

高 级 技 工 学 校 教 材

数据库 及其应用



中央广播电视大学出版社

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会
组织编写

高级技工学校教材

数据库及其应用

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心 组织编写
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会

江苏工业学院图书馆
藏书章

中央广播电视大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

数据库及其应用/劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心,全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会组织编写. —北京:中央广播电视大学出版社,2004.9

高级技工学校教材

ISBN 7-304-02848-3

I. 数… II. ①劳…②全… III. 数据库系统—技工学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 099595 号

版权所有,翻印必究。

数据库及其应用

劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心
全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会 组织编写

出版·发行:中央广播电视大学出版社

电话:发行部:010-68519502 62529338 总编室:010-68182524

网址:<http://www.crtvup.com.cn>

地址:北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编:100039

经销:新华书店北京发行所

策划编辑:苏 醒

封面设计:王 容

责任编辑:娄 澜

版式设计:张 彦

责任印制:赵联生

责任校对:冯 欢

印刷:北京密云胶印厂

印数:0001—3000 册

版本:2005 年 5 月第 1 版 2005 年 5 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16

印张:15.5

字数:350 千字

书号:ISBN 7-304-02848-3/TP·229

定价:28.00 元

(如有缺页或倒装,本社负责退换)

高级技工学校教材

机电类专业编审工作委员会

主任：陈 宇 郝广发

副主任：孙长庆 张永麟 杨黎明

委员：(按姓氏笔画排序)

于 平	王 军	王兆山	王洪琳	王晓君
付志达	付元胜	冯振君	刘大力	刘亚琴
许炳鑫	孙国庆	李 涛	李长江	李木杰
李鸿仁	李超群	杨耀双	杨君伟	杨柳青
何阳春	张 斌	张仲民	张跃英	陈 蕾
林 青	林爱平	周学奎	单渭水	郝晶卉
赵杰士	贾恒旦	董桂桥	甄国令	

《数据库及其应用》编写人员

主 编：李金旺

主 审：田晓东

编 者：李金旺 张守兵 高峻贤

序

为实施人才强国战略，加快高技能人才培养，劳动和社会保障部组织实施了国家高技能人才培养工程。为配合这项工程实施，我部委托中国就业培训技术指导中心、全国职业培训教学工作指导委员会机电专业委员会，组织专家编写了高级技工学校机床切削加工、机械设备维修、模具制造与维修、数控机床加工、电气维修 5 个专业的配套教材。

高级技工学校是我国培养高技能人才的重要基地。这次编写的 5 个专业的配套教材，是高级技工学校多年教学实践经验的积累和总结。教材依据《国家职业标准》和《高级技工学校专业教学计划》，瞄准经济发展对技能人才的要求，以职业技能为核心，注重教学内容的科学性、先进性和规范性，突出实践创新能力的培养。本套教材在编写中，特别注意了中、高级技能人才培养的衔接，教材的适用范围为具备中级职业资格水平的读者对象。本套教材同时可作为相关职业（工种）高级工、技师等企业职工培训教材，也可作为相关专业高职院校的课程教材，并且还可为相关专业技术人员作为参考。

本套教材的编写得到了学校、企业等有关方面的大力支持，30 多所高级技工学校和企业的专家参加了教材的编审工作，付出了辛勤的劳动，在此向所有参与教材编审工作的同志和给予大力支持的学校、企业表示感谢。

劳动和社会保障部培训就业司

答 謝

前言

本教材是根据劳动和社会保障部组织制定的《高级技工学校专业目录、教学计划》(试行)组织编写的高级技工学校教材。

教材的编写力求理论联系实际,文字通俗易懂,内容深入浅出,图文并茂,结构紧凑。教材的通用性较强,可作为高级技工学校和高职院校计算机及机电专业教材,也可作为高级工培训、工人自学及计算机爱好者用书。

