高职高专规划教材

# Visual FoxPro 8.0 数据库开发教程

张军安　编

西北工业大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

【内容提要】本书为高职高专规划教材，主要介绍了数据库基础知识、Visual FoxPro 8.0 的安装过程、集成环境、程序设计、向导工具的使用以及生成器的使用，同时还介绍了应用程序项目的集成和发布，并通过一个企业人事管理系统实例来详细说明开发一个数据库应用系统的过程和步骤。书中配有大量生动典型的实例，书后附有实训，这将会使读者在学习 Visual FoxPro 8.0 时更加得心应手，做到学以致用。

本书不仅适合高职高专学生使用，同时也适合广大程序设计者自学。

**图书在版编目（CIP）数据**

Visual FoxPro 8.0 数据库开发教程/张军安编．—西安：西北工业大学出版社，2006.9
ISBN 7-5612-1983-0

Ⅰ．V…　Ⅱ．张…　Ⅲ．关系数据库—数据库管理系统，Visual FoxPro 8.0—程序设计—高等学校：技术学校—教材　Ⅳ．TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 091820 号

**出版发行**：西北工业大学出版社
**通信地址**：西安市友谊西路 127 号　邮编：710072
**电　　话**：029-88493844　88491757
**网　　址**：www.nwpup.com
**电子邮箱**：computer@nwpup.com
**印 刷 者**：陕西向阳印务有限公司
**开　　本**：787 mm×1 092 mm　1/16
**印　　张**：15.25
**字　　数**：399 千字
**版　　次**：2006 年 9 月第 1 版　　2006 年 9 月第 1 次印刷
**定　　价**：20.00 元

# 前　言

只有培养出大量高素质的劳动者，才能把我国的人数优势转化为人力优势，提高全民族的竞争力。因此，我国近年来十分重视高等职业教育，把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分，并以法律的形式加以约束与保证。高等职业教育从此进入了蓬勃发展时期，驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样：“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展，适应就业市场的实际需要，培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才，真正办出特色。”因此，不能以本科压缩和变形的形式组织高等职业教育，必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。为此，我们根据高等职业教育的特点及社会对教材的普遍需求，组织高等职业院校有丰富教学经验的老师，编写了这套“高职高专规划教材”。

本套教材充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向，在编写中突出了实用性。本套教材重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的知识，并结合具体实践加以讲述。详细的操作步骤、众多的实践应用技巧与接近实际的实训材料保证了本套教材的实用性。

在本套教材编写大纲的制定过程中，我们广泛收集了高等职业院校的教学计划，对多个省、市高等职业教育的实际情况进行了调研，经过反复讨论和修改，使编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求，切合高等职业教育的实际情况。

在选择作者时，我们特意挑选了在高等职业教育一线的优秀骨干教师。他们熟悉高等职业教育的教学实际，并有多年的教学经验，其中许多是“双师型”教师，既是教授、副教授，同时又是高级工程师、认证高级设计师。他们既有丰富的理论知识、很强的实践能力，又有较多的写作经验及较好的文字水平。

目前我国许多行业开始实行劳动准入制度和职业资格制度，为此，本套教材也兼顾了一些证书考试（如计算机等级考试等）的内容，并提供了一些具有较强针对性的训练题目。

本套教材是高等职业院校、高等技术院校、高等专科院校的计算机教材，适用于信息技术的相关专业，如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学与技术、会计电算化等，也可供优秀职高学校选作教材。对于那些要提高自己应用技能或参加一些证书考试的读者，本套教材也不失为一套较好的参考书。

由于编者水平有限，不足之处在所难免。恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们，以便我们在今后的工作中不断地改进和完善。

