

Visual FoxPro 6.0 程序设计

陈暄 张春琴 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Visual FoxPro 6.0 程序设计

陈 暄 张春琴 主 编
任少波 徐春霞 王丽丽 仇伟明 李 春 副主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书根据教育部提出的非计算机专业计算机基础教学三层要求,以 Visual FoxPro 6.0 为主要内容,介绍了关系数据库的基本原理以及应用系统的开发方法。本书一共分为 12 章,主要介绍了数据库的基础知识, Visual FoxPro 6.0 的系统的简介以及基本的安装,数据库的建立与操作,索引与视图,数据库编程的基础,面向对象的程序设计,报表的内容,菜单设计以及应用程序的开发,并详细介绍了程序设计、SQL 语言查询、控件等方面的内容。在每章后面配备了习题,以便学生自测。

本书由浅入深,通俗易懂,实用性强,可作为高等学校数据库应用课程的教材,也可供参加全国计算机等级考试 Visual FoxPro 程序设计的考生学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 6.0 程序设计/陈暄,张春琴主编.

北京:中国水利水电出版社,2007

ISBN 978-7-5084-4208-2

I. V… II. ①陈…②张… III. 关系数据库—数据库管理系统, Visual FoxPro 6.0—程序设计 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 020273 号

书 名	Visual FoxPro 6.0 程序设计
作 者	陈暄 张春琴 主编
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 12 印张 285 千字
版 次	2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	29.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

本书编委会

主 编： 陈 暄 张春琴

副主编： 任少波 徐春霞 王丽丽 仇伟明 李 春

参 编： 陈 冲 李 莎

前 言

随着计算机技术的发展和普及,高等院校普遍开设了“Visual FoxPro程序设计”课程。Visual FoxPro 6.0数据库是一个关系型数据库,它是在FoxBase的基础上发展起来的。Visual FoxPro 6.0是为数据库应用程序开发而设计的一种编程工具,利用Visual FoxPro 6.0可以设计出丰富多彩的用户界面,可以在界面上根据自己的需要设置各种各样的控件,便于用户的操作。随着参加国家和各个省份的计算机等级考试二级Visual FoxPro考试的人数和获得证书的人数越来越多,我们特地编写了这本教材。

本书在编写过程中突出了以下几个特点:

(1) 具有鲜明的高职高专的特点。教材的策划和编写都紧密地围绕培养技术应用性专门人才开展。本书作者都是长期从事高职高专教学工作的教师,有着丰富的教学经验,对高职高专的学生有深入的了解。

(2) 强调应用性。本书在保持知识系统的同时,突出重点。在整体结构和素材选择上,特别强调实际应用,以满足学习和今后工作的需要。

(3) 培养学生的能力。学生在上课时可以通过多媒体的演示理解和掌握一些抽象的概念,培养学生的想像能力、思维能力。

(4) 本书重点介绍了程序的结构、SQL语言的应用及常用控件的入手,最后通过一个综合的例子进行了总结。

本书由浙江工业职业技术学院的陈暄,张春琴担任主编,任少波、王丽丽、徐春霞担任副主编,陈暄负责整体结构的设计,其中陈暄编写了第六章、第七章、第八章、第十一章,张春琴编写第五章、第九章、第十章,王丽丽编写第一章、第四章,徐春霞编写第二章、第三章,绍兴文理学院的李春编写第十二章,浙江工业职业技术学院的李莎,浙江工业大学的陈冲,无锡工商职业技术学院的仇伟明参与编写。沈才梁老师结合专业实际给出了很好的意见。

