

关系型数据库管理系统 FOXBASE 使用教程

崔子筠 方 园 高闻生 编著

同济大学出版社

13
1

关系型数据库管理系统

FOXBASE使用教程

崔子筠 方园 高润生 编著

同济大学出版社

(沪) 新登字 204 号

内 容 提 要

本书是为尚未具备计算机管理基础知识的初学者学习使用 FOXBASE 而编写的一本教材。

本书从数据库的基本概念入手,着重操作和应用,通过大量例子,由浅入深地介绍了 FOXBASE 数据库管理系统的命令、使用方法和程序设计方法。

本书的第一章到第九章主要围绕数据库系统的建立、维护和使用三个方面,紧密结合关系型数据库管理系统的基本概念,循序渐进地介绍 FOXBASE 以命令方式对数据库文件进行操作的完整过程,可作为上海市计算机能力考核(初级)教材。以后各章以介绍 FOXBASE 程序设计方法为主,重点介绍 FOXBASE 结构化程序设计语言,并在此基础上介绍大量的实用编程技巧,以提高读者的程序设计水平。此外,书中还系统介绍了 FOXBASE 的函数、FOXBASE 的环境设置,以及其他辅助功能(可作为中级班教材)。

本书既可作为各行业计算机管理基础培训教材,也可以作为大专院校非计算机专业学生的学习教材。

责任编辑 胡兆民

封面设计 李志云

关系型数据库管理系统

FOXBASE 使用教程

崔子筠 方园 高润生 编著

同济大学出版社出版

(上海市四平路 1239 号)

新华书店上海发行所发行

望亭电厂印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 21 字数: 530 千字

1995 年 5 月第一版 1995 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1-5000 定价: 18.00 元

ISBN7-5608-1517-0 / TP·159

目 录

第一章 数据库概述	1
§ 1.1 数据库在计算机应用领域中的地位	1
§ 1.2 数据库概述	3
1.2.1 数据管理的发展	3
1.2.2 数据库系统的发展	4
1.2.3 关系运算简介	6
习题	7
第二章 FOXBASE 概述	8
§ 2.1 FOXBASE 的文件及其作用	8
§ 2.2 FOXBASE 的数据库文件	9
2.2.1 数据库文件的三要素	9
2.2.2 数据库文件名	9
2.2.3 数据库文件的结构	10
2.2.4 数据库文件的数据(内容)	11
§ 2.3 FOXBASE 命令的一般格式	12
§ 2.4 内存变量与函数	15
2.4.1 内存变量	15
2.4.2 内存变量的赋值与显示	16
2.4.2.1 内存变量的赋值	16
2.4.2.2 显示指定的内存变量的值	17
2.4.2.3 显示所有内存变量	17
2.4.2.4 数值型变量小数部分显示位数设置	18
2.4.3 FOXBASE 的常用函数	18
§ 2.5 FOXBASE 的表达式	20
2.5.1 运算量	20
2.5.1.1 常量	20
2.5.1.2 变量	20
2.5.1.3 函数	21
2.5.2 运算符	21
2.5.2.1 数值型运算符	21
2.5.2.2 字符型运算符	21
2.5.2.3 日期型运算符	22
2.5.2.4 逻辑型运算符	22
2.5.2.5 比较运算符	23
2.5.3 表达式	25
§ 2.6 FOXBASE 主要性能指标	28
§ 2.7 FOXBASE 的启动与退出	29

