磁道，扇区，柱面和磁头数

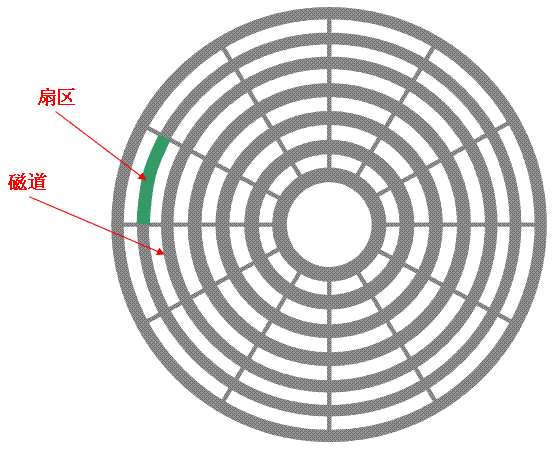
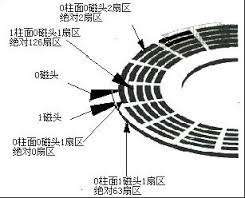
***硬盘：***最基本的组成部分是由坚硬金属材料制成的涂以磁性介质的盘片，不同容量硬盘的盘片数不等。每个盘片有两面，都可记录信息。

***扇区***：磁盘上的每个磁道被等分为若干个弧段，这些弧段便是磁盘的扇区，每个扇区可以存放512个[字节](http://baike.baidu.com/view/60408.htm" \t "_blank)的信息，磁盘驱动器在向磁盘读取和写入数据时，要以扇区为单位。每个扇区可存储128×2的N次方（N＝0.1.2.3）字节信息。

***磁道***:当磁盘旋转时，磁头若保持在一个位置上，则每个磁头都会在磁盘表面划出一个圆形轨迹，这些圆形轨迹就叫做磁道。这些磁道用肉眼是根本看不到的，因为它们仅是盘面上以特殊方式磁化了的一些磁化区，磁盘上的信息便是沿着这样的轨道存放的。相邻磁道之间并不是紧挨着的，这是因为磁化单元相隔太近时磁性会相互产生影响，同时也为磁头的读写带来困难

***柱面***：硬盘通常由重叠的一组盘片构成，每个盘面都被划分为数目相等的磁道，并从外缘的“0”开始编号，具有相同编号的磁道形成一个圆柱，称之为磁盘的柱面。磁盘的[柱面数](http://baike.baidu.com/view/32395.htm" \t "_blank)与一个盘面上的磁道数是相等的。由于每个盘面都有自己的磁头，因此，盘面数等于总的[磁头数](http://baike.baidu.com/view/32399.htm)。所谓硬盘的CHS，即Cylinder（柱面）、Head（磁头）、Sector（扇区），只要知道了硬盘的CHS的数目，即可确定硬盘的容量，硬盘的容量=柱面数\*磁头数\*扇区数\*512B

附图：



扇区，磁道（或柱面）和磁头数构成了硬盘结构的基本参 数，帮这些参数可以得到硬盘的容量，基计算公式为：   
存储容量＝磁头数×磁道（柱面）数×每道扇区数×每扇区字节数   
要点：

1. 硬盘有数个盘片，每盘片两个面，每个面一个磁头   
   （2）盘片被划分为多个扇形区域即扇区   
   （3）同一盘片不同半径的同心圆为磁道   
   （4）不同盘片相同半径构成的圆柱面即柱面   
   （5）公式：　存储容量＝磁头数×磁道（柱面）数×每道扇区数×每扇区字节数   
   （6）信息记录可表示为：××磁道（柱面），××磁头，××扇区 。一张1.44MB的3.5英寸软盘，一面有80个磁道，而硬盘上的磁道密度则远远大于此值，通常一面有成千上万个磁道。

# *IDE*

（英语：***Integrated Drive Electronics***，简称IDE）是一种计算机系统接口，主要用于[硬盘](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%AC%E7%9B%98" \o "硬盘)和[CD-ROM](https://zh.wikipedia.org/wiki/CD-ROM)，本意为“把控制器与盘体集成在一起的硬盘”