编　者

# 目　录


第 1 章　数据库系统概论 ..... 1

1.1　数据库的发展 ..... 1

1.1.1　数据库的发展过程 ..... 1

1.1.2　数据库的特点 ..... 2

1.2　数据库的基本概念 ..... 3

1.2.1　数据和信息 ..... 3

1.2.2　数据库系统基本概念 ..... 3

1.3　数据模型 ..... 4

1.3.1　数据模型的基本概念 ..... 4

1.3.2　数据模型的分类 ..... 4

1.3.3　数据库的分类 ..... 6

1.4　E-R 模型 ..... 6

1.4.1　E-R 模型结构 ..... 6

1.4.2　E-R 模型的设计方法 ..... 7

1.4.3　E-R 模型与其他模型的转换 ..... 7

1.5　关系运算 ..... 7

1.5.1　关系代数运算 ..... 7

1.5.2　关系运算 ..... 8

1.6　小结 ..... 10

习题一 ..... 10

第 2 章　Visual FoxPro 8.0 概述 ..... 11

2.1　Visual FoxPro 8.0 的功能和运行环境 ..... 11

2.1.1　Visual FoxPro 8.0 的新增功能 ..... 11

2.1.2　Visual FoxPro 8.0 的安装环境 ..... 12

2.1.3　Visual FoxPro 8.0 的安装 ..... 12

2.1.4　Visual FoxPro 8.0 的系统配置 ..... 15

2.1.5　Visual FoxPro 8.0 的文件格式 ..... 17

2.2　Visual FoxPro 8.0 的启动与退出 ..... 17

2.2.1　Visual FoxPro 8.0 的启动 ..... 17

2.2.2　Visual FoxPro 8.0 的退出 ..... 18

2.3　Visual FoxPro 8.0 的用户界面 ..... 18

2.3.1　标题栏 ..... 19

2.3.2　菜单栏 ..... 19

2.3.3　工具栏 ..... 21

2.3.4　状态栏 ..... 21

2.3.5　工作窗口 ..... 22
2.3.6　命令窗口 ..... 22
2.4　Visual FoxPro 8.0 的操作方式 ..... 22
2.4.1　命令操作方式 ..... 22
2.4.2　菜单操作方式 ..... 22
2.4.3　程序操作方式 ..... 22
2.4.4　工具操作方式 ..... 23
2.5　Visual FoxPro 8.0 的项目管理器 ..... 23
2.5.1　利用向导创建项目文件 ..... 23
2.5.2　利用新建文件创建项目文件 ..... 24
2.5.3　项目管理器的操作 ..... 24
2.6　小结 ..... 25
习题二 ..... 26
第 3 章　Visual FoxPro 8.0 程序设计基础 ..... 27
3.1　数据基础知识 ..... 27
3.1.1　数据类型 ..... 27
3.1.2　常量与变量 ..... 28
3.2　运算符和表达式 ..... 29
3.2.1　运算符 ..... 29
3.2.2　表达式 ..... 29
3.3　函数和过程 ..... 30
3.3.1　函数分类 ..... 30
3.3.2　调用函数 ..... 37
3.3.3　过程和过程设计 ..... 38
3.4　基本命令 ..... 39
3.5　程序流程与控制 ..... 44
3.5.1　顺序结构控制方式 ..... 44
3.5.2　分支结构控制方式 ..... 45
3.5.3　循环结构控制方式 ..... 47
3.6　小结 ..... 49
习题三 ..... 50
第 4 章　数据表的创建与修改 ..... 51
4.1　数据表的创建 ..... 51
4.1.1　表结构的设计 ..... 51
4.1.2　数据表的创建 ..... 52
4.1.3　表记录的输入 ..... 57

