

新版

实修
演练丛书

新版

计算机主板 常见故障

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写
■ 韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

实修 演练

附赠光盘

学习卡

超值附送视频网络教学资源，帮助元的网络培训学习卡，通过光盘的动态演示，真实地展现设备的工作原理、拆装细节、典型故障现象及维修方法，再配合学习卡提供的网络教学资源，帮助读者快速提高维修技能。

- **网络增值** 帮您轻松掌握维修要诀
- **导向明确** 再现维修现场操作实况
- **技术规范** 符合职业技能鉴定标准
- **导向明确** 直接面向社会就业岗位
- **网络增值** 全方位立体式教学服务



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

新版

实修
演练 丛书

新版

计算机主板 常见故障

实修 演练

■ 数码维修工程师鉴定指导中心 组织编写

韩雪涛 韩广兴 吴瑛 等 编著

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

新版计算机主板常见故障实修演练 / 韩雪涛等编著

— 北京 : 人民邮电出版社, 2011. 12

(新版实修演练丛书)

ISBN 978-7-115-26464-0

I. ①新… II. ①韩… III. ①计算机主板—维修

IV. ①TP332.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第195068号

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了计算机主板的维修方法和维修技巧,通过对典型计算机主板的实际解剖和实际检修演示,对计算机主板维修的基础知识、操作流程、电路分析、零部件检测与代换以及电路测量方法进行了细致的介绍。

全书以计算机主板的维修技能要求和计算机主板维修中所遇到的问题为切入点。根据计算机主板维修的技能特点划分章节,将计算机主板的维修技能划分成计算机主板的结构组成和工作原理、计算机主板的检修流程和基本检修方法、计算机主板 CPU 及相关电路的故障检修实例、计算机主板内存及相关电路的故障检修实例、计算机主板芯片组的故障检修实例、计算机主板时钟电路的故障检修实例、计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的故障检修实例以及计算机主板接口电路的故障检修实例 8 个部分。

本书运用了大量源于实际工作的案例,结合检修思路分析、故障检修操作演示,帮助读者亲身参与到计算机主板维修的技能锻炼中,并从众多实用案例分析中开拓思路,增长维修经验。

本书适合作为电子电气信息类中等、高等职业技术学院专业教材,也可供从事计算机主板维修的技术人员和广大电子爱好者阅读,还可作为短期培训班的培训教材使用。

新版实修演练丛书

新版计算机主板常见故障实修演练

- ◆ 组织编写 数码维修工程师鉴定指导中心
编 著 韩雪涛 韩广兴 吴 瑛 等
责任编辑 姚予疆
执行编辑 王朝辉
 - ◆ 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 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京铭成印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 16.25
字数: 390 千字
印数: 1—4 000 册
- 2011 年 12 月第 1 版
2011 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-26464-0

定价: 40.00 元 (附光盘)

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

反盗版热线: (010)67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

前言

近年来,各类家用电器和数码办公设备得到了广泛的普及和应用。随着技术的不断进步,电子电气产品的功能更加强大,电路更加复杂,产品的种类也日益丰富。这些变化带动了生产、销售、调试、维修等一系列产业链的繁荣。尤其是高智能家电产品和数码办公设备,由于其整机组成和电路结构都比较复杂,功能多样,而且常常要涉及光、机、电等现代高新技术,其维修服务的市场前景非常广阔,但也给售后维修带来了很大的困难。

为了使从业者尽快掌握规范的维修技能,适应当前岗位的需求,国家相关部门相继颁布了一系列标准和规定,如《数码维修工程师国家职业标准》、《计算机安装、调试、维修国家职业标准》、《家用电子产品维修工国家职业标准》、《电子产品营销员国家职业标准》等,要求维修人员必须掌握一定的知识和技能,并经过考核鉴定合格后方可持证上岗。因此,对于广大维修人员来说,需要不断地提高自己的理论知识和操作技能。

为此,2007~2008年我们相继组织有关专家和维修技术人员编写了“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”。这两套丛书以介绍实际维修技能和维修经验为主,引入“实修演练”的概念,向读者真实呈现专业维修的“实际场景”。系列图书一经推出,便受到了社会各界的认可和广泛好评。

经过近4年的市场考验,“实修演练丛书”的风格已经得到了社会的认可和广大读者的肯定。许多读者来信来电,在对图书内容充分肯定的同时也提出了很多宝贵的建议。而电子电气技术的发展变化也非常迅速,4年的时间里,无论是家用电器产品还是数码办公设备都得到了迅猛的发展,原书中的部分内容势必需要考虑更新,及时添加新产品、新机型、新电路、新技术的内容。因此,我们决定重新修订“实修演练丛书”。

