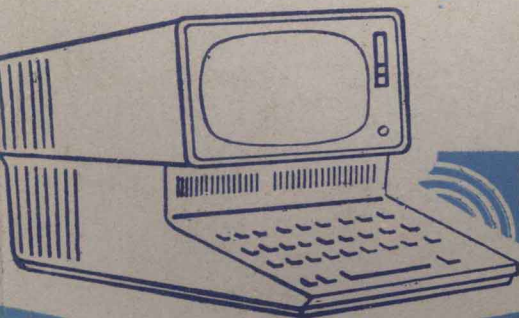
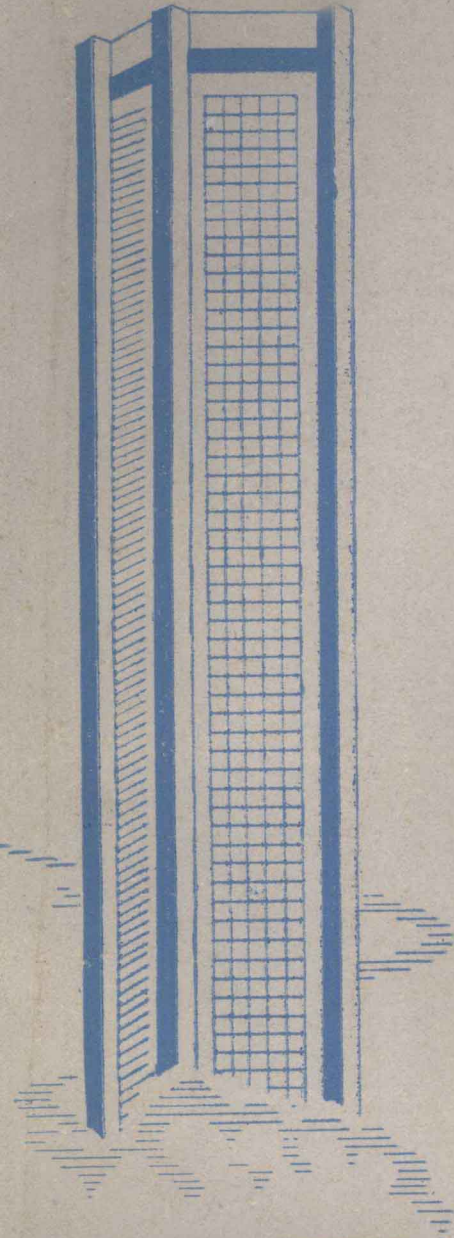


RELATION DATA BASE  
MANAGEMENT SYSTEM  
FOR MICROPROCESSOR

# 微机关系数据库 管理系统 DBASE-Ⅱ 及其应用

陈国珍 编著



第七二四研究所

# 微机关系数据库 DBASE—Ⅱ 及其应用

陈国珍

第七二四研究所

# 前 言

随着计算机技术的迅速发展和人类社会的日益进步,计算机的应用范围已由原来的单纯的数值计算逐步扩展到工业控制、辅助设计和辅助加工、数据处理以及人工智能等多个领域。本讲义所介绍的汇编语言关系数据库管理系统 DBASE—Ⅱ正是使用计算机进行数据处理和信息加工,实现办公室自动化的有力工具。借助于 DBASE—Ⅱ,我们可以使诸如生产计划管理、器材仓库管理、合同管理、人事档案管理、仪器设备管理、财务管理、图书资料管理、银行储蓄管理等项事务管理工作得以在微型计算机系统上实现。

DBASE—Ⅱ是一个微机关系数据库管理系统,也可以视为一种高级语言。和其它一些计算机语言比较,它的计算功能虽弱,但是它具有很强的数据管理能力。利用 DBASE—Ⅱ所提供的函数和命令,我们可以针对某一管理工作的需要,方便地编制出命令文件(也可称为应用程序),用以对数据库进行快速查找、修改和输出各种所需的报表。为解决同样的管理问题,DBASE—Ⅱ的程序开发效率比 BASIC语言和 COBOL语言约高6—10倍左右。此外,DBASE—Ⅱ还具有使用灵活、操作简便等明显优点,因此,在美国 Ashton—TaTe公司推出 DBASE—Ⅱ以来的短短几年内,DBASE—Ⅱ已在世界上广泛流行,近年来已成为世界上最畅销的微机软件之一。

过去,由于数据库管理系统很庞大,因而,在内存容量很有限的微机系统上是无法运行的。DBASE—Ⅱ采用了模块复盖技术,使得它能在内存不小于48K的微型机系统上工作,因而它是一个微型机数据库管理系统。本讲义旨在介绍 DBASE—Ⅱ的应用,由于这种应用总是在某一个具体的微机系统上实现的,因此,在介绍 DBASE—Ⅱ及其应用时,笔者认为完全有必要简要地介绍一下微机系统的硬件、软件组成以及作为事务管理用的微型机系统配置选择知识。目前,准16位微机系统 IBM-PC(XT)、长城0520以及其它一些8位机,如 Cromenco—Ⅰ(Ⅱ)、APPLE—Ⅱ、NORTH—START、TRS—80—Ⅱ和 Heath 等系统,配以 DBASE—Ⅱ,已被广泛运用于事务管理。为此,本讲义在第一部分中,选择 IBM-PC 和 Cromenco—Ⅱ两个系统作为典型,简要介绍这两个微型机系统,并重点介绍它们的操作系统命令的使用。第二部分是本讲义的中心。在这一部分中,我们将逐个介绍 DBASE—Ⅱ的函数和命令,并主要运用一些实例来具体地阐述这些函数和命令的功能。在此基础上,我们将通过分析几个管理应用程序来介绍 DBASE—Ⅱ程序设计的一般方法,以使读者通过学习,真正掌握利用 DBASE—Ⅱ编制应用程序,开展计算机事务管理的实际本领。

