



第 6 章

笔记本电脑硬件知识及排障思路

前面我们介绍了很多笔记本电脑的故障处理方法,读者在处理故障的过程中,最难以应付的就是各种硬件故障。这是由于笔记本电脑虽然具有普通台式机的特点,但它又具有自己的特性。而正是这些特性会让读者在处理故障的过程中出现判断失误。在这里,我们就向大家介绍一些笔记本电脑的硬件知识以及相应的排除故障的判断思路。

6.1 笔记本电脑主板

笔记本电脑的主板与台式机不同，笔记本电脑采用 **ALL-in-One** 设计，只有一块主板，集中安装了 CPU、显示控制器、软硬盘控制器、输入输出控制器等一系列部件。一般来说，笔记本电脑主板出现故障的几率比较小，出现故障也是比较典型的。本节就来介绍笔记本电脑主板方面的故障诊断与排除。

6.1.1 笔记本电脑主板硬件结构

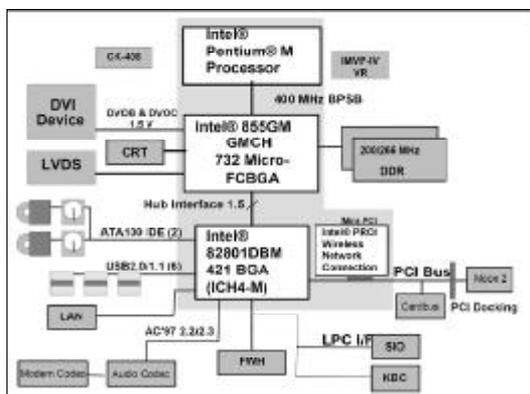
笔记本电脑主板各部分的功能各不一样，认识这些知识对于我们准确判断故障原因有着重要的作用。

1. 主板基本架构

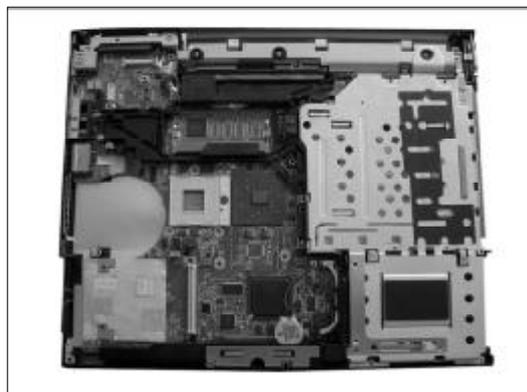
和台式机主板类似，笔记本电脑主板也可以分为集成显卡和独立显卡两种，下面我们就以 **Intel** 芯片组主板为例进行介绍。

(1) 集成显卡芯片组主板

以集成显卡的 **Intel 855GM/GME** 芯片组主板为例，其北桥能直接支持 **VGA** 输出，**LVDS** 输出（到 **TFT Panel**），以及 **S-VIDEO** 输出。设计者只需要把这些信号延伸到主板的各个接口即可，因此主板上没有设计 **AGP** 接口。在 **855GM** 芯片组示意图上，可以看到其显示部分已经直接由北桥来负责输出，如图 6-1 所示。



◆图 6-1 Intel 855GM/GME 芯片组



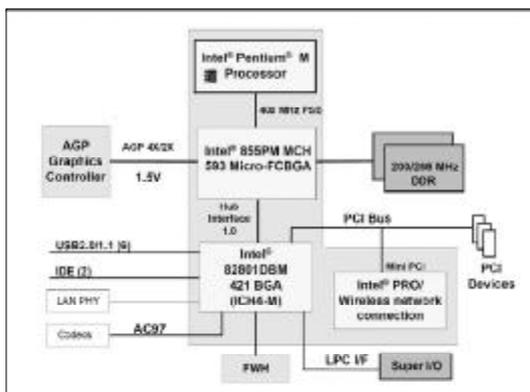
◆图 6-2 集成显卡的 IBM R50E 笔记本主板

下面来看一块采用集成显卡芯片组主板，可以看到主板上除了 CPU、北桥、南桥外，没有显示芯片，如图 6-2 所示。

目前 **Intel** 平台主流的笔记本电脑集成芯片组主板有 **940GML**、**943GML**、**945GMS**、**945GM** 等。采用集成显卡主板的一般是低端机型或者超轻薄的机型，由于考虑到成本和散热的问题，一般都采用整合型的显示芯片，比如 **943GML/945GM**，如果为了节省成本，还可能采用 **ATI** 的北桥（如 **RS480**，整合了图形显示单元），更有低端机型采用的是 **VIA** 的芯片组（如整合了 **S3** 的显示卡的 **PN800**）或者 **SIS** 等。

(2) 独立显卡芯片组

独立显卡芯片组市场份额最大的依然是 **Intel**，当然参与芯片组竞争的厂商也非常多。矽统 **SIS**、威盛 **VIA**、扬智 **ALI** 以及图形显示芯片霸主 **ATI**、



◆图 6-3 Intel 855PM 芯片组



◆图 6-5 NVIDIA 8600M GS

NVIDIA,也都推出了移动芯片组。以独立显卡设计的 855PM 芯片为例,需要通过 855PM 的 AGP 通道连接显卡,并通过显卡输出需要的数据,如 VGA, LVDS 等。从 855PM 芯片组示意图上可以看到,北桥只负责输出 AGP 到显卡,然后由显卡负责输出各种显示信号 (VGA, LVDS……),如图 6-3 所示。

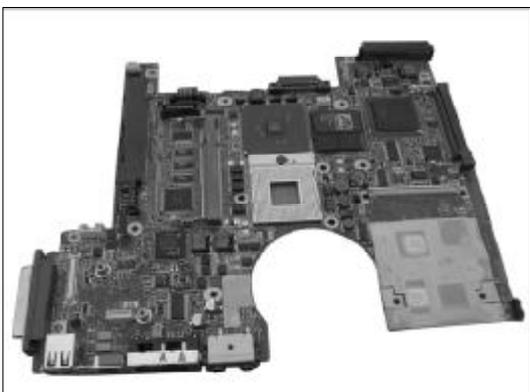
笔记本独立显卡芯片组其实就是把独立显卡 (移动版的 GPU) 集成到主板上了,如图 6-4 所示是带有独立显卡的 IBM T41 主板。

目前笔记本独立显卡也经历了从 AGP 接口到 PCI-E 接口的“进化”,主要的笔记本独立显卡厂商有 NVIDIA 和 ATI 两家。

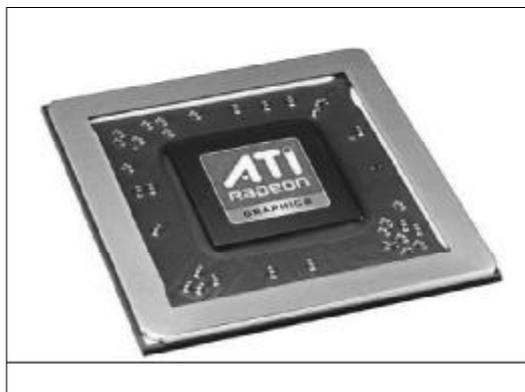
NVIDIA 方面,目前主流的笔记本独立显卡是 G80 移动平台,包括 GeForce 8600M 和 GeForce 8400M 两大型号共五款产品,其中,NVIDIA GeForce 8600M 系列现有型号包括 GeForce 8600M GS 和

GeForce 8600M GT,主要面向高性能、多媒体笔记本,支持 NVIDIA 的 PowerMizer 节电技术。而 GeForce 8400M 系列包括 GeForce 8400M G、GeForce 8400M GS 和 GeForce 8400M GT 三款产品,在性能上要逊于 8600M,并且不支持 PowerMizer 技术,所以 8400M 主要面向轻薄、入门级独显机型,如图 6-5 所示。

而 ATI 方面,主流的笔记本独立显卡则是 ATI Mobility Radeon HD2000 系列,包括 HD2300、HD2400、HD2400X、HD2600 和 HD2600XT。其中 HD2300 是最低端入门级的型号,但 HD2300 采用 90nm 制作工艺,只支持 DirectX 9。HD2300、HD2400、HD2400XT 是 ATI 新一代笔记本独立显卡的低端到主流定位的产品,HD2600 作为高端产品,HD2600XT 则面向发烧级别的游戏玩家,如图 6-6 所示。HD2400 与 HD2400 XT 最大的差别是核心频



