内 容 简 介

本书是安徽高等学校“十一五”省级规划教材，也是安徽省教育厅组编的计算机教育系列教材之一，根据最新全国计算机水平考试及全国高等学校（安徽考区）计算机基础教育、教学（考试）大纲的要求组织编写。

本书内容由3部分组成。第1部分是数据库基础知识，包括1章与第2章。第2部分是Access数据库基本操作部分，由第3、4、5、6、7共5章组成。第3部分是程序设计与应用系统开发部分，由第8、9、10、11、12共5章组成。每一章都配备了丰富的例题、习题及操作题，以方便教学。

本书可作为高等学校计算机公共课程的教材，也可以作为数据库应用课程的教材；还可以作为全国计算机等级考试二级Access的教材或者培训教材。

本书是全国高等学校（安徽考区）计算机水平考试（二级Access）的指定参考书。

图书在版编目（CIP）数据

Access数据库程序设计 / 陈桂林等编著．
—合肥：安徽大学出版社，2005.12（2008.8修订）
计算机教育系列教材
ISBN 978－7－81110－095－2

Ⅰ.A... Ⅱ.陈... Ⅲ.关系数据库—数据库管理系统，Access—程序设计—高等学校—教材
Ⅳ.TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字（2005）第155317号

Access数据库程序设计

陈桂林　吴长勤　计成超　蔡庆华　郭有强　王　峰　孙家启　编著

出版发行	安徽大学出版社	经　销	新华书店
	（合肥市肥西路3号　邮编230039）	印　刷	合肥创新印务有限公司
联系电话	编辑室 0551－5106428	开　本	787×1092　1/16
	发行部 0551－5108397　5107716	印　张	18
E-mail	ahdxchps@mail.hf.ah.cn	字　数	438千
责任编辑	李镜平	版　次	2008年8月第2版
特约编辑	罗　罹　罗季重	印　次	2008年8月第1次印刷
封面设计	孟献辉		

ISBN 978－7－81110－095－2　　定价28.80元

如有影响阅读的印装质量问题，请与出版社发行部联系调换

需要全本请访问 www.ertongbook.com

计算机教育系列教材编委会

主　任：孙家启（安徽新华学院）

副主任：周鸣争（安徽工程科技学院）　潘地林（安徽理工大学）
陈国龙（淮北煤炭师范学院）　钦明皖（安徽大学）
陈　蕴（阜阳师范学院）　姚合生（安庆师范学院）
孙　力（安徽农业大学）　陈桂林（滁州学院）

委　员（以姓氏笔画为序）：
王本立（铜陵学院）　尹荣章（皖南医学院）
刘　钢（合肥学院）　刘　莉（安徽师范大学）
许兆华（安徽医学高等专科学校）　肖　军（安徽电气工程职业技术学院）
何　明（黄山学院）　李　雪（安徽职业技术学院）
吴国凤（合肥工业大学）　陈明华（皖西学院）
杜春敏（安徽中医学院）　周伟良（安徽经济管理学院）
周光辉（安徽机电职业技术学院）　郝　坤（淮南职业技术学院）
胡宏智（安徽工业大学）　郭有强（蚌埠学院）
钱　峰（芜湖职业技术学院）　黄晓梅（安徽建筑工业学院）
蔡之让（宿州学院）

