

数据库管理系统简明教程

符菊英 蔡淑贤 赖剑煌 编著

中山大学出版社

大专和非计算机专业本科
计算机课程系列教材

4



数据库管理系统简明教程

符菊英 蔡淑贤 赖剑煌 编著

中山大学出版社

·广州·

版权所有 翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

数据库管理系统简明教程/符菊英等编著. —广州:中山大学出版社,1997.1
(大专和非计算机专业本科计算机课程系列教材)

ISBN 7-306-01248-7

I. 数...

II. ①符菊英 ②蔡淑贤 ③赖剑煌

III. 数据库:管理系统

IV. TP311.13

中山大学出版社出版发行

(广州市新港西路135号)

广东乳源印刷厂印刷 广东省新华书店经销

787×1092毫米 16开本 14.5印张 35.0万字

1997年1月第1版 1997年1月第1次印刷

印数:1—5000册 定价:17.50元

总 序

课程设置和教材选择是教学工作的两件大事,关系到教学目的能否实现。针对大专和非计算机专业本科学生的教学需要,中山大学出版社组织一批有丰富计算机教学经验的教授,请他们按教学大纲的要求并结合自身的教学经验,编写了这套从选材到写作都很有特色的系列教材。

我认为,从课程的教学目的出发,计算机课程大体上可以分为三类:一是计算机理论基础课程,二是计算机应用基础课程,三是计算机专门应用课程。对于大专和非计算机专业本科学生而言,设置计算机课程的目的在于普及计算机科学知识和培养计算机应用技能,因此教学的重点应放在后两类课程,例如本教材系列的

《微机操作系统与应用软件》

《计算机局域网基本教程》

《数据库管理系统简明教程》

《实用计算机会计网络系统》

就是要让学生掌握系统软件、一般应用软件和专门应用软件的使用方法,并学会使用这些软件来解决实际问题。但各种软件都是由人编制出来的,如果不了解计算机原理和计算机编程语言,是无法编写出功能强大的软件的,在使用软件时也不可能灵活自如、得心应手地解决实际问题,因此,本教材系列中的

《微型计算机原理及系统维护》

《C 语言编程基础》

也是必不可少的。

为了减少非计算机专业学生的学习困难,这套教材在讲授计算机原理时尽量避免过分专业化的叙述,而是较多地引用易于理解的实例,使《微型计算机原理及系统维护》课程成为计算机硬件和软件之间的桥梁。而《C 语言编程基础》则着重介绍 C 语言的最基本部分和程序设计的基础知识,使学生具有程序设计的初步能力。《微机操作系统与常用软件》力求做到“新、广、精”,即软件的版本新,软件实用、包含面广,软件的代表性强、内容精简,使学生较系统地掌握微机操作系统的基本知识,能较熟练地使用常用的应用软件,掌握中英文输入及编辑各种应用文本和表格的技术,学会管理和使用微机系统中的硬、软件资源等。《计算机局域网基本教程》在介绍局域网基础理论的基础上重点介绍了 NetWare 系统组成、技术特点及网桥技术,使学生掌握 NOVELL 3.11 安装、管理和使用的全套技术。《数据库管理系统简明教程》坚持理论联系实际的原则,在介绍了 FoxBASE⁺ (V2.10) 基本命令后,还举例说明了使用这些命令的编程技巧,这些例题体现了作者 10 多年来从事数据库应用程序设计的经验,对学生掌握数据库管理系统肯定大有帮助。《实用计算机会计网络系统》以 FoxBASE⁺ 编程技术为工具,结合财会工作的特点,以帐务处理为核心,全面深入地论述了计算机会计网络系统的开发原理和方法。

总之,这套系列教材在系统地、循序渐进地讲授了计算机知识和应用技巧的时候,总是关注着教学目的和学生的理解能力,力求克服以往教材例题少、操作少的缺点,做到好教易学。它的出版是大专和非计算机专业本科计算机教材建设的一次很好的尝试。另外要指出的是,这是一套最基本的计算机教材,内容的重点在于基础知识、实用方法和基本技能,计算机的前沿技术和最新的进展讲得比较少,教师在授课时若能合时又适当地补充一些这方面的内容,那就更好一些。最后,我衷心希望作为集体智慧结晶的这套教材能受到教师和学生的欢迎。