2.7.1	FOXBASE 的启动	29
2.7.2	FOXBASE 的退出	30
2.7.3	FOXBASE 的两种工作方式	30
2.7.3.1	单命令工作方式	30
2.7.3.2	程序工作方式	30
习题	.....	30
上机操作题	.....	32
第三章	数据库文件的建立与数据录入	33
§ 3.1	建立一个新的数据库文件	34
§ 3.2	定义数据库文件的结构	34
§ 3.3	数据录入	38
§ 3.4	数据库文件的打开与关闭	39
3.4.1	数据库文件的打开	39
3.4.2	数据库文件的关闭	39
习题	.....	40
上机操作题	.....	41
第四章	数据库文件的显示与记录定位	42
§ 4.1	文件名的显示	42
4.1.1	显示数据库文件目录	42
4.1.2	显示一般文件目录	42
§ 4.2	数据库文件结构的显示	43
§ 4.3	记录的指针及指针定位	44
4.3.1	记录指针与记录号	44
4.3.2	记录指针的无条件定位	45
4.3.2.1	记录指针的绝对定位	45
4.3.2.2	记录指针的相对定位	45
4.3.2.3	记录数、文件开始与文件结束标志	46
4.3.3	记录指针的有条件定位	47
§ 4.4	数据记录的显示	50
4.4.1	数据记录的无条件显示	50
4.4.1.1	LIST 命令	50
4.4.1.2	DISPLAY 命令	51
4.4.2	数据记录的有条件显示	52
4.4.3	数据记录显示命令小结	55
§ 4.5	记录范围与记录指针	55
习题	.....	59
上机操作题	.....	60
第五章	数据库文件的维护	62
§ 5.1	数据库文件名的维护	62
5.1.1	数据库文件名的修改	62

5.1.2 数据库文件的删除	63
§ 5.2 数据库文件结构的维护	63
§ 5.3 数据库文件内容的维护	69
5.3.1 数据库文件记录的增加	69
5.3.2 数据库文件记录的删除	74
5.3.3 数据库文件记录的编辑、修改	76
习题	83
上机操作题	84
第六章 数据库文件的使用	85
§ 6.1 数据库文件的索引	85
6.1.1 索引文件的作用	85
6.1.2 索引文件的建立	86
6.1.3 索引文件的使用	87
6.1.3.1 索引文件的打开	87
6.1.3.2 索引文件的选择	88
6.1.4 索引文件的更新	90
6.1.5 索引文件的关闭	92
§ 6.2 数据的检索、查询	92
6.2.1 用常量查找 (FIND)	93
6.2.2 用表达式查找 (SEEK)	94
6.2.3 如何找到下一条与查找关键值匹配的记录	95
§ 6.3 数据的统计	96
6.3.1 求记录数	96
6.3.2 求和	97
6.3.3 求平均值	98
6.3.4 分组求和	99
§ 6.4 数据记录的选择	101
§ 6.5 数据记录的投影	104
§ 6.6 打印标签	108
6.6.1 建立标签格式	108
6.6.2 按标签格式打印标签	109
6.6.3 打印标签举例	109
§ 6.7 打印报表	112
6.7.1 定义报表格式	112
6.7.2 按格式打印报表	113
6.7.3 打印报表举例	114
习题	118
上机操作题	119
第七章 数据库文件的复制	120
§ 7.1 数据库文件结构的复制	120
7.1.1 COPY STRUCTURE 命令	120

7.1.2 COPY EXTENDED 和 CREATE FROM 命令	121
§ 7.2 数据库文件内容的复制	123
§ 7.3 数据库文件的复制	125
7.3.1 数据库文件的完整复制	125
7.3.2 数据库文件的部分内容复制	126
7.3.3 数据库文件的分类（排序）复制	127
习题	129
上机操作题	130
第八章 多数据库文件操作	131
§ 8.1 基础知识	131
8.1.1 工作区	131
8.1.2 工作区的选择	132
8.1.3 与工作区有关的几个函数	134
§ 8.2 多数据库文件操作	134
8.2.1 两个数据库文件的连接	134
8.2.2 用一个数据库文件对另一个数据库文件进行更新	137
8.2.3 数据库文件间的关联	140
习题	143
上机操作题	143
第九章 FOXBASE 程序设计基础知识	144
§ 9.1 程序设计的基本概念	144
§ 9.2 FOXBASE 程序的基础知识	146
9.2.1 FOXBASE 程序的书写格式	146
9.2.2 FOXBASE 程序文件的建立与修改	146
9.2.3 FOXBASE 程序的运行和终止	147
§ 9.3 FOXBASE 程序的基本成分	148
§ 9.4 简单的 FOXBASE 程序介绍	148
习题	150
第十章 程序设计基础（一）	151
§ 10.1 顺序结构程序设计	151
10.1.1 暂停程序执行	151
10.1.2 清屏命令	154
10.1.3 程序运行结束命令	154
10.1.4 文本输出语句	154
§ 10.2 分支程序设计	155
10.2.1 两个分支的程序设计	156
10.2.2 多分支程序设计	157
§ 10.3 循环程序设计	161
10.3.1 循环命令	161
10.3.2 循环应用举例	163