秘书长：倪飞舟（安徽医科大学）　郑尚志（巢湖学院）
徐精明（安徽科技学院）　杨国诗（淮南师范学院）

编写说明

Editorial Introduction

根据安徽省教育厅的指示，为了推动高校计算机基础教育改革与建设，促进计算机基础课程教学与水平考试向纵深发展，我们按照计算机文化基础教育、技术基础教育和应用基础教育三个层次，组织编写了计算机基础教育系列教材。这套教材囊括了计算机文化基础、高级语言（QBasic，Visual Basic，C，Visual C＋＋，PASCAL，FORTRAN77，FORTRAN90，Access，Visual FoxPro 6.0 等）程序设计、计算机软件技术基础、微型计算机原理、计算机网络、网页设计、Auto CAD 2000、数据库技术、微型计算机组装与维护、CAI 课件制作及应用等方面内容，涵盖全国高校计算机水平考试的一、二、四级（全国等级考试的一、二、三级），因而具有广泛的适应性。这套教材所具有的突出特点是：紧扣计算机基础教育教学大纲（即计算机水平考试大纲），兼具普通教材与考试辅导材料的双重功能；立意创新，内容简练，其大量针对性极强的习题和典型例题分析为其他教材所少见；编写人员都是教学、科研第一线有着丰富教学与实践经验的教师，他们深谙相关知识的张弛取舍。我们还聘请了三位知名专家担任高级顾问，以确保本系列教材的编写质量。

由于计算机技术的发展比人们想象的还要快，所以本系列教材在使用过程中，根据计算机技术的发展及教学要求，不断进行修订，增加了不少新内容。今后我们还将不断调整教材内容、平台和版本，与时代的发展相适应，使该系列教材以更新更好的面目呈现在读者面前。

本系列教材编写目的明确，它特别适合于做普通高校非计算机专业的本、专科教学用教材或成人教育、职业教育计算机专业的教材，也可供我省计算机水平考试考点使用，还可供广大计算机自学者、工程技术人员参考。

编写委员会

2000 年 5 月

前　言

Foreword Foreword Foreword Foreword

为适应高等学校人才培养目标的要求，大学计算机基础课程也越来越注重能力的培养。一是基本的应用能力，二是基本的学习能力；大学计算机基础课程的教学内容也处于不断的变革之中。根据计算机基础教育3个层次的能力要求，数据库技术一直是重要的教学内容。传统上，高等学校主要开设FoxPro或者Visual FoxPro等课程；但随着计算机技术的发展，特别是Internet的发展，FoxPro的局限性也越来越明显；Access正是在这样的背景下迅速发展起来的。

Access是Microsoft Office的一部分，它既具有Office软件的Windows风格，同时还具备了可视化及面向对象的特点。Access是一款桌面型软件，却具备了只有大型关系数据库管理系统才具备的一些功能，如并发处理、数据约束等。更重要的是由于Access数据库中功能强大的对象组件及其对Web的支持，使得开发基于Access的Web应用变得非常轻松。事实上已经有大量的基于Access数据库的应用发布在Web上，并且不断增长。

为了加强高等学校计算机应用能力的培养，经安徽高等学校计算机基础课程教学指导委员会研究并报省教育厅批准，将Access数据库程序设计纳入安徽高校计算机基础课程教学大纲体系之中，并决定自2006年上半年起，在全国高等学校（安徽考区）计算机水平考试中新开考二级Access语种。

为配合我省高等学校计算机基础课程教学大纲的改革，安徽省高等学校计算机基础课程教学指导委员会组织编写了《Access数据库程序设计》（第一版），作为安徽省高等学校计算机公共课程的教材及考试参考书。并于2007年被评选为安徽省高等学校“十一五”省级规划教材。这次的改版是根据部分高校教师反馈的意见，对部分内容进行了修改。本版在前一版基础上对例题结构作了适当的调整，使之更符合现实应用的实际情况，参加编写人员均为长期从事计算机基础课程教学的教师及专家，有丰富的数据库与Access的应用及教学经验。

本书由3部分共12章组成。第1部分是数据库基础知识，包括第1章与第2章。第2部分是Access数据库基本操作部分，由第3～7章共5章组成。第3部分是程序设计与应用系统开发部分，由第8～12章共5章组成。本书在编写时，既注意了基本理论及方法的介绍，也注意对实际问题解决方案的讨论，力求理论与实践相结合，方便读者学习。当然，由于编者水平所限，本书还存在着许多不足之处，敬请各方面的专家及广大读者批评指正。

本书在编写过程中得到了安徽高等学校计算机教学指导委员会专家的指导和帮助，在此一并致谢！

编　者

2008年8月

目 次

Catalog Catalog Catalog Catalog

第 1 章 数据库基础知识 (1)

