



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

计算机主板维修

于景辉 邵喜强 主编



高等教育出版社



技能型紧缺人才培养培训系列教材

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校计算机应用与软件技术专业教学用书

计算机主板维修

于景辉 邵喜强 主编

陈振源 迟俊鸿 主审

高等教育出版社

内容简介

本书依据《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求编写而成。本教材始终注重系统化教学与案例分析相结合的教学机制,注重学生能力的培养。本书首先全面介绍了主板的工作流程、关键测试点,使学生从根本上掌握主板工作原理,以适应行业新技术的出现,培养学生逻辑思维能力;然后结合主板典型故障的分析,使学生注重对问题的多角度分析,适合行业特点,培养发散思维能力;第6章介绍主板维修流程,是主板维修的经验总结,也是企业工作中的流程顺序,注重项目教学的整体性;第7章介绍几种典型故障,意在丰富学生的维修经验,提高学生学习兴趣。教材中涉及电子元件、电子维修设备等许多边缘知识,注重对边缘学科的适当渗透。

本书适合中等职业学校计算机相关专业学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机主板维修/于景辉,邵喜强主编. —北京:高等教育出版社,2005.7(2006重印)

ISBN 7-04-016869-3

I. 计... II. ①于...②邵... III. 微型计算机-操作系统-维修-专业学校-教材 IV. TP316

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 042996 号

策划编辑 陈红 责任编辑 俞丽莎 封面设计 王 睢 责任绘图 尹文军
版式设计 胡志萍 责任校对 朱惠芳 责任印制 毛斯璐

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landaco.com
印 刷	北京未来科学技术研究所 有限责任公司印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2005 年 7 月第 1 版
印 张	12.5	印 次	2006 年 7 月第 2 次印刷
字 数	290 000	定 价	16.30 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 16869-00

出版说明

为了贯彻《国务院关于推进职业教育改革与发展的决定》的精神，促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务第一线技能型人才的需要，教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合发出了关于实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知。

根据“工程”的精神，教育部、信息产业部联合推出了《中等职业学校计算机应用与软件技术专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》，对职业教育教学改革提出了新的要求。即：职业教育是就业教育，要按照职业教育本身所固有的规律，在借鉴国内外成功经验的基础上，建立具有鲜明职业教育特点的课程体系。方案强调照顾学生的经验，强调合作与交流，强调多种教学方式交替使用，强调教师是学生学习过程的组织和对话伙伴。

为了帮助职业学校教师理解新的教学理念，更好地实施技能型紧缺人才培养计划，在深刻理解新的教学指导方案的基础上，高等教育出版社率先出版一套计算机应用与软件专业领域教育部推荐教材，以期帮助教师理解方案和组织教学，其特点有：

1. 借鉴国外先进的职业教育经验

研究了国外职业教育的各种模式，如英国的 BTEC 模式，印度的 NIIT 模式和澳大利亚的 TAFE 模式等，学习借鉴这些模式的优秀之处，又不拘泥于某种模式。

2. 协作式学习方式

强调以学生的团队学习为主，学生分成小组共同就某些问题进行讨论。同时认为学习与思考同等重要。在有限的时间内，使学生最大限度地掌握技能，并掌握自主学习的方法，为其今后的知识和能力拓展打下良好的基础。通过这种方法，有效地培养学生的沟通能力，如口头表达能力、书面表达能力、理解他人的能力和发表自己见解的能力。

3. 采用项目教学法组织教材

通过项目的活动过程培养学生的分析问题能力、团队精神、法律意识和沟通能力。项目相对较小，使学生对单个项目的学习过程不会太长，以降低学习难度，提高学习兴趣。

4. 精心组织教材开发队伍

邀请教育专家、计算机专家、企业人士、职教教师共同参与项目开发，特别注意吸收双师型教师参加。

5. 根据项目特点设计课程解决方案

教材的组织是一个项目的解决方案，不是知识的细化，不以教会学生知识为目标，而以帮助学生掌握项目实施过程为目的。

6. 提供分层教学

书中实训指导、作业编排有一定的梯度，以适应不同类别，不同能力学生的需要。

前 言

随着计算机普及率的不断提高,计算机维修业正如雨后春笋般在全国迅速发展起来,而单纯的板卡级维修已不能满足行业发展需要,计算机芯片级维修有着迫切的发展需求,人才需求量大。本教材通过对主板工作原理、单元电路结构以及元器件的检测方法的讲解,使学生达到对主板进行芯片级维修的水平,同时强化学生焊接技能,学会多种检测设备的使用,增强维修熟练程度,提高学生在计算机维修行业中的竞争能力,提高就业率。