需要全本请访问 www.ertongbook.com

4.2 数据表的操作.....58
4.2.1 表的打开.....58
4.2.2 表记录的显示与修改.....58
4.2.3 表结构的显示与修改.....59
4.2.4 表的关闭.....60
4.3 表的索引与排序.....60
4.3.1 索引.....60
4.3.2 索引的建立.....61
4.3.3 索引的应用.....62
4.4 表的查询和统计命令.....63
4.4.1 常用的查询命令.....63
4.4.2 常用的统计命令.....66
4.5 小结.....68
习题四.....68
第 5 章 数据库的创建和使用.....69
5.1 数据库的创建.....69
5.1.1 利用数据库向导创建数据库.....69
5.1.2 利用数据库设计器创建数据库.....71
5.1.3 利用命令创建数据库.....72
5.2 数据库的操作.....73
5.2.1 数据库的打开.....73
5.2.2 数据库的修改.....73
5.2.3 数据库的删除.....73
5.2.4 数据库的关闭.....74
5.3 数据库中表间的关系.....74
5.3.1 表间的关系.....74
5.3.2 建立永久关系.....74
5.3.3 编辑关系.....75
5.3.4 建立临时关系.....75
5.4 数据字典.....76
5.5 小结.....77
习题五.....77
第 6 章 表单的操作.....78
6.1 表单的创建.....78
6.1.1 利用表单向导创建表单.....78
6.1.2 利用表单设计器创建表单.....80
6.1.3 利用命令创建表单.....81

6.1.4　创建一对多表单 81
6.1.5　表单集 84
6.2　表单的基本操作 86
6.2.1　表单的打开 86
6.2.2　表单的修改 86
6.2.3　表单的删除 86
6.2.4　表单的关闭 87
6.2.5　表单的属性 87
6.3　表单控件及其属性 88
6.3.1　表单的数据环境 88
6.3.2　标签 88
6.3.3　按钮 89
6.3.4　文本框 93
6.3.5　复选框 94
6.3.6　编辑框 95
6.3.7　列表框 96
6.3.8　组合框 97
6.3.9　计时器 97
6.3.10　线条与形状控件 98
6.3.11　页框 99
6.3.12　表格 99
6.4　表单设计实例 101
6.5　小结 103
习题六 103
第 7 章　查询和视图 104
7.1　查询的创建 104
7.1.1　利用查询向导创建查询 104
7.1.2　利用查询设计器创建查询 106
7.2　查询的操作 109
7.2.1　打开查询 109
7.2.2　修改查询 109
7.2.3　输出查询结果 109
7.2.4　SQL 语句的查看 111
7.3　视图的创建 111
7.3.1　本地视图的创建 111
7.3.2　远程视图的创建 116
7.4　视图的操作 121
7.4.1　视图的打开 121

7.4.2 视图的修改 ..... 121
7.4.3 视图的删除 ..... 122
7.4.4 视图的关闭 ..... 122
7.5 SQL 关系型数据库语言 ..... 122
7.5.1 SQL 语言简介 ..... 122
7.5.2 Visual FoxPro 8.0 中的 SQL 语言 ..... 123
7.5.3 SQL 语言中表间的记录查询 ..... 127
7.6 小结 ..... 129
习题七 ..... 129
第 8 章 菜单和工具栏 ..... 130
8.1 菜单设计 ..... 130
8.1.1 菜单结构的设计 ..... 130
8.1.2 菜单设计器 ..... 130
8.1.3 常规菜单的创建 ..... 131
8.1.4 快捷菜单的创建 ..... 134
8.1.5 菜单的功能 ..... 135
8.2 菜单的操作 ..... 135
8.2.1 菜单的打开 ..... 135
8.2.2 菜单的修改 ..... 135
8.2.3 菜单的删除 ..... 136
8.3 菜单的应用 ..... 136
8.3.1 菜单的生成 ..... 136
8.3.2 菜单应用程序的生成 ..... 137
8.3.3 常规菜单在表单中的应用 ..... 145
8.3.4 快捷菜单在表单中的应用 ..... 146
8.4 工具栏 ..... 146
8.4.1 工具栏的创建 ..... 147
8.4.2 工具栏的应用 ..... 148
8.5 小结 ..... 150
习题八 ..... 150
第 9 章 报表和标签 ..... 151
9.1 利用报表向导创建报表 ..... 151
9.1.1 利用报表向导创建单一报表 ..... 151
9.1.2 利用报表向导创建一对多报表 ..... 154
9.2 利用报表设计器创建报表 ..... 157
9.2.1 报表设计器 ..... 158
9.2.2 利用“快速报表”创建报表 ..... 159