1.1 数据库基本概念 …… (1)
1.1.1 数据库概述 …… (1)
1.1.2 数据管理的发展历史 …… (3)
1.1.3 数据模型 …… (5)
1.2 关系数据库 …… (9)
1.2.1 关系数据库的基本概念 …… (9)
1.2.2 关系运算 …… (10)
1.2.3 关系的完整性 …… (11)
1.3 数据库设计概述 …… (12)
1.3.1 需求分析 …… (12)
1.3.2 设计表与字段 …… (13)
1.3.3 确定主键 …… (14)
1.3.4 确定联系 …… (15)
1.3.5 设计优化 …… (15)
习题 1 …… (15)

第 2 章 Access 简介 (18)

2.1 Access 功能与特点 …… (18)
2.1.1 Access 发展过程 …… (18)
2.1.2 功能与特点 …… (18)
2.2 Access 数据库的组成 …… (20)
2.2.1 表 …… (20)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

2.2.2 查　询 …… (21)
2.2.3 窗　体 …… (21)
2.2.4 报　表 …… (21)
2.2.5 页 …… (21)
2.2.6 宏 …… (21)
2.2.7 模　块 …… (21)
2.3 Access 基本操作 …… (22)
2.3.1 Access 的启动与退出 …… (22)
2.3.2 Access 窗口 …… (22)
2.3.3 打开数据库与表 …… (24)
2.3.4 获得 Access 帮助 …… (24)
2.4 创建 Access 数据库 …… (26)
2.4.1 设计数据库 …… (26)
2.4.2 建立数据库 …… (27)
习题 2 …… (28)

第 3 章　创建与维护数据表 (30)

3.1 表的基本结构 …… (30)
3.1.1 表 …… (30)
3.1.2 表的结构 …… (31)
3.2 使用设计器创建表 …… (33)
3.2.1 设计器的界面与使用 …… (33)
3.2.2 使用数据表视图输入数据 …… (36)
3.2.3 使用设计器修改表的结构 …… (36)
3.2.4 字段属性的设置 …… (37)
3.2.5 定义主键与索引 …… (42)
3.3 使用向导创建表 …… (44)
3.4 通过输入创建表 …… (46)
3.5 表的操作 …… (47)
3.5.1 定位记录 …… (47)
3.5.2 选择字段或记录 …… (48)

3.5.3 添加记录 …… (49)
3.5.4 删除记录 …… (49)
3.5.5 排序记录 …… (49)
3.5.6 筛 选 …… (51)
3.5.7 查找与替换 …… (54)
3.5.8 设置数据表外观 …… (55)
3.5.9 表的导入、导出与链接 …… (57)
3.6 建立表之间的关系 …… (59)
3.6.1 表之间的关系 …… (59)
3.6.2 定义表之间的关系 …… (60)
习题 3 …… (62)

第 4 章 数据查询 (65)

4.1 认识查询 …… (65)
4.1.1 查询的概念 …… (65)
4.1.2 查询的设计视图 …… (67)
4.1.3 使用向导创建简单的选择查询 …… (70)
4.2 使用设计视图创建查询 …… (72)
4.2.1 选择查询 …… (72)
4.2.2 交叉表查询 …… (78)
4.2.3 参数查询 …… (82)
4.2.4 操作查询 …… (83)
4.3 SQL 查询 …… (88)
4.3.1 查看或修改查询中的 SQL 语句 …… (88)
4.3.2 SQL 的基本语句 …… (89)
4.3.3 创建联合查询 …… (91)
4.3.4 创建数据定义查询 …… (92)
4.3.5 创建数据子查询 …… (92)
4.3.6 传递查询 …… (93)
习题 4 …… (93)

第 5 章　窗　体 (96)

5.1　认识窗体 …… (96)
5.1.1　窗体的界面 …… (96)
5.1.2　窗体的视图 …… (97)
5.2　用向导创建窗体 …… (101)
5.2.1　自动创建窗体 …… (101)
5.2.2　图表 …… (102)
5.2.3　数据透视表 …… (105)
5.2.4　窗体向导 …… (106)
5.2.5　主/子窗体 …… (108)
5.3　用设计器创建窗体 …… (109)
5.3.1　主/子窗体的创建 …… (109)
5.3.2　控件的使用 …… (111)
习题 5 …… (122)