本讲义以重在 DBASE—Ⅱ的实际应用为编写指导思想。此外,为了便于自学,本讲义对实际使用中涉及到的基础知识作了较为详尽的描述,一些实例运用中的用户输入和系统响应信息也大多列入,多数命令行和程序语句加了详细注释,以便理解。读者只要经过一段时间学习及上机操作,即可无师自通。

因水平有限,加之编写仓促,讲义中定有许多不足之处,敬请读者批评指正。

编者 1984年12月

# **第 一 部 分**

## **微型计算机系统简介**

# 目 录

## 第一部分 微型计算机系统简介

### 第一章 IBM—PC 系统简介及PC—DOS操作系统命令的使用

- § 1 系统组成概述 ..... ( 1 )
- § 2 PC—DOS 操作系统使用基础 ..... ( 2 )
- § 3 PC—DOS 操作系统命令的使用 ..... (11)

### 第二章 微机汉字操作系统使用简介

- § 1 CC—DOS1.10的主要功能 ..... (47)
- § 2 CC—DOS1.10的启动 ..... (48)
- § 3 CC—DOS1.10对系统硬件配置的要求 ..... (49)
- § 4 CC—DOS1.10支持下的汉字输入简介 ..... (49)
- § 5 CC—DOSV2.0/V2.1(CC—BIOS)汉字操作系统使用简介 ..... (53)

### 第三章 CDOS操作系统命令使用介绍

- § 1 CDOS的基本组成 ..... (59)
- § 2 CDOS的启动 ..... (60)
- § 3 CDOS的引导过程 ..... (61)
- § 4 CDOS命令的使用 ..... (62)

## 第二部分 微机关系数据库管理系统及其应用

### 第一章 计算机数据管理概述

- § 1 计算机数据管理的发展过程 ..... (81)
- § 2 数据库方法 ..... (83)
- § 3 关系数据库基础 ..... (89)

### 第二章 DBASE—Ⅱ 应用基础

- § 1 DBASE—Ⅱ 的组成及其启动 ..... (108)
- § 2 DBASE—Ⅱ 对微机系统的配置要求 ..... (111)
- § 3 DBASE—Ⅱ 在微机系统上的安装 ..... (111)

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| § 4 DBASE—Ⅱ的关系运算 .....    | (116) |
| § 5 DBASE—Ⅱ的功能 .....      | (118) |
| § 6 DBASE—Ⅱ使用中的限制条件 ..... | (120) |
| § 7 DBASE—Ⅱ使用的文件类型 .....  | (121) |

### 第三章 DBASE—Ⅱ的函数及表达式

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| § 1 DBASE—Ⅱ的函数 .....  | (123) |
| § 2 DBASE—Ⅱ的表达式 ..... | (134) |

### 第四章 DBASE—Ⅱ的命令规则和控制键的使用

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| § 1 DBASE—Ⅱ命令行中符号的意义 ..... | (135) |
| § 2 DBASE—Ⅱ的命令规则 .....     | (137) |
| § 3 DBASE—Ⅱ控制键的使用 .....    | (138) |

### 第五章 数据库的建立和检索

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| § 1 引言 .....                | (142) |
| § 2 数据库建立命令(CREATE) .....   | (142) |
| § 3 数据记录添加命令(APPEND) .....  | (145) |
| § 4 数据记录插入命令(INSERT) .....  | (148) |
| § 5 打开数据库文件命令(USE) .....    | (149) |
| § 6 数据记录定位命令(GO或GOTO) ..... | (150) |
| § 7 记录指针移动命令(SKIP) .....    | (151) |
| § 8 显示命令(DISPLAY) .....     | (152) |
| § 9 显示命令(LIST) .....        | (154) |

### 第六章 数据库的编辑

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| § 1 窗口编辑命令(BROWSE) .....                | (156) |
| § 2 数据场或数据记录编辑命令(EDIT) .....            | (157) |
| § 3 数据场编辑命令(CHANGE) .....               | (159) |
| § 4 取代式编辑命令(REPLACE) .....              | (160) |
| § 5 数据库文件结构修改命令(MODIFY STRUCTURE) ..... | (161) |
| § 6 删除命令(DELETE) .....                  | (162) |
| § 7 撤消删除标记命令(RECALL) .....              | (163) |
| § 8 数据记录擦除、压缩命令(PACK) .....             | (164) |
| § 9 改名命令(RENANE命令) .....                | (165) |

### 第七章 数据库的组织 and 定位

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| § 1 数据记录分类命令(SORT) ..... | (166) |
|--------------------------|-------|

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| § 2 数据记录索引命令(INDEX) .....             | (168) |
| § 3 索引查找命令(FIND) .....                | (171) |
| § 4 数据记录定位命令(LOCATE - CONTINUE) ..... | (175) |

