

◆ 普通高等教育“十二五”规划教材 ◆

Access 2010

数据库实用案例教程

ACCESS 2010 SHUJUKU
SHIYONG ANLI JIAOCHENG

韦凝芳◎主编



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

Access2010 数据库实用案例教程 / 韦凝芳主编.

—成都: 电子科技大学出版社, 2015.8

ISBN 978-7-5647-3195-3

I. ①A… II. ①韦… III. ①关系数据库系统—教材
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 190408 号

普通高等教育“十二五”规划教材
Access 2010 数据库实用案例教程

主 编 韦凝芳

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 谢晓辉
责任编辑: 谢晓辉
校 对: 陈 静
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 金华市三彩印业有限公司
成品尺寸: 185 mm×260 mm 印张 17.25 字数 440 千字
版 次: 2015 年 8 月第一版
印 次: 2015 年 8 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-3195-3
定 价: 42.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

随着科学技术的迅猛发展，以计算机技术为基础的高新技术的广泛应用，改变着人们的生产、工作以及学习方式。计算机作为一种普遍使用的工具，对社会的发展产生了巨大的影响，计算机基础知识已经成为现代公民文化素质中不可缺少的重要组成部分。Microsoft Office Access 是由微软公司发布的关联式数据管理系统，是 Microsoft Office 的系统程序之一。由于 Access 使用方便、设计功能强大在很多中小型企业得到普及，一是用来进行数据分析，利用 Access 查询功能快速便捷地进行各类汇总统计，灵活设置统计条件；二是用来开发软件，其最大的优点是易学，即使非计算机专业人员也能学会，实现企业管理人员“开发”软件，通过软件规范同事、下属的行为，推行管理思想的梦想。Access 2010 是微软公司推出的最新版本，与其他版本相比，Access 2010 除了继承和发扬了以前版本的功能强大、界面友好、易学易用的优点之外，在支持网络数据库方面进行了很大改进。

全书以案例教学方式编排，由浅入深地对 Access 2010 进行了详细的讲解，并以示例为引导介绍 Access 的各项功能，同时每个示例都配有详细的步骤图示，使读者熟练应用 Access 数据库管理系统创建数据表、查询、窗体、报表对象，运用宏和 VBA 实现简单的应用，最终能够根据实际需要利用 Access 开发出小型的数据库管理系统。本书共包含 7 个案例，强调理论知识与实际应用的结合，理论论述通俗易懂、重点突出、循序渐进；案例操作步骤清晰、简明扼要、图文并茂。

全书共 7 章，每章一个案例并附课后习题。各章内容如下：

案例 1 以“MINE SHOP 潮牌店”销售管理系统为例介绍了数据库系统的基本概念、数据模型等内容，要求读者重点掌握关系数据库的基础知识和创建数据库的方法。

案例 2 以“酷玩电子产品”销售管理系统为例介绍 Access 表对象的基本功能和基本操作以及 Access 数据库系统的数据类型和表达式。

案例 3 以“康乐大药房”进销存管理系统为例介绍数据库查询设计基本操作方法以及结构化查询语言 SQL。

案例 4 以“德佳超市”管理系统为例介绍创建窗体的各种方法以及窗体基本控件的功能及其属性。

案例 5 以“环球外语培训”订单管理系统为例介绍数据库报表相关知识，包括创建报表、修改报表设计。

案例 6 以“滕头民宿酒店”住宿管理系统为例介绍宏的创建和使用。

案例 7 以“进销存管理系统”综合案例设计为例，完整的介绍了如何应用 Access 2010 规划设计小型数据库管理软件，帮助读者对前面所学的内容进行总结。

本书的出版凝聚了很多人的心血和思想，在这里衷心的感谢在本书出版过程中给予帮助的老师 and 出版社的编辑。本书由王明、韦凝芳主编，参与编写的还有王海熔、裴佳利、黄春芳、李锂，本书得到了孟赞老师的悉心指导和大力支持，在此表示感谢。不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 6 月