第 6 章　报　表 (124)

6.1　向导创建报表 …… (124)
6.1.1　认识报表 …… (124)
6.1.2　自动创建报表 …… (127)
6.2　用设计器创建报表 …… (132)
6.2.1　报表中控件的使用 …… (132)
6.2.2　子报表 …… (136)
6.2.3　报表的排序和分组 …… (139)
6.2.4　报表的格式 …… (140)
6.2.5　报表的打印 …… (142)
习题 6 …… (144)

第 7 章　数据访问页 (146)

7.1　认识数据访问页 …… (146)
7.1.1　数据访问页的作用 …… (146)

7.1.2 数据访问页的视图…… (146)
7.1.3 发布数据访问页…… (147)
7.1.4 访问数据访问页…… (149)
7.2 向导生成页…… (150)
7.2.1 自动创建数据访问页…… (150)
7.2.2 向导创建数据访问页…… (151)
7.3 设计器创建页…… (152)
7.3.1 添加、删除字段 …… (153)
7.3.2 控件的使用…… (153)
7.3.3 页的分组和排序…… (156)
7.3.4 页的格式、属性 …… (158)
习题 7 …… (160)

第 8 章 宏 (162)

8.1 宏的基本概念…… (162)
8.2 宏的建立、编辑与运行 …… (163)
8.2.1 宏的创建…… (163)
8.2.2 宏的编辑…… (166)
8.2.3 宏的运行…… (167)
8.2.4 条件宏…… (168)
8.2.5 宏 组…… (170)
习题 8 …… (172)

第 9 章 程序设计基础 (175)

9.1 程序设计概述…… (175)
9.1.1 什么是程序…… (175)
9.1.2 程序设计的基本过程…… (176)
9.1.3 面向对象的程序设计的基本概念…… (177)
9.2 设计第一个 VBA 程序 …… (179)
9.2.1 VBA 编程环境 …… (179)
9.2.2 VBA 中的输入输出 …… (182)
9.2.3 赋值语句…… (184)

9.2.4 Access 的数据类型 …… (186)
9.2.5 变量、常量、数组和表达式 …… (187)
9.3 程序的控制结构 …… (190)
9.3.1 编写顺序结构的 VBA 程序 …… (190)
9.3.2 编写分支结构的 VBA 程序 …… (191)
9.3.3 编写循环结构的 VBA 程序 …… (194)
9.4 VBA 应用程序对数据库的访问 …… (199)
9.4.1 访问记录集中的字段 …… (199)
9.4.2 记录操作 …… (200)
9.4.3 遍历记录集中的记录 …… (201)
9.5 VBA 程序的调试 …… (204)
9.5.1 VBA 程序运行错误处理 …… (204)
9.5.2 “调试”工具栏及功能 …… (205)
9.5.3 调试方法及技巧 …… (206)
习题 9 …… (207)

第 10 章 模 块 (212)

10.1 概 述 …… (212)
10.1.1 模 块 …… (212)
10.1.2 模块与过程 …… (213)
10.1.3 模块与对象事件的关系 …… (213)
10.1.4 将宏转化为模块 …… (213)
10.2 子过程 …… (214)
10.3 函 数 …… (216)
10.3.1 自定义函数 …… (216)
10.3.2 内部函数 …… (219)
10.4 参数传递 …… (224)
习题 10 …… (225)

第 11 章 编写事件驱动程序 (229)

11.1 事件驱动的概念 …… (229)
11.1.1 对象的属性、事件和方法 …… (229)