◆图 6-4 集成显卡的 IBM T41 主板

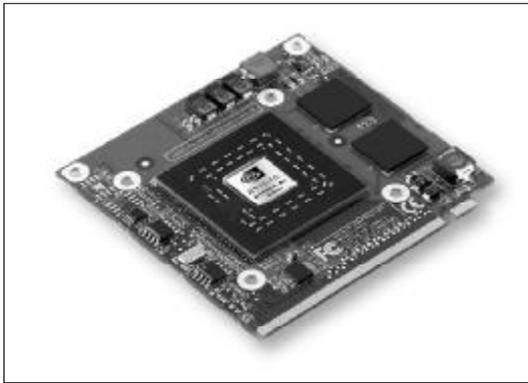


◆图 6-6 ATI Mobility Radeon HD 2400

率和显存频率的不同，都定位应用于主流的轻薄机型。

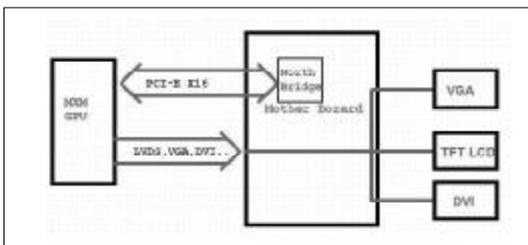
(3) MXM 技术

传统笔记本电脑的显示模块是整合在笔记本主板上，想对笔记本电脑完成显示模块的升级是不可能的。随着消费类笔记本电脑逐渐变成主流，人们对于笔记本的扩展性提出了更高的要求，笔记本显示单元的可更换设计也就势在必行。NVIDIA就是在这样的背景下提出了 MXM 技术。MXM 技术全称为 **Mobile PCI eXpress Module**，NVIDIA 联合众多厂商制订了这项可以升级的显示模块标准，如图 6-7 所示。



◆图 6-7 MXM 模块

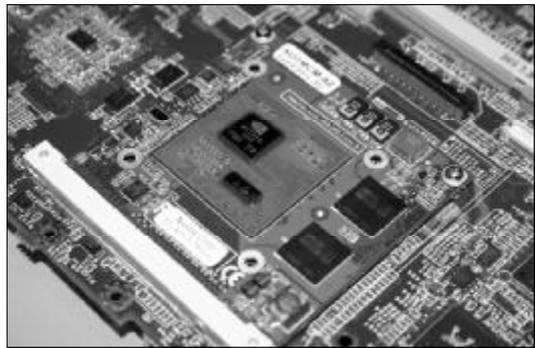
MXM 技术在物理连接上和台机的 PCI-E 显卡的连接并无太大的区别，都是通过 PCI-E 16X 来做数据的通道 (PCI-E 16X 占用了 16 个 PCI-E 通道，大大加快了显卡与北桥的数据传输)。唯一的区别是，MXM 显卡通过 PCI-E 总线收到北桥发过来的数据后，需要把处理好的 VGA、LVDS、SVIDEO、DVI 等信号发回到主板上，并通过主板发送到各自的端口，如图 6-8 所示。



◆图 6-8 MXM 的数据流程图

小知识

Intel 在发布 915 芯片组的同时也正式推出了 PCI-EX-PRESS 的显示卡的接口，也就是 PCI-E 16X 的接口，将带宽骤然提升到了 4 GB/s，是 AGP 8x 接口的 2 倍（笔记本上一般都采用 AGP 4X）。



◆图 6-9 插在笔记本电脑主板上的 MXM 模块

MXM 是一个公开的规格，并让其他显示芯片厂商自行使用，因此其他厂商 (例如 ATI 及 XGI 等) 已经生产出非 NVIDIA 的 MXM 模块，如图 6-9 所示。

MXM 也有四种规格以适合不同体积的笔记本电脑，包括 MXM-I、MXM-II、MXM-III 及 MXM-HE，其中 Type I、II 及 III 的大小并不相同，MXM-III 和 MXM-HE 则大小相似，但 HE 版本却能提供更高的功率给 MXM Module Card，适合用于较高端的产品，另外 MXM 并不是互相兼容，而是向下兼容。

2. 主板各部分功能

下面我们在一块 IBM T43 主板为例，介绍笔记



◆图 6-10 笔记本主板部件示意图

本电脑主板的各主要部分功能,如图6-30所示。

北桥的功能主要是连接CPU和内存,如果是独立显卡,会提供与显卡的AGP接口,并通过HUB-Link与南桥通信。北桥常被称为MCH(Memory Control Hub,内存控制器)或者GMCH(Graphic Memory Control Hub图形/内存控制器)。

南桥的功能主要是连接一些外围设备,比如PCI界面的网卡、PC卡控制器等,另外诸如USB接口、IDE接口也是由南桥来提供的,南桥提供LPC总线(Low Pin Count,低脚位数)与EC通信。南桥也常被称为ICH(I/O Control Hub,输入输出控制器)。

EC(Embed Controller,嵌入式控制器)虽然和我们常说的BIOS有点像,不过其实EC是BIOS的物理控制器和载体,它通过LPC总线与南桥通信。

6.1.2 笔记本电脑主板故障诊断

1. 主板故障浅析

由于笔记本电脑主板是各个配件的总连接处,笔记本电脑的一切配件都要经过笔记本电脑主板连接,如果它出现问题,导致无法启动也就不足为奇了。笔记本电脑主板出现的故障情况比较多,这里简单分析几种常见的问题:

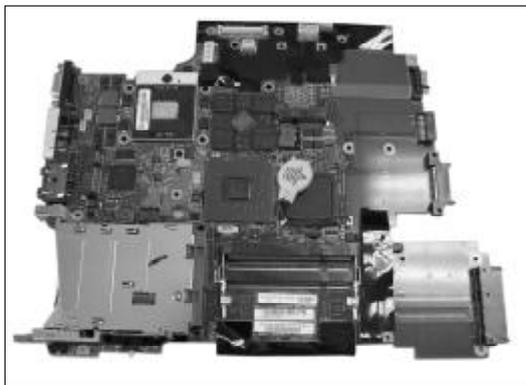
首先是开机的时候,如果电源灯不亮,笔记本电脑显示黑屏,其他组件什么反应都没有,一般都会判断为电源出了问题,但事实上,笔记本电脑主板坏了也会出现这种状况。

其次,笔记本电脑的启动需要一个启动装置,一般来讲,这个装置都在笔记本电脑主板上,如果这个启动装置损坏了,就会出现什么都没反应的情况,如图6-11所示。

再次,就是笔记本电脑主板的接口问题。因为笔记本电脑主板上要接很多的配件,如果某个接口

小知识

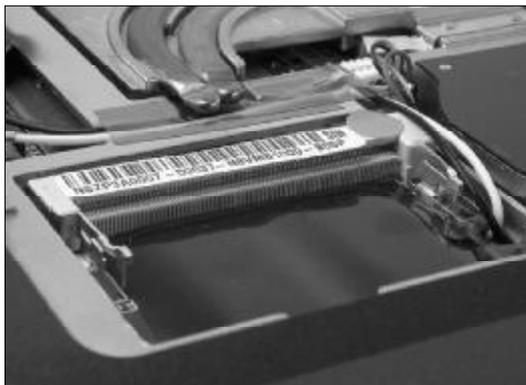
当笔记本电脑无法开机的时候,经过检查如果发现电源没有问题,估计问题就出在笔记本电脑主板上了。



◆图6-11 笔记本电脑主板上任何接口出现问题都会引发故障

坏了,这个配件就不能用了,这样也会启动不了。

另外,还有笔记本内存插槽的问题,如果笔记本电脑开机的时候,主机内的喇叭发出“嘀~嘀~”的声音,而且其他组件没任何反应,这就有可能是笔记本内存插槽损坏了(当然也可能是笔记本内存坏了)。主板其他的接口出现问题也会导致不能启动,这里就不一一赘述了,如图6-12所示。



◆图6-12 笔记本电脑内存插槽

最后,如果笔记本北桥芯片坏了,CPU与系统的主界面交换就会出现,CPU在笔记本电脑上就不起作用了,同时失去了笔记本内存的控制功能,当然也就不能启动了,伴随而来的就是黑屏无显示。而南桥芯片一旦出现问题,笔记本电脑也就失去了磁盘控制器功能,这和笔记本电脑没有硬盘毫无二致,当然也就无法启动了。

下面给出了主板故障维修流程图,当主板发生



◆图 6-13 主板故障维修流程图



◆图 6-14 笔记本电脑内存插槽变形导致内存接触不良

故障时，可以按照流程图进行检修，如图6-13所示。

2. 主板故障分类

(1) 根据对微机系统的影响可分为非致命性故障和致命性故障

非致命性故障也发生在系统上电自检期间，一般给出错误信息；致命性故障发生在系统上电自检期间，一般导致系统死机。

(2) 根据影响范围不同可分为局部性故障和全局性故障

局部性故障指系统某一个或几个功能运行不正常，如主板上打印控制芯片损坏，仅造成联机打印不正常，并不影响其他功能，全局性故障往往影响整个系统的正常运行，使其丧失全部功能，例如北桥芯片损坏将使整个系统瘫痪。