教材编写宗旨

本教材是为适应中等职业学校培养计算机应用及软件技术领域技能紧缺人才的需要,以“中等职业学校计算机应用与软件技术专业技能型紧缺人才培养培训指导方案”为依据组织开发编写。教材遵循计算机行业发展的脉搏,突出以就业为导向,以实践技能为核心,倡导以学生为本位的教育培训理念。注重边缘学科知识的适当扩充,形成系统化教学与案例分析相结合的教学机制,帮助学生积累实际工作经验,培养学生分析问题的能力,适应行业的快速发展,全面提高学生的职业实践能力和职业素养。

教材内容组成

本教材共分8章,系统讲解了计算机主板工作流程与检修方法,包括主板基础知识、常用检测设备的使用、主板总线原理及架构图、主板关键测试点、主板重要单元电路、主板维修原则、主板维修流程、主板维修方法、主板典型故障案例分析及相关板卡类的维修方法等知识点。

教材编写特点

1. 突出实用性、可操作性,力求以工作岗位的职业要求为依托,依此来设定教材的内容;

2. 以当前最流行的主板为素材,讲解主板的触发电路、供电电路、时钟电路、复位电路等的工作原理,介绍各总线、CPU插槽、内存插槽、各种端口的关键测试点,提供主板中常见芯片的引脚定义,增强教材的时效性;

3. 教材注重对学生思维能力的培养。通过系统学习电路工作原理,培养理性逻辑思维能力;通过设置典型故障,以多角度提出解决问题的方式,培养学生发散思维能力,使之有能力适应计算机行业的快速发展;

4. 教材中将部分原理图转化为框架图,降低了难度,便于学生理解掌握,适合初学者使用。列举大量常见故障并加以分析,有助于阅读,也有助于增加学生的维修经验;

5. 在教材中设置“小经验”、“想一想”、“试一试”等环节,分别讲述维修经验、思考问题、动手测试等方面知识,简洁直观,易于掌握。

教材使用建议

“计算机主板维修”属于实践性较强的一门专业课程，在学习过程中，应注重理论与实践的结合，切不可脱离实际。教材中涉及一些检测维修设备，学习时可根据实际情况准备，但万用表、主板诊断卡、烙铁是最基本的设备，不可缺少。在学习过程中，建议学生多积累维修记录，总结维修经验，将教材知识灵活运用。

本教材由青岛经济职业学校于景辉和青岛经济职业学校继续教育专修学院邵喜强任主编。参加本书编写的有：青岛经济职业学校继续教育专修学院邵喜强（第1章、第7章），青岛经济职业学校于景辉（第2章、第6章、附录），青岛经济职业学校张根健（第3章），中国海洋大学姜立晏（第4章），青岛经济职业学校谢中华（第5章），青岛职业技术学院李桂芝（第8章），青岛市勘察测绘研究院姜承芳（绘图）。

