

电脑主板维修从入门到精通

腾龙工作室 黄 光 黄 波 覃 坚 韦 宁 魏蜀昭 编著

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

电脑主板维修从入门到精通 / 腾龙工作室编著. —北京:
人民邮电出版社, 2007.11

ISBN 978-7-115-16896-2

I. 电… II. 腾… III. 微型计算机—硬件—维修 IV.
TP360.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 148210 号

内 容 提 要

本书为讲解电脑主板维修知识的专业技术图书。书中从最基础的电路知识讲起,一步步地引导读者从入门到提高,掌握电脑主板维修技术。本书在讲述各个电路的时候,都是先从原理讲起,并配以大量图片,然后再讲解针对该电路故障的详细检测方法及维修技巧。

本书适用于初学电脑主板维修的读者,也可以作为专业维修人员的参考用书,以及主板维修培训班的培训教材。

电脑主板维修从入门到精通

-
- ◆ 编 著 腾龙工作室 黄 光 黄 波
覃 坚 韦 宁 魏蜀昭
责任编辑 魏雪萍
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京 印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.25 彩插: 4
字数: 388 千字 2007 年 11 月第 1 版
印数: 1—0 000 册 2007 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-16896-2/TP

定价: 00.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223

第一篇 基础知识篇

第 1 章 认识主板

第 2 章 主板维修常用工具

第 3 章 主板基本电子元件的常识及检测

第 1 章 认识主板

主板由集成芯片、电子元器件、插槽和接口等组成，认识它们，是进行主板维修的第一步。

要点导航

- 概述
- 主板的基本组成



1.1 概述

主板作为组成电脑的重要部件，完成电脑硬件系统的管理与协调工作，使得 CPU、功能卡及外部设备能正常运行。它的结构和组成看似复杂，但是把它分类来分析，也就不那么复杂了。图 1-1 所示为主板的主要构成部件。