经过长期的策划和准备,结合当前市场的特点和变化,我们决定将原“办公设备常见故障实修演练丛书”和“家用电器常见故障实修演练丛书”合并为“新版实修演练丛书”。丛书包括《新版电冰箱常见故障实修演练》、《新版空调器常见故障实修演练》、《新版彩色电视机常见故障实修演练》、《新版液晶电视机常见故障实修演练》、《新版洗衣机常见故障实修演练》、《新版小家电常见故障实修演练》、《新版电磁炉常见故障实修演练》、《新版打印机常见故障实修演练》、《新版复印机常见故障实修演练》、《新版笔记本电脑常见故障实修演练》、《新版计算机主板常见故障实修演练》、《新版液晶显示器常见故障实修演练》、《新版传真机/扫描仪常见故障实修演练》。

本套丛书基本涵盖了当前流行的家用电子产品和数码办公产品。在表

达方式上,丛书沿袭了原“实修演练”的风格,以真实的维修实例为主线,通过“现场实录”的方式将市场上流行的电子产品的典型故障维修过程“全程”展现出来,对于理论知识的讲解以实用、够用为原则,在表现形式上,充分发挥“图解”的特色,通过二维效果图、三维仿真图、原理示意图、结构组成图以及数码照片等多种形式向读者直观、形象、生动地介绍产品结构、原理、电路分析方面的知识内容。

为确保丛书的知识内容能够直接指导就业,在内容的选取上从实际岗位需求的角度出发,将国家职业技能鉴定和数码维修工程师的考核认证标准融入到图书的各个知识点和技能点中,所有的知识技能在满足实际工作需要的同时也完全符合国家职业技能和数码维修工程师相关专业的考核规范。

学习者通过学习不仅可以掌握检修的各项知识技能,同时也可申报相应的国家工程师资格或国家职业资格的认证,争取获得国家统一的专业技术资格证书,使得职业规划和行业定位更加准确,真正实现知识技能与职业规划的巧妙融合。

本套丛书由数码维修工程师鉴定指导中心联合多家专业维修机构,组织众多高级维修技师、一线教师和多媒体技术工程师组成专业制作团队,特聘请国家电子行业资深专家韩广兴教授亲自担任指导。书中所有的内容及维修资料均来源于实际工作,从而确保图书的实用性和权威性。

另外,为了更好地满足读者的需求,达到最佳的学习效果,数码维修工程师鉴定指导中心对本套丛书给予了大力支持,读者除可获得免费的专业技术咨询外,每本图书都附赠有1张VCD教学光盘(成套的系列VCD教学光盘需另购)和价值50元的数码维修工程师远程培训基金(培训基金以“学习卡”的形式提供),读者可凭借此卡登录数码维修工程师的官方网站(www.chinadse.org)获得超值技术服务。网站提供有最新的行业信息,大量的视频教学资源、图纸手册等学习资料以及技术论坛。读者凭借学习卡可随时了解最新的数码维修工程师考核培训信息,知晓电子电气领域的业界动态,实现远程在线视频学习,下载需要的图纸、技术手册等学习资料。此外,读者还可通过网站的技术交流平台进行技术的交流与咨询。

读者还可通过学习与实践参加相关资质的国家职业资格或工程师资格认证,获得相应等级的国家职业资格或数码维修工程师资格证书。如果读者在学习和考核认证方面有什么问题,可通过以下方式与我们联系。

