

图解维修技术快速入门丛书

图解

计算机主板

维修

快速入门

- 天津市数码维修工程师培训及考核认证中心 组编
- 韩雪涛 主编

以图解文

图解式表现手法展现真实场景

轻松上手

面授培训式架构引导轻松入门

注重实践

过程式操作演练消除实践空白

快速提高

针对性模拟训练提升专业技能

家电维修行业专家亲自指导
专业维修培训机构合力打造

人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

图解维修技术快速入门丛书

图解计算机主板维修快速入门

天津市数码维修工程师培训及考核认证中心 组编
韩雪涛 主编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

图解计算机主板维修快速入门 / 韩雪涛主编; 天津市
数码维修工程师培训及考核认证中心组编. —北京: 人民
邮电出版社, 2009. 5

(图解维修技术快速入门丛书)

ISBN 978-7-115-19312-4

I. 图… II. ①韩…②天… III. 微型计算机—硬件—维
修—图解 IV. TP360.3-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第191152号

内 容 提 要

本书以典型样机为例,介绍了计算机主板的结构组成以及各主要部件、接口和芯片的种类、功能特点和识别方法,并介绍了计算机主板的实际检测和维修过程、主要检修工具的使用方法、主板电路图的识读技巧等内容。通过阅读本书,读者可以掌握计算机主板的检测方法和故障维修技能,能够进行故障检修工作。

本书采用图解的形式进行介绍,生动形象、易于掌握,适合从事计算机维修工作的技术人员阅读,也适合职业技术学院相关专业的师生阅读,还可作为职业技能培训教材使用。

图解维修技术快速入门丛书

图解计算机主板维修快速入门

-
- ◆ 组 编 天津市数码维修工程师培训及考核认证中心
主 编 韩雪涛
责任编辑 刘 朋
 - ◆ 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>
北京鸿佳印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19
字数: 454千字 2009年5月第1版
印数: 1-3500册 2009年5月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-19312-4/TN

定价: 35.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

丛书编委会名单

主 编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

编 委	周 明	郭爱武	张丽梅	孟雪梅
	高瑞征	李 深	高 岩	吴惠英
	郭海滨	胡丽丽	张明杰	刘秀东
	贾立辉	路建歆	孙承满	吴 玮
	张建平	韩 东	周 洋	李玉全
	崔文林	陈 捷	任立民	

数字化、网络化和信息化的发展以及我国电子产业基础的增强，给电子产品的升级换代增添了新的活力，笔记本电脑、打印机、MP3/MP4 播放器以及其他新型数码产品得到了迅速普及，彩色电视机、空调器、电磁炉等传统家用电器产品的社会拥有量始终保持增长的势头。大量新技术、新器件和新工艺的应用使电子产品的性能进一步提高，功能日趋完善，同时也使电子产品的故障机理更加复杂，维修人员在检测和排除电子产品的故障时所需考虑的因素也更多，所需采用的技术手段变得更加复杂，这给电子产品的维修、调试工作带来了新的挑战。

为了帮助广大电子产品维修人员，尤其是初学维修技术的人员了解电子产品的结构组成和工作原理，快速掌握和提高故障检修技能，我们组织有关专家和技术人员编写了这套“图解维修技术快速入门丛书”。这套丛书包括《图解电子元器件检测快速入门》、《电子电路识图快速入门》、《图解电磁炉维修快速入门》、《图解 MP3/MP4 播放器维修快速入门》、《图解机顶盒维修快速入门》、《图解计算机主板维修快速入门》、《图解打印机维修快速入门》、《图解笔记本电脑维修快速入门》、《图解空调器维修快速入门》、《图解彩色电视机维修快速入门》、《图解万用电表检修与调试快速入门》、《图解电动自行车维修快速入门》等。

这套丛书以目前流行的和拥有量较大的电子产品为主线进行介绍，主要内容包括电子产品的检修思路、结构组成、工作原理、故障检修方法以及典型故障排除实例等。另外，还介绍了电子元器件检测技术和电子电路识图两大基础内容。这套丛书不仅仅将使读者了解和掌握电子产品的结构原理和维修方法作为重点，而且更加注重如何使读者能够更快更好地理解书中所介绍的内容，即更加注重图书的可读性和易读性。因此，在图书的编写过程中力求突出“图解”和“快速入门”两大特色，将学习实用技能和提高自主学习效率放在主要位置。这套图书的具体特点如下。

1. 在内容把握上，由专业维修技师与一线教师根据行业特点和初学者的学习习惯，结合专业维修机构的培训经验，共同搭建图书的知识构架，实现由知识向技能转化的平滑过渡，注重理论联系实际，符合初学者的知识水平和阅读能力。同时，充分考虑社会就业需要，确保图书内容符合职业技能鉴定标准，达到规范性就业的目的。

2. 在表现形式上，通过计算机仿真图、数码照片、示意图和电路图等，将维修过程中难以用文字表述的知识内容、设备的结构特点以及实际操作方法生动地展现出来，真正达到“以图代解”和“以解说图”的目的。