目 录

案例 1 “MINE SHOP 潮牌店”销售管理系统数据库创建	1
任务 1 数据库基础知识	2
1.1.1 数据库系统的组成	2
1.1.2 数据库系统的特点	3
1.1.3 数据库的发展方向	4
任务 2 数据模型	5
1.2.1 概念模型	6
1.2.2 常用数据模型	7
任务 3 关系数据库	9
1.3.1 关系术语	9
1.3.2 关系完整性	9
1.3.3 关系运算	10
任务 4 数据库设计基础	12
1.4.1 数据库设计的原则	12
1.4.2 数据库设计步骤	13
1.4.3 “MINE SHOP 潮牌店”销售管理系统设计过程	14
任务 5 Access 2010 的启动与退出	15
1.5.1 Access 2010 的启动	15
1.5.2 Access 2010 的退出	17
任务 6 创建数据库	17
1.6.1 建立新数据库	17
1.6.2 使用模板创建数据库	18
案例 2 “酷玩电子产品”销售管理系统数据表操作	20
任务 1 系统分析与设计	20
2.1.1 系统功能描述	20
2.1.2 系统模块设计	21
任务 2 创建数据表	21
2.2.1 使用数据表视图创建表	21
2.2.2 使用设计视图创建表	23
2.2.3 导入外部 Excel 数据表创建表	25
任务 3 字段设置	29
2.3.1 数据类型	29

2.3.2 字段属性	31
2.3.3 设置主键	38
任务4 设置表关系	38
2.4.1 认识表关系	39
2.4.2 创建表关系	40
2.4.3 删除表关系	42
2.4.4 实施参照完整性	43
任务5 子数据表	43
2.5.1 关系与子数据表	44
2.5.2 展开和折叠子数据表	44
2.5.3 创建子数据表	44
任务6 数据表的操作	46
2.6.1 排列数据	46
2.6.2 筛选数据	48
本例小结	50
动手实验	50
案例3 康乐大药房进销存管理系统查询设计	51
任务1 系统分析与设计	51
3.1.1 系统功能描述	51
3.1.2 系统模块设计	52
任务2 创建数据表	52
3.2.1 数据表的结构设计	52
3.2.2 创建表间关系	54
任务3 创建简单查询(简单选择查询)	54
3.3.1 使用简单查询向导	54
3.3.2 使用查询设计视图创建简单查询	56
3.3.3 编辑和修改查询	59
任务4 设置条件查询	61
3.4.1 设置文本字段条件	61
3.4.2 设置日期/时间字段条件	62
3.4.3 设置数字、货币字段条件	63
任务5 通过查询进行计算	64
3.5.1 对查询进行汇总	65
3.5.2 为查询添加计算字段	67
任务6 创建高级查询	68
3.6.1 参数查询	68
3.6.2 创建交查表查询	70

3.6.3 创建查找重复项查询	74
3.6.4 创建不匹配项查询	77
任务 7 创建操作查询	79
3.7.1 创建更新查询	80
3.7.2 创建追加查询	81
3.7.3 创建删除查询	83
3.7.4 创建生成表查询	85
案例 4 “德佳超市”管理系统窗体设计	89
任务 1 初识窗体	90
4.1.1 窗体的功能	90
4.1.2 窗体的分类	91
4.1.3 窗体的结构	93
4.1.4 窗体的视图	94
任务 2 创建窗体	98
4.2.1 自动创建窗体	99
4.2.2 窗体向导创建窗体	100
4.2.3 利用“窗体向导”创建“主-子窗体”	106
4.2.4 数据透视表窗体	109
4.2.5 数据透视图窗体	111
4.2.6 窗体设计创建窗体	113
任务 3 编辑窗体	118
4.3.1 窗体的控件	118
4.3.2 窗体与控件属性	124
4.3.3 窗体外观设计	129
案例 5 “环球外语培训”订单管理系统报表设计	142
任务 1 系统分析与设计	143
5.1.1 系统功能描述	143
5.1.2 系统模块设计	143
任务 2 创建数据表	143
5.2.1 数据表的结构设计	143
5.2.2 创建表间关系	144
任务 3 认识报表	144
5.3.1 报表的功能和结构	145
5.3.2 报表的视图与分类	146
任务 4 创建报表	149
5.4.1 使用报表向导创建报表	149
5.4.2 创建标签类型报表	152

