电脑报 总策划

PC魔法 MAGIC

# DATA SECURITY 彻底捍卫数据安全

## 硬盘维护 数据拯救 备份恢复 加密解密 杀毒防黑

杜方冬
吴 珊 编著
胡宇峰

### 硬盘维护

硬盘结构认识及分区秘籍放送
硬盘软、硬、0 磁道故障判定及修复
硬盘的日常管理与维护

### 数据拯救

FAT 文件系统组织结构认识
MBR、DBR、FAT 损坏灾难数据急救
一般性数据文件丢失或损坏后的挽救

### 加密解密

BIOS 口令设置及破解方法
Windows 系统密码设置全攻略
普通文件加密解密技巧

### 安全防范

重要数据、常用软件的备份与恢复
十大流行病毒查杀方案
IE 安全防范及木马防御

**魔法光盘**

超强DOS启动光盘

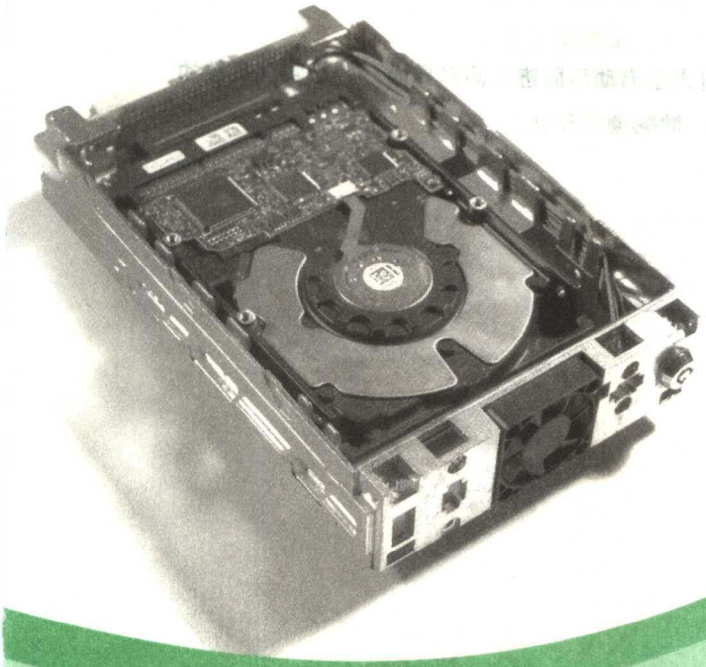
金山毒霸DOS版
全系列硬盘维护工具
十大流行病毒专杀工具

山东电子音像出版社出版

# 彻底捍卫数据安全

硬盘维护 数据拯救 备份恢复 加密解密 防黑杀毒

杜方冬
吴 珊 编著
胡宇峰



山东电子音像出版社出版

# 内容提要

本手册从介绍硬盘的基本知识开始，主要讲解硬盘维护、数据拯救、备份恢复、加密解密、安全防范等方面的技巧，内容包括硬盘损坏后的数据恢复，一般数据文件丢失、损坏的拯救，数据、常用软件的备份与恢复，BIOS 和注册表的备份与恢复，具体的数据加密技巧和数据安全防范措施等。

全手册贯穿数据安全这一主题，并从数据拯救与安全防范两个层面对其进行具体阐述、剖析与实用操作的介绍，力图让读者在了解相关知识的基础上，全面掌握各种操作实践与技巧经验，轻松搞定数据安全！

## 光盘内容：

本书超值提供了各类磁盘增强工具、数据恢复工具、密码恢复工具及十大流行病毒专杀工具包，助你轻松搞定各类数据问题，彻底保障数据安全。

**本光盘具有独特的魔法启动功能，通过光盘启动后即进入图形界面，轻松实现系统的引导、杀毒、硬盘维护等功能，一盘在手，数据彻底无忧！**



书　　名：彻底捍卫数据安全
编　　著：杜方冬　吴　珊　胡宇峰
责任编辑：李　萍
执行编辑：杨　阳
封面设计：刘学敏
版式设计：陈　红
监　　制：时均建
出版单位：山东电子音像出版社
地　　址：济南市胜利大街39号
邮政编码：250001
电　　话：(0531)2060055-7616
发　　行：山东电子音像出版社
经　　销：各地新华书店、报刊亭
CD 生产：北京中联光碟有限公司
文本印刷：重庆华林印务有限公司
开本规格：787mm × 1092mm 1/16　　20印张　400千字
版 本 号：ISBN 7-89491-047-3
版　　次：2005年1月第1版　　2005年1月第1次印刷
定　　价：25.00元(1CD+手册)