11.1.2 理解 Access 的事件指令集 …… (230)
11.1.3 事件过程 …… (230)
11.1.4 事件驱动程序设计 …… (231)
11.2 编写事件驱动程序 …… (232)
11.2.1 建立用户界面的对象 …… (232)
11.2.2 对象属性的设置 …… (233)
11.2.3 对象事件过程及编码 …… (233)
11.2.4 保存和运行程序 …… (234)
11.3 Access 的常用的对象事件 …… (235)
11.3.1 键盘事件 …… (235)
11.3.2 鼠标事件 …… (236)
11.3.3 窗体事件 …… (237)
11.3.4 对象事件 …… (238)
11.3.5 Timer 事件 …… (239)
11.3.6 ActiveX 控件设计 …… (240)
11.4 VBA 程序实例 …… (242)
11.4.1 需求分析 …… (242)
11.4.2 设计思路 …… (242)
11.4.3 表格设计 …… (243)
11.4.4 模块设计 …… (244)
11.4.5 功能实现 …… (245)
11.5 VBA 系统集成的实现 …… (250)
11.5.1 使用切换面板管理器 …… (250)
11.5.2 程序启动设置 …… (253)
习题 11 …… (253)

第 12 章 Access 项目 (256)

12.1 什么是 Access 项目 …… (256)
12.1.1 Access 项目的概念 …… (256)
12.1.2 ADP 的特征 …… (257)
12.1.3 ADP 的作用 …… (258)
12.2 创建 Access 项目 …… (258)
12.2.1 建立 Access 项目 …… (258)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

12.2.2 使用 Access 项目 …… (260)
12.2.3 修复 Access 项目 …… (261)
12.2.4 使用升迁向导来创建 Access 项目 …… (262)
12.3 在 Access 项目中设计数据库 …… (266)
12.3.1 MSDE 表的操作 …… (266)
12.3.2 项目查询操作 …… (267)
12.3.3 图表关系的建立 …… (268)
12.4 罗斯文实例项目 …… (269)
12.4.1 新的 ADP 工具和对象 …… (269)
12.4.2 罗斯文 NorthwindCS.adp 示例项目 …… (270)
习题 12 …… (273)

附 录 (274)

附录 1 运算符优先级 …… (274)
附录 2 VBA 常用内部函数 …… (275)

第 1 章　数据库基础知识

信息技术已经相当普及，其应用范围从一般的管理信息系统，到 WWW 网站信息发布、网络聊天、视频点播、等等，几乎涉及了社会生活的每一个方面。在所有这些应用中，都有大量的数据需要管理。事实上，社会生活的各个领域都越来越依赖于计算机所提供的数据管理，依赖于存储在计算机中的信息。数据库技术正是在这样的背景下发展起来的一项重要的计算机应用技术。

本章主要内容包括数据、数据库及数据库管理系统等相关术语的定义，数据库技术的发展历史，数据模型的概念、分类及其与数据库的关系，关系、关系运算以及关系数据库的相关概念；本章的最后一节介绍数据库设计的基本方法。完成本章的学习任务后，应该达到以下目标：

- 认识到数据库系统在各种应用中的重要性；
- 理解数据库、数据库管理系统等概念的含义；
- 列出主要的数据模型，描述它们之间的区别；
- 理解关系、关系运算以及在关系数据库中的应用；
- 初步掌握数据库设计的基本过程。

1.1　数据库基本概念

数据库的出现使计算机数据处理进入了一个新的时期，它能够将大量的数据按照一定的方式组织并存储起来，能够提供快速方便的管理与维护数据的方法与技术，极大地提高了数据管理的效率，并方便了数据的共享。什么是数据库？它与传统的文件有什么样的区别？本节将简要介绍这方面的概念。

1.1.1　数据库概述

从根本上讲，数据处理并不是计算机特有的概念。实际上，即使没有计算机，仍然有大量的数据需要处理。例如，一个单位财务部门的各类单据与报表，一所学校的学生考试成绩，等等。但当计算机用于数据处理时，数据的形式及数据处理的方式都发生了改变。