## 第八章 数据库的组合

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| § 1 数据库工作面选择命令(SELECT) ..... | (177) |
| § 2 数据库文件联结命令(JOIN) .....    | (178) |
| § 3 数据库拷贝命令(COPY) .....      | (181) |
| § 4 数据库记录更新命令(UPDATE) .....  | (188) |

## 第九章 输入输出的组织

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| § 1 求解命令( ? ) .....                              | (192) |
| § 2 键盘输入命令(INPUT) .....                          | (193) |
| § 3 键盘输入字符串命令(ACCEPT) .....                      | (195) |
| § 4 键盘输入单字符命令(WAIT) .....                        | (195) |
| § 5 报表输出命令(REPORT) .....                         | (196) |
| § 6 信息格式化输出命令(@ - [SAY] - [GET] - [READ] ) ..... | (203) |

## 第十章 存储器变量的操作

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| § 1 存储器变量赋值命令(STORE) .....       | (212) |
| § 2 存储器变量释放命令(RELEASE) .....     | (215) |
| § 3 存储器变量文件建立命令(SAVE) .....      | (215) |
| § 4 存储器变量文件读入内存命令(RESTORE) ..... | (216) |

## 第十一章 数据库的统计

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| § 1 表达式求和命令(SUM) .....   | (217) |
| § 2 记录数统计命令(COUNT) ..... | (221) |
| § 3 分类统计命令(TOTAL) .....  | (222) |

## 第十二章 工作方式和状态的控制

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| § 1 退出命令(QUIT) .....       | (228) |
| § 2 终止命令(CANCEL) .....     | (229) |
| § 3 调用返回命令(RETURN) .....   | (230) |
| § 4 工作方式控制命令(SET类命令) ..... | (231) |
| § 5 打印机换页命令(EJECT) .....   | (238) |

## 第十三章 初始化和注释

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| § 1 系统状态初始化命令(CLEAR) ..... | (239) |
|----------------------------|-------|

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| § 2 清屏命令(ERASE) .....     | (239) |
| § 3 重置磁盘位图命令(RESET) ..... | (239) |
| § 4 提示命令(REMARK) .....    | (240) |
| § 5 注释命令(NOTE, *) .....   | (240) |

## **第十四章 DBASE—Ⅱ应用程序的编制、建立和运行**

|                                      |       |
|--------------------------------------|-------|
| § 1 条件判断语句(IF - ENDIF) .....         | (242) |
| § 2 扩展循环语句(DO CASE - EANDCASE) ..... | (245) |
| § 3 条件循环语句(DO WHILE - ENDDO) .....   | (247) |
| § 4 短路语句(LOOP) .....                 | (249) |
| § 5 应用程序建立命令(MODIFY COMMAND) .....   | (251) |
| § 6 应用程序运行命令(DO) .....               | (252) |

## **第十五章 汉字DBASE—Ⅱ的应用**

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| § 1 汉字DBASE—Ⅱ的启动 .....          | (253) |
| § 2 汉字DBASE—Ⅱ支持下数据库的建立和操作 ..... | (256) |
| § 3 汉字DBASE—Ⅱ应用举例 .....         | (261) |

## **第十六章 DBASE—Ⅱ应用程序设计及举例**

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| § 1 菜单式的控制程序 .....      | (264) |
| § 2 子程序调用 .....         | (267) |
| § 3 应用程序中的函数运用 .....    | (272) |
| § 4 循环程序 .....          | (276) |
| § 5 用户输入的正确性检查 .....    | (278) |
| § 6 数据库操作权限的检查 .....    | (280) |
| § 7 DBASE—Ⅱ应用程序举例 ..... | (282) |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| <b>附录: DBASE—Ⅱ命令和函数清单</b> ..... | (298) |
|---------------------------------|-------|

# 第一章 IBM-PC系统简介及PC-DOS

## 操作系统命令的使用

### §1 系统组成概述

IBM-PC是美国IBM公司于1981年推出的个人计算机系统。由于系统具有硬件可靠,软件丰富,功能强,使用灵活等优点,近年来已在世界上广为流行。如对IBM-PC基本系统进行必要的扩充,例如将内存扩展到256K或256K以上,配以彩色/图形接口板、彩色显示器、点阵式并行打印机、两台5.25英寸软磁盘驱动器和IBM-PC键盘一个,以及配以汉字操作系统CC-DOS、汉字库和C-DBASE-II(中文DBASE-II)等必要软件后,可以方便地在该系统上用中文进行事务管理。因此,IBM-PC系统是实现办公室自动化的理想工具。

IBM-PC采用INTEL8088作为CPU。INTEL8088和INTEL8086一样拥有99条基本指令和相同的寻址方式,能与INTEL8080/8085兼容。它对内进行16位数据操作,对外则利用8位双向数据总线进行数据传送,因而它是一个准16位微型计算机系统。IBM-PC系统的这种处理方法,使其能方便地采用目前广泛使用中的8位外围芯片和外部设备,从而较好地解决了对现有8位机成果的继承和向16位机新领域过渡的问题。

