



主板的结构和工作原理



王者归来电脑工作室

PS: 感谢 WZ 的斑斑们, 庆祝偶获得 3 分特制作~~~~~^_^

wō wéi rén rén rén rén wéi wǒ
我为人人 《《==》》 人人为我

主板无疑是电脑最核心的部件。目前，奔腾主板市场空前繁荣，据《计算机世界报》报导，奔腾主板来自数十个生产厂家，有近百种之多，如何从这么多种类的主板中选择呢？本节将从主板的原理与结构方面出发，揭开主板的神秘面纱，使读者对主板能有一个清晰的认识，对选购和装机都不无益处。

奔腾级 AT 主板的结构及工作原理

奔腾级主板的结构

下面是奔腾级主板的结构框图。由图中可以看到主板上的一些主要部分。

FDC：软驱控制器（接口）

USB：通用串行总线（接口）

SIMM：72 线内存条插槽

DIMM：168 线内存条插槽

PS / 2：PS / 2 鼠标接口

BIOS：基本输入输出系统

LPT：并行接口（打印口）

COM1、COM2：串行接口

显然，主板主要由三类构件组成：集成电路、各种插槽插座和一大块多层电路板。在主板上的众多集成电路中，有着重要程度上的差别。图中有阴影的几个集成电路决定了主板的性能，这几个集成电路称为“芯片组”或“套片”，包括 PCM 芯片、LBX 芯片、SIO 芯片。

奔腾主板的工作原理

PCI ISA 总线奔腾主板中，CPU 只与套片（芯片组）直接打交道，套片作为 CPU 的全权代表，处理 CPU 与内存、高速缓存、PCI 插卡、ISA 插卡、硬盘等外部设备的通信。各芯片的作用如下：

1. PCI、内存、Cache 控制器（PCMC）芯片

PCMC 是“PCI、Cache and Memory Controller”的缩写，从名字上就可以看出来，它的作用是：管理 PCI 总线、管理 Cache、管理内存。

由于 PCMC 内的二级 Cache 控制器只支持 256KB 或 512KB 的二级 Cache，于是采用 Intel 套片的主板就没有提供其它容量 Cache。如果你听到某个主板声称

自己支持 1024KB 的 Cache，那就说明它用的肯定不是 Intel 的套片。

另外，在 PCMC 内还集成有 DRAM 控制器，负责 DRAM 的刷新、读写和被 Cache。因此，主板支持的内存种类、内存的最大容量也不是任意的，主板生产商在这方面依然只能服从这些限制。

2. 局部总线加速器（LBX）芯片

LBX 是“Local Bus Accellerator”的缩写，它具有下列主要功能：

◇提供 64 位的 DRAM 界面，支持猝发式读写。支持的内存读写方式和读写周期也会影响主板的性能。

◇提供 32 位的 PCI 界面。LBX 与 PCMC 一起作为 CPU 总线到 PCI 总线的桥梁，提供了 PCI 总线。

◇提供 CPU 与内存、CPU 与 PCI 总线、内存与 PCI 总线之间的读写缓冲，提高数据传输速度。这些缓冲的大小将影响主机板的性能。FX 套片性能不如 HX、VX 套片，部分原因就在于其读写缓冲较小。

◇某些版本的 LBX 还支持内存校验和纠错。

3. 系统 I / O（SIO）芯片

SIO 是“System I / O”的缩写，具有下列主要功能：

◇作为 PCI 总线到 ISA 总线的桥梁，提供 ISA 总线，并且负责 ISA 设备的仲裁。

◇集成 82C54 实时钟，用于系统时钟、内存刷新、扬声器发声。

◇支持 X 工具总线。X 工具总线的作用是连接多功能 I / O 芯片、键盘、实时钟和 BIOS 片选。多功能 I / O 芯片提供了双串口、一并口、软驱接口。有的 I / O 芯片还提供了游戏杆接口。