5.4.3 使用设计视图创建报表	156
5.4.4 使用设计视图创建分组报表	159
任务 5 创建高级报表	162
5.5.1 创建专业参数报表	162
5.5.2 创建子报表	165
5.5.3 为记录添加行号	170
案例 6 “滕头民宿酒店”住宿管理系统宏设计	172
任务 1 系统分析与设计	173
6.1.1 系统功能描述	173
6.1.2 系统功能模块设计	173
任务 2 创建数据库及数据表	174
6.2.1 建立新数据库	174
6.2.2 数据表的结构设计	174
6.2.3 创建表间关系	175
任务 3 初始宏	175
6.3.1 宏的功能和分类	176
6.3.2 宏生成器	176
任务 4 创建宏	178
6.4.1 创建独立宏	178
6.4.2 创建宏组	179
6.4.3 创建嵌入宏	180
6.4.4 创建条件宏	181
任务 5 调试与运行宏	183
6.5.1 调试宏	183
6.5.2 运行宏	184
6.5.3 宏的应用	186
任务 6 宏的安全设置	188
任务 7 VBA 与模块	190
6.7.1 VBA 概述	191
6.7.2 VBA 的数据类型	191
6.7.3 常量、变量及数组	192
6.7.4 表达式	193
6.7.5 VBA 的编写环境	196
6.7.6 VBA 程序设计	197
6.7.7 模块	201
6.7.8 调试 VBA	202

案例7 “进销存管理系统”综合案例设计	203
案例概述	203
任务1 数据库需求分析与设计	204
7.1.1 数据库需求分析	204
7.1.2 数据库模块设计	204
任务2 创建表和关系	205
7.2.1 数据表设计	205
7.2.2 创建数据表	205
7.2.3 创建表间关系	214
任务3 创建查询	216
7.3.1 “退货商品”查询	216
7.3.2 “累计出货次数”查询	217
7.3.3 “商品种类”查询	219
7.3.4 “某公司供货信息”查询	220
任务4 窗体的实现	221
7.4.1 “商品进货管理”窗体	222
7.4.2 “商品信息登记”窗体	223
7.4.3 “商品查询”窗体设计	227
7.4.4 “首页”窗体	236
任务5 创建报表	240
7.5.1 “客户信息”报表	240
7.5.2 “统计进货信息”报表	241
7.5.3 “客户信息”标签报表	245
7.5.4 “供应商供货信息统计”报表	247
任务6 宏的创建与应用	249
7.6.1 创建“客户信息”宏	249
7.6.2 创建“退货信息”宏	251
任务7 编码实现	253
7.7.1 “登录”窗体实现	253
7.7.2 “进货信息操作窗体”VBA代码实现	255

案例 1 “MINE SHOP 潮牌店” 销售管理系统数据库创建

案例概述

在现代信息时代社会，我们每天的工作和生活都离不开各种数据信息，比如我们在某大型网络零售商圈平台上开办一个面向年轻人消费群体，名为“MINE SHOP”的潮牌店，经营各类服装、饰品、鞋帽，我们需要对商品进货、销售、库存等各环节的信息进行记录保存，并通过合理的归类整理和分析出经营状况，使其转化为更高效有用的信息，为店主改善经营调整销售布局提供依据。Access 数据库正是对数据进行存储、分析管理的软件。