本书第一章介绍了数据库的发展、特性以及数据库的组成;第二章介绍了 Visual FoxPro 6.0 的功能、特点以及安装和运行;第三章介绍了 Visual FoxPro 6.0 的基本操作,详细讲解了命令窗口的使用以及“项目管理器”的使用;第四章介绍了数据库和表的建立、修改等相关操作;第五章详细介绍了数据类型、函数以及程序控制结构等内容;第六章介绍了表单的设计、修改和运行;第七章介绍了查询的建立以及设计技巧等内容;第八章介绍了视图的建立、修改以及视图的数据更新等相关内容;第九章介绍了报表的设计、打印等相关操作;第十章介绍了菜单系统的设计和运行等内容;第十一章详细讲解了面向对象程序设计内容。通过编程应用实例讲解了可视化编程的步骤、各种控件以及数组在程序中的应用。

本书第一、二、三、五、六、十一章由李金旺编写;第七、八、九、十章由张守兵编写;第四章由高峻贤编写。全书由李金旺主编,田晓东审稿。

由于编写时间仓促以及编者的水平和经验有限,本书难免有不足之处,欢迎广大读者提出宝贵意见。

编者

目 录

第一章 数据库概述	1
第一节 数据管理的发展过程	1
第二节 数据库系统	2
第三节 数据模型	3
第四节 关系数据库	4
第二章 Visual FoxPro 6.0 入门	7
第一节 Visual FoxPro 6.0 简介	7
第二节 Visual FoxPro 6.0 新增功能	7
第三节 Visual FoxPro 6.0 安装、启动和退出	8
第四节 Visual FoxPro 6.0 集成环境	10
第五节 Visual FoxPro 6.0 技术参数	17
第三章 Visual FoxPro 6.0 基本操作	19
第一节 Visual FoxPro 6.0 命令窗口的使用	19
第二节 Visual FoxPro 6.0 中的文件操作	21
第三节 VisualFoxPro6.0 的项目管理器	23
第四章 数据库和表	31
第一节 创建数据库	31
第二节 创建表	37
第三节 表的操作	46
第四节 表的索引	61

第五节 数据库中表关系的建立	67
第六节 多个表的使用	71
第五章 Visual FoxPro 6.0 程序设计基础	81
第一节 命令窗口的使用	81
第二节 创建程序文件	83
第三节 数据类型	85
第四节 常量与变量	86
第五节 数 组	88
第六节 函数与过程	90
第七节 运算符	93
第八节 表达式	95
第九节 程序控制结构	96
第六章 表单设计	108
第一节 创建表单	108
第二节 向表单添加控件	113
第三节 设置控件属性	115
第四节 表单的运行	121
第七章 数据的查询	124
第一节 创建查询	124
第二节 查询设计技巧	133
第三节 复杂查询	136
第四节 多表查询	144
第五节 运行查询	147
第八章 视图的数据更新	149
第一节 建立本地视图	149

第二节 视图数据的更新	157
第三节 建立远程视图	161
第九章 报表设计	172
第一节 设计报表	172
第二节 修改报表	187
第三节 报表的预览与打印	192
第十章 菜单系统设计	195
第一节 菜单及其组成	195
第二节 创建菜单	197
第三节 保存和运行菜单	203
第四节 修饰菜单	204
第十一章 面向对象程序设计基础	206
第一节 基本概念	206
第二节 编程步骤	209
第三节 简单可视化编程	211
第四节 面向对象编程应用实例	232

第一章 数据库概述

数据库是数据的集合。它不仅描述数据本身，也描述数据之间的联系，它具有最小的数据冗余和较高的数据独立性。如何高效、科学地获取数据、处理数据、存储数据是数据库技术研究的中心问题。数据库技术就是数据管理技术。

第一节 数据管理的发展过程

数据管理是随着人们对信息强烈的需求及计算机技术的不断发展而发展的。其发展经历了3个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

一、人工管理阶段

人工管理阶段（20世纪50年代中期以前）的特点是：

- (1) 没有文件概念，数据的组织方式由程序员自行设计。
- (2) 原始数据及结果数据不保存。
- (3) 程序与数据相互独立。一个程序使用特定的一组数据，即使两个程序使用相同的数据，也无法相互利用。
- (4) 程序员工作量相当大。由于没有操作系统，程序员必须对数据的逻辑结构及物理结构进行设计。