(3) 根据故障现象是否固定可分为稳定性故障和不稳定性故障

稳定性故障是由于元器件功能失效、电路断路、短路引起，其故障现象稳定重复出现，而不稳定性故障往往是由于接触不良、元器件性能变差，使芯片逻辑

功能处于时而正常、时而不正常的临界状态而引起。例如由于内存插槽变形，造成内存与该插槽接触不良，造成无法开机启动的故障，如图6-14所示。

(4) 根据影响程度不同可分为独立性故障和相关性故障

独立性故障指完成单一功能的芯片损坏；相关性故障指一个故障与另外一些故障相关联，其故障现象为多方面功能不正常，而其故障实质为控制诸功能的共同部分出现故障引起(例如光驱、硬盘子系统工作均不正常，而光驱、硬盘控制卡上其功能控制较为分离，故障往往在主板上外设数据传输控制即DMA控制电路)。

(5) 根据故障产生源可分为电源故障、总线故障、元件故障等

电源故障包括主板上电源和Power Good信号故障；总线故障包括总线本身故障和总线控制权产生的故障；元件故障则包括电阻、电容、集成电路芯片及其他元件的故障。

6.2 笔记本电脑的处理器

当今的移动 CPU 市场，虽然 AMD、VIA 等厂商都想通过努力在其中分一杯羹，但 Intel 依然处于绝对的统治地位，国内市场上销售的笔记本电脑绝大多数都采用的是 Intel 的 CPU，而在台式机市场还能与 Intel 叫板的 AMD 旗下的移动版 CPU 由于在体积和发热上的差距，采用的机型相对较少，只有一些全内置的低端机型上有采用。这里就让我们了解一下相关的技术。

6.2.1 CPU 及其散热技术

1. 认识移动 CPU

笔记本电脑专用的 CPU 英文称 Mobile CPU (移动 CPU)，它除了追求性能，也追求低热量和低耗电，最早的笔记本电脑直接使用台式机的 CPU，但是随着 CPU 主频的提高，笔记本电脑狭窄的空间不能迅速散发 CPU 产生的热量，笔记本电脑的电池也无法负担台式 CPU 庞大的耗电量，所以开始出现专门为笔记本设计的 Mobile CPU，它的制造工艺往往比同时代的台式机 CPU 更加先进，因为移动 CPU 中会集成台式机 CPU 中不具备的电源管理技术，而且会先采用更高的微米精度。CPU 主要生产厂家有 Intel、AMD、VIA 等。

(1) Intel

英特尔是全球最大的芯片厂商，占据了处理器（特别是移动处理器）市场的大部分份额。2003 年 3 月英特尔正式发布了迅驰移动计算技术，该方案一整套移动计算解决方案，专门的移动处理器、移动芯片组、无线模块三项缺一不可，共同组成了迅驰移动计算技术。由于出色的移动性能和更持久的电池使用时间，在移动市场上占据了主导地位，受到了众多消费者的青睐。随着技术的不断升级，目前迅驰已经推出了第四代产品。自 Core Duo 系列移动处理器的推出以来，移动双核产品在短时间内得到了大面积的普及，伴随着价格的逐步走低，如今的笔记本电脑市场大多是基于 Core Duo、Core 2 Duo 系列的双核产品，少量单核产品则基于 Core Solo、Celeron M 以及较早前的 Pentium M 处理器，如图 6-15 所示。



图 6-15 配备 Intel Core 2 Duo 处理器的笔记本电脑

(2) AMD

AMD 是一家业务遍及全球的集成电路供应商，专为电脑、通信及电子消费类市场提供各种芯片产品。长期以来，AMD 与 Intel 之间的竞争相当激烈。凭借着出色的性价比，AMD 在桌面处理器市场的占



图 6-16 配备 AMD Turion 64 X2 处理器的笔记本电脑

有率不断攀升,在一直为Intel所垄断的移动处理器市场也有所建树。AMD的移动处理器主要有Turion 64 X2系列处理器、Turion 64系列处理器、Mobile Sempron系列处理器等。目前随着价格的不断走低,Turion 64系列处理器及Mobile Sempron系列处理器已经淡出市场,而双核的Turion 64 X2系列处理器则仍活跃于中低端市场上,如图6-16所示。

(3) VIA

威盛电子(VIA Technologies Inc.),世界知名的集成电路(IC)设计与个人电脑平台解决方案领导厂商。2001年6月,威盛电子发布了号称芯片面积(Die Size)全球最小、适用于笔记本型电脑的处理器的处理器——Mobile VIA C3;2003年7月再次发布Antaur(汉腾)移动处理器,这两款移动处理器都以低功耗、低发热量为主要特色。

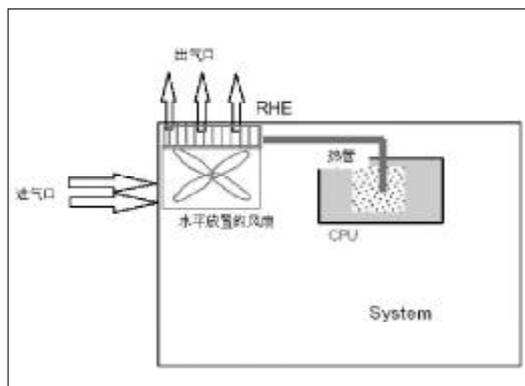
2005年秋,威盛电子发布C7-M处理器,这是继移动版C3、汉腾之后的第三款移动处理器。这款移动处理器以强大的多媒体功能和超低功耗为人所称道,虽然在普通笔记本电脑市场很少看到采用该处理器的产品,不过它在笔记本电脑的一个分支——UMPC(Ultra-mobile Personal Computer,超级移动个人电脑)市场倒是大放异彩,如图6-17所示。

2. 移动CPU的散热

CPU是笔记本电脑中的集中散热的主要部件,有许多不明原因的死机状况其实都是因为散热问题没有妥善解决造成的。CPU的散热对于笔记本电脑来说是至关重要的,假如CPU部分散热不佳,就容易造成系统变慢,蓝屏、重启甚至CPU被烧毁。



◆图 6-17 采用 VIA C7-M 处理器的 UMPC 产品



◆图 6-18 笔记本电脑 CPU 散热示意图



◆图 6-19 笔记本电脑的散热系统

(1) CPU 常用散热方案

和台式机不同的是,由于体积和噪音方面的限制,笔记本电脑的散热系统不可能做得很大,如图6-18所示。而且笔记本电脑的散热风扇不能直接吹CPU,这不但占用空间,而且吹出的热风还会影响到内存或者硬盘的正常工作,一般采用的是热管收集由CPU散发的热量并且带到散热器上,同时由一个风扇把冷却空气吹向散热片带走热量,如图6-19所示。

笔记本电脑使用的散热风扇,基本上可以分为两种类型:轴向型风扇和辐射型风扇。轴向型风扇技术成熟,成本较低,可以通过调节风扇转速来调节风量,气流有涡流,机壳的阴影效应,占用体积大,而且存在气流的耗尽层。在比较老的型号笔记本电脑中,可以看到采用这种风扇的散热系统,如图6-0所示。



◆图 6-20 笔记本电脑使用的轴向型风扇

辐射型风扇具有很薄的叶片，没有涡流，气流方向性好，气流密度较高，占用体积小，技术较新，但成本相对高，声学噪声受叶片的几何形状影响较严重，在笔记本电脑中，由于空间有限，加上需要对噪音进行控制，所以辐射型风扇被普遍采用，如图6-21所示。

(2) CPU 散热技术的发展

随着笔记本电脑的两极分化式发展，要么机身越来越轻薄，要么性能越来越强劲，面对不同的机型，使用同样的散热方法，显然不太合适。于是，厂商就开始针对不同的机型，研究出了不同的散热方法。

●双风扇设计

这样的设计往往出现在性能强劲的笔记本电脑上，不过这两个风扇的作用都不尽相同，当然其中一个都是用来给CPU散热的，这一点是确信无疑的。而另外一个风扇的作用就要视机型而定了。例如Dell Inspiron 8100的两个风扇都是给CPU散热的，不过视温度的低或者高而启动其中的一个或两个风



◆图 6-21 笔记本电脑使用的辐射型风扇



◆图 6-22 笔记本电脑键盘底部的散热板

扇工作。

●无风扇设计

这类设计一般出现在超薄笔记本电脑中，一般松下超薄笔记本电脑多采用这样的设计。但没有风扇并不等于不需要散热，它们采用的是键盘辅助散热的方法。笔记本电脑很薄，当把键盘装到主板上时，键盘底部就会和主板接触，于是，正好可以利用键盘底部的散热板将CPU产生的热量传出去。而且在键盘上，还密密麻麻的分布了很多的“透气孔”，热量从孔中排除散发到空气中，如图6-22所示。

近年来，笔记本电脑领域还兴起了水冷散热技术，其主要原理是通过冷却液把CPU的热量带走，然后使用大面积散热片辐射热量或者散热片加小功率风扇辅助散热，水冷散热的优点不言而喻，可以减少甚至消除扰人的风扇噪声，减低散热不均的现象，而且可以有比传统散热方式更高的散热能力，不过由于成本以及技术方面的原因，目前应用并不普遍。