1. 数据与数据处理

计算机中的数据是指存储在某一种介质上并能够被计算机识别的物理符号。其概念包括两个方面的含义：其一是描述事物特性的数据内容，也就是数据所代表的意义；其二是存储在某一种介质上的数据形式，是数据在计算机中的表示形式。代表同一种意义的数据可能有多种不同的表示形式，不仅仅是符号上的表示，也包括计算机中的表示。例如，同样是表示某人的出生日期，可以用“1980 年 12 月 21 日”，也可以用“1980.12.21”；可以通过磁性介质存储，也可以通过光介质存储。

传统意义上的数据，一般是指数值、字母、文字或者其他的一些特殊符号，但随着计算机

技术的进步以及数据处理能力的增强，数据的范围还扩展到了图形、图像、语音及视频等多种形式，也就是通常所说的多媒体数据。

数据处理是指将数据转换成信息的过程，通常包括数据的收集、存储、分类、检索、传输以及输出等多方面的操作。通过这个操作过程，输入的数据被加工成特定形式，有了更加明确的意义，形成输出信息。现在，通常将数据处理与信息处理不加区分地使用。

2. 数据库

任何一个数据都不会是孤立的，或者说，孤立的数据不能代表确切的信息。实际上，为了准确反映某一个方面的信息，往往需要若干相互联系的数据。例如，要想知道一个人的基本信息，可能需要收集他的姓名、性别、工作单位、联系电话，甚至出生年月等多方面的数据。这么多的数据，应该如何组织呢？

最初的数据是以数据文件的形式组织并存储的。在处理数据时，更多的是涉及对文件的操作，例如读数据文件、写数据文件等。这样的形式给数据处理带来了很大的不便，降低了数据处理的效率，数据的共享也难以实现。数据库技术的产生有效地克服了这一类的问题。

从计算机角度理解，数据库是存储在计算机系统中的存储介质上，按一定的方式组织起来的相关数据的集合。换言之，数据库是结构化的，在表示数据库时，不仅要描述数据本身，而且要对数据之间的关系进行描述。

数据库中的数据具有高度的共享性。也就是说，数据不是面向某一种应用的，而是面向多种应用，可以被多个应用系统共享。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统是一个数据管理软件，向用户提供一系列的数据管理功能，包括数据库的建立、维护与应用等；还要具体提供定义与操纵数据的基本方法与工具，使得数据成为方便用户使用的资源，更加容易共享，提供数据的安全性与可用性。不同的数据库管理系统在功能上有一定的差异，但通常都会包括数据定义、数据操纵、数据库运行管理、数据组织存储与管理、数据库的建立与维护、数据通信接口等 6 个方面的功能。为实现这些基本功能，数据库管理系统一般由以下几部分组成。

（1）数据定义语言

数据定义语言用于描述数据库的结构，包括数据库和表的建立、修改或者删除。例如，在数据库管理系统中，一般都提供一个 Create 语句，用于建立数据库或者表。

（2）数据操纵语言

数据操纵语言用于对数据库的检索与查询，是数据库的主要应用。例如 Select 语句就是典型的数据操纵语言。

（3）数据库运行控制程序

数据库运行控制程序实施管理与控制，例如，对用户的权限进行监督，对多用户共享数据进行控制等。

（4）实用程序

实用程序主要提供一些扩充功能。

4. 数据库系统

数据库系统是指运行了数据库软件系统的计算机系统，能够对大量的动态数据进行有

组织的存储与管理，提供各种应用支持；通常由硬件系统、数据库、数据库管理系统、系统支撑软件、应用软件、数据库管理员和用户等几部分组成，如图 1.1 所示。

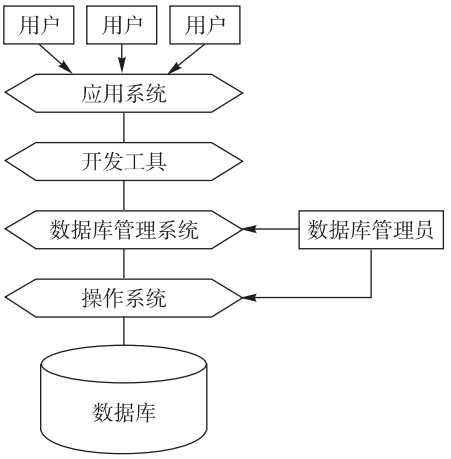


图 1.1　数据库系统

1.1.2　数据管理的发展历史

计算机系统中的数据量都相当大，如何对这些数据进行管理是整个数据处理的核心问题。这个问题的解决也伴随着计算机技术的发展，经历了一个不断发展、逐步完善的过程，从 20 世纪 50 年代计算机开始应用于数据处理开始，大致有以下几个发展阶段。