IBM-PC系统采用16位段地址左移4位和16位偏移地址迭加而形成内存绝对地址的办法,使其拥有20根地址线,直接寻址能力可达 $2^{20} = 1\text{M}$ 字节。对于早期(1983年以前)生产的PC系统,其随机存储器是由16K位的存储器芯片组成的,系统板上总共可以安装64K存储器,使用扩展槽后,可使随机存储器再增加480K,使RAM总容量达544K字节。对于近期生产的IBM-PC系统,其RAM由64K位存储器芯片组成,系统板上存储器总容量为256K,使用扩展槽后可增加384K,使RAM总容量达640K字节。如将IBM-PC作为管理机使用,并欲使用一级汉字库(3700汉字左右),则内存容量应扩展到256K字节。如拟使用两级汉字库(7000汉字左右),则应使内存容量扩展到320K字节以上,例如扩展到512K是适宜的。

IBM-PC系统的主机系统板上除已留有磁带录音机接口、扬声器接口和键盘接口,以便用户根据需要选配这三个外部设备外,系统板上还带有五个输入输出全长扩展槽,可供插入单色显示器和并行打印机适配器以连接单色显示器和并行打印机;可供插入彩色/图形监控器适配器,以便连接彩色显示器、光笔和附加RF射频调制器后直接使用家用电视机;可供插入异步通讯适配器以使本系统与外部系统通信;可供插入游戏控制适配器以便连接游戏控制操纵杆;可供插入5.25英寸软盘驱动器适配器以便连接两个5.25英寸软磁

盘驱动器；可供插入内存扩充板以便扩充内存容量……等等。当然，系统板上的五个扩展槽是不可能同时满足上述全部外设使用要求的，用户可以根据需要选用必需的外部设备。例如，对能使用中文进行事务管理的系统来说，为了支持目前已研制成功的汉字的输入和输出，那么至少应配置彩色显示器、并行点阵式打印机，两个软磁盘驱动器以及对 RAM 作适当的扩充(256K以上)，以满足使用要求。

IBM—PC系统配有83个键的键盘，可以直接连接到系统板预留的键盘接口上。该键盘左边有10个功能键(F<sub>1</sub>—F<sub>10</sub>)，它们在不同的系统状态下，同一个键可以具有完全不同的功能。例如在EDLIN编辑命令状态下，F<sub>1</sub>用于从样板行中复制一个字符，而在BASIC状态下，F<sub>1</sub>可用于对BASIC源程序列表显示(相当于键入LIST命令)。这些功能键还可以用软件根据需要进行重新定义；键盘右侧有15个光标控制/数字键，机器加电后，系统默认为进入光标控制状态，这些键被用作于光标控制。使用NUM/LOCK转换键，可以使这些键作为数字键使用；用户还可以使用ALT键和数字键以向系统直接输入256个字符的编码。键盘中间部分的键功能和普通标准键盘相同。该键盘具有自重复键入功能，在按键时间超过5秒钟后自重复率为每秒10次。

IBM—PC基本系统中配置的两个5.25英寸软磁盘驱动器，是我们将频繁使用的外部设备。所用的软磁盘是系统的主要外存介质，它可以按单面双密度或双面双密度两种方式使用。在PC—DOS1.x版操作系统支持下，对磁盘进行格式化时，单面盘和双面盘可分别拥有160K和320K字节的总容量。在使用PC—DOS2.x版操作系统对磁盘进行格式化时，单面盘和双面盘可分别拥有180K和360K字节的总存储容量。

IBM—PC基本系统配有9针点阵式并行打印机。如果作为中文管理机使用，那么，为了打印输出16×16点阵的汉字，9针点阵式打印机必须往复打印两次，以拼接输出一行汉字，这不仅降低了打印速度，而且打印机使用长久后，由于往复间距误差而使汉字拼接输出产生横向错位，因此建议改配24针并行点阵式打印机为宜。

IBM—PC系统的软件支持是强有力的。就操作系统而言，它可以运行PC—DOS、CP/M—86，UCSDP—System、OASIS和QUNIX等程序设计语言配有小型汇编程序ASM(64K)、宏汇编MASM(96K)，BASIC(包括合式磁带BASIC、磁盘BASIC和高级BASIC三级)，FORTRAN，PASCAL，COBOL，C，FORTH，和PL/I等多种语言。该系统的应用软件也很丰富，在其上可运行我们熟知的数据库管理系统DBASE—II、DBASE—III，字处理程序Word—star以及MANSIDE、MULTIPLAN，等等。

## §2 PC—DOS操作系统使用基础

PC—DOS操作系统，也可称为MS—DOS操作系统。它是美国MICROSOFT公司为IBM—PC开发的磁盘操作系统。PC—DOS和其它操作系统一样，能统一管理系统拥有的硬件和软件资源。毫无疑问，我们将在后面详细介绍的数据库管理系统DBASE—II，也必须在PC—DOS操作系统支持下方可运行。因此，熟悉PC—DOS，特别是掌握PC—DOS命令的使用是极为重要的。在操作系统管理的资源中，磁盘驱动器是其中最重