3. 在体例结构上，充分考虑初学者的学习习惯，根据不同内容的特点，通过“能力目标”、“要点提示”、“信息扩展”、“模拟训练”和“总结提高”等几个模块，将技能学习过程中的注意事项和操作时的关键点以及扩展性知识有效地传递给读者，使读者有一种全新的学

习体验。

【能力目标】在每个章节之初将该部分将要学习的内容和所要达到的技能要求明确地告诉读者，使读者了解学习这部分内容所要达到的目的以及自身需要做哪些准备工作，做到有的放矢。

【要点提示】对知识环节中需要注意的关键点进行强调。

【思路点拨】对电路分析和检修过程中难以理解的内容进行有意识的引导，调动读者的主观能动性，进行思维意识的锻炼。

【信息扩展】将一些扩展性的知识内容介绍给读者，帮助读者进一步拓展思路。

【操作演示】将维修过程中的操作步骤和具体检修方法以图解形式一步一步地“演示”给读者，使读者在最短的时间内直观了解具体检修过程。

【模拟训练】将维修过程中所要掌握的知识点和技能要求以实际训练项目的形式提供给读者进行练习，创造一个良好的“实习环境”。

【总结提高】放置于每章的最后，主要是对每章的内容进行归纳和总结，从而为技能的学习和掌握理清思路。

4. 在技术服务上，为了帮助读者解决在学习过程中遇到的问题，依托天津市涛涛多媒体公司开通了专门的技术咨询服务网站（www.taoo.cn）。读者如果在学习过程中和职业资格认证考试方面有什么问题，也可以通过电话（022-83718162 / 83715667 / 83713312）和信件的方式（天津市南开区华苑产业园天发科技园 8-1-401，邮编 300384）与我们进行联系和交流。

目前，计算机已在家庭和各种办公场所得到了普及应用。计算机是一种高科技电子产品，其主板上集成和承载了各种芯片、板卡以及接口等。为了保证这些部件稳定工作，不仅需要统一的时钟频率，而且需要提供各种高精度的电压和电流。当计算机主板出现故障时，要能根据故障现象快速、准确地进行检测，找到故障点并加以排除，这对检修人员提出了很高的要求。从事计算机主板检修工作，技术人员不仅需要了解主板的故障检修思路以及所应具备的技术条件和硬件设备，而且需要了解主板上各主要芯片、板卡和接口等的功能特点以及识别和检测方法，同时还应熟悉计算机主板常见故障的表现形式，分析这些故障的产生原因并采取相应的处理措施。《图解计算机主板维修快速入门》一书正是基于读者的这一需要而编写的，本书采用图解的形式进行介绍并辅以故障检修实例，符合读者的阅读习惯和实际需要，尤其有利于初学者快速入门和提高技能水平。

希望本套图书的出版对读者快速掌握电子产品的维修技术能有一定的帮助，也欢迎广大读者向我们提出意见和建议。

目 录

第 1 章 建立计算机主板的故障检修思路	1
1.1 计算机主板的种类和功能特点	1
1.2 计算机主板检修人员应具备的条件	7
1.2.1 计算机主板检修人员的技能要求	7
1.2.2 检修计算机主板的设备条件	9
1.3 计算机主板的故障特点和产生原因	18
1.3.1 计算机主板的故障特点	18
1.3.2 计算机主板故障的产生原因	19
1.4 计算机主板的基本检修流程和检修方法	20
1.5 计算机主板上电子元器件的种类和功能特点	22
1.5.1 计算机主板上电阻元件的种类和功能特点	22
1.5.2 计算机主板上电容元件的种类和功能特点	26
1.5.3 计算机主板上电感元件的种类和功能特点	28
1.5.4 计算机主板上晶体管的种类和功能特点	30
1.5.5 计算机主板上晶振的种类和功能特点	33
1.5.6 计算机主板上场效应管的种类和功能特点	34
1.5.7 计算机主板上稳压器件的种类和功能特点	35
1.5.8 计算机主板上其他元器件的种类和功能特点	36
第 2 章 了解计算机主板的主要插槽及接口	40
2.1 计算机主板的整体结构和工作流程	40
2.1.1 计算机主板的整体结构	40
2.1.2 计算机主板的工作流程	43
2.2 CPU 插座（或插槽）的结构和功能特点	45
2.2.1 CPU 插槽的结构和功能特点	45
2.2.2 CPU 插座的结构和功能特点	46
2.3 内存插槽的结构和功能特点	49
2.3.1 SIMM 内存插槽的结构和功能特点	49
2.3.2 RIMM 内存插槽的结构和功能特点	49
2.3.3 DIMM 内存插槽的结构和功能特点	49
2.4 总线扩展插槽的结构和功能特点	50

