

数据恢复大师

SHUJU FUFU DASHI

数据全效保护、恢复实战演练终极手册

作者 李旭华
张晓刚

- 💡 系统文件的备份与恢复
- 💡 拯救BOIS/COMS
- 💡 硬盘综合故障恢复
- 💡 数据损坏或丢失后的补救措施
- 💡 重要文件的加密与破解
- 💡 Internet数据备份与恢复
- 💡 克隆你的硬盘
- 💡 近百种最新恢复备份类实用软件

数据恢复大师

SHUJU HU FUDASHI

作者 李旭华
张晓明

四川电子音像出版中心

内容提要

全书共分4篇：“数据恢复理论篇”对数据恢复基本知识进行了详细的讲解；“数据恢复实战篇”列举了大量常见而实用的事例，说明数据恢复并不像想象中的那么复杂和困难；“数据灾难防范篇”主要讲数据的安全保护措施和方法；“数据备份方案”、“系统备份的方法”、“聊天记录数据的备份”、“硬盘克隆”等；“数据恢复和备份演练篇”主要介绍数据恢复和备份的演习事例，包括“恢复精灵实战”、“Windows XP 备份与恢复实战”、“Win9x 手工备份四招式”、“目录备份类实战”、“文件备份实战”、“磁盘镜像实战演练”等等，让您在面对数据丢失时胸有成竹。

光盘收录了数十种好用的备份和恢复软件，随时帮助数据恢复。

版权所有 盗版必究

举报电话：四川省版权局：（028）86636481

四川电子音像出版中心：（028）86266762

书 名 数据恢复大师
文本 著 者 李旭华 张晓刚
审校 / 责任编辑 陈学韶
C D 制 作 者 电脑报东方工作室
出版 / 发行者 四川电子音像出版中心
地 址 成都市桂花巷21号（610015）
经 销 各地新华书店、软件连锁店
C D 生 产 者 东方光盘制造有限公司
文本 印 刷 者 重庆升光电力印务有限公司
规格 / 开本 787毫米×1092毫米 16开 13.5印张 324千字
版次 / 印次 2002年7月第1版 2002年7月第1次印刷
印 数 1—5000册
版 本 号 ISBN 7-900355-58-8/TP·32
定 价 16.00元(ICD,含配套书)

前言

在当今这样一个信息和网络化的社会里，计算机正在我们的工作和生活中扮演着日益重要的角色。越来越多的企业、商家、政府机关和个人通过计算机来获取信息、处理信息，同时将自己最重要的信息以数据文件的形式保存在计算机中。但是，这些信息并不像我们认为是那么安全，误操作、黑客入侵、计算机病毒，以及各种软、硬件故障等天灾人祸都在时刻威胁着数据文件的安全。正因为如此，如何保障计算机数据的安全完整正成为人们日益关注的话题。

虽然人们针对各种可能发生的威胁设计了相应的防范措施，但这些防范措施也并不能给我们的数据文件提供一个万无一失的保护。很多时候计算机内保存的数据远比计算机本身的价值高得多。然而，几乎所有的计算机用户都曾经有过丢失各种数据文件的痛苦经历，这绝不是危言耸听，当某一天你打开计算机后，发现硬盘上宝贵的数据忽然消失不见，这时你会真正明白什么叫欲哭无泪。

当然，孔夫子亦有云：“知错能改善莫大焉”嘛。数据丢失了，想办法恢复过来就是了嘛，不过这并不是一件很容易的事情啊。那该怎么办？难道就只能看着自己辛辛苦苦收集的数据一去不返？不要担心，这时候您需要一个好老师，好帮手。没有？怎么会没有呢，你手上的这本书不就是吗？