数码维修工程师鉴定指导中心

网址: <http://www.chinadse.org>

联系电话: 022-83718162/83715667/13114807267

E-mail: chinadse@163.com

地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401

邮编: 300384

作 者

学习卡使用说明

您好，欢迎使用学习卡登录数码维修工程师鉴定指导中心官方网站，请按以下步骤使用学习卡。

① 将书中所附赠的学习卡取出，由学习卡正面可看到学习卡面值、网站网址等信息，背面可看到卡号、密码（涂有银漆）和使用说明，如图 1 所示。

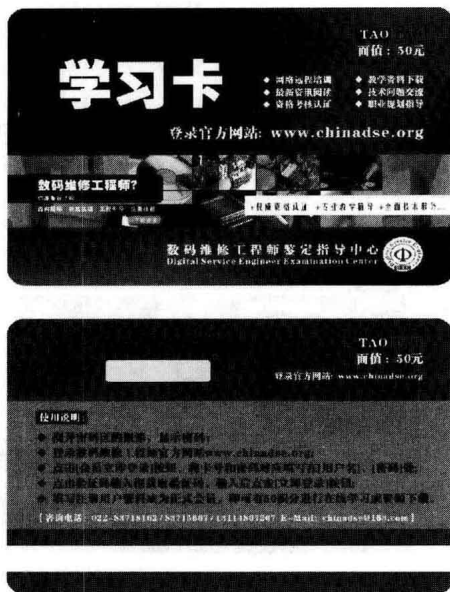


图 1 学习卡说明

② 将密码区的银漆刮开，即可得到本卡的登录密码，如图 2 所示。

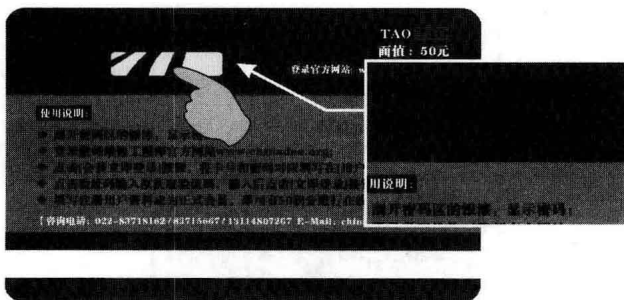


图 2 获取密码

③ 打开计算机上的网络浏览器，在地址栏中输入网址“www.chinadse.org”，然后按回车键，登录数码维修工程师官方网站，如图 3 所示。

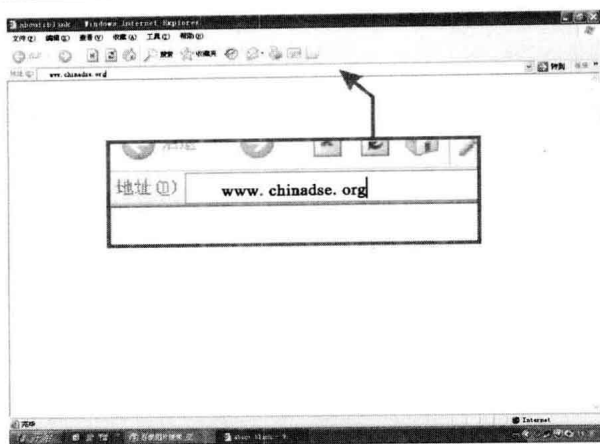


图3 输入网址

④ 待网站打开后，在首页右侧可找到登录区域，点击其中的“会员立即登录”按钮进入登录界面，如图4所示。



图4 会员登录

⑤ 待登录界面打开后，将学习卡上的卡号填写到用户名中，将密码填写到登录密码中，如图5所示。



图5 输入用户名、密码

⑥ 用鼠标点击验证码文本框, 即可得到验证码, 将验证码正确输入后 (验证码不清晰, 可点击图标更换), 点击登录, 如图 6 所示。

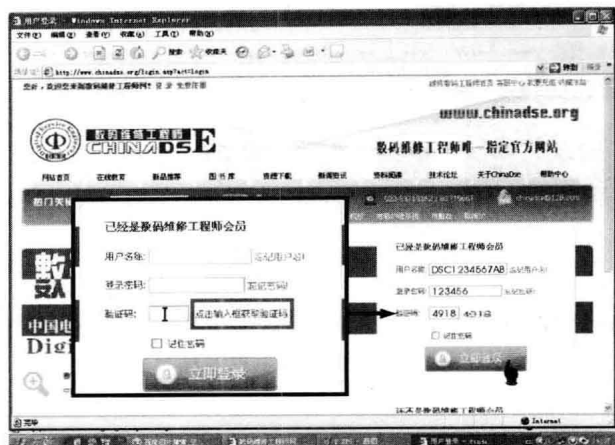


图 6 输入验证码

⑦ 若用户名和密码及验证码输入正确, 点击登录后, 页面将转到会员资料界面, 在这里用户可对自己的用户名、昵称、密码、邮箱等信息进行填写或修改, 将所有空缺项都填写完毕后 (例如昵称、手机号、电子邮箱和验证码), 认真阅读会员注册协议, 并点击“同意协议, 进入下一步”注册会员, 如图 7 所示。



图 7 填写资料

⑧ 注册成功后, 页面会返回首页, 在首页上方会显示欢迎语, 在首页右侧会显示用户昵称和剩余积分, 这时便可进行在线学习和资源下载等操作, 如图 8 所示。



图8 首页显示用户信息

目 录

第 1 章	计算机主板的结构组成和工作原理	1
1.1	计算机主板的结构组成	1
1.1.1	计算机主板的种类及其特点	1
1.1.2	计算机主板的整机结构	5
1.2	计算机主板的工作原理	8
1.2.1	计算机主板的整机工作原理	8
1.2.2	计算机主板各单元电路间的关系	10
第 2 章	计算机主板的检修流程和基本检修方法	13
2.1	计算机主板的故障特点和检修流程	13
2.1.1	计算机主板的故障特点	13
2.1.2	计算机主板的检修流程	24
2.2	计算机主板的基本检修方法	29
2.2.1	目测法	29
2.2.2	触摸法	30
2.2.3	诊断卡诊断法	30
2.2.4	假负载测试法	33
2.2.5	测试卡检测法	36
2.2.6	万用表检测法	38
2.2.7	示波器检测法	39
2.2.8	代换法	40
第 3 章	计算机主板 CPU 及相关电路的故障检修实例	41
3.1	计算机主板 CPU 及相关电路的结构与工作原理	41
3.1.1	计算机主板 CPU 及相关电路的结构	41
3.1.2	计算机主板 CPU 及相关电路的工作原理	48
3.2	计算机主板 CPU 及相关电路的电路分析	49
3.2.1	映泰 GeForce 6100 AM2 型主板 CPU 及相关电路的 电路分析	49
3.2.2	华硕 P4SD 型主板 CPU 及相关电路的电路分析	56
3.2.3	技嘉 PA-P31-ES3G 型主板 CPU 及相关电路的电路分析	59
3.3	计算机主板 CPU 及相关电路的检修方法和检修实例	64
3.3.1	计算机主板 CPU 及相关电路的检修方法	64