10.3.3 循环嵌套及其应用	167
10.3.4 循环语句与分支语句的嵌套使用	168
习题	169
上机操作题	170
第十一章 输入输出程序设计	171
§ 11.1 最简单的输入输出命令	171
11.1.1 最简单的输入命令	171
11.1.2 最简单的输出命令? 和??	172
§ 11.2 屏幕格式设计命令	172
11.2.1 屏幕定位清除命令	173
11.2.2 屏幕定位画框命令	174
11.2.2.1 用线画框	174
11.2.2.2 用字符画框	174
11.2.3 格式化输入输出命令	175
§ 11.3 屏幕输入输出格式文件的建立和使用	183
11.3.1 屏幕格式文件的建立	183
11.3.2 格式文件的使用	184
§ 11.4 格式化输出报表的设计和使用	185
11.4.1 数据流向控制	185
11.4.2 格式化输出报表的设计	186
11.4.3 控制打印机走纸命令	188
习题	188
上机操作题	188
第十二章 程序设计基础 (二)	189
§ 12.1 主程序	189
§ 12.2 子程序	192
12.2.1 子程序的编写、调用和返回	192
12.2.2 子程序调用的嵌套	194
§ 12.3 过程和过程文件	195
12.3.1 过程文件	195
12.3.2 过程文件的使用和子程序调用	196
12.3.3 变量的定义和使用	196
12.3.4 程序间数据的传递	203
§ 12.4 自定义函数	206
习题	207
上机操作题	208
第十三章 函数	209
§ 13.1 数值运算函数	209
13.1.1 求绝对值函数 (ABS)	209
13.1.2 求指数函数 (EXP)	210

13.1.3	求自然对数函数 (LOG)	210
13.1.4	求平方根函数 (SQRT)	210
13.1.5	四舍五入函数 (ROUND)	211
13.1.6	取整函数 (INT)	211
13.1.7	模运算函数 (MOD)	211
13.1.8	求最大值函数 (MAX)	212
13.1.9	求最小值函数 (MIN)	212
13.1.10	格式化显示函数 (TRANSFORM)	212
§ 13.2	字符运算函数	212
13.2.1	宏代换函数 &	212
13.2.2	求子串位置函数 (AT)	214
13.2.3	求左子串函数 (LEFT)	214
13.2.4	求右子串函数 (RIGHT)	214
13.2.5	求子串函数 (SUBSTR)	215
13.2.6	求重复串函数 (REPLICATE)	215
13.2.7	求空格串函数 (SPACE)	215
13.2.8	去尾部空格函数 (TRIM)	215
13.2.9	去尾部空格函数 (RTRIM)	216
13.2.10	去前导空格函数 (LTRIM)	216
13.2.11	修改字符串函数 (STUFF)	216
§ 13.3	日期和时间函数	217
13.3.1	求完整年份数值函数 (YEAR)	217
13.3.2	求月份数值函数 (MONTH)	217
13.3.3	求月份的英文名函数 (CMON)	217
13.3.4	求星期数值函数 (DOW)	217
13.3.5	求星期的英文名函数 (CDOW)	218
13.3.6	求日期的天数函数 (DAY)	218
13.3.7	求当前日期函数 (DATE)	218
13.3.8	求当前时间函数 (TIME)	219
§ 13.4	数据类型转换函数	219
13.4.1	字符转换成 ASCII 码值函数 (ASC)	219
13.4.2	由 ASCII 码值转换成字符函数 (CHR)	219
13.4.3	字符串转换成日期函数 (CTOD)	219
13.4.4	日期转换成字符串函数 (DTC)	220
13.4.5	大写字母转换成小写字母函数 (LOWER)	220
13.4.6	小写字母转换成大写字母函数 (UPPER)	221
13.4.7	数值转换为字符串函数 (STR)	221
13.4.8	字符串转换成数值函数 (VAL)	221
13.4.9	FOXBASE 数据类型转换函数图示	221
§ 13.5	数据库文件测试函数	222
13.5.1	测试文件指针到文件头函数 (BOF)	222