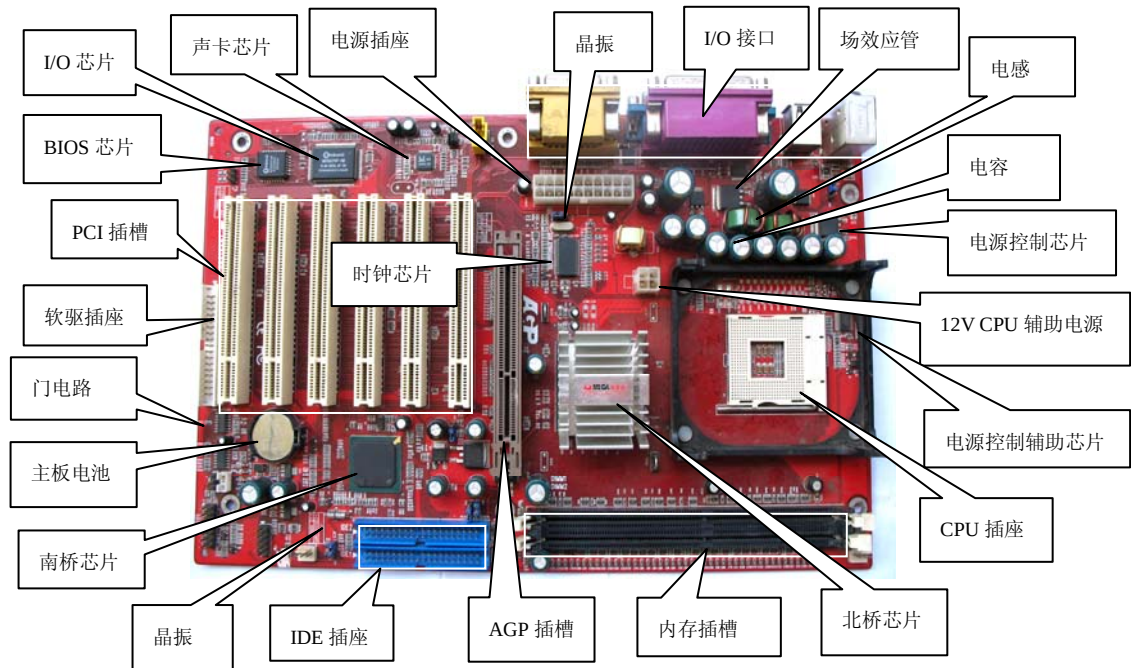


图 1-1 主板的主要构成部件

图 1-2 所示为主板的框架图。

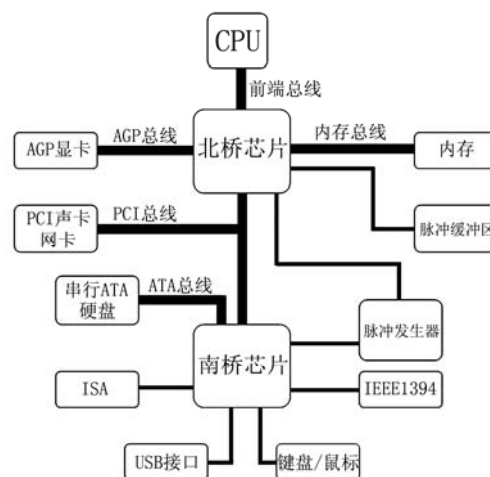


图 1-2 主板的框架图

1.2 主板的基本组成

主板由印刷电路板（PCB）、集成芯片及各种电子元器件、插槽及插座、外部接口和其他组件组成。

1.2.1 印刷电路板

印刷电路板的主要功能是为板上的各个集成芯片、电子元器件、插槽、接口等部件提供相互的电气连接。印刷电路板的基板由绝缘材料做成，基板上覆盖有铜箔，在制造的过程中部分铜箔被蚀刻处理掉，留下来的部分就变成了细小的线路，这些线路称做导线，用于电路板上各个部件的电气连接。印刷电路板一般分为 4 层，最顶层和最底层是信号层，中间的两层分别是接地层和电源层，将接地层和电源层放在中间可以有效地防止信号互相干扰。一些高档电脑的印刷电路板通常做到 6 层甚至更多。

1.2.2 集成芯片及各种电子元器件

集成芯片是采用半导体制作工艺，在一块较小的单晶硅片上制作上许多晶体管，并按照多层布线或隧道布线的方法将晶体管组合成各种电子电路，再加上电路板上的外围线路，就组成了一个功能完整的电子电路。主板上最常见的集成芯片有北桥芯片、南桥芯片、I/O 控制芯片、时钟芯片、BIOS 芯片等。其他的各种电子元器件主要有晶体管（二极管、三极管、场效应管）、电阻、电容、电感等。

1. 南桥芯片

南桥芯片是电脑主板的重要组成部分，主要负责控制管理低速设备，一般位于离 CPU 插座较远的地方，在 PCI 插槽的附近。南桥芯片内部有中断控制器和 DMA 控制器，负责管理中断请求及 DMA 通道。南桥芯片与 I/O 接口及 ISA 插槽相连，提供对键盘控制器、实时时钟控制器、通用串行总线（USB）、Ultra DMA 数据传输方式、高级能源管理（ACPI）、PS/2 鼠标控制等的支持。生产南桥芯片的厂商有英特尔（Intel）、威盛（VIA）、扬智（ATi）和矽统（SIS）等。图 1-3 所示为 Intel 生产的南桥芯片。

图 1-4 所示为威盛生产的南桥芯片。

2. 北桥芯片

北桥芯片也是电脑主板的重要组成部分，离 CPU 最近且最大的那块芯片就是北桥芯片。北桥芯片主要负责控制管理高速设备，功耗大，产生的热量也大，所以北桥芯片上大多数都覆盖着散热片用来加强散热。从北桥芯片出来的总线有前端总线、AGP 总线、PCI 总线和内存总线等，如图 1-2 所示。有些北桥芯片还集成了显示核心。

生产北桥芯片的厂家有英特尔（Intel）、威盛（VIA）、扬智（ATi）和矽统（SIS）等。图 1-5 所示为 Intel 生产的北桥芯片。



图 1-6 所示为威盛生产的北桥芯片。



图 1-3 Intel 生产的南桥芯片



图 1-4 威盛生产的南桥芯片



图 1-5 Intel 生产的北桥芯片



图 1-6 威盛生产的北桥芯片

3. I/O 控制芯片

主板 I/O 芯片提供对键盘、鼠标、软驱、并口、串口、游戏摇杆等设备的支持，新型的 I/O 芯片还具备各种监控及保护功能。I/O 芯片的工作电压为 5V 和 3.3V。目前常见的 I/O 芯片主要有 Winbond 的 W83627EHF、W83627THF，ITE 的 IT8712F、IT8705F。图 1-7 所示是型号为 IT8712F 的 I/O 控制芯片。