9.2.3　利用“数据环境设计器”创建报表 160
9.3　报表的操作 161
9.3.1　报表的修改 161
9.3.2　报表的输出 161
9.3.3　报表在表单中的应用 162
9.4　标签 162
9.4.1　利用标签向导创建标签 162
9.4.2　利用标签设计器创建标签 165
9.4.3　标签的输出 166
9.5　小结 166
习题九 166
第 10 章　面向对象的程序设计 167
10.1　面向对象程序设计概述 167
10.1.1　面向对象程序设计的概念 167
10.1.2　对象的特性 168
10.1.3　Visual FoxPro 8.0 中的类与对象 168
10.2　类的创建 169
10.2.1　可视类的创建 169
10.2.2　不可视类的创建 171
10.2.3　用编程方式创建类 171
10.2.4　类信息的查看 172
10.3　类的使用 173
10.3.1　在表单中使用类 173
10.3.2　在程序中调用对象 174
10.4　小结 174
习题十 175
第 11 章　程序的调试、连编与 Web 发布 176
11.1　程序的调试 176
11.1.1　程序的常见错误 176
11.1.2　程序的调试工具 176
11.2　程序连编 178
11.2.1　设置主程序 178
11.2.2　项目信息 179
11.2.3　连编程序 180
11.3　程序的 Web 发布 180
11.3.1　网页的制作 181
11.3.2　信息网页格式的设置 183

11.3.3 网页效果的改变 184
11.4 小结 186
习题十一 186
第 12 章 企业人事管理系统开发实例 187
12.1 总体规划 187
12.1.1 系统的主要模块 187
12.1.2 自由表和数据库的创建 188
12.2 设计模块 190
12.2.1 表单的设计 190
12.2.2 报表的设计 196
12.2.3 菜单的设计 197
12.3 连编系统 206
12.4 小结 209
习题十二 209
实 训 210
实训 1 自由表的创建 210
实训 2 数据库的创建 211
实训 3 表单的创建 212
实训 4 报表的创建 214
实训 5 菜单的创建 215
实训 6 项目的连编 216
附录 习题答案 218

# 第 1 章　数据库系统概论

数据库技术是当今计算机信息管理主要采用的技术手段，数据库作为数据处理和管理的新技术，它主要是对各种数据信息进行收集、加工、组织、存储和传输。数据库以强大的系统功能和较高的数据独立性被广泛应用于日常事务中。

本章主要内容:

- 数据库发展过程
- 数据库的特点
- 数据库的基本概念
- 数据模型的分类
- E-R 模型
- 关系运算

## 1.1　数据库的发展

早在 20 世纪 60 年代中期，数据库技术就被广泛应用于日常事务处理中。此后，由于计算机技术的飞速发展，计算机软件系统与日俱增，使数据库技术应用到一些数据管理上。到 20 世纪 60 年代末 70 年代初，数据库经历了 3 个标志阶段，是数据库发展史上的一个里程碑，为数据库技术的发展奠定了坚实的基础。

### 1.1.1　数据库的发展过程

数据库技术萌芽于 20 世纪 50 年代后期 60 年代中期，数据库的发展经历了 3 个标志性阶段，3 个阶段的发展历程分别标志着 3 种数据库模型的诞生，它们分别是层次结构数据库模型、网状结构数据库模型和关系结构数据库模型。

第一阶段：数据库技术的启蒙时期。20 世纪 60 年代末，第一种层次结构数据库模型的管理系统化软件 IMS（Information Management System）由 IBM 公司开发、设计出来，它标志着层次结构数据库模型的诞生。

第二阶段：数据库技术在第一代的基础上又得到了进一步完善。美国数据语言商会 CODASYL（Conference On Data System Language）对数据库方法进行了系统的研究、讨论。第一种网状模型数据库结构被开发、研制出来，它是网状数据库模型的基础和典型代表。