本书在编写过程得到了青岛市教育局职业教育教研室魏茂林老师的多方指导，并提出了许多宝贵意见，在此表示感谢。

本书由厦门教育学院职教教研室的陈振源老师和天津铁路工程学校的迟俊鸿老师担任主审，他们对本书进行了认真审阅，在此表示感谢。

在编写过程中，也得到了山东省青岛市青职继续教育专修学院——电脑芯片级维修培训专业的全体教师的大量技术支持，在此一并表示感谢。

由于作者水平有限，书中难免存在一些不足，真诚希望广大教师与学生对书中存在的问题提出批评、建议和意见，以便进一步完善本教材。

作者
2005年

目 录

第 1 章 主板基础知识	1
1.1 主板的结构类型与指标	1
1.1.1 AT 结构主板	1
1.1.2 Baby AT 结构主板	1
1.1.3 ATX 结构主板	2
1.1.4 Mini ATX 结构主板	2
1.1.5 Micro ATX 结构主板	2
1.1.6 Flex ATX 结构主板	3
1.1.7 LPX 结构主板	3
1.1.8 NLX 结构主板	3
1.2 主板元器件识别与功能简介	3
1.2.1 主板的插槽与接口	3
1.2.2 主板的芯片组	12
1.2.3 主板其他芯片及元器件	23
1.3 主板厂商与主板的选购	28
1.3.1 主板品牌	28
1.3.2 主板的选购	28
1.3.3 主板选购的经验	29
1.3.4 主板芯片组的选择	30
本章小结	31
思考与练习	32
第 2 章 常用检测维修设备	33
2.1 示波器	33
2.1.1 工作原理简介	33
2.1.2 主要控制件的作用	34
2.1.3 示波器的使用方法	35
2.2 万用表	38
2.2.1 万用表的基本原理	38
2.2.2 万用表的使用	39
2.3 主板诊断卡	41
2.3.1 主板诊断卡的种类	42
2.3.2 主板诊断卡的工作原理	47
2.3.3 主板诊断卡的安装	48
2.3.4 用主板诊断卡解决装机及 主板维修问题	49
2.4 BIOS 编程器	51
2.4.1 编程器的安装	51
2.4.2 编程器的使用	52
2.5 焊接工具	56
2.5.1 焊接工具介绍	57
2.5.2 焊接技术	57
本章小结	60
思考与练习	61
第 3 章 主板总线原理及架构图	62
3.1 总线的分类与指标	62
3.1.1 总线的分类	62
3.1.2 总线的指标	62
3.1.3 主板中常用总线介绍	63
3.2 常见主板芯片组总线架构图	65
3.2.1 Intel 810 主板总线图	65
3.2.2 Intel 820 主板总线图	66
3.2.3 Intel 845E 主板总线图	66
3.2.4 Intel 850E 主板总线图	67
3.2.5 Intel 845GL 主板总线图	68
3.2.6 VIA693A 主板总线图	69
3.2.7 VIA694 主板总线图	69
3.2.8 VIA P4X266 主板总线图	70
3.2.9 VIA P4M266 主板总线图	71
3.2.10 VIA P4X400 主板总线图	72
3.2.11 SiS 735 主板总线图	74
3.2.12 SiS 658 主板总线图	74
3.2.13 SiS 651 主板总线图	75
3.2.14 SiS 645 主板总线图	77
本章小结	78
思考与练习	78