案例效果

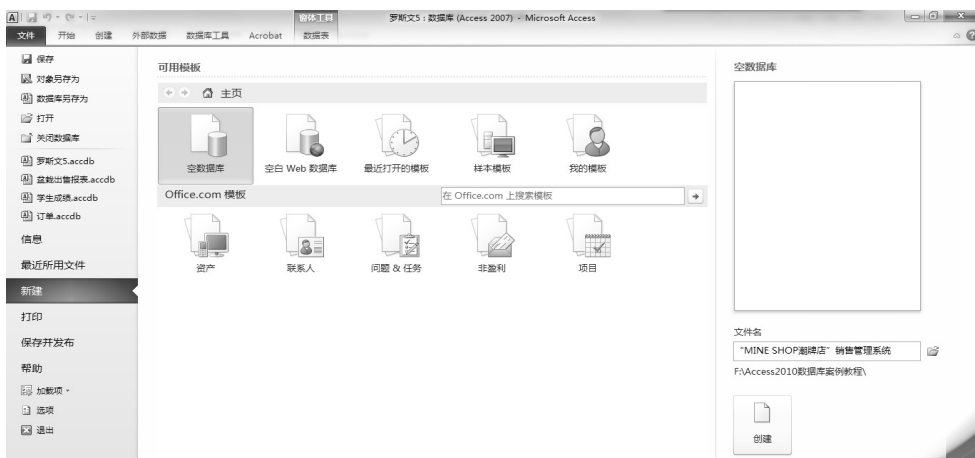


图 1-1 创建数据库

设计要点

- 数据库基础知识介绍
- 建立数据库
- 数据库基本操作

任务 1 数据库基础知识

数据库技术产生于 20 世纪 60 年代末 70 年代初,是计算机科学的重要分支,其主要目的是有效地管理和存取大量的数据资源。数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据。近年来,数据库技术和计算机网络技术相互渗透,相互促进,已成为当今计算机领域发展迅速,应用广泛的两大领域。数据库技术是信息系统的核心和基础,它促进了计算机应用向各行各业的渗透,如今,数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志。

数据库技术涉及许多基本概念,主要包括:信息、数据、数据处理、数据库、数据库管理系统以及数据库系统等。

数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理的核心。数据库技术研究和解决了计算机信息处理过程中大量数据有效地组织和存储的问题,在数据库系统中减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全以及高效地检索数据和处理数据。数据库技术的根本目标是要解决数据的共享问题。

1.1.1 数据库系统的组成

数据库系统是由数据库(Database, DB)、数据库管理系统(Database Management System, DBMS)、支持数据库运行的软硬件环境、数据库应用系统、数据库管理员等组成。如图 1-2 所示。

➤ 数据库(DB):指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据是按一定的数据模型组织、描述和存储的,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并且可以被多个用户、多个应用程序共享。

➤ 数据库管理系统(DBMS):位于用户和操作系统(OperatingSystem, OS)之间的一层数据管理软件,是数据库系统的枢纽,它的职能是有效地组织和存储数据,获取和管理数据,接受和完成用户提出的各种数据访问请求,能够支持关系型数据模型的数据库管理系统。主要功能有以下几方面:(1)数据定义功能,提供数据定义语言,用于定义数据库中的数据对象。(2)数据操纵功能,提供数据操纵语言,用于操纵数据,实现对数据库的基本操作,如查询、插入、删除和修改等。(3)数据库的运行控制功能,保证数据的安全性、完整性、多用户对数据的并发使用及发生故障后的系统恢复。(4)数据库的建立和维护功能,提供数据的输入、批量装载、数据库转储、介质故障恢复、数据库的重组及性能监视等功能。

➤ 支持数据库运行的软硬件环境:数据库系统的软件主要包括支持 DBMS 运行的操作系统以及 DBMS 本身,此外,为了支持开发应用系统,还要有各种高级语言及其编译系统。