2.4.1	ISA 插槽的结构和功能特点	51
2.4.2	PCI 插槽的结构和功能特点	51
2.4.3	AGP 插槽的结构和功能特点	52
2.4.4	PCI Express 插槽的结构和功能特点	53
2.4.5	SCSI 插槽的结构和功能特点	53
2.4.6	其他扩展插槽的结构和功能特点	54
2.5	FDD 及 IDE 接口的结构和功能特点	55
2.5.1	FDD 接口的结构和功能特点	55
2.5.2	IDE 接口的结构和功能特点	56
2.6	SATA 接口的结构和功能特点	57
2.7	电源接口的结构和功能特点	58
2.8	I/O 接口的结构和功能特点	61
2.8.1	I/O 接口的结构	61
2.8.2	I/O 接口的功能特点	64
第 3 章	了解计算机主板的主要芯片	66
3.1	BIOS 芯片的识别和功能特点	66
3.1.1	BIOS 芯片的识别	66
3.1.2	BIOS 芯片的功能特点	69
3.2	主板芯片组的识别和功能特点	70
3.2.1	主板芯片组的识别	70
3.2.2	主板芯片组的功能特点	74
3.3	板载声卡芯片的识别和功能特点	76
3.3.1	板载声卡芯片的识别	76
3.3.2	板载声卡芯片的功能特点	77
3.4	板载网卡芯片的识别和功能特点	78
3.4.1	板载网卡芯片的识别	78
3.4.2	板载网卡芯片的功能特点	80
3.5	板载显示芯片的识别和功能特点	80
3.5.1	板载显示芯片的识别	80
3.5.2	板载显示芯片的功能特点	81
第 4 章	了解计算机主板的主要电路	83
4.1	计算机主板开机电路的结构和工作原理	83
4.1.1	计算机主板开机电路的结构	83
4.1.2	计算机主板开机电路的工作原理	88
4.2	计算机主板供电电路的结构和工作原理	95
4.2.1	计算机主板供电电路的结构	95
4.2.2	计算机主板供电电路的工作原理	104

4.3 计算机主板时钟电路的结构和工作原理	117
4.3.1 计算机主板时钟电路的结构	117
4.3.2 计算机主板时钟电路的工作原理	119
4.4 计算机主板复位电路的结构和工作原理	122
4.4.1 计算机主板复位电路的结构	122
4.4.2 计算机主板复位电路的工作原理	123
4.5 计算机主板 CMOS 电路的结构和工作原理	127
4.5.1 计算机主板 CMOS 电路的结构	127
4.5.2 计算机主板 CMOS 电路的工作原理	130
4.6 计算机主板接口电路的结构和工作原理	132
4.6.1 计算机主板接口电路的结构	132
4.6.2 计算机主板接口电路的工作原理	138
第 5 章 学习计算机主板检修工具的使用方法	147
5.1 万用表的使用方法	147
5.2 示波器的使用方法与信号测量	153
5.2.1 示波器的使用方法	153
5.2.2 信号的测量方法	155
5.3 主板诊断卡的种类和使用方法	157
5.3.1 主板诊断卡的种类	157
5.3.2 主板诊断卡的使用方法	159
5.4 打阻值卡的种类和使用方法	160
5.4.1 打阻值卡的种类	160
5.4.2 打阻值卡的使用方法	163
5.5 CPU 假负载的功能特点和使用方法	166
5.5.1 CPU 假负载的功能特点	166
5.5.2 CPU 假负载的使用方法	167
5.6 编程器的功能特点和使用方法	169
5.6.1 编程器的功能特点	169
5.6.2 编程器的使用方法	170
5.7 热风焊机的功能特点和使用方法	172
5.7.1 热风焊机的功能特点	172
5.7.2 热风焊机的使用方法	174
第 6 章 掌握计算机主板主要插槽、接口及芯片的检测方法	180
6.1 CPU 插座（或插槽）的检测方法	180
6.2 内存插槽的检测方法	183
6.3 显卡插槽的检测方法	185
6.3.1 AGP 插槽的检测方法	185

6.3.2	PCI-E 插槽的检测方法	189
6.4	其他总线扩展插槽的检测方法	191
6.4.1	PCI 插槽的检测方法	191
6.4.2	ISA 插槽的检测方法	195
6.5	IDE 接口的检测方法	198
6.6	SATA 接口的检测方法	200
6.7	软驱接口的检测方法	201
6.8	电源接口的检测方法	202
6.9	BIOS 芯片的检测方法	204
6.10	板载声卡芯片的检测方法	207
6.11	板载网卡芯片的检测方法	210
第 7 章	掌握主板主要电路的故障检测方法	215
7.1	主板供电电路的故障分析与检测	215
7.1.1	主板供电电路的故障分析	215
7.1.2	CPU 供电电路的故障检测	215
7.1.3	内存供电电路的故障检测	224
7.1.4	显卡供电电路的故障检测	228
7.1.5	芯片组供电电路的故障检测	231
7.2	主板开机电路的故障分析与检测	233
7.2.1	主板开机电路的故障分析	233
7.2.2	主板开机电路的故障检测	233
7.3	主板时钟电路的故障分析与检测	240
7.3.1	主板时钟电路的故障分析	240
7.3.2	主板时钟电路的故障检测	241
7.4	主板复位电路的故障分析与检测	246
7.4.1	主板复位电路的故障分析	246
7.4.2	主板复位电路的故障检测	246
7.5	主板 CMOS 电路的故障分析与检测	250
7.5.1	主板 CMOS 电路的故障分析	250
7.5.2	主板 CMOS 电路的故障检测	250
7.6	主板接口电路的故障分析与检测	252
7.6.1	鼠标、键盘接口电路的故障分析与检测	252
7.6.2	串口电路的故障分析与检测	254
7.6.3	并口电路的故障分析与检测	257
7.6.4	USB 接口电路的故障分析与检测	260
第 8 章	解析计算机主板故障检修实例	262
8.1	计算机开机后黑屏的故障检修实例	262

