

**V**isual **F**ox**P**ro 9.0

# 数据库程序设计

张玉叶 主 编

隆岩 周佩峰 张献峰 副主编

东北师范大学出版社

长 春

# 内 容 简 介

本书根据作者多年数据库课程的教学经验及高职学生的学习特点，结合目前我国高职院校非计算机专业计算机课程开设的实际情况编写而成。以 Visual FoxPro 9.0 为平台，深入浅出地介绍了数据库的基础知识、数据库与表的基本操作、面向过程的程序设计和面向对象的程序设计方法等。

全书以强调学生的动手操作能力为主，结构合理，图文并茂，讲解深入浅出，实例丰富，且所有实例均通过上机验证。适合作为各类高职高专院校及计算机培训学校的教材，也可供数据库开发相关人员及数据库爱好者自学使用。

---

## 图书在版编目 (CIP) 数据

Visual FoxPro 9.0 数据库程序设计/张玉叶主编.  
长春: 东北师范大学出版社, 2010.2  
ISBN 978 - 7 - 5602 - 6850 - 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 026765 号

---

责任编辑: 张 帆    封面设计: 刘 强  
责任校对: 赵淑波    责任印制: 张允豪

---

东北师范大学出版社出版发行  
长春净月经济开发区金宝街 118 号 (邮政编码: 130117)  
电话: 0431—85687213  
传真: 0431—85691969  
网址: <http://www.nenup.com>  
电子函件: [sdcbs@mail.jl.cn](mailto:sdcbs@mail.jl.cn)  
东北师范大学出版社激光照排中心制版  
印装

2011 年 4 月第 1 版 2011 年 4 月第 1 次印刷  
幅面尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 14.5 字数: 310 千

---

定价: 32.8 元

---

---

# 前 言

在现代社会中，数据库技术的应用无处不在。信息系统开发的各领域如管理信息系统（MIS）、企业资源计划（ERP）、决策支持系统（DSS）等都离不开数据库技术强有力的支持。

微软发布的 Visual FoxPro 9.0 是一款典型的关系型数据库管理系统，其强大的功能性、操作的简便性、信息的安全性，得到了众多用户的认可，其应用也越来越广泛。

本书以突出强调学生的动手操作能力为主，按照循序渐进、由浅入深的原则，根据作者多年数据库课程的教学经验及高职学生的学习特点，结合目前我国高职院校非计算机专业计算机课程开设的实际情况编写而成。以 Visual FoxPro 9.0 为平台，深入浅出地介绍了数据库的基础知识、数据库与表的基本操作、面向过程的程序设计和面向对象的程序设计方法等。

本书共分为 9 章。

第 1 章主要介绍了数据库的基础知识、Visual FoxPro 9.0 的工作环境和工作方式等。

第 2 章主要介绍了常用的数据类型、常量和变量的使用、运算符与表达式及系统常用内部函数的使用等。

第 3 章主要介绍了数据库与表的基本操作等。

第 4 章主要介绍了 SQL 语言的使用。

第 5 章主要介绍了查询设计器和视图设计器的使用。

第 6 章主要介绍了结构化程序设计的基本方法、程序的控制结构、多模块程序的编写等。

第 7 章主要介绍了面向对象的程序设计方法，表单设计器及常用控件的使用。

第 8 章主要介绍了报表设计器和标签设计器的使用。

第9章主要介绍了菜单设计器的使用。

本书内容结构合理，图文并茂，讲解深入浅出，实例丰富，且所有实例均通过上机验证。另外，书中每章后面还配有相应的实训题目，供读者上机练习，让读者在不断的实际操作中更牢固地掌握书中所讲解的内容。

本书定位于 Visual FoxPro 9.0 初中级用户，可作为各类高职高专院校及计算机培训学校的教材，也可供数据库开发相关人员及数据库爱好者自学使用。

本书由长期从事数据库教学的教师张玉叶、隆岩、周佩峰和张献峰共同编写。第2, 3, 4, 5, 6, 7, 8章由张玉叶编写，第1章由隆岩编写，实训由周佩峰编写，第9章由张献峰编写。最后，全书由张玉叶统一定稿。

在编写本书的过程中得到了济南职业学院财经系主任宋拥会、工商管理系主任赵保粮和经济贸易系主任商大勇的大力支持，在此深表谢意！

尽管我们在编写本书的过程中倾注了大量心血，但由于水平有限，书中难免有错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2011年3月

