



普通高等教育“十二五”创新型规划教材

Visual FoxPro 数据库程序设计

Visual FoxPro
SHUJUKU CHENGXU SHEJI

主 编 郝桂英 陈 杰

38FO

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



郑州大学 *040107464890*

普通高等教育“十二五”创新型规划教材

Visual FoxPro 数据库 程序设计

TP311.138F0
H139

主 编 郝桂英 陈 杰
副主编 刘 凤 齐 忠 赵敬梅 杨清莲
参 编 王 静 董晓娟 曾 义 司孟华



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

TP311.138F0
H139

图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 数据库程序设计/郝桂英, 陈杰主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2012. 1

ISBN 978 - 7 - 5640 - 5489 - 2

I. ①V… II. ①郝…②陈… III. ①关系数据库系统: 数据库管理系统, Visual FoxPro - 程序设计 - 高等学校 - 教材 IV. ①TP311. 138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 280686 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775 (总编室) 68944990 (批销中心) 68911084 (读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 15.25

字 数 / 287 千字

版 次 / 2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑 / 钟 博

印 数 / 1 ~ 1500 册

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 36.00 元

责任印制 / 王美丽

前言

Preface <<< <<<

为了适应社会经济和科学技术迅速发展及教育教学改革的需要,全国高等教育教材应本着“以市场需求为导向,以职业能力为本位,以培养应用型高技能人才为中心”的原则,调整和组织教学内容,增强认知结构与能力结构的有机结合,强调培养对象对职业岗位(群)的适应程度。本书在编写时,充分考虑高等教育的教学要求与特点,同时结合自己多年从事 Visual FoxPro 数据库程序设计及计算机专业相关课程的教学实践,对全书内容做了精心安排。

本书的编写注重理论联系实际,突出实用性、技能性。在体系结构上尽可能地将数据库的概念、知识点与案例结合起来,用通俗易懂的语言和精心挑选的案例深入浅出地介绍数据库的基本原理和具体操作。本书的每章后面都附有相当数量的与所讲述内容及二级等级考试相匹配的习题,作为学习该章内容的巩固与延伸,另外每章还配有上机操作题,以此提高学生的上机调试和数据库编程技能。

本书以订单管理系统为贯穿全文的实例,系统介绍了数据库的理论和知识及 Visual FoxPro 的程序设计方法。全书共分为 10 章。第 1 章介绍数据库的基本原理;第 2 章介绍 Visual FoxPro 的用户界面以及常用开发工具;第 3 章介绍 Visual FoxPro 中数据类型、常量、变量、表达式和函数的基本知识;第 4 章介绍 Visual FoxPro 中数据库和数据表的相关操作;第 5 章介绍如何利用结构化查询语言 SQL 语句来操作数据库;第 6 章介绍 Visual FoxPro 结构化程序设计知识;第 7 章介绍 Visual FoxPro 面向对象的程序设计知识;第 8 章介绍表单的设计与使用;第 9 章介绍菜单的设计与使用;第 10 章介绍报表的相关操作。

本书既可以作为高等院校计算机专业及相关专业数据库程序设计课程的理想教材,也可以作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 的培训和自学教材。

本书由郝桂英、陈杰担任主编,刘凤、齐忠、赵敬梅、杨清莲担任副主编。参加本书编写的还有王静、董晓娟、曾义、司孟华。第 1 章由王静编写,第 2 章由曾义、司孟华编写,第 3 章由刘凤编写,第 4、5 章由郝桂英编写,第 6 章由杨清莲编写,第 7 章由赵敬梅编写,第 8 章由齐忠编写,第 9、10 章由陈杰编写,附录由董晓娟编写,曾义审阅和校对了全稿。

本书中用到的相关文件可以在出版社的下载中心下载或者发邮件到 xiaohua-niuhgy@163.com 联系编者。

尽管我们做了大量的工作，但由于时间仓促且作者的水平 and 能力有限，书中的疏漏和不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