8.1.1	时钟电路故障造成计算机开机后黑屏的故障检修	262
8.1.2	CPU 不工作造成计算机开机后黑屏的故障检修	266
8.1.3	内存不工作造成计算机开机后黑屏的故障检修	269
8.1.4	AGP 显卡不工作造成计算机开机后黑屏的故障检修	272
8.2	鼠标、键盘不能使用的故障检修实例	273
8.2.1	上网时鼠标突然不能使用，但键盘可以使用的故障检修	273
8.2.2	计算机开机后屏幕提示“Keyboard error or no keyboard present”的故障检修	275
8.3	计算机连接的打印机突然不能使用的故障检修实例	276
8.4	计算机连接的调制解调器突然不能使用的故障检修实例	277
8.5	计算机不能识别 U 盘的故障检修实例	278
8.6	计算机在播放音乐时音箱无声音输出的故障检修实例	280
8.7	计算机不能使用局域网的故障检修实例	284
附录	模拟训练解答	287

建立计算机主板的故障 检修思路

本章学习目标

了解计算机主板的种类及不同种类计算机主板的功能特点,掌握计算机主板检修人员应具备的技能及相关检修设备的使用方法,重点掌握计算机主板的故障特点及相关故障的产生原因和基本检修方法,能够对计算机主板上的电子元器件进行识别,建立起对计算机主板常见故障的检修思路。

1.1 计算机主板的种类和功能特点

能力目标

了解常用计算机主板的种类,掌握各种主板的功能特点。

目前,市场上流行的计算机主板种类较多,不同厂家生产的主板的结构有所不同,台式计算机主板的结构与笔记本计算机主板的结构也不相同。这里主要以台式计算机的主板为例进行介绍。

1. 按 CPU 插座的类型分类

CPU 是计算机主板上非常重要的安装连接部件。根据封装结构的不同,常见的 CPU 主要有 Slot 结构的 CPU 和 Socket 结构的 CPU 两种。与之相对应,计算机主板也可分为 Slot 型主板和 Socket 型主板。

(1) Slot 型主板

Slot 型主板主要支持插卡式 CPU (即 Slot 结构的 CPU)。图 1-1 所示为典型 Slot 型主板的实物外形。

图 1-2 所示为插卡式 CPU 的实物外形。插卡式 CPU 的正面为 CPU 的二级缓存,背面为 CPU 的主体及散热片。这种 CPU 在安装时直接插入到 Slot 型主板的 CPU 插槽上即可。由于这种 CPU 与散热装置集成在一起,因此安装比较简单。早期的 Pentium II、Pentium III 和 AMD 的部分 K6 CPU 常采用这种类型的主板,但目前已不多见。

(2) Socket 型主板

Socket 型主板主要支持针脚插入式 CPU (即 Socket 结构的 CPU)。图 1-3 所示为典型 Socket

型主板的实物外形。可以看到，主板上的 CPU 接口采用插座式设计，安装时需要将 CPU 按照定位标记指示方向小心插入到 CPU 插座中并锁紧。CPU 的散热装置在 CPU 安装好后再进行加装。目前，市场上主流的主板多为 Socket 型主板。

图 1-4 所示为 Socket 结构的 CPU 的实物外形。这种 CPU 是一种独立封装的多引脚超大规模集成电路。目前，主流的 CPU 都为 Socket 结构的 CPU。

信息扩展

Socket 型主板又分为多种类型，主要有 Socket 7 型、Super 7 型、Socket 370 型、Socket 423 型、Socket 478 型、Socket 462 (A) 型、LGA 775 型、Socket 745 型、Socket 939 型、Socket 940 型和 Socket M2 型等。