◇集成 2 个 82C59 中断控制器，管理系统硬件中断。

◇支持 CPU 的系统管理模式，用于绿色功能，能让 CPU 进入省电的休眠状态或者在需要的时候唤醒 CPU。

◇提供 2 个增强型 DMA 控制器，支持多种 DMA 功能。

◇最新的 SIO 还支持 USB 总线接口。

奔腾级 ATX 主板的结构及工作原理

下图是 ATX 主板的结构框图。是当前的主流机采用的主板。

1. ISA 扩展槽

这种扩展槽的颜色一般是黑的，在 80X86 系列电脑中，除了最早的 XT 机的主板，几乎所有主板都有数个 ISA 扩展槽，图中的主板具有 4 个 ISA 槽。顾名思义，扩展槽是用来扩展计算机功能用的。比如，购买了一块声卡，需要一个扩展槽，购买了一块解压卡，也需要将它插到一个扩展槽里。插在 Pentium 机 ISA 槽内的卡除了上述两种外，常见的还有：网卡、SCSI 卡、内置 Modem 等。

2. I / O 芯片

几乎所有的 Pentium 主板都自带 I / O 电路。Pentium 主板上的 I / O 芯片最常见的是 Winbond 公司的 W83787 和 W83786。I / O 芯片的功能是提供软驱接口、串并行通信口等等。

3. PCI 扩展槽

同 ISA 扩展槽相比，PCI 扩展槽的长度要短得多，而且颜色一般都是白的。仔细观察，PCI 扩展槽内引线距离比较近，因此 PCI 卡上面的引线并不少于 ISA 卡。常见的 PCI 卡有 PCI 显示卡、PCI 接口的 SCSI 卡和网卡。

4. 168 线内存插槽

168 线内存可以提供 64 位线宽的数据，因此使用一条就可以启动 Pentium 系统。图中的主板有 3 个 168 线内存槽，目前新的主板一般有两个或四个 168 线内存槽，扩展内存很方便。常见的 168 线内存大多是 SDRAM（Synchronous DRAM，同步内存），其效率要比 EDO 和 FPM 内存高，使得整个系统性能也有一定的提升。目前常见的 SDRAM 的速度是 66MHz 的，83MHz 和 100MHz 的也开始上市。

5. 72 线内存槽

与 168 线内存相比，其长度显然短多了。一条 72 线的内存可提供 32 位线宽的数据，由于 Pentium 芯片是 64 位的，因此，除了少数特别设计的 Pentium 主板，大部分都需要两条 72 线内存条才能启动系统。该主板只有四个 72 线槽。目前，72 线条内存正象 30 线内存条一样遭到淘汰。72 线内存常见的有 EDO RAM（Extended Data Outup RAM，EDO 内存）和 FPM RAM（Fast Page Mode RAM，普通内存）。一般 EDO RAM 的速度为 40~60ns，FPM RAM 速度为 60~70ns。注意，虽然很多系统声称支持 SD RAM 和 EDO RAM 混用，但最好不要这样做，这对系统的稳定和安全不利。

6. LPT1、COM1 和 COM2 通信口、USB 接口

ATX 主板上集成了这几个串并行通信口。并行通信接口 LPT1（俗称打印口，因为它常接打印机）在上面，两个串行通信接口 COM 在下面。AT 主板则要用排线把端口连到机箱上，在主板只有 I/O 芯片。

COM 口上一般可以接鼠标、外置 Modem 等。通过“直接电缆连接”（Windows 95）、Inter link / Inter server（DOS 6.X 以上）和 Laplink（Pctools 高版本）等程序和通信线，这几个接口也可以用于短距离的微机间数据传输。由于并行口传输速度远远快于串行口，大量数据传输时推荐采用并行口。Pentium 主板上的并行口一般都可以设置为 EPP（Enhanced Parallel Port，增强并行口）方式，比传统的 SPP（Standard Parallel Port）方式速度更快。

USB 即通用串行接口的意思，它可以实现机箱外的热即插即用，而且可连接的设备多达 127 个。不过 USB 似乎总是“雷声大、雨点小”，至今未见多少实际行动，主板上的这两个 USB 接口无非是个高级摆设而已。

7. 键盘接口

用于外接键盘。

8. PS / 2 鼠标接口

俗称圆口鼠标接口，若使用圆口鼠标，就可省下一个 COM 口。

9. ATX 电源接口

ATX 主板上另一处明显特征，就是这个电源插座了。ATX 电源插座是 20 芯双排插座，必须使用 ATX 电源。相应地，ATX 电源插头变成了 20 芯大插头。使用 ATX 电源除了享受软关机的乐趣之外，装机时也省了不少事，起码不用担心插错电源插头。