二、文件系统阶段

在文件系统阶段（20世纪50年代中期到60年代中期）中，计算机有了磁盘及操作系统，计算机从事的工作范畴有了较大的变化，其数据管理特点是：

- (1) 有了文件概念，且形式多样化。如：索引文件等。
- (2) 由于有了磁盘等存储介质，便于数据的长期保存及日后维护。
- (3) 程序员工作量大为减少。文件的逻辑结构与物理结构由系统进行管理，程序员可将大部分精力用于程序的算法上。但程序与数据之间独立性问题没有彻底解决。
- (4) 以记录为数据的存取单位已经形成。

三、数据库系统阶段

在数据库系统阶段（20世纪60年代中期以后）中，计算机从事的工作范畴及处理的数

据量有了更大的增加,网络实时处理、分布式处理、数据的资源共享有了更多的需求。其数据管理特点是:

- (1) 程序与数据之间的相互独立性有了较大的提高。
- (2) 数据库应用于网络及实时系统中,实现资源共享。
- (3) 数据的最小存取单位是记录,由数据项组成。
- (4) 数据面向整个系统,数据结构更为复杂。

第二节 数据库系统

数据库系统建立在操作系统之上,是对数据库在建立、使用、维护时进行统一管理控制的系统。用户使用各种数据库命令与数据库系统进行交互,完成对数据的查询、索引、增加、删除、修改等操作。数据库系统的核心是数据库管理系统,承担着数据库的维护等工作,并具有保证数据的完整性和安全性的作用。