13.5.2	测试文件指针到文件尾函数 (EOF)	222
13.5.3	测试当前指针位置函数 (RECNO)	223
13.5.4	测试记录是否有删除标志函数 (DELETED)	223
13.5.5	测试数据库文件的记录数函数 (RECCOUNT)	224
13.5.6	测试数据库文件的字段数函数 (FCOUNT)	224
13.5.7	测试数据库文件的记录长度函数 (RECSIZE)	224
13.5.8	测试当前工作区号函数 (SELECT)	224
13.5.9	测试数据记录是否修改函数 (UPDATED)	225
13.5.10	测试数据库文件最后修改日期函数 (LUPDATE)	225
§ 13.6	硬件环境测试函数	225
13.6.1	测试当前光标的列位置函数 (COL)	225
13.6.2	测试当前光标的行位置函数 (ROW)	225
13.6.3	测试打印头当前列位置函数 (PCOL)	226
13.6.4	测试打印头当前行位置函数 (PROW)	226
13.6.5	测试显示器特性函数 (ISCOLOR)	226
13.6.6	测试功能键的键函数 (FKLABEL)	226
13.6.7	测试功能键数函数 (FKMAX)	226
13.6.8	测试DOS环境变量函数 (GETENV)	227
13.6.9	测试FOXBASE版本函数 (VERSION)	227
13.6.10	测试磁盘空间函数 (DISKSPACE)	227
§ 13.7	软件环境测试函数	227
13.7.1	测试文件函数 (FILE)	227
13.7.2	测试搜索是否成功函数 (FOUND)	228
13.7.3	测试出错码函数 (ERROR)	228
13.7.4	求当前出错的错误信息函数 (MESSAGE)	228
13.7.5	测试当前数据库文件函数 (DBF)	229
13.7.6	测试当前索引文件函数 (NDX)	229
13.7.7	测试数据库文件字段名函数 (FIELD)	229
13.7.8	测试数据库文件名的别名函数 (ALIAS)	230
13.7.9	测试操作系统名及版本函数 (OS)	230
§ 13.8	表达式值测试函数	230
13.8.1	测试表达式值的类型函数 (TYPE)	230
13.8.2	测试字符表达式第一个字符函数 (ISLOWER)	231
13.8.3	测试字符表达式第一个字符函数 (ISUPPER)	231
13.8.4	测试字符表达式第一个字符 (ISALPHA)	231
13.8.5	测试字符表达式值的长度函数 (LEN)	231
13.8.6	条件测试函数 (IIF)	231
§ 13.9	输入键测试函数	232
13.9.1	输入键测试函数 (INKEY)	232
13.9.2	测试数据修改函数 (READKEY)	233
§ 13.10	系统函数	233

