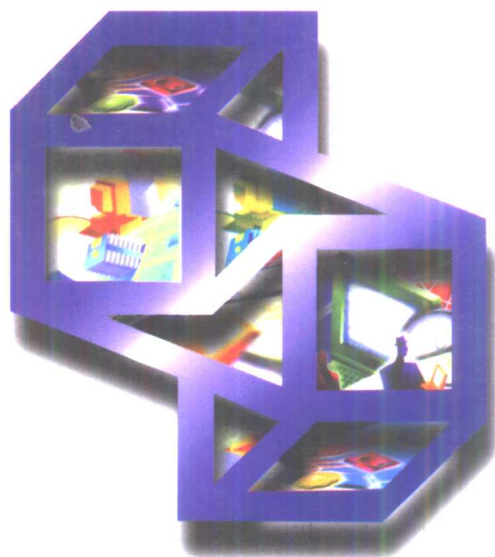


中等专业学校
电子信息类 规划教材



沈美琴 主编

FoxPro 应用基础

西安电子科技大学出版社

<http://www.xduph.com>

中等专业学校
电子信息类 规划教材

FoxPro 应用基础

沈美琴 主编

西安电子科技大学出版社

内 容 简 介

本书为原电子工业部“九五”规划教材。全书共 8 章,内容包括数据库系统概论、FoxPro 概述、数据库操作基础、数据维护、工具和程序的应用、程序设计初步、向导工具、FoxPro 应用。书中详细阐述了关系数据库系统 FoxPro 2.6 for Windows 的各种文件的建立、应用及各类工具的使用方法,并对应用软件的设计方法、调试技巧作了较全面的阐述。

本书既可作为中等专业学校计算机专业的教材,也可作为涉及数据处理的经济、管理、财会、统计等专业的教学用书,并适宜于大专层次有关专业学生使用。对工程技术人员来说,本书也不失为一本实用的技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

FoxPro 应用基础/沈美琴主编.

—西安:西安电子科技大学出版社,1999.8

中等专业学校电子信息类规划教材

ISBN 7-5606-0768-3

I. F… I. 沈… III. 关系数据库-数据库管理系统,
FoxPro-专业学校-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20046 号

责任编辑 戚文艳 赵立光

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安电子科技大学印刷厂

版 次 1999 年 8 月第 1 版 2001 年 2 月第 3 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 21.75

字 数 514 千字

印 数 12 001~18 000 册

定 价 22.00 元

ISBN 7-5606-0768-3/TP·0377

* * * 如有印制问题可调换 * * *

出 版 说 明

为做好全国电子信息类专业“九五”教材的规划和出版工作,根据国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》和《普通高等教育“九五”国家级重点教材立项、管理办法》,我们组织各有关高等学校、中等专业学校、出版社,各专业教学指导委员会,在总结前四轮规划教材编审、出版工作的基础上,根据当代电子信息科学技术的发展和面向 21 世纪教学内容和课程体系改革的要求,编制了《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》。

本轮规划教材是由个人申报,经各学校、出版社推荐,由各专业教学指导委员会评选,并由我们与各专指委、出版社协商后审核确定的。本轮规划教材的编制,注意了将教学改革力度较大、有创新精神、有特色风格的教材和质量较高、教学适用性较好、需要修订的教材以及教学急需、尚无正式教材的选题优先列于规划。在重点规划本科、专科和中专教材的同时,选择了一批对学科发展具有重要意义,反映学科前沿的选修课、研究生课教材列入规划,以适应高层次专门人才培养的需要。

限于我们的水平和经验,这批教材的编审、出版工作还可能存在不少缺点和不足,希望使用教材的学校、教师、学生和其他广大读者积极提出批评和建议,以不断提高教材的编写、出版质量,共同为电子信息类专业教材建设服务。

电子工业部教材办公室

前 言

本教材系按原电子工业部的《1996~2000年全国电子信息类专业教材编审出版规划》，由中专计算机专业教育指导委员会编审、推荐出版。本教材由上海市轻工业学校沈美琴担任主编，主审王安君，责任编委周岳山。