1. 人工管理阶段

在早期的计算机应用中，大量的数据是与程序联系在一起的，它的存储、输入输出和管理都由程序设计人员编程实现。

这种管理方式的缺点是显而易见的，数据与程序联系在一起，不具有独立性，一组数据对应一组程序，不同的程序之间不能共享数据；另一方面，基于同样的原因，数据也不能长期保存。由于数据不能共享，不同的程序之间就会有大量重复的数据，这也就是通常所说的数据冗余。

2. 文件系统阶段

从 20 世纪 60 年代开始，计算机应用范围不断扩大，数据管理也从手工管理演变成计算机文件系统，这是技术上的一大进步。计算机文件系统通常包含在操作系统中，操作系统提供了专门的数据管理子系统，即文件系统。

在文件系统中，数据以独立的数据文件形式存储在外部存储器上，同时提供了对文件的按名访问机制，并负责文件的存储及输入输出。不管是直接用户，还是应用程序，都可以通过文件名实现对数据文件的访问；对于程序设计人员来说，可以将主要精力集中在数据处理的算法上，而不必关心数据的存储及内外存之间的数据交换等数据管理方面的问题。但文件系统也存在着以下的缺陷。

(1) 数据共享性差

在文件系统中，数据文件是孤立存在的，文件与文件之间毫无联系。如果要想从两个文件中读取数据，是很困难的事情。

(2) 数据冗余度高

由于在文件系统中,数据很难共享,用户一般都是将完成一项应用所需要的数据存储在一个文件中。然而,很可能多个应用会涉及某些相同的数据项,这就造成了数据冗余。数据冗余是文件系统的固有缺欠,很难克服。数据冗余不仅浪费文件的存储空间,更严重的是:当一个数据项变化时,必须修改多处,否则就会出现数据不一致的问题。通常将这种一个数据项变化而引起多处修改的现象称为数据异常。

(3) 数据独立性差

在文件系统中,对数据文件的任何操作都要编写程序,操作方式与数据文件的存储结构有紧密的联系,程序员必须熟悉文件存储的结构。当文件结构和数据发生任何变化时,必须修改或重新编写所有相关的程序,这种应用程序对文件结构的依赖被称为数据独立性差。

(4) 数据控制困难

在文件系统中,所有数据管理、数据操作和数据控制都必须编写程序实现,所以,很难实现对数据完整性、安全性和并发操作的控制。

3. 数据库系统阶段

20 世纪 60 年代后期,IBM 公司研制成功了数据库管理系统(Information Management System,IMS),由此将数据管理带入了数据库系统阶段。数据库系统克服了文件系统的缺点,提供了更加有效的数据管理方法。数据库系统的优点有以下几点。

(1) 数据独立性好

数据库管理系统根据实际应用,对数据和数据之间的联系进行综合分析,按照一定的数据模型组织、描述并存储数据,可以控制数据的冗余度,数据独立性好,能够实现数据共享。

(2) 数据完整性与一致性好

提供完整性约束和事务处理功能,能够实现数据完整性和一致性控制。

(3) 安全可靠

提供封锁机制,实现并发控制;通过授权机制,实现安全性控制;通过数据备份和恢复的功能,保证数据库的可靠性。

(4) 提供 SQL 语言

提供操作简单、功能强大的数据查询语言(SQL)。SQL 属于非过程化语言,只需用户指出做什么,不必说明怎么做。同时,DBMS 还提供了第 3 代程序设计语言访问数据的接口,如 COBOL、C、Pascal 等语言。