习题	235
上机操作题	235
第十四章 环境设置	237
§ 14.1 用单个环境设置命令来设置	237
14.1.1 对硬件环境的设置	238
14.1.1.1 设置铃声命令	238
14.1.1.2 设置当前驱动器命令	238
14.1.1.3 设置路径命令	238
14.1.1.4 设置打印页左边空格命令	238
14.1.2 对数据库文件操作环境的设置	239
14.1.2.1 对数据库文件编辑环境的设置	239
14.1.2.2 对数据库文件使用环境的设置	240
14.1.2.3 对数据库文件显示环境的设置	242
14.1.2.4 对数据库文件安全性环境的设置	244
14.1.3 对屏幕环境的设置	244
14.1.3.1 对屏幕硬件特性环境的设置	244
14.1.3.2 对屏幕显示格式环境的设置	245
14.1.3.3 对屏幕提示信息环境的设置	245
14.1.4 控制数据流方向的环境设置	246
14.1.4.1 设置控制台信息命令	246
14.1.4.2 设置屏幕信息到文件命令	246
14.1.4.3 设置输出设备命令	247
14.1.4.4 设置打印机开关命令	247
14.1.4.5 设置打印信息流向命令	247
14.1.5 程序调试与运行的环境设置	248
14.1.5.1 程序调试的环境设置	248
14.1.5.2 程序运行的环境设置	249
§ 14.2 用菜单方式来设置	251
14.2.1 综合环境参数设置	251
14.2.2 屏幕环境参数设置	252
14.2.3 功能键环境参数设置	253
14.2.4 磁盘环境参数设置	253
14.2.5 文件环境参数设置	254
14.2.6 左边空和MEMO字段环境参数设置	254
14.2.7 小数位数环境参数设置	254
§ 14.3 FOXBASE 的系统配置	255
14.3.1 DOS 的系统配置文件	255
14.3.1.1 缓冲区数目的设置	255
14.3.1.2 允许打开文件数目的设置	256
14.3.2 FOXBASE 的系统配置文件	256
14.3.2.1 FOXBASE 系统配置文件中的配置项目	257

14.3.2.2	与存贮分配有关的配置项目	258
14.3.2.3	FOXBASE 系统配置文件举例	259
14.3.3	提高 FOXBASE 的运行效率	259
14.3.3.1	减少 DOS 目录中的文件个数	259
14.3.3.2	为 FOXBASE 运行准备足够的内存	260
14.3.3.3	为 FOXBASE 运行留有足够的磁盘空间	260
14.3.3.4	“TALK”选择项的使用	260
14.3.3.5	运行状态的使用	260
14.3.3.6	使用数组	260
14.3.3.7	过程文件的使用	260
§ 14.4	检查 FOXBASE 的环境设置	261
14.4.1	状态检查命令	261
14.4.2	用系统函数检查设置	263
§ 14.5	FOXBASE 的环境设置小结	265
习题	.....	267
第十五章 程序设计技巧		268
§ 15.1	屏幕菜单设计	268
15.1.1	简单的菜单设计	268
15.1.2	光棒型菜单设计	269
15.1.3	弹出式菜单的设计	271
15.1.4	下拉式菜单的设计	272
§ 15.2	出错处理	275
§ 15.3	<ESC>键中断处理	278
§ 15.4	热键捕捉	280
§ 15.5	中断命令小结	281
§ 15.6	联机帮助程序设计	282
§ 15.7	通用子程序设计	285
习题	.....	291
上机操作题	.....	291
第十六章 与其他语言的接口		292
§ 16.1	与其他语言的数据接口	292
16.1.1	向其他语言传递数据	292
16.1.2	从其他语言读取数据	294
§ 16.2	与其他语言的程序接口	295
16.2.1	调用外部程序	295
16.2.2	调用二进制程序	296
16.2.2.1	装载二进制文件	296
16.2.2.2	调用二进制程序	296
16.2.2.3	删除内存中的二进制文件	297
16.2.2.4	二进制子程序模块应用举例	297
习题	.....	298

上机操作题	298
第十七章 辅助功能	299
§ 17.1 过程文件生成器	299
§ 17.2 命令文件编译器	300
习题	301
附录一 FOXBASE 命令一览	302
附录二 FOXBASE 函数一览	308
附录三 FOXBASE 的出错信息	311
附录四 ASCII 代码集	321

第一章 数据库概述

电子计算机具有极高的运算速度和巨额数据的存贮能力，可以准确地进行各种算术和逻辑运算。所以，已被广泛应用于各种领域的许多工作中。50年代中期起，电子计算机作为现代化的工具和手段开始应用于管理，并经历了单项数据处理、综合数据处理和系统数据处理三个阶段。今天，以计算机处理为基础的各种业务信息管理系统和管理信息系统正在世界各地许多组织的管理工作中发挥着重要作用。作为数据处理基础的数据库技术的发展更是日新月异，正在成为计算机应用领域中的基础技术。