第4章 主板关键测试点	79	5.5 主板 CMOS 电路.....	110
4.1 电源插座定义.....	79	5.6 BIOS 芯片与 I/O 芯片.....	112
4.1.1 AT 电源.....	79	5.6.1 BIOS 种类和封装形式.....	112
4.1.2 ATX 电源.....	80	5.6.2 BIOS 工作原理和容量识别.....	112
4.2 总线类测试点.....	82	5.6.3 BIOS 芯片引脚定义.....	113
4.2.1 ISA 总线测试点.....	83	5.6.4 I/O 芯片简介.....	114
4.2.2 PCI 总线测试点.....	84	5.7 LPT 并口电路.....	116
4.2.3 AGP 总线测试点.....	85	5.8 COM 口 (串口) 电路.....	117
4.3 内存插槽测试点.....	87	5.9 键盘鼠标口电路.....	118
4.3.1 SIMM (72 线) 插槽测试点.....	87	本章小结.....	120
4.3.2 DIMM (168 线) 插槽测试点.....	88	思考与练习.....	120
4.3.3 DDR (184 线) 插槽测试点.....	89	第6章 主板维修综述	122
4.4 CPU 测试点.....	90	6.1 主板工作流程.....	122
4.4.1 Socket 7 CPU 测试点.....	90	6.1.1 主板工作原理.....	122
4.4.2 Slot 1 CPU 测试点.....	91	6.1.2 主板故障的类型.....	123
4.4.3 Socket 370 CPU 测试点.....	93	6.1.3 引起主板故障的主要原因.....	124
4.4.4 Socket 478 CPU 测试点.....	94	6.2 主板维修原则和方法.....	125
4.4.5 Socket 462 CPU 测试点.....	95	6.2.1 主板维修原则.....	125
4.5 主板各端口测试点.....	96	6.2.2 主板维修方法.....	125
4.5.1 大口键盘 (586) 接口引脚定义.....	96	6.2.3 主板元器件检测.....	130
4.5.2 PS/2 键盘和鼠标接口引脚定义.....	96	6.3 主板维修流程.....	130
4.5.3 USB 接口引脚定义.....	97	本章小结.....	134
4.5.4 打印端口引脚定义.....	98	思考与练习.....	134
4.5.5 COM 端口引脚定义.....	98	第7章 主板典型故障维修	135
4.5.6 IDE 接口和 FDD 接口引脚定义.....	99	7.1 主板不能触发故障的维修.....	135
本章小结.....	100	7.1.1 主板某元器件短路.....	135
思考与练习.....	101	7.1.2 电池电力不足.....	135
第5章 主板单元电路	102	7.1.3 CMOS 跳线出错.....	136
5.1 主板触发电路.....	102	7.1.4 晶振及外围电路损坏.....	136
5.1.1 经过南桥芯片的触发电路.....	103	7.1.5 门电路损坏.....	137
5.1.2 经过门电路的触发电路.....	103	7.1.6 I/O 芯片损坏.....	137
5.1.3 经过 I/O 芯片的触发电路.....	103	7.2 主板供电不正常的故障维修.....	138
5.1.4 经过特殊芯片的触发电路.....	104	7.2.1 电源控制器损坏.....	138
5.2 CPU 供电电路.....	104	7.2.2 CPU 滤波电容损坏.....	138
5.2.1 单相 CPU 供电电路.....	105	7.2.3 CPU 供电场效应管损坏.....	139
5.2.2 CPU 多相供电电路.....	107	7.2.4 CPU 外核电压不正常.....	139
5.3 主板时钟电路.....	109	7.2.5 南北桥供电不正常.....	139
5.4 主板复位电路.....	109	7.2.6 主板上其他芯片短路.....	140

7.3 主板时钟信号不正常的故障维修	140	7.9.3 由 CMOS 芯片本身而引起的故障	148
7.3.1 时钟发生器损坏	140	7.10 接口电路和插槽的故障维修	149
7.3.2 晶振损坏	141	7.10.1 键盘接口损坏	149
7.3.3 时钟发生器电路故障	141	7.10.2 鼠标接口损坏	149
7.4 主板不能正常复位的故障维修	141	7.10.3 COM 端口损坏	149
7.4.1 门电路损坏	142	7.10.4 并口损坏	150
7.4.2 I/O 芯片损坏	142	7.10.5 IDE 接口损坏	150
7.4.3 电源控制器损坏	142	7.10.6 PCI 插槽损坏	150
7.5 供电、时钟、复位均正常时		本章小结	150
CPU 不工作的故障维修	143	思考与练习	151
7.5.1 BIOS 芯片损坏	143	第 8 章 其他板卡的维修	152
7.5.2 BIOS 程序损坏	143	8.1 显卡的维修	152
7.5.3 BIOS 底座接触不良	143	8.1.1 显卡各部分的组成与功能	152
7.5.4 I/O 芯片损坏	144	8.1.2 显卡的维修方法与故障总结	156
7.5.5 南桥芯片损坏	144	8.2 声卡的维修	158
7.6 诊断卡显示 C1、C3、C6、D2、		8.2.1 声卡的组成	158
D3 现象的故障维修	145	8.2.2 声卡的相关术语	158
7.6.1 由内存供电而引起的故障	145	8.2.3 声卡的维修方法与故障总结	160
7.6.2 由内存时钟信号而引起的故障	145	8.3 Modem 维修	161
7.6.3 由内存槽机械损坏而引起的故障	145	8.3.1 Modem 简介	161
7.6.4 由 BIOS 程序紊乱而引起的故障	146	8.3.2 Modem 常见故障分析	161
7.7 诊断卡循环显示 C1~C3 或		8.3.3 Modem 的维修方法	163
C1~C6 的故障维修	146	8.3.4 Modem 卡的故障总结	163
7.8 诊断卡显示 0B、31、41、2D、		8.4 内存维修	164
3D 的故障维修	147	8.4.1 内存的种类	164
7.8.1 由 BIOS 程序紊乱而引起的故障	147	8.4.2 内存常见故障分析	165
7.8.2 由 AGP 插槽机械损坏而引起的		8.4.3 内存的维修	166
故障	147	本章小结	168
7.8.3 由北桥芯片损坏而引起的故障	147	思考与练习	169
7.9 CMOS 电路故障维修	148	附录 I 诊断卡故障代码含义速查表	170
7.9.1 由 CMOS 跳线而引起的故障	148	附录 II 主板中常用 BIOS 芯片	
7.9.2 由 CMOS 电池座而引起的故障	148	引脚定义图	180