在编写过程中，作者做了很多的努力，但由于水平有限，加之时间仓促，书中的缺点和疏漏之处，请读者批评指出。

编者

2007. 1

目 录

前言

第1章 数据库基础	1
1.1 数据库系统概述.....	1
1.2 数据库的发展.....	2
1.3 数据模型.....	3
1.4 关系型数据库.....	6
习题.....	9
第2章 Visual FoxPro 6.0 系统简介	11
2.1 Visual FoxPro 6.0 的特点.....	11
2.2 Visual FoxPro 6.0 的安装、启动与退出.....	11
2.3 Visual FoxPro 6.0 系统环境的设置.....	12
2.4 Visual FoxPro 6.0 的基本组成.....	13
2.5 Visual FoxPro 6.0 的文件类型.....	15
2.6 Visual FoxPro 6.0 的操作方式.....	15
2.7 Visual FoxPro 6.0 的命令语法规则.....	16
2.8 项目管理器.....	17
第3章 数据库与表	23
3.1 数据库的概念.....	23
3.2 数据库操作.....	23
3.3 数据表操作.....	27
3.4 创建和编辑表关系.....	44
第4章 索引与视图	46
4.1 索引与视图的概念.....	46
4.2 索引的操作.....	47
4.3 视图的操作.....	51
习题.....	56
第5章 Visual FoxPro 的编程基础	58
5.1 常量和变量.....	58

5.2 函数、表达式和数组.....	59
5.3 常用命令.....	62
5.4 命令文件的建立与运行.....	65
习题.....	66
第6章 程序结构设计.....	68
6.1 程序文件.....	68
6.2 顺序结构.....	69
6.3 选择结构程序设计.....	72
6.4 循环结构程序设计.....	77
6.5 过程文件和用户自定义函数.....	83
习题.....	85
第7章 SQL 结构化查询语言.....	86
7.1 SQL 语言简介.....	86
7.2 SQL 数据定义.....	87
7.3 查询.....	89
7.4 数据更新.....	101
习题.....	102
第8章 面向对象的程序设计.....	103
8.1 面向对象编程的基本概念.....	103
8.2 Visual FoxPro 6.0 的类.....	105
习题.....	106
第9章 表单的控件.....	107
9.1 表单的设计.....	107
9.2 常用控件.....	116
习题.....	141
第10章 报表的设计.....	143
10.1 报表的创建.....	143
10.2 报表的修改.....	149
10.3 报表的输出.....	150
习题.....	151
第11章 菜单设计.....	152
11.1 建立菜单系统.....	152
11.2 菜单项.....	154
11.3 生成菜单程序并运行.....	155

习题.....156

第12章 开发应用程序.....157

 12.1 应用系统的过程.....157

 12.2 应用系统开发步骤.....157

 12.3 学籍管理系统.....158

习题.....183

参考文献.....184

第1章 数据库基础

随着计算机应用从最初的科学计算逐渐转向事务处理,为了有效地执行事务处理过程中大量的数据操作,就必须采用一套严密合理的数据处理方法,即数据管理。数据管理指数据的收集、整理、组织、存储、维护、检索、传送等操作。

当今的时代,70%以上的计算机被用于数据处理,数据处理方法和技术研究已成为计算机科学的重要课题。其中,数据库技术已成为最主要的数据处理方法。

1.1 数据库系统概述

1.1.1 数据、信息、数据管理

1. 数据

数据是对客观事物属性的描述与记载,是一些物理符号。例如:用于表示事物量的数值;用于表示事物名称的字符……

在计算机科学中,所有能够输入到计算机中处理的对象,都是计算机的“数据”。它可以是数字、字母、文字、图像、声音和动画等多媒体数据。

2. 信息

信息是经过加工的数据,是具有一定意义的信息。信息是人们在社会活动中决策的依据。数据是信息的来源,是信息的具体表现形式;信息是数据表现的内容,是人们对数据加工的结果。可见,数据与信息既有联系又有区别。

3. 数据管理

数据管理即数据处理,它是指对数据进行收集、存储、分类、统计、加工和分析,以得到所需信息的过程。

1.1.2 数据库系统(DBS)

数据库系统(Data Base System,简称DBS)是一个具有数据库管理功能的计算机系统,通常是由计算机硬件、操作系统、数据库管理系统、数据库、应用程序和数据库管理人员组成的整体。

1. 计算机硬件

计算机硬件(Hardware)一般指由电子部件和机电装置组成的计算机实体,包括中央处理器、存储器、输入设备和输出设备等。

2. 操作系统(OS)

操作系统(Operating System,简称OS)是控制管理计算机资源的系统软件,是计算



机工作的保证。目前微机上使用的操作系统多是 Windows 操作系统。

3. 数据库管理系统 (DBMS)

数据库管理系统 (Database Management System, 简称 DBMS) 是对数据库进行管理的系统软件, 是数据库系统的核心。它为进行数据管理提供各种服务, 如数据对象定义、数据存储与备份、数据访问与更新、数据统计与分析、数据安全保护、数据库运行管理以及数据库建立和维护等服务。