# SATA

　　使用SATA（Serial ATA）口的硬盘又叫串口硬盘，是未来PC机硬盘的趋势。2001年，由Intel、APT、[Dell](http://baike.baidu.com/view/14171.htm" \t "_blank)、[IBM](http://baike.baidu.com/view/1937.htm" \t "_blank)、希捷、迈拓这几大厂商组成的Serial ATA委员会正式确立了Serial ATA 1.0规范，2002年，虽然串行ATA的相关设备还未正式上市，但Serial ATA委员会已抢先确立了Serial ATA 2.0规范。Serial ATA采用串行连接方式，串行ATA总线使用[嵌入式](http://baike.baidu.com/view/30741.htm" \t "_blank)时钟信号，具备了更强的纠错能力，与以往相比其最大的区别在于能对传输指令（不仅仅是数据）进行检查，如果发现错误会自动矫正，这在很大程度上提高了数据传输的可靠性。串行接口还具有结构简单、支持[热插拔](http://baike.baidu.com/view/7091.htm)的优点。

# SCSI,SAS

希捷在SATA的基础上加入NCQ本地命令阵列技术，并提高了磁盘速率。  
**SCSI** 全称为*Small Computer System Interface*（小型机系统接口），历经多世代的发展，从早期的 SCSI-II，到目前的 *Ultra320 SCSI* 以及 *Fiber-Channel* （[光纤通道](http://baike.baidu.com/view/15247.htm)），接头类型也有多种。SCSI 硬盘广为[工作站](http://baike.baidu.com/view/7977.htm" \t "_blank)及[个人计算机](http://baike.baidu.com/view/920814.htm)以及[服务器](http://baike.baidu.com/view/899.htm)所使用，因为它的转速快，可达 15000 rpm，且数据传输时占用 CPU 运算资源较低，但是单价也比同样容量的 ATA 及 SATA 硬盘昂贵。

**SCSI-1**是最初版本的SCSI，现已过时。SCSI-1具有8位BUS，数据传输率为40 Mbps(5MB/sec)。

**SCSI-2**是基于CCS的SCSI-1改进版本，由18条基本命令组成，可以运行在所有的硬件平台上

**SCSI-3**是[SCSI](https://zh.wikipedia.org/wiki/SCSI" \o "SCSI)标准的首个平行界面标准，由[Adaptec](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Adaptec&action=edit&redlink=1" \o "Adaptec（页面不存在）)及[SCSITA](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=SCSITA&action=edit&redlink=1" \o "SCSITA（页面不存在）)于1992年制定。SCSI-3在8-bit的线路亦可有20MB/s的速度，而在16-bit的环境亦可有40MB/s。不过，仪器的距离必须在3米（3M）以内。

**SAS**（*Serial Attached SCSI*）是新一代的SCSI技术，和SATA硬盘相同，都是采取序列式技术以获得更高的传输速度，可达到3Gb/s。此外也透过缩小连接线改善系统内部空间等。  
此外，由于SAS硬盘可以与SATA硬盘共享同样的背板，因此在同一个SAS存储系统 中，可以用SATA硬盘来取代部分昂贵的SCSI硬盘，节省整体的存储成本。

**SAS**是点对点（*point-to-point*）连接，并允许多个端口集中于单个控制器上，可以创建在[主板](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%BB%E6%A9%9F%E6%9D%BF" \o "主板)（*mother board*）也可以另外添加。该技术创建在强大的并行SCSI通信技术基础上。SAS是采用SATA兼容的电缆线采取点对点连接方式，从而在计算机系统中不需要创建[菊花链](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8F%8A%E8%8A%B1%E9%8F%88)（*daisy-chaining*）方式便可简单地实现线缆安装。

* 第一代SAS为数组中的每个驱动器提供3.0 Gbps（约3000 Mbps）的传输速率。
* 第二代SAS为数组中的每个驱动器提供6.0 Gbps（约6000 Mbps）的传输速率。
* 第三代SAS为数组中的每个驱动器提供12.0 Gbps（约12000 Mbps）的传输速率。

# 硬盘制造商

***EMC***EMC为一家美国信息存储资讯科技公司， 主要业务为信息存储及管理产品、服务和解决方案。EMC 公司创建于 1979 年，总部在马萨诸塞州霍普金顿市  
EMC Clariion CX500EMC公司的股票符号是 EMC，在纽约股票交易所交易，并且是 S&P 500 成份股之一。  
  