3.3.2 计算机主板 CPU 及相关电路的检修实例	72
第 4 章 计算机主板内存及相关电路的故障检修实例	79
4.1 计算机主板内存及相关电路的结构与工作原理	79
4.1.1 计算机主板内存及相关电路的结构	79
4.1.2 计算机主板内存及相关电路的工作原理	83
4.2 计算机主板内存及相关电路的电路分析	84
4.2.1 映泰 GeForce 6100 AM2 型主板内存及相关电路的电路分析	84
4.2.2 华硕 PTGDR2-LA 型主板内存及相关电路的电路分析	86
4.2.3 技嘉 8IRX 型主板内存及相关电路的电路分析	89
4.2.4 微星 MS7522 型主板内存及相关电路的电路分析	90
4.3 计算机主板内存及相关电路的检修方法和检修实例	93
4.3.1 计算机主板内存及相关电路的检修方法	93
4.3.2 计算机主板内存及相关电路的检修实例	97
第 5 章 计算机主板芯片组的故障检修实例	103
5.1 计算机主板芯片组的结构与工作原理	103
5.1.1 计算机主板芯片组的结构	103
5.1.2 计算机主板芯片组的工作原理	109
5.2 计算机主板芯片组的电路分析	111
5.2.1 映泰 GeForce 6100 AM2 型主板芯片组的电路分析	111
5.2.2 映泰 N55SB-A2T 型主板芯片组的电路分析	120
5.3 计算机主板芯片组的检修方法和检修实例	128
5.3.1 计算机主板芯片组的检修方法	128
5.3.2 计算机主板芯片组的检修实例	136
第 6 章 计算机主板时钟电路的故障检修实例	142
6.1 计算机主板时钟电路的结构与工作原理	142
6.1.1 计算机主板时钟电路的结构	142
6.1.2 计算机主板时钟电路的工作原理	145
6.2 计算机主板时钟电路的电路分析	148
6.2.1 技嘉 GA-P31-ES3G 型主板时钟电路的电路分析	148
6.2.2 Intel 820E 型主板时钟电路的电路分析	150
6.2.3 顶星 TM-845PE 型主板时钟电路的电路分析	150
6.2.4 映泰 GeForce 6100 AM2 型主板时钟电路的电路分析	150
6.3 计算机主板时钟电路的检修方法和检修实例	154
6.3.1 计算机主板时钟电路的检修方法	154
6.3.2 计算机主板时钟电路的检修实例	158

第7章 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的故障检修实例	168
7.1 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的结构与工作原理	168
7.1.1 计算机主板 BIOS 电路的结构与工作原理	168
7.1.2 计算机主板 CMOS 电路的结构与工作原理	173
7.2 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的电路分析	178
7.2.1 映泰 GeForce 6100 AM2 型主板 BIOS 电路的电路分析	178
7.2.2 映泰 GeForce 6100 AM2 型主板 CMOS 电路的电路分析	178
7.2.3 华硕 945PM 型主板 BIOS 电路的电路分析	179
7.2.4 华硕 945PM 型主板 CMOS 电路的电路分析	180
7.3 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的检修方法和检修实例	180
7.3.1 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的检修方法	180
7.3.2 计算机主板 BIOS 电路和 CMOS 电路的检修实例	199
第8章 计算机主板接口电路的故障检修实例	205
8.1 计算机主板接口电路的结构与工作原理	205
8.1.1 计算机主板接口电路的结构	205
8.1.2 计算机主板接口电路的工作原理	212
8.2 计算机主板接口电路的电路分析	218
8.2.1 IDE 接口的电路分析	218
8.2.2 SATA 接口的电路分析	219
8.2.3 FDD 接口的电路分析	220
8.2.4 ATX 电源接口的电路分析	220
8.2.5 键盘及鼠标的 PS/2 接口的电路分析	221
8.2.6 串行接口的电路分析	222
8.2.7 VGA 接口的电路分析	222
8.2.8 USB 接口的电路分析	223
8.2.9 网络连接接口的电路分析	224
8.2.10 音频接口的电路分析	224
8.2.11 并行接口的电路分析	226
8.2.12 DVI 接口的电路分析	228
8.3 计算机主板接口电路的检修方法和检修实例	228
8.3.1 计算机主板接口电路的检修方法	228
8.3.2 计算机主板接口电路的检修实例	239