本书是第一套针对纯数据恢复的书，力求做到通俗易懂、能解决实际问题，其重点在实战和演练技术上，通过阅读本书，可使您较为全面地了解当前数据恢复中的各种新方法和新技巧以及各种新预防技术措施。全书分四大部分，在第一部分中，我们从基础部分入手，重点介绍了一些数据恢复基本知识，以及在进行数据恢复前需要掌握的基本技能，这部分的内容对于那些初次接触数据恢复的朋友们来说尤为重要，知己知彼百战不殆，如果由于没有掌握好基础知识而误操作，使那些本可以恢复的数据永久性地丢失……岂不痛哉；第二部分以实战作引导，列举了大量常见而实用的事例，让您深入地了解数据恢复，您会发觉，其实，只要掌握了正确的方法，数据恢复并不像想象中的那么复杂、困难；第三部分主要讲数据的安全保护措施和方法，让您在现实操作中减少不必要的损失，咱们中国人讲究的是未雨绸缪，何必等到数据丢失后再来恢复呢，先做好各种防范措施非常重要；第四部分主要介绍恢复和预防中的演习事例，让你在面对发生数据丢失时胸有成竹，沉着应战，尽量减少时间与经济的损失和灾难未发生前作好充分的准备。另外，在本书附带的光盘中收录了大量与数据恢复相关的使用软件，让您在对数据进行备份、恢复时更加得心应手，轻松自如。我们相信，当您拥有本书后，数据丢失已变得不再可怕。

目录

第1部分 数据恢复理论篇

1

1.1 认识数据恢复	1
1.2 数据恢复分类	1
一、软件恢复	1
二、硬件恢复	2
1.3 系统启动流程	2
1.4 硬盘数据结构	3
一、主引导扇区	3
二、操作系统引导扇区	5
三、文件分配表	5
四、目录区	5
五、数据区	5
1.5 文件存储分配原理	6
一、文件的读取	6
二、文件的写入	6
三、文件的删除	6
1.6 数据恢复原则	7
1.7 数据恢复措施	7
一、灾难预防制度	7
二、灾难演习制度	8
三、灾难恢复	8
1.8 数据恢复远景	8



2.1 常见数据灾难恢复	11
2.1.1 常见删除数据类恢复	11
一、误删除类的恢复	11
二、误格式化类的恢复	19
三、误删除分区类数据的恢复	19
2.1.2 常见文件丢失类恢复	21
一、从扇区内恢复文件	21
二、Windows 98 文件丢失的恢复	23
三、无 Windows 98 启动盘时的应急恢复	24
2.1.3 常见扇区读取错误类恢复	25
2.1.4 常见系统启动流程错误类恢复	26
2.1.5 常见注册表错误类恢复	30
2.1.6 常见软盘类数据恢复	37
一、零磁道损坏软盘数据的恢复	37
二、使用 Debug 恢复	39
三、用常规方法找回数据	39
2.1.7 常见系统出错类恢复	39
一、UNIX 系统被删文件的恢复	39
二、Windows 系统文件的恢复	43
2.1.8 常见数据库出错类恢复	44
2.1.9 常见手工编程类恢复	48
一、编程使用 perl 脚本恢复文件	48
二、编程实现主引导扇区的备份与恢复	49
2.1.10 常见其他错误类恢复	50
一、误删 Windows 98 字体文件的恢复实战	50
二、用常见软件作硬盘分区的恢复与备份实战	51
2.2 硬盘综合故障恢复	53
2.2.1 全方位了解硬盘	53

2.2.2 探索硬盘数据文件丢失原因及处理方法	55
2.2.3 硬盘文件的查找与定位	56
一、文本文件的查找	56
二、压缩文件包中查找文件	57
2.2.4 硬盘受损介质上数据的恢复	59
2.2.5 FAT、FDT 出错致使文件丢失的恢复	63
2.2.6 主引导扇区故障类的恢复	63
2.2.7 分区表损坏类的恢复	66
2.2.8 DBR 或操作系统故障的恢复	68
2.2.9 NTFS 分区受损的恢复	68
2.2.10 恢复编辑中受损的硬盘文件	69
2.2.11 硬盘综合故障分析	70
一、巧解硬盘逻辑死锁	70
二、启动故障	73
三、硬盘修复实例	76
2.3 办公类文档的数据恢复	82
2.3.1 Word 的恢复	82
一、自动恢复法	82
二、打开并修复法	83
三、恢复文本法	83
2.3.2 Excel 的恢复	84
一、用 MS SQL Server 7.0 解决 Excel 文件数据出错	84
二、正确恢复拷贝过的 SQL Server 7 数据库	85
2.3.3 BIOS 类数据恢复	85
一、利用根区 BIOS (Boot-block BIOS)	86
二、得到新的 BIOS 芯片	86
三、热交换	86
四、适用于 Intel 主板的方法	86
2.3.4 光盘数据读取错误类恢复	87
2.3.5 压缩包损坏数据恢复	87