姚卿达

(广东省计算机学会理事长)

1996—12

前 言

随着经济的发展,许多企业纷纷建立计算机信息管理系统。数据库管理系统在我国的企业管理中扮演了越来越重要的角色。目前国内外流行的数据库管理系统有 xBASE, ORACLE, SYBASE 和 Paradox 等,在国内 xBASE 系列仍占主导地位。在 xBASE 系列中, dBASE II 已被淘汰, dBASE III 也仅剩教学上的意义了。在 FoxBASE+ 和 FoxPro 的强大功能冲击下, dBASE III 与 dBASE IV 一直难以推广。FoxPro 目前广为流行,已俨然成为 DBMS 的新标准。但我们无法忽视在 xBASE 系列中功能仅次于 FoxPro 的 FoxBASE+ 的作用,这主要有如下两个原因:

(1) 利用 FoxBASE+ 仍能编制出用户满意的信息管理系统,并且用 FoxBASE+ 编写的程序可以不加修改地挂在 FoxPro 环境下运行,因此有实际应用价值。

(2) FoxBASE+ 的软硬件要求没有 FoxPro 那么高。FoxBASE+ 不像 FoxPro 那样要求可直接写屏的汉字系统支持,其基本软件很容易安装在两张 5.25 英寸的双面双密软盘上使用,命令的功能接近 FoxPro 而又没有 FoxPro 命令集那么庞大复杂,因而很适于教学。凡学会使用 FoxBASE+ 的用户都很容易学习和掌握 FoxPro。

本书简明扼要地介绍了 FoxBASE+ (V2.10) 的主要命令的功能特点。学习了这些命令,基本上能满足实际应用的需要,并能举一反三地掌握 FoxBASE+ (V2.10) 的全部命令。

本书有如下的特点:

(1) 在内容编排上打破常规。按命令的功能特点分类,并将编程训练的有关章节提前,使读者能较快地在程序中使用 FoxBASE+ 命令,为以后编制复杂程序打下良好的基础。

(2) 本书以数据库理论作为指导,结构严谨,深入浅出,通俗易懂。

(3) 本书配有适量例题,这基本上是作者近十年来从事关系数据库应用程序设计及教学经验的结晶。各章还配有适量习题。

(4) 本书的编写坚持理论联系实际的原则。在介绍了 FoxBASE+ (V2.10) 的基本命令后,还举例说明了 FoxBASE+ (V2.10) 命令的编程技巧,诸如上弹、下拉式菜单设计、FoxBASE+ 环境下调用汇编语言程序、FoxBASE+ 与高级语言的文本文件接口、高级语言程序直接存取数据库文件的方法等等。对于熟悉 dBASE 系统的读者则应着重阅读第 6, 9, 10, 11 章及 2.3, 5.2 节,即可快速掌握 FoxBASE+ 所增加的大部分功能、命令及本书介绍的编程方法和技巧。参考文献[1],[2]可以帮助读者掌握更进一步的知识。

本书第 2, 3, 4, 7 章由符菊英副教授编写;第 5, 6, 8, 10 章由蔡淑贤副教授编写;第 1, 9, 11 章及附录 B 由赖剑煌副教授编写;附录 A 由李乔祥副教授编写。

编 者

1996 年 6 月于广州中山大学

主要参考文献

- 1 蔡淑贤,符菊英,赖剑煌,李乔祥编著. 汉字 FoxBASE+(V2.10)编程技术. 广州:中山大学出版社,1993
- 2 庄德秀,宋长龙,刘吉军编著. 汉字 DOS 及网络环境下 FoxBASE+实用程序设计. 北京:清华大学出版社,1993