目录

Contents <<< <<<

第1章 数据库原理	(1)
1.1 数据库基础知识	(1)
1.1.1 数据库的概念	(1)
1.1.2 数据管理技术的产生和发展	(3)
1.2 关系型数据模型	(5)
1.2.1 现实世界的的数据化	(5)
1.2.2 关系型数据模型	(6)
1.3 数据库设计	(8)
1.3.1 数据库设计介绍	(8)
1.3.2 需求分析	(8)
1.3.3 概念设计	(9)
1.3.4 逻辑设计	(10)
1.3.5 物理结构设计	(11)
1.3.6 数据库实施与维护	(11)
小结	(11)
习题	(12)
第2章 Visual FoxPro 6.0 概述	(13)
2.1 Fox 系列数据库的发展	(13)
2.1.1 从 FoxBASE 到 FoxPro	(13)
2.1.2 Visual FoxPro 的推出	(13)
2.1.3 Visual FoxPro 6.0 中文版的技术要点	(14)
2.2 Visual FoxPro 6.0 系统界面	(14)
2.3 Visual FoxPro 6.0 系统环境设置	(15)
2.3.1 使用“选项”对话框	(15)
2.3.2 使用 SET 命令配置系统	(17)
2.4 Visual FoxPro 6.0 向导	(17)
2.5 Visual FoxPro 生成器	(18)
2.6 Visual FoxPro 设计器	(19)

2.7 项目管理器	(20)
2.7.1 创建项目	(20)
2.7.2 使用项目管理器	(23)
2.7.3 创建用户的应用系统	(24)
小结	(27)
习题	(27)
第3章 Visual FoxPro 基础知识	(29)
3.1 数据类型	(29)
3.2 常量和变量	(31)
3.2.1 常量	(31)
3.2.2 变量	(33)
3.3 表达式与运算符	(37)
3.3.1 算术表达式	(37)
3.3.2 字符表达式	(38)
3.3.3 日期时间表达式	(39)
3.3.4 关系表达式	(39)
3.3.5 逻辑表达式	(41)
3.4 函数	(42)
3.4.1 数值函数	(43)
3.4.2 字符函数	(44)
3.4.3 日期时间函数	(48)
3.4.4 转换函数	(49)
3.4.5 测试函数	(52)
小结	(55)
习题	(56)
第4章 表和数据库操作	(60)
4.1 基本概念	(60)
4.2 自由表的建立	(60)
4.2.1 设计表结构	(60)
4.2.2 创建表	(61)
4.2.3 表中数据录入	(64)
4.3 有关表的操作	(65)
4.3.1 表的打开与关闭	(66)
4.3.2 表结构的修改	(66)
4.3.3 表中数据显示	(67)
4.3.4 表中记录定位	(69)

4.3.5 增加记录和修改记录	(71)
4.3.6 删除记录和恢复表中的数据	(73)
4.4 索引	(75)
4.4.1 索引的概念	(75)
4.4.2 索引的建立	(77)
4.4.3 索引的使用	(79)
4.5 数据库	(81)
4.5.1 创建数据库	(82)
4.5.2 数据库的基本操作	(82)
4.5.3 表间的关系	(86)
4.5.4 数据字典	(91)
小结	(95)
习题	(96)
第5章 关系数据库标准语言 SQL	(100)
5.1 SQL 概述	(100)
5.1.1 SQL 的特点	(100)
5.1.2 SQL 语句的分类	(101)
5.2 SQL 数据定义语句	(101)
5.2.1 表的定义	(101)
5.2.2 表的修改与删除	(102)
5.3 SQL 数据查询语句	(103)
5.3.1 SELECT 语句的格式	(103)
5.3.2 简单查询	(104)
5.3.3 使用 WHERE 子句查询特定的记录	(106)
5.3.4 带排序的查询	(107)
5.3.5 多表连接查询	(108)
5.3.6 带聚合函数的查询	(109)
5.3.7 分组查询	(110)
5.3.8 指定查询结果的输出去向	(111)
5.4 SQL 数据更新语句	(112)
5.4.1 插入数据	(112)
5.4.2 修改数据	(112)
5.4.3 删除数据	(113)
5.5 查询与视图设计器	(113)
5.5.1 查询设计器	(113)
5.5.2 视图与视图设计器	(116)