2.4 笔记本电脑中数据文件删除或损坏的恢复 87

 2.4.1 数据恢复常用方法 87

 2.4.2 制作自己的恢复盘 88

第3部分 数据灾难防范篇

91

3.1 数据备份 91

 3.1.1 数据备份的理由 91

 3.1.2 现有备份手段的分析 92

 3.1.3 备份的内容 93

 3.1.4 数据备份方案 94

 3.1.5 常见备份软件介绍 96

 一、系统类自带的备份程序介绍 96

 二、工具软件类备份 98

 3.1.6 系统备份 101

 一、系统备份的意义 101

 二、系统备份方案的基本要求 102

 三、系统备份的方法 103

 3.1.7 重要数据的备份方法 104

 一、注册表的备份 104

 二、Outlook 数据的备份 105

 三、Foxmail 数据的备份 106

 四、聊天记录数据的备份 107

 五、输入法自定义词组的备份 110

 六、IE 收藏夹和 NN 书签的备份 111

 3.1.8 硬件备份介绍 111

 3.1.9 硬盘数据克隆 114

 一、制作主分区镜像 114

 二、恢复主分区镜像 116

三、使用 Norton Ghost 的注意事项	116
3.1.10 新颖的联网备份	116
3.2 数据加密	118
3.2.1 文件加密	119
一、文件加密程序	119
二、磁盘文件加密	120
3.2.2 硬盘加密	121
一、修改硬盘分区表信息	121
二、对硬盘启动加口令	122
三、对硬盘实现用户加密管理	122
四、对某个逻辑盘实现写保护	123
3.2.3 邮件加密	123
一、邮件加、解密介绍	123
二、有加密功能的电子邮件软件	124
三、邮件加密软件	124
四、邮件炸弹的预防和处理	128
3.2.4 网页加密	128
一、右键弹出窗口加密	128
二、口令密码校验	131
三、口令无密码校验	134
四、使用 IIS 所提供的工具	135
五、使用 ASP 程序	135
3.2.5 其他加密	136
3.3 系统解密	139
3.3.1 CMOS 密码破解全攻略	139
一、CMOS 结构剖析	139
二、轻松第一方案	140
三、动手动脑第二方案	140
四、无可奈何第三个方案	141
3.3.2 Windows 操作系统密码破解实战	142



一、Windows 启动密码.....	142
二、电源管理密码.....	142
3.4 剪贴板中的数据清除.....	142
3.4.1 清除剪贴板第一法.....	142
3.4.2 清除剪贴板第二法.....	142

第4部分 数据恢复和备份演练篇 **145**

4.1 数据恢复演练.....	145
4.1.1 密码/序列号/读保护恢复软件实战.....	145
4.1.2 压缩文档密码破解实战.....	145
一、WinZip.....	145
二、ARJ.....	145
4.1.3 办公软件密码攻防实战.....	146
一、防守篇.....	146
二、破解篇.....	147
4.1.4 破解采用“*”显示的密码实战.....	149
4.1.5 光盘序列号破解实战.....	149
4.1.6 实战破解读保护的swf文件.....	151
4.2 常见数据恢复软件实战.....	151
4.2.1 手工恢复NTFS丢失实战.....	151
4.2.2 Oracle表空间恢复实战.....	152
一、用户表空间.....	152
二、临时表空间.....	153
三、系统表空间.....	153
四、回滚表空间.....	153
五、控制文件恢复.....	154
4.2.3 恢复精灵实战.....	154

一、工作原理	154
二、非捷波主板使用“恢复精灵”	155
三、实战用恢复精灵备份硬盘 FAT 表	158
4.3 数据备份演练	159
4.3.1 手工备份和恢复系统文件实战	160
一、Windows 9x 手工备份四招式	160
二、Windows XP 备份与恢复实战	165
三、使用 WinRecue 98 备份和恢复系统文件实战	170
4.3.2 注册表的备份与恢复实战	172
一、Windows 9x 注册表的备份与恢复	173
二、Windows 2000 注册表的恢复	174
4.3.3 目录备份类实战	174
一、ADCS 的主要特点	175
二、目录比较和备份基本操作	175
三、选择比较模式	176
四、控制文件显示	176
五、文件比较列表	176
六、文件过滤的快捷方式	177
七、拷贝文件和目录	178
八、删除文件	178
九、自定义文件过滤	179
十、设置 ADCS	179
4.3.4 文件备份实战	179
一、了解 FolderWatch	180
二、FolderWatch 的常规备份	180
三、如何备份子文件夹	181
4.3.5 文档备份实战	182
一、Backup 2001	182
二、小小备份专家 BackupMake	186
4.3.6 实战 Active Directory	188
一、备份 Active Directory 数据	188