CHAPTER 1

第 1 章

计算机主板的结构组成和工作原理

1.1 计算机主板的结构组成

计算机主板是计算机中最主要的硬件设备,几乎所有的计算机部件都需要主板来承载和连接,其性能影响着整个计算机系统。下面我们就介绍一下计算机主板的种类、特点以及整机结构。

1.1.1 计算机主板的种类及其特点

计算机主板的种类有很多,不同厂家生产的主板其结构也有所差异,根据主板结构的不同,主要可以分为 AT、Baby AT、ATX、Micro ATX、BTX、Mini ITX 等主板,其中 AT 主板和 Baby AT 主板属于早期的产品,基本已经淘汰,目前市场上最常见的就是 ATX、Micro ATX 和 Mini ITX 型的主板。

1. ATX 主板的特点

ATX 是 AT Exted 的缩写,是 Intel 公司制定的主板标准,也是目前市场上最常见的一种主板类型。该种结构的主板扩展插槽较多,PCI 插槽的数量多为 4~6 个,大多数主板都采用此结构。图 1-1 所示为典型 ATX 主板的实物外形。

常见 ATX 主板的尺寸为 12 英寸×9.6 英寸(305mm×244mm),但随厂家和主板型号的不同,其尺寸也稍有差异。串行接口、并行接口、鼠标接口、键盘接口、USB 接口等直接设计在 ATX 主板上,并取消了连接电缆,使主板的布局更为合理,方便大功率 CPU、芯片组等散热。与 AT 和 Baby AT 主板相比,ATX 主板和 Micro ATX 主板大大提高了主板的性能,外部接口设置得越来越多,对散热要求也越来越严格。图 1-2 所示为 ATX 和 Micro ATX 主板的改进效果图。

① CPU 位置的改进:ATX 主板中,CPU 被放在靠近主机电源第二风扇的位置,让主机电源的散热风扇直接吹向 CPU,因此 CPU 上只需要一个散热片即可,取消了直接扣在 CPU 上的小散热风扇。另外,CPU 和稳压电路的散热片也不会影响扩展板卡的安装。