小结	(120)
习题	(120)
第6章 结构化程序设计基础	(126)
6.1 程序的基本概念	(126)
6.1.1 程序的基本概念	(126)
6.1.2 过程化程序设计和面向对象程序设计	(127)
6.2 流程图	(127)
6.2.1 控制流程图	(128)
6.3 程序文件的建立与运行	(129)
6.3.1 程序文件的建立与编辑	(129)
6.3.2 程序文件的运行	(130)
6.4 常用命令介绍	(131)
6.4.1 常用编程命令	(131)
6.4.2 其他常用命令	(132)
6.5 程序的基本结构	(133)
6.5.1 顺序结构	(133)
6.5.2 分支结构	(134)
6.5.3 循环结构	(138)
6.6 过程及过程文件	(140)
6.6.1 子程序	(140)
6.6.2 过程及过程文件	(141)
6.6.3 自定义函数	(142)
6.6.4 内存变量的作用域	(143)
6.6.5 参数传递	(145)
小结	(146)
习题	(146)
第7章 面向对象可视化编程基础	(147)
7.1 面向对象的基本概念	(147)
7.1.1 对象	(147)
7.1.2 类	(148)
7.2 Visual FoxPro 中对象的三要素	(149)
7.2.1 对象的属性	(149)
7.2.2 对象的事件	(150)
7.2.3 对象的方法	(152)
7.3 Visual FoxPro 中类的分类	(152)
7.4 类的设计	(154)

7.4.1 使用类设计器创建类	(154)
7.4.2 使用编程方式创建类	(159)
7.4.3 类的管理	(161)
7.5 对象的操作	(162)
7.5.1 对象的创建	(162)
7.5.2 对象的引用	(164)
7.5.3 对象属性的设置	(165)
7.5.4 对象方法的调用	(166)
7.5.5 对象事件的触发	(166)
7.5.6 对象设计实例	(166)
小结	(168)
习题	(168)
第8章 表单	(170)
8.1 表单向导	(170)
8.1.1 使用表单向导	(170)
8.1.2 创建单表表单	(171)
8.1.3 创建一对多表单	(173)
8.2 表单设计器	(174)
8.2.1 表单设计器的基本操作	(175)
8.2.2 数据环境设计器	(177)
8.2.3 快速表单	(178)
8.2.4 在表单上设置控件	(179)
8.3 常用表单控件	(181)
8.3.1 输出类控件	(181)
8.3.2 输入类控件	(183)
8.3.3 按钮类控件	(187)
8.3.4 容器类控件	(191)
8.3.5 其他控件	(195)
8.4 多表单应用程序	(197)
8.4.1 表单类型	(197)
8.4.2 表单集	(200)
小结	(201)
习题	(201)
第9章 菜单设计及应用	(204)
9.1 菜单介绍及设计器的使用	(204)
9.1.1 标准菜单简介	(204)

9.1.2	菜单生成的基本步骤	(205)
9.1.3	菜单设计器的使用	(206)
9.1.4	系统菜单中有关菜单命令	(209)
9.2	下拉式菜单设计实例	(210)
9.3	创建快捷菜单	(213)
9.4	顶层菜单设计	(215)
	小结	(217)
	习题	(217)
第 10 章	报表设计与应用	(219)
10.1	报表设计概述	(219)
10.2	制作快速报表	(219)
10.3	报表向导	(220)
10.3.1	创建简单报表	(220)
10.3.2	创建一对多报表	(223)
10.4	报表设计器	(225)
	小结	(229)
	习题	(229)
附录 A	Visual FoxPro 常用函数总汇	(230)
附录 B	Visual FoxPro 主要文件类型	(233)

数据库是数据管理的最新技术，是计算机科学的重要分支。今天，信息资源已成为各个部门的重要财富和资源。建立一个满足各级部门信息处理要求的行之有效的信息系统也成为企业或组织生存和发展的重要条件。因此，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用，对于一个国家来说，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这个国家信息化程度的重要标志。

1.1 数据库基础知识

1.1.1 数据库的概念

数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统是与数据库技术密切相关的四个基本概念，下面就来介绍这些概念的含义。

1. 数据

数据（Data）就是描述事物的符号记录。描述事物的符号可以是数字，也可以是文字、图形、图像、声音、语言等，数据有多种表现形式，都可以经过数字化后存入计算机。

数据通常可以分为两种形式：数值型数据，如成绩、价格、体重、工资等；非数值型数据，如姓名、地址、单位、文章、声音、图像、视频等。

例如，在客户档案中，如果人们最感兴趣的是客户的编号、公司名称、联系人、电话和地址，那么可以这样描述：

（A00001，北京翔云软件公司，侯辉，12345675438，北京海淀区学院路285号）

这里的客户记录就是数据。对于上面这条客户记录，了解其含义的人会得到如下信息：北京翔云软件公司是一客户，编号是A00001，联系人是侯辉，电话是12345675438，公司所在地址是北京海淀区学院路285号，而不了解其语义的人则无法理解其含义。可见，数据的形式还不能完全表达其内容，需要经过解