目 录

1 概 述	(1)
1.1 数据库基本概念	(1)
1.1.1 什么是数据库	(1)
1.1.2 数据模型	(3)
1.2 FoxBASE+(V2.10)系统的简介	(4)
1.2.1 FoxBASE+(V2.10)的系统环境	(4)
1.2.2 FoxBASE+(V2.10)的运行条件	(4)
1.2.3 FoxBASE+(V2.10)的特点	(5)
1.2.4 FoxBASE+(V2.10)的文件类型	(7)
1.3 FoxBASE+(V2.10)的操作	(9)
习 题	(11)
2 常量、变量、表达式	(12)
2.1 常 量	(12)
2.2 变 量	(13)
2.3 运算符与表达式	(13)
2.3.1 运算符	(13)
2.3.2 表达式	(15)
2.4 定义数组命令 DIMENSION	(16)
2.5 内存变量的操作	(16)
2.5.1 内存变量的赋值	(16)
2.5.2 内存变量的显示	(18)
2.5.3 内存变量的存取	(18)
2.5.4 内存变量的删除	(19)
习 题	(19)
3 数据库文件的基本操作	(21)
3.1 数据库文件的建立	(21)
3.1.1 数据库文件的结构	(21)
3.1.2 数据库文件的建立	(23)
3.1.3 USE 命令	(28)

3.2	显示命令	(30)
3.2.1	LIST 和 DISPLAY	(30)
3.2.2	? 和 ??	(33)
3.3	记录指针定位	(34)
3.3.1	GO	(35)
3.3.2	SKIP	(36)
3.4	添加命令	(36)
3.4.1	APPEND	(37)
3.4.2	INSERT	(38)
3.5	修改命令	(38)
3.5.1	EDIT 和 CHANGE	(38)
3.5.2	REPLACE	(39)
3.5.3	MODIFY STRUCTURE	(40)
3.6	删除命令	(41)
3.6.1	DELETE	(41)
3.6.2	RECALL	(42)
3.6.3	PACK	(42)
3.6.4	ZAP	(42)
3.7	窗口编辑命令 BROWSE	(43)
3.8	数组与数据库文件的数据传送	(45)
3.8.1	GATHER	(45)
3.8.2	SCATTER	(46)
3.9	释放命令	(46)
3.9.1	CLEAR	(46)
3.9.2	CLOSE	(48)
3.10	其他命令	(48)
3.10.1	显示文件目录命令 DIR,DISPLAY FILE,LIST FILE	(49)
3.10.2	文本显示命令 TYPE	(49)
3.10.3	文件复制命令 COPY FILE	(49)
3.10.4	文件改名命令 RENAME	(49)
3.10.5	删除文件命令 ERASE,DELETE FILE	(50)
3.10.6	RUN/!	(50)
	习 题	(50)
4	程序设计	(52)
4.1	命令文件的建立与运行	(52)
4.1.1	结构化程序的基本结构	(52)
4.1.2	命令文件的建立及修改	(53)
4.1.3	命令文件的运行与参数的传递	(55)

4.2	条件语句	(56)
4.2.1	IF 语句	(56)
4.2.2	CASE 语句	(58)
4.3	循环语句	(61)
4.3.1	DO WHILE 语句	(61)
4.3.2	EXIT, LOOP, CANCEL, RETURN, RETRY 和 QUIT	(64)
4.4	注释语句和与调试有关的命令	(66)
4.4.1	注释语句 *, NOTE, &&, TEXT	(66)
4.4.2	SUSPEND 和 RESUME	(66)
4.5	FLUSH 和 KEYBOARD 命令	(67)
4.5.1	FLUSH	(67)
4.5.2	KEYBOARD	(67)
4.6	子程序的调用	(68)
4.7	过程文件	(69)
4.7.1	过程文件的建立	(69)
4.7.2	过程文件的使用	(69)
4.7.3	过程文件的关闭	(71)
4.7.4	过程文件的集成工具	(71)
4.8	文件的编译	(72)
4.9	全局变量与局部变量	(74)
4.9.1	定义全局变量 PUBLIC	(74)
4.9.2	定义局部变量 PRIVATE	(74)
	习 题	(75)
5	输入输出和菜单的设计	(76)
5.1	定位控制命令	(76)
5.1.1	定位输入命令	(76)
5.1.2	定位输出	(80)
5.1.3	READ 命令	(82)
5.1.4	定位清屏	(84)
5.1.5	用 BOX, DOUBLE 画框	(84)
5.2	菜单的设计	(85)
5.2.1	建立条形亮度菜单	(86)
5.2.2	建立上弹式菜单	(87)
5.2.3	建立下拉式菜单	(89)
	习 题	(94)
6	函 数	(97)
6.1	数值函数	(97)