第三阶段：在 20 世纪 70 年代，IBM 公司又提出了具有数据库系统的关系模型的设计思路，在实验中得到了成功的证实。数据库关系方法和数据理论的研究又大获成功，为关系数据库技术奠定了坚实的理论基础。关系数据库模型从此诞生并被人们应用到实际当中，计算机关系型数据库终于从实验室走了出来，逐渐渗透到人们的生活中。

到 20 世纪 70 年代末，数据库技术又有了很大的发展。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

在计算机的发展史上，20 世纪 70 年代被称为数据库时期。在计算机数据库系统发展中，几乎所有新研制开发的数据库系统都是关系数据库模型系统。随着计算机的普及和发展，数据库系统的功能也越来越完善，性能也越来越好，数据库系统技术的应用也渗透到了各个领域。目前，关系型数据库在数据库技术中已经占主流地位。与此同时，数据库技术已与网络技术、多媒体技术等一些较先进的技术相互渗透。

### 1.1.2　数据库的特点

在数据库技术未被研究出来之前，日常事务处理应用的是传统的文件处理方式，传统的文件处理方式采用的是一次存放一条记录的访问方式，而且在不同的文件之间不能进行相互联系，数据也不能共享，更不能管理和处理大量数据，所以数据库技术的出现也是必然的。在数据库处理技术研究出来以后，两种数据处理技术也就有了很大的差异。与传统的文件处理方式相比，数据库处理技术有着其独特的优点。

#### 1．特定的数据结构

对于数据库处理的两种方式来说，在文件处理方式中，系统的各种文件之间不存在相互关系，相互之间也没有结构。从单个文件来说，每个文件的数据一般都是有结构的；而对于一个完整的系统来说，数据在整体上是没有结构的。

但是在数据库系统中就完全不一样了，同一个系统中的数据文件之间是有联系的，它们之间存在着相互关系，并且系统数据库中的数据在整体上有一定的结构特征。

#### 2．处理的数据量大

从文件管理到数据库管理，是两种不同的数据管理和处理方式。随着社会信息的突飞猛进，计算机系统要处理的数据也不断增多，文件应用方式所能管理的数据量已不能适应社会的需求，而数据库系统由它自身的结构特点决定了它所管理的数据量很大，在当今的信息时代，数据库管理已成为计算机信息管理的主要方式。

#### 3．实现数据共享

数据库系统的主要特点是数据资源可以共享，即同一个数据库中的数据不仅能被同一个企业或机构之间的各个部门使用，还能被不同部门、单位、地域，甚至不同国家的用户共享。然而，在文件应用管理系统中，一组数据通常被一个特定的用户使用。

#### 4．较高的数据独立性

在文件系统中，数据结构和应用程序是相互依赖的，一个改变总能影响到另一个改变，二者具有很强的依赖性。而在数据库中，二者是相互独立的。

#### 5．减小数据冗余度

所谓数据冗余，是指在数据专用时，当每个用户拥有并使用自己的数据时，难免会出现数据相互重复的现象。在实现数据共享之后，用户使用数据带来的不必要的麻烦将会全部自动清除。但是为了提高数据的查询效率，有时也可保留适当的重复数据，具体的冗余度由设计人员自己控制。数据库管理系统与传统文件应用系统的特性如表 1.1 所示。

表 1.1　数据库管理系统与传统文件应用系统特性对照表

| 特　性 | 数据库系统 | 传统文件系统 |
| --- | --- | --- |
| 数据是否可共享 | 系统中数据多用户可共享 | 文件中的数据由单一用户使用 |
| 处理的数据量 | 处理的数据量大 | 处理的数据量小 |
| 冗余度 | 少量数据重复，减小冗余度 | 数据重复存储 |
| 独立性 | 数据独立于程序，强调数据独立性 | 数据从属于程序，数据依赖于程序 |
| 数据结构 | 各数据文件相互联系，从整体上有结构 | 各数据文件相互独立，从整体上无结构 |