在数据库技术发展的这一阶段,占据主导地位的是关系数据库系统(RDBS),它采用人们惯常使用的表格作为基本的数据结构,通过公共的关键字段来实现不同二维表之间(或"关系"之间)的数据联系。

4. 分布式数据库系统阶段

分布式技术是随着网络技术的产生而发展起来的计算机技术,其最初的基本思想是通过网络系统将信息处理任务分散在多台计算机上,均衡负载并增加系统的可靠性,提高系统性能。将分布式技术与数据库技术结合起来就产生了分布式数据库系统。

分布式数据库系统由若干个节点集合而成,它们在通讯网络中连接在一起,每个节点都是一个独立的数据库系统,都拥有各自的数据库、中央处理机、终端,以及各自的局部数据管理系统。因此分布式数据库系统可以看做是一系列集中式数据库系统的联合。它们在逻辑

上属于同一系统，但在物理上是分布式的。

分布式数据库系统已经成为信息处理学科的重要领域，在实际工作中也得到了广泛的应用，在组织机构分散而数据又需要相互联系的机构中更加普及。比如银行系统，总行与各分行处于不同的城市或同一城市中的不同地区，在业务上它们需要处理各自的数据，也需要彼此之间的交换和处理，这就需要分布式的系统。

分布式数据库系统不强调集中控制，它具有一个以全局数据管理为基础的分层控制结构，但是每个局部数据库管理员都具有高度的自主权。另一方面，在分布式数据库系统中增加了一个新的概念，就是分布式透明性。所谓分布式透明性就是在编写程序时好像数据没有被分布一样，因此把数据进行转移不会影响程序的正确性，但程序的执行速度会有所降低。

在分布式数据库系统中，数据被认为是必须的，这是为了提高系统的可用性与有效性，当然对最佳冗余度的评价是很复杂的。

5. 对象—关系数据库系统

计算机应用范围的不断扩大，特别是多媒体应用的普及，对数据库提出了新的需求。要求数据库系统能存储图形、声音等复杂的对象，并能实现对复杂对象的各种操作。在此背景下，结合了关系数据库技术与面向对象技术的对象—关系数据库系统（Object－Relational Database Systems，ORDBS）应运而生，发展也比较顺利，正在成为第 3 代数据库系统的主流。

1.1.3　数据模型

什么是数据模型？

在韦伯斯特词典中把模型定义成“对不能直接观察的事物进行形象的描述和模拟”。换句话说，模型是对客观世界中复杂对象的抽象描述。

在数据库领域中，用数据模型描述数据的整体结构，包括数据的结构、数据的性质、数据之间的联系、完整性约束条件，以及某些数据变换规则。通常数据模型是用图的形式来表达现实世界中复杂的事物以及事物之间的联系。数据模型是数据库设计人员、程序员和最终用户之间进行交流的工具。

数据模型可分为两个形式，即概念模型和实现模型。通常先将现实世界中的一个系统，例如，一个公司抽象为一个概念模型，概念模型既不依赖于具体的计算机系统，也不依赖于某一具体的数据库管理系统。再把概念模型转换为与某一个具体的数据库管理系统联系在一起的数据模型，即为实现模型。在实际应用中，通常所说的数据模型一般是指实现模型。

1. 概念模型

概念模型是现实世界中事物与事物之间关系的抽象，换言之，它表示数据的逻辑特性，在概念上表示数据库中将存储一些什么信息，而不管这些信息在数据库中是怎么实现存储的。最常见的概念模型是“实体－联系”（E－R）模型。

（1）实　体

实体就是客观存在并相互区别的客观事物。比如一个人、一个设计、一个项目规划、等等，都叫实体。

从事物到实体，是人类认识世界的一次飞跃。对于实体，人们更加关注的是其性质。例如，中国人称做狗的动物，美国人叫 dog；尽管它们的名称不同，实际都是一回事，都具备相同的性质。关键是这个事物有什么性质，这样人们就从物质升华到认识，从物质世界进入了信息世界。

需要全本请访问 www.ertongbook.com