6.2	日期与时间函数	(98)
6.3	字符类型操作函数	(99)
6.4	数据类型转换函数	(101)
6.5	环境函数	(104)
6.6	测试功能函数	(110)
6.7	其他函数	(117)
6.8	用户自定义函数	(119)
	习 题	(121)
7	检索与统计	(123)
7.1	排序与索引	(123)
7.1.1	排序命令 SORT	(123)
7.1.2	索引命令 INDEX	(124)
7.1.3	重索引命令 REINDEX	(127)
7.2	检索定位	(127)
7.2.1	FIND	(127)
7.2.2	SEEK	(129)
7.2.3	LOCATE 和 CONTINUE	(129)
7.3	统 计	(130)
7.3.1	COUNT	(130)
7.3.2	SUM	(131)
7.3.3	AVERAGE	(131)
7.3.4	TOTAL	(132)
	习 题	(133)
8	多重数据库文件的操作	(135)
8.1	定义区域命令 SELECT	(135)
8.2	数据库文件更新命令 UPDATE	(136)
8.3	数据库文件连接命令 JOIN	(138)
8.4	建立数据库文件间联系 SET RELATION	(139)
8.5	复制命令 COPY	(143)
8.5.1	复制数据库结构	(143)
8.5.2	复制数据库文件	(144)
8.5.3	编辑数据库结构	(146)
8.6	添加记录命令 APPEND FROM	(149)
	习 题	(152)
9	系统参数设置	(154)
9.1	SET 命令集	(154)

9.1.1	调试程序参数设置	(154)
9.1.2	输入输出参数设置	(155)
9.1.3	操作状态的参数设置	(159)
9.1.4	文件方面的参数设置	(161)
9.1.5	有关数位的参数设置	(163)
9.1.6	有关检索参数的设置	(164)
9.1.7	操作键参数设置	(166)
9.1.8	日期方面的参数设置	(167)
9.1.9	SET 命令	(168)
9.2	FoxBASE ⁺ 系统配置文件 CONFIG.FX	(168)
9.2.1	CONFIG.FX 的设置与使用	(169)
9.2.2	运行参数与配置参数的系统默认值	(170)
习 题		(172)
10	多用户 FoxBASE ⁺ 系统	(174)
10.1	多用户 FoxBASE ⁺ 系统的几个基本概念	(174)
10.2	多用户的命令和函数	(175)
10.2.1	多用户命令	(175)
10.2.2	多用户函数	(176)
10.3	要求独占与加锁的命令	(177)
10.3.1	有关独占打开文件的命令	(178)
10.3.2	自动加锁命令	(178)
10.3.3	非自动加锁命令	(180)
10.3.4	不必加锁的命令	(180)
10.4	ON 命令的使用与冲突的处理	(181)
10.4.1	ON 命令的使用与冲突的处理	(181)
10.4.2	出错报告	(183)
习 题		(186)
11	FoxBASE ⁺ 与其他语言程序的接口	(187)
11.1	FoxBASE ⁺ 环境下调用汇编语言程序	(187)
11.1.1	与调用汇编语言程序有关的命令	(187)
11.1.2	调用汇编语言程序的方法	(189)
11.2	FoxBASE ⁺ 与 C 语言的文本文件接口	(191)
11.3	FoxBASE ⁺ 库文件的存贮结构和直接存取记录的方法	(194)
11.3.1	数据库存贮结构的特点	(194)
11.3.2	C 语言直接存取数据库文件的方法	(197)
习 题		(200)