二、 Active Directory 的恢复.....	189
4.4 硬盘分区的恢复与备份演练.....	190
4.4.1 利用 Debug 进行分区表的检查与修复.....	190
4.4.2 利用 FIXMBR 进行恢复.....	191
4.4.3 用 KV300 恢复与备份.....	192
4.4.4 利用 Norton Utilities 备份.....	192
4.4.5 双机热备份实战.....	193
4.5 磁盘镜像实战演练.....	196
4.5.1 在 HP-UX 下如何给根盘做磁盘镜像.....	196
4.5.2 Netware 镜像磁盘.....	197
一、安装并设置两个硬盘.....	197
二、软件的安装.....	197
三、验证磁盘镜像的效果.....	198
四、镜像磁盘的应用.....	198
4.5.3 Rsync 镜像备份实战.....	199
一、特性简介.....	199
二、使用方法.....	199
三、FAQ.....	201
四、一些可借鉴的脚本.....	202

第 1 部分 数据恢复理论篇

1.1 认识数据恢复

随着信息技术的发展，信息设备也越来越复杂，其中隐藏的错误也在逐渐增多。最新的Windows XP操作系统在发布数周后就被发现有漏洞。2001年爆发了多种恶性病毒，堪称病毒爆发年。邮件病毒、Linux病毒、Flash病毒、黑客病毒……新病毒层出不穷，时刻威胁着用户的数据安全。几乎每一个计算机用户都有错误操作计算机的时候。因此，从某种意义上说，数据丢失的危险具有一定的必然性、普遍性和偶发性。黑客们在设置了防火墙的系统间进出自如，恶性病毒给用户带来巨大的经济损失，备份数据在使用时发现已经过时。计算机用户已经意识到：在所有安全措施失去效果，造成数据丢失的时候，必须有一种有效手段来帮助他们寻找损毁的数据，这种手段就是数据恢复。

从最近互联网上的一份数据损失原因报告，我们可以来分析一下数据丢失的原因以及所占比重：

1. 硬盘或系统故障：44%
特征：系统不认识所用的装置；刚刚读过的数据找不到；机器发出噪音；电

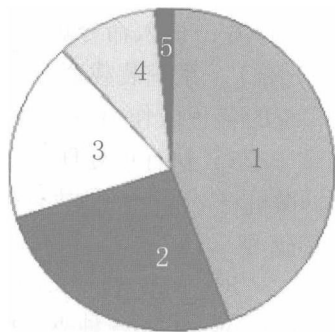


图 1-1 数据损失原因比重图

脑或硬盘不工作。

2. 人为因素：26%

特征：刚刚读过的数据找不到。

3. 软件故障：18%

特征：数据无法找到；电脑不工作；软件系统不储存数据。

4. 病毒：10%

特征：系统无法启动；黑屏；磁盘被格式化。

5. 自然损坏：2%

特征：风、雷电、洪水以及意外事故等。

看来，数据丢失是带有普遍性的问题。因此，当发生数据文件丢失的时候，设法从各个不同环境中找回丢失的数据文件，也就具有了非常重要的意义。

1.2 数据恢复分类

大多数情况下，用户找不到的数据往往并没有真正的丢失，这些数据在专业人员的处理下，是完全有可能恢复的。

数据恢复分为软件恢复和硬件恢复。

一、软件恢复

软件造成的数据丢失现象一般表现为无操作系统、读盘错误、文件找不到、打不开、乱码、报告无分区、无格式化等。

造成数据丢失的软件原因分为：病毒感染、误格式化、误分区、误克隆、误操作、网络删除、0磁道损坏、硬盘逻辑锁、

操作时断电。

其中，病毒感染、误格式化、误分区是发生最多的3种情况，造成的影响也是很严重的，往往是整个硬盘的数据全部丢失。

针对这些情况，数据恢复的专业人员是能够处理的。但请注意，万一您碰到这样的情况，请千万不要再用该存储器进行操作，甚至继续往上面写任何数据，而应该找专业人员来处理，因为这将直接影响到数据恢复率。尤其是Windows操作系统因为每次系统启动都会产生大量的临时文件，这些临时文件很可能把您宝贵的数据彻底冲掉。

