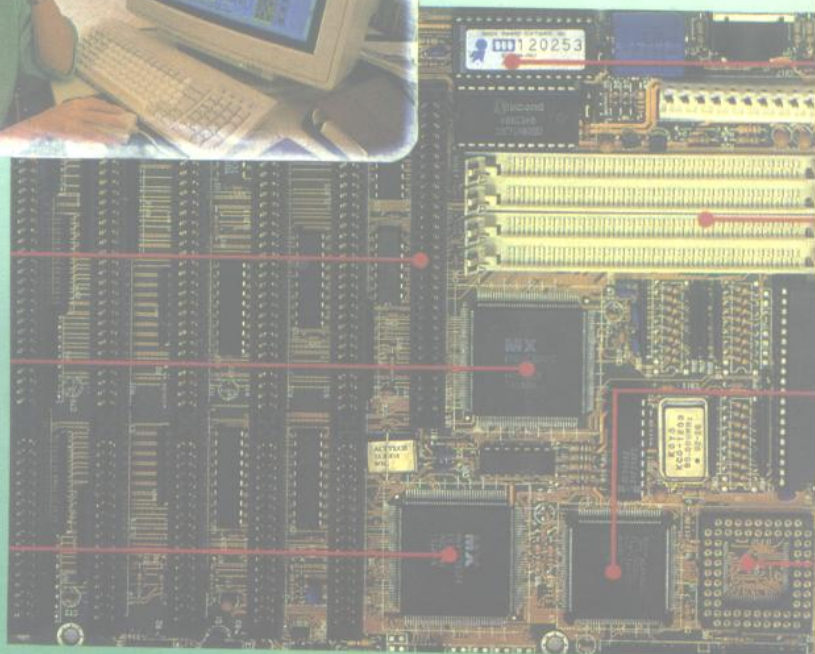


家庭电脑·常见软故障分析

JIATING DIANNAO·CHANGJIAN RUANGUZHANG FENXI

福建科学技术出版社



360.6
/ZW/I

家庭电脑·常见软故障分析

JIATING DIANNAO·CHANGJIAN RUANGUZHANG FENXI

吴子文

福建科学技术出版社

(闽)新登字 03 号

家庭电脑·常见软故障分析

吴子文

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

福安市印刷厂印刷

开本 850×1192 毫米 1/32 4 印张 2 插页 90 千字

1994 年 3 月第 1 版

1994 年 3 月第 1 次印刷

印数:1—10 000

ISBN 7-5335-0757-6/TP·17

定价:4.00 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

前 言

当前各行各业都在普及使用微型计算机,掌握和使用微型机越来越成为就业的必要条件,电脑开始走进寻常百姓家。随着计算机硬件技术的迅速提高,硬件故障率大为降低,相反的,软件故障率却呈上升趋势,许多的初学电脑者,尤其是家庭电脑用户,面对常见的微机软件故障(简称软故障),有些仅仅是系统软件的一个很简单的故障(稍具本书知识即可容易排除),却往往以为是硬件出了故障,或以为是机器坏了而束手无策,无法继续使用微机。笔者积十多年计算机课程教学的经验,在本书中综合而系统地介绍了家庭电脑各种常见软故障的现象、原因及修复的原理和方法,只要具备家庭电脑基础知识的读者,通过本书的学习和书中实例的实践,即可学会独立处理各种常见的软故障,胜任简单的维护,提高工作效率,保证家庭电脑的正常运行和使用。

由于编者的水平所限和时间仓促,误漏之处在所难免,恳请批评指正。

编 者

1993 年 3 月

目 录

第一章 电脑系统信息的结构	(1)
第一节 硬盘的系统信息	(1)
第二节 软盘的系统信息	(13)
第三节 建立系统信息	(16)
第四节 读取系统信息的方法	(23)
第五节 磁盘文件	(44)
第二章 硬盘软故障的剖析与修复	(49)
第一节 硬盘自举的流程	(50)
第二节 修复主引导记录	(55)
第三节 修复 DOS 引导记录	(59)
第四节 修复文件分配表	(61)
第五节 修复系统隐含文件	(65)
第六节 修复系统设置的错误	(67)
第七节 DOS 5.0 备份和恢复系统信息的功能	(75)
第八节 根据硬盘自举的出错信息修复硬盘	(77)
第九节 硬盘故障的若干实例	(81)
第三章 软盘故障的修复	(93)
第一节 软盘的选购、使用及维护	(93)
第二节 修复软盘的软故障	(96)
第三节 修复软驱的非损坏性故障	(100)
第四章 软件使用不当或误操作产生的故障及其修复	(103)