## 1.2　数据库的基本概念

数据库的英文名称为 Database，是一组相互联系的若干文件的集合，能为多个用户共享且独立于应用程序。

### 1.2.1　数据和信息

数据库的基本概念是数据和信息。数据和信息被人们认为是认识现实世界的符号和工具。

#### 1．数据

数据（Data）是一种符号，是人们认识、记录和描述现实世界中各种事物的工具。它包括数字、声音、汉字、英文和各种符号，所以，在使用之前必须加工和处理。

#### 2．信息

信息（Information）是数据经过加工和处理之后使用的状态，是人们使用和交流的一种媒介。

数据和信息是两种不同的概念。数据只有经过加工和处理之后才称为信息，但是信息在人们认识和感知世界的过程中又是以数据的形式出现的。

### 1.2.2　数据库系统基本概念

数据库系统的基本概念包括数据库、数据库系统、数据库管理系统和数据库应用系统。

#### 1．数据库

数据库（Database）的特点在前面已经介绍过。它是一个集合体，是把一组具有一种特定结构方式的数据在计算机中存储在一起，可以实现数据共享，且与系统程序相互独立，并且在数据专用时其冗余度可以控制的一个数据的集合。

#### 2．数据库系统

数据库系统（Database System）是计算机系统与数据结合使用的一个应用系统，它是由数据库、数据库管理系统、数据库应用系统、开发人员和管理人员构成的。

#### 3．数据库管理系统

数据库管理系统（Database Management System）主要体现在数据库的管理方面，它是一个用于维护、建立、使用和操作数据库资源的软件系统。

数据库管理系统是由数据描述语言（DDL）、数据操纵语言（DML）、数据库管理子程序或数据

库运行子程序和实用子程序构成的。

#### 4．数据库应用系统

数据库应用系统（Database Application System）是用户根据自己的需求在数据库管理系统的基础上使用高级语言开发、设计的应用程序。数据库系统本身就是一个应用系统。

## 1.3　数据模型

数据库的结构形式称为数据模型，它是由数据结构、数据操作和数据约束组成的。数据模型是数据库管理系统用来表示实体与实体之间联系的一种方法，一个具体的数据模型应能正确地反应数据之间存在的整体逻辑关系。

### 1.3.1　数据模型的基本概念

实体（Entity）是客观存在并且可以区别的事物。例如，一位教师，一名学生等。

属性（Attribute）是实体的特性。例如，一位教师，它的属性包含姓名、性别、年龄、身高、职务等。

### 1.3.2　数据模型的分类

数据库中的数据从整体上看是有结构的，就是所谓的结构化。这种结构决定了数据及相互间的联系方式和数据库的设计方法。根据数据间不同的结构方式可将数据库分为 3 种模型，即层次模型、网状模型和关系模型。

#### 1．层次模型

层次模型（Hierarchical Model）的总体结构为一个倒立的树形。在不同的数据之间只存在单纯的联系，如图 1.3.1 所示。层次模型的特点可以概括如下：

