



中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

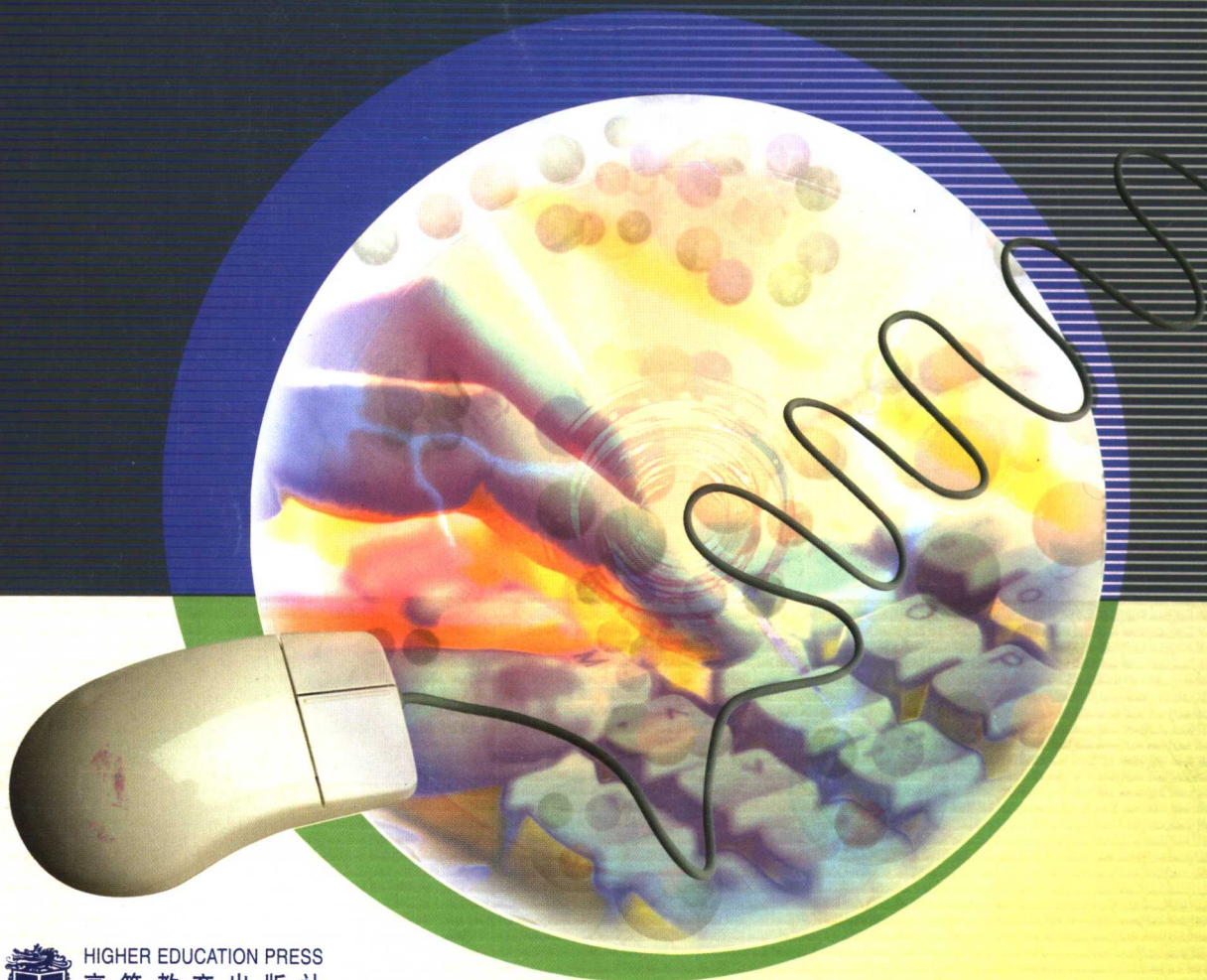
数据库应用基础

—— Access

(第2版)

孙瑞新 费昀 孙亿圳 编

(计算机及应用专业)



HIGHER EDUCATION PRESS

高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材

全国中等职业教育教材审定委员会审定

数据库应用基础

——Access (第2版)

(计算机及应用专业)