二、硬件恢复

硬件故障往往有：盘面划伤，磁组撞毁，芯片及其他原器件烧坏。

硬件故障一般表现为硬盘不认，或者有“咔嚓咔嚓”的磁组撞击声或电机不转、通电后无任何声音、读写出错。

因硬件原因的丢失数据更要注意事故发生后的保护工作，不应继续对该存储器反复测试，否则将造成永久的损坏。

其实，数据丢失并不可怕，可怕的是丢失以后采取的错误措施。我们发现，丢失数据的主人在焦急的心理状态下，往往采取非专业手段来试图恢复数据。明明是软件问题，有甚者却拆开驱动器检查，结果数据也丢了，硬盘也坏了。有的用户已经听到是硬盘发出了很大噪音，仍然反复去读写硬盘，希望能恢复数据，结果不堪设想。

1.3 系统启动流程

我们在恢复数据之前，不但要了解所恢复数据的结构、存储原理、系统类别，

还要了解系统的启动流程。各种不同的操作系统启动流程不尽相同，我们这里主要以Windows 9x/DOS的启动流程为例。

1. 系统加电自检POST过程。POST是Power On Self Test的缩写，也就是加电自检的意思，微机执行内存FFFF0H处的程序（这里是一段固化的ROM程序），对系统的硬件（包括内存）进行检查。

2. 读取分区记录和引导记录。当微机检查到硬件正常并与CMOS设置相符后，按照CMOS设置从相应设备启动（我们这里假设从硬盘启动），读取硬盘的分区记录（DPT）和主引导记录（MBR）。

3. 读取DOS引导记录。微机正确读取分区记录和主引导记录后，如果主引导记录和分区表校验正确，则执行主引导记录并进一步读取DOS引导记录（位于每一个主分区的第一个扇区），然后执行该DOS引导记录。

4. 装载系统隐含文件。将DOS系统的隐含文件Io.sys载入内存，加载基本的文件系统FAT，这时候一般会出现Starting Windows 9x...的标志，Io.sys将Ms.sys读入内存，并处理System.dat和User.dat文件，加载磁盘压缩程序。

5. 实DOS模式配置。系统隐含文件装载完成，微机将执行系统隐含文件，并执行系统配置文件（Config.sys），加载Config.sys中定义的各种驱动程序。

6. 调入命令解释程序（Command.com）。系统装载命令管理程序，以便对系统的各种操作命令进行协调管理。

7. 执行批处理文件（Autoexec.bat）。微机将一步一步地执行批处理文件中的各条命令。

8. 加载Win.com。Win.com负责将Windows下的各种驱动程序和启动执行文件加以执行，至此启动完毕。

1.4 硬盘数据结构

说到数据恢复，就不能不提到硬盘的数据结构、文件的存储原理，甚至操作系统的启动流程，这些是在恢复硬盘数据时不得利用的基本知识。所以，首先要介绍硬盘的数据结构。

初买来的硬盘是没有办法使用的，还需要将它分区、格式化，然后再安装上操作系统才可以使用。就拿我们一直沿用到现在的 Windows 9x/Me 系列来说，我们一般要将硬盘分成主引导扇区、操作系统引导扇区、FAT（分区表）、DIR（目录区）和 Data（数据区）等 5 部分（其中只有主引导扇区是唯一的，其他的随分区数的增加而增加）。

一、主引导扇区

MBR (Main Boot Record) 即主引导记录区，它位于整个硬盘的 0 磁道 0 柱面 1 扇区，包括硬盘引导程序和分区表。引导程序完成的任务就是检查分区表是否正确，以及确定哪个分区为操作系统可引导，并在程序结束时把该分区的启动程序（例如 DOS 的 Io.sys）调入内存交予控制权。分区表很多人都知道，以 80H 或 00H 为开始标志，以 55AAH 为结束标志，共 64 字节，位于本扇区的最末端。有关主引导扇区的具体结构如表 1-1 所示：