➤ 数据库应用系统:一个允许用户插入、修改、删除并报告数据库中数据的计算机系统。

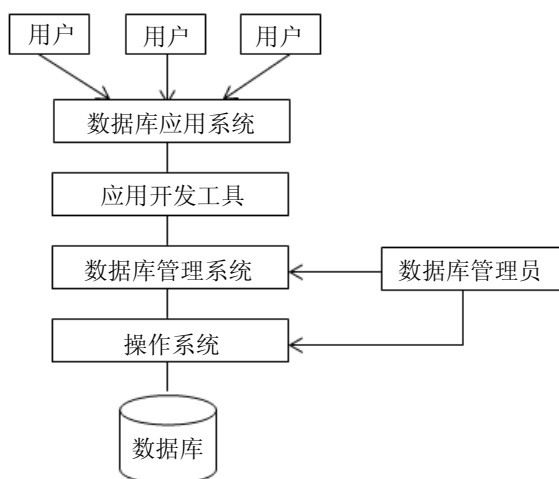


图 1-2 数据库系统的组成

1.1.2 数据库系统的特点

随着计算机的广泛应用，用于数据管理的应用系统规模也更为庞大，由此带来数据量的急剧膨胀，计算机磁盘技术有了很大的发展，出现大容量的磁盘，在处理方式上，联机实时处理的要求更多，这些变化促使了数据管理手段的进步，数据库技术应运而生，与人工管理和文件管理相比，数据库系统有以下几大特点：

1. 数据结构化

在数据库系统中，实现了整体数据的结构化，把文件系统中简单的记录结构变成了记录和记录之间的联系所构成的结构化数据，这是数据库的最主要的特征之一。这里所说的“整体”结构化，是指在数据库中的数据不再仅针对某个应用，而是面向全组织；不仅数据内部是结构化，而且整体式结构化，数据之间有联系。在描述数据时，不仅要描述数据本身，还要描述数据之间的联系。

2. 数据的共享性高，冗余度低，易扩充

因为数据库系统从整体角度描述数据，所以数据可以被多个用户、多个应用程序共享使用，各部门的数据基本无重复存储，可以大大减少数据冗余，节约存储空间，避免数据之间的不相容性与不一致性。

3. 数据独立性高

数据独立性包括数据的物理独立性和逻辑独立性。

物理独立性是指数据在磁盘上的数据库中如何存储是由 DBMS 管理的，用户程序不需要了解，应用程序要处理的只是数据的逻辑结构，这样一来当数据的物理存储结构改变时，用户的程序不用改变。

逻辑独立性是指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的，也就是说，数据的逻辑结构改变了，用户程序也可以不改变。

数据与程序的独立，把数据的定义从程序中分离出去，加上存取数据的由 DBMS 负责提供，从而简化了应用程序的编制，大大减少了应用程序的维护和修改。

4. 数据由 DBMS 统一管理和控制

数据库的共享是并发的 (concurrency) 共享, 即多个用户可以同时存取数据库中的数据, 甚至可以同时存取数据库中的同一个数据。

DBMS 不仅具有基本的数据库管理功能, 还具有如下控制功能: (1) 保证数据的安全性 (security), 让每个用户只能按指定的权限访问数据, 防止不合法地使用数据, 造成数据的破坏和丢失。(2) 保证数据的完整性 (integrity)。数据的完整性指数据的正确性、有效性和相容性, 要求数据在一定的取值范围内或互相之间满足一定的关系。(3) 数据库的并发访问控制 (concurrency)。对多用户的并发操作加以协调和控制, 防止多个进程同时存取、修改数据库中的数据时发生冲突, 造成错误。(4) 数据库的故障恢复 (recovery)。当数据库系统出现硬件或软件故障时, DBMS 具有把数据库恢复到最近某个时刻的正确状态的能力。

1.1.3 数据库的发展方向

数据、计算机硬件和数据库应用, 这三者推动着数据库技术与系统的发展。数据库要管理的数据的复杂度和数据量都在迅速增长; 计算机硬件平台的发展仍然实践着摩尔定律 (每一美元所能买到的电脑性能, 将每隔 18~24 个月翻一倍以上, 这一定律揭示了信息技术进步的速度); 数据库应用迅速向深度、广度扩展。尤其是互联网的出现, 极大地改变了数据库的应用环境, 向数据库领域提出了前所未有的技术挑战。目前, 数据库技术的发展方向主要有两个: 一是改造和扩充关系数据库, 以适应新的应用要求; 二是改用新的数据库模型。这些因素推动着数据库技术的进步, 出现了一批新的数据库技术, 如 Web 数据库技术、并行数据库技术、数据仓库与联机分析技术、数据挖掘与商务智能技术、内容管理技术、海量数据管理技术等。