本教材的参考学时数为80学时，其主要内容分为8章：第1章数据库系统概论，介绍了数据管理技术的发展、现实世界的数据库描述、数据库的基本概念、数据库的特点、数据库系统组成及常见的数据模型；第2章FoxPro概述，介绍了FoxPro系统的特点及其性能指标；第3章数据库操作基础，介绍了数据库文件的建立、数据记录的处理及数据的查询；第4章数据库维护，主要介绍了数据库结构的修改、数据库的排序和索引、数据的统计；第5章工具和程序的应用，介绍了FoxPro系统的范例关系查询工具、View窗口操作、报表生成工具、屏幕生成器、菜单生成器、应用程序生成器及项目管理器；第6章程序设计初步，介绍了应用程序设计的基本方法、结构化程序的组成、程序设计与调试技巧及FoxPro调试程序的工具；第7章向导工具，介绍了FoxPro系统的数据库向导、SQL查询向导、屏幕向导、图表向导、报表、标签及合并打印向导；第8章FoxPro应用，介绍了应用软件的设计过程，并应用分类目录管理器设计了一个实用的管理数据库系统。在每一章后均有相应的习题和必要的实验指导，最后一章还给出课程设计的课题和设计指导，可供读者参考。

使用本教材时要注意培养学生的实际动手能力，必须在理论教学的同时，及时用实验来帮助学生加深理解。如使用FoxPro 2.5系统，则可将第7章、第8章略去不讲。

山东省电子工业学校赵国玲参与编写了本教材的第2章、第3章、第4章和第6章的部分章节。参加审阅工作的还有凌林海、林东、郭曙光、刘同顺等同志，他们为本书提出了许多宝贵意见，在此谨向他们表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在着一些缺点和错误，殷切希望广大读者批评指正。

编 者

1999年2月

目 录

第 1 章 数据库系统概论	1
1.1 数据管理概述	1
1.1.1 数据管理技术的发展	1
1.1.2 现实世界的描述	3
1.2 数据库的基本概念	8
1.2.1 什么是数据库	8
1.2.2 数据库的特点	11
1.3 数据库系统组成	15
1.3.1 数据库系统(Data Base System)的组成	15
1.3.2 数据库的分级结构	18
1.3.3 数据库的设计要求	19
1.3.4 数据库的完整性和安全性	20
1.4 数据模型	22
1.4.1 层次模型	22
1.4.2 网络模型	22
1.4.3 关系模型	23
习题 1	24
第 2 章 FoxPro 概述	26
2.1 FoxPro 系统简介	26
2.1.1 FoxPro 的发展简史	26
2.1.2 FoxPro 的主要功能与特点	27
2.1.3 FoxPro 的使用环境	28
2.2 FoxPro 的启动及用户界面	29
2.2.1 FoxPro 的安装和启动	29
2.2.2 FoxPro 的窗口	30
2.2.3 FoxPro 的菜单	33
2.2.4 FoxPro 对话框	38
2.3 FoxPro 的性能指标	39
2.3.1 数据类型	39
2.3.2 文件类型	40
2.3.3 系统性能指标	41
2.3.4 常量、变量、函数及表达式	41
2.3.5 命令格式	51

习题 2	52
第 3 章 数据库操作基础	57
3.1 数据库文件的建立	57
3.1.1 数据库文件结构的设计	57
3.1.2 建立数据库	59
3.1.3 数据库的打开和关闭	62
3.2 数据处理	62
3.2.1 数据记录的添加	62
3.2.2 记录的修改	67
3.2.3 记录的删除	70
3.2.4 记录的显示	72
3.3 数据查询	75
3.3.1 记录定位与查找	75
3.3.2 多工作区操作	78
习题 3	82
第 4 章 数据维护	90
4.1 数据库结构的修改	90
4.1.1 增加新字段	90
4.1.2 字段删除	91
4.1.3 字段修改	91
4.2 数据库的排序和索引	92
4.2.1 数据记录排序	92
4.2.2 数据库索引	95
4.2.3 有关索引操作的命令	100
4.2.4 在建立索引的数据库中查询记录	104
4.3 数据的统计	105
4.3.1 内存变量的使用	106
4.3.2 数据库记录的统计	110
4.3.3 数据库记录求和	111
4.3.4 字段求平均值	112
4.3.5 数据库数据的分类汇总	112
4.4 文件基本操作	113
4.4.1 数据库结构的复制	114
4.4.2 复制数据库	114
4.4.3 文件删除	115
4.4.4 文件改名	116
4.4.5 Filer(文件管理器)简介	116
习题 4	118
第 5 章 工具和程序的应用	130
5.1 范例关系查询	130
5.1.1 结构化查询语言简介	130
5.1.2 SQL 查询程序	131