# 目录

# 目录 CONTENTS

# 目录 CONTENTS

# 第1章 硬盘的基本知识

硬盘(Hard Disk)即硬盘驱动器，由于它体积小、容量大、速度快、使用方便，已成为PC的标准配置。同时，它又是微机系统中最为昂贵、最容易出故障的部件之一。硬盘质量的好坏、功能的强弱都直接影响着计算机系统的功效（效能），而它与计算机其他部件相比，在可靠性方面又显得十分“脆弱”。

随着硬盘新技术的不断涌现，硬盘的存储容量、速度和可靠性也不断增大。在硬盘上存储的软件系统和数据信息也更加复杂化和大型化，所以，硬盘数据的安全性日益显得重要。尽管硬盘的盘片和内部机件不可拆卸，但是，如果用户不了解硬盘的结构及工作方式，就不可能对硬盘进行有效的数据管理及故障维护。

## 1.1 硬盘的内部结构

硬盘是一个贵重的高度精密的机电一体化产品，由头盘组件HDA(Head Disk Assembly)和印刷电路板组件PCBA(Printed Circuit Board Assembly)两大部分构成。其中有盘体、主轴电机、寻道电机、读写磁头及控制电路，再加上外部的机壳与机架就组成了整个硬盘驱动器。

头盘组件采用全封闭结构，包括主轴、盘片、磁头臂、摇臂等。马达采用直接耦合无电刷式，且与主轴做在一起，主轴上直接装配盘片，省去了传统的一套复杂的传动机构。磁头采用接触式启停，读取数据时，盘片高速旋转，由于对磁头运动采取了精巧的空气动力学设计，此时磁头处于离盘面“数据区”0.2~0.5 μm高度的飞行状态，既不接触盘面，又能可靠读取数据。系统不工作时，磁头接触在磁盘表面的特定区域。机器在盘面上设置了着陆区，磁头不工作时停在着陆区，而不接触数据区，减少了数据破坏的可能性。

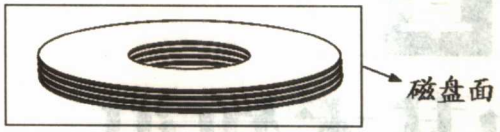
硬盘的盘体由多个盘片组成，这些盘片重叠在一起放在一个密封的盒中，它们在主轴电机的带动下以很高的速度旋转。每个盘片有上下两个磁面，每个磁面被划分为若干个磁道，每个磁道再划分为若干个扇区，所有磁面上相同大小的同心圆磁道构成一个柱面。你是不是对突然出现的这么多硬盘术语感到无法理解，没关系，下面我们就来一一进行解释。

### 磁面(Side)

硬盘“磁面”的概念和软盘类似，它是指一个盘片的两个面。这两个面都是用来存储数据的。按照面的多

少，依次称为0面、1面、2面……由于每个面都有一个专用读写磁头，也常用0头(head)、1头……称之。

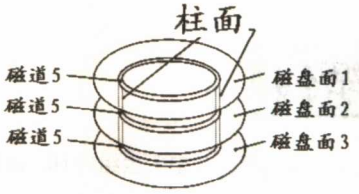
**磁道(Track)**




由于磁盘是旋转的，则连续写入的数据是排列在一个圆周上的。我们称这样的圆周为一个磁道，如果读写磁头沿着圆形薄膜的半径方向移动一段距离，以后写入的数据又排列在另外一个磁道上。根据硬盘规格的不同，磁道数可以从几百到数千不等。


**柱面(Cylinder)**

整个盘体中所有磁面的半径相同的同心磁道就称为“柱面”。也就是说，柱面定义了不同磁盘的磁道数。所以，一个四碟的硬盘就有八面可以存放数据，一个柱面就有八个磁道，如果每一个磁盘有500个磁道，那么这个硬盘应该有4000个磁道，或者500个柱面。

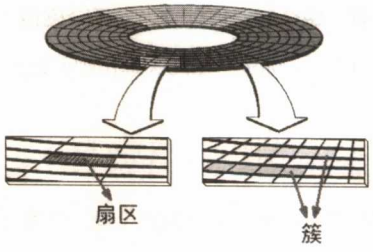



**扇区(Sector)**

磁盘的每一面被分为很多条磁道，即表面上的一些同心圆，越接近中心，圆就越小。而每一个磁道又按512个字节为单位划分为等分，叫做“扇区”。硬盘的“磁面”与“柱面”编号从0计起。每个磁道包含的扇区数相等。