孙瑞新 费昀 孙亿圳 编

责任主审 宋方敏

审 稿 柏子阳 朱树春

高等教育出版社

内容简介

本书是中等职业学校计算机及应用专业国家规划教材《数据库应用基础——Access》第2版,在原有国家规划教材的基础上进行了修订。本书根据教育部中等职业学校计算机及应用专业数据库应用基础课程教学基本要求编写,同时根据中等职业教育和计算机技术的发展对内容进行了适当的调整,编写过程中还参照了教育部考试中心颁发的全国计算机等级考试大纲。

本书针对职业教育的特点,突出基础性、先进性、实用性、操作性,注重对学生创新能力、创业能力、实践能力和自学能力等各种应用能力的培养。本书主要内容包括:数据库基础知识、数据库和表、查询、窗体、报表、数据访问页、宏、模块及 Access 应用示例。全书各章根据内容需要分别配有填空、单选、多选、判断等多种类型的习题和上机练习。

本书适合中等职业学校计算机及应用专业及其他相关专业使用,也可作为各类计算机培训的教学用书及全国计算机等级考试的辅导用书,还可供计算机工作者及爱好者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用基础——Access/孙瑞新,费昀,孙亿圳编.

—2版.北京:高等教育出版社,2006.6

计算机及应用专业

ISBN 7-04-019426-0

I. 数… II. ①孙… ②费… ③孙… III. 数据库系统—专业学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 052626 号

策划编辑	陈 红	责任编辑	彭立辉	封面设计	王 晔
版式设计	陆瑞红	责任校对	俞声佳	责任印制	朱学忠

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京鑫海金澳胶印有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 13.5
字 数 320 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2002 年 6 月第 1 版
2006 年 6 月第 2 版
印 次 2006 年 6 月第 1 次印刷
定 价 16.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19426-00

郑 重 声 明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人将承担相应的民事责任和行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序,保护读者的合法权益,避免读者误用盗版书造成不良后果,我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为,希望及时举报,本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话: (010) 58581897/58581896/58581879

传 真: (010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址: 北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编: 100011

购书请拨打电话: (010)58581118

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成[2001]1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中、初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均做了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为学校选用教材提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的学校的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

第2版前言

数据库应用基础是中等职业学校计算机及应用专业的一门主干专业课。其主要任务是使学生掌握数据库的基础知识和基本技能,能使用所学的数据库知识,根据实际问题进行数据库的创建与维护、检索与统计,能开发简单的数据库应用程序,从而具有计算机信息管理的初步能力。通过学习本课程,可使学生树立良好的科学道德观念,运用辩证唯物主义方法认识世界,培养学生适应信息化社会要求的数据库技术应用能力。通过合理组织课程内容,特别是通过掌握典型软件,使学生初步掌握数据库应用知识和技术,在此基础上提高他们分析问题和解决问题的能力。通过学习本课程,可培养学生的自学能力和获取数据库新知识、新技术的能力,使其在毕业后具备较强的实践能力、创新能力和创业能力。

数据库技术是“计算机和信息科学增长最迅速的重要领域之一”。从20世纪60年代中期产生到今天30多年的时间,数据库技术在实践和理论上都已变得相当重要和成熟,已从第一代的网状和层次数据库系统、第二代的关系数据库系统,发展到第三代以面向对象模型为主要特征的数据库系统。数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等互相渗透,互相结合,成为当前数据库技术发展的主要特征。本书以Office系列的关系数据库管理系统Access 2003为蓝本,介绍数据库技术的基础知识、关系数据库的基本操作与使用方法。

Access是Windows操作系统下的第一个关系数据库管理系统,1992年11月面世。作为一个功能较强、易于使用的桌面数据库管理系统和应用程序生成器,可以独立地创建用于个人或部门的数据库应用程序,也可以配合企业级后端数据库(如MS SQL Server)创建客户端应用程序。

本教材基于Office套件中的Access编写,突出“宽、浅、用、新”,充分体现新颖性、先进性、通用性和易学易用性,特点如下:

① Access 2003作为新一代数据库管理系统,与传统的数据库管理系统相比较,具有明显的新颖性,彻底摆脱了DOS命令形式的束缚,取得了与主流操作系统Windows和常用办公软件的一致性。