10. 电容、降压芯片和扼流圈（电感）

尽管 ATX 电源可以直接输出 3.3V 的电压，但是很多 CPU 需要双电压或更低的电压，因此降压电路还是必要的。在以前的主板中，常常采用线性调压电路，“多余的”电压和功率都消耗在降压集成电路上了。目前的主板几乎都采用了开关电源（Switching Power Supply）调压电路，开关电源的功耗更少，效率更高，可以输出的功率更大（华硕的 P2L97AGP 主板就是用的开关电源调压电路），开关电源需要用容量相对较大的电解电容和扼流圈（一个圆磁环，上面绕了几圈漆

包线)滤波,保证平直的输出电压。

11. 二级高速缓存

随着芯片集成度的提高,Pentium 主板上的二级 Cache 从最初的 256K 异步缓存发展到 256K 同步缓存(可扩至 512K),后来又发展到 512K 在板的同步缓存。在 TX 主板上,512K 同步缓存已经成为标准配置。

12. CPU 插座

这是标准的 Socket7 型插座,这种插座一般都可以支持 Intel P54C 系列、P55C 系列(带有 MMX 技术的 Pentium);AMD 的 K5 和 K6 系列;Cyrix / IBM 的 6X86(M1)系列和 6X86MX 系列。

仔细观察 CPU 插座上的针孔,可以发现左下角最外层缺了一个孔。这是 CPU 的定位标记。CPU 背面的某个角上常有一个白点或缺一小块,这是表示集成电路 1 号脚位置,只要将它和插座的定位标记对准,然后插进去就可以了。一般插错了方向是插不进去的。

13. EIDE 接口

几乎所有的 Pentium 主板都提供两个 EIDE 接口,总共可以接四个 EIDE 设备,如硬盘、光驱等。若只有一个硬盘和一个光驱,推荐将硬盘接在 IDE1 口上,光驱接在 IDE2 口上,光驱和硬盘均跳为 Master。这样接不但可以提高系统的效率,而且可以解决老版本的 Windows 95 播放 VCD 的问题。EIDE 接口和软驱接口的区别是:EIDE 口(40Pin)总是有两个同样大的插座并排在一起,且比软驱接口长一些。在各种接口的旁边通常都有图表示何处是 1 号针。

14. 软驱接口

软驱接口是 34Pin 的,目前几乎所有的机器都只配一个 3 英寸 1.44M 的软驱。希望以后能将 3 英寸软驱淘汰掉,改用 Zip 或 LS-120 新型大容量软驱。

15. 芯片组

芯片组是主板上最重要的部分,一共有两片,大小略有差别。它的作用通俗地讲,就是负责指挥、调度主板上各元件协同工作,也有将它比作神经中枢的。由此习惯上才会把采用某某芯片组的主板直呼作某某主板(如采用 Intel 82430 TX 芯片组的奔腾主板称作 TX 主板,采用 Intel 82440FX 芯片组的主板叫做 FX 主板等等)。

上图采用了 Intel 的 82430TX 芯片组。TX 芯片组对 SDRAM 的支持更好，更好地支持带 MMX 技术的 CPU 芯片（以前的 HX 和 VX 主板能支持 MMX，但没有针对 MMX 进行优化），支持硬盘的 Ultra DMA33 模式，大大提高了硬盘的数据传输速度。Qunatum 的 Fireball 四代支持 Ultra DMA33。TX 芯片组的两块芯片分别是 FW82439TX 和 FW82371AB。

从奔腾时代开始，Intel 的芯片组经历了 82430FX、82430HX、82430VX、82440FX、82440LX、82440BX 几代，其外频由 66MHz 到 100MHz。

16. 电池

电池是用来保持 COMS 数据和时钟的运转而设的。“掉电”就是指电池没电了，不能保持 COMS 中存储的数据，关机后时钟也不走了，再开机要重新设置 COMS 中的数据，机器才能启动。Pentium 主板上有用锂电池的（如图示主板），也有用全密封电池的（如联讯 8661 主板，电池、时钟等做在一起，像块大的集成电路一样，可以从主板上拔起来）。电池附近常常有一个跳线，如果你的机器加了密码，自己忘记了，且不知道通用密码或没有通用密码，就可以用这个跳线放电，然后就可以去掉密码了——当然，你的很多设置也要重新来过。