---

---

# 目 录

<b>第 1 章 VFP 9.0 基础</b> .....	1
1.1 数据库基础 .....	1
1.1.1 数据与信息 .....	1
1.1.2 数据模型 .....	2
1.1.3 关 系 .....	5
1.2 数据库系统 .....	7
1.2.1 数据库系统 .....	7
1.2.2 数据库管理系统 .....	9
1.3 VFP 简述 .....	9
1.3.1 VFP 的工作界面 .....	9
1.3.2 VFP 的操作方式 .....	10
1.3.3 VFP 的启动与退出 .....	11
1.3.4 VFP 系统环境设置 .....	11
1.3.5 VFP 命令语法规则 .....	14
实训 1-1 .....	15
<b>第 2 章 数据与运算</b> .....	16
2.1 数据类型 .....	16
2.2 常量和变量 .....	18
2.2.1 常 量 .....	18
2.2.2 变 量 .....	18
2.3 运算符与表达式 .....	20
2.3.1 算术运算符与算术表达式 .....	20
2.3.2 字符运算符与字符表达式 .....	21
2.3.3 关系运算符与关系表达式 .....	21
2.3.4 逻辑运算符与逻辑表达式 .....	22
2.3.5 日期时间运算符与日期时间表达式 .....	22
2.3.6 运算符之间的优先级关系 .....	23
2.4 函 数 .....	24
2.4.1 数值函数 .....	24
2.4.2 字符函数 .....	25

2.4.3	日期时间函数	26
2.4.4	转换函数	27
2.4.5	测试函数	28
实训 2-1		29
<b>第 3 章 数据库及表的基本操作</b>		<b>31</b>
3.1	基本概念	31
3.1.1	表	31
3.1.2	数据库	32
3.1.3	示例数据库	32
3.2	数据库的基本操作	33
3.2.1	数据库的建立	33
3.2.2	数据库的删除	35
3.2.3	数据库的打开	35
3.2.4	数据库的关闭	36
3.2.5	向数据库中添加表	36
3.2.6	从数据库中移去表	37
3.3	表结构的建立和修改	37
3.3.1	表结构的建立	37
3.3.2	表结构的修改	41
3.3.3	表结构的显示	42
3.4	表的基本操作	43
3.4.1	表的打开	43
3.4.2	表的关闭	45
3.4.3	记录的添加	45
3.4.4	记录的显示	49
3.4.5	记录的删除	51
3.4.6	记录的修改	54
3.4.7	记录的定位	57
3.4.8	记录的插入	58
3.5	表的复制	58
3.5.1	表结构的复制	58
3.5.2	表文件的复制	59
3.6	排序与索引	60
3.6.1	排序	60
3.6.2	索引	62
3.7	查询	70
3.7.1	顺序查询	70

3.7.2 快速查询	71
3.8 统计命令	72
3.8.1 计数	72
3.8.2 求和	72
3.8.3 求平均值	73
3.9 表间关系	73
3.9.1 表间永久关系	73
3.9.2 参照完整性的设置	74
实训 3-1	75
实训 3-2	76
实训 3-3	76
实训 3-4	77
<b>第 4 章 SQL 语言</b>	<b>78</b>
4.1 SQL 语言概述	78
4.2 数据定义	79
4.2.1 表的定义	79
4.2.2 表的修改	79
4.2.3 表的删除	80
4.3 数据操作	80
4.3.1 记录的插入	80
4.3.2 记录的更新	80
4.3.3 记录的删除	80
4.3.4 数据查询	81
实训 4-1	91
实训 4-2	91
<b>第 5 章 查询与视图</b>	<b>92</b>
5.1 查询设计器	92
5.1.1 启动“查询设计器”	93
5.1.2 添加表或视图	94
5.1.3 设置表间联接条件	94
5.1.4 选取输出字段或表达式	95
5.1.5 设置筛选条件	96
5.1.6 设置排序依据	97
5.1.7 设置分组依据	97
5.1.8 设置杂项	98
5.1.9 设置查询去向	99
5.1.10 执行查询	99