② 具有先进性,提供了多种可视化工具,可以设计面向对象的应用程序,具有直接连接SQL Server的能力,能够作为网络数据库使用。

③ 具有通用性,易于为掌握计算机应用基础的学生所接受和使用。

④ 体现以能力为本位的指导思想,培养学生的实践能力、创新能力和学习能力,具有数据处理的基本能力。

⑤ 内容力求扩大学生的知识面,叙述深入浅出,易学易懂,以实用为主,每章根据内容需要分别配有填空、单选、多选、判断等多种类型习题和上机练习。

⑥ 紧密结合全国计算机等级考试二级 Access 程序设计 2004 年新大纲。

通过学习本教材，可以达到以下教学目标：

- ① 了解数据库中的基本概念。
- ② 掌握数据库的常用操作。
- ③ 掌握数据的查询与统计。
- ④ 掌握窗体的设计与使用。
- ⑤ 掌握报表的设计与使用。
- ⑥ 理解宏、数据访问页、模块。
- ⑦ 了解 Access 应用示例。

本书第 1、2、9 章由孙瑞新编写，第 3、6、7、8 章由费昀编写，第 4、5 章由孙亿圳编写，全书由孙瑞新统稿。

在本书的编写过程中，由于时间紧迫，作者学识有限，难免存在不当之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2006 年 2 月

第 1 版前言

本书是中等职业教育计算机及应用专业国家规划教材,根据教育部新颁布的中等职业学校计算机及应用专业数据库应用基础教学基本要求编写,同时参考了行业标准。

数据库应用基础是中等职业学校计算机及应用专业的一门主干专业课,其主要任务是使学生掌握数据库的基础知识和基本技能,培养学生利用数据库系统进行数据处理的能力。使学生能使用所学的数据库知识,根据实际问题进行数据库的创建与维护、检索与统计,能开发简单的数据库应用程序,具有计算机信息管理的初步能力。

数据库技术是“计算机和信息科学增长最迅速的重要领域之一”。从 20 世纪 60 年代中期产生至今 30 多年的时间,数据库技术在实践和理论上都已变得相当重要和相当成熟,数据库技术与网络通信技术、人工智能技术、面向对象程序设计技术、并行计算技术等互相渗透,互相结合,成为当前数据库技术发展的主要特征。本书以 Office 2000 系列的关系数据库管理系统 Access 2000 为蓝本,介绍数据库技术的基础知识、关系数据库的基本操作与使用。

本教材编写突出“宽、浅、用、新”,充分体现新颖性、先进性、通用性和易学易用性,特点如下:

① Access 2000 作为新一代数据库管理系统,与传统的数据库管理系统相比较,具有明显的新颖性,彻底摆脱了 DOS 命令的形式束缚,取得了与主流操作系统 Windows 和常用办公软件的一致性。

② 具有先进性,提供了多种可视化工具,可以设计面向对象的应用程序,具有直接连接 SQL Server 的能力,能够作为网络数据库使用。

③ 具有通用性,易于被掌握计算机应用基础的学生所接受和使用。

④ 体现以能力为本位的指导思想,培养学生的实践能力、创新能力和学习能力,具有数据处理的基本能力。

⑤ 内容方面力求扩大学生的知识面,叙述做到深入浅出,易学易懂,以实用为主,每章均配有填空、单选、多选、判断等多种类型习题和上机练习。

⑥ 打破传统的课堂教学,围绕机房组织教学,以案例教学贯穿全书。

⑦ 具有现代应用软件的风格,为进一步深入学习其他专业课程打下基础。如使用窗体和控件来完成用户界面和菜单的设计,使用查询来检索和修改数据,提供宏和模块等工具。

参加本书编写的有深圳电子技术学校孙瑞新,深圳市新沙职业技术学校费昀,北京市信息管理学校巴军。具体分工为:第 1、2、3、4 章和第 5 章第 1 节由孙瑞新编写,第 5 章其余部分和第 8、10、11、12 章由费昀编写,第 6、7、9、13 章由巴军编写,全书由孙瑞新统稿。本书