4. 数据库 (DB)

数据库 (Database, 简称 DB) 是长期存储在计算机系统中有组织、可共享数据的集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储, 具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性, 并且可以为各种用户共享。

5. 应用程序

应用程序是为处理和享用数据库中存储的数据而编写的程序。

6. 数据库管理人员 (DBA)

数据库管理人员 (Database Administrator, 简称 DBA) 的主要工作是对数据库进行管理和维护, 以保证系统正常运转。

1.2 数据库的发展

从 20 世纪 50 年代开始, 人们就开始使用计算机管理数据。到了 20 世纪 60 年代, 人们通过文件系统来管理数据。在此系统中, 按一定的规则将数据组织成文件, 应用程序通过一定的接口来进行对数据的操作。在 20 世纪 60 年代后期, 为了克服文件系统的不足, 产生了新的管理数据的软件系统, 称为数据库管理系统 (DBMS)。本章介绍自从有计算机以来数据管理技术发展的主要阶段: 人工管理阶段、文件系统阶段和数据库阶段。

1.2.1 人工管理阶段

在人工管理阶段 (20 世纪 50 年代中期以前), 计算机主要用于科学计算。外部存储器只有磁带、卡片和纸带等, 还没有磁盘等直接存取存储设备。软件只有汇编语言, 尚无数据管理方面的软件。数据处理的方式基本上是批处理。这个时期的数据管理有下列特点:

(1) 数据不保存在计算机内。计算机主要用于计算, 一般不需要长期保存数据。在进行某一课题计算时, 将原始数据随程序一起输入到内存, 运算处理后将结果数据输出。随着计算任务的完成, 用户作业退出计算机系统, 数据空间随着程序空间一起被释放。

(2) 没有专用的软件对数据进行管理。每个应用程序都要包括存储结构、存取方法、输入输出方式等内容。程序中的存取子程序随着存储结构的改变而改变, 因而数据与程序不具有独立性。存储结构改变时, 应用程序必须改变。此时, 由于程序直接面向存储结构, 因此数据的逻辑结构与物理结构没有区别。

(3) 只有程序 (Program) 的概念, 没有文件 (File) 的概念。数据的组织方式必须由程序员自行设计与安排。

(4) 数据面向程序。即一组数据对应一个程序。



1.2.2 文件系统阶段

在文件系统阶段（20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期），计算机不仅用于科学计算，还用于信息管理。随着数据量的增加，数据的存储、检索和维护问题成为紧迫的需要，数据结构和数据管理技术迅速发展起来。此时，外部存储器已有磁盘、磁鼓等直接存取存储设备。软件领域出现了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统是专门管理外存的数据管理软件。数据处理的方式有批处理，也有联机实时处理。

这一阶段的数据管理有下列特点：

（1）数据以“文件”形式可长期保存在外部存储器的磁盘上。由于计算机的应用转向信息管理，因此对文件要进行大量的查询、修改和插入等操作。

（2）数据的逻辑结构与物理结构有了区别，但比较简单。程序与数据之间具有“设备独立性”，即程序只需用文件名就可与数据打交道，不必关心数据的物理位置。由操作系统的文件系统提供存取方法（读/写）。

（3）文件组织已多样化。有索引文件、链接文件和直接存取文件等，但文件之间相互独立、缺乏联系。数据之间的联系要通过程序去构造。

（4）数据不再属于某个特定的程序，可以重复使用，即数据面向应用。但是文件结构的设计仍然是基于特定的用途，程序基于特定的物理结构和存取方法，因此程序与数据结构之间的依赖关系并未根本改变。

（5）对数据的操作以记录为单位。这是由于文件中只存储数据，不存储文件记录的结构描述信息。文件的建立、存取、查询、插入、删除、修改等所有操作，都需要程序来实现。

但是，随着数据管理规模的扩大，数据量急剧增加，文件系统显露出三个缺陷：

（1）数据冗余（Redundancy）。由于文件之间缺乏联系，造成每个应用程序都有对应的文件，有可能同样的数据在多个文件中重复存储。

（2）不一致性（Inconsistency）。这往往是由数据冗余造成的，在进行更新操作时，稍不谨慎，就可能使同样的数据在不同的文件中不一样。

（3）数据联系弱（Poor data relationship）。这是由于文件之间相互独立，缺乏联系造成的。

1.2.3 数据库管理阶段

20 世纪 70 年代出现的数据库技术解决了文件系统管理方式存在的不足。数据库中的数据以不同的组合形式，同时为多个应用程序或用户所共享；数据库系统还提供了一整套管理和控制数据的操作命令，并对数据完整性、唯一性、安全性、保密性提供了有效的管理手段。数据库技术是一种比较完善、数据管理能力较强的计算机管理技术。当前，数据库系统已成为信息处理的核心技术，数据库技术的最新成果也就反映了数据处理的当前水平。