（1）仅有一个节点无双亲节点，该节点称为根节点。

（2）除根节点外，其余节点有且仅有一个双亲节点。

#### 2．网状模型

网状模型（Network Model）的总体结构呈网状，在两个数据中间允许存在两种或多种联系，如图 1.3.2 所示。网状模型的特点可以概括如下：

（1）有一个以上节点，无双亲节点。

（2）允许一个节点有多个双亲节点。

（3）允许节点间有复合链。

#### 3．关系模型

关系模型是指一个对象的属性问题，是对象和属性之间的联系，可以看做是二维表的形式。以职工基本情况表来说明该模型，如表 1.2 所示。

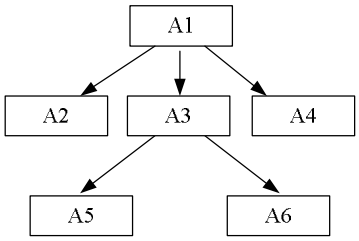



图 1.3.1　层次结构

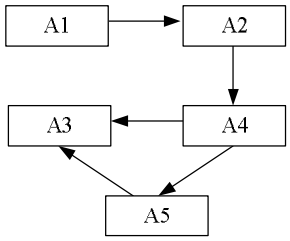



图 1.3.2　网状结构

**表 1.2　职工基本情况表**

| 职工号 | 姓　名 | 性　别 | 年　龄 | 职　称 | 政治面貌 | 工　资 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100205 | 刘敏燕 | 女 | 34 | 讲师 | 党员 | ￥1200.00 |
| 100213 | 王鑫 | 男 | 36 | 讲师 | 党员 | ￥1300.00 |
| 100201 | 张力 | 男 | 42 | 副教授 | 党员 | ￥1800.00 |
| 100231 | 容梦萍 | 女 | 35 | 讲师 | 党员 | ￥1200.00 |
| 100211 | 屈明 | 男 | 40 | 教授 | 党员 | ￥2200.00 |

职工基本情况表是一张二维表，表示一个关系。表中的每一行称为一个元组，表中的每一列称为一个属性，属性可以有多个，每个属性的名字称为属性名。关系模型可以用关系名（属性名 1，属性名 2，…，属性名 N）表示。

例如：职工（职工号，姓名，性别，年龄，职称，政治面貌，工资）

“职工”是实体名，实体的属性与关系的属性相对应；加下画线的是关键字，其属性是唯一的，标志一条记录，而且不能重复。

在关系模型数据库中，一个数据库可以包含多个表，每个二维表存放特定的信息，如表 1.3 和表 1.4 所示。

**表 1.3　职工授课情况表**

| 职工号 | 姓　名 | 性　别 | 课　程 |
|---|---|---|---|
| 100205 | 刘敏燕 | 女 | 大学英语 |
| 100213 | 王鑫 | 男 | 高等数学 |
| 100201 | 张力 | 男 | 电子商务 |
| 100231 | 容梦萍 | 女 | 计算机基础 |
| 100211 | 屈明 | 男 | 经济管理 |

**表 1.4　学生基本情况表**

| 学　号 | 姓　名 | 性　别 | 年　龄 | 课　程 |
|---|---|---|---|---|
| 201 | 张明 | 男 | 21 | 计算机基础 |
| 211 | 王敏 | 女 | 22 | 大学英语 |
| 251 | 樊小艳 | 女 | 25 | 电子商务 |
| 213 | 李红军 | 男 | 23 | 计算机基础 |
| 203 | 张艳 | 女 | 21 | 大学英语 |
| 216 | 贺小兵 | 男 | 23 | 计算机基础 |
| 254 | 郭兰 | 女 | 22 | 经济管理 |
| 226 | 尚勇 | 男 | 24 | 电子商务 |

关系数据模型是指表内的关系，在表之间存在 4 种关系类型。

（1）一对一关系。在相互关联的两个数据表中，有一个字段是相同的、唯一的且是关键的。例如在表 1.2 和表 1.3 中的字段“职工号”，这种关系就是一对一关系。

（2）一对多关系。在两个数据表中用一个相同的字段作为相互联系的关键字段，在这两个相同的字段中，一个字段被看做原始关键字段，该字段的值是唯一的；另一个数据表中的关键字段是外来关键字段，该字段的值是重复的，那么这两个表就构成了一对多关系。例如在表 1.3 和表 1.4 中，关键字段“课程”在表 1.3 中是原始关键字段，而在表 1.4 中是外来关键字段，这个相同的字段在两个

表中就构成了一对多关系。

（3）多对一关系。多对一关系与一对多关系类似，就是把一个表的关键字段作为原始关键字段，这个字段是重复的，而另外一个表中的关键字段是外来关键字段，而且是唯一的，这两个表就构成了多对一关系。例如在表 1.4 和表 1.3 中，关键字段“课程”在表 1.4 中是原始关键字段，在表 1.3 中是外来关键字段，这两个表就构成了多对一关系。

（4）多对多关系。多对多关系是在两个表中，把一个数据表中的关键字段作为原始关键字段，这个关键字段必须是重复的，而把另外一个表中的关键字段作为外来关键字段，而这个关键字段也必须是重复的，两个表就构成了多对多关系。在数据处理中，数据表中多对多关系是很普遍的。