由南京大学计算机系副主任宋方敏教授担任责任主审，由南京大学柏子阳、朱树春审稿，在此一并表示感谢。

计算机技术日新月异，编者学识有限，时间紧迫，书中难免有错误和不当之处，请读者不吝指正。

编 者

2001年12月

目 录

第1章 数据库基础知识.....1

1.1 信息、数据与数据处理.....1

1.1.1 信息与数据.....1

1.1.2 数据处理与数据管理技术.....2

1.2 数据库技术的发展.....3

1.2.1 数据库的发展.....3

1.2.2 数据库技术的发展趋势.....3

1.2.3 数据库系统的组成.....4

1.2.4 数据库系统的特点.....5

1.3 数据模型.....6

1.3.1 实体描述.....6

1.3.2 实体之间的对应关系.....7

1.3.3 数据模型的类型.....7

1.3.4 关系运算.....9

1.4 SQL 基本命令.....9

1.5 Access 系统简介.....10

1.5.1 Access 的基本特点.....11

1.5.2 Access 的基本对象.....11

1.6 启动和退出 Access.....13

习题.....13

第2章 数据库和表.....15

2.1 创建数据库.....15

2.1.1 设计数据库的步骤.....15

2.1.2 数据库的建立.....15

2.1.3 数据库的打开与关闭.....16

2.2 建立表.....18

2.2.1 数据类型.....18

2.2.2 建立表结构.....20

2.2.3 向表中输入数据.....25

2.3 维护表.....27

2.3.1 打开与关闭表.....27

2.3.2 修改表的结构.....29

2.3.3 设置字段属性.....30

2.3.4 编辑表的内容.....36

2.3.5 调整表的格式.....37

2.4 操作表.....39

2.4.1 查找数据.....39

2.4.2 替换数据.....41

2.4.3 排序记录.....42

2.5 表间关系操作.....43

2.5.1 表与表之间的关系.....43

2.5.2 表间关系的建立与维护.....45

习题.....47

上机练习.....49

第3章 查询.....51

3.1 认识查询.....51

3.1.1 什么是查询.....51

3.1.2 查询的分类.....51

3.1.3 查询的条件.....51

3.1.4 查询与数据表的关系.....54

3.2 使用查询向导创建查询.....54

3.2.1 简单查询向导.....54

3.2.2 交叉表查询向导.....55

3.2.3 查找重复项查询向导.....59

3.2.4 查找不匹配项查询向导.....61

3.3 使用设计视图创建简单查询.....63

3.3.1 为查询选择表.....64

3.3.2 添加字段.....65

3.3.3 设置查询条件.....66

3.3.4 设置字段排序与显示.....67

3.3.5 观察查询结果.....	67	第 5 章 报表	106
3.3.6 查询的保存、关闭、删除 和更名.....	67	5.1 报表概述.....	106
3.4 创建高级选择查询.....	68	5.1.1 报表的特点.....	106
3.4.1 参数查询.....	68	5.1.2 报表的组成.....	106
3.4.2 计算查询.....	69	5.1.3 报表的类型.....	108
3.4.3 总计查询.....	70	5.2 创建报表.....	110
3.5 创建操作查询.....	72	5.2.1 使用自动报表功能创建 报表.....	110
3.5.1 更新查询.....	72	5.2.2 使用向导创建报表.....	112
3.5.2 追加查询.....	73	5.2.3 使用设计视图创建报表.....	125
3.5.3 删除查询.....	74	5.3 编辑报表.....	127
3.5.4 生成表查询.....	75	5.3.1 修改报表的属性.....	127
3.6 SQL 查询.....	76	5.3.2 添加时间和日期.....	129
3.6.1 联合查询.....	76	5.3.3 添加页码.....	129
3.6.2 传递查询.....	77	5.4 报表排序和分组.....	130
3.6.3 数据定义查询.....	78	5.4.1 在报表中对记录进行排序.....	130
3.6.4 子查询.....	78	5.4.2 在报表中对记录进行分组.....	131
习题.....	79	5.4.3 改变报表的排序与分组 顺序.....	133
上机练习.....	80	5.5 在报表中进行计算与 汇总.....	133
第 4 章 窗体	81	5.5.1 添加计算字段.....	133
4.1 窗体概述.....	81	5.5.2 在报表中汇总数据.....	134
4.1.1 控件.....	81	5.6 子报表.....	135
4.1.2 窗体的视图.....	82	5.6.1 在已有报表中创建子报表.....	135
4.1.3 窗体的类型.....	83	5.6.2 将已有的报表添加到其他 报表中.....	136
4.2 创建窗体.....	85	5.7 预览和打印报表.....	136
4.2.1 使用自动窗体功能创建 窗体.....	85	5.7.1 预览报表.....	137
4.2.2 使用向导创建窗体.....	86	5.7.2 打印报表.....	138
4.2.3 使用设计视图创建窗体.....	95	习题.....	138
4.3 使用窗体.....	99	上机练习.....	139
4.3.1 使用记录滚动条.....	99	第 6 章 数据访问页	141
4.3.2 添加/编辑与删除数据.....	100	6.1 创建数据访问页.....	141
4.3.3 在窗体中查找/筛选和 排序记录.....	101	6.1.1 自动创建数据访问页.....	141
4.3.4 打印窗体.....	103	6.1.2 使用向导创建数据访问页.....	142
习题.....	104	6.2 数据访问页的设计.....	145
上机练习.....	105		