释。所以数据和关于数据的解释是不可分的，数据的解释是指对数据含义的说明，数据的含义、类型、数据本身的约束条件以及数据之间的关系等共同构成了数据的逻辑结构。

2. 数据库

数据库 (DataBase, DB)，是存放数据的仓库。是数据按一定的格式存放在计算机存储设备上，以便于访问、管理和更新的。数据与数据的逻辑结构同时存储，任何合法用户可以在数据库管理系统的帮助下，了解其中数据及其逻辑结构，从而实现数据的高度共享。由于数据的高度共享，数据和应用程序相互独立，数据不再以各个应用程序各自的目的要求来分别存储，而是根据它们的关系整体规划，分门别类地加以储存，从而减少不必要的冗余。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统 (DataBase Management System, DBMS)，是数据库系统的一个重要组成部分，是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。对内，DBMS 负责管理数据库，对外，它向用户提供了一整套命令。利用这些命令，合法用户可以建立数据库，定义数据，对数据库中的数据进行各种合法的操作。其主要包括以下几方面的功能。

(1) 数据定义功能。DBMS 提供数据定义语言 (Data Definition Language, DDL)，通过它可以方便地对数据库中的数据对象进行定义。

(2) 数据操纵功能。DBMS 提供数据操纵语言 (Data Manipulation Language, DML)，可以使用 DML 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) 数据库的运行管理。数据库在建立、运用和维护时由数据库管理系统统一管理、统一控制，以保证数据的安全性、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。它包括数据库初始数据的输入、转换功能；数据库的转储、恢复功能；数据库的管理重组功能和性能监视、分析功能等，这些功能通常是由一些实用程序完成的。

4. 数据库系统

数据库系统 (DataBase System, DBS)，是指在计算机系统中引入数据库后的系统，一般由数据库、数据库管理系统 (及其开发工具)、应用系统、数据管理员和用户组成。应当指出的是，数据库的建立、使用和维护等工作只靠一个 DBMS 远远不够，还要有专门的人员来完成，这些人被称为数据库管理员 (Data-Base Administrator, DBA)。

在一般不引起混淆的情况下，常常把数据库系统简称为数据库，如图 1-1 所示。

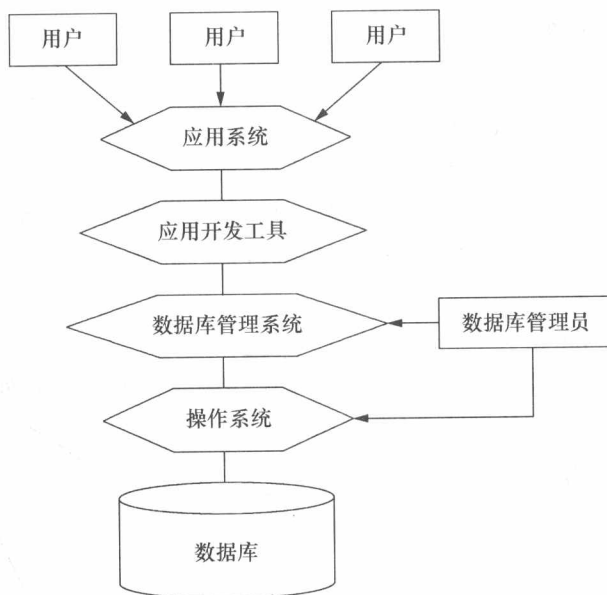


图 1-1 数据库系统

1.1.2 数据管理技术的产生和发展

在计算机硬件、软件发展的基础上，数据管理技术经历了人工管理、文件系统、数据库系统三个阶段。

1. 人工管理阶段

起始于 20 世纪 50 年代，计算机主要用于科学计算，当时硬件方面没有磁盘等直接存取设备，数据只能存放于卡片、纸带或磁带上；软件方面只有汇编语言，没有专门的管理数据的软件，数据由计算或处理它的程序自行携带。如图 1-2 所示。