1.3 数 据 模 型

对于模型这一概念，大家并不陌生，特别是一些具体模型，在日常生活中时常可见。



例如，按一定比例缩小的建筑模型、精致的航模飞机和军舰等都是人们熟悉的具体模型。看到这些模型人们便会联想起现实生活的事物。这里要讨论的数据模型（Data Model）也是一种模型，它是指用数学的方法（或计算机可实现的方法）对现实世界的事物及其联系的描述。

数据库系统中主要有以下三种数据模型：

- 层次模型（Hierarchical Model）。
- 网状模型（Network Model）。
- 关系模型（Relational Model）。

1.3.1 层次模型

层次模型是最早发展起来的数据库模型。层次模型的基本结构是树形结构，它自顶向下、层次分明，是一棵倒立的树。在数据库中，满足以下两个条件的数据模型称为层次模型：

- (1) 有且仅有一个节点无父节点，这个节点称为“根节点”；如图 1-1 中的学校。
- (2) 其他用节点有且仅有一个父节点。

在层次模型中，节点层次（Level）从根开始定义，根为第一层，根的子节点称为第二层，根称为其子节点的父节点，同一父节点的子节点称为兄弟节点。

图 1-1 给出了一个学校行政机构的层次模型。

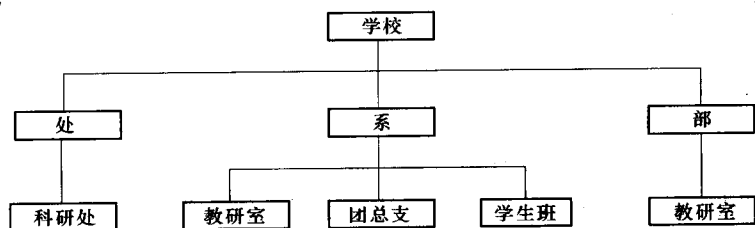


图 1-1 一个学校行政机构的层次模型

层次模型的数据结构比较简单，易于操作，可利用树状数据结构来完成，这是层次数据库的突出优点。

层次数据库采用层次模型作为数据的组织形式。典型的层次数据库管理系统是 1968 年 IBM 公司推出的 IMS 系统。

1.3.2 网状模型

网状模型的出现略晚于层次模型，网状模型是一个网络，一个不加任何条件限制的无向图。在数据库中，满足以下两个条件的数据模型称为网状模型：

- (1) 允许一个以上的节点无父节点。
- (2) 一个节点可以有多于一个的父节点。

由于在网状模型中子节点与父节点的联系不是唯一的，所以，要为每个联系命名，并指出与该联系有关的父节点和子节点。图 1-2 给出了一个抽象的简单的网状模型。

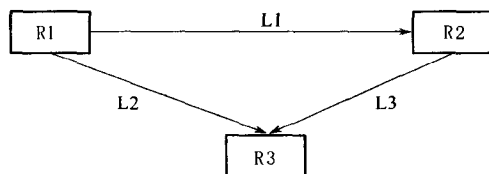


图 1-2 简单的网状模型

R1 与 R2 之间的联系被命名为 L1, R1 与 R3 之间的联系被命名为 L2, R2 与 R3 之间的联系被命名为 L3。其中 R1 为 R2、R3 的父节点, R2 也是 R3 的父节点。