6.2.1 数据访问页的设计视图	145	8.1.1 什么是模块	169
6.2.2 向数据访问页中添加 字段	145	8.1.2 类模块与标准模块	169
6.2.3 将页中的数据分组	146	8.1.3 将宏转换为模块	169
6.2.4 用主题和背景美化数据 访问页	148	8.2 创建模块	170
6.3 使用控件	148	8.3 VBA 程序设计基础	171
6.3.1 添加图表控件	149	8.3.1 什么是 VBA	171
6.3.2 使用计算字段	151	8.3.2 VBA 编程环境	171
6.3.3 添加滚动文字	153	8.3.3 VBA 编程基础	172
6.4 设置超链接	153	8.3.4 VBA 程序流程控制语句	176
习题	154	8.3.5 过程及参数传递	179
上机练习	155	8.3.6 VBA 程序运行错误处理	180
第 7 章 宏	156	8.3.7 VBA 程序的调试	181
7.1 认识 Access 中的宏	156	习题	183
7.1.1 宏的概念	156	上机练习	184
7.1.2 宏向 Visual Basic 程序 代码转换	157	第 9 章 Access 应用示例	185
7.2 宏的创建与设计	157	9.1 系统简介	185
7.2.1 宏的设计视图	157	9.1.1 系统结构	185
7.2.2 创建宏	158	9.1.2 系统功能	185
7.2.3 创建宏组	160	9.1.3 系统设计步骤	186
7.2.4 在宏中使用条件	161	9.2 数据库及表的建立	186
7.2.5 宏操作列表	162	9.2.1 建立新数据库	186
7.3 宏的运行与调试	164	9.2.2 建立表	187
7.3.1 运行宏	164	9.2.3 建立表间关系	187
7.3.2 调试宏	165	9.3 建立查询	188
7.4 两类特殊的宏	166	9.3.1 选择表	188
7.4.1 AutoExec 宏	166	9.3.2 添加字段	189
7.4.2 AutoKeys 宏组	166	9.3.3 设置查询条件	189
习题	167	9.3.4 执行查询	190
上机练习	168	9.4 建立窗体	190
第 8 章 模块	169	9.5 建立报表	193
8.1 认识模块	169	9.6 建立命令面板	196
		9.6.1 建立子面板	196
		9.6.2 建立主控面板	199
		上机练习	200

第1章

数据库基础知识

数据库是计算机科学与技术的重要分支，是数据管理的最新技术。Office 2003 套件中的 Access，与传统的数据库管理系统相比具有明显的新颖性，且与主流操作系统 Windows 和常用办公软件具有一致性。Access 易学易用，提供了多种可视化工具，可以设计面向对象的应用程序，具有直接连接 SQL Server 的能力，能够作为网络数据库使用。

本章将介绍数据库的基本概念，包括信息、数据与数据处理的概念、数据库技术的发展、数据模型的基本知识以及 SQL 基本命令、Access 系统简介。

1.1 信息、数据与数据处理

信息是一种资源，从信息论的角度看，任何社会实践活动都可以抽象为人流、物流、财流、能源流和信息流等 5 种流运动，其中起主导作用的是信息流。信息流调节和控制其他各流的数量、方向、速度和目标，从而使社会实践活动更具有目的性和规律性。信息是维持生产活动、经济活动和社会活动必不可少的资源，因此具有价值。信息、能源和材料构成客观世界的三大要素。为了获取有价值的信息，需要对数据进行处理和管理。