17. Flash ROM BIOS

开机时按 Del 后进入的程序就是 BIOS 程序。Flash ROM BIOS 的好处是升级比较方便，只要有了合适的升级文件（可以从主板厂商的主页下载），熟练的用户可以自己升级。一般 Flash ROM BIOS 有 5V 和 12V 两种写入电压，升级时要注意选对合适的写电压。主板上一般有跳线选择，但很多主板上这个跳线是死的，厂家已经给你正确选择了。

18. AGP 插槽

新近出品的高性能 ATX 主板还带有一个短短的褐色插槽，这便是 AGP 槽，供插上 AGP 显示卡。

目前 AGP 显示卡遵循的是 66MHz AGP V1.0 设计规范，峰值传输率为 266MB / s（1×模式），最高可达 532MB / s（2×模式），大大提高了 3D 游戏、立体贴图和多媒体应用程序的使用效果。AGP 显示卡的安装使用与普通显示卡并无二致，只须把 AGP 显示卡直接插在 AGP 插槽上就行了。

不过在图形处理加快的同时，也带来了一些负面影响，那就是发热要厉害多

了，以致于某些 AGP 显示卡需要加装专门的散热风扇。

19. 红外线接头

几乎每一款 ATX 主板上，都有一个标有 IrDA Port 的接头，称之为红外线接头，其作用是可扩充使用红外线控制的设备，如打印机、键盘、鼠标等等，可去掉讨厌的数据线，方便设备的使用和共享。可惜，真正用到此功能的用户少之又少，基本上也是主板上的一个高级摆设。

Pentium II (多能+高能奔腾)主板的结构

目前 Pentium II 级的主板多数都是使用的 ATX 架构的主板，其结构工作原理与上述的奔腾级 ATX 主板基本相同，也由相同几部分构成。

1. CPU 插槽

为了适应 Pentium II 芯片的需要，在 Pentium II 的主板上都设置有 Slot 1 CPU SEC 插槽，并配有专用的 Pentium II 芯片支架。不管是 ATX 架构或 AT 架构的 Pentium II 主板都必须设置 Slot1 CPU SE 插槽才能安装 Pentium II 芯片。

2. 芯片组

目前在 Pentium II 的主板上都使用 Intel82440LX 或 Intel82440BX 档次的芯片组。支持 AGP (Accelerated Graphics Port) 总线接口，可以使用 AGP 总线的 3D 图形视频加速显示卡。支持 168 线的 DIMM EDORAM 和 SDRAM 内存。提供 2 组 EIDE 接口，除了支持 PIO Mode 3, PIO Mode 4 和 DMA Mode 2 接口规范外，还支持 Ultra DMA / 33 接口规范。可以使用具有红外线传输功能的部件，提供多种系统监控功能和电源管理功能等。

3. AGP 插槽

目前在 Pentium II 级的主板上，不论是 AT 主板，还是 ATX 主板，都设置有 AGP 插槽，以充分发挥 Pentium II 芯片 3D 处理的性能。

4. PCI 和 ISA 插槽

5. 168 线内存插槽

在 AT 架构和 ATX 架构的 Pentium II 级的主板上，几乎都只配有 168 线的 DIMM 槽，只有极少数 AT 架构的 Pentium II 主板上配有 72 线的 DIMM 槽(如微星的 MS-6118 AT 架构的主板上， 设置有三个 168 线的 DIMM 槽和二 72 线的 DI

MM 槽)。

6. EIDE

与上面的奔腾级主板一样,在所有的 Pentium II 主板都提供两个 EIDE 接口,总共可以接四个 EIDE 设备,如硬盘、光驱等。

7. 软驱接口

软驱接口是 34Pin 的,目前几乎所有的机器都只配一个 3 英寸 1.44M 的软驱。一些新的 Pentium II 主板都支持软驱的新标准 Zip 或 LS-120 大容量软驱(如华硕的 SP98AGP-X 主板)。

8. 通信接口

只要是 ATX 架构的 Pentium II 主板,在主板上都设置有一个并行接口 LPT 1 和两个串行通信接口 COM1 和 COM2。另外,有一个 PS / 2 键盘接口和一个 PS / 2 鼠标接口。有的主板上还设置有音频接口和游戏接口,如华硕的 SP98AGP-X 主板等。

9. Flash BIOS

10. ATX 电源接口

与前述的 ATX 电源接口一样,使用 ATX 电源后可以实现软件关机、网络唤醒开机等功能