第一节	DOS 版本不兼容的故障	(103)
第二节	系统结构配置不当产生的故障.....	(108)
第三节	操作不当出现的故障.....	(115)

第一章 电脑系统信息的结构

我们通常把由于磁盘上的系统信息受损而导致的故障称为电脑的软故障。硬盘作为硬部件，随着制造技术的提高，它的物理故障率大为降低。相反的，硬盘的软故障率呈上升趋势。其主要症状是系统无法从硬盘自举而死机，或虽可从软驱启动，但系统又不承认硬盘等。对此，我们可根据屏幕显示的错误信息和硬盘自举的原理准确地判断软故障的性质和类别，运用软件手段加以修复，使系统恢复正常，挽回损失。即使是物理故障，如硬盘 0 磁道的物理介质被划伤等，也仍然有可能进行软件修复工作，使系统恢复正常。

因此，我们首先必须了解硬盘上的系统信息结构和硬盘自举的流程，从而有针对性地排除软故障，修复硬盘，使系统恢复正常。

第一节 硬盘的系统信息

硬盘经物理格式化、FDISK 分区及 FORMAT 高级格式化就可作为 DOS 盘正常使用了。硬盘物理格式化称低级格式化，它重新对硬盘划分磁道和扇区，在每扇的地址区上标上地址信息，并剔除坏道（标记“坏”）及赋予替补磁道。FDISK 进行硬盘空间的分区，为不同的操作系统所占的硬盘空间进行划分，既可以把整个硬盘全部划分给 DOS 操作系统使用，亦可划分出一部分硬盘空

间给 DOS 操作系统,而把其余部分留给其它操作系统(如 CP/M 等)使用。在硬盘上建立了四个分区信息表的同时,把主引导记录写到主引导扇区(0 头 0 柱面 1 扇区),并激活一个分区。FORMAT C: /S 在 DOS 分区空间(DOS 引导扇区)的前部准备好 DOS 引导记录、文件分配表(FAT)和文件目录表(FCT)以及将两个系统隐含文件(对 IBM PC-DOS 来说是 IBMBIO.COM 和 IBMBIODES.COM,对 MS-DOS 来说是 IO.SYS 和 MSDOS.SYS)和命令处理程序(COMMAND.COM)传输到硬盘。

因此,在硬盘上对一个操作系统有两个引导程序,一个共用的(称为主引导程序)另一个是该操作系统自己专用的(称为 DOS 引导程序或 BOOT RECORD)。

上述主引导记录、DOS 引导记录、文件分配表、文件目录表以及三个系统文件(包括两个系统隐含文件和命令处理程序),我们通常称它们为硬盘上的系统信息。其结构详见下页表 1.1。

§ 1.1.1 主引导记录

由 FDISK 程序写到硬盘第一物理扇区(0 头 0 柱面 1 扇区,称为主引导扇区)的主引导记录由三部分组成:

- (1) 主引导程序
- (2) 四个分区项
- (3) 结束标志字

主引导程序可在 FDISK 程序中找到,占用 446 个字节,它用于硬盘启动时将系统控制转给用户指定的并在分区表中登记了的某个操作系统区。四个分区项内容(分区信息表)由磁盘介质及用户在使用 FDISK 定义分区时决定。每个分区表的项目是 16 个字节长,其内容含义见下表 1.2:

表 1.1 硬盘系统信息结构

主 引 导 程 序		主 引 导 扇 区 的 主 引 导 记 录
分 区 项 1	分 区 信 息 表	
分 区 项 2		
分 区 项 3		
分 区 项 4		
结 束 标 志 字 55AA		