对数据进行处理的应用系统一般称为信息系统。信息系统是一个由人、计算机等组成的能进行信息的收集、传递、存储、加工、维护、分析、计划、控制、决策和使用的系统。信息系统的核心是数据库。

1.1.1 信息与数据

1. 信息

信息是现实世界事物的存在方式或运动状态的反映。换言之，信息是一种已经被加工为特定形式的数据，这种数据形式对接收者是有意义的，而且对当前和将来的决策具有明显的或实际的价值。

信息的主要特征如下：

- ① 信息传递需要物质载体，信息的获取和传递要消耗能量。
- ② 信息可以感知。
- ③ 信息可以存储、压缩、加工、传递、共享、扩散、再生和增值。

2. 数据

数据是将现实世界中的各种信息记录下的符号，其意义是客观实体的属性值，是信息的载

体和具体表现形式。同样的信息可用多种不同形式的数据来表示,信息不随它的数据形式变化而改变。数据有数字、文字、图形、图像、声音等多种表现形式。

3. 数据与信息的关系

数据与信息紧密相关,信息提供现实世界中有关事物的知识;数据是载荷信息的物理符号,二者不可分离又有一定区别。但在一些不很严格的场合下,有时可当做同义词互换使用。例如,数据处理与信息处理、数据采集与信息采集等。

1.1.2 数据处理与数据管理技术

数据处理是指将数据转换为信息的过程,也称信息处理。

数据收集、分类、组织、编码、存储、检索、传输和维护等环节是数据处理的基本操作,称为数据管理,是数据处理的核心问题。数据库技术所研究的问题就是如何科学地进行数据管理,是数据管理的最新技术。

随着计算机软/硬件技术的发展,数据管理技术的发展大致经历了人工管理、文件系统和数据库系统3个阶段。

1. 人工管理阶段(20世纪50年代)

人工管理阶段又称无管理阶段,特征是数据无独立性,用户必须考虑数据的定义,指定存储的位置及输入/输出格式。若改动数据格式,则程序也要随之进行调整。

2. 文件管理阶段(20世纪60年代)

文件管理阶段的特点是外存储器成为计算机系统的必要组成部分。数据以一个个独立的数据文件形式长期保存,出现了专用数据管理软件——“文件系统”,它能统一管理外存储器中的文件,实现以文件为单位的数据共享。不同的程序可以按一定的格式使用同一个数据文件,程序和数据间有一定的独立性。文件管理是高级语言采用的数据管理方式,这种方式不能反映数据之间的联系,难以满足进一步需要。

3. 数据库系统阶段(20世纪60年代末期开始)

数据库的实质是一个所有存储在计算机内的相关数据的集合。数据库管理系统对全部数据实施统一的、集中的操作,可以方便地得到各种信息。

随着计算机科学和技术的发展,数据库技术与通信技术、面向对象技术、多媒体技术等相互渗透、相互结合,使数据库系统产生了新的发展。数据库技术与网络通信技术的结合产生了分布式数据库系统。分布式数据库系统分布在不同地点,但在逻辑结构上可分为集中式数据库结构和分布式数据库结构两种。数据库技术与面向对象程序设计技术相结合产生了面向对象数据库系统。面向对象数据库采用面向对象的观点来描述现实世界实体(对象)的逻辑组织、对象之间的限制和联系等。它克服了传统数据库的局限性,能够自然地存储复杂的数据对象以及这些对象之间的复杂关系,大幅度地提高了数据库管理效率,降低了用户使用的复杂性。面向对象数据库技术有望成为继数据库技术之后的新一代数据管理技术。