**簇(Cluster)**

文件占用磁盘空间时，基本单位不是字节而是簇。簇的大小与磁盘的规格有关，一般情况下，软盘每簇是1个扇区，硬盘每簇的扇区数与硬盘的总容量大小有关，可能是4、8、16、32、64，另外簇大小与硬盘的分区格式也有关系。



## 1.2 硬盘的主要指标及基本参数

要全面衡量硬盘的优劣，主要要了解下面一些技术指标：

### 1.2.1 硬盘容量

硬盘的容量由柱面数、磁头数和扇区数确定，其计算公式为：

**硬盘容量 = 柱面数 × 磁头数 × 扇区数 × 512 字节**

但是，在我们说硬盘的容量是多少 MB 或者多少 GB 时，常常出现混乱，其原因是有不同的转换方式。

1KB=1024byte，1MB=1024KB，1GB=1024MB

或

1KB=1000byte，1MB=1000KB，1GB=1000MB

比较合理的计算方法是前者，但是硬盘厂商基本上都是以后者的计算方式为单位，甚至一些硬盘处理工具软件(如 DM 等)，也把 1000000 字节作为 1MB，所以硬盘格式化后所报告的容量往往比厂商标称的容量要低。

### 1.2.2 硬盘转速

硬盘的转速是指硬盘内电机主轴的转动速度，单位是 RPM(Rotation Per Minute，转 / 分钟)。其转速越高，内部传输速率就越高。目前一般的硬盘转速为5400转/分和7200转/分，更高的转速则可达到10000转/分以上。我们可以这样理解：当磁头在盘片定位寻找数据时，如果盘片转动速度越快，磁头则可更快地定位到要找的数据，那么硬盘一秒钟内可读取的数据就越多。特别是在读取游戏和拷贝大量数据的时候，转速高低就明显地体现出来。所以，转速的提高是硬盘发展的一大趋势，当然，同时也引发出了定位精度等一些技术难题。

从理论上讲，硬盘的转速越快越好，因为较高的硬盘转速可以极大地缩短硬盘的平均寻道时间和实际读写时间。但凡事有利则有弊，硬盘的高速旋转带给硬盘的负面影响就是转速越快，硬盘的发热量越大，这样很容易造成机器的不稳定。正是这个原因，现在主流硬盘在 15000 转 / 分以下，笔记本硬盘在 7200 转 / 分以下。

### 1.2.3 平均寻道时间

硬盘的平均寻道时间是指硬盘磁头移动从初始位置移动到数据所在磁道时所用的时间，单位为毫秒(ms)。它是影响硬盘内部数据传输率的重要参数。

硬盘读取数据的实际过程大致是：硬盘接收到读取指令后，磁头从初始位置移到目标磁道位置(经过一个寻道时间)，然后从目标磁道上找到所需要读取的数据(经过一个延迟时间)。这样之和叫硬盘访问时间。

**平均访问时间 = 平均寻道时间 + 平均延迟时间**

在延迟时间内，磁头已到达目标磁道上方，只等所需数据扇区旋转到磁头下方即可读取。这个时间当然越小越好，所以转速也是影响硬盘内部数据传输率的重要参数。

不同磁道的寻道时间是各不相同的，平均寻道时间是若干个随机寻道时间的平均值，目前我们所使用的硬盘完成数据的搜索只需要7~11毫秒，现在一般应该选择平均寻道时间低于9毫秒的产品。

## 1.2.4 数据传输率

硬盘的数据传输率分为内部传输速率和外部传输率，内部数据传输率通常指最大内部数据传输率(internal data transfer rate)，也叫持续数据传输率(sustained transfer rate)，这是硬盘的内圈传输速率，它是指磁头和高速数据缓存之间的最高数据传输速率，单位为MB/s。最高内部传输速率的性能是与硬盘转速以及盘片存储密度(单碟容量)有直接的关系。这也是影响硬盘性能的因素之一。

外部数据传输率，通称突发数据传输率(burst data transfer rate)，指从硬盘缓冲区读取数据的速率，常以数据接口速率代替，单位为MB/s。2000年推出的Ultra ATA/100，理论上最大外部数据率为100MB/s，目前的S-ATA其理论传输率为150MB/s，但由于内部数据传输率的制约往往达不到这么高。