6.2.2 CPU故障现象与原因

笔记本电脑常见的CPU故障大致有以下几种：散热故障、重启故障、黑屏故障及超频故障。由于移动CPU本身出现故障的几率非常小，所以大部分故障都是因为CPU散热不良或者用户粗心大意以及操作不当造成的。

1. CPU 接触不良导致笔记本电脑无法启动

故障原因：笔记本电脑经常用于移动办公，所

以受到震动在所难免，如果CPU和插槽接触不良，就容易引发黑屏故障无法启动。

2. 挂起模式造成CPU烧毁

故障原因：主板上的监控芯片除可以监控风扇转速外，有的还能在系统进入Suspend（挂起）省电模式下，自动降低风扇转速甚至完全停止风扇运转。因此笔记本电脑进入挂起模式后，由于风扇不转，CPU就可能因为过热而烧毁。

3. 使用电池时CPU频率不正常

故障原因：这时笔记本电脑的节能模式在起作用，当没有外接电源时，使用的是笔记本电脑的电池，会把CPU的频率降低，以减少电池耗损，延长笔记本电脑使用时间，如图6-23所示。当把外接电源插上后，再重启笔记本电脑，CPU就可以正常频率运行了。

4. CPU温度过高导致性能下降

故障原因：一般移动CPU的核心均配备了热感式监控系统，它会持续检测温度。只要核心温度到达一定水平，该系统就会降低处理器的工作频率，直到核心温度恢复到安全界限以下。这就是系统性能下降的真正原因。



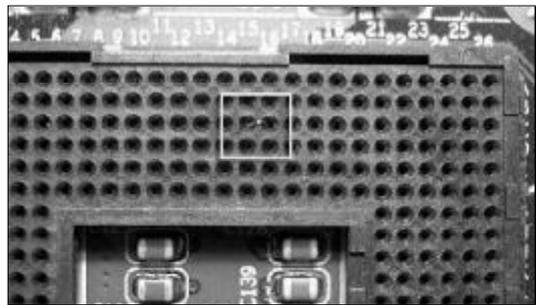
◆图6-23 移动CPU工作在较低频率下

5. 散热不良导致系统不断重启

故障原因：移动CPU随着工艺和集成度的不断提高，核心发热已是一个比较严峻的问题，而且笔记本电脑内部的散热条件受到诸多限制，因此目前的移动CPU对散热风扇的要求也越来越高。散热风扇工作不良而引发的问题比较常见。

6. CPU“高温”工作导致烧毁

故障原因：有部分用户由于感觉笔记本电脑性能不足，而采用硬件改造或者软件超频等方法对移动CPU进行超频，如果超频之后没有相应提高散热性能，就容易造成CPU温度过高而烧毁。不过，由于笔记本电脑在散热、供电、BIOS等方面的诸多限制，超频有很大难度，这类故障并不常见，如图6-24所示。



◆图6-24 短接CPU针脚，超频Pentium M(Dothan)

其实以上所讲的这些故障都不可怕，大部分是用户粗心大意造成的。常见故障主要集中在散热和频率两方面，只要能做到小心仔细就可避免类似问题出现。CPU故障的检修流程如图6-25所示。



◆图6-25 笔记本电脑CPU故障检修流程图

6.3 笔记本电脑内存故障

由于笔记本电脑整合性高，设计精密，对于内存的要求比较高，笔记本内存必须符合小巧的特点，需采用优质的元件和先进的工艺，拥有体积小、容量大、速度快、耗电低、散热好等特性。出于追求体积小巧的考虑，大部分笔记本电脑最多只有两个内存插槽。一旦笔记本电脑内存出现故障，将会引起很多问题，这里就让我们看看相关的问题现象及解决办法。

6.3.1 内存故障现象与原因

1. 笔记本电脑内存故障现象

- (1) 内存容量减少。
- (2) Windows 经常自动进入安全模式。
- (3) Windows 系统运行不稳定，经常产生非法错误。
- (4) Windows 注册表经常无故损坏，提示要求用户恢复。
- (5) 启动 Windows 时系统多次自动重新启动。
- (6) 出现内存不足的提示。
- (7) 随机性死机。
- (8) 开机无显示报警。

2. 造成笔记本电脑内存故障的原因

(1) CMOS 中内存设置不正确

CMOS 中内存参数设置不正确，电脑将不能正常运行，死机或重启等。

(2) 内存条与内存插槽接触不良

内存金手指氧化、条形插座上蓄积尘土过多，或插座内掉入异物、安装时松动、不牢固、条形插座中簧片变形失效等引起内存接触不良，造成电脑死机、无法开机、开机报警等现象。

(3) 内存与主板不兼容，将造成电脑死机、容量减少、无法启动、开机报警等故障现象。

(4) 内存芯片质量不佳

内存芯片质量不佳将导致电脑经常进入安全模式或死机。

(5) 内存损坏

6.3.2 笔记本电脑内存故障解决方法

(1) 随机性错或死机故障

当内存被检测时，时而出现随机性错、死机、蓝屏或当机等故障。其故障产生主要因为存储器芯片的控制电路速度低，输出信号不稳定，延时器的延时输出不正确，以及有些芯片处于即将损坏的临界状态。其中延时器的延时设置不准确，会使控制时序发生偏移而产生读写错。

解决方法：在 BIOS 中重新设定，在主板上硬跳线增强电压，如上述办法不行，更换内存条。

(2) 开机无显示报警故障

内存报警的根本原因有：内存损坏，主板的内存插槽损坏，主板的内存供电或相关电路有问题，内存与内存插槽接触不良等。

解决方法：对于内存损坏、主板的内存插槽损坏、主板的内存供电或相关电路问题等情况，可以使用替换排除法查出故障元件，再对坏件进行维修或更换。对于内存与内存插槽接触不良的情况，用毛刷清扫或用皮老虎清除灰尘或异物，用橡皮用力擦拭内存条引脚部分，换个内存插槽，把内存插牢固即可解决。

(3) 运行某些软件时经常出现内存不足的提示故障

此现象一般是由于系统盘剩余空间不足造成的。

解决方法：删除一些无用文件，多留一些空间

6.4 笔记本电脑的硬盘

硬盘是笔记本电脑最脆弱、最易坏的部件，平时使用中要格外注意防震防摔，多做备份。对于笔记本电脑的硬盘来说，不但要求其容量大，还要求其体积小。为解决这个矛盾，笔记本电脑的硬盘普遍采用了特殊技术，增加了磁盘容量、提高数据吞吐率，同时还能减少磁头数目和磁盘空间，提高磁盘的可靠性和抗干扰、震动性能。

6.4.1 笔记本硬盘内部构造与工作原理

笔记本硬盘内部的构造和台式机硬盘的构造基本上一样。硬盘正面的面板我们称之为固定面板，它与底板结合成一个密封的整体。硬盘的背面主要有控制电路板、接口及其他附件。笔记本硬盘一般使用特殊的六角型螺丝来固定。用专门的六角螺丝刀，很容易能将固定面板揭开。面板揭开后，硬盘的内部结构就可以一览无余了，可以看见内部主要有磁盘盘片、磁头组件这两部分，如图 6-27 所示。

硬盘盘片表面大多采用金属薄膜材料，它具有存储密度高、存储容量大、存储成本低等优点。除此之外，还有一种玻璃材质的磁盘盘片。

磁头组件是硬盘中最精密的部件之一，它由读写磁头、传动手臂、传动轴三部分组成。其中磁头是硬盘中最重要的部分，一块硬盘中的每张盘片都配有一个读写磁头，而这些磁头又连接在同一个传动

机构上。磁头加电后在高速旋转的磁盘表面上 $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ 的地方移动，读取磁盘的数据。

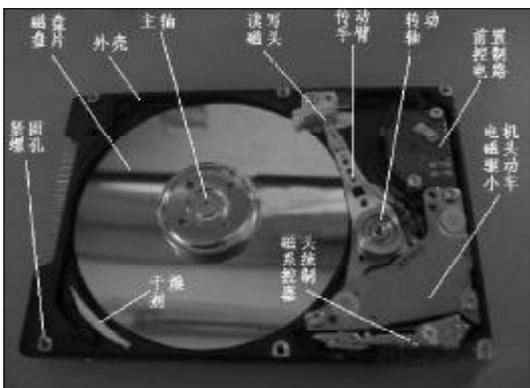
此外，笔记本硬盘上还有前置控制电路和控制电路板。

前置放大电路控制磁头感应的信号、主轴电机调速、磁头驱动和伺服定位等，由于磁头读取的信号微弱，因此将放大电路密封在腔体内可减少外来信号的干扰，提高操作命令的准确性。

控制电路板大多采用贴片式元件焊接，包括主轴调速电路、磁头驱动与伺服定位电路、读写电路、控制及接口电路等。在电路板上还有一块高效的单片机ROM芯片，其固化的软件可以完成硬盘的初始化，加电和启动主轴电机，初始寻道定位，以及故障检测等。在电路板上还安装有容量不等的高速缓存芯片。