***希捷(Seagate)***  
希捷科技（英语：*Seagate Technology，NYSE：STX*）是全球主要的硬盘厂商之一，于1979年在美国加州成立，现时在开曼群岛注册。现时，希捷的主要产品包括桌面硬盘，企业用硬盘，笔记本电脑硬盘和微型硬盘。在专门研发硬盘的厂商中，希捷是历史最悠久的。它的第一个硬盘产品，容量是5MB。在2006年5月，希捷科技收购了另一间硬盘厂商－迈拓公司。产品销量方面，希捷报称自己是第一间公司，售出10亿个硬盘产品。  
  
***西部数据(Westdigital)***  
市场占有率仅次于希捷。以桌面产品为主。其桌面产品分为侧重高IO性能的Black系列（俗称“黑盘”），普通的Blue系列（俗称蓝盘），以及侧重低功耗、低噪音的环保Green系列（俗称绿盘）。  
西部数据同时也提供面向企业近线存储的Raid Edition系列，简称RE系列。同时也有SATA接口的10000RPM的猛禽系列和迅猛龙(VelociRaptor)系列。  
  
***日立(Hitachi)***  
第三大硬盘厂商。主要由收购的原IBM硬盘部门发展而来。  
日立制作所（日文：株式会社日立制作所；英文：Hitachi, Ltd.），简称日立，总部位于日本东京，致力于家用电器、电脑产品、半导体、产业机械等产品，是日本最大的综合电机生产商。  
  
***三星(Samsung)***  
三星电子（Samsung Electronics KSE：005930 、KSE：005935 、LSE：SMSN、LSE：SMSD）是世界上最大的电子工业公司，三星集团子公司之一。1938年3月它于大韩民国大邱广域市成立，创始人是李秉喆，现在的社长是李健熙。一开始它是一个出口商，但很快它就进入了许多其它领域。今天它在全世界58个国家拥有20多万职员。2003年，它的周转值为1017亿美元。在世界上最有名的100个商标的列表中，三星电子是唯一的一个韩国商标，是韩国民族工业的象征。  
  
***迈拓（Maxtor）***  
迈拓（Maxtor）是一家成立于1982年的美国硬盘厂商，在2006年被另外一家硬盘厂商希捷公司收购。[1] 在2005年12月即收购前，迈拓公司是世界第三大硬盘生产商。现在迈拓公司作为希捷公司的一家子公司运营。迈拓同时经营桌面电脑与服务器市场, 相对于速度而言，迈拓更关注于硬盘容量。  
  
***东芝（Toshiba)***  
是日本最大的半导体制造商，亦是第二大综合电机制造商，隶属于三井集团旗下。东芝是由两家日本公司于1939年合并成的。  
东芝是世界上芯片制造商中的重要成员。2009年2月，东芝并购富士通硬盘部门。  
  
***富士通（Fujitsu）***  
富士通株式会社（Fujitsū Kabushiki-gaisha）是一家日本公司，专门制作半导体、电脑(超级电脑、个人电脑、服务器)、通讯装置及服务，总部位于东京。  
2009年2月，东芝并购富士通硬盘部门。

# ext2

**第二代扩展文件系统**（英语：*second extended filesystem*，缩写为**ext2**），是[Linux内核](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E5%86%85%E6%A0%B8" \o "Linux内核)所用的[文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F)。它开始由Rémy Card设计，用以代替[ext](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext" \o "Ext)，于1993年1月加入[linux核心](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E6%A0%B8%E5%BF%83" \o "Linux核心)之中。它和[BSD](https://zh.wikipedia.org/wiki/BSD)中的[Unix文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/Unix%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \o "Unix文件系统)具有相同的设计标准，同时也是Linux上的第一个商业级文件系统。[[1]](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext2" \l "cite_note-1)

ext2的经典实现是[Linux内核](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E5%86%85%E6%A0%B8" \o "Linux内核)中名为“ext2fs”的文件系统驱动；其他的实现（它们的软件质量和完整性可能不同）存在于[GNU Hurd](https://zh.wikipedia.org/wiki/GNU_Hurd" \o "GNU Hurd)，[Minix 3](https://zh.wikipedia.org/wiki/Minix_3" \o "Minix 3)，以及某些[BSD](https://zh.wikipedia.org/wiki/BSD" \o "BSD)系统中，同时也以第三方驱动的形式存在于包括[Windows](https://zh.wikipedia.org/wiki/Windows" \o "Windows)和[OS X](https://zh.wikipedia.org/wiki/OS_X" \o "OS X)在内的的操作系统。