## 1.2.5 缓存

硬盘缓存是指为了弥补接口传输能力和头、盘读写速率之间的差距而在硬盘控制器上设置的一块存取速度极快的内存，其目的是为了解决硬盘在读写数据时CPU的等待问题，它能够大幅度地提高硬盘整体性能。

缓存的容量因为其造价太高，而不可能做得太大。ATA硬盘的缓存大小一般为512KB和2MB。现在来说，5400转/分的硬盘通常有512KB和2MB两种，7200转/分的硬盘的缓存通常为2MB或者8MB。还有一些高端的型号采用了更大的缓存以提高硬盘性能。硬盘缓存越大，一次的数据吞吐量就越大，性能也就更好。

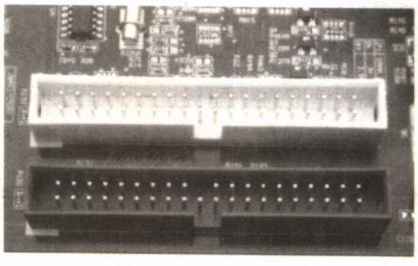
## 1.2.6 硬盘接口

硬盘接口也是影响硬盘性能的重要因素，随着硬盘技术的发展，数据传输率、数据可靠性都大幅提高，这对硬盘的接口提出了挑战。

目前硬盘主要有IDE接口、SCSI接口和ATA接口三种方式。

(1) IDE

IDE(Integrated Drive Electronics)的本意是指把控制器与盘体集成在一起的硬盘驱动器，我们常说的IDE接口，也叫ATA(Advanced Technology Attachment)接口。ATA接口最初是在1986年由CDC、康柏和西部数据共同开发的，使用40芯的扁平电缆线。IDE接口成本低廉，1990年后生产的PC机开始普遍采用IDE接口。



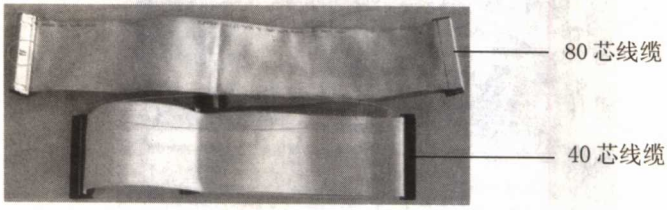
最初的IDE接口只考虑了硬盘，后来为了让CD-ROM等设备也使用ATA接口，西部数据提出了EIDE(Enhanced IDE)，即增强型IDE标准，EIDE实际上包含了ATA-2和ATAPI两种标准(后者是为CDROM等设备制定的)。

早期EIDE接口硬盘采用了PIO Mode 4模式，其传输率可达到16.6MB/s。后来采用了Ultra DMA/33技术，传输率提高到了33.3MB/s，如今新一代接口达到了Ultra ATA 100，Ultra ATA 133，相应的外部数据传输率也提高到了100MB/s，133MB/s。

所谓Ultra ATA 33/66/100/133并不是新接口规范，它们只是对EIDE接口的增强。

Ultra ATA 66是昆腾和Intel公司联合开发的接口技术，该技术把ATA接口最高传输率提升到66MB/s，在提升速度的同时，还通过改进信号的时钟边沿特性并使用CRC循环冗余纠错技术，保证数据在高速传输过程中的完整性。

Ultra ATA 66向后兼容ATA 33，IDE接口同样为40线，但电缆为80芯，比原来的电缆增加了40根地线，这是为了降低相邻信号线之间的串扰。如果新接口的硬盘接在了老式电缆上，硬盘将自动降为ATA 33模式。




ATA 100是硬盘生产商昆腾(Quantum)联合几大厂商在原有的ATA 66基础上推出的新一代接口类型，这个接口得到了英特尔和其它一些主要芯片制造商的支持，目前的主流主板芯片组都支持该标准。ATA 100硬盘的最大特点就是将硬盘的最大外部数据传输率提高到了100MB/s，在数据线方面，它与ATA 66一样，使用的是向下兼容的80芯数据线。

ATA 133是Maxtor公司推出的接口规范，支持133 MB/s的接口传输速率，比原来的ATA 100接口速率高33%。而ATA 133只是Maxtor推出的一种过渡方案，ATA 133接口仍然使用80芯的数据线，并且与以前的ATA 33/66/100完全兼容。