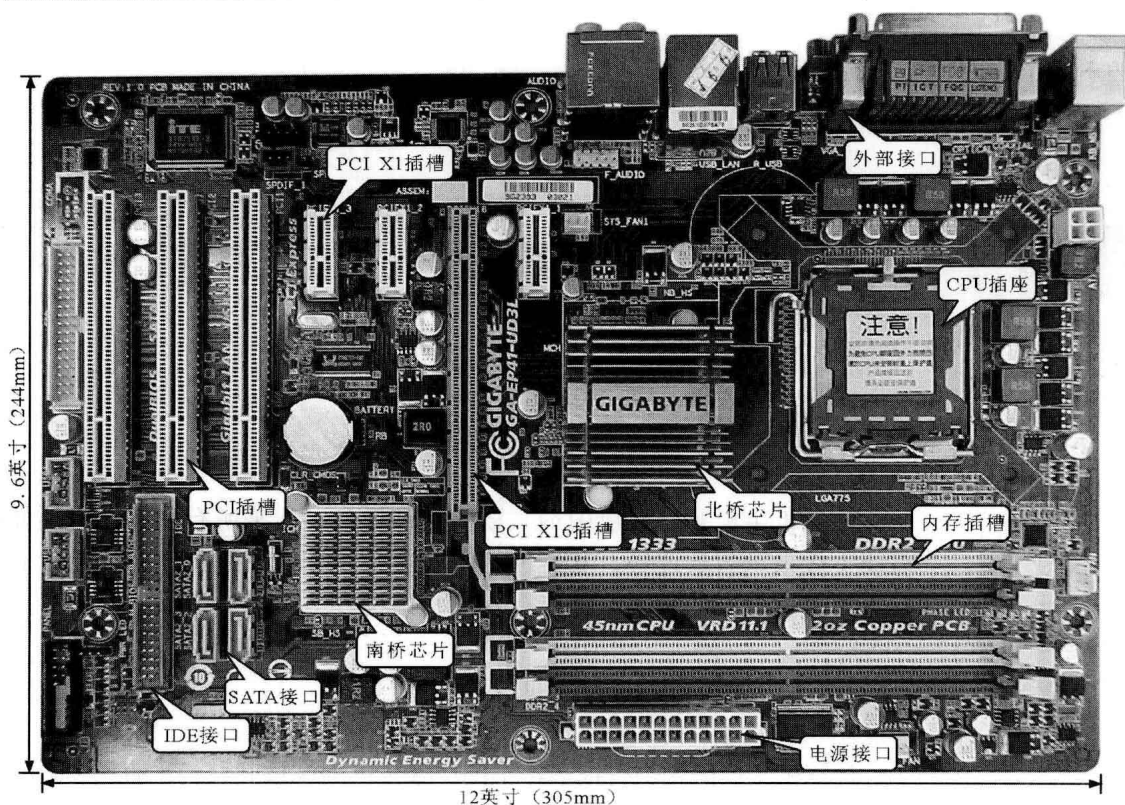


图 1-1 典型 ATX 主板的实物外形

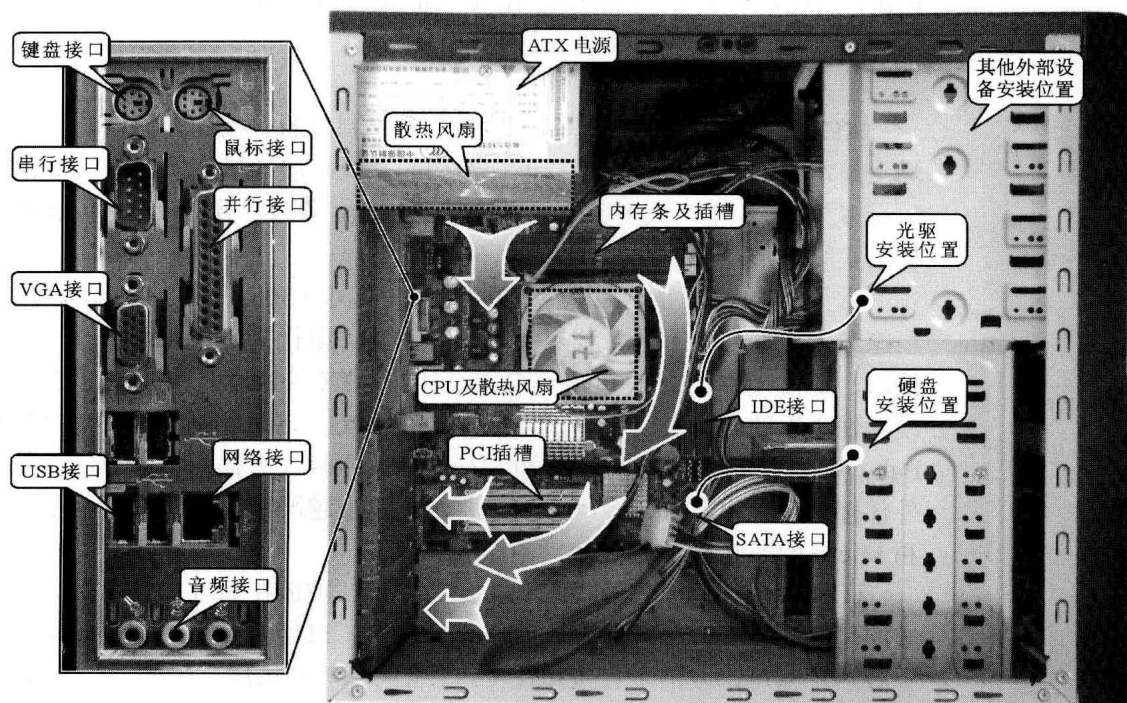


图 1-2 ATX 和 Micro ATX 主板的改进效果图

② 内存条位置的改进：ATX 主板把内存条放在主板的中央位置，使得升级、安装都更加方便。同时，从主机电源第二风扇吹来的气流也使得内存条的散热情况大大好转。

③ 提高了主板的兼容性与可扩充性：ATX 主板的边缘直接提供了 2 个串行接口、1 个并行接口、1 个 PS/2 键盘接口和 1 个 PS/2 鼠标接口，甚至有的主板还提供有 1 个游戏接口和 3 个音频接口，有效地减少了主机内部线缆的数目，改善了整机的可靠性，提高了整机的性能。

④ 优化了软/硬盘驱动器接口位置：软/硬盘驱动器接口位于距软/硬盘支架最近的地方，缩短了线缆的长度，有利于使用高速的硬盘。

⑤ 采用了增强的电源管理：ATX 主板使用的是 3.3V 直流电源。为了降低功耗，主板上使用 3.3V 低电压的设备越来越多，比如 CPU、168 线 SDRAM 内存等。采用 ATX 标准以后，主机电源直接提供了 3.3V 电压，因此减少了主板上采用的元器件数量，不仅降低了主板的成本，同时也有利于提高机器的可靠性和总体性能。

2. Micro ATX 主板的特点

Micro ATX 主板与 ATX 主板的外形结构基本相同，但 Micro ATX 主板的扩展插槽和内存插槽数量有所减少，使整个主板的尺寸也减小很多，一般情况下 Micro ATX 主板的尺寸标准为 9.6 英寸 × 9.6 英寸 (244mm × 244mm)，如图 1-3 所示。