ext2是多个[LINUX发行版](https://zh.wikipedia.org/wiki/Linux%E5%8F%91%E8%A1%8C%E7%89%88%E5%88%97%E8%A1%A8" \o "Linux发行版列表)的默认文件系统，如[Debian](https://zh.wikipedia.org/wiki/Debian)、[Red Hat Linux](https://zh.wikipedia.org/wiki/Red_Hat_Linux" \o "Red Hat Linux)等。直到后来完全兼容ext2的日志系统[ext3](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext3" \o "Ext3)开始替换ext2时，ext2仍然是闪存设备（例如：[SD卡](https://zh.wikipedia.org/wiki/SD%E5%8D%A1" \o "SD卡)和[U盘](https://zh.wikipedia.org/wiki/U%E7%9B%98)）上的Linux所使用的文件系统，因为没有日志功能使得Linux性能更好，同时也能减少写入的次数（闪存设备通常具有有限的写入次数）。最新版本的内核，同样也支持一种不含日志模式的ext4文件系统，这种模式能够带来类似的好处以及一些ext4独有的优点。

历史

Linux早期开发是在[Minix](https://zh.wikipedia.org/wiki/Minix" \o "Minix)系统上进行的跨平台开发。因此，[MINIX文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/MINIX%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \o "MINIX文件系统)被用作Linux的第一个文件系统。尽管Minix文件系统十分稳定，但是由于其内部使用了16位的偏移量，使得它能够支持的最大空间只有64[MB](https://zh.wikipedia.org/wiki/MB)，支持的最大文件名为14个字符。[[2]](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext2" \l "cite_note-Strobel-2)正是由于这些不足，开发一套Linux本地的文件系统开始了。[[2]](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext2" \l "cite_note-Strobel-2)

为了避免新文件系统的出现带来的问题，同时也为了给文件操作提供更好的[API](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BA%94%E7%94%A8%E7%A8%8B%E5%BA%8F%E6%8E%A5%E5%8F%A3" \o "应用程序接口)，[虚拟文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \o "虚拟文件系统)，一个文件系统的虚拟层，被加入到了Linux内核中。[第一代扩展文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BB%B6%E4%BC%B8%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \o "延伸文件系统)（[英语](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%8B%B1%E8%AF%AD)：extended file system）作为第一个使用虚拟文件系统的文件系统，发布于1992年4月，并集成在了版本为0.96c的Linux中。扩展文件系统解决了Minix文件系统中的两个主要的问题，它支持最多255个字符的文件名，最大支持2[GB](https://zh.wikipedia.org/wiki/GB)的空间。但是它同样也存在问题：文件访问，[Inode](https://zh.wikipedia.org/wiki/Inode" \o "Inode)修改以及文件内容修改没有使用独立的[时间戳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%99%82%E9%96%93%E6%88%B3" \o "时间戳)。

为了解决这个问题，两种新的文件系统被开发出来，并出现在1993年1月发布的版本为0.99的Linux内核中，分别是：[xiafs](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Xiafs&action=edit&redlink=1" \o "Xiafs（页面不存在）)和**第二代扩展文件系统**（**ext2**）,它从[Unix文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/Unix%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F" \o "Unix文件系统)中吸取了很多优点，并用这些优点来改进之前的第一代扩展文件系统。并且第二代扩展文件系统在磁盘上存储的（与磁盘功能相关的）数据结构中预留了很多空间供未来进一步开发使用，这也使得它具有很好的可拓展性。

从那时起，第二代扩展文件系统就成为了许多对[虚拟文件系统](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E6%96%87%E4%BB%B6%E7%B3%BB%E7%BB%9F)的[API](https://zh.wikipedia.org/wiki/API)进行拓展的开发的测试平台。由于第二代扩展文件系统好的拓展性以及开发人员对其内在实现非常清楚的优点，很多新特性，例如：[POSIX](https://zh.wikipedia.org/wiki/POSIX" \o "POSIX)，[访问控制表](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AE%BF%E9%97%AE%E6%8E%A7%E5%88%B6%E8%A1%A8" \o "访问控制表)和[extended attribute](https://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=Extended_attribute&action=edit&redlink=1)都是最初在第二代扩展文件系统上实现的。