5.1.3 查询程序有关操作	133
5.2 View 文件与一多、多一关系	145
5.2.1 View 窗口	145
5.2.2 多一关系和一多关系	148
5.2.3 应用举例	149
5.2.4 视图文件的保存和恢复	152
5.3 数据报表	153
5.3.1 建立报表格式文件	153
5.3.2 报表格式文件的保存	158
5.3.3 报表格式文件的修改	158
5.3.4 报表输出	159
5.3.5 命令方式建立报表	159
5.4 屏幕生成器	160
5.4.1 屏幕生成器简介	160
5.4.2 屏幕设计	162
5.4.3 生成屏幕代码	169
5.4.4 运行屏幕程序	170
5.5 菜单生成器	171
5.5.1 菜单的组成	171
5.5.2 菜单生成器的使用	171
5.5.3 Menu 菜单功能	175
5.5.4 应用举例	177
5.6 应用程序生成器	179
5.6.1 应用程序生成器的功能	179
5.6.2 应用程序生成器的使用	179
5.7 项目管理器	184
5.7.1 应用部件化与项目管理	184
5.7.2 项目管理器的作用	184
5.7.3 项目管理器的使用	185
习题 5	187
第 6 章 程序设计初步	208
6.1 应用程序设计概述	208
6.1.1 流程图	208
6.1.2 FoxPro 语句分类	209
6.1.3 命令文件的建立及调用	209
6.2 输入输出语句	211
6.2.1 内存变量	211
6.2.2 非格式化输入输出语句	214
6.2.3 格式化输入输出语句	217
6.3 结构化程序设计	224
6.3.1 分支结构程序设计	224
6.3.2 循环结构程序设计	228
6.4 过程与函数	232

6.4.1	过程概述	232
6.4.2	程序运行和过程运行	235
6.4.3	内存变量的作用域	238
6.4.4	用户自定义函数	241
6.5	数组	242
6.5.1	创建数组	242
6.5.2	数组元素的赋值	243
6.5.3	数组与数据库记录之间的数据传递	243
6.6	程序设计与调试技巧	247
6.6.1	程序的人工调试	247
6.6.2	FoxPro 调试程序的工具	253
习题 6		262
第 7 章	向导工具	276
7.1	数据库向导	276
7.1.1	启动数据库向导	276
7.1.2	向导工具的屏幕导航按钮	277
7.1.3	用数据库向导样本建立图书信息数据库	277
7.2	SQL 查询向导	281
7.2.1	启动 SQL 查询向导	281
7.2.2	用 SQL 查询向导建立人事档案查询	281
7.2.3	可修改查询向导	287
7.3	屏幕向导	290
7.3.1	启动和使用屏幕向导	290
7.3.2	修改屏幕	293
7.4	图表向导	298
7.4.1	启动图表向导	298
7.4.2	使用图表向导	300
7.5	报表、标签及合并打印向导.....	301
7.5.1	多栏报表向导	301
7.5.2	标签向导	305
7.5.3	合并打印向导	306
习题 7		311
第 8 章	FoxPro 应用	316
8.1	应用软件的设计	316
8.1.1	系统分析	316
8.1.2	应用软件的结构设计	317
8.1.3	应用软件的功能设计	317
8.2	应用实例	317
8.2.1	分类目录管理器简介	318
8.2.2	规划数据库系统	320
8.2.3	建立收货事务子系统	322
习题 8		332

第1章 数据库系统概论

数据库是当前计算机系统的一个重要组成部分。数据库技术是在数据管理技术的发展中逐渐形成的,它的概念、原理和方法还在继续发展和变化着。随着科学技术的进步,反映客观世界和人类生产活动、社会活动的数据量急剧增长,使用数据库对信息进行管理已经成为计算机应用的又一广阔领域。

1.1 数据管理概述

数据管理是数据处理的中心问题,它指的是对数据的组织、编目、定位、存贮、检索和维护等内容。

由于社会生产力的高速发展,新技术层出不穷,信息量急剧膨胀,整个人类社会的信息化程度越来越高,人类对信息处理的方法也越来越先进,数据管理的内容已发展到对文字、声音、图像……各类信息进行处理阶段。

1.1.1 数据管理技术的发展

迄今为止,数据管理的发展经历了三个阶段,即人工管理阶段、文件系统管理阶段和数据库系统管理阶段。

1. 人工管理阶段

20世纪50年代中期以前,计算机主要应用于科技计算。当时计算机的状况是:没有磁盘等直接存取的硬件设备,没有操作系统和管理数据的软件,处理数据的方法是批处理。

人工管理阶段的特点如下:

① 科技计算中只需在计算时将数据输入计算机,用完后就撤去,因而不需要长期保留数据。

② 软件系统不能对数据进行管理,数据与程序不具有独立性,数据的存贮一旦变化就必须修改程序。因而程序员处理数据时,不仅要规定数据的逻辑结构,还要在程序中设计物理结构(存贮结构)及存取方法(输入、输出方法)等。