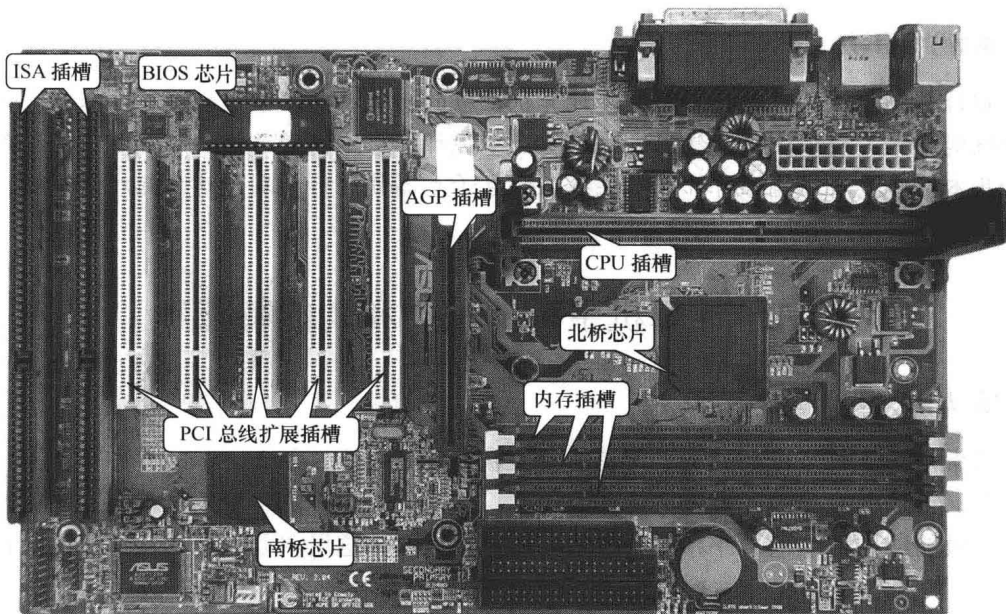
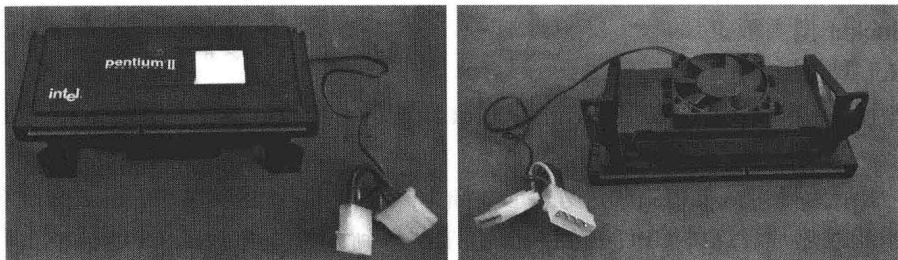


图 1-1 Slot 型主板的实物外形



(a) 插卡式 CPU 的正面

(b) 插卡式 CPU 的背面

图 1-2 插卡式 CPU 的实物外形

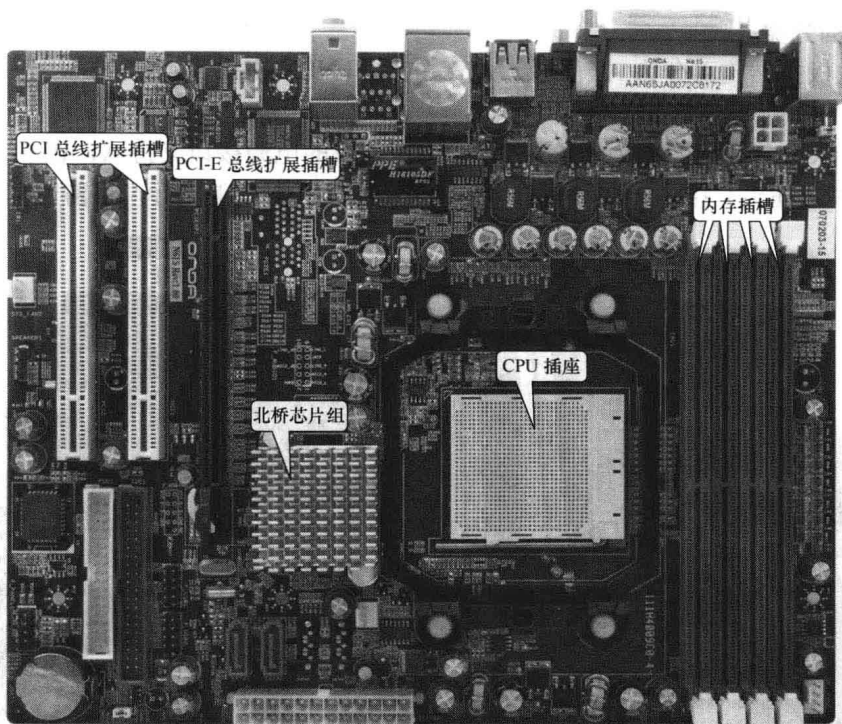
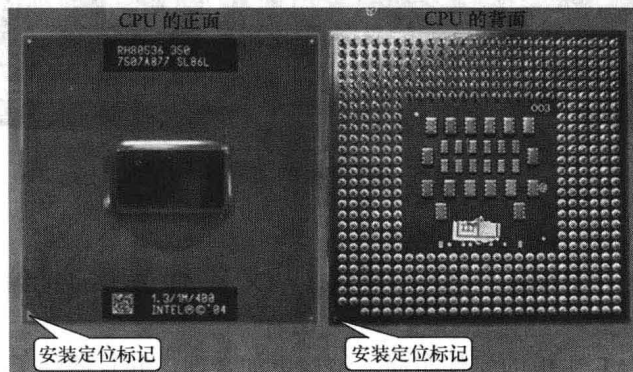
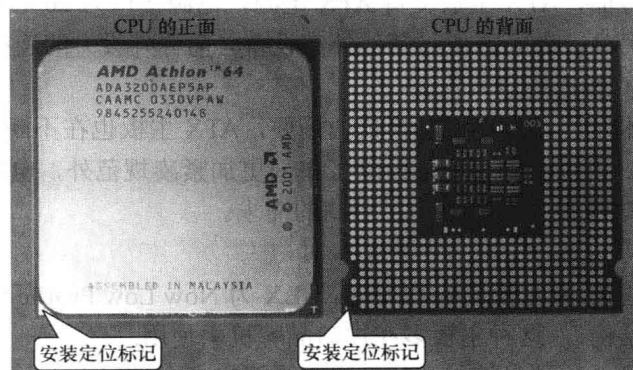