图 1-7 ITE 生产的 IT8712F I/O 控制芯片

4. 时钟芯片

计算机有多条总线，每条总线的工作频率各不相同，例如前置总线（FSB）的时钟频率在数百兆赫以上，PCI 总线的时钟频率为 33MHz，AGP 总线的时钟频率为 66MHz。这么多组的频率输出不可能设计单独的电路来分别完成，主板上都是采用时钟芯片来产生输出各种频率。

时钟芯片的基准频率由晶振提供，晶振发出的时钟频率为 14.318 MHz，此时钟频率经过时钟芯片的合成而产生系统需要的各组频率。主板上的时钟芯片的类型很多，但是其基本的工作原理是相似的。

图 1-8 所示为 ICS 生产的型号为 950211BF 的时钟芯片。

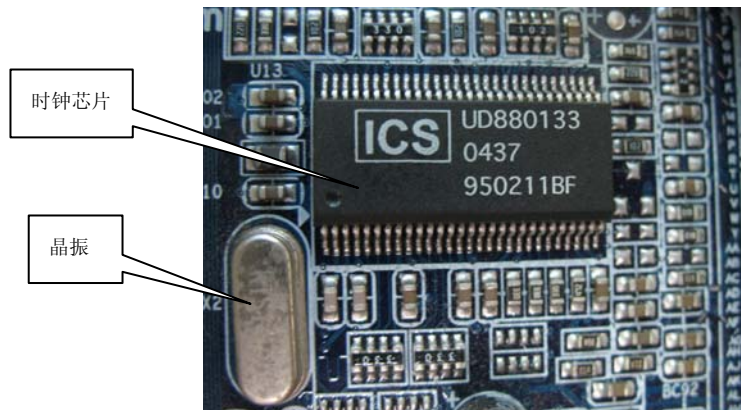


图 1-8 ICS 生产的 950211BF 时钟芯片

5. BIOS 芯片

BIOS——基本输入输出系统，是固化在计算机主板上 ROM 芯片中的一组程序，为计算机提供最低级、最直接的硬件控制，它是软件程序和硬件设备之间的枢纽。BIOS 负责解决硬件的即时要求，并按软件对硬件操作的要求具体执行。BIOS 本身也是程序代码，不同的是 BIOS 是存储在 ROM 芯片中的，而不是存储在磁盘中。

BIOS 芯片主要存放的是：

- 自诊断程序——通过读取 CMOS RAM 中的内容识别硬件配置，并对其进行自检和初始化；
- CMOS 设置程序——硬件系统引导过程中，按特殊热键（【Del】键或【F2】键）启动进入设置程序；
- 系统自举装载程序——在自检成功后将磁盘 0 面 0 道 0 扇区上的引导程序装入内存，让其运行以引导操作系统；
- 主要 I/O 设备的驱动程序和中断服务。

主板上常用的 BIOS 有 Award BIOS、AMI BIOS、Phoenix BIOS 等 3 种。Award BIOS 是 Award Software 公司开发的 BIOS 产品，如图 1-9 所示。Award BIOS 的功能较为齐全，支持许多新硬件，586 主板和 P II 主板多采用这种 BIOS。

❖ 注意：Winbond 是生产该 ROM 芯片的厂商，固化在里面的程序才是 Award Software 公司开发的 BIOS 产品。



图 1-9 Award BIOS

AMI BIOS 是 AMI 公司开发的 BIOS 产品，如图 1-10 所示。它对各种软、硬件的适应性好，能保证系统稳定地运行。

Phoenix BIOS 是 Phoenix 公司开发的 BIOS 产品，如图 1-11 所示。Phoenix BIOS 多用在高档的原装品牌机和笔记本电脑上，其画面简洁，便于操作。