③ 基本上没有文件的概念,即使有,也大多是顺序文件。如果使用时出现非顺序文件,就必须由程序员自行设计组织方式和存取方式,没有进行转换的专用软件。

④ 数据面向应用,一组数据对应一个程序(如图1-1所示)。由于各应用程序所处理

的数据之间不可能完全没有关系，所以程序之间会有大量的重复数据。

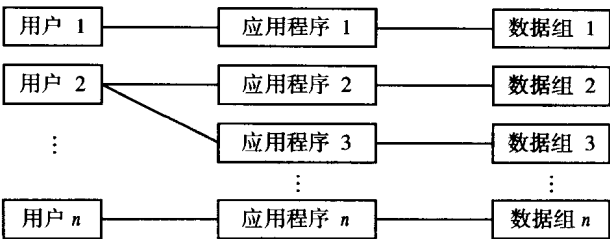


图 1-1 人工管理阶段数据与程序对应关系

2. 文件系统管理阶段

从 50 年代后期到 60 年代中期，计算机不仅应用于科技计算，还大量应用于管理，计算机的软、硬件有了很大的变化和发展。当时，计算机的状况为：外存有磁盘、磁鼓等设备，特别是磁盘成为联机操作主要的直接存取外存设备；软件的操作系统中包含了文件系统（即信息管理模块），专门用于管理数据；处理数据的方法有计算机文件批处理和实时联机处理。

文件系统管理阶段的特点如下：

- ① 数据长期保留在外存上。由于计算机大量用于数据处理，对文件要反复进行查询、修改、插入和删除等操作，因而需要保留数据。
- ② 数据与程序具有一定的独立性，文件的逻辑结构与物理结构已有所区别。由管理软件进行数据管理，程序与数据之间由存取方法进行转换，程序库中有共同的查询数据和修改数据的例程序。
- ③ 文件的物理结构中除了直接存取方法外，还增加了索引文件和链接文件。对文件中的记录可以顺序地访问，也可以随机地访问。
- ④ 数据以文件为单位共享（如图 1-2 所示）。数据的物理存贮的改变仍需修改用户的应用程序，因此数据仍面向应用。文件不易扩充，修改浪费时间，数据冗余较大。
- ⑤ 数据的存取以记录为单位。

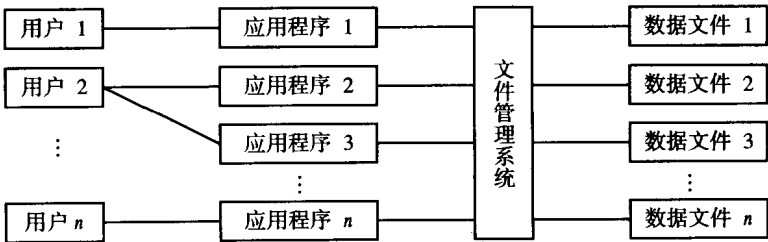


图 1-2 文件系统管理阶段数据与程序对应关系

3. 数据库系统管理阶段

60 年代末期，管理规模越来越大，数据量随之急剧增加，数据共享的要求也更高。当时计算机的状况为：硬件有大容量的磁盘，且价格下降，而软件的销售价格上升。为降低编制和维护系统软件及应用程序的成本，解决多用户共享问题，出现了数据库系统。数据

库处理数据的方法中更多地采用了实时联机处理，并开始考虑分布处理。

初期的数据库系统有以下特点：

① 对数据进行严格细致的描述，使文件、记录、数据项等数据单位之间的联系清晰，结构简单。

② 解决了数据的应用独立于数据的存贮这个问题。数据的物理存贮可以很复杂，同样的物理数据可以导出多个不同的逻辑文件，用户以简单的逻辑结构操作数据时，不需要考虑数据的存贮情况；改动数据的物理位置和逻辑结构时不必修改或重写程序；用户的逻辑数据与它们的物理存贮之间的转换由管理软件完成。数据库系统中数据与程序的关系如图 1-3 所示。

③ 允许用户以记录或数据项作为单位进行访问，也允许关键字检索和文件之间的交叉访问。

初期的数据库系统中数据整体逻辑仅仅是用户逻辑的简单并集。在用户增多、逻辑文件日渐庞杂的情况下，数据库的组织越来越混乱。为了提高效率，减少冗余，增加新数据，常常需要改变数据的整体逻辑结构，这时会导致用户逻辑文件的修改。这种情况促使人们把用户观点的逻辑结构从整体结构中独立出来，形成了现今的数据库系统。它具有数据独立、数据共享和数据结构化等特点，我们将在 1.2 节中详细阐述。