该阶段存在的主要问题如下：

(1) 数据不能独立。编写的程序是针对程序中的数据。当数据修改时程序也得修改，而程序修改后，那么数据的格式、类型也得变化以适应处理它的程序。

(2) 数据不能长期保存。数据被包含在程序中，程序运行结束后数据和程序一起从内存中释放。

(3) 没有对数据管理的软件。应用程序和数据是一一对应的，各程序之间的数据不能相互传递，数据不能重复使用。

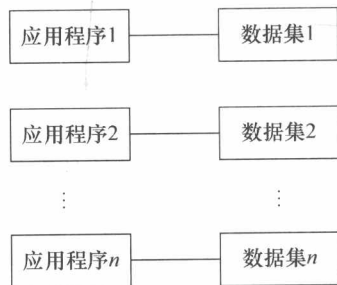


图 1-2 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

2. 文件系统阶段

起始于 20 世纪 60 年代, 计算机软、硬件技术得到快速发展, 硬件有了磁盘、磁鼓等大容量且能长期保存数据的存储设备; 软件有了操作系统, 后来还出现了高级语言。操作系统中有专门的文件系统用于管理外部存储器上的数据文件, 不同数据用不同的文件名表示, 程序只需用文件名访问数据, 而不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。数据与程序分开, 数据能长期保存。

该阶段存在问题如下:

(1) 数据没有完全独立。虽然数据和程序分开, 但是, 文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域或某部门的专门需要而设计的, 服务于某一特定应用程序。这样, 所设计的数据是针对某一特定程序, 所以无论是修改数据文件和程序文件都要相互影响。如图 1-3 所示。

(2) 存在数据冗余。数据没有合理和规范的结构, 使得数据的共享性极差, 哪怕不同程序使用部分相同数据, 也得要创建各自的数据文件, 造成数据的重复存储。

(3) 数据不能集中管理。数据文件没有集中的管理机制, 数据的安全性和完整性都不能保障。各数据之间、数据文件之间缺乏联系, 给数据处理造成不便。

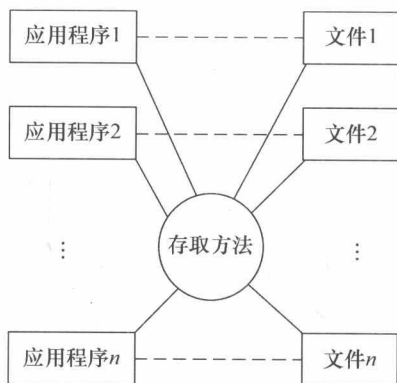


图 1-3 文件系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

3. 数据库系统阶段

起始于 20 世纪 60 年代末, 在 20 世纪 80 年代得到广泛应用。主要是为解决多用户、多个应用程序共享数据的需求而产生的。数据库系统是将所有的数据集中到一个数据库中, 形成一个数据中心, 实行统一规划, 集中管理, 用户通过数据库管理系统来使用数据库中的数据。如图 1-4 所示。

数据库系统的主要特点如下:

(1) 实现了数据的结构化。在数据库中采用了特定的数据模型组织数据, 把数据存储于有一定结构的数据库文件之中, 实现了数据的独立和集中管理。

(2) 实现了数据共享 (多个用户)。

(3) 实现了数据独立。用户的应用程序与数据的逻辑结构及数据的物理存储方式无关。

(4) 实现了数据统一控制。数据库系统提供了各种控制功能, 保证了数据的并发控制、安全性和完整性。并发控制可以防止多用户并发访问数据时而产生的数据不一致性, 安全性可以防止非法用户存取数据, 完整性可以保证数据的正

确性和有效性。

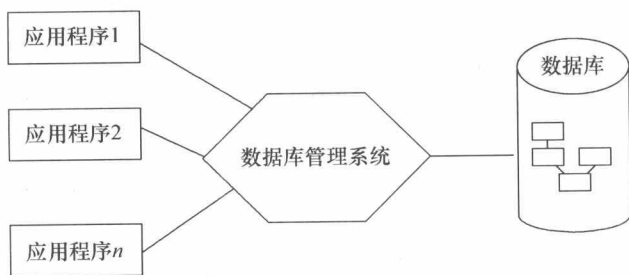


图 1-4 数据库系统阶段应用程序与数据之间的对应关系

在数据库系统阶段，应用程序和数据完全独立，应用程序对数据管理和访问更加灵活，一个数据库可以为多个应用程序共享，使得程序的编制和效率大大提高，减少了数据的冗余度，实现了数据资源共享，提高了数据的完整性、一致性以及数据的管理效率。