图 1-10 AMI BIOS 芯片

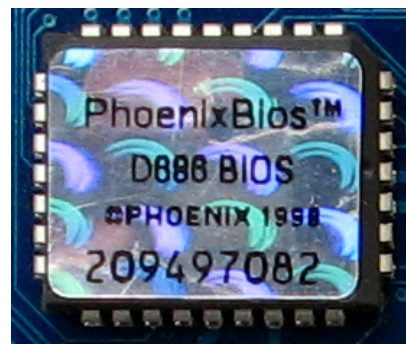


图 1-11 Phoenix BIOS 芯片

6. 电源控制芯片

主板的电源控制芯片一般都位于 CPU 的附近，主要用于控制和输出 CPU 的工作电压。电源控制芯片能够识别 CPU 所使用的核心电压，从而控制输出相应的电压供 CPU 使用。电源控制芯片的类型很多，一般有 RC、RT、HIT、VC、VS 等系列，图 1-12 所示为 RT 系列的电源控制芯片。电源控制芯片的供电电压通常为 12V 和 5V。如果该芯片遭到损坏，就会导致 CPU 没有工作电压或者工作电压不正常，主板将不能工作。



图 1-12 RT9231A 电源控制芯片

7. 声卡芯片

声卡是一台多媒体计算机的重要设备之一，一般说来有板载声卡和独立声卡之分，板载声卡较独立声卡需要有更多的 CPU 资源协同处理音频数据流。但是现在的 CPU 的速度越来越快，CPU 频率在 2GHz 以上的配置，板载声卡和普通独立声卡之间的性能差异则很小。