图 1-3 Socket 型主板的实物外形



(a) Intel 系列 CPU



(b) AMD 系列 CPU

图 1-4 Socket 型主板上所使用的 CPU

2. 按结构分类

计算机主板按结构可分为 AT 主板、ATX 主板和 NLX 主板等。

(1) AT 主板

图 1-5 所示为典型 AT 主板的实物外形。这种主板的电源接口支持 AT 电源，电源接口为 12 芯（两个 6 芯插头）接口，在早期的 486、586 计算机中非常流行，目前已基本被淘汰。

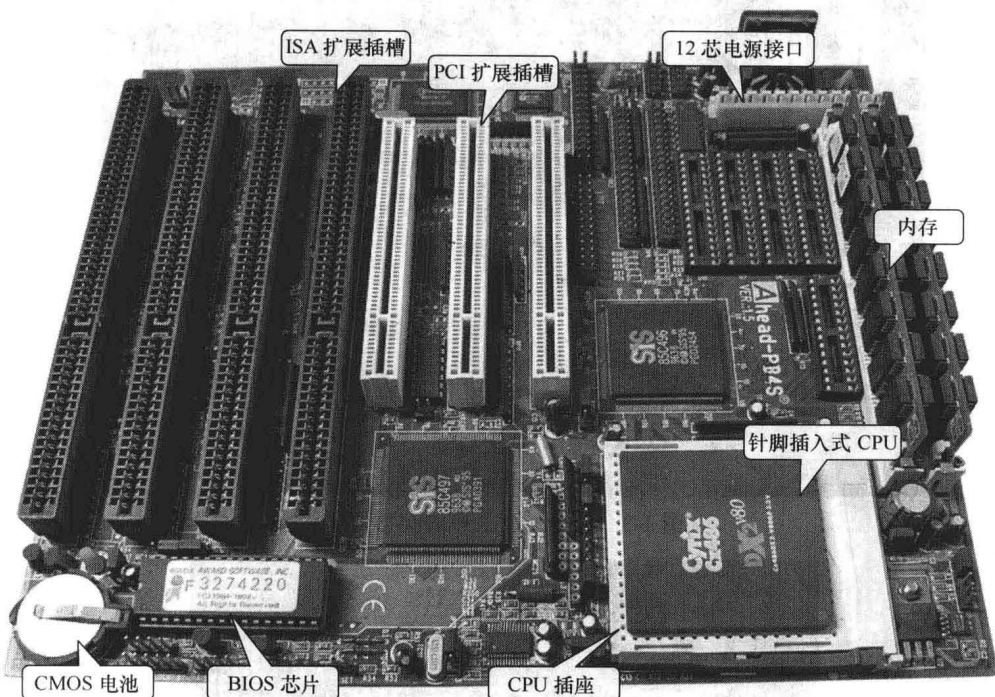


图 1-5 AT 主板的实物外形

(2) ATX 主板

ATX 主板是在 AT 主板的基础之上研发的，ATX 是 AT Extend 的缩写。图 1-6 所示为典型 ATX 主板的实物外形。

这种主板改进了 AT 主板的元件布局，结构更加合理，并且增强了主板的扩充能力，提高了可靠性。在电源方面，ATX 主板支持 ATX 电源，电源接口为 20 芯接口，并增强了计算机的电源管理功能。另外，为了方便与其他外部设备（简称外设）的连接，ATX 主板还增设了通用串行总线接口（USB 接口）。

为适应计算机技术发展及硬件更新换代的需要，ATX 主板也在不断更新。图 1-7 所示为 ATX 2.0x 规格的主板。可以看到，该主板除了布局更加紧凑规范外，电源接口还增加了一个双列 4 芯 12V 插头，这使得主板能够满足更高的需求。