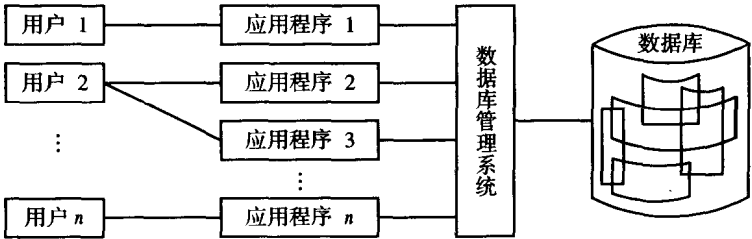


图 1-3 数据库系统中数据与程序对应关系

1.1.2 现实世界的描述

我们知道，在数据库中存贮数据的目的，主要是帮助人们去处理和控制在这些数据相关的事物。因此，数据库往往不是独立存在的，它通常是一个更大的信息控制系统的一部分，如图 1-4 所示。人们通过对客观事物的观测，获得大量的信息，对这些信息进行规范化（即记录、整理和归类）、数据化后送入数据库保存，这时有一部分信息直接送入决策机构。为了确定策略，控制决策机构向数据库发出询问，并利用响应后提供的信息及其他有关信息作出决策后，再行控制客观事物。

例如，一个工厂的生产管理系统中，客

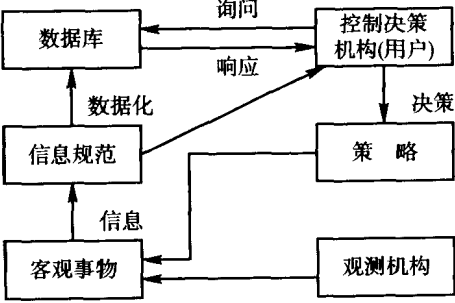


图 1-4 信息控制系统

观事物可指产品的产量、质量、销售情况等；控制决策机构是生产领导部门；策略是指提高产品产量或质量的具体措施。由数据库管理人员把得到的信息(产量、质量、销售情况)规范化、数据化后送入数据库，生产领导部门可以通过一定的操作询问，向数据库了解产品的各种情况，根据这些情况并参考市场需求信息和对产品质量的反馈信息，提出对产品产量或质量的修正意见及措施，然后在实际生产中加以实施(控制客观事物)。

1. 信息和数据

信息(Information)是向人们提供现实世界新的事实的知识，数据(Data)是用于载荷信息的物理符号，两者不可分离，又有一定区别。确切地说，数据是信息的具体表现，而信息是消化了的数据，但信息是更基本地反映现实的概念。我们可以把数据管理说成信息管理，但信息管理不一定是数据管理。

在图 1-4 所示的信息管理系统中，信息从客观事物出发，规范化、数据化后，流经数据库，通过决策机构，最后又回到现实世界。这一循环过程经历了三个领域：现实世界、观念世界和数据世界。

现实世界是存在于人脑之外的客观世界，这个世界包括客观事物和它们之间的相互联系。

观念世界也叫信息世界，是现实世界在人们头脑中的反映。客观世界中的客观事物在观念世界里称为实体，反映事物间联系的是实体模型。

数据世界也叫机器世界。信息经加工编码(数据化)后成为数据，每一实体的数据称为记录。事物及其联系在数据世界中用数据模型来描述。

从现实世界到数据世界，客观事物及其联系经历了两级抽象描述——实体模型和数据模型。数据库的核心是数据模型。为了得到正确的模型，首先要了解客观事物。信息循环流经三个领域时的内容及联系可在图 1-5 中清晰地反映出来。