生产板载音效芯片的厂商有 Analog Device、VIA、RealTek、C-Media、NVIDIA 以及 ATI 等。

图 1-13 所示为 Analog Device 生产的 AD1985 板载声卡芯片。

图 1-14 所示为 Realtek 生产的 ALC655 板载音效芯片。

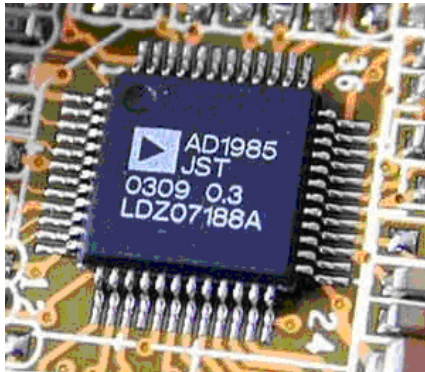


图 1-13 AD1985 板载音效芯片



图 1-14 ALC655 板载音效芯片

图 1-15 所示为 C-Media 生产的 CMI9739A 板载音效芯片。



图 1-15 CMI9739A 板载音效芯片

目前的主板大多数都板载了音效芯片，这特别适合对音效要求不是很高的家庭用户。

8. 网卡芯片

现在大多数的电脑主板上都集成了网卡，这为电脑联网提供了方便。生产板载网卡芯片的厂商有 Realtek、intel、3Com、VIA 和 SIS 等。

图 1-16 所示为 Realtek 生产的板载网卡芯片。



图 1-16 板载 RTL8100C 网卡芯片

9. 电容

主板上常用的电容如图 1-17 和图 1-18 所示。



图 1-17 主板上的电解电容

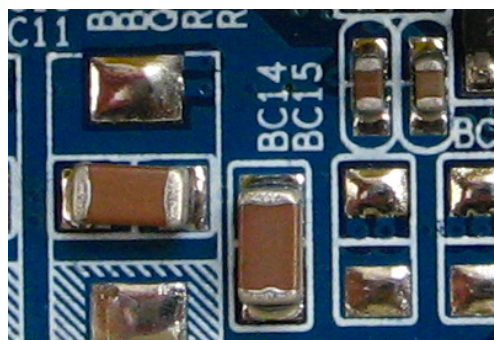


图 1-18 主板上的贴片电容

10. 电阻

主板上常用的电阻如图 1-19 所示。

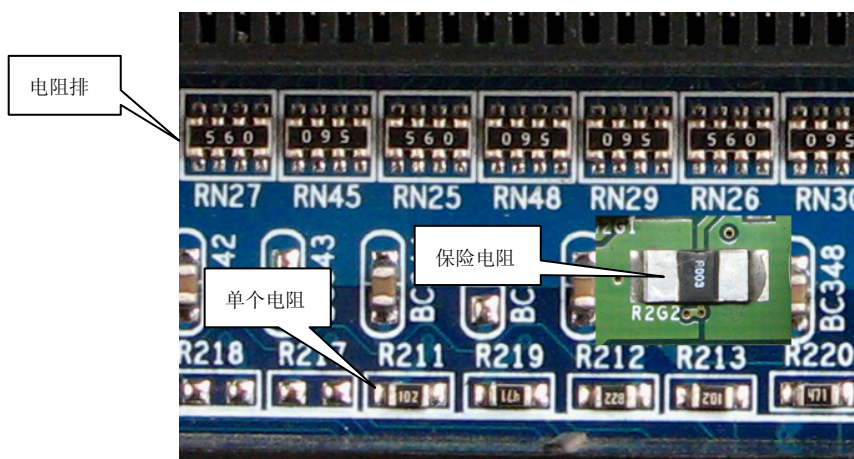


图 1-19 主板上的电阻

11. 电感

主板上常用的电感如图 1-20 所示。常用在 CPU 供电电路。

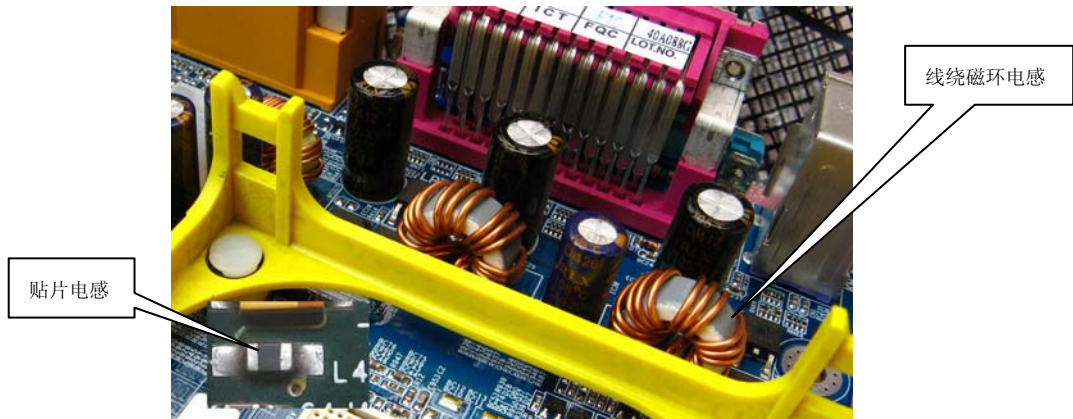


图 1-20 主板上的电感

12. 晶体管（二极管、三极管、场效应管）

主板上常用的晶体管如图 1-21 所示。

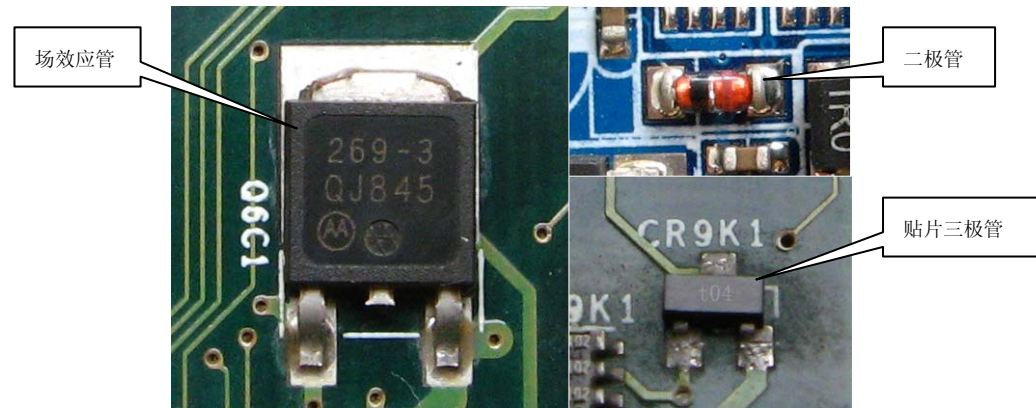


图 1-21 主板上的晶体管

1.2.3 插槽及插座

主板上插槽的作用是用于固定扩展卡并将其连接到系统总线上，也称为扩展槽或扩充插槽。它是电脑总线的延伸，是电脑总线的物理体现。

扩展插槽的种类主要有 ISA 插槽、PCI 插槽、AGP 插槽、内存插槽、PCI Express 插槽、CNR 插槽、AMR 插槽和 ACR 插槽，还有比较少见的 WI-FI 插槽和 VXB 插槽，以及笔记本电脑上使用的 PCMCIA 插槽、Mini PCI 插槽等。历史上出现过，已经被淘汰掉的还有 MCA 插槽、EISA 插槽以及 VESA 插槽等。目前主板上常见的插槽是 PCI 插槽、AGP 插槽、PCI Express