由 FORMAT 命令建立	
一条跳转指令	DOS 引 导 扇 区 的 DOS 引 导 记 录
OEM 名和版本	
BPB 参数表	
PC-DOS 引导程序	
结束标志字 55AA	
表 头	文 件 分 配 表 FAT1
2 号表项	
3 号表项	
:	
:	
文件分配表的 第二个文本	FAT2
IBMBIO.COM	根 目 录 区 的 文 件 目 录 表
IBMDOS.COM	
COMMAND.COM	
:	
:	
文 件 正 文	数据区

:::
:::
:::
:::

CP/M-86 引导程序
:
:
:
:

表 1.2 分区项表

存 储 位 置	内 容 及 含 义
第 1 个字节	引导标志。值为 80H 表示活动分区,值为 00H 表示非活动分区。
第 2、3、4 个字节	本分区的起始磁头号、扇区号、柱面号。
第 5 个字节	操作系统提示符。值为 00H 为不识别(即没有指定),其它值则表示为 DOS 系统,其中 01H 表示 FAT 表项长为 12 位,04H 或其它值表示表项长为 16 位。05H 表示 DOS 扩展分区。
第 6、7、8 个字节	本分区结束的磁头号、扇区号、柱面号。
第 9、10、11、12 个字节(双字)	本分区之前已用了的扇区数。
第 13、14、15、16 个字节(双字)	本分区的总扇数。

必须指出: (1) 扇区号的高二位是柱面号的最高二位。

(2) 双字参数是低位在前, 高位在后存储。

结束标志字占二个字节, 其值为 AA55, 存储时低位在前, 高位在后。它用于标识一个有效的记录。因此主引导记录共占用 512 个字节, 正好占用一个扇区。第一个分区表位于偏移地址 01BEH 处。

我们以 40MB 硬盘为例, FDISK 为该盘定义了两个分区, 分区项 1 是 DOS 活动分区, 分区项 2 是非活动分区。各分区项的内容参见下图 1:

???? : 02B0 80 01
???? : 02C0 01 00 04 03 9A 75 1A 00—00 00 D6 FF 00 00 00 00
???? : 02D0 81 76 05 03 DA 23 F0 FF—00 00 B0 46 00 00 00 00
???? : 02E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
???? : 02F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 AA

图 1.1 主引导记录分区项内容的映象

分区项 1 内容及含义参见下表 1.3:

表 1.3 分区项 1 内容及含义表[※]

字节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
取值	80	01	01	00	04	03	9A	75	1A	00	00	00	D6	FF	00	00
含 义	活动分区	起始磁头号	起始扇区号	起始柱面号	表项长为 16 位	结束磁头号	结束扇区号为 1AH	结束柱面号为 275H	本分区之前扇区的总数为 1AH	本分区的扇区总数为 FFD6H						

分区项 2 内容及含义参见下表 1.4:

表 1.4 分区项 2 内容及含义表

字节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
取值	00	00	81	76	05	03	DA	23	F0	FF	00	00	B0	46	00	00
含 义	非活动分区	起始磁头号	起始扇区号为 01H	起始柱面号为 276H	表项长为 16 位	结束磁头号	结束扇区号为 1AH	结束柱面号为 323H	本分区之前扇区的总数为 FFF0H	本分区的扇区总数为 46B0H						

注：结束扇区号、柱面号的计算方法：

16 进制的扇区号 9AH = 二进制的 10011010 (其中最高二位 10 是柱面号的最高二位，换成 16 进制就是 2，加上第 8 字节的 75H，因此结束柱面号为 275H。而结束扇区号为 011010 = 1AH)

§ 1.1.2 DOS 引导记录

由 FORMAT 高级格式化写到逻辑 0 扇区（DOS 引导扇区，又称 BOOT 区）的 DOS 引导记录由五个部分组成：

- ①一条跳转指令
- ②OEM 名（初始设备制造厂）和版本
- ③BPB 参数信息
- ④DOS 引导程序
- ⑤结束标志字

DOS 引导记录的主要功能是完成 DOS 系统的自举。第一部分占 3 个字节，第二部分占 8 个字节，第三部分 BPB 参数信息是一组很重要的参数，占 19 字节，其中长度为 13 个字节的 BIOS 参数块（BIOS Parameter Block 简称 BPB）记录了磁盘的重要信息，如每扇区字节数，磁盘介质说明符等。紧接着 BPB 的 3 个字（占 6 个字节）说明每道扇区数、磁头（面）数、隐存扇区数，提供给磁盘驱动程序，对磁盘起补充说明作用，通常把它们与 BPB 参数块合在一起，称为磁盘的 BPB 参数信息。它的各字节内容含义详见下一页表 1.5。