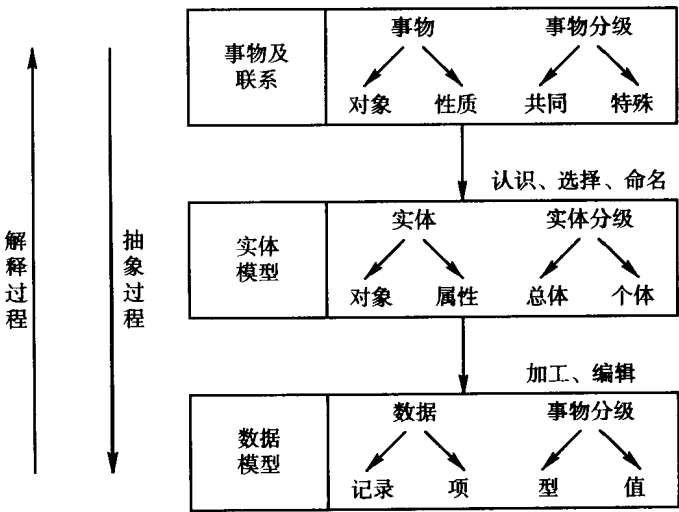


图 1-5 信息流经的三个领域

2. 实体模型

在观念世界中,我们用实体描述客观事物。术语“实体”没有确切的定义,只能说实体是存在的且可分的,是任何一个我们所关心的“事物”。这事物可以指人,也可以指物;可以指概念性的东西,也可指事物与事物的联系。实体模型则是确定数据库包含哪些信息内容的关键,是设计数据库的先导。如图 1-5 所示,在实体模型中,实体可分为“对象”和“属性”两大类,如人、椅子、工厂、学校、王小红、汽车、人民大学等都是“对象”;“属性”表示“对象”的某种特征,如对象“人”有姓名、年龄、性别、民族、籍贯等特征。属性可分为原子属性和可分属性两类:不可再细分的属性称为原子属性,如性别、颜色等;可以再细分的属性称为可分属性,如工资还可分为应发工资、扣发金额和实发工资等。

实体模型的对象和属性是客观事物中对象与性质的抽象描述,它们既有联系又有区别。联系是绝对的:一个对象具有某些属性,若干属性描述某个对象。区别是相对的:一个对象具有某个属性,可能又是另一些属性描述的对象。如“汽车”是对象,它具有型号、颜色、所属单位等属性,其中“所属单位”又可作为对象,被单位名、单位地址、电话号码等属性来描述。对象与属性之间具有相对性的原因是描述的事物不同,观察研究问题的角度不同。在构造实体模型时,必须辩证地研究客观事物。

在实体模型中,实体又可分为两级:一级是个体,指的是单个的能互相区别的特定实体,如王小红、人民大学、上海机床厂等;另一级是总体,指的是某类个体组成的集合,如“人”可指王小红、李平、张连生等个体组成的集合,“学校”指人民大学、上海轻工业学校、向明中学等个体组成的集合。

在各自包含有若干个体的两个总体之间,有以下三种联系方式:

(1) 一对一联系(见图 1-6(a))。如果总体 A 中的任一个体至多对应总体 B 的一个个体;反之,总体 B 中的任一个体至多对应总体 A 中的一个个体,则称 A 对 B 是一一对一的关系。

例如,医院中病房内病人与床位之间,班级与正班长之间都是一对一的关系。

(2) 一对多联系(见图 1-6(b))。如果总体 A 中至少有一个个体对应总体 B 中一个以上个体;反之,总体 B 中的任一个体至多对应总体 A 中的一个个体,则称 A 对 B 是一对多的联系。

例如,学校对学生,父亲对子女等都是一对多联系。

(3) 多对多联系(见图 1-6(c))。如果总体 A 中至少有一个个体对应总体 B 中一个以上个体;反之,总体 B 中也至少有一个个体对应总体 A 中一个以上个体,则称 A 对 B 是多对多的联系。

例如,教师与学生,商店与商品等都是多对多联系。

在考察和研究了客观事物与它们之间的联系后,就可以对实体模型进行描述。在实体模型中,要对每一个实体加以命名,并描述其间的各种联系。

例 工厂实体模型

用矩形表示对象,用椭圆表示属性,我们可以作出工厂实体模型如图 1-7 所示。

在工厂实体模型中,描述了部门、职工、仓库、元件、工程等对象,部门具有属性:部门号、负责人和部门地址;职工具有属性:工号、姓名和专长;工程具有属性:编号、预算和细节,等等。在此模型中,部门与职工为一对多联系,因为一个部门可以有多个职工,而