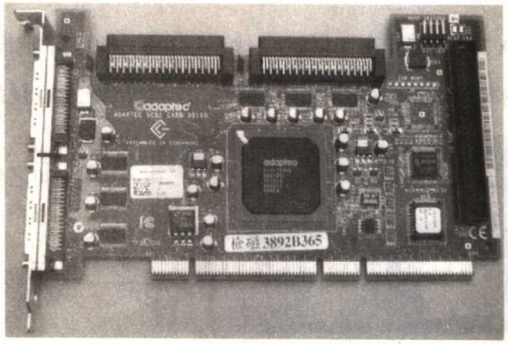
**(2)SCSI**

SCSI(Small Computer System Interface)是ANSI(美国国家标准协会)的硬件接口标准。SCSI接口具有多任务功能，可以同时独立存取不同的SCSI设备，并且传输的速度较快，因而SCSI接口硬盘多用于服务器或高端工作站。

SCSI接口的发展历史悠久，主要有SCSI-1、SCSI-2、SCSI-3三种等级，最高传输速度，每秒分别可达5MB、20MB、160MB；SCSI-2又可分为Fast(10MB/s)和Wide(20MB/s)两种规格；SCSI-3是最新的接口规范，SCSI-3又可分为Ultra(20MB/s)、Ultra Wide(40MB/s)、Ultra2(40MB/s)、Ultra2 Wide(80MB/s)和Ultra3(160MB/s)等规格。

| 规格 | 频率 | 带宽 | 设备数 |
|---|---|---|---|
| SCSI-1（5MB/s） | 5MHz | 8bits | 7 |
| SCSI-2 Fast（10MB/s） | 10MHz | 8bits | 7 |
| SCSI-1 Wide（20MB/s） | 10MHz | 16bits | 15 |
| SCSI-1 Ultra（20MB/s） | 20MHz | 8bits | 7 |
| SCSI-1 Ultra Wide（40MB/s） | 20MHz | 16bits | 15 |
| SCSI-1 Ultra2（40MB/s） | 40MHz | 8bits | 7 |
| SCSI-1 Ultra2 Wide（80MB/s） | 40MHz | 16bits | 15 |
| SCSI-1 Ultra3（160MB/s） | 80MHz | 16bits | 15 |

一般主板不会提供SCSI接口，必须另外购买SCSI适配卡来连接SCSI接口的硬盘。



(3) SATA

SATA(Serial Advanced Technology Attachment)即串行ATA，它是一种新的接口标准，普通IDE接口的硬盘为并行ATA，串行ATA与并行ATA的主要不同就在于它的传输方式，它只有两对数据线，采用点对点传输，现在的并行ATA接口使用的是16位的双向总线，在1个数据传输周期内可以传输4个字节的数据；而串行ATA使用的8位总线，每个时钟周期能传送1个字节。

这两种传输方式除了在每个时钟周期内传输速度不一样之外，在传输的模式上也有根本的区别，串行ATA数据是一个接着一个数据包进行传输，而并行ATA则是一次同时传送数个数据包，虽然表面上一个周期内并行ATA传送的数据更多，但是我们不要忘了，串行ATA的时钟频率要比并行的时钟频率高很多，也就是说，单位时间内，进行数据传输的周期数目更多，所以串行ATA的传输率高于并行ATA的传输率，并且未来还有更大的提升空间。


随着当前设备需求的数据传输率越来越高，接口的工作频率也越来越高，并行 ATA 接口逐渐暴露出一些设计上的“硬伤”，其中最致命的就是并行线路的信号干扰。由于传统并行 ATA 采用并行的总线传输数据，必须要求各个线路上数据同步，如果数据不能同步，就会出现反复读取数据，导致性能的下降，甚至导致读取数据不稳定。

而采用排线设计的数据线，正是数据读取无法更快的“罪魁祸首”。由于并排的高速信号在传输时，会在每条电缆的周围产生微弱的电磁场，进而影响到其它数据线中的数据传递，还会因为线缆的长度和电压的变化而不断变化，随着总线频率的提升，磁场的强度也越来越大，信号干扰的影响也越来越明显。

从理论上说串行传输的工作频率可以无限提高，串行ATA就是通过提高工作频率来提升接口传输速率的。因此串行 ATA 可以实现更高的传输速率，而并行 ATA 在没有有效地解决信号串扰问题之前，则很难达到这样高的传输速率。

并行ATA接口在总线频率方面受到其设计的制约，并不能一味地提升，而随着对数据传输率的要求越来越高，目前最快的并行 ATA 接口 ATA133 的频率为 33MHz，这个几乎已经达到了并行接口的极限，再继续改造线路已不太现实。所以推出新的接口势在必行。