5.1.11 保存查询设置 .....	99
5.2 视图设计器 .....	101
5.2.1 视图 .....	101
5.2.2 视图的创建 .....	101
实训 5-1 .....	105
<b>第 6 章 VFP 编程基础</b> .....	106
6.1 程序文件的建立、修改与执行 .....	107
6.1.1 程序文件的建立与修改 .....	107
6.1.2 程序文件的保存 .....	108
6.1.3 程序文件的运行 .....	109
6.2 程序中的常用命令 .....	109
6.2.1 清 屏 .....	109
6.2.2 注 释 .....	109
6.2.3 程序结束 .....	110
6.2.4 环境设置 .....	110
6.2.5 交互式输入 .....	111
6.2.6 输出命令 .....	112
6.3 程序控制结构 .....	113
6.3.1 顺序结构 .....	113
6.3.2 选择结构 .....	115
6.3.3 循环结构 .....	122
6.4 数 组 .....	131
6.4.1 数组的定义 .....	131
6.4.2 数组与表之间数据的传递 .....	132
6.5 过程和自定义函数 .....	135
6.5.1 过 程 .....	136
6.5.2 用户自定义函数 .....	137
6.5.3 过程文件 .....	138
6.5.4 参数传递机制 .....	139
6.5.5 变量的作用域 .....	140
实训 6-1 .....	142
实训 6-2 .....	143
<b>第 7 章 表单设计与应用</b> .....	144
7.1 面向对象编程基础 .....	144
7.1.1 基本概念 .....	144
7.1.2 VFP 的基类 .....	145
7.1.3 对象属性或方法的使用 .....	146

---

7.2 表单设计 .....	146
7.2.1 设计表单的大体步骤 .....	147
7.2.2 表单的创建 .....	147
7.2.3 表单的保存 .....	148
7.2.4 表单的运行 .....	148
7.2.5 表单的修改 .....	148
7.3 表单设计器 .....	148
7.3.1 表单设计器环境 .....	148
7.3.2 控件的基本操作 .....	151
7.3.3 控件的布局 .....	151
7.3.4 设置 Tab 键次序 .....	153
7.4 表单的数据环境 .....	154
7.4.1 表或视图的添加 .....	155
7.4.2 向表单添加字段 .....	156
7.5 表 单 .....	159
7.5.1 属 性 .....	159
7.5.2 方 法 .....	159
7.5.3 事 件 .....	160
7.5.4 消息框 MessageBox .....	160
7.6 常用控件 .....	162
7.6.1 控件的通用属性和常用事件 .....	162
7.6.2 控件的选用 .....	164
7.6.3 生成器 .....	164
7.6.4 标签 Label .....	164
7.6.5 文本框 TextBox .....	165
7.6.6 命令按钮 CommandButton .....	165
7.6.7 计时器 Timer .....	168
7.6.8 编辑框 EditBox .....	169
7.6.9 复选框 CheckBox .....	170
7.6.10 选项按钮组 OptionGroup .....	170
7.6.11 列表框 ListBox .....	174
7.6.12 组合框 ComboBox .....	177
7.6.13 表格 Grid .....	180
7.6.14 页框 PageFrame .....	184
实训 7-1 .....	186
实训 7-2 .....	188
实训 7-3 .....	189

<b>第 8 章 报表和标签</b> .....	191
8.1 报 表 .....	191
8.1.1 报表的组成 .....	191
8.1.2 报表布局类型 .....	191
8.1.3 报表设计的基本步骤 .....	192
8.1.4 报表结构 .....	194
8.1.5 带区的添加 .....	195
8.1.6 报表控件工具栏 .....	196
8.1.7 报表设计 .....	199
8.2 标 签 .....	206
8.2.1 标签的建立 .....	206
8.2.2 标签的设计 .....	206
实训 8—1 .....	207
<b>第 9 章 菜单设计</b> .....	210
9.1 菜单设计 .....	210
9.1.1 菜单设计的基本步骤 .....	210
9.1.2 菜单设计器的打开 .....	211
9.1.3 菜单设计器的基本操作 .....	212
9.1.4 菜单的保存 .....	213
9.1.5 生成菜单程序 .....	213
9.1.6 菜单运行 .....	214
9.1.7 菜单设计示例 .....	214
9.2 快捷菜单的建立 .....	217
实训 9—1 .....	219
<b>参考文献</b> .....	220

---

---

# 第 1 章 VFP 9.0 基础

## 【内容摘要】

在现代社会中，数据库技术的应用无处不在。信息系统开发的各领域如管理信息系统（MIS）、企业资源计划（ERP）、决策支持系统（DSS）等都离不开数据库技术强有力的支持。

微软发布的 Visual FoxPro 9.0（以下简称 VFP）是一款典型的关系型数据库管理系统，其强大的功能性、操作的简便性、信息的安全性，得到了众多用户的认可，其应用也越来越广泛。