一个职工只能在一个部门供职。同理，工程与职工也是一对多联系。供应者与工程、供应者与元件、仓库与元件是多对多联系。读者可自行解释其原因。

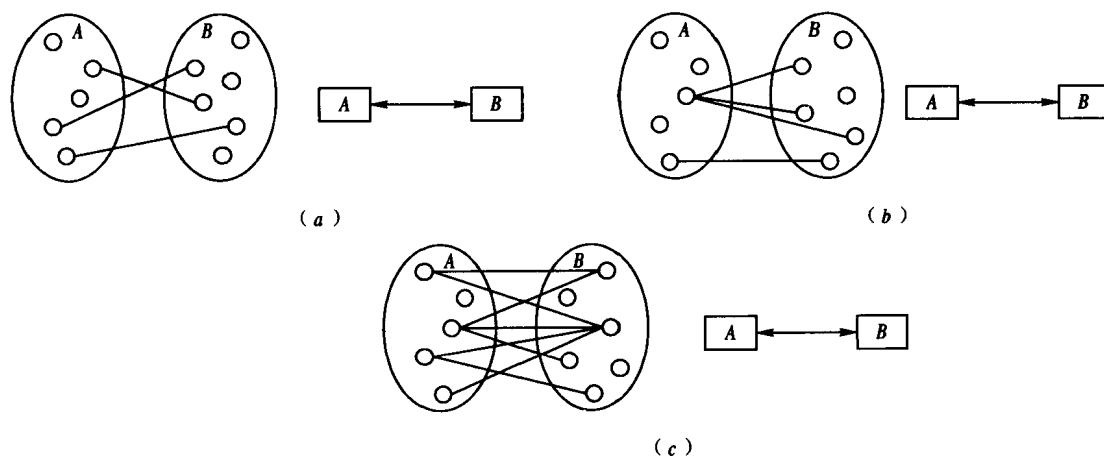


图 1-6 总体之间的联系方式
(a) 一对一联系；(b) 一对多联系；(c) 多对多联系

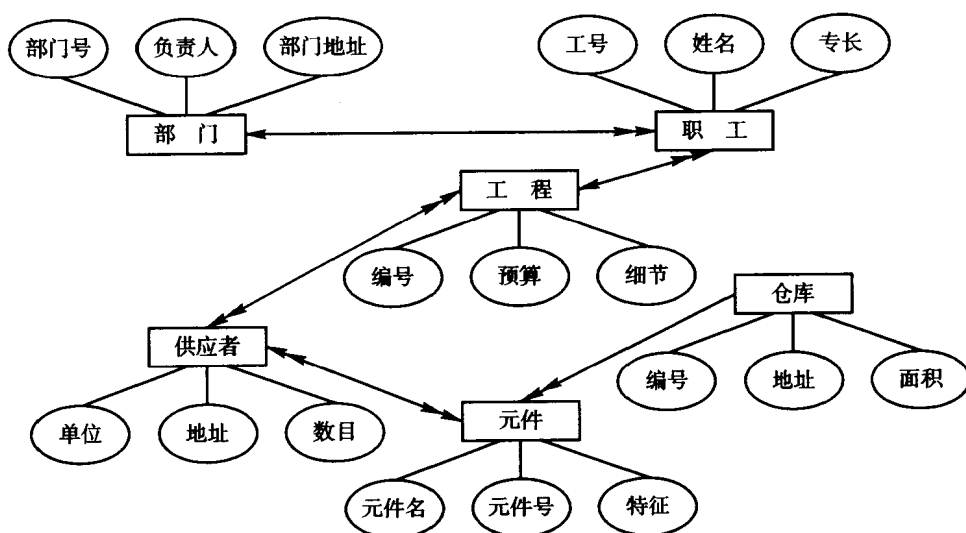


图 1-7 工厂实体模型

3. 数据模型

数据模型是数据化后的实体模型，是对客观事物及其联系的数据描述，是数据库设计的核心之一。

用数据来描述实体时，用以描述对象的数据称为“记录”；用以描述属性的数据称为“项”。一个对象具有若干属性，因此一个记录也由若干项组成；属性分原子属性和可分属性，项也分为基本项（对应于原子属性是具有名称的最小逻辑数据单位）和组合项（对应于可分属性，由基本项和组合项组成）。一般情况下，数据项名就用属性名表示，但含义不同。作为属性名时，它表示观念信息；作数据项名时，则表示数据信息，它包含了项的特征：数据类型（数字、字符、……）与数据长度（几位数、几个字、……）等。对实体的个体与总体的数据描述分别为“值”和“型”。如数据项“学校”的型可以是“数据项名为学校，数据特征为 20 个字符组成的字符串”；它的值是“人民大学”、“上海轻工业学校”、“向明中学”等。

数据项的型在数据模型中起着极其重要的作用。型与值也是相对的，一个数据项的值可以是另一个数据项的型。如数据项“车”的值可以是火车、汽车、自行车，而“汽车”又可作为数据项的“型”，它的值为公共汽车、卡车、轿车等。型与值的相对性是实体中总体与个体的相对性在数据上的反映。

数据项的一个有序组称为记录类型。数据值的同一有序组称为记录值（简称记录）。记录类型是一个框架，只有给它的数据项以具体的值以后才得到记录。就像一张学生登记表，填写前只是学生的记录类型，填写后才得到一个学生记录。