一、实际的数据库系统组成

1. 硬件及数据库

计算机硬件应提供较高的运行速度,满足大量数据快速处理要求;较大的内存空间;足够大的磁盘空间及对数据备份支持。

2. 软件

包括操作系统、数据库系统及应用开发软件等。

3. 人员

包括数据库管理人员、系统分析人员、应用程序编制人员及最终用户。

二、数据库系统在计算机系统中所处的层次

数据库系统在计算机系统中所处的层次如图 1-1 所示。

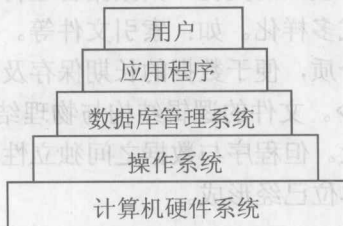


图 1-1 数据库系统在计算机系统中所处的层次

第三节 数据模型

数据模型是数据库系统的核心和基础，数据库系统研究的对象是客观事物以及反映客观事物之间相互联系的数据。

数据库技术经过几十年的发展，主要有 3 种数据模型。分别是层次模型、网状模型和关系模型。

一、层次模型

层次模型的特点是：

- (1) 有且仅有一个根结点。
- (2) 其他结点有且仅有一个父结点。如图 1-2 所示。

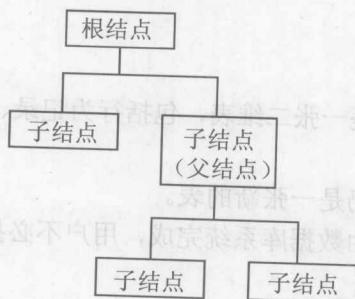


图 1-2 层次模型

通过图 1-2 可知，层次模型也可称为树型模型（一棵倒置的树）。

二、网状模型

1. 特点

- (1) 根结点可以有一个或一个以上。
- (2) 子结点可以有多个父结点。如图 1-3 所示。

2. 与层次模型的区别

(1) 层次模型中子结点到父结点的联系是唯一的，网状模型必须同时指出子结点与父结点及其联系。

(2) 网状模型中子结点与父结点有两种以上联系，而层次模型中子结点与父结点联系是唯一的。

以上两种模型统称为非关系模型。

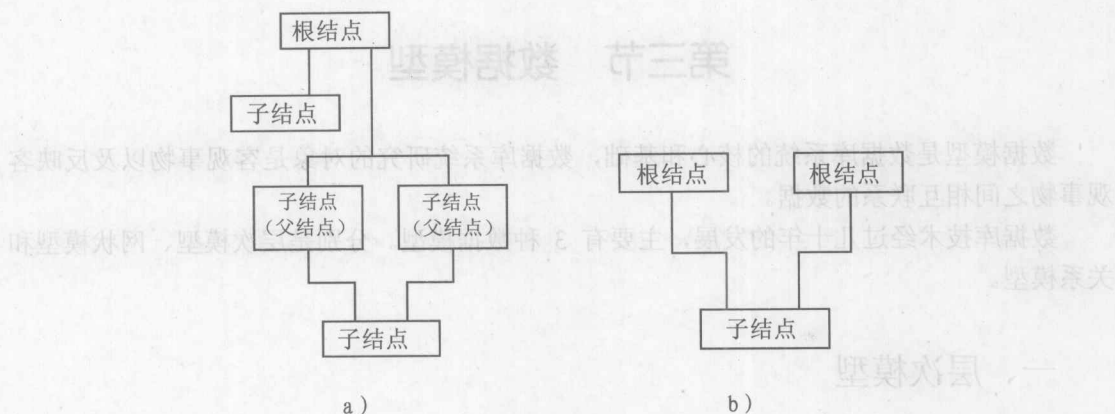


图 1-3 网状模型

三、关系模型

1. 关系模型的特点

(1) 关系模型的逻辑结构是一张二维表，包括行为记录、列为字段。其数据结构清晰、简单。

(2) 用户对表的操作结果仍是一张新的表。

(3) 对表中数据项的存取由数据库系统完成，用户不必指出存取路径。

2. 构成关系模型的要素

(1) 表中不能存在有相同的记录。

(2) 表中任意一列的数据类型必须相同，且不允许存在有相同的字段名。

(3) 表中记录位置及字段的前后顺序可任意变化。

第四节 关系数据库

使用关系模型建立的数据库被称为关系数据库。关系数据库可由多个表组成，表与表之间可能存在一对一、一对多、多对多的关系，当然也可能没有任何关系。

一、表

在关系数据库系统中，每张表均由如下信息构成：

- 表名（关系名）：表的名称，各表名不能相同
- 字段（属性）：表中的每一列称为字段，每一列用不同的字段名加以区分
- 字段类型（属性类型）：字段的数据类型，见后面章节

- 字段宽度（域）：每个字段允许存放的最大的字符数量
- 关键字段（主码）：在整个表中，能唯一标识记录的字段。例如表 1-1 中学号字段下面以学籍管理为例介绍表 1-1~1-3。

表 1-1 基本情况表

学 号	姓 名	性 别	出生日期	班 级	助学金	照 片
20001	王 鹏	.T.	01/05/85	JD001	50.0000	Gen
20002	张 丽	.F.	09/21/84	JD001		Gen
20003	李满涛	.T.	06/12/84	JD001	100.000	Gen
20004	高 明	.T.	06/30/85	ZL002	75.0000	Gen
20005	刘 利	.T.	10/18/84	ZL002		Gen

表 1-2 成绩表

学 号	语 文	数 学	外 语	政 治
20001	92.00	78.00	90.00	90.00
20002	78.50	80.00	76.50	90.00
20003	69.00	77.50	87.00	78.00
20004	88.00	90.00	76.00	89.00
20005	89.00	95.00	77.00	87.00