在Linux内核版本号低于2.6.17[[3]](https://zh.wikipedia.org/wiki/Ext2#cite_note-3)，块驱动（*block driver*）中的限制使得第二代扩展文件系统最大只支持2[TB](https://zh.wikipedia.org/wiki/TB)的单个文件。

# MBR

**主引导记录**（Master Boot Record，缩写：MBR），又叫做**主引导扇区**，是[计算机](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA)开机后访问[硬盘](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%AC%E7%9B%98)时所必须要读取的首个扇区，它在硬盘上的三维地址为（柱面，磁头，扇区）＝（0，0，1）。在深入讨论主引导扇区内部结构的时候，有时也将其开头的446字节内容特指为“主引导记录”（MBR），其后是4个16字节的“磁盘分区表”（DPT），以及2字节的结束标志（55AA）。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标准MBR结构** | | | | | |
| **地址** | | | **描述** | | **长度 （**[**字节**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AD%97%E8%8A%82)**）** |
| [**Hex**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%81%E5%85%AD%E9%80%B2%E5%88%B6) | [**Oct**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%85%AB%E9%80%B2%E5%88%B6) | [**Dec**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%81%E9%80%B2%E5%88%B6) |
| 0000 | 0000 | 0 | 代码区 | | **440** （最大446） |
| 01B8 | 0670 | 440 | 选用磁盘标志 | | 4 |
| 01BC | 0674 | 444 | 一般为空值; 0x0000 | | 2 |
| 01BE | 0676 | 446 | **标准MBR分区表规划** （四个16 byte的主分区表入口） | | **64** |
| 01FE | 0776 | 510 | 55h | MBR有效标志： 0x55AA | **2** |
| 01FF | 0777 | 511 | AAh |
| **MBR，总大小：446 + 64 + 2 =** | | | | | **512** |

主引导扇区记录着硬盘本身的相关信息以及硬盘各个分区的大小及位置信息，是数据信息的重要入口。如果它受到破坏，硬盘上的基本数据结构信息将会丢失

对于硬盘而言，一个扇区可能的字节数为128×2n（n=0,1,2,3）。大多情况下，取n=2，即一个扇区（sector）的大小为512字节。

**结束标志字**55，AA（偏移1FEH－偏移1FFH）最后两个字节，是检验主引导记录是否有效的标志。

**注释**:

一个硬盘的分区个数还要受到分区大小的限制，因为硬盘是按照柱面分区的：一个分区至少要占一个柱面。但有一点需要注意，由于现在的硬盘结构已经和老式硬盘有了很大区别，其寻址结构也不再是[CHS](https://zh.wikipedia.org/wiki/CHS)寻址，所以这里的柱面大小不同于相关软件显示的柱面大小。对于物理结构上有n个面的硬盘，其分区空间的最小值为：n ×扇区/磁道× 512字节。

根据16字节分区表的结构：当前分区的扇区数用4个字节表示，前面各分区扇区数的总和也是4个字节，而232×512 ＝ 2 199 023 255 552 Byte

# 数据在硬盘上的存储

硬盘是现在计算机上最常用的存储器。计算机之所以高速分析处理数据的能力。而这些数据都被以文件的形式存储在硬盘里。在读取相应的文件时，你必须要给出它相应的规则，这就是**分区**。当我们创建分区时，就已经设置好了硬盘的各项物理参数，指定了硬盘主引导记录(即 MasterBootRecord，一般简称为MBR)和引导记录备份的存放位置。而对于文件系统以及其他操作系统管理硬盘所需要的信息则是通过之后的**高级格式化**。

# 文件系统种类

交换文件系统 swap

网络文件系统 nfs smbfs

集群文件系统 GFS OCFS

分布式文件系统 moosefs mogilefs glusterfs ceph

光盘文件系统 iso 9660

linux常见文件系统 ext2/3/4 xfs btrfs resiserfs jfs

# linux的硬盘的交换空间

　　 Linux 中的交换空间（Swap space）在物理内存（RAM）被充满时被使用。如果系统需要更多的内存资源，而物理内存已经充满，内存中不活跃的页就会被移到交换空间去。虽然交换空间可以为带有少量内存的机器提供帮助，但是这种方法不应该被当做是对内存的取代。交换空间位于硬盘驱动器上，它比进入物理内存要慢。交换空间可以是一个专用的交换分区