附录 A	FoxBASE⁺的命令和函数	(201)
	FoxBASE ⁺ 系统命令一览表	(201)
	FoxBASE ⁺ 系统函数一览表	(212)
附录 B	FoxBASE⁺光标控制键和功能键	(216)
	表 1 光标控制键	(216)
	表 2 编辑修改控制键	(217)
	表 3 编辑结束方式控制键	(217)
	表 4 其他特殊控制键	(217)
	表 5 功能键	(218)
主要参考文献		(219)

1 概 述

计算机的应用有两大领域——数值数据的计算和非数值数据的处理。70年代关系数据库管理系统的出现,使得非数值数据的处理成为计算机应用的主流领域。FoxBASE⁺、FoxPro 是目前较为流行的关系数据库管理系统,它能够用于编制各种数据管理系统,例如:工资管理、人事档案管理、库存管理、财务管理等等。它们为微机进行非数值数据的处理提供了有力的开发工具。

1.1 数据库基本概念

1.1.1 什么是数据库

1. 数 据

数据是人们用来反映客观世界而记录下来的可以被鉴别的符号,是语言、文字、图形、光、声、色等有意义的组合。这种组合具体地表示出信息的内容,是对事物进行的描述。

数据是计算机数据处理的唯一对象。数据可分为两类,一类是表示数量概念的数值数据,例如学生人数、电流量、单价等。另一类是使用文字、标点等各种符号来表达的非数值数据。例如学生姓名、单位名称等。

2. 数据库的产生

随着计算机软件 and 硬件的发展,利用计算机进行数据处理经历了如下三个阶段:人工处理阶段(1953~1965年);文件系统(1965~1970年);数据库系统(1970年左右开始)。

数据库系统阶段的计算机硬件和软件技术已发展到了一个新阶段,使用了大容量的外存设备后,为了实现大量数据的集中存储和数据资源的共享,便开始出现了数据库管理系统 DBMS(Data Base Management System)。

数据库管理系统把所有应用程序中所使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,以便应用程序查询等处理(见图 1.1)。在数据库中,数据并不是由个别具体应用程序来控制,而是直接在数据库管理系统的监督和管理下使用。所有的应用程序,都可以方便地取用数据库中的数据。这就与文件管理系统有本质的区别。在文件系统中数据文件基本上对应一个或几个特定的应用程序,数据文件一旦离开了它所依附的程序便失去使用价值。

另一方面,在文件管理系统中,如果想产生一个新的数据处理系统,则必须同时建立一个新的应用程序和一些新的数据文件。而在数据库管理系统中,只需编写一个新的应用程序即可,数据部分不必重新建立。数据库中数据的增删由专门程序来管理,不必编写更多的程序来完成这些功能。当数据库结构发生变化时,用户不必修改原有的应用程序,即

数据库中的数据和应用程序彼此是独立的。

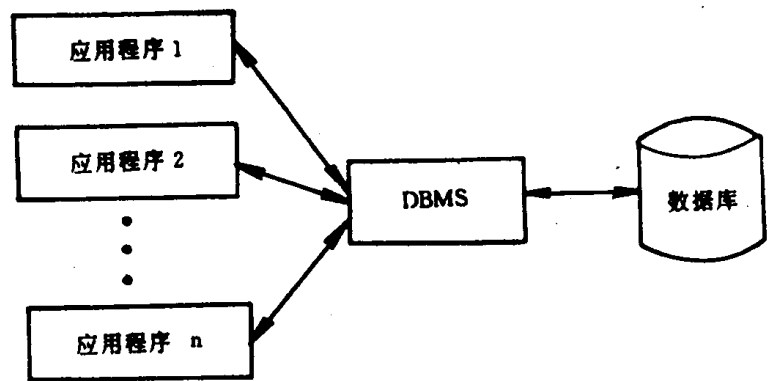


图 1.1 数据库管理系统

3. 数据库系统

(1) 数据库的定义

数据库是一个提供数据的基地。可以给数据库下这样的定义：数据库是某个部门存贮在计算机内的数据集合，这些数据按照一定数据模型组织、存储，并能以最佳方式、最少的数据重复为该部门中的所有可能的应用系统所共享使用。