插槽、内存插槽等。

1. ISA 插槽

ISA 插槽是基于 ISA 总线的扩展插槽。ISA 的颜色一般为黑色，如图 1-22 所示，比 PCI 插槽长一些，位于主板的最下端。ISA 总线的工作频率为 8MHz，位宽为 16 位，最大传输率为 16MB/s（16 位/8×8MHz=16MB/s）。

ISA 总线的缺点是 CPU 资源占用太多，数据传输带宽太小，是已经被淘汰的总线。目前还能在许多老主板上看到 ISA 插槽，主流主板上已经看不到 ISA 插槽，但有些品牌的 845E 主板和 875P 主板上都还带有 ISA 插槽，这可能也是为了满足一些特殊用户的需求而设置的。



图 1-22 ISA 插槽

2. PCI 插槽

PCI 插槽是基于 PCI 局部总线的扩展插槽。PCI 的颜色一般为乳白色，如图 1-23 所示。PCI 总线的工作频率为 33MHz，位宽主要为 32 位和 64 位。32 位的最大数据传输率为 133MB/s（32 位/8×33MHz=133MB/s）。64 位的最大数据传输率为 266MB/s（64 位/8×33MHz=266MB/s）。

PCI 插槽可以插接显卡、声卡、网卡、内置 Modem、USB2.0 卡、IEEE1394 卡、IDE 接口卡、视频采集卡以及其他种类繁多的扩展卡，PCI 插槽是主板的主要扩展插槽。

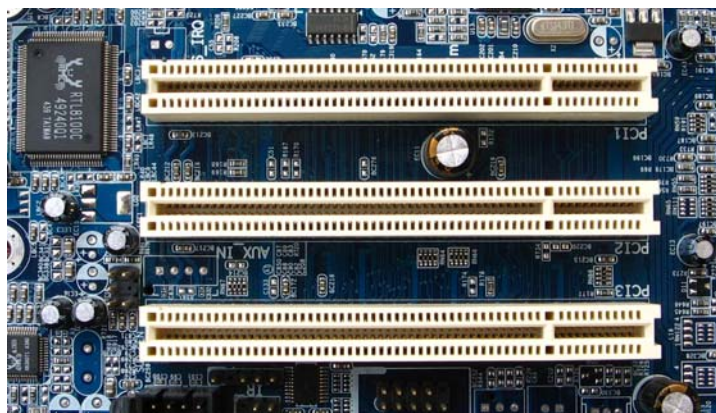


图 1-23 PCI 插槽

3. PCI Express 插槽

PCI-Express 是最新的总线接口标准，由英特尔公司提出。PCI Express 插槽如图 1-24 所示。PCI Express 总线将全面取代现行的 PCI 总线和 AGP 总线，最终实现总线标准的统一。它的主要优势是数据传输速率高，目前最高的数据传输速率可以达到 10GB/s，而且还有相当