本章首先介绍有关数据库的一些基础知识，然后详细介绍了 VFP 的使用环境和使用方式，使读者对 VFP 有一个初步的了解。

## 【学习目标】

了解数据库技术的发展。

了解数据库系统的组成，理解数据库的基本概念。

掌握关系数据库的常用术语及关系的基本操作。

了解 VFP 及其发展简史，熟悉其使用环境和操作方式，掌握其命令语法规则。

## 【重点与难点】

数据库系统的组成。

数据模型。

关系数据库的基本概念和关系的基本运算。

## 【职业技能训练】

VFP 的启动与退出。

命令窗口的打开与关闭。

默认目录的设置。

## 1.1 数据库基础

### 1.1.1 数据与信息

#### 1. 数据与信息

人们通常使用各种各样的物理符号来表示客观事物的特性和特征，这些符号及其组合就是数据。数据的概念包括两个方面，即数据内容和数据形式。数据内容是指所描述

客观事物的具体特性，也就是通常所说数据的“值”；数据形式则是指数据内容存储在媒体上的具体形式，也就是通常所说数据的“类型”。数据主要有数字、文字、声音、图形和图像等多种形式。

信息是指数据经过加工处理后所获取的有用知识。信息是以某种数据形式表现的。

数据和信息是两个相互联系，但又相互区别的概念：数据是信息的具体表现形式，信息是数据有意义的表现。

## 2. 数据处理

数据处理就是将数据转换为信息的过程。数据处理的内容主要包括：数据的收集、整理、存储、加工、分类、维护、排序、检索和传输等一系列活动的总和。数据处理的目的是从大量的数据中，根据数据自身的规律及其相互联系，通过分析、归纳、推理等科学方法，利用计算机技术、数据库技术等技术手段，提取有效的信息资源，为进一步分析、管理、决策提供依据。

例如，学生各门课成绩为原始数据，经过计算得出平均成绩和总成绩等信息，计算处理的过程就是数据处理。

数据处理也称信息处理。数据处理是目前计算机应用中最广泛的一个领域。

### 1.1.2 数据模型

#### 1. 数据处理的抽象过程

不同的领域对数据的描述有不同的方法。人们在研究和处理数据的过程中，常把数据的转换分为三个领域——现实世界、信息世界、数据世界。这三个世界间的转换过程，就是将客观现实的信息反映到计算机数据库中的过程，也是一个不断抽象的过程。

##### (1) 现实世界

现实世界是存在于人脑之外的客观世界，是数据库系统操作处理的对象。现实世界存在无数个体，每个个体有若干特征和属性。如：手机有价格、品牌、可视屏幕大小等特征。不同的人，只关心其中一部分属性，一定领域内的个体有相同的特征。

##### (2) 信息世界

信息世界是现实世界在人们头脑中的反映，客观事物在信息世界中称为实体，实体的某一特征称为属性，实体之间互相作用、互相制约的关系称为实体的联系。实体间的联系有三种：一对一关系、一对多关系（多对一关系）、多对多关系。例如，学生和学号之间是一对一关系，班级和学生之间是一对多关系，学生和班长之间是多对一关系，学生和课程之间是多对多关系。反映事物间联系的是实体模型或概念模型。现实世界是物质的，相对而言信息世界是抽象的。

##### (3) 数据世界

数据世界就是信息世界中的信息数据化后对应的产物。现实世界中的客观事物及其联系，在数据世界中以数据模型描述。相对于信息世界，数据世界是量化的、物化的。标记实体的属性称为字段，具有一定逻辑关系的字段的组合称为一条记录，与实体相对应，一条记录描述一个实体。同一类记录的集合称为文件。

## (4) 三个世界的转换

现实世界	信息世界	数据世界
事务	实体集	文件
	实体	记录
特征	属性	数据项（字段）
唯一特征	键	关键字

## 2. 数据模型

现实世界到信息世界和信息世界到数据世界的转换过程就是数据不断抽象化、概念化的过程，对现实世界和信息世界进行抽象的工具就是数据模型。从现实世界到信息世界的转化采用信息模型，常用的是实体—联系模型（E-R模型）。从信息世界到数据世界的转化采用结构数据模型，常用的结构数据模型有层次模型、网状模型和关系模型。

## (1) 层次模型

用树形结构表示数据及其联系的数据模型称为层次模型。

树由结点和连线组成，结点表示数据集，连线表示数据之间的联系，树形结构只能表示一对多联系。通常将表示“一”的数据放在上方，称为父结点；而表示“多”的数据放在下方，称为子结点。树的最高位置只有一个结点，称为根结点。根结点以外的其他结点都有一个父结点与它相连，同时可能有一个或多个子结点与它相连。没有子结点的结点称为叶结点，它处于分枝的末端。图 1-1 是一个层次模型的例子。