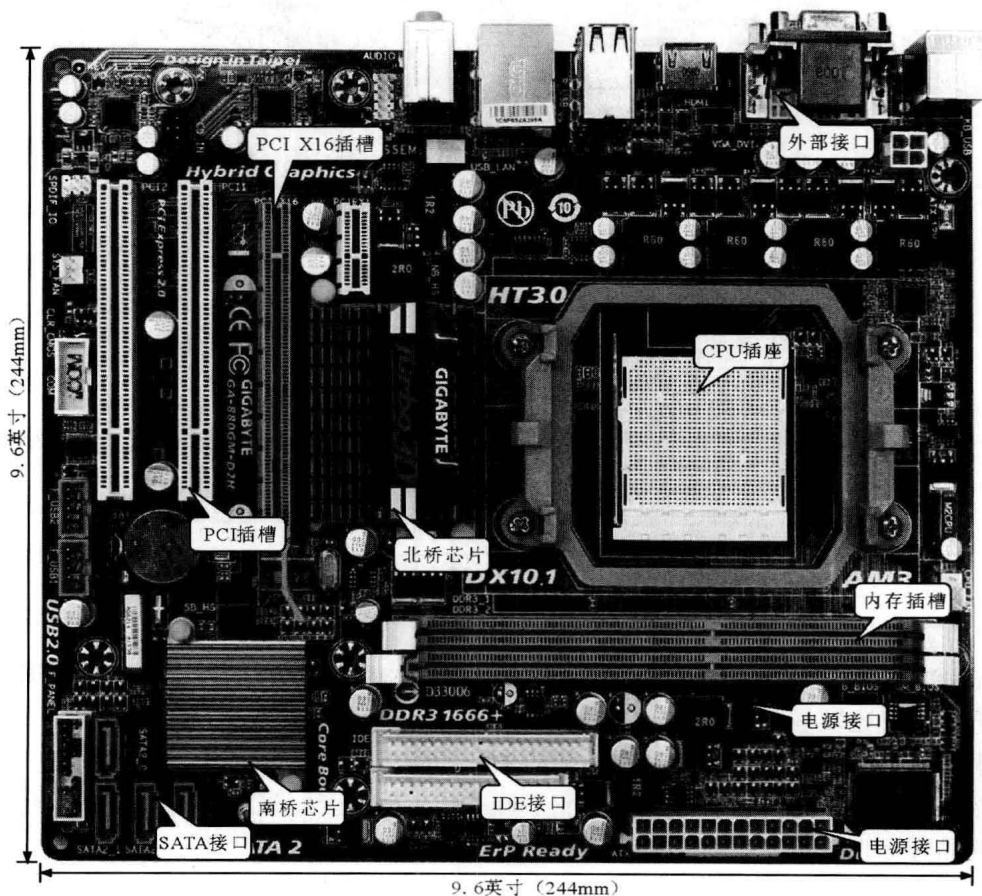


图 1-3 Micro ATX 主板的实物外形

按照 Micro ATX 标准, 主板上还应该集成图形和音频处理功能芯片 (集成显卡和集成音卡)。目前很多品牌机主板使用了 Micro ATX 标准, 在 DIY 市场上也常能见到 Micro ATX 主板。

3. Mini ITX 主板的特点

Mini ITX 主板是威盛电子公司主推的主板规格, 适用于 Micro ATX 或 ATX 机箱, 主板尺寸为 6.75 英寸 $\times$ 6.75 英寸 (171mm $\times$ 171mm), 通常只设置一条扩充插槽, 其实物外形如图 1-4 所示。由于扩充性不大, Mini ITX 主板主要用于嵌入式系统。