### 1.3.3　数据库的分类

数据库中的数据结构决定了数据库的设计方法和相互间的联系方式，按照数据模型 3 种不同的结构方式，可将数据库分为 3 种模型数据库，即层次模型数据库、网状模型数据库和关系模型数据库。各种数据库的具体结构方式和相应的数据模型的结构方式相同。

目前，还有一种数据库模型正处于发展阶段，即对象－关系模型，它除具有关系模型数据库的特点外，还支持文本、图像、图形、声音等新的数据类型，且支持类、继承、方法等丰富的对象机制，并提供了高速集成的支持客户机/服务器的应用接口。

## 1.4　E-R 模型

E-R 模型（Entity-Relationship Model）是数据库模型中的一种，即实体－关系模型。它是一种语义模型，由实体集、实体的属性和联系集组成。

### 1.4.1　E-R 模型结构

实体集是矩形框及其内容，实体间的联系是棱形框及其内容以及直线和直线上的 M，N，1。M，N，1 表示联系集，即一对一（1∶1）、一对多（1∶M）、多对多（M∶N）关系。

注意：M，N，1 要写在实体之间的直线上，不能写反，如图 1.4.1 所示。

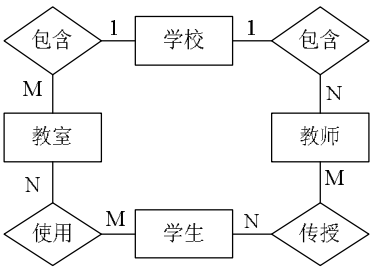



图 1.4.1　E-R 图例

属性是椭圆形框及其内容，如图 1.4.2 所示。

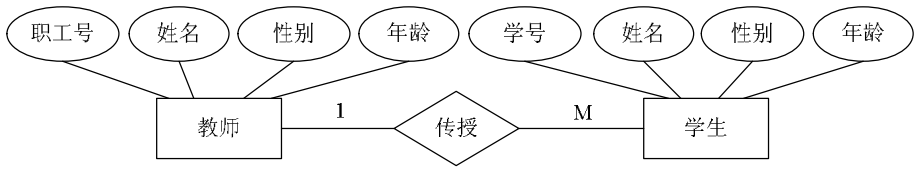



图 1.4.2　E-R 图例

由图 1.4.2 可知，E-R 图表达的是一个实体内部的联系和两个实体之间多个数量的联系。

### 1.4.2　E-R 模型的设计方法

要设计一个 E-R 模型，应先确定实体集、实体属性和联系集。以设计图 1.4.2 模型为例，先确定两个实体教师和学生及其属性，教师的属性包括职工号、姓名、性别、年龄，学生的属性包括学号、姓名、性别、年龄；再确定两个实体之间的联系集，教师与学生之间的联系是教师传授给学生知识。根据这些信息即可绘制 E-R 图。

### 1.4.3　E-R 模型与其他模型的转换

E-R 模型可以与网状模型和关系模型相互转换。

#### 1．E-R 模型与网状模型的转换

E-R 模型与网状模型相互转换的具体操作是把 E-R 模型中的实体和属性设计成记录的形式，这样就可以把 E-R 模型转换为网状模型。

#### 2．E-R 模型与关系模型的转换

E-R 模型与关系模型相互转换的具体操作是把 E-R 模型中所有实体及其属性用关系模式表示，联系实体间的信息也用关系模式表示。

关系为 1∶1：每个实体之间的关键字均可作为该关系的关键字。

关系为 1∶M：M 端的关键字作为该关系的关键字。

关系为 M∶N：各实体的关键字是该关系的关键字。

## 1.5　关系运算

关系运算是关系数据库操作的实质，关系运算分为两种，即关系代数运算和关系运算。

### 1.5.1　关系代数运算

数据库中的代数运算和数学中的代数运算相同，就是集合的交、并、差。

#### 1．交

交（Intersection）运算的符号为“∩”，两个关系经过交运算后，相同部分重新组成一个新的关

需要全本请访问 www.ertongbook.com