1. 并行数据库技术

从 20 世纪 90 年代至今, 随着处理器、存储、网络等相关基础技术的发展, 并行数据库技术的研究上升到一个新的水平, 研究的重点从并行数据库的物理组织、操作算法、优化和调度策略转移到数据操作的时间并行性和空间并行性上。并行数据库系统的目标是高性能 (High Performance) 和高可用性 (High Availability), 通过多个处理节点并行执行数据库任务, 提高整个数据库系统的性能和可用性。并行数据库技术包括对数据库的分区管理和并行查询, 它通过将一个数据库任务分割成多个子任务的方法由多个处理机协同完成这个任务, 从而可极大地提高事务处理能力, 并且通过数据分区可以实现数据的并行 I/O 操作。

2. 数据仓库和数据挖掘技术

目前, 数据仓库 (Data Warehouse, DW) 一词尚没有一个统一定义, 著名的数据仓库专家 W.H.Inmon 在其著作中描述为: 数据仓库是一个面向主题的、集成的、相对稳定的、反映历史变化的数据集合, 用于支持管理决策。数据仓库与传统数据库的区别在于数据仓库按决策目标将传统的事务型数据库中的数据重新组织划分, 存储的数据容量大, 存储的数据时间跨度大, 存储的数据来源复杂, 可用于企业与组织的决策分析处理。

数据挖掘 (Data Mining, DM) 是从大型数据库或数据仓库中自动地抽取人们感兴趣

的、隐含的、事先未知的，潜在的知识。数据挖掘大部分的价值在于利用数据挖掘技术改善预言模型。

3. 多媒体数据库

人们通常把能够管理数值、文本、图像和声音等媒体类型的数据库称为多媒体数据库（Multimedia Database）。在传统的数据库中引入多媒体数据和操作，不只是把多媒体数据加入到数据库中就可以完成的问题。传统的字符数值型数据虽然可以对很多的信息进行管理，但其应用范围十分有限。为了构造出符合应用需要的多媒体数据库，必须解决从体系结构到用户接口等一系列问题。没有交互性就没有多媒体，要改变传统数据库查询的被动性，能以多媒体方式主动表现。

4. 模糊数据库

模糊数据库指能够处理模糊数据的数据库。传统的数据库都是对二值逻辑和精确的数据进行存储和处理，不能表示客观世界中不确定的模糊事情。随着模糊数学理论体系的建立，人们可以用数量来描述模糊事件并能进行模糊运算。这样就可以把不完全性、不确定性、模糊性引入数据库系统中，从而形成模糊数据库，使得数据库描述的模型更自然、更贴切。模糊数据库研究主要有两方面，首先是如何在数据库中存放模糊数据；其次是定义各种运算建立模糊数据上的函数。模糊数的表示主要有模糊区间数、模糊中心数、模糊集合数和隶属函数等。

5. Web 数据库

Web 数据库是数据库技术与 Web 技术互相融合的技术，促进 Internet 发展的因素之一就是 Web 技术。由静态网页技术的 HTML 到动态网页技术的 CGI、ASP、PHP、JSP 等，Web 技术经历了一个重要的变革过程。Web 已经不再局限于仅仅由静态网页提供信息服务，而改变为动态的网页，可提供交互式的信息查询服务，使信息数据库服务成为可能。Web 数据库就是将数据库技术与 Web 技术融合在一起，使数据库系统成为 Web 的重要有机组成部分，从而实现数据库与网络技术的无缝结合。这一结合不仅把 Web 与数据库的所有优势集合在了一起，而且充分利用了大量已有数据库的信息资源。Web 数据库由数据库服务器（Database Server）、中间件（Middle Ware）、Web 服务器（Web Server）、浏览器（Browser）4 部分组成。

任务 2 数据模型

数据模型是现实世界中数据特征的抽象。数据模型也是一种模型，只不过它模拟的对象是数据。根据模型应用的不同层次和目的，可以将模型分成两类，一类是概念模型，按用户的观点来对数据和信息建模，主要用于数据库设计；另一类是数据模型，主要包括网状模型、层次模型和关系模型，它是按计算机系统的观点对数据建模。