第四部分 DOS 引导程序即 BOOT 代码占 480 字节，负责自动完成三个系统文件（IBMBIO.COM，IBMDOS.COM，COMMAND.COM）的装入。第五部分结束标志字占 2 个字节，其值为 AA55，存储时也是低位在前高位在后。这样五个部分共占用 512 个字节，也正好是一个扇区，因此称它为 DOS 引导扇区或 BOOT 区。

DOS 引导记录除了第五部分结束标志字是固定不变的之外，其余四个部分都是不确定的。第一、二、四部分都因 DOS 版本的不同而不同。第三部分（BPB 信息）又随磁盘类型的变化而变化。综合分析各种不同的 DOS 引导扇区得出如下规律：

表 1.5 DOS 引导扇区的 BPB 等内容表

相 对 于 DOS 引 导 记录的偏移 地址 (16 进 制)	字 节 数	含 义	
000	3	JMP 到引导代码	
003	8	OEM 名和版本	
00B	2	每个扇区的字节数	BPB 参 数 信 息
00D	1	每个分配簇的扇区数 (必须是 2 的乘方数)	
00E	2	保留扇区数 (用于引导 DOS 等)	
010	1	FAT 个数	
011	2	根目录的项数 (允许最大的数值)	
013	2	扇区总数 (逻辑卷、包括引导扇区、目录等)	
015	1	磁盘介质说明符	
016	2	每个 FAT 所占的扇区数	
018	2	每个磁道 (柱) 的扇区数	
01A	2	磁头 (面) 的个数	
01C	2	隐存扇区的个数 (即当前 DOS 分区前面的扇区数)	
01E	1	IBMBIO.COM 文件所占的扇区数	
01F	11	对磁盘操作需要的参数组	
030	2	INT19H	

(1) DOS 版本不同, 第一、二、四部分不同。

(2) 磁盘类型不同, 第三部分不同。

(3) 相同版本的 DOS 引导程序在硬盘上和软盘上仅有盘号的差别。这个差别是因为引导程序将 DOS 的三个系统文件读入内存

时调用 INT 13H, 因而硬盘与软盘的盘号不同。A 驱为 00H, C 驱为 80H, 对于 DOS 版本 < 3.2 的引导程序, 这个盘号存在引导扇区偏移量为 1EH 处; DOS 版本高于 3.2, 盘号存放在偏移量为 1FDH 处。

(4) 相同版本的 PC-DOS, MS-DOS 和 GW-DOS 引导程序中, 仅有两个隐存文件名的差别。例: 用 PC TOOLS 的磁盘特殊服务功能可查得 AST-286 硬盘的逻辑 0 扇区的内容显示如下:

EB 28 90 49 42 4D 20 20-33 2E 33 00 02 04 01 00

02 00 02 D4 FF F8 40 00-1C 00 04 00 1C 00 00 00

参看表 1.5 可知各字节取值内容的含义如下表 1.6:

表 1.6 硬盘逻辑 0 扇区内容及含义表

偏移量	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0A	0B	0C	0D	0E	0F
取 值	EB	28	90	49	42	4D	20	20	33	2E	33	00	02	04	01	00
含 义	JMP 到引导代码		OEM 名和版本									每个扇区的字节数	每簇扇数	保留扇区数		

偏移量	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
取 值	02	00	02	D4	FF	F8	40	00	1C	00	04	00	1C	00	00	00
含 义	FAT 的个数	根目录项数(最大值)		扇区的总数	磁盘类型	每个 FAT 所占的扇区数	每个柱面(道)的扇区数	磁头(面)的个数	隐藏扇区的个数							

下面列出不同类型硬盘的 BPB 参数 (DOS 3.31 下):