6.4.2 笔记本电脑硬盘故障诊断

一般来说，硬盘的故障可以分为纯硬件故障和软件故障。相对来说，软件引起的硬件故障比较复杂，因为硬盘牵涉到系统软件和应用软件，但是解决的方式有时候却比较简单，比如主引导扇区被非法修改导致系统无法启动、非正常关机后引起的逻辑坏道等，一般通过重新分区格式化即可解决。而纯硬件的故障就比较棘手——硬件故障又可以分为系统引起的，例如主板的IDE接口松动，与其他硬件设备不兼容，电源不稳定等，而另一个就是硬盘本身的故障了，当然我们可以通过眼睛观察一下电路板是



◆图 6-27 笔记本硬盘内部结构

否有芯片被烧毁,用耳朵仔细听听启动时是否有异常响声等方式来判断。硬盘故障包括了磁头损坏、电路板问题、芯片信息丢失、马达不转等,最直观的现象就是进入主板 BIOS 设置后,无法识别硬盘。

1. 硬盘常见故障现象

①启动电脑时,屏幕提示:“**Device Error**”,“**Non- system Disk Or Error, Replace And Strike Any Key When Ready**”,不能启动。

②启动电脑时,屏幕提示:“**No ROM Basic System Halted**”,死机。

③启动电脑时,屏幕提示:“**Invalid Partition Table**”,不能启动。

④启动电脑时,系统提示停留很长的时间,最后显示提示:“**HDD Controller Failure**”。

⑤异常死机。

⑥正常使用计算机时频繁无故出现蓝屏等。

⑦计算机无法识别硬盘。

2. 造成硬盘故障的原因

(1) 硬盘坏道

硬盘由于经常非法关机或使用不当而造成坏道,导致电脑系统文件损坏或丢失,电脑无法启动或死机。

(2) 硬盘供电问题

硬盘的供电电路如果出现问题,会直接导致硬盘不能工作。造成硬盘不通电、硬盘检测不到、盘片不转、磁头不寻道等故障。供电电路常出问题的部位是:插座的接线柱、滤波电容、二极管、三极管、场效应管、电感、保险电阻等。

(3) 分区表丢失

由于病毒破坏造成硬盘分区表损坏或丢失,将导致系统无法启动。

(4) 接口电路问题

接口是硬盘与计算机之间传输数据的通路,接口电路如出现故障可能会导致检测不到硬盘、乱码、参数误认等现象。接口电路常出故障的部位是接口芯片或与之匹配的晶振损坏、接口插针断或虚焊或脏污、接口排阻损坏等。

(5) 磁头芯片损坏

贴装在磁头组件上,用于放大磁头信号、磁头逻辑分配、处理音圈电机反馈信号等,该芯片出现问题可能会出现磁头不能正确寻道、数据不能写入盘片、不能识别硬盘、异响等故障现象。

(6) 电机驱动芯片

用于驱动硬盘主轴电机和音圈电机。现在的硬盘由于转速太高导致该芯片发热量太大而损坏,据不完全统计,70%左右的硬盘电路故障是由该芯片损坏引起的。

(7) 其他部件损坏

包括主轴电机、磁头、音圈电机、定位卡子等损坏,将导致硬盘无法正常工作。

3. 笔记本电脑硬盘故障解决方法

(1) 硬盘软故障检修方法

硬盘软故障包括磁道伺服信息出错、系统信息区出错和扇区逻辑错误(一般被称为逻辑坏道)等引起的故障。

硬盘软故障检修方法为:

第一步:先进行磁盘扫描。用启动盘启动电脑,然后运行“**Scandisk X: ('X'为'C或D'等)**”命令来扫描硬盘,硬盘如有坏道将用字母“**B**”标注。

第二步:如果没有坏道或没有办法扫描磁盘,且在电脑启动时,屏幕出现“**Invalid Partition Table (无效的分区表)**”的错误提示,则故障可能是由病毒引起的。这时先用杀毒软件进行杀毒,然后重新启动电脑;如还不能启动,则可能是病毒破坏了硬盘分区表,可以用以前备份的硬盘分区表进行恢复,(可以用**KV3000**杀毒软件进行备份、恢复硬盘分区表),随后重新启动电脑。

第三步:如硬盘的分区表被病毒破坏,又没有备份硬盘分区表,可用**Fdisk**分区软件

将硬盘重新分区并格式化来排除故障。如硬盘中有重要的数据,可用数据恢复软件先进行恢复。

第四步:分区完成之后,再重新安装操作系统及应用软件。

(2) 硬盘硬故障的检修方法

硬盘硬故障包括硬件冲突、连接故障、磁头组件损坏、控制电路损坏、综合性损坏和扇区物理性损

坏(一般称之为物理坏道)等引起的故障。

硬盘硬故障检修方法为:

第一步: 先进入 **CMOS** 中, 查看是否能检测出硬盘信息。

第二步: 如能检测到, 接着检查是否存在硬件冲突、不支持大容量等问题。

第三步: 接着检查硬盘连接是否正常, 硬盘及主板 **IDE** 端口是否正常(可用“替换法”检测)。

第四步: 最后检查磁头组件或控制电路是否损坏。

(3) 无法检测到硬盘检修方法

无法检测到硬盘的故障原因主要有: 硬盘与主板接触不良、主板硬盘接口出现虚焊情况、硬盘容量太大、硬盘硬件损坏等。

检修方法: 逐一排查, 找到故障源头, 如无法修复将更换设备。

(4) 启动电脑时停留很长时间, 最后显示提示: “HDD Controller Failure”

此类故障一般是由于硬盘与主板接触不良所致。

检修方法: 先将硬盘重新安装好, 开机检验是否正常, 如果还不正常, 检查主板上硬盘接口是否出现虚焊等故障。

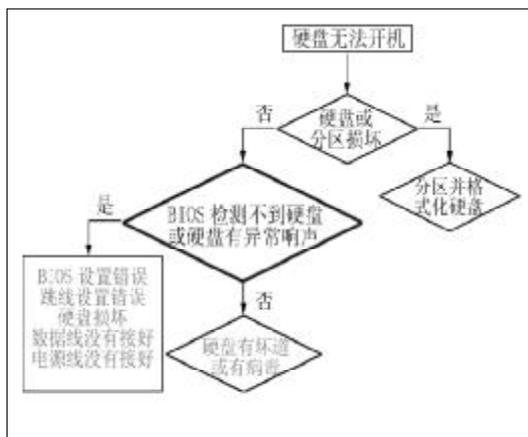
(5) 频繁无故出现蓝屏的检修方法

硬盘由于非法关机、使用不当等原因而造成磁盘坏道, 会使电脑系统无法启动或出现蓝屏, 读取某个文件或运行某个软件时经常出错, 或者要经过很长时间才能操作成功, 其间硬盘不断读盘并发出刺耳的杂音, 这种现象意味着硬盘上载有数据的某些扇区已坏。

检修方法: 磁盘完全扫描, 或用硬盘工具软件修复。

(6) 硬盘坏道的检修方法

硬盘由于老化或使用不当会造成坏道, 坏道如



◆图 6-28 笔记本硬盘故障检修流程图

果不解决, 将影响系统运行和数据的安全, 下面介绍几种处理坏道的方法。

①用 **Windows** 系统中的磁盘扫描工具, 对硬盘进行完全扫描, 对于硬盘的坏簇, 程序将以黑底红字的“**B**”标出。

②避开坏道, 对于坏道比较多, 且比较集中的, 分区时可以将坏道划分到一个区内, 以后不要在此区内存取文件即可。

③将坏道分区隐藏, 用 **PartitionMagic** 分区软件将坏道分区隐藏, 运行 **PartitionMagic** 分区软件后, 单击“**Operations** → **check**”进行标注坏簇, 然后单击“**Operations** → **Advanced/bad Sector Retest**”把坏簇分成一个或多个分区, 再用“**Hide Partition**”将坏簇分区隐藏。最后再单击“**Tools**” → “**Drive Mapper**”收集快捷方式和注册表内的相关信息, 更新程序中的驱动盘符参数, 可以确保程序的正常运行。

下面给出了笔记本硬盘故障检修流程图, 当硬盘发生故障时, 可以按照流程图进行检修, 如图 6-28 所示。

6.5 笔记本电脑的光驱

由于笔记本电脑讲究小巧，而光驱又并非其非用不可和经常使用的硬件，为了减轻整机的重量和缩减机器体积，不少的笔记本电脑采用了光驱外置，有些笔记本电脑为了顾及性能而采用光软驱互换或全内置等方法。具体来说，笔记本光驱在笔记本电脑中的状态有三种，用专用术语 **Spindle** (**Spindle** 是指能够旋转的轴或锥，在笔记本电脑中，**Spindle** 代表硬盘、软驱和光驱等) 区别。