数据模型应该满足三个方面的要求：

- 能够比较真实地模拟现实世界。
- 容易为人所理解。
- 便于计算机实现。

1.2.1 概念模型

概念数据模型（Conceptual Data Model）简称概念模型，是面向数据库用户的现实世界的模型，主要用来描述世界的概念化结构，它使数据库的设计人员在设计的初始阶段，摆脱计算机系统及 DBMS 的具体技术问题，集中精力分析数据以及数据之间的联系等，与具体的数据库管理系统无关。概念数据模型必须换成逻辑数据模型，才能在 DBMS 中实现。

建立概念模型涉及以下几个术语：

➤ 实体（Entity）：指现实世界中客观存在并可区别于其他对象的“事件”或“事物”，也称为实例。例如，学校中的每个学生，医院中的每个手术，剧院中的一场演出。具体相同类型及相同性质实体的集合称为实体集（Entity Set），例如学校所有学生的集合可定义为“学生”实体集，“学生”实体集中的每个实体均具有学号、姓名、性别、出生年月、所在系别、入学年份等性质。

➤ 属性（Attribute）：每个实体都有用来描述实体特征的一组性质，称之为属性，一个实体由若干个属性来描述。如学生实体可由学号、姓名、性别、出生年月、所在系别、入学年份等属性组成。

➤ 关键字（Key）：属性或属性组的集合，其值能唯一标识出实体集中的每个实体。比如会员实体集中，会员编号属性可以作为关键字标识每一位会员，但是性别属性就不能唯一标识每一位会员。

➤ 联系（Relationship）：反映了现实世界事物之间的相互关联。联系分两种：一种是实体内部各属性之间的联系，另一种是实体之间的联系。

➤ E-R 图：概念模型的表示方法有很多，常用实体短横线联系方法（E-R 图，如图 1-3 所示）来描述现实世界的概念模型。E-R 图有以下 3 个要素。

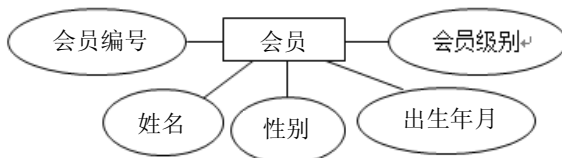
实体：用矩形并在框内标注实体名称来表示；

属性：用椭圆形表示，并用连线将其与相应的实体连接起来；

联系：用菱形表示，菱形框内写明联系名，并用连线分别于有关实体连接起来，同时在连线上标上联系的类型（1:1、1:n、m:n）。



(a) 实体与联系



(b) 实体与属性

图 1-3 E-R 图示例

1.2.2 常用数据模型

每个数据库管理系统都是基于某种数据模型的，数据模型是指反映客观事物之间的联系的数据组织的结构和形式，目前，常用的数据模型有 4 种：层次模型、网状模型和关系模型和面向对象模型。

1. 层次模型 (Hierarchical Model)

若用图来表示，层次模型是一棵倒立的树，树中的每个节点表示一个实体类型（如图 1-4 所示）。层次模型满足以下条件：（1）有且仅有一个结点无父结点，这个结点称之为根结点；（2）其他结点有且仅有一个父结点。结点层次从根开始定义，根为第一层，根的子结点为第二层，根为其子结点的父结点，同一父结点的子结点称为兄弟结点，没有子结点的结点称为叶结点。节点之间的连线表示实体间的联系。现实世界中有许多实体间存在着自然的层次关系，如组织结构、商品分类、家庭关系等等。如图 1-4 就是一个层次模型的例子。