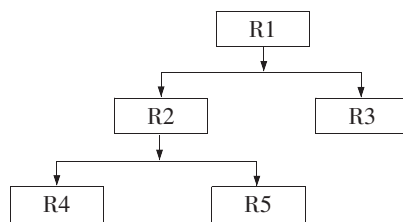


图 1-1 层次模型

层次模型的基本特点：

有且仅有一个结点无父结点，称其为根结点；其他结点有且只有一个父结点。

支持层次数据模型的数据库管理系统称为层次数据库管理系统，在这种系统中建立的数据库是层次数据库。层次模型可以直接方便地表示一对一联系和一对多联系，但不能用它直接表示多对多联系。

## (2) 网状模型

用网络结构表示数据及其联系的数据模型称为网状模型。网状模型是层次模型的拓展，网状模型的结点间可以任意发生联系，能够表示各种复杂的联系。图 1-2 就是一个网状模型。

网状模型的基本特点：

一个以上结点无父结点，至少有一结点有多于一个的父结点。

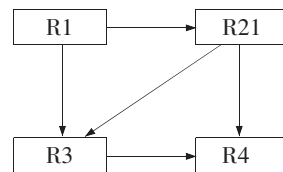


图 1-2 网状模型

网状模型和层次模型在本质上是一样的，从逻辑上看，它们都是用结点表示数据，用连线表示数据间的联系，从物理上看，层次模型和网络模型都是用指针来实现两个文件之间的联系。层次模型是网状模型的特殊形式，网状模型是层次模型的一般形式。

支持网状模型的数据库管理系统称为网状数据库管理系统，在这种系统中建立的数据库是网状数据库。网络结构可以直接表示多对多联系，这也是网状模型的主要优点。

### (3) 关系模型

人们习惯用表格形式表示一组相关的数据（如表 1-1、表 1-2 和表 1-3），既简单又直观，这种由行与列构成的二维表，在数据库理论中称为关系，用关系表示的数据模型称为关系模型。在关系模型中，实体和实体间的联系都是用关系表示的，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。

关系模型是建立在关系代数基础上的，因而具有坚实的理论基础。与层次模型和网状模型相比，具有数据结构单一、理论严密、使用方便、易学易用的特点，因此，目前绝大多数数据库系统的数据模型，都是采用关系数据模型，成为数据库应用的主流。VFP 是一种典型的关系型数据库管理系统。

表 1-1 学生情况表

学 号	姓 名	性 别
110101	蒋君	男
110102	黎明	男
120101	汪霏	女
120102	李宁	男

表 1-2 课程情况表

课程编号	课程名称
10001	数据库原理
20003	商贸英语
50012	财务会计
10018	经济学原理

表 1-3 成绩表

学 号	课程编号	成 绩
110101	10001	95
110102	10001	98
120101	50012	70
120102	10018	75

### 1.1.3 关 系

#### 1. 关系的基本概念

##### (1) 关 系

一个关系就是一张二维表，通常将一个没有重复行、重复列的二维表看成一个关系，每个关系都有一个关系名。例如，表 1-1 学生情况表和表 1-2 课程情况表就代表两个关系，“学生情况表”及“课程情况表”则为各自的关系名。

在 VFP 中，一个关系对应于一个表文件，简称为表，关系名则对应于表文件名或表名。

##### (2) 元 组

关系中除了第一行外，其余的每一行称为一个元组。在 VFP 中也称为记录。

##### (3) 属 性

关系中的每一列称为属性，每个属性都有一个属性名，属性值则是各个元组属性的取值。

在 VFP 中一个属性对应表中一个字段，属性名对应字段名，属性值对应于各个记录的字段值。

##### (4) 域

属性的取值范围称为域。域作为属性值的集合，其类型与范围具体由属性的性质及其所表示的意义确定。

同一属性只能在相同域中取值。如表 1-3 成绩表中的“成绩”的取值范围是 0~100。

##### (5) 关键字

关系中能唯一区分、确定不同元组的属性或属性组合，称为该关系的一个关键字。单个属性组成的关键字称为单关键字，多个属性组合的关键字称为组合关键字。如表 1-1 学生情况表中的“学号”可作为单关键字。