要的资源之一。因此，在叙述PC-DOS命令使用之前，首先介绍几个有关磁盘和磁盘文件方面的基本知识。

## 2.1 磁盘文件

### 2.1.1 磁盘文件名

在计算机中，用户信息总是存贮在某个特定的存贮介质上的。在IBM-PC系统中，存贮信息最方便也是最常用的存贮介质就是软磁盘。

为了使磁盘上的信息存取方便，我们总是将意义上相互关联的一组信息冠以一个名称，形成文件，存入磁盘。由于文件存在磁盘上，因此，我们称之为“磁盘文件”。由此可知，磁盘上的信息总是以文件的形式存在的。这种文件可以是一篇文章，一个源程序，也可以是一组数据，等等。用户调用一组磁盘信息，总是以调用一个磁盘文件的形式来实现的。作为一个磁盘文件，它的存取总是“按名存取”，因此，用户必需给每一个文件取一个文件名。PC-DOS操作系统对在它管理下的所有磁盘文件有明确的限制和规定，用户必须按规定给每个磁盘文件取名，否则将无法对文件进行存取。在PC-DOS操作系统下，规定文件名不能超过8个可打印的ASCII字符，而且，文件名中不能包含空格和逗号。文件名之后可以跟随不超过3个可打印的ASCII字符作为文件扩展名，用以描述文件的性质。文件名是必须的，但文件扩展名并非必须，可根据具体情况选定，因此，它是一个可选项。在符合这些规定的前提下，用户在给一个文件取名时，最好使文件名称与文件所包含的内容一致起来。例如，在给一个工资数据文件取名时，我们可取作GONGZI.DBF，其中GONGZI是“工资”的拼音字母，DBF是DATA-BASE FILE（数据库文件）的速写，见到这样的文件名，我们便可大体知道这是一个有关工资方面的一个数据库文件。

磁盘文件扩展名是用以描述文件类型的。在PC-DOS操作系统下，对扩展名的选择使用有通常的约定。下面列出若干常用扩展名的形式及其含义：

- COM 可立即执行的二进制代码文件（也称命令文件）。
- EXE 可执行的浮动代码文件。
- BAT 可执行的批处理文件。
- SYS 系统文件。
- BAK 编辑程序（EDLIN）产生的后备文件。
- OBJ 汇编语言或高级语言汇编后产生的目标文件。
- LIB 库文件
- MAP 目标程序模块全局量列表文件
- ASC ASCII码文件
- LST 源程序列表文件
- PRG DBASE-Ⅱ程序文件
- DBF DBASE-Ⅱ的数据库文件

下面我们举几个正误文件名的例子，以便进一步说明文件名的规定：

QICAIWUZI.DBF；错误文件名。因为文件名超过8个字符。

|                |                              |
|----------------|------------------------------|
| KAQ QIN • DBF  | ；文件名错。因为文件名中含有空格。            |
| DANG, AN • TXT | ；文件名错。因为文件名中含有逗号。            |
| JIHUA • COMM   | ；扩展名错。因为扩展名超过三个字符。           |
| HETONG • COM   | ；正确。这是一个有关“合同”问题的可立即执行的命令文件。 |

上面介绍的只是单义文件名的概念及其规定。在单义文件名情况下，一个文件名只能唯一地指定磁盘上的一个文件。在实际使用中，为了简便，常常用一个多义文件名来指定磁盘上存贮的一组文件。系统规定，在单义文件名或单义文件名的扩展名中，采用星号（•）或（和）问号（？）作为代替字符形成一个多义文件名，用来指定若干文件。例如，在磁盘上存有如下的一组文件：

```

PROG1 • REL
PROG2 • REL
PROG3 • COM
ABC  • REL
ABC  • COM

```

那么，我们可以用不同的多义文件名指定不同的磁盘文件组：

| 多义文件引用名     | 被指定的磁盘文件组                                 | 备 注                                           |
|-------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| PROG? • REL | PROG1 • REL<br>PROG2 • REL                | “?”号代替<br>PROG 后一个字符                          |
| PROG? • *   | PROG1 • REL<br>PROG2 • REL<br>PROG3 • COM | “?”号代替PROG<br>后一个字符<br>“•”号代替了分界符<br>“.”号后扩展名 |
| * • REL     | PROG1 • REL<br>PROG2 • REL<br>ABC • REL   | “•”号代替了分界符<br>“.”号前文件名                        |
| ABC • *     | ABC • REL<br>ABC • COM                    | “•”代替了分界符<br>“.”号后扩展名                         |
| * • *       | 全部磁盘文件                                    | 两个“•”号分别代表<br>了分界符“•”号前后<br>文件名及文件扩展名         |

其中，“.”号可以代替以它所占位置开始直到下一个定界符（即句点“.”，问号“？”或回车）之间的全部字符；“？”可以代替它所占位置上任何单个的字符。我们从今后的使用中可以看到，多义文件名的应用将大大简化磁盘文件的表达方式。

在后面讲到的操作系统命令的使用中，我们将常常用到文件说明符的概念。文件说明符FILESPEC（FILE SPECIFICATION）由磁盘驱动器号、文件名和扩展名三部分组成，其格式如下：

[X]FILENAME[.EXT]

其中X：为磁盘驱动器号。在IBM-PC系统上，有A、B两个软磁盘驱动器，因此X：有两个可能的取值A：或B：；FILENAME是文件名称；EXT是文件扩展名。

例如：

A:GONGZI.DBF           ，表示这是一个存在A盘上的工资数据文件。

B:CAIWU.COM           ，表示这是一个存在B盘上的财务命令文件。

磁盘文件说明符中的方括号〔〕表明括号中的内容是一个可选项。例如，文件扩展名EXT并非总是必要的，可根据具体情况选加，它是一个可选项。磁盘驱动器号X：也是一个可选项。因为当文件存贮在当前磁盘（当前驱动器或当前盘可由用户设定，具体方法见后文）上时，当前盘号X：是被默指的，不必再写当前驱动器号。例如，在某一时刻，驱动器A被指定为当前驱动器，那么要指定A盘上一个GONGZI.DBF文件，则文件说明符可以简化为GONGZI.DBF，用户可以根据当前驱动器为A断定，该文件一定存在A盘上。