(2) 数据库系统的构成

计算机在操作系统的支持下，通过数据库管理系统对数据进行集中控制与管理。

数据库系统由三个部分组成：用户应用程序、数据库管理系统和存储在外存设备上的数据库中的数据。它们之间的关系见图 1.2 所示。

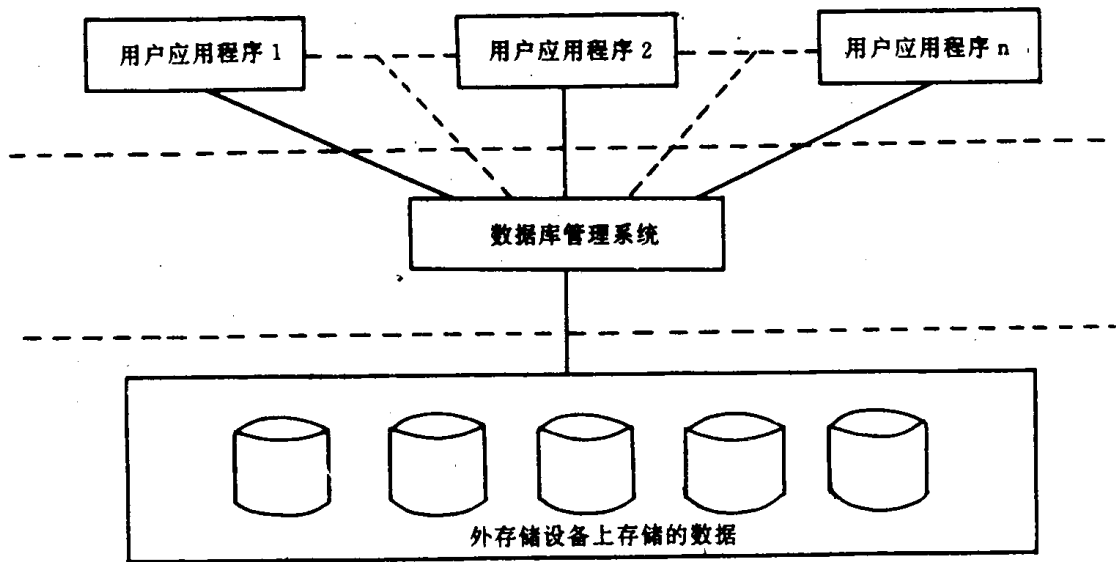


图 1.2 数据库系统

① 用户应用程序。用户通过自己编写的应用程序来调用数据库中存储的数据。

FoxBASE⁺ 系统向用户提供了一系列具有与计算机高级程序设计语言(例如 COBOL、PASCAL)相似功能的命令,这些命令相当于计算机高级语言中的各种语句。用户可以直接使用这些命令来编写满足自己需要的用户应用程序。

② 数据库管理系统。数据库管理系统担负着对数据库中的数据资源进行统一管理的任务,并且负责执行用户发出的各种请求命令。它是构成数据库系统的核心,其功能强弱基本决定了整个数据库系统的功能。数据库管理系统是数据库系统与文件系统差别的标志。在数据库系统中,用户不能直接和存储的数据资源打交道。用户对数据库进行的各种操作,都是通过数据库管理系统实现的,这就使得数据库中的数据拥有较大的独立性。

③ 数据库的数据。数据库中的数据是存储在外存设备上的,数据的存储有一定的物理结构和逻辑结构。但在 FoxBASE⁺ 数据库管理系统的支持下,数据在存储设备上的存储组织问题由系统自动处理。因此,用户建立和使用数据库时,没有必要过分深入地研究存储组织问题。