6.5.1 笔记本电脑光驱技术与维护

由于历史上的种种原因，笔记本光驱的接口形式并不像台式机光驱那样“专一”，常见的笔记本光驱接口形式不下 7、8 种，例如内置光驱接口、**IDE** 接口、**PC** 卡接口、**USB1.1/2.0** 接口、**IEEE1394** 接口，还有一些厂家制订的特殊接口等，不同接口对光驱的性能，功能，使用的方便性都有影响，有些接口甚至是为特定的本本度身订造的，与其他本本并不兼容。这里介绍两种常见的两种笔记本光驱接口形式。

1. 笔记本光驱分类

(1) 内置光驱

内置光驱就是在笔记本电脑中自带的光驱，在前几年的笔记本电脑中比较常见这样设计最明显的好处就在于当时的大容量存储介质很少，使用者无论是安装应用程序，还是存储数据，基本都要通过光



◆图 6-29 内置光驱在便携式方面稍显欠缺

驱进行，所以笔记本电脑必须设计内嵌光驱。当然，随着近年来大容量移动磁盘（例如闪存盘或移动硬盘）渐渐流行，内置光驱笨重的弱点慢慢凸显，追求时尚和轻便的年轻一代或许有更多选择，但无论如何，它在可见的未来中，它仍然将是笔记本电脑光驱中的主力成员，如图 6-29 所示。

(2) USB 外置光驱

USB外置光驱是外置光驱中应用最广泛的一种，这一方面是因为**USB**接口是目前最通用的电脑外部接口了，无论**PC**机、笔记本电脑还是**MAC**机上都有**USB**接口，因此采用**USB**接口的设备自然就成了

小提示

对于没有 **USB2.0** 接口甚至 **USB** 接口的本本，可以通过专门的 **PC** 卡接口 **USB2.0** 适配器来获得 **USB2.0** 接口。这种适配器目前在市场上不难找到，大多提供了 2 个 **USB2.0** 接口，价格在 100 元左右。



◆图 6-30 应用普遍的外置 USB 光驱

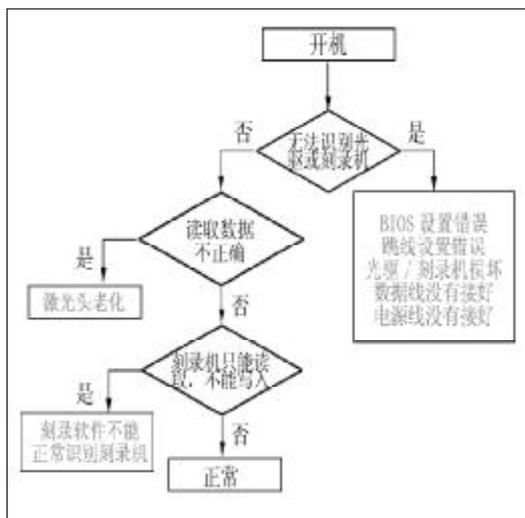
通用性最强的设备。另一方面是因为USB2.0的大力推行,使得在传输速度上能够完全满足需要(USB2.0的理论最大传输速率高达60MB/S),目前市场上的USB外置光驱大多已经支持USB2.0接口,它不仅速度快,而且完全向下兼容USB1.1,所以今后的应用也极为可观,如图6-30所示。

2. 光驱的日常维护

笔记本电脑光驱结构比台式机光驱精密,因此对灰尘和污渍也更加敏感。为避免灰尘的影响,笔记本电脑光驱在不用的时候应该取出盘片,避免经常使用劣质/肮脏的光盘,减少长时间连续让光驱运转,必要时可选择虚拟光驱软件来为其减负。定期用清洗液清洁光头,也是笔记本电脑的光驱保养的重要手段。笔记本电脑的光驱在两侧有托盘出入用的导轨,如果装载盘片的时候用力太大,次数多了也容易加剧导轨和托盘的磨损,使得间隙增大,托盘的出入会不平稳,甚至会无法弹出或者无法合上。我们也可以在装盘时用手轻托光驱的托盘,以减缓导轨受的压力。

6.5.2 笔记本电脑光驱故障诊断

与硬盘一样,光驱的故障也可以笼统地分为纯



◆图 6-31 笔记本电脑光驱故障检修流程图

硬件故障和软件故障。软件故障一般涉及软件的应用,例如视频光盘无法正常播放等,这类故障一般解决起来比较简单,通常只需要在系统中做少许调整和设置即可,而硬件故障一般都是比较复杂的问题,对于修复者的动手能力要求很高。例如当光驱无法正常读盘时,可能需要将其拆开擦洗磁头等。下面给出光驱故障维修流程图,当光驱发生故障时,可以按照流程图进行检修,如图6-31所示。

6.6 笔记本电脑的电源

当笔记本电脑高负荷运转的时候，电流大些，笔记本电脑进入待机的时候，电流就小些，大标称电流的电源有足够的电流余量。用 56 W 的电源代替 72 W 的用起来也没什么问题，这种代替在一般使用上是可行的，但是剩余的电源功率余量就很少了，一旦你的笔记本电脑接了很多外设，比如两块 USB 硬盘，然后 CPU 全速运转，再有一个底座，估计就危险了，要随时用手摸摸你的电源是不是已经可以煮鸡蛋了。所以最好不要用小电流电源代替大电流电源。

6.6.1 电源故障现象和原因

1. 笔记本电脑电源系统故障

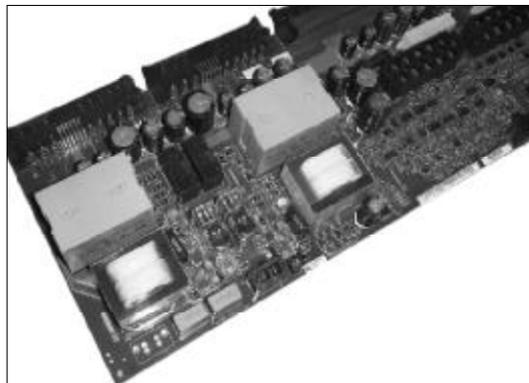
笔记本电脑电源系统出现故障后，一般会造成电脑不能开机、电源指示灯不亮的故障现象。笔记本电脑电源系统出现故障造成的原因较多，当电源系统出现故障后，需要进一步的检测各个故障点，直到找到故障原因，如图 6-32 所示。笔记本电脑电源系统故障检修步骤如下：

第一步：首先检查电源适配器或电池是否接触正常(可以轻轻摇摇电源适配器的接头或电池判断是否是接触故障)，如不正常，重新安装电源适配器或看电池是否正常。如果接触还不正常，检查笔记本电脑中外接电源接头是否变形或检查电池的触点是否弹性下降。

第二步：如果不是接触不良故障，接着用万用表测量电源适配器或电池的输出电压是否正常，如果不正常，更换损坏的电源适配器或电池。

第三步：如果正常，则故障在笔记本电脑的电源板或主板，接着打开笔记本电脑外壳，检查电源板与主板是否接触良好。如果接触不良，重新安装电源板。

第四步：如果接触良好，用替换法检查电源板是否正常，如果不正常，更换电源板或排除电源板的



◆图 6-32 笔记本电脑的电源板

故障。

第五步：如果电源板正常，则可能是笔记本电脑的主板损坏(开机电路故障)，维修或更换主板即可。

2. 笔记本电脑电池供电时，开机无电源

笔记本电脑电池供电开机无电源，但外接电源适配器可以正常使用，说明笔记本电脑的主板正常，



◆图 6-33 笔记本电脑电池输出触点部分特写

小提示

有些笔记本电脑将电源板直接集成在主板上，这种情况下，直接检测主板中的电源电路故障即可。

主板中的电源管理模块正常。故障应该是由由于电池与笔记本电脑接触不良或电池本身损坏或笔记本电脑电池接口到电源管理模块之间的电路故障等造成。

第一步：首先检测笔记本电脑和电池有无接触不良，如果有接触不良故障，检查并调整电池的输出触点和笔记本电脑中的电池弹簧触点的故障，如图 6-56 所示。

第二步：如果无接触不良故障，接着用一块好的电池安装在笔记本电脑中看是否正常，如果正常，说明是电池的故障，可以再将原先的电池安装到其他电脑中验证一下电池的好坏，如果确实是电池损坏，维修电池或更换电池即可。

第三步：如果用替换法测试后电池正常，接着检测主板上电池接口到电源管理模块之间的电路故障，如果无法排除故障，则需维修或更换主板(主板开机电路故障等)。

3. 接电源适配器笔记本电脑不开机，但接电池可开机

笔记本电脑电源适配器供电开机无电源，但接电池可以正常使用，说明笔记本电脑的主板正常，主板中的电源管理模块正常。故障应该是由电源适配器与笔记本电脑电源接头接触不良或电源适配器坏或笔记本电脑外接电源接口到电源管理模块之间的电路故障等造成。