### 2.1.2 磁盘文件目录

为了使磁盘文件能迅速、准确地进行存取，操作系统将用户存入磁盘的文件自动地加入一个文件目录。每一个磁盘文件都拥有一个文件目录。在5.25英寸单面双密度软盘上，0磁道的第4至第7个区段（关于磁道、扇区、区段的概念请参见下节）占2K个字节，专用于存放磁盘文件目录。PC-DOS操作系统规定，每个文件目录占32个字节，因此，一个单面双密度软盘上2K字节长度的磁盘目录区，最多可以存放 $2K \text{ 字节} \div 32 \text{ 个字节/1个文件} = 64$ 个文件。在5.25英寸双面双密度盘上，文件目录区占据0面0道4—8区段和1面0道1—2区段，共计7个区段，文件目录区总长度为3.5K，最多可以容纳112个文件。每个磁盘文件目录占有32个字节，操作系统将用户所取的文件名、文件扩展名、文件属性，文件建立时间、文件开始盘束号、文件长度等信息自动地写入文件目录中。在文件调用时，操作系统根据用户提出的调用文件名，查找文件目录，核对文件名，在当文件目录中写有的文件名与用户调用的文件名一致时，确认所需调用的文件存在，进而将文件目录中记载的关于这个文件在磁盘上存放的开始盘束号、文件长度等信息读出，从而从磁盘上对应物理地址中将文件内容读入内存。由此可知，磁盘文件目录是查找用户文件必不可少的工具。

磁盘文件目录所包含的内容以及它们所占字节数如下图所示。

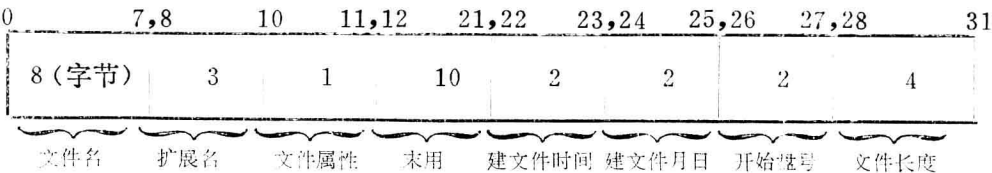


图1-1 磁盘文件目录

其中，文件属性分三种情形。如在文件属性所占的一个字节位置中填入00H，则表示该文件为一般文件；填入04H表示该文件为系统文件；填入02H则为隐藏文件。在使用操作系统的列文件目录命令（DIR命令）时，隐藏文件将无法列出显示。

## 2.2 软磁盘组织和磁盘空间分配

IBM-PC系统以5.25英寸软磁盘作为主要外存介质。用户在操作系统支持下存取信息时，将频繁地对磁盘进行读/写操作。因此，大体地了解一下磁盘组织状况是完全有必要的。

在本系统中，磁盘可以按单面双密度或双面双密度两种方式使用。每个磁盘的每一面可被格式化为40个磁道。磁道是一些不可见的同心圆，最外圈的磁道为0号磁道，紧靠园心的磁道为39号磁道。每个磁盘又可被一些不可见的辐射线分割成为若干个扇区，每个磁道被扇区截成的园弧部分被称为区段。如果使用PC-DOS1·X版本操作系统格式化磁盘，则每块盘片将被分割成为8个扇区，而用PC-DOS2·X版格式化磁盘时，将被分割为9个扇区。不管软盘片被分割为8个扇区还是9个扇区，其每个区段的存贮容量总是512字节。（见图1—2）

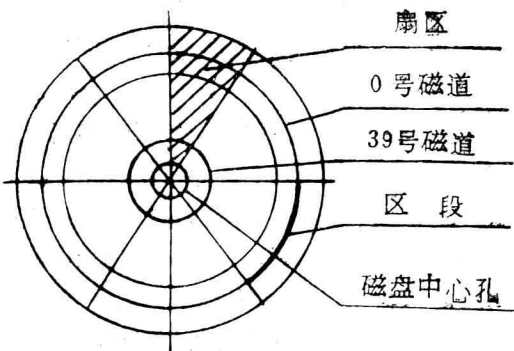


图 1—2

在本系统中，磁盘按单面或双面不同使用方式以及在用不同版本的PC-DOS操作系统格式化后，一片磁盘所拥有的总存贮容量如下表所示。

表1-1 磁盘组织状况

| 盘使用<br>方式<br>格式化<br>分类 | 单 面 双 密 |     |            |      | 双 面 双 密 |     |            |      |
|------------------------|---------|-----|------------|------|---------|-----|------------|------|
|                        | 磁道数     | 扇区数 | 每区段<br>容 量 | 总容量  | 磁道数     | 扇区数 | 每区段<br>容 量 | 总容量  |
| 使 用<br>PCDOS1·x        | 40      | 8   | 0.5K       | 160K | 40×2    | 8×2 | 0.5K       | 320K |
| 使 用<br>PCDOS2·x        | 40      | 9   | 0.5K       | 180K | 40×2    | 9×2 | 0.5K       | 360K |