图 1-3 给出了一个具体的简单的网状模型: 学生—选课—课程的网状模型。

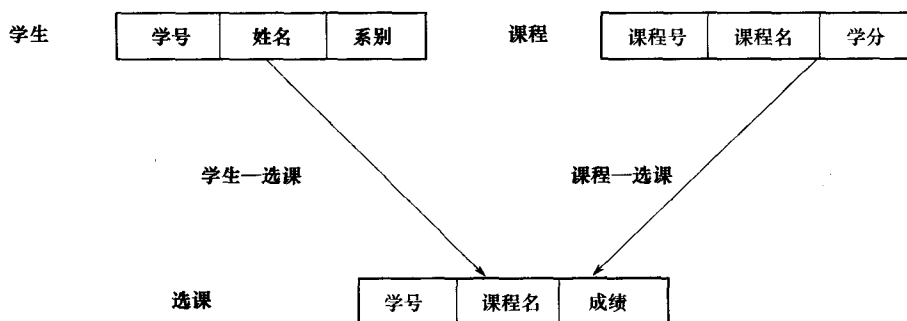


图 1-3 学生—选课—课程的网状模型

网状模型允许节点无父节点或有一个以上的父节点, 从而构成了比层次结构复杂的网状结构。

网状数据库采用网状模型作为数据的组织方式。网状数据库管理系统的典型代表是 1969 年美国数据系统研究会 CODASYL (Conference On Data System Language) 下属的数据库任务组 DBTG (Data Base Group) 提出的 DBTG 系统。

1.3.3 关系模型

在关系模型中, 数据的逻辑结构是一张二维表, 简称为表; 一个二维表就是一个关系。其中, 表中的每一列称为字段或域; 每一行称为一个记录。它反映了行与行、列与列以及行与列之间数据的联系。如表 1-1 所示。

表 1-1 学 生 成 绩 表

学 号	姓 名	语 文	数 学	英 语	总 分
2003101	张萌	90	96	66	252
2003102	李雪	80	90	60	230
2003103	陈辰	70	89	80	239
2003201	古柯	85	70	90	245
2003202	杜平	60	100	69	229
2003203	葛兵	90	80	70	240



关系模型与前两种模型相比, 数据结构简单, 容易为初学者理解。关系模型具有以下一些特点:

- (1) 表中的每一列都是数据的基本项, 不可再分割。
- (2) 表中同一列的数据都具有相同的数据类型。
- (3) 表中每一列称为属性, 属性名称是唯一的, 不允许有相同的属性名称。
- (4) 表中第一行称为一个元组, 不允许有完全相同的元组。即表中的任意两行不能完全相同。
- (5) 表中行和列的顺序可以任意排列。

1.4 关系型数据库

虽然计算机技术不断进行, 应用不断发展, 面向对象等新型数据模型不断涌现, 但是关系型数据库依然是当今的主流。

1.4.1 术语

1. 关系 (Relation)

在关系模型中, 一个关系就是一张二维表, 每个关系都有一个关系名。在关系型数据库系统中, 一个关系存储为一个文件, 文件扩展名为.dbf, 称为“表”。

2. 属性 (Attribute)

二维表中的每一列称为一个属性, 每个属性均有一个唯一的属性名称。在关系型数据库系统的表文件中, 属性称为字段。

3. 域 (Domain)

一个属性的取值范围称为一个域。

4. 元组 (Tuple)

在二维表中, 每一行称为一个元组。在关系型数据库系统的表文件中, 元组称为记录。

5. 分量

元组中的一个属性值叫做元组的一个分量。

6. 关系模式

关系模式即关系的结构, 是对关系的描述。它包括关系名、组成该关系的属性名、属性到域的映像。其格式为:

关系名 (属性名 1, 属性名 2, ……, 属性名 n)

属性到域的映像通常直接说明为属性的类型、长度等。

7. 关键字 (Key)

关键字又称为码。它是属性或属性的组合, 其值能够唯一地标识一个元组。在 Visual FoxPro 中表示为字段或字段组合, 职工表中的职工号可以作为标识一条记录的关键字。

8. 主关键字

当一个关系中有多个关键字时, 如果某一属性组的值能唯一地标识一个元组, 则该属性组称为主键字 (如职工号、学号等)。



9. 外部关键字

如果二维表中一个属性或几个属性的组合不是本表中的关键字，而与另外的二维表中的关键字相对应，则称其为外部关键字。

例如，表 1-2 中的关系是一个人事档案表。表中每一行是一个职员记录，是关系的一个元组，编号、姓名、性别、出生日期等均是属性。其中编号是唯一识别一条记录的属性，因此称为“主关键字”。对于编号这一属性，域是 0001~9999；对于姓名属性，域是 2~4 个汉字组成的字符串；对于性别属性，域是“男，女”。