主引导记录中包含了硬盘的一系列参数和一段引导程序。引导程序主要是用来在系统硬件自检完后引导具有激活标志的分区

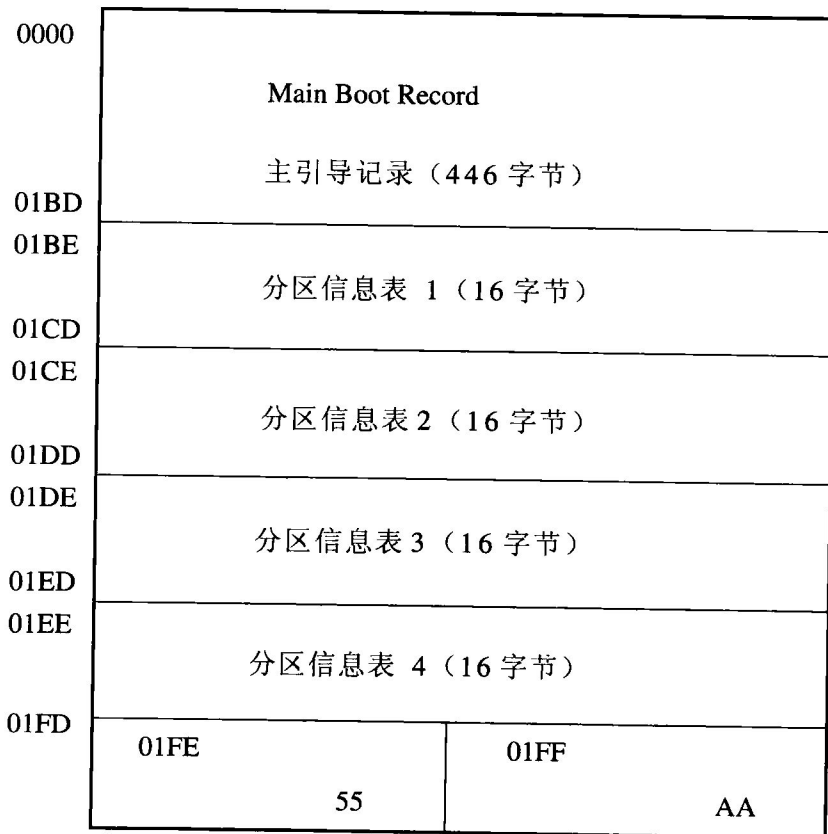


表 1-1 主引导扇区结构



上的操作系统。它执行到最后的是一条 JMP 指令跳到操作系统的引导程序去。这里往往是引导型病毒的注入点，也是各种多系统引导程序的注入点。但是由于引导程序本身完成的功能比较简单，所以我们可以完全地判断该引导程序的合法性（看 JMP 指令的合法性），因而也易于修复。象命令 fdisk/mbr 可以修复 MBR 而 KV300 这类软件可以查杀任意类型的引导型病毒，就是这个原因。

接下来是硬盘的分区表，由 4 个 16 字节的分区信息表组成。每个信息表的结构如表 1-2 所示：

最后的两个标志“55 AA”是分区表的结束标志，如果这两个标志被修改（有些病毒会修改这两个标志），则系统引导时将报告找不到有效的分区表。

由上面的所列出的结构可以大致地了解主引导扇区的结构和用途。下面说说关于主引导扇区的常见问题：

fdisk/mbr 会不会破坏硬盘的分区表？

从上面的介绍，我们可以看到 fdisk/mbr 是不会影响到 DPT 的。fdisk/mbr 只是把主引导分区里的 MBR 部分重新写过，而不会对 DPT 有任何破坏。

在 Linux 里有一种方法可以恢复 MBR 是用如下的命令：`dd if=/boot/boot.NNNN of=/dev/hda bs=446 count=1` 其中 bs (buffer size) 是指重写的字节数。为什么不是 512 呢？主引导扇区是一个扇区即 512 字节呀？原因是因为我们用上面的命令是为了修复可能被病毒修改了的主引导记录 MBR，或者想把 LILO 卸载掉，而不是恢复整个主引