表 1-3 班级表

班 级	班主任	人 数
JD001	马四海	32
ZL002	孙 丽	35

以上各表的结构如表 1-4~1-6 所示。

表 1-4 基本情况表结构

字段名	类 型	宽 度
学号	字符型	5
姓名	字符型	8
性别	逻辑型	1
出生日期	日期型	8
班级	字符型	5
助学金	货币型	8
照片	通用型	4

表 1-5 成绩表结构

字段名	类 型	宽 度	小 数
学号	字符型	5	
语文	数值型	6	2
数学	数值型	6	2
外语	数值型	6	2
政治	数值型	6	2

表 1-6 班级表结构

字段名	类 型	宽 度
班级	字符型	5
班主任	字符型	8
人数	整型	4

二、表间关系

1. 一对一关系

在两个表之间，一个表中的一条记录唯一对应另一个表中的一条记录，称之为一对一关系。例如：“基本情况表”（以学号为关键字段）唯一对应“成绩表”中的一条记录。

2. 一对多关系

在两个表之间，一个表中的一条记录对应另一个表中的多条记录，称之为一对多关系。例如：“班级表”（以班级为关键字段）中一条记录对应“基本情况表”中多条记录。

3. 多对多关系

在两个表之间，一个表中的一条记录对应另一个表中的多条记录，反之也成立，称为多对多关系。在实际应用中，该种关系需拆成一对一关系或一对多关系后方可使用。

复习题

1. 数据管理分几个阶段？各是什么？各有何特点？
2. 数据模型有几类？各是什么？Visual FoxPro 6.0 属于哪一类？
3. 试举例说明关系型数据库的结构模型。
4. 表结构由哪些信息组成？举例说明。

第二章 Visual FoxPro 6.0 入门

第一节 Visual FoxPro 6.0 简介

20 世纪 80 年代, dBASEIII 在我国得到非常广泛的应用, 它是美国 Ashton Tade 公司于 1984 年 7 月推出的一种关系型数据库系统。1988 年 7 月, 美国 Fox Software 公司推出了与 dBASEIII 完全兼容的 FoxBASE+2.10, 它比 dBASEIII 增加了命令和函数, 不仅在运行速度上大大地超越了以往的 dBASE 产品, 而且提供了良好的界面和丰富的工具。

Fox Software 公司于 1989 年推出了 Foxpro1.0, 引入了图形用户界面设计和字符窗口技术。1991 年 7 月推出了 Foxpro2.0, 引入了 Rushmore 查询优化技术、结构化查询语言 SQL、Distribution Kit 编译技术、C 语言接口等技术, 使得 FoxPro 的性能有了一次质的飞跃。1993 年, 美国 Microsoft 公司推出了更为成功的 Foxpro2.5, 它是一个跨平台的产品, 可以在 MS-DOS、Windows、UNIX 等操作系统上运行, 它具有更友好的用户界面、更快的运行速度, 并在查询技术、自动生成技术上有了进一步的发展。

1995 年 9 月, Microsoft 公司推出了 Visual FoxPro 3.0, 它纠正了以往 dBASE 产品中错误的关系数据库概念, 引进了面向对象编程技术, 支持客户机 / 服务器体系结构, 它可以运行在 Windows 系列操作系统上。

1997 年, Microsoft 公司推出了 Visual FoxPro5.0, 引进了 WWW 数据库设计和 ActiveX 技术。

20 世纪 90 年代末, Microsoft 公司推出了一个功能更为强大的关系型数据库管理系统 Visual FoxPro 6.0。它与 Foxpro2.5/2.6、Visual FoxPro 3.0/5.0 完全兼容, 大部分低版本的应用程序可以直接运行, 加强了对 Internet 和 Intranet 支持, 特别是对 GIF 和 JPEG 图形文件的支持, 并与 Office 办公软件 (Word、Excel 等) 有很好的数据交换能力。

第二节 Visual FoxPro 6.0 新增功能

Visual FoxPro 6.0 与以前各版本相比, 在以下各方面有较大增强或改进。

1. 支持 OLE 拖放

利用 OLE 拖放功能, 允许用户在其他支持拖放的应用程序之间移动数据。

2. 支持 GIF 和 JPEG 图形文件

支持 GIF (Graphics Interchange Format) 和 JPEG (Joint Photographic Electronic Group) 图形文件格式, 从而进一步加强对 Internet 和 Intranet 的支持。