从本质上说,Access是传统的关系型数据库系统,但它在用户界面、程序设计等方面进行了很好的扩充,提供了面向对象程序设计的强大功能。

1.2 数据库技术的发展

1.2.1 数据库的发展

数据模型是数据库系统的核心和基础。数据库发展阶段的划分以数据模型的进展作为主要的依据和标志。数据库的发展经历了3个阶段。

第一代数据库是层次数据库系统和网状数据库系统,其数据模型分别为层次模型和网状模型,层次模型实质上是网状模型的特例。第一代数据库的代表是1969年IBM公司研制的层次模型的数据库管理系统(Information Management System, IMS)。1969年,数据库系统语言协商会(Conference On Data System Language, CODASYL)下属的数据库任务组(Data Base Task Group, DBTG)提出的DBTG报告建立了典型的数据库网状模型,是第一代数据库的权威报告。该报告对数据库进行了系统研究、探讨,澄清了许多概念,建立了若干权威性的观点,确定并建立了数据库系统的许多概念、方法和技术,为数据库技术走向成熟奠定了基础。

第二代数据库是关系数据库系统,其数据模型称关系模型。关系模型具有形式化的理论基础,十分简单、清晰,因此目前大部分数据库系统均采用关系模型。1970年,IBM公司的研究员E.F.Codd提出了数据库的关系模型,开创了数据库关系方法和关系数据理论的研究,为关系数据库技术奠定了理论基础。从此,许多人把研究方向转移到关系方法上,一些专用的或研究性质的关系数据库系统陆续出现,其中以IBM公司开发的System R和美国加州大学伯克利分校研制的Ingres为典型代表。关系方法的出现极大地推动了数据库理论研究,给数据库技术带来了巨大变革,将其推向了更高级的阶段。20世纪80年代,关系数据库管理系统得到了迅速发展,功能日趋完善,已被广泛地应用到企业管理、情报检索、辅助决策等各个方面,成为实现和优化信息系统的基本技术。

随着社会的进步和计算机技术的发展,人们对数据库的功能提出了更高的要求,需要通过数据库服务器来处理声音、图像、视频等复杂的数据类型,如播放影像、使用Internet/Intranet提供的多媒体交流方式等。为适应这些复杂数据类型的解决方案,人们开始了第三代数据库系统的研制。第三代的数据库系统将以更加丰富的数据模型和更强大的数据管理功能为特征,提供传统数据库系统难以支持的新应用。1990年,美国加州大学伯克利分校教授M.Stonebraker与另外5名学者发表了题为“第三代数据库系统宣言”的论文,对第三代DBMS的基本特征进行了论述。他们指出,第三代数据库系统必须支持OO(面向对象)数据模型,提供更加强大的管理功能,支持更加复杂的数据类型;同时,还必须保持或继承第二代数据库系统的优点,在处理数据时达到第二代数据库系统所具有的高效、安全、方便等特点;此外,第三代数据库系统还必须还具有开放性,即采用当前普遍承认的计算机技术标准,如支持SQL,支持多种网络标准协议,使得任何其他系统或程序只要支持同样的计算机技术标准即可使用第三代数据库系统。第三代数据库系统还应在多种软/硬件平台上使用,并且在应用发生变化或计算机技术进一步发展时,易于扩充和增强。

1.2.2 数据库技术的发展趋势

20世纪90年代以来,数据库应用十分普及,已成为计算机信息系统的基础和核心。随着

计算机技术的发展及计算机应用领域的拓宽,数据库技术得到了很大的发展,其特征表现在:

1. 面向对象的方法和技术对数据库发展的影响

面向对象的方法和技术对计算机各个领域,包括程序设计语言、软件工程、信息系统设计以及计算机硬件设计等都产生了深远的影响,也给面临新挑战的数据库技术带来了机会和希望。数据库研究人员借鉴和吸收了面向对象的方法和技术,提出了面向对象数据模型(简称对象模型)。该模型克服了传统数据模型的局限性,为新一代数据库系统的探索带来了希望,促进了数据库技术在一个新的技术基础上继续发展。

2. 数据库技术与多学科技术的有机结合

数据库技术与多学科技术的有机结合是当前数据库技术发展的重要特征。

计算机领域中其他新兴技术的发展对数据库技术产生了重大影响。传统的数据库技术和其他计算机技术的互相结合、互相渗透,使数据库中新的技术内容层出不穷。数据库的许多概念、技术内容、应用领域,甚至某些原理都有了重大的发展和变化,建立和实现了一系列新型数据库,如多媒体数据库、分布式数据库等,它们共同构成了数据库大家族。