偏移	长度	所表达的意义
0	字节	分区状态：如 0 一>非活动分区 80 一>活动分区
1	字节	该分区起始头 (HEAD)
2	字	该分区起始扇区和起始柱面
4	字节	该分区类型：如 82 一>Linux Native 分区 83 一>Linux Swap 分区
5	字节	该分区终止头 (HEAD)
6	字	该分区终止扇区和终止柱面
8	双字	该分区起始绝对分区
C	双字	该分区扇区数

表 1-2 硬盘分区信息表的结构

导扇区。所以我们只把主引导扇区的备份文件 boot.NNNN 的前 446 字节重写入主引导扇区。boot.NNNN 是在安装 Linux 之前整个主引导分区的备份。如果我们把 512 字节全部写入主引导扇区就可能会把安装了 Linux 后改变了的硬盘 DPT 表也破坏掉，那就坏事了。

MBR 就是“Main/Master Boot Record”的缩写，也经常被直接称为“Master”。我认为 MBR 可以分成 3 个部分，Master (446bs) + DPT (64bs) + MagicNumber (2bs)，其算式为： $446+64+2=512$ 。这也就是为什么进行 MBR 备份的时候要指定 bs=512 或者 bs=1k、count=1 的原因。

然后恢复时经常看到 HOWTO 里面是 bs=446 count=1。这个 446 就是指令部分的恢复，不是 DPT 的恢复。

但值得一提的是，MBR 是由分区程序（例如 DOS 的 FDISK.EXE）产生的，它不依赖于任何操作系统，而且硬盘引导程序也不是一成不变的，我们可以任意编写，只要它能完成前述的任务。这也是为什么能实现多系统启动的原因。

二、操作系统引导扇区

DBR (DOS Boot Record) 即操作系统引导记录区，通常位于硬盘的 0 磁道 1 柱面 1 扇区，是操作系统可直接访问的第一个扇区，它也包括一个引导程序和一个被称为 BPB (BIOS Parameter Block) 的本分区参数记录表。其实每个逻辑分区都有一个 DBR，其参数视分区的大小，操作系统的类别而有所不同。引导程序的主要任务是判断本分区根目录前两个文件是否是操作系统的引导文件（例如 DOS 的 Io.sys 和 Msdos.sys），如是，就把第一个文件读入内存，并把控制权交予该文件。BPB 参数表记录着本分区的起始扇区、结束扇区、文件储存格式、硬盘介质描述符、根目录大小、FAT 个数、分配

单元 (Allocation unit, 以前也称之为簇) 的大小等重要参数。DBR 由高级格式化程序产生（例如 DOS 的 Format.com）。

三、文件分配表

FAT 区紧接在 DBR 之后，其大小由本分区的大小及文件分配单元的大小决定。由于 FAT 对于文件管理非常重要，从一开始操作系统的设计者们就给 FAT 作了一个备份，即在原 FAT 的后面再建一个一模一样的 FAT。由此产生了第一 FAT 表和第二 FAT 表的称谓，这种双 FAT 的做法一直延续到现在，可见 FAT 对于硬盘数据的重要性。关于 FAT 的格式历来就有很多选择，Microsoft 的 DOS 及 Windows 采用的是单元链格式，也即是我们所熟悉的 FAT12, FAT16 和 FAT32 格式，但除此以外并非没有其他格式的 FAT，象 Windows NT, OS/2, Unix, Novell 等都有自己的文件分配（管理）格式。

四、目录区

光有 FAT 还不能定位文件在磁盘中的位置，FAT 还必须和 DIR 配合才能准确定位文件的位置。DIR 是 Directory 即根目录区的缩写，DIR 紧接在第二 FAT 表之后，记录着根目录下每个文件（目录）的起始单元（这是最重要的）、文件的属性（子目录也是文件的一种属性）等。定位文件位置时，操作系统根据 DIR 中的起始单元，结合 FAT 表就可以知道文件在磁盘的具体位置及大小了。这样的文件定位方式（也可称为文件寻址方式）是由单元链结构决定的，也就是说，只有 Microsoft 的 DOS 和 Windows 需要这样定位文件，而其他操作系统并非如此。

五、数据区

在 DIR 区之后，才是真正意义上的数据储存区，即 Data 区。它虽然占据了硬盘的绝大部分空间，但如果没有前面的各部