

参考文献 …… 350

实 例 导 航

实例 1-1　建立数据源 …… 12
实例 1-2　连接 ODBC 数据源 …… 14
实例 1-3　建立数据库 …… 16
实例 1-4　建立数据表 …… 17
实例 1-5　使用数据管理工具管理数据记录 …… 21
实例 1-6　使用数据管理工具执行 SQL 语句 …… 22
实例 1-7　定义日期的显示格式 …… 24
实例 1-8　使用数据管道传递数据表 …… 25
实例 2-1　使用函数 messagebox( )显示变量和表达式的值 …… 30
实例 2-2　检验变量类型的作用 …… 34
实例 2-3　特殊字符在字符串中的使用 …… 37
实例 2-4　根据用户输入数据的不同选择不同的计算公式 …… 41
实例 2-5　字符串变量的减法运算 …… 45
实例 4-1　建立第一个菜单 …… 91
实例 4-2　二级菜单的制作 …… 95
实例 4-3　为菜单事件键入脚本 …… 97
实例 4-4　菜单与窗口的捆绑 …… 97
实例 4-5　使用弹出菜单 …… 101
实例 5-1　完善系统主窗口 …… 110
实例 5-2　使用选项卡 …… 117
实例 5-3　使用树形视窗 …… 120
实例 5-4　用户注册窗口设计 …… 123
实例 5-5　客户数据录入窗口设计 …… 125
实例 5-6　客户数据录入 …… 128
实例 6-1　单表数据源数据窗口的制作 …… 142
实例 6-2　多表数据源数据窗口的制作 …… 144
实例 6-3　调整数据窗口各字段的逻辑顺序号 …… 147
实例 6-4　设置数据窗口的 Update 属性 …… 149
实例 6-5　客户数据显示 …… 150
实例 6-6　设置编辑格式和显示格式 …… 156
实例 6-7　在数据窗口中增加计算域 …… 159
实例 6-8　在数据窗口中加入背景图片 …… 161
实例 6-9　设置数据有效性检验条件 …… 163
实例 7-1　员工档案管理 …… 170
实例 7-2　商品目录管理 …… 174
实例 7-3　入库单的录入 …… 176
实例 7-4　客户往来数据的管理 …… 181
实例 7-5　使用下拉数据窗口选择商品代码 …… 183

实例 7-6　管理下拉数据窗口中的记录 …… 186
实例 7-7　出库单的录入 …… 187
实例 8-1　过期存货的报警显示 …… 192
实例 8-2　按批号筛选存货记录 …… 195
实例 8-3　定制记录排序的条件 …… 198
实例 8-4　在脚本中控制存货记录的排列顺序 …… 201
实例 8-5　使用数据窗口的查询变量和查询条件读取特定的记录 …… 203
实例 8-6　入库单的查询: 用户设定查询条件之一 …… 208
实例 8-7　入库单的查询: 用户设定查询条件之二 …… 209
实例 8-8　进货分类统计报告的设计 …… 213
实例 8-9　销售日报的设计 …… 217
实例 8-10　用数据图表显示统计数据 …… 222
实例 9-1　为存货报告窗口动态设置数据显示标题 …… 226
实例 9-2　建立对象属性采集和设计窗口 …… 229
实例 9-3　在窗口中显示数据窗口的各个属性 …… 230
实例 9-4　设置数据窗口中指定对象的属性 …… 231
实例 9-5　实现打印预览和 zoom 功能 …… 233
实例 9-6　使用 Expressions 选项卡改变显示记录的背景色 …… 234
实例 9-7　用 Expressions 选项卡控制个体记录的背景色 …… 236
实例 9-8　使用导航功能构造表达式 …… 238
实例 9-9　设置数据窗口的 Update 属性 …… 239
实例 9-10　多表更新 …… 242
实例 9-11　任意条件的数据查询功能 …… 243
实例 9-12　读出现有数据窗口的描述语句 …… 248
实例 9-13　用已有的数据窗口描述语句创建数据窗口 …… 249
实例 10-1　文件拷贝 …… 252
实例 10-2　实现数据备份功能 …… 256
实例 10-3　数据转储 …… 260
实例 10-4　外部数据加载 …… 262
实例 11-1　为 DataWindow 控件增加 keydown 事件 …… 265
实例 11-2　通过菜单实现数据的编辑 …… 268
实例 11-3　自己制作按钮控件 …… 272
实例 11-4　设计数据控制面板标准组件 …… 274
实例 11-5　用户对象的引用 …… 277
实例 11-6　定义和使用调色板 …… 279
实例 11-7　使用外部函数 …… 282
实例 11-8　使用数据管道传递数据 …… 284
实例 11-9　使用数据窗口传递数据 …… 288
实例 11-10　声音数据的播放 …… 292
实例 11-11　嵌入文档的入库存储和检索 …… 294
实例 12-1　使用 pb .ini 文件记录程序的工作环境 …… 301
实例 12-2　用调试程序找出程序脚本中的错误 …… 309

第 1 章 系 统 概 述

本章介绍数据库应用系统开发过程中涉及的一些基本概念。其中包括:

- 数据库系统常识
- 数据库管理基本方法
- SQL 语言
- ODBC
- PoweBuilder 的数据管理工具

1.1 关系数据库和 Sybase SQL Anywhere

数据库是有效组织和管理起来的数据的集合,而对数据进行有效的组织和管理的软件则称为数据库管理系统。数据库管理系统通过数据管理语句(命令)实现对数据的有效管理,如安全保护、快速查找、统计汇总、生成数据报表等,它是具有卓越的数据管理能力的系统软件。目前流行的数据库管理系统有 Oracle, DB2, Sybase 和 MS Access 等。Oracle 和DB2 是性能卓越、稳定可靠的大型数据库管理系统,目前拥有较多的用户。MS Access 是一种性能可靠、使用方便的小型数据库系统。一般而言,数据库是由特定的操作系统环境上的一个或一组文件组成的,而数据库管理系统则一般是由运行于用户计算机或网络上的远程计算机上面的一整套程序组成的。

数据库管理系统与其管理的数据的总和称为数据库系统。

根据对数据组织方式的不同,数据库系统分成关系数据库、层次数据库和网状数据库。目前常见的数据库系统基本上都是关系型数据库系统。在关系型数据库系统中,数据被组织成为二维表格形式,表格中的每个数据行称为一条记录或直接称为行,每个列有时称为一个字段或直接称为列,通过指定行和列定位一个指定的数据项。图 1-1 说明了在关系型数据库中的数据组织方式和各项数据之间的逻辑关系。

一个优秀的数据库系统应具备如下特征:

- 最大限度地减少数据的重复存储(称为“冗余”),以减少存储空间的占用;
- 尽可能地提高数据的查询(搜索)速度;
- 提供灵活的数据组织和统计手段;
- 保障数据的安全。

需要全本请访问 www.ertongbook.com