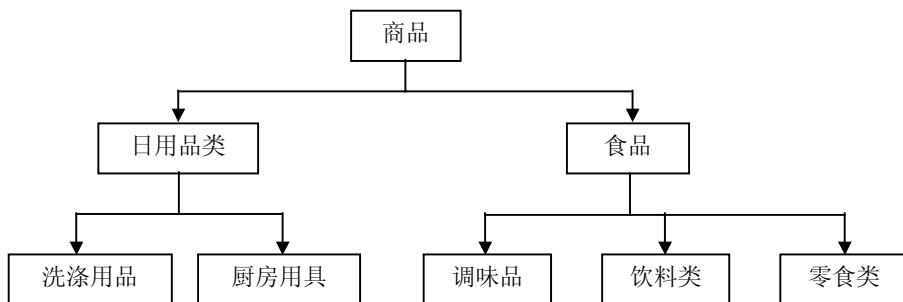


图 1-4 层次模型图示例

2. 网状模型 (Network Model)

网状模型是层次模型的扩展，表示多个从属关系的层次结构，呈现一种交叉关系的网络结构。网状模型是以记录为节点的网络结构（如图 1-5 所示）。网状模型满足以下条件：（1）一个结点可以有多个双亲节点；（2）多个结点可以无双亲节点。在网状模型中，每个节点表示一个实体类型，节点间的连线表示实体间的联系。与层次模型不同，网状模型中的任意节点间都可以有联系，适用于多对多的联系。层次模型是网状模型的特例，它们都称为格式化的数据模型。

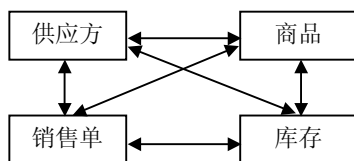


图 1-5 网状模型图示例

3. 关系模型 (Relational Model)

广义地说，任何模型都可以描述一定事物数据之间的关系。层次模型描述数据之间的从属关系，网状模型描述数据之间的多种从属的网状关系，关系模型特指那种具有相

关性而非从属性的平行数据之间的按照某种序列排列的集合关系。

关系模型的数据结构是一张二维表，由行、列组成，通常，一张二维表称为一个关系。表 1-1 所示是一个表示会员信息的关系模型，表示会员关系。

关系模型中的主要概念有关系、属性、元组、域和关键字等。作为关系的二维表必须满足以下条件：（1）表中的每一列（即字段）是类型相同的数据，是同属性的（2）表中的行、列的排列顺序是无关紧要的（3）表中的每一数据项不可再分，是最基本的单位，即表中不允许有子表（4）表中不允许有相同的字段名，也不允许有相同的记录行。

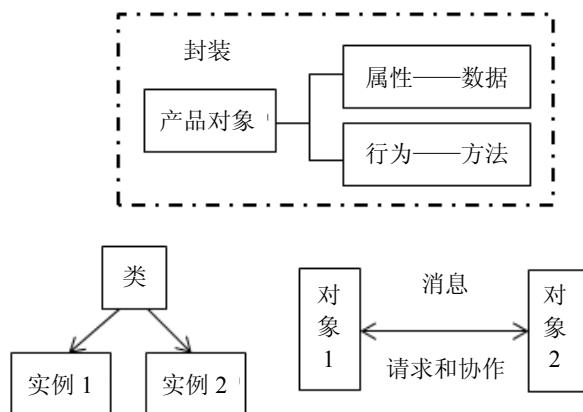
表 1-1 会员关系表

会员编号	姓名	性别	出生日期
ZD001	李云锋	男	1990.8
ZD002	王江鹏	男	1991.2
ZD003	杨芳	女	1990.1

4. 面向对象模型

面向对象模型是一种新兴的数据模型，它采用面向对象的方法来设计数据库。如图 1-6 所示。面向对象的数据库存储对象是以对象为单位，每个对象包含对象的属性和方法，具有类和继承等特点。Computer Associates 的 Jasmine 就是面向对象模型的数据库系统。

在面向对象的数据模型中，对象是封装的，对对象的操作通过调用其方法来实现，面向对象数据模型中的主要概念有对象、类、方法、消息、封装、继承和多态等。



面向对象的数据模型具有的优点：

- 可以表示复杂对象，精确模拟现实世界中的实体。
- 具有模块化的结构，便于管理和维护。
- 具有重用性、封装性、抽象性，结构清晰、标准、规范，易于理解，可读性更强，利于提高开发速度。
- 具有定义抽象数据类型的能力。