需要注意的是，关键字的属性值不能取“空值”，所谓空值就是“不知道”或“不确定”的值，因而无法唯一地区分、确定元组。

##### (6) 候选关键字

关系中能够成为关键字的属性或属性组合可能不是唯一的。凡在关系中能够唯一区分、确定不同元组的属性或属性组合，称为候选关键字。

##### (7) 主关键字

在候选关键字中选定一个作为关键字，称为该关系的主关键字。关系中主关键字是唯一的。

##### (8) 外部关键字

关系中某个属性或属性组合并非关键字，但却是另一个关系的主关键字，称此属性或属性组合为本关系的外部关键字。关系之间的联系是通过外部关键字实现的。

例如，表 1-2 课程情况表中“课程编号”为单关键字，表 1-3 成绩表中“学号、

课程编号”为组合关键字，但“课程编号”不是表 1-3 成绩表中的关键字，却是表 1-2 课程情况表中的关键字，此时“课程编号”称为成绩表的外部关键字。

## 2. 关系的基本特点

在关系模型中，关系具有以下基本特点：

(1) 关系必须规范化，属性不可再分割。

规范化是指关系模型中每个关系模式都必须满足一定的要求，最基本的要求是关系必须是一张二维表，每个属性值必须是不可分割的最小数据单元，即表中不能再包含表。

(2) 在同一关系中不允许出现相同的属性名。

(3) 在同一关系中元组及属性的顺序是任意的。

(4) 任意交换两个元组（或属性）的位置，不会改变关系模式。

以上是关系的基本性质，也是衡量一个二维表格是否构成关系的基本要素。在这些基本要素中，有一点是关键，即属性不可再分割，也即表中不能套表。

## 3. 关系运算

在关系数据库中查询用户所需数据时，需要对关系进行一定的关系运算。基本的关系运算主要有选择、投影和联接三种。

### (1) 选 择

选择运算是从关系中查找符合指定条件元组的操作。

以逻辑表达式指定选择条件，选择运算将选取使逻辑表达式为真的所有元组。选择运算的结果构成关系的一个子集，是关系中的部分元组，其关系模式不变。

选择运算是从二维表格中选取若干行的操作，在表中则是选取若干个记录的操作。

例如，对表 1-1 学生情况表中按“性别=男”进行选择，得以下结果，如表 1-4 所示。

表 1-4

学 号	姓 名	性 别
110101	蒋君	男
110102	黎明	男
120102	李宁	男

### (2) 投 影

投影运算是从关系中选取若干个属性的操作。

投影运算从关系中选取若干属性形成一个新的关系，其关系模式中属性个数比原关系少，或者排列顺序不同，同时也可能减少某些元组。因为排除了一些属性后，特别是排除了原关系中关键字属性后，所选属性可能有相同值，出现相同的元组，而关系中必须排除相同元组，从而有可能减少某些元组。

投影是从二维表格中选取若干列的操作，在表中则是选取若干个字段。

例如，选取表 1-1 学生情况表中“学号、姓名”的投影操作，结果如表 1-5 所示。

表 1-5

学号	姓名
110101	蒋君
110102	黎明
120101	汪霏
120102	李宁

### (3) 联接

联接运算是将两个关系模式的若干属性拼接成一个新的关系模式的操作，对应的新关系中，包含满足联接条件的所有元组。

联接过程是通过联接条件来控制的，联接条件中将出现两个关系中的公共属性名，或者具有相同语义、可比的属性。

联接是将两个二维表格中的若干列，按同名等值的条件拼接成一个新的二维表格的操作。在表中则是将两个表的若干字段，按指定条件（通常是同名等值）拼接生成一个新的表。

例如，对表 1-3 成绩表和表 1-2 课程情况表按“课程编号”进行联接后的结果如表 1-6 所示。

表 1-6

学号	课程编号	成绩	课程名称
110101	10001	95	数据库原理
110102	10001	98	数据库原理
120101	50012	70	财务会计
120102	10018	75	经济学原理

## 1.2 数据库系统

### 1.2.1 数据库系统

#### 1. 数据库系统组成

在计算机系统中引入数据库后的系统称为数据库系统。

数据库系统 (DataBase System, DBS)，是一个计算机应用系统，它由计算机硬件系统、软件系统、数据库和数据库用户等几部分组成。

#### (1) 计算机硬件

计算机硬件 (Hardware) 是数据库系统赖以存在的物质基础，是存储数据库及运行数据库管理系统 DBMS 的硬件资源，主要包括主机、存储设备、I/O 通道等。大型数据库系统一般都建立在计算机网络环境下。