1.2 关系型数据模型

1.2.1 现实世界的数字化

现实世界是由实际存在的事物组成的，事物之间有着错综复杂的联系。而计算机系统不能直接处理现实世界，所以要将现实世界数据化，这个过程需要人们必须经过调查、研究现实世界，最后归纳提炼出一个在研究范围内能反映现实世界的模拟世界，即信息世界。信息世界是现实世界在人脑中的反映。现实世界中的事物和事物特性在信息世界中分别反映为实体和实体的属性。例如，员工实体可由员工编号、姓名、性别、出生日期、工作日期等属性组成。这一数据模型称为概念模型。

而数据世界是信息世界数据化的产物。信息世界中的实体和属性在数据世界中分别反映为记录和数据项。实体之间的联系反映为记录之间的联系。人们常用数据模型来描述数据世界。

数据模型是数据库系统的核心和基础。主要包括网状模型、层次模型、关系模型几种类型，各种机器上实现的 DBMS 软件都是基于某种数据模型的。而数据模型通常由数据结构、数据操作和完整性约束三部分组成。从现实世界到机器世界的对象的抽象过程如图 1-5 所示。下面以关

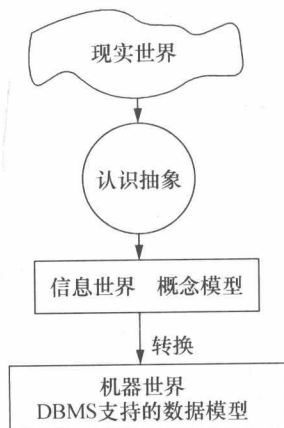


图 1-5 人们现实世界中客观对象的抽象过程

系模型为例讲解数据模型。

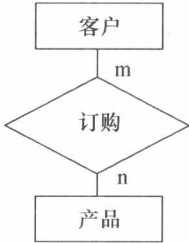
关系模型是目前使用最广泛的数据模型。本书所讲的 Visual FoxPro 是关系型数据库管理系统中的佼佼者。

1.2.2 关系型数据模型

用关系表示的数据模型称为关系模型，关系模型是由数据结构、数据操作和完整性约束三部分组成的。

1. 数据结构

数据结构是指信息世界中的实体和实体间联系的表示方法，是数据模型最本质的内容。在关系模型中，实体和实体间的联系都是用关系表示的，关系是指由行与列构成的二维表。也就是说，二维表格中既存放着实体本身的数据，又存放着实体间的联系。关系不但可以表示实体间一对多的联系，通过建立关系间的关联，也可以表示多对多的联系。图 1-6 给出了客户和产品两个实体及它们之间的订购联系的概念模型，图 1-6 客户和产品的概念模型图 1-7 是与之对应的关系模型（三张二维表）。



表（1）客户表（customers）

客户编号	公司名称	联系人	电话	地址
A00001	北京翔云软件公司	侯辉	12345675438	北京海淀区学院路 285 号
B00001	上海海运电脑公司	王田	021 - 3754933	上海北辰区一号路 16 号
A00002	上海市北大方公司	陈小东	021 - 95865858	上海市徐汇区天平路 118 号
B00002	广州市红星公司	何海洋	020 - 25844255	广州市白云山区静海街 2 号

表（2）产品表（products）

产品编号	产品名称	库存	单价	供应商
CP0001	旗舰 A4 复印纸	120	25.5	石家庄办公用器批发公司
CP0002	天鹅牌 订书钉	500	2.3	石家庄利民办公用器公司
CP0004	晨光牌中性笔	100	1.5	石家庄北国超市

表（3）订单表（orders）

订单编号	客户编号	产品编号	员工编号	订货数量	订货日期
20080701	A00001	CP0001	BJ1001	10	07/01/2008
20080702	B00002	CP0004	CD5003	100	07/02/2008
20080703	A00001	CP0005	CD50044	50	07/03/2008

图 1-7 关系模型示例