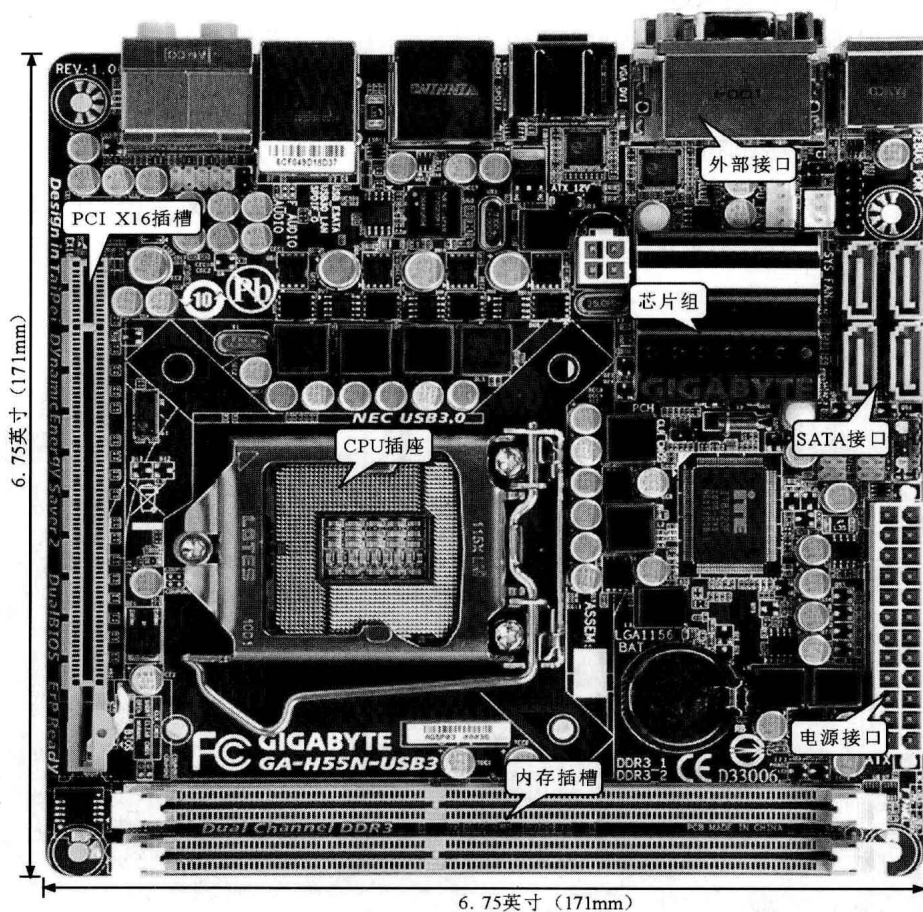


图 1-4 典型 Mini ITX 主板的实物外形

Mini ITX 主板相对于普通的 ATX 和 Micro ATX 主板要小巧得多, 然而功能却相当齐全, 并且造价也相对较低。

由于目前生产主板的厂家较多, 不同的生产厂商生产的主板都有各自的特点, 因此除了根据其结构区别主板的种类和特点, 还应了解不同主板生产厂家的产品。图 1-5 所示为部分主板上的品牌标识。

通常主板的厂商及型号都会标注在 CPU 插座或北桥芯片的附近, 可以通过标识识别主板的厂商及型号, 如图 1-6 所示。



图 1-5 部分主板上的品牌标识

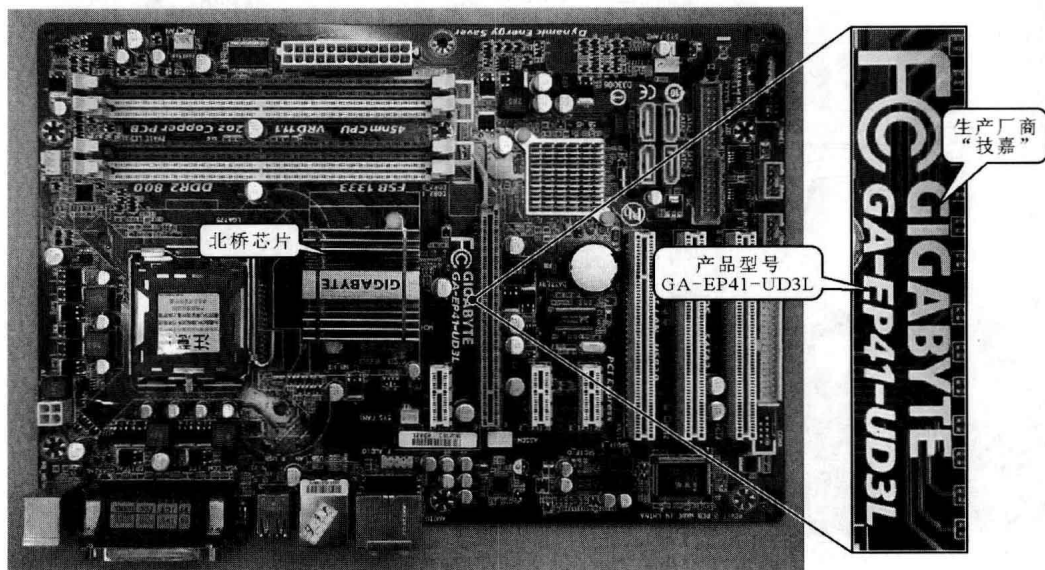


图 1-6 主板型号的识别

1.1.2 计算机主板的整机结构

计算机主板是整个计算机系统的硬件核心，主要用来安装 CPU、芯片组、内存、I/O 接口电路等，并且硬盘、光驱、软驱、显卡等都需要通过主板进行相互的连接，实现最终的协同工作。虽然计算机主板的种类有很多，但其结构基本上是相同的，一般可以分为 CPU 及相关电路、内存及相关电路、芯片组、时钟电路、BIOS 和 CMOS 电路、接口电路以及一些扩展插槽等。图 1-7 所示为典型计算机主板的整机结构，要注意主板上各个元器件的外形特征。