表 1.7 不同类型硬盘 BPB 参数信息表

	类型号 (20MB)	类型号 36 (40MB)	类型号 17 (40MB)	类型号 (80MB)	类型号 6 (210MB)	类型号 AUTO (210MB)
每扇字节数	512 字节	512 字节	512 字节	512 字节	512 字节	512 字节
每簇扇区数	4	4	4	4	4	4
保留扇区数	1	1	1	1	1	1
FAT 个数	2	2	2	2	2	2
根目录项数	512	512	512	512	512	512
逻辑扇区数	41735	65492	65347	65307	65072	65065
磁介质说明 符	F8	F8	F8	F8	F8	F8
每个 FAT 占用扇区数	4	64	81	64	64	64
每道扇区数	17	28	17	33	28	35
磁头(面)数	4	4	5	6	15	12
隐存扇区数	17	28	17	33	28	35

§ 1.1.3 文件分配表

文件分配表 FAT 是文件管理系统 (IBMDOS. COM) 用来给每个文件分配盘区空间的表格, 该表格在磁盘上有两个相同的文本, 每个文本包括四个方面的内容: (1) 表头, (2) 自由扇区表, (3) 封锁扇区表, (4) 文件的簇号链表。文件分配表的表头占 3 个字节, 其中第一个字节是磁盘介质说明符, 第 2、3 字节总是 FFFFH, 这是系统设定的, 其内容含义见下表 1.8。

DOS 是以簇为单位给文件分配磁盘空间的, 每个簇在 FAT 表中占一个表项, 簇编号即为表项号。0 号表项和 1 号表项是表头。从 2 号项开始, 每一个表项作为一个簇的标志信息, 占两个字节。其内容含义见下表 1.9:

表 1.8 磁盘介质说明表

磁盘介质说明符	含 义
FF	双面 每道 8 扇区的软盘
FE	单面 每道 8 扇区的软盘
FD	双面 每道 9 扇区的软盘
FC	单面 每道 9 扇区的软盘
F8	硬 盘

表 1.9 FAT 表项内容含义表

表 项 内 容	含 义
0000H	对应簇号为自由簇，可以使用
FFF0H——FFF7H	对应的簇为被封锁簇或坏簇，不可使用
FFF8H——FFFFH	文件的簇链结束
其 它 内 容	文件的后续簇号

系统隐含文件 IBMBIO. COM 所在的首簇号总是 0002。FAT 对每个文件来说其数据结构是一个单向链表，文件在文件目录表 FCT 中占一个文件目录项，每个文件的首簇号存放在该文件的目录项中，一个文件目录项占 32 个字节，其中 26 和 27 字节就是存放该文件的首簇号，系统依据 FAT 中该文件的单链表即可找到它的全部内容。

系统的文件分配表存放在逻辑 1 扇区开始的若干个扇区内，一个文件分配表占多少个扇区依硬盘分区情况的不同而不同，这可从 BPB 参数信息表中查阅到。有二个以上分区的硬盘每个 FAT 占 64 个扇区，只有一个分区的硬盘每个 FAT 占 81 个扇区。

§ 1.1.4 文件目录表

根目录区的文件目录表 FCT 中包括 IBMBIO. COM, IBM-DOS. COM 等文件的目录项, 每个目录项占 32 个字节, 各字节的内容及含义见下表:

表 1.10 FCT 的目录项内容及含义表

字 节 位 置	内 容 及 含 义		
第 0—7 字节	表示文件名		
第 8—10 字节	表示文件的扩展名		
第 11 字节	00H	读 写	表 示 文 件 的 属 性
	01H	只 读	
	02H	隐 存	
	04H	系 统	
	08H	卷 标	
	10H	子目录	
	20H	归 档	
第 12—21 字节	保留未用		
第 22—25 字节	表示文件的创建时间		
第 26—27 字节	表示文件的起始簇号（首簇号）		
第 28—31 字节	表示文件的字节数		

说明: 第 0 7 字节为文件名。

其中第 1 个字节表明该目录项的状态, 取值内容及含义如下述:

E5H表示该目录项已被删除

任何其它字符表示一个文件名或子目录名的第一个字符相应的 ASCII 码值

2EH表示该项为子目录项, 但这不能理