除了传输率较高之外，SATA 还有下面两个优点：

①数据更可靠

在校验方面，并行 ATA 总线只是简单的CRC 校验，一旦接收方发现数据传输出现问题，就会自行将这些数据丢弃、然后要求重发，如果数据信号相互干扰过大，就会严重影响硬盘的性能。

而串行 ATA 既对命令进行 CRC 校验，也对数据分组进行 CRC 校验，以此提高总线的可靠性。

②连线更简单

在数据线方面，并行 ATA 采用 80 针的排线，串行 ATA 由于采用点对点方式传输数据，所以只需要 4 条线路即可完成发送和接收功能，加上另外的三条地线，一共只需要 7 条的物理连线就可满足数据传输的需要。由于传输数据线较少，使得SATA 在物理线路的电气性能方面的干扰大大减小，这也保证了未来磁盘传输率进一步的提升。

和并行 ATA 相比，串行 ATA 的数据线更细小，这也使得机箱内部的连线比较容易整理，有助于机箱内部空气的流通，使得机箱内部的散热更好。同样，串行 ATA 还有采用非排针脚设计的接口和支持热插拔功能等优点。

## 1.2.7 数据保护系统

硬盘内保存了很多重要的数据和资料，但是硬盘很脆弱。因此，数据安全对用户来说是一个重要的话题。目前硬盘普遍采用 S.M.A.R.T. 技术。

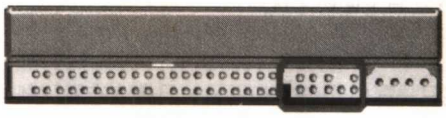
S.M.A.R.T.(Self Monitoring Analysis and Reporting Technology)即自监测、分析和报告技术，该技术可以监测磁头、磁盘、马达、电路等，硬盘的监测电路和主机上的监测软件对被监测对象的运行情况与历史纪录和预设的安全值进行分析、比较，当出现安全值范围以外的情况时能够自动向用户发出警告。更先进的技术还可以自动降低硬盘的运行速度，把重要数据文件转存到其他安全扇区或其他存储设备上，通过S.M.A.R.T.技术可以对硬盘潜在故障进行有效预测，提高数据安全性。目前，几乎所有硬盘都支持该技术。

除S.M.A.R.T.外，各大硬盘厂商也推出了自己的特色产品：昆腾公司在火球八代硬盘中内建了DPS(数据保护系统)，Maxtor(迈拓)在金钻二代上应用了MaxSafe技术，以及Seagate(西捷)的DST(Drive Self Test，驱动器自我检测)和IBM的DFT(Drive Fitness Test，驱动器健康检测)等等。这些检测软件能有效地保护硬盘内数据的安全，用户使用时也可以更加放心了。

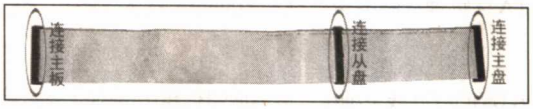
## 1.3 硬盘的安装与设置

### 1.3.1 不同硬盘的跳线设置

由于一条IDE线缆可以连接两个设备，这两个设备就有一个主从关系。所有的IDE设备包括硬盘都使用一组跳线来确定安装后的主、从状态。硬盘跳线器大多设置在电源联接座和数据线联接插座之间的地方，如下图的加框位置，通常由3组(6或7)针或4组(8或9)针再加一个或两个跳线帽组成。



虽然不同的品牌的硬盘跳线有所不同，但因为硬盘属于IDE接口设备，所以一般都分为三种跳线设置，它们分别是“Master”、“Slave”、“Cable Select”(简称CS)。“Master”(主)表示主盘，是一个IDE通道上第一个被系统检测的设备。“Slave”(从)表示从盘，是一个IDE通道上第二个被系统检测的设备。“Cable Select”(线缆选择)则是通过线缆自动识别，这需要80芯的数据线才能支持。两个硬盘都设置为“Cable Select”后连接在同一条数据线上时，一般情况是蓝色端连接主板，黑色端连接主盘，灰色端连接从盘。





**如果硬盘跳线设置错误，会导致一个IDE通道上的两个设备冲突，而不能使电脑正常引导，但不会导致硬件损伤。一般只有在一个通道上的两个设备的设置相同时才会引起冲突，比如都设置成主盘或都设置成从盘了。**