所有磁盘文件，它们在磁盘上是按盘束存放的。也就是说，盘束是磁盘文件的最小存放单元。一个长的磁盘文件可能占有许多个盘束，但一个很短的文件也必须至少占用一个盘束，即使这个盘束在存放一个短文件后仍有剩余空间，但也不可再用来存放其它文件。在单面双密度使用情况下，每一个区段对应一个盘束，占有0.5K存贮容量。盘束编号自002号开始。002号盘束对应于08区段(0磁道8区段)，003号盘束对应于11区段(1磁道1区段)。对于双面双密度使用的情形，一个盘束是由0面上一个区段和1面上一个区段组合而成的，占有1K存贮容量，其盘束编号也由002号起始。

一片软磁盘的存贮区总是被分为两个区域。一个被称为系统区，专用于存放一些系统信息，例如引导程序，文件分配表，文件目录等。另一个区被称为文件区，用以存放磁盘文件。对于单面双密度而言，01区段中存有引导程序(BOOT)，02—03区段存有两个完全相同的文件分配表，其中一个为备份。文件分配表指明了磁盘空间被已建立文件的占有情况以及盘上尚有可利用的空间分配情况。04—07区段存有文件目录。从08—39.8区段(39道8区段)为文件区，总长度为 $39 \times 8 \times 0.5 + 0.5 = 156.5\text{K}$ 字节。示意图1—3表示了单面双密度软磁盘的空间分配情形：

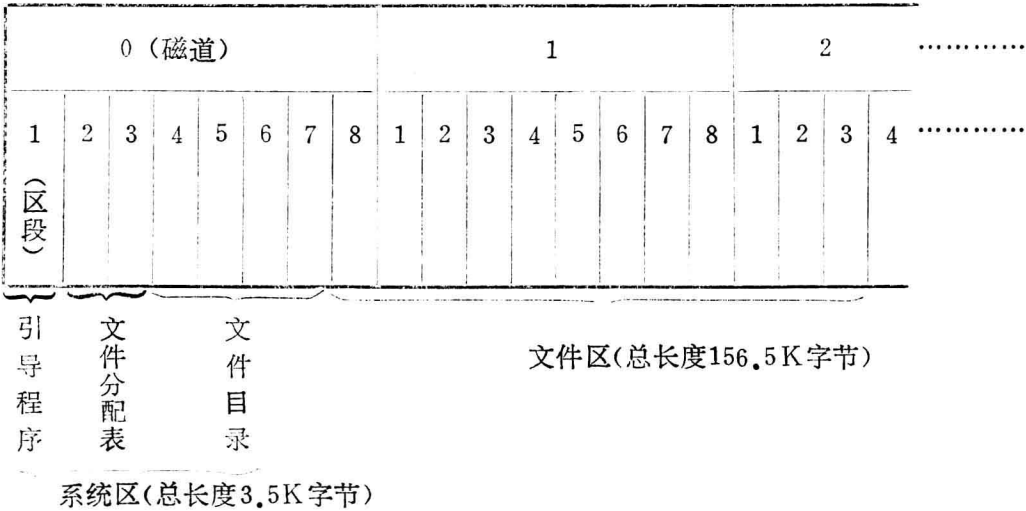


图1-3 单面双密度软盘的空间分配

值得注意的是，IBM—PC配置的5.25英寸软磁盘驱动器对双面双密度盘是采用双面交叉方式读/写的。假定从双面盘的起始区段开始进行顺序读/写，那么它的读写顺序将是按0面0道→1面0道→0面1道→1面1道……次序读/写磁盘，这样的读写方式将加快信息的存取速度。

下面的示意图显示了双面双密度软盘的空间分配情形:

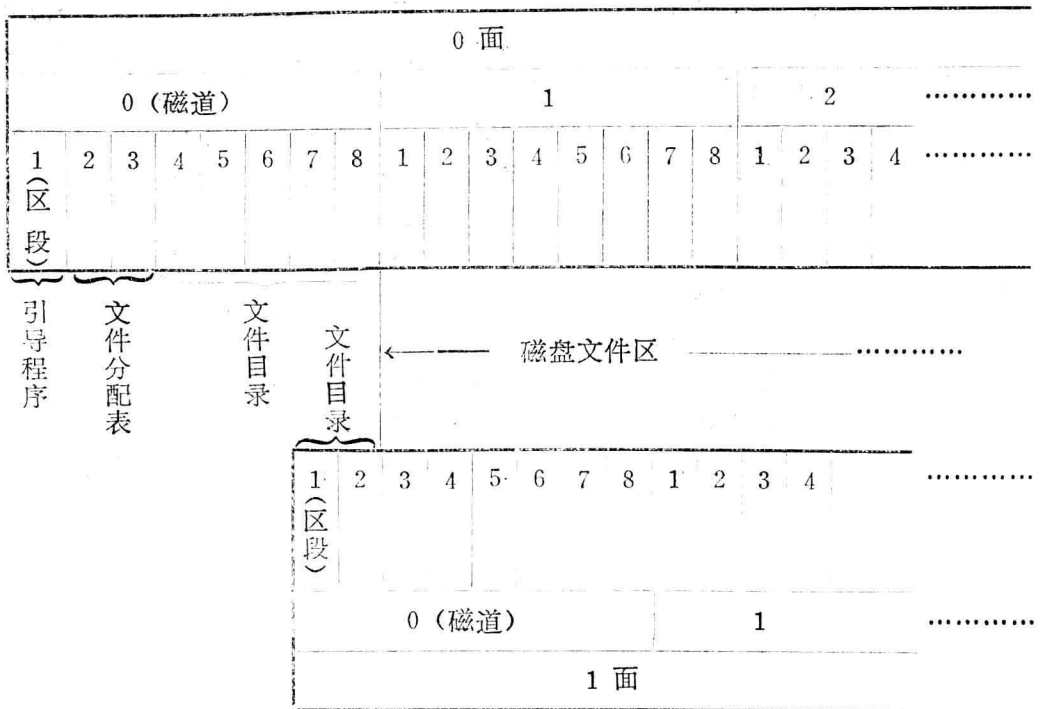


图1—4 双面双密度软盘的空间分配

由上面所叙述的磁盘空间分配情形可知,磁盘的系统区存有大量系统信息,这一部分的信息一旦受到破坏,例如存在0道1区段中的引导程序受损,那么系统将无法引导启动。如果文件目录及文件分配表所在系统区段受损,那么,将无法对该盘进行读/写,因此,用户应该格外注意保护磁盘外圈(系统区)免受损坏,以确保磁盘的正常使用。

### 2.3 PC—DOS的组成以及在磁盘上的存放

PC—DOS1.10版操作系统本身是一组程序,平时,它们以文件的形式存在软盘上,当系统启动时,磁盘上的操作系统又以文件形式被调入内存常驻,以支持其它程序设计语言或应用程序的运行。PC—DOS1.10版操作系统是由4个功能不同但又相互联系的系统文件组成的。它们是长度为2K的基本输入输出处理程序IBMBIO.COM,6.5K的磁盘文件管理程序IBMDOS.COM,5K的命令处理程序IBMCOMMAND.COM以及存在系统区的长度为0.5K的引导程序BOOT,操作系统程序总长度为14K字节。

引导程序(BOOT)是PC—DOS的FORMAT命令在格式化一个磁盘时被自动地写入到磁盘0道1区段中的。在系统启动时,引导程序负责查找并装入IBMBIO.COM和IBMDOS.COM,如找不到,BOOT将给出出错信息。IBMBIO.COM是系统与ROM中BIOS的低层接口模口。在系统启动时,IBMBIO.COM将使设备状态初始化、填写中断向量表以及装入命令处理程序IBMCOMMAND.COM。IBMDOS.COM是操作系统的核心部分,主要由文件管理、磁盘读写和系统功能调用三方面的功能子程序组成。命

令处理程序和用户程序通过IBMDOS.COM提供的42条系统功能调用来使用DOS模块，系统功能调用是DOS模块提供给用户程序(汇编语言程序)的高级接口。IBMCOMMAND.COM是键盘命令处理程序，用来接收和解释键盘命令，它所处理的命令有内部命令、外部命令、改变当前盘命令和批处理命令四类。

PC-DOS的层次结构如下图所示：

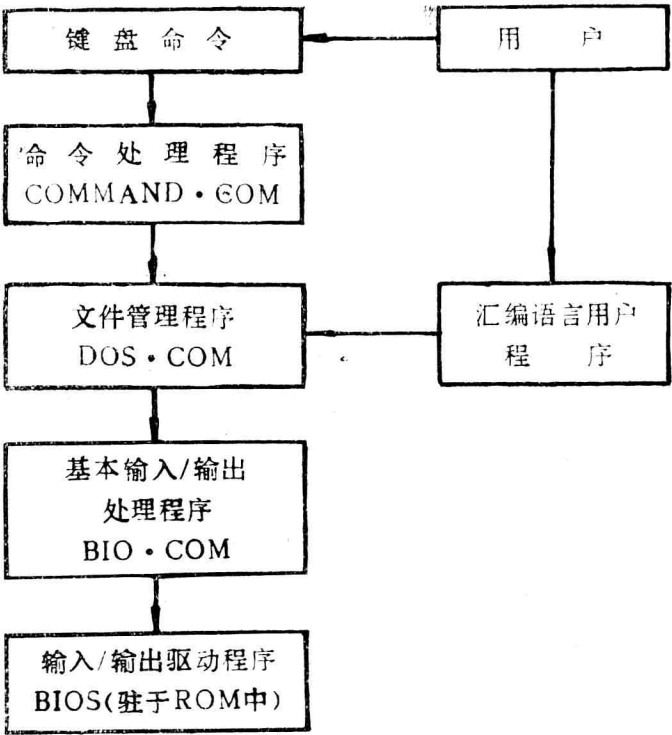


图1—5 PC—DOS的组成

PC-DOS的4个组成部分中，除了引导程序BOOT外，其余三部分均存在磁盘文件区。其中，IBMBIO.COM和IBMDOS.COM为隐藏文件，但又为系统文件（对应的目录项中属性字节中被写入06H），它们在使用操作系统列目录命令(DIR命令)时将不被列出显示。

操作系统四个组成部分在单面盘上的存贮情形如下图所示：



图1--6 PC—DOS 在单面盘上的存放情形