主板基础知识

主板又名主机板，是计算机的重要组成部分之一。它是计算机各部件之间通信的桥梁和平台，主板上安装了计算机的主要电路系统，并提供了各种插槽、插座和接口。计算机其他零部件，如中央处理器（CPU）、内存、显卡、硬盘、光驱、软驱、声卡、网卡等都直接与主板相连，有的甚至直接集成在主板上。有人也把主板比作人体的骨骼或一栋房屋的框架。由此可见主板在计算机中的重要地位。

1.1 主板的结构类型与指标

主板按照其尺寸大小、形状、元器件的布局和排列方式的不同，可划分为几种不同的结构类型。目前常见的主板结构类型主要有 AT、Baby AT、ATX、Mini ATX、Micro ATX、LPX、Mini LPX、NLX 和 Flex ATX 等。不同结构的主板采用不同形状的机箱和电源与之配套。目前市场上主流的计算机大多采用 ATX 结构的主板。

1.1.1 AT 结构主板

AT 结构的主板是在 1984 年由 IBM 公司公布的。它的尺寸为 13"×12"，板上集成有控制芯片和 8 个 I/O 扩充插槽。由于 AT 结构的主板尺寸较大，所以迫使传统的机箱标准在水平方向增加了 2"（5.08 cm），高度增加了 1"（2.54 cm），同时为了支持新的较大尺寸的 AT 格式适配卡，将 8 位数据、20 位地址的 XT 扩展槽改变到 16 位数据、24 位地址的 AT 扩展槽。为了保持向下兼容，它保留 62 脚（有时又叫做引脚或管脚）的 XT 扩展槽，然后在同列增加 36 脚的扩展槽。XT 扩展卡仍使用 62 脚扩展槽（每侧 31 脚），AT 扩展卡使用共 98 脚的两个同列扩展槽。

1.1.2 Baby AT 结构主板

在 1990 年推出了 Baby/Mini AT 主板规范，简称为 Baby AT 主板。Baby AT 主板是从最早的 XT 主板继承来的，它的大小为 15"×8.5"，比 AT 主板略长，而宽度大大窄于 AT 主板。随着计算机硬件技术的进一步发展，计算机主板上集成的功能越来越多，Baby AT 主板有些不负重荷，而 AT 主板又过于庞大，于是很多主板商又采取另一种折中的方案，即一方面减少零部件以压缩空间（如将 I/O 扩展槽减为 7 个或 6 个），另一方面将 Baby AT 主板适当加宽，增加使用面积，这就形成了众多规格不一的 Baby AT 主板。当然这些主板没有改变基本 I/O 插槽、外

围设备接口及主板固定孔的位置,这样就使得即使是最小的 Baby AT 主板也能在标准机箱上安装。最常见的 Baby AT 主板尺寸是 3/4Baby AT 主板(26.5 cm×22 cm,即 10.7"×8.7"),采用 7 个 I/O 扩展槽。

Baby AT 主板沿袭了 AT 主板的 I