(3) NLX 主板

图 1-8 所示为典型 NLX 主板的实物外形。NLX 为 Now Low Profile Extension 的缩写，意为“新型小尺寸扩展结构”，这种主板多在进口品牌机中使用。

这种主板将扩展槽、软硬盘接口、I/O 接口等都集成在扩展卡上，使用时只需将扩展卡插在主板上即可，使得主板升级灵活、拆装方便。

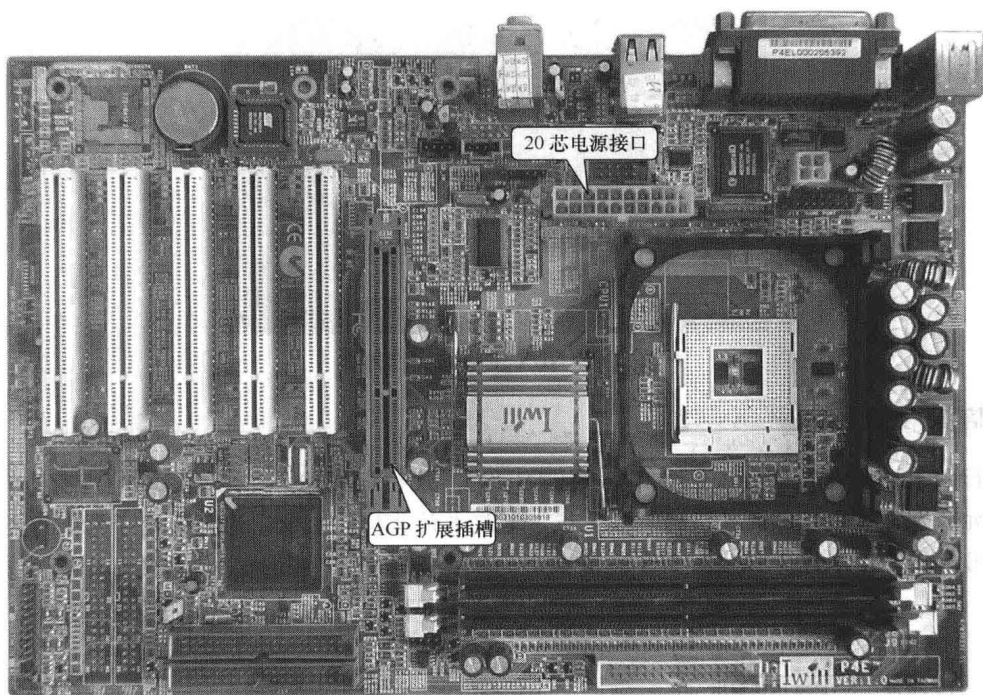


图 1-6 ATX 主板的实物外形

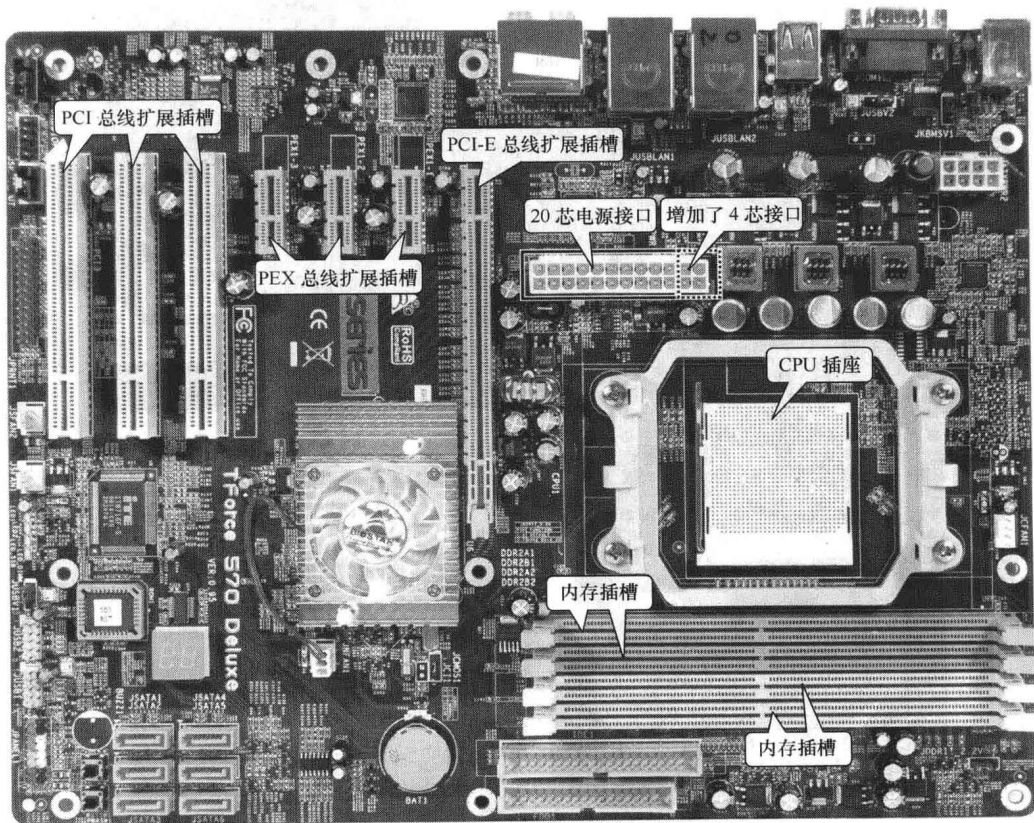