大的发展潜力。

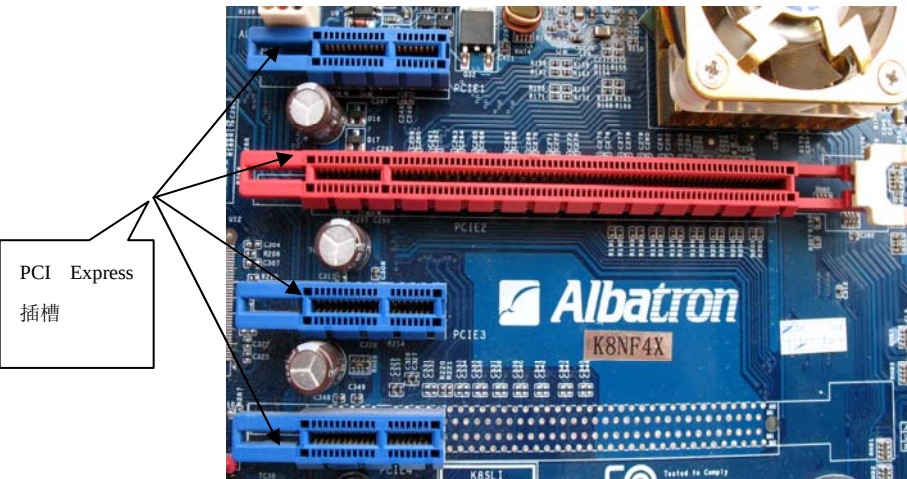


图 1-24 PCI Express 插槽

PCI Express 插槽采用点对点串行连接，每个设备都有自己的专用连接，不需要向整个总线请求。

PCI Express 总线按照其规格来划分可以分为 7 种，分别为×1、×2、×4、×8、×12、×16、×32，以满足不同系统设备对数据传输带宽的需求，最终的可用带宽将会是以 250MB/s 乘以通道的数量。此外，较短的 PCI Express 卡可以插入较长的 PCI Express 插槽中使用。PCI Express 接口还能够支持热拔插，支持数据同步传输。

PCI Express 接口是一种双向互连接口，相反方向也具有同样的带宽。PCI Express 带宽比较如表 1-1 所示。

表 1-1 PCI Express 带宽比较		
PCI Express 规格	数据通道（单向）带宽（MB/s）	数据通道（双向）带宽（MB/s）
×1	250	500
×2	500	1000
×4	1000	2000
×8	2000	4000
×12	3000	6000
×16	4000	8000
×32	8000	16000

4. AGP 插槽

AGP 是“加速图形接口”的英文缩写。AGP 插槽是显示卡的专用扩展插槽，如图 1-25 所示。AGP 可以划分为 AGP1.0（AGP×1，AGP×2）、AGP2.0（AGP×4）、AGP3.0（AGP×8）、AGP Pro 等 4 个版本。

- AGP1.0 标准工作频率为 66MHz，工作电压为 3.3V，主要有×1 和×2 两种模式，其数据传输速率分别为 266MB/s 和 533MB/s。

- AGP2.0 标准工作频率为 66MHz，工作电压为 1.5V，数据传输速率为 1066MB/s。
- AGP3.0 标准工作频率为 66MHz，工作电压为 0.8V，数据传输速率为 2133MB/s。AGP3.0 支持 1.5V 和 0.8V 信号电压，AGP2.0 标准的显示卡也可用于 AGP3.0 插槽。
- AGP Pro 标准与 AGP 2.0 标准是在同一年推出的，其插槽形状比起 AGP2.0 插槽形状略长一些，增加了更多的电源引脚，使其驱动功率增大至 25~110W，主要是为对图形显示和输出要求更高的用户而设计的，与 AGP2.0 标准完全兼容，也就是说 AGP2.0 标准的显示卡插在这种插槽中也能够正常使用。



图 1-25 AGP 插槽

5. CNR 插槽

CNR（“通信和网络插卡”的英文缩写）接口是由 Intel 公司提出的，CNR 插槽其形状如图 1-26 所示。CNR 插槽可以连接专用的 CNR Modem，它增加了对 10/100MB 局域网功能的支持，以及提供与 AC'97 兼容的 AC-Link、SMBus 接口和 USB（1.X 或 2.0）接口的支持。



图 1-26 CNR 插槽

6. AMR 插槽

AMR（“声音和调制解调器插卡”的英文缩写）插槽比较短，外观呈棕色，如图 1-27 所示。AMR 插槽可以插接 AMR 声卡或者 AMR Modem 卡。



图 1-27 AMR 插槽

7. ACR 插槽

ACR（“高级通信插卡”的英文缩写）插槽的形状就像 PCI 插槽顺时针旋转了 180°，如图 1-28 所示。ACR 规范同时能够与 AMR 规范完全兼容。ACR 插卡可以提供 Modem、LAN、