§ 1.1 数据库在计算机应用领域中的地位

随着计算机硬、软件功能的不断增强，计算机的应用项目已经达到成千上万。但是，根据它们的不同特点，可以归纳为：数据处理、科学计算、情报检索、人工智能、自动控制、计算机辅助设计／辅助制造（CAD／CAM），以及计算机辅助医疗等几个方面。不论哪一个方面，几乎都与数据库技术有关。

一、数据处理

数据处理也称信息处理，即使用计算机对大量的数据进行加工处理，包括对数据进行收集、输入、存贮、转换、分类、排序、计算、传输等，并以多种形式（屏幕、表格、图纸等）进行输出；也包括对已存贮的数据进行检索和更新。

广大管理人员日常所进行的大量工作是人工数据处理。电子计算机具备数据处理的一切功能，它能对管理中的大量字符数据和数值数据进行处理，变为对人们有用的决策信息；同时，把管理人员从复杂繁琐的事务劳动中解放出来。数据处理是计算机在管理中应用的主要方面，据国外统计，占计算机运行量的70%~80%。要对大量数据进行加工处理的基础就是要把这些数据存入数据库。

二、科学计算

科学计算也称科技计算，是利用计算机来解决科学研究和工程技术中所提出的各种复杂数学问题。

二次大战后，将运筹学等方法用于管理。这种方法是把管理上的问题先用数学方法进行抽象和处理，使其变为一定的经济管理数学模型。然后，对这些模型进行计算。把取得优化后的各种解提供给领导作为决策之用。经济管理数学模型的求解，需要运用现代数学的多种复杂运算，如果单凭人的手工计算，在速度和准确性方面根本无法满足。先进的科学管理方法必须用先进的管理工具和手段去实现，用计算机进行各种模型的优化计算，为在管理中应用各种高效方法创造了必要条件。

三、情报检索

当代科学技术的发展，使得情报资料和书刊的数目急剧增加。据统计，全世界每年出版的书籍达50多万种，有关技术性杂志和刊物近10万种，公开发表的文献在500万篇以上。

以国内的图书馆为例，每年要收藏中外文科技刊物近万种，再加上图书、科技报告、报纸等至少也有100万篇以上，无论是生产部门、学校、科研单位，都要和图书、资料打交道。一个科技人员，用于查阅文献资料的时间，常常要占科研工作时间相当大的比重（约占三分之一）。因为，从浩瀚如海的科学技术文献中，查找出人们所需要的资料是十分困难的，用人工查找，既花费大量的时间又不易找全。因此，人们采用计算机进行情报检索。

用计算机进行情报检索，概括起来，就是根据书名（资料名）、作者名排列出一张表格，并把这张表格存在存储器中。当读者提出所要的书名和作者时，计算机就根据书名和作者名去和存储器中的表格对照，直到找到读者所需要的书籍。由于这种查找工作是由计算机进行的，所以速度很快。计算机一分钟可以检索1800篇文献，不仅速度快，而且查找准确。

要对这些情报进行索引，就首先要将数据存入数据库，用数据库管理系统来管理数据。

四、人工智能

人工智能就是用计算机模仿人类的某些智力活动，例如：图形识别、自学习、探索、推理、分析、归纳过程，以及对环境的自适应等有关理论、技术和方法。

机器人是人工智能的典型应用，第一代机器人是机械手；第二代机器人对外界信息能够反馈，有一定触觉、听觉等；第三代机器人是智能机器人，它具有人工智能的功能。此外，如利用计算机证明数学定理、编舞蹈、作曲、设计花布图案等，都是人工智能的具体应用。

近几年来，国外正在研究供领导决策用的高级信息系统——决策支持系统。这种系统应用了人工智能的最高新成就，对领导提出的半结构或非结构性的决策问题进行分析，建立模型，并从知识库中调用有关资料数据，当进行各种操作运算后，输出有用的决策信息。目前的各种专家系统，如医疗诊断系统等就是这类系统的初级形式。这种知识库中的有关资料数据就是用数据库管理系统来管理的。