人事档案表的关系模式可记为：

人事档案表（编号，姓名，性别，婚否，出生日期，部门名称，职称，工资）。

表 1-2 人 事 档 案 表

编号	姓名	性别	婚否	出生日期	部门名称	职称	工资
0001	李红	女	未婚	70.12.02	汽车系	讲师	400.00
0002	王伟	男	已婚	65.02.03	汽车系	教授	600.00
0003	沈华	女	已婚	54.01.15	公路系	教授	700.00
0004	王艳	女	未婚	72.10.14	公路系	助教	300.00
0005	任华美	女	已婚	65.08.19	管理系	讲师	450.00
0006	赵同刚	男	未婚	74.10.12	管理系	助教	350.00
0007	周飞	男	已婚	54.06.03	电子系	教授	750.00
0008	张倩	女	已婚	65.12.25	电子系	讲师	450.00

1.4.2 关系运算

关系数据库中的集合运算有两种。一种是传统的集合运算，包括两个相同结构的关系的并、交、差等运算；另一种是专门的关系运算，包括选择、投影和连接等运算。

这里对于大家所熟悉的传统的集合运算不再介绍，仅介绍专门的关系运算。

1. 选择（Selection）

选择也称为筛选，是指从关系中选择满足条件的元组的操作。也就是说，选择操作是在二维表中选择满足条件的行。例如，在人事档案表中找出所有女职员的元组，就可以用选择操作实现，条件是：性别等于“女”。操作结果如表 1-3 所示。

表 1-3 女 职 员 表

编号	姓名	性别	婚否	出生日期	部门名称	职称	工资
0001	李红	女	未婚	70.12.02	汽车系	讲师	400.00
0003	沈华	女	已婚	54.01.15	公路系	教授	700.00
0004	王艳	女	未婚	72.10.14	公路系	助教	300.00
0005	任华美	女	已婚	65.08.19	管理系	讲师	450.00
0008	张倩	女	已婚	65.12.25	电子系	讲师	450.00



2. 投影 (Projection)

投影是指从关系中选择某些属性列。例如，要在人事档案表中找出职称为教授的所有职员的编号、姓名、工资，则可以用投影操作实现，选择表中职称为教授的职员的编号、姓名、工资列。操作结果见表 1-4。

表 1-4 投 影

编 号	姓 名	工 资
0002	王伟	600.00
0003	沈华	700.00
0007	周飞	750.00

3. 连接 (Join)

连接是两个关系按一定条件连接生成一个新的关系，新关系中包含了原来两个关系中的部分或全部属性列及满足条件的元组。例如：表 1-5 中的关系 R 和表 1-6 中的关系 S，条件为“R.系号=S.系号”的连接操作，所得结果为关系 U，如表 1-7 所示。

表 1-5 关 系 R

编 号	姓 名	系 号	性 别
0001	李红	1	女
0002	王伟	1	男
0007	周飞	3	男

表 1-6 关 系 S

系 号	系名称
1	汽车系
2	公路系
3	管理系
4	电子系

表 1-7 关 系 U

编 号	姓 名	系 号	性 别	系 号	系名称
0001	李红	1	女	1	汽车系
0002	王伟	1	男	1	汽车系
0007	周飞	3	男	3	管理系

连接条件中的属性称为连接属性，两个关系中的连接属性应该有相同的数据类型，以保证其可比的。当连接条件中的算符为“=”时，为等值连接。表 1-7 为关系 R 与关系 S 在条件“R.系号=S.系号”下的等值连接。若在等值连接的结果关系中去掉重复的属性（或属性组），则此连接称为自然连接。如表 1-8 所示关系 V 是 R 和 S 在条件“R.系号=S.系号”下的自然连接。

表 1-8 关 系 V

编 号	姓 名	系 号	性 别	系名称
0001	李红	1	女	汽车系
0002	王伟	1	男	汽车系
0007	周飞	3	男	管理系

对关系数据库的实际操作，往往是以上几种操作的综合应用。例如：对关系 V 再进行投影操作，可以得到仅有属性编号、姓名、性别、系名称的关系 W，如表 1-9 所示。