图 1-7 ATX 2.0x 规格的主板的实物外形

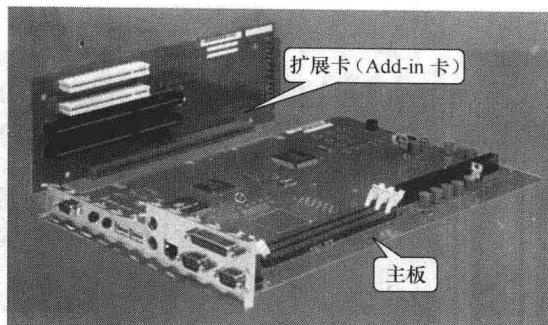
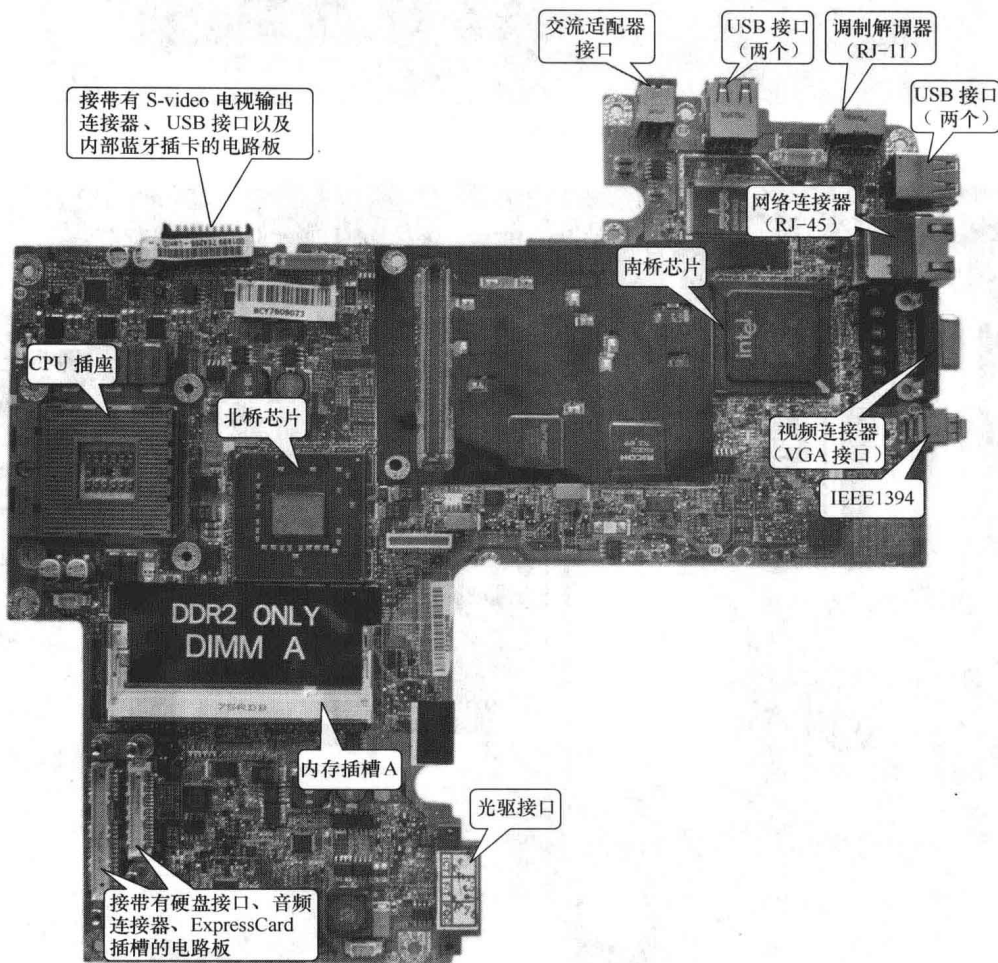


图 1-8 NLX 主板的实物外形

信息扩展

流行的笔记本电脑主板主要有华硕 (ASUS)、微星 (MSI) 及技嘉 (GIGABYTE) 等几种。图 1-9 所示为典型笔记本电脑的华硕主板。笔记本电脑的主板结构和台式计算机的主板结构大致相同, 但笔记本电脑主板为了适应狭小的机壳而作了一些简化, 体积更加小巧紧凑。



(a) 正面

图 1-9 华硕主板的实物外形