五、自动控制

用计算机对一定的动态过程进行控制、指挥和协调，如对连续生产工艺过程、交通、卫星发射等进行控制。

一般来说，在过程控制中伴随着大量的管理问题，随着科学技术的发展，管理和控制是不能绝对分开的。例如，在现代化立体仓库的管理中，当计算机接到要提取某项货物的通知后，就会发出命令，驱动小车自动到达该货物的存放位置，伸出机械手取货，并将货物运送到指定取货地点，与此同时，计算机自动修改库存，记录出库流水账，打印有关单据。未来的“无人工厂”就是这类高度自动化控制和管理合一的产物。对这些仓库的库位账本等大量的数据就要用数据库管理系统来管理。

六、计算机辅助设计和辅助制造

用计算机辅助人们进行产品的设计和制造，可以减轻工程技术人员的繁重事务性劳动，提高工作效率和产品质量。

用计算机辅助设计应用较广泛，如印刷电路、建筑、轮船、飞机的设计等。在不少计算机辅助设计系统中，可以用光笔直接在图形显示器上进行绘图设计，并将图形进行处理后存储在计算机外存储器中；当需要时，可以通过屏幕或绘图机进行输出。在有些功能较强的系统中，不仅可以显示立体图，还能任意改变立体图角度。

很多场合中，设计和制造是分不开的，故两者往往形成一体化系统，总称CAD/CAM。例如，曲线曲面的设计和加工，通常由计算机进行坐标点的计算，先经过插值处理后，输

出在磁带或纸上，然后再把带上的数据输入到有关数控机床，直接进行加工。对于大规模集成电路或重要零件上的复杂曲线、曲面的设计和加工，没有CAD/CAM是无法完成的。

由于零件的设计形式决定了零件的工艺过程，因此，也确定了零件加工的机床设备和人员，为计算机编制作业计划直接提供了有用的数据。在国外已经出现了计算机辅助制造和辅助管理结合的柔性制造系统（FMS），以及计算机辅助设计/辅助制造/辅助管理一条龙的综合（INTEGRATED）系统，在成组技术应用较好的企业，这种三位一体的系统更能发挥其优越性。除此之外，也因CAD/CAM的应用，有关图纸的大量管理工作可以得到彻底改革，提高了资料存贮、查索和更新效率，进一步实现资源共享。CAD/CAM系统中的资料存贮、检索和更新等，就需要数据库管理系统。

七、计算机辅助医疗

计算机作为医疗诊断的辅助工具已应用在很多方面，例如。利用计算机查找病历，测量并记录病人的体温、脉搏、血压、心跳次数等参数。近来，我国已研究成功用计算机看病。例如，北京中医医院，已经把名中医关幼波大夫治疗肝病的经验“传授”给了计算机。实际上是把这些经验转变为计算机的程序，在用计算机看病时，只要把病人的症状、化验指标等输入给计算机，计算机只要十几秒钟，就能完成对病人的诊断、开处方、计价、甚至开假条、编制病历档案。经过对266名病人的门诊试验，计算机所开的处方的正确率达到97.7%。顺便指出，利用计算机看病是“铁面无私”的，它不会因为熟人老朋友就乱开处方和假条。这些病历档案就需要用数据库管理系统来管理。

计算机的应用是举不胜举的，其应用广泛可以说是无止境的。计算机不仅能够代替人们的某些体力劳动，而且能够代替人们的部分脑力劳动。脑的功能中的最重要的一部分就是记忆。数据库管理系统就好像人脑的记忆系统，有些方面比人脑的记忆系统还要好，例如：容量大、不会消失、随时能找到要用的内容等，是人脑所不能比拟的。数据库技术就是实现这些功能的基础技术。

§ 1.2 数据库概述

1.2.1 数据管理的发展

什么是数据？这个问题在不同的阶段有不同的答案。在数据用手工进行管理的阶段，数据大多数是以数字为主的，因此直到现在，有些人对数据的理解还是1,2,3,4等数字。但是自从用计算机来实现数据管理后，数据的含义就大大扩展了。现代数据的含义是：一切能被计算机处理的对象都可以被称为数据。因此数据有数字数据、符号数据、汉字数据、源程序数据、目标程序数据、图像数据、声音数据……。