此故障解决方法：

第一步：首先检测电源适配器的接头和笔记本电脑电源接口有无接触不良，如果有接触不良故障，检查并调整电源适配器和笔记本电脑电池接口的故障。

第二步：如果无接触不良故障，接着用好的电源适配器安装在笔记本电脑中看是否正常，如果正常，说明是电源适配器的故障，维修电源适配器或更换电源适配器即可。

第三步：如果用替换法测试后电源适配器正常，接着检测主板上外接电源接口到电源管理模块之间的电路故障，如果无法排除故障，最后维修或更换主板(主板开机电路故障)。

6.6.2 笔记本电源适配器故障解决的注意事项

(1) 注意电源线，缠绕笔记本电源线的时候尽量注意，免得弄断内部电缆形成断路。如果外置电源不供电，这时可以插上笔记本电池试试，如果笔记本可以正常启动，就有可能是笔记本的电源线或者笔记本电源的适配器有问题。然后用万用表检测，查明笔记本电源线是否有问题，以简化故障解决的难度，不要一开始就尝试打开笔记本电源适配器外壳。打开笔记本电源适配器外壳的难度非常大。

(2) 如果原装笔记本电源适配器有问题，无法维修，可以先使用其他适配器替代，只要输出电压和功率大致相当即可。笔记本内部还有稳压电路撑着，不要太过于担心输出电压不匹配的问题。

(3) 适配器出现问题烧坏笔记本电脑主板，这种情况是很罕见的，如果有，可能是笔记本内部的稳压电路损坏。

(4) 尽可能不要破坏外壳，外壳破坏后，会出现电磁辐射加强等问题，影响笔记本的稳定。如果外壳破坏，尽量修补。打开外观，打开屏蔽层后，最好是首先检查焊脚，肉眼观察即可，电路时断时续，一般是接触不良。

(5) 检查电容电阻电感有无问题，如电容出现鼓包，最好及时更换，以免留下隐患。电源系统出现故障，可以按照下面的故障检修流程图进行检修，如图 6-34 所示。



◆图 6-34 笔记本电源系统故障检修流程图

→ 6.7 笔记本电脑的外接设备

很多的用户往往会对笔记本电脑的使用产生误会，以为笔记本电脑不需要像台式机那样频繁地出现问题。但是真正使用过笔记本电脑的用户都知道，笔记本电脑本身可能不会有什么太多的故障，但是有些外设和笔记本电脑连接的时候反而会出现各种各样的问题。这里就让我们看看笔记本电脑外设故障的处理方法。

6.7.1 外接光驱故障诊断与排除

外接光驱多使用在一些没有内置光驱的笔记本电脑上，没有内置光驱的本本大多为超轻薄的笔记本电脑。另外，还有一些光驱损坏了的笔记本电脑，也常常使用外接光驱，如图 6-35 所示。

1. 外接光驱经常容易出现的故障

当使用外接光驱与笔记本电脑搭配时，会出现一些意想不到的故障，寻找这些故障的根源，大约都属于外接光驱与笔记本电脑的兼容性问题，例如索尼、华硕等厂家有为某些自己的“本本”专门打造的外接光驱，如果使用其他外接光驱，则容易出现兼容性问题。

另外，外接光驱自身的故障也是一个方面。例如光头老化、进出盘故障等，都属于外接光驱时比较常见的故障类型。

2. 笔记本电脑外接光驱的组成原理

总的来说，笔记本电脑外接光驱由两部分组成。



◆图 6-35 笔记本电脑外接光驱

一部分是驱动机械部分，它由 3 个小电机组成。碟片加载机构由控制进、出盒仓（加载）的电机组成，主要完成光盘进出盒的控制。激光头进给机构由进给电机驱动，完成激光头沿光盘的半径方向由内向外或由外向内平滑移动，以快速读取光盘数据；主轴旋转机构主要由主轴电机驱动完成光盘旋转，一般采用 DD 控制方式，即光盘的转轴就是主轴电机的转轴。

光驱的第二部分是激光头组件，它也是光驱中最重要、最脆弱的部件，主要种类有单光束激光头、多光束激光头、全息激光头等几类。

光驱的这些组成部件，对于排除外接光驱故障，有莫大的好处。

3. 外接光驱故障排除流程

当笔记本电脑外接光驱发生故障后，不要着急，按照下面步骤一步一步来，肯定能解决问题。

首先，确认外接光驱的故障现象。例如，外接光驱读盘能力下降了，一些光盘无法读取。当确认故障现象后，再确认是否有其他介质造成光驱读盘能力下降。例如，光盘无法读取时，可以将光盘放在其他电脑上读取，如果能读取光盘，说明光盘本身的质量并没有问题。这时候，就需要确认故障，也就是确认此故障是由于光驱读盘能力下降造成。紧接着，应该思考是什么原因造成外接光驱读盘能力下降。例如，是否在前一段时间常用外接光驱读取 VCD 或 DVD 等光盘。确认故障原因后，就需要解决故障了。

按照上述流程，基本上能排除外接光驱故障。除非是光驱本身就出现了极大的问题，例如光头已经

损坏,无法修复等故障。这些故障就不是能够解决的了,需要更换光驱。

4. 外接光驱故障诊断与排除实例

当在笔记本电脑上使用外接光驱时,会出现形形色色的故障。遇见这类故障时,不要惊慌,将自己平时所学的知识应用到上面去,很快就能解决这些故障。所以,平时的经验积累十分重要。下面,为大家总结了一些外接光驱的故障排除实例,供大家参考。

在笔记本电脑的所有外设中,鼠标是最常见的一种。如果按台式机的模式来看,键盘也应该是很重要的一环。不过,由于笔记本电脑上集成了键盘,在笔记本电脑上使用外接键盘的机会也比较少了,如图6-36所示。



◆图 6-36 笔记本电脑外接键盘

笔记本电脑外接键盘与鼠标出现软故障的机会不多,很多时候都是一些按键不灵的故障。要解决此类故障,十分轻松。下面,就来了解外接键盘与鼠标的故障诊断和排除,如图6-37所示。



◆图 6-37 笔记本电脑外接鼠标

6.7.2 键盘与鼠标的内部结构

在了解笔记本电脑外接键盘与外接鼠标故障之前,先来看看外接键盘与外接鼠标的结构。其实,笔记本电脑的外接键盘与外接鼠标就是平常使用的键盘和鼠标。

1. 键盘的内部结构

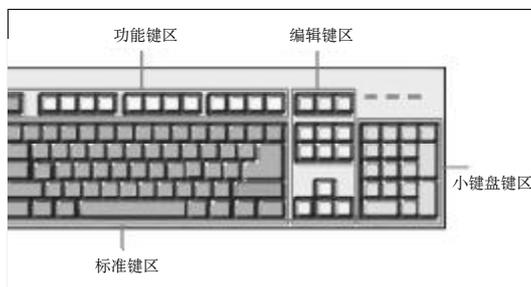
从外观上来看,键盘外表穿着一层“防护衣”,也就是键盘的面板。键盘面板根据档次采用不同的塑料压制而成,部分优质键盘的底部采用较厚的钢板以增加键盘的质感和刚性,不过这样一来无疑增加了成本,所以不少廉价键盘直接采用塑料底座的设计,如图6-38所示。



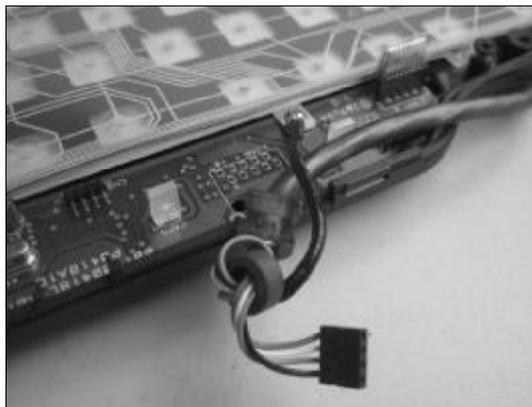
◆图 6-38 键盘内部结构

有的键盘采用塑料暗钩的技术固定键盘面板和底座两部分,实现无金属螺丝化的设计。所以分解时要小心,以免损坏。

键盘的底部设有折叠的支撑脚,展开支撑脚可以使键盘保持一定倾斜度,不同的键盘会提供单段、



◆图 6-39 键盘上的各大区域



◆图 6-40 键盘电路板

双段甚至三段的角度调整。

从键盘的按键来看,它们的排列方式基本相同。根据不同的区域,可以将键盘按键分为主键盘区,数字辅助键盘区、F键功能键盘区、控制键区,对于多功能键盘还增添了快捷键区,如图6-39所示。

整个键盘的核心部分是键盘的电路板,它隐藏在键盘的内部,主要担任按键扫描识别、编码和传输接口的工作,如图6-40所示。

2. 鼠标内部结构

目前,市场上常见的鼠标有两种类型。一种是机械鼠标,一种是光电鼠标。机械鼠标由于受到光电鼠标的冲击,已经逐步退出市场主流。下面,一起来看看光电鼠标的内部结构,如图6-41所示。

光电鼠标通常由光学感应器、光学透镜、发光



◆图 6-41 光电鼠标内部结构

二极管、接口微处理器、轻触式按键、滚轮、连线、PS/2或USB接口、外壳等部件组成。光学感应器是光电鼠标的核心;鼠标的控制芯片负责协调光电鼠标中各元器件的工作,并与外部电路进行沟通及各种信号的传送和收取。

6.7.3 移动存储设备

目前,移动存储设备已经进入千家万户。例如移动硬盘、闪存盘等,都属于移动存储设备。既然有如此多的人在使用移动硬盘和闪存盘,难免会与笔记本电脑碰头。当移动硬盘和闪存盘连接到笔记本电脑上后,如果出现了故障,该如何诊断与排除呢?