3. 面向专门应用领域的数据库技术的研究

随着数据库应用的日益广泛,不同领域的用户对数据库系统提出了不同的要求。为了适应不同领域用户的特殊要求,人们开始在传统数据库基础上,结合各个专门应用领域的特点,研究适合该应用领域的数据库技术。例如,在地理信息系统中进行属性数据管理的地理数据库等,这是当前数据库技术发展的又一重要特征。

研究和开发面向专门应用领域的数据库系统的基本方法是以传统数据库技术为基础,针对专门领域数据对象的特点,建立特定的数据模型,它们是关系模型的扩展和修改,或者是具有某些面向对象特征的数据模型。

作为新兴的关系型数据库管理系统,Access已经具有了第三代数据库的一些特点。

1.2.3 数据库系统的组成

数据库系统(Data Base System, DBS)是一个采用数据库技术,具有管理数据库功能,由硬件、软件(操作系统、数据库管理系统和编译系统等)、数据库及各类人员组成的计算机系统。数据库是数据库系统的核心和管理对象。数据库系统不是一个对数据进行管理的软件,也不是一个数据库,而是一个实际运行的,按照数据库方式存储、维护和向应用系统提供数据支持的系统。

1. 数据库

数据库是以一定的组织方式存放于计算机外存储器中相互关联的数据集合,它反映了数据自身和数据间的联系。数据库是数据库系统的核心和管理对象,其数据是集成的、共享的、最小冗余的,能为多种应用服务。“集成”是指某特定应用环境中的各种应用的数据及其数据之间的联系(联系也是一种数据)全部集中地按照一定的结构形式进行存储。“共享”是指数据库中的一块块数据可为多个不同的用户,使用多种不同的语言,为了不同的目的而同时使用,即在数据库中可同时存取同一块数据。

2. 数据库管理系统(Data Base Management System, DBMS)

数据库管理系统是维护和管理数据库的软件,是数据库与用户间的界面。作为数据库系统

的核心软件，它提供描述（建立）、操纵（显示、统计、排序、索引、查询等）和维护（追加、修改、删除）数据库的命令和方法。此外，它还支持用较高级的语言来表达用户的操作。

3. 应用程序

对数据库中数据进行各种处理的程序，通常由用户编写和使用。

4. 计算机软件

各种高级语言处理程序（编译或解释程序）、应用开发工具软件等。

5. 各类人员

系统分析员、程序员、数据库管理员、用户等。

6. 计算机硬件

包括 CPU、内存、显示器、磁盘、磁带及其外部设备等。数据库系统对计算机系统硬件资源有以下特殊的要求：

- ① 需要足够的内存来存放操作系统、数据库管理系统核心模块、数据库数据缓冲区和应用程序。
- ② 需要足够的磁盘等直接存取设备存储数据库中庞大的数据。
- ③ 需要足够的磁盘、磁带、光盘等存储介质作数据库的备份。
- ④ 要求具有较高的通道能力，以提高数据传送率。
- ⑤ 要求系统支持联网，实现数据共享。

微型计算机的数据库系统较简单，在计算机硬/软件基础上，各组成部分的关系如图 1-1 所示。

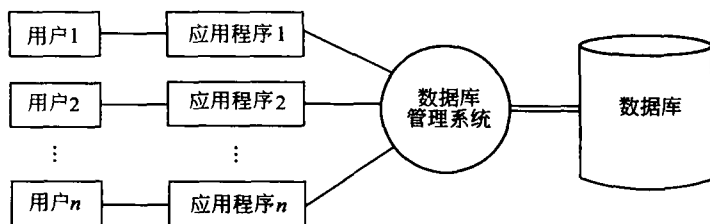


图 1-1 微型计算机数据库系统

1.2.4 数据库系统的特点

1. 数据共享

数据共享是数据库系统区别于文件系统的主要特点，是数据库系统技术先进性的体现。共享指多个用户、多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合，所有用户可同时存取数据库中的数据。

2. 面向全组织的数据结构化

数据不再从属于特定的应用，按照某种数据模型组织成为一个结构化的整体。它描述数据本身的特性，也描述数据与数据之间的种种联系。数据结构化，有利于实现数据共享。例如，一所学校可以将全校所有的各个应用（人事、学籍、科研、财务、后勤等）的数据组织至一个数据库中并使之结构化。数据实现集中统一的存储与管理，各种应用存取各自相关的数据子集，