所谓数据管理，就是指对数据的组织编目、定位、存贮、检索和维护等。数据的管理自从进入计算机管理以来，经历了人工管理阶段、文件系统阶段和今天的数据库系统阶段。

在计算机管理数据的初期，计算机硬件的条件有限（世界上第一台计算机的能力还没有当今一台微机的能力强），不可能管理大量数据，因此，数据还是处于各人管各人自己的数据的分散状态，所谓人工管理阶段，即各自编程序来处理自己和数据。随着计算机硬件和软件的发展，操作系统的诞生与发展，使数据管理进入了文件系统阶段。此阶段数据和程序是分开了，但是数据文件的公用性和共享性还受到很大限制。随着计算机应用的发展，特别是进入信息社会以后。数据量的爆炸和对数据共享性要求的提高，文件系统已

不能适应新形势的需要，数据库系统技术就应运而生，发展到今天，已成为计算机应用领域中的一个重要分支之一。

1.2.2 数据库系统的发展

数据库系统技术到目前为止还在不断发展和完善，但应用已十分广泛，那么，究竟什么是数据库系统呢？从某种意义来说，用不同的角度、不同的观点来看待一个数据库系统时，它的定义不尽相同，很难用几句话来给数据库系统概括一个严密的定义。但是为了让初学者有个基本概念，还是要对一些名词作些通俗的解释，而不是严密的定义。

数据库管理系统 (Data Base, 简称 DB)：这个名词在目前一些书本中使用的面很广，有的地方是代表整个数据库系统，有的地方是代表数据库管理系统，有的地方是代表数据库软件。为了避免初学者的混淆，本书中把数据库改称为数据库文件：(Data Base File 简称 DBF)。数据库文件就是以一定的组织方式存贮在一起的相互有关的数据集合。它是一个数据库系统的基础。数据库文件和一般的数据文件有根本的区别，在数据库文件中的数据有以下特点：数据的共享程度高；数据的冗余度小；数据的一致性能满足多种应用和用户的需要；数据与程序之间有较高的独立性。这些是一般数据文件不具备的。

数据库 (Data Base Management System, 简称 DBMS) 是数据库系统提供给用户使用数据库文件的接口，它提供给用户对数据进行使用和维护的命令，包括对数据库文件的建立、修改、检索、计算、删除和统计等等，数据库管理系统是数据库系统中最重要也是最具有特点的部分，它是一个庞大的软件系统，主要由三部分组成：

1. 数据库描述语言及其翻译程序：

主要用来建立数据库文件，用以存放数据。

2. 数据库操作（或查询）语言及其编译程序：

主要供用户使用数据库系统中存放的各类数据。

3. 数据库管理的例行程序：

主要供数据库管理人员对数据库文件进行维护、修改等。比如本书介绍的 FOXBASE 就是一个数据库管理系统。但是它是一个大众的、普及型的数据库管理系统，它把这三个部分组成一个整体。

数据库系统 (Data Base System 简称 DBS) 就是指具有管理数据库文件数据功能的计算机系统，它包括硬件和软件系统。如图 1-1 所示，它包含硬件、操作系统、数据库管理

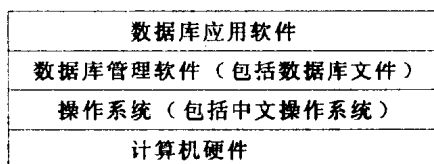


图 1-1 软件结构图

系统和数据库应用软件。数据库应用软件通常就是由用户和计算机专业人员共同开发的软件。它是建立在数据库管理系统的基础上，同时面向用户完成某一应用要求的软件。应用程序可以用数据库管理系统提供的数据库操纵（查询）语言编写，也可以用其他合适的语言编写。数据库管理系统提供的数据库操纵（查询）语言能有效地操纵数据库，用这种语