1.1.2 数据模型

数据库将各种各样相互关联的数据汇集在一起,按一定的数据模型进行编排、存放,形成一个整体。

所谓数据模型就是指存储数据的数据结构,常用的数据模型有如下三种:层次模型(Hierarchical Model);网状模型(Network Model);关系模型(Relational Model)。

FoxBASE⁺ 系统数据库中采用的数据模型是关系模型。关系模型就是把数据看成一个二维表,这个表就是关系。例如部门库文件(bmk.dbf)(如表 1.1):

表 1.1

部 门 代 号	部 门 名 称	负 责 人 代 号
1	行 政 科	001
2	人 事 科	004
3	财 务 科	005
A	交 电	006
B	服 装	008
C	日 用	010

作为关系模型的二维表有如下特点:

- ① 每一列中的分量是类型相同的数据;
- ② 列的顺序可以任意;
- ③ 行的顺序可以任意;
- ④ 表中的分量是某种意义下不可再分的数据,例如“行政科”三个字再分开就不再有部门的意义了;
- ⑤ 表中任意两行的记录不能完全相同,表中不能有表。

换句话说,凡满足上述条件所建立的二维表即称作关系模型。按关系模型所建立的数据库称为关系数据库。关系数据库具有简单灵活、数据独立性高、理论严格等优点,是近

20 年来发展最迅速的数据库。

在表 1.1 中每一列称为一个字段,每一行称为一笔记录。参见 3.1.1。

1.2 FoxBASE⁺(V2.10)系统的简介

FoxBASE⁺(V2.10)系统是美国 Fox Software 公司于 1987 年 2 月推出的多用户关系型数据库管理系统。它提供一系列的手段,使用户能以二维表(关系)的形式存贮数据与管理数据,而且提供数据保护的有效措施,允许多个用户对数据进行并发操作而不致产生数据的不一致性。它以运行速度快、兼容性好、具有灵活的适应能力、功能齐全的显著优点而广为流行。

1.2.1 FoxBASE⁺(V2.10)的系统环境

FoxBASE⁺系统有在 DOS 支持下运行的 FoxBASE⁺系统和在 XENIX 支持下运行的 FoxBASE⁺系统两种,本书主要讨论在 DOS 下运行的 FoxBASE⁺系统。在 DOS 支持下运行的 FoxBASE⁺又有多用户和单用户版本之分。多用户的 FoxBASE⁺系统能使得各工作站的用户同时打开一个存贮在服务器上的数据库文件,并读取数据,单用户版本的 FoxBASE⁺做不到这一点。这两类版本的软件所要求的软件和硬件环境也有所不同。FoxBASE⁺(V2.10)系统的正常运行,需要如下最基本的硬件和软件环境:

1. 运行标准 FoxBASE⁺的最小硬件环境

- ① IBM 微型计算机及 100%兼容机。
- ② 至少要有 360 K 自由内存,内存越大,运行速度越快。汉字 FoxBASE⁺(V2.10)系统要求至少 640 K 内存。
- ③ 要求至少有两个 360 K 软盘驱动器,或一个 360 K 软盘驱动器和一个硬盘驱动器。
- ④ 可配置一台能打印 80 列以上的打印机。
- ⑤ 建议安装 8087/80287 数学协处理器,有助于发挥 FoxBASE⁺系统的最大性能。

2. 运行保护方式的 FoxBASE⁺/386 的最小硬件环境

- ① 一台 386 微机,至少有 2 MB 内存空间。
- ② 至少一个软盘和一个硬盘驱动器。
- ③ 一台 80 列以上打印机。
- ④ 一个 80287/80387 数学协处理器。

3. 软件环境

应在 MS-DOS 2.0 以上版本的操作系统的支持下运行。使用汉字 FoxBASE⁺系统应在诸如 CCDOS 4.0 或 UC DOS 等汉字操作系统支持下运行。

1.2.2 FoxBASE⁺(V2.10)的运行条件

在汉化的 FoxBASE⁺(V2.10)中数据库管理系统由一系列文件组成,其分类如下:

1. 基本文件(单用户版)

FoxPLUS.EXE 约 250 K 系统文件