Home PNA、ADSL、Cable Modem、无线网络和多声道音效处理等功能。

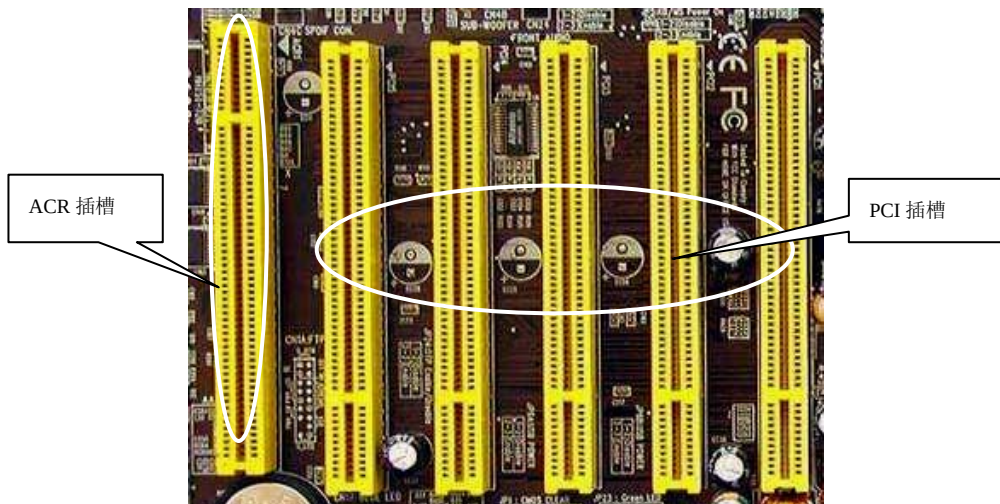


图 1-28 ACR 插槽

8. 内存插槽

现在主流主板上常见的内存插槽有 SDRAM DIMM 插槽、DDR DIMM 插槽、DDR2 DIMM 插槽等。

- SDRAM DIMM 插槽共有 $84 \times 2 = 168$ 个针脚，通常把它叫做 168 线的内存专用插槽，其提供的工作电压为 3.3V。SDRAM DIMM 插槽上有两个卡口，用来防止内存插反而导致烧毁现象的发生。SDRAM DIMM 插槽的形状如图 1-29 所示。



图 1-29 168 针脚 SDRAM DIMM 插槽

- DDR DIMM 插槽共有 $92 \times 2 = 184$ 个针脚，通常把它叫做 184 线的内存专用插槽，其提供的工作电压为 2.5V。DDR DIMM 插槽上有一个卡口，把插槽分成一长一短的两部分，用来防止内存插反而导致烧毁现象的发生。DDR DIMM 插槽的形状如图 1-30 所示。



图 1-30 184 针脚 DDR DIMM 插槽

- DDR2 DIMM 插槽共有 $120 \times 2 = 240$ 个针脚，通常把它叫做 240 线的内存专用插槽，

其提供的工作电压为 1.8V。DDR2 DIMM 插槽上有一个卡口,把插槽分成一长一短的两部分,用来防止内存插反而导致烧毁现象的发生。DDR2 DIMM 插槽的形状如图 1-31 所示。



图 1-31 240 针脚 DDR2 DIMM 插槽

9. CPU 插座

常见的 CPU 插座有 Socket 370、Socket 478、Socket 775 (LGA 775)、Socket 462、Socket 754、Socket 939 和 Socket 940 等多种,其外观结构分别如图 1-32、图 1-33、图 1-34、图 1-35、图 1-36、图 1-37 和图 1-38 所示。

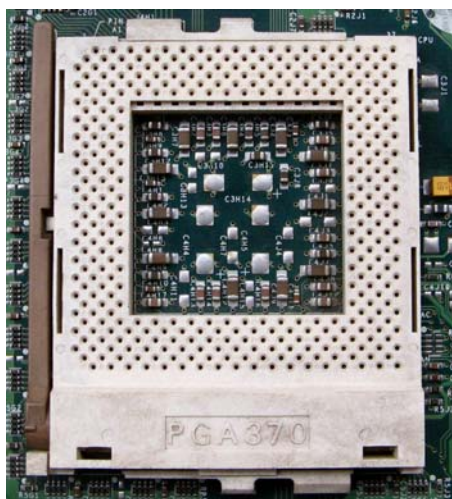


图 1-32 Socket 370 插座

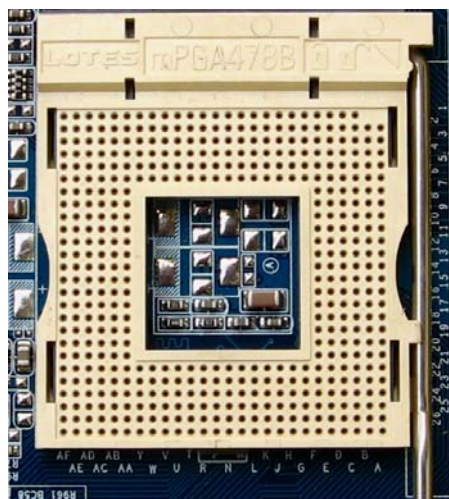


图 1-33 Socket 478 插座