移动硬盘和闪存盘的内部结构并不是很复杂,对于大部分朋友来说,能很容易地了解它。当然,移动硬盘和闪存盘的内部结构也是解决故障的基础。下面,就去了解移动硬盘和闪存盘的内部结构。

1. 移动硬盘内部结构

移动硬盘主要由外壳、电路板(控制芯片、数据和电源接口)和笔记本电脑硬盘三大部分组成,如图6-42所示。

移动硬盘的外壳一般是铝合金或者塑料材质,一些厂商在外壳和硬盘之间填充了一些防震材质。好的硬盘外壳可以起到抗压、抗震、防静电、防摔、防潮、散热等作用。另外,金属外壳的抗压和散热性能比较好,而塑料外壳在抗震性方面相对更好一些。

移动硬盘的控制芯片直接关系到它的读写性能,也就是移动硬盘的性能问题。由于控制芯片具



◆图 6-42 移动硬盘内部结构

有很强的技术性,如果这里出现故障,一般都不能进行维修。

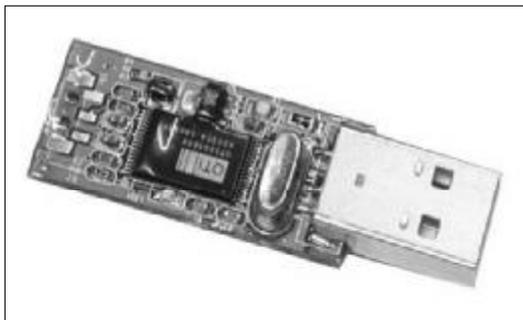
移动硬盘的接口主要为 **USB**, 还有一种是 **IEEE1394**接口。目前,后面这种接口的移动硬盘较少。

移动硬盘如果供电不足,会导致硬盘查找不到、数据传输出错,甚至影响移动硬盘使用寿命。

硬盘是移动硬盘中最重要的组成部分,硬盘尺寸多为 **2.5英寸**,也就是常见的笔记本电脑硬盘。还有一种移动硬盘体积更小,尺寸为 **1.8英寸**。它的价格比较昂贵。另外,目前的移动硬盘转速多为 **4 200 r/min** 和 **5 400 r/min**。

2. 闪存盘的结构

闪存盘在市场上极为普遍,它的体积小巧,构造简单,主要由外壳、控制芯片、**NAND FLASH** 闪存芯片、**PCB**电路板以及少量元器件组成。其中,**NAND FLASH**闪存芯片是整个闪存盘的核心部件,它用来存储数据,如图 6-43 所示。



◆图 6-43 闪存盘内部结构

3. 移动硬盘与闪存盘故障的排除流程

当移动硬盘、闪存盘和笔记本电脑连接时,如果出现了故障,应当如何来排除这些故障呢?

首先,应该分析故障的原因。例如,当将移动硬盘与笔记本电脑连接时,笔记本电脑无法识别闪存盘。首先想到的是 **USB** 接口是否有问题,因为这是一个明显的连接故障。如果查出接口没有问题,那么,就要考虑移动硬盘是否损坏。当所有能引起上述故障的原因检查完成之后,基本上能确定移动硬盘的故障了。最后剩下的事情就是维修移动硬盘。

→ 6.8 数码相机与笔记本电脑

数码相机可以说是笔记本电脑的“最佳拍档”，有了它，笔记本电脑就像多了一扇窗户，可以看到更加绚丽的景色。笔记本电脑用户经常需要使用数码相机进行数据传输。这里就让我们看看数码相机与笔记本电脑在连接的时候需要注意哪些问题。

6.8.1 数码相机与笔记本电脑的连接

数码相机与电脑的连接方法有很多种，可以通过 USB 数据线和笔记本电脑连接、通过 IEEE 1394 数据线和电脑连接，甚至还有一些数码相机具备蓝牙和 Wi-Fi 功能，可以通过无线传输方式和笔记本电脑连接。

1. USB 方式连接

目前，数码相机多采用 USB 作为数据导出的接口，而每一款出厂的数码相机都配有一根专用的 USB 连接线，如图 6-44 所示。

随着 Windows XP 操作系统的普及，给 USB 接口的使用提供了很大的方便。如果用户想把数码相机中的照片导入到电脑中，只需要通过专用的 USB 连接线将数码相机同电脑连接，开启数码相机的电源后电脑就会提示找到新的硬件并安装驱动程序，驱动程序安装完后数码相机会被电脑认作一个移动存储设备，通过资源管理器就可以方便地复制照片了。

需要注意的是，电脑上的 USB 接口是统一的，但数码相机上的 USB 接口却不太统一，这是因为数码相机的小型化趋势，厂商在设计 USB 接口考虑到占用面积，往往是各自为政。不过，随着 USB 标准化组织制订了用于小型设备的 USB 接口标准，目前的数码相机基本上已经统一使用 Mini-USB 接口，USB 数据线也得到了统一，如图 6-45 所示。

2. 蓝牙方式连接

所谓蓝牙 (Bluetooth) 技术，实际上是一种短距离无线通信技术，利用“蓝牙”技术，能够有效地简化掌上电脑、笔记本电脑和手机等移动通信终端设备之间的通信，也能够成功地简化以上这些设备与 Internet 之间的通信，从而使这些现代通信设备与



◆图 6-44 数码相机上的 USB 接口



◆图 6-45 数码相机使用的 USB 数据线



◆图 6-46 支持蓝牙技术的柯达 V610 数码相机



◆图 6-47 Wi-Fi 数码相机尼康 Coolpix P3

因特网之间的数据传输变得更加迅速高效,为无线通信拓宽道路。说得通俗一点,就是蓝牙技术使得现代一些轻易携带的移动通信设备和电脑设备,不必借助电缆就能联网,并且能够实现无线上因特网,其实际应用范围还可以拓展到各种家电产品、消费电子产品和汽车等信息家电,组成一个巨大的无线网络。

数码相机配备了蓝牙功能以后,向具有蓝牙功能的电脑传输照片时既无需 USB 线缆相连接,也不需要频繁地插拔于数码相机和读卡器之间,使得传输过程非常方便快捷。

柯达曾经推出数码相机 V610,是当前尚为数不多的配备蓝牙无线通信模块的数码相机产品,它所支持的是当前市面上最新版的“蓝牙 2.0+EDR”,可以与电脑主机等设备实现最高约 3 Mbps 的无线数据传输速率,如图 6-46 所示。

3. Wi-Fi 方式

Wi-Fi (Wireless Fidelity, 无线保真) 技术与蓝牙技术一样,同属于在办公室和家庭中使用的短距离无线技术。数码相机配置了 Wi-Fi (符合 IEEE 802.11b/g 标准) 功能后,就可以摆脱电线和传输线的羁绊,实现前所未有的拍摄体验。通过无线传输,将存储卡或内存中的照片直接传输到指定的电脑或支持 Wi-Fi 的设备上去。尼康 Coolpix P3 就是一款支持 IEEE 802.11b/g 标准的 Wi-Fi 数码相机,如图 6-47 所示。

最后我们来比较一下数码相机和笔记本电脑连接的各种方式,见表 6-1。

目前笔记本电脑的配置已经可以媲美台式机,酷睿 2 的处理器、1 GB 以上内存,独立显卡,作为小型影音工作站绰绰有余。而在数码摄像机与笔记本电脑连接、采集视频和后期制作的过程中,也会产生一些故障,需要特别注意。

表 6-1 数码照片与笔记本电脑连接方式比较

与笔记本电脑连接方式	数据传输速率	特点
USB 1.1	12 Mb/s	速率较慢,多见于老机型
USB 2.0	480 Mb/s	速率较快,目前的主流方式
IEEE 1394a/b	400 Mb/s、800 Mb/s	速率较快,不多见
蓝牙 (Bluetooth)	3 Mb/s (蓝牙 2.0)	速率较慢,主要用于和手机、打印机传输数据
Wi-Fi	11 Mb/s、56 Mb/s (802.11b/g)	速率较慢,应用尚不普及