我们把记录的型和值的总和定义为文件。在文件中，如果两个记录至少有某个数据项的值不同，就称它们为不同记录；如果对应的数据项的值完全相同，则称之为相同记录。相同记录中除一个外，其他记录均称为重复记录。一般情况下，文件中不允许出现无法区分的重复记录。取值后能惟一标识记录的一个（或多个）数据项称为关键字（Key）。用以组织文件的关键字称为主关键字，不能惟一标识记录的数据项称为辅关键字。

数据项、记录、文件都是数据的重要单位，统称为逻辑数据，当它们被存贮到计算机的存贮介质上时，就称为物理数据。

在建立了实体模型后，就可以着手建立数据模型。数据模型实质上是数据之间的一个整体逻辑结构图，它的好坏直接影响数据库的性能。为了使数据模型能准确、清晰地反映客观事物，通常在数据模型的设计中有如下要求：

- （1）给数据模型命名，以区分不同的模型。
- （2）给每个记录类型命名，以区分和说明同一模型中的不同记录类型。
- （3）给每个数据项命名，以区分和说明每个记录类型所具有的数据项，并确定关键字。
- （4）说明各个记录类型之间的联系，必要时给这种联系命名。
- （5）指出各数据项的数据特征，即类型、长度、值域。

现实世界的的数据描述可用图 1-8 来表示。图中以 5 个学生为例，表示了对象与属性、总体与个体、型与值、记录与项之间的相对关系，可以帮助我们加深对信息三个领域的有关概念及其联系的理解。

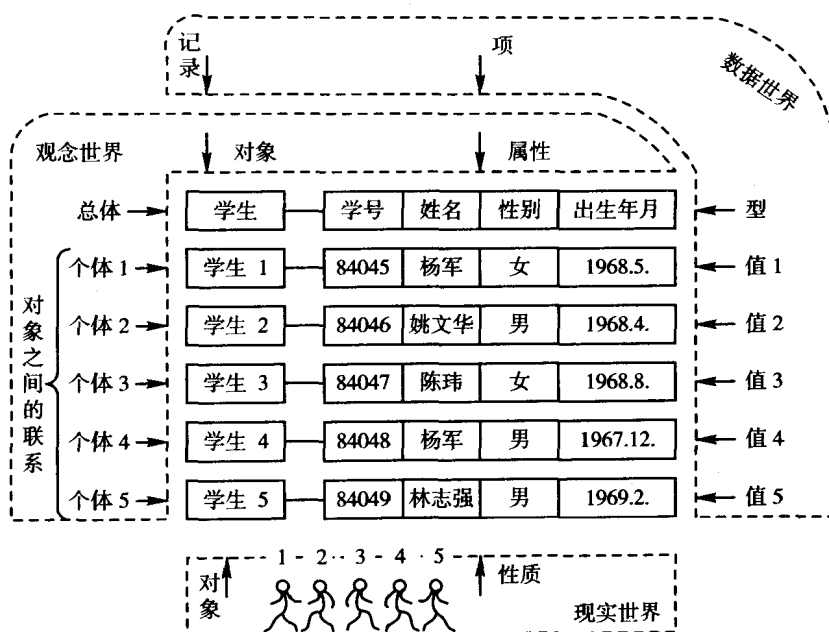


图 1-8 信息的三个领域及数据描述

1.2 数据库的基本概念

1.2.1 什么是数据库

数据库(Database)是计算机软件的一个重要分支,是近十几年来迅速发展起来的一门新兴学科。它的涉及面很广,人们可以从各自不同的角度用不同的观点来看待数据库。下面我们分别从数据的角度、数据库系统的角度和数据库模式的角度三个方面来阐述数据库的基本概念。

(1) 从数据的角度来讲,数据库是存贮在一起的相关数据的集合。这些数据按一定的数据模型组织,没有有害的或不必要的冗余;数据的存贮独立于它的程序,能为多种应用服务。

在数据库中保存的是属于企事业单位、团体或个人的有关数据。如工厂的生产管理和产品销售数据,学校的教学管理数据,单位的人事档案管理数据等等。存贮这些数据的目,主要是帮助人们去控制和处理与这些数据相关的事物。对于微型计算机来说,数据库一般存放在磁盘(软磁盘或硬磁盘)上。所有存贮在磁盘上的数据,一般要通过设备(显示器或打印机)输出才能看到。

(2) 从数据库系统的角度讲,数据库可用以下三点来描述:

- ① 存贮在磁鼓、磁盘或其他外存介质上的数据集合——数据库文件。
- ② 以这些数据为背景,对数据库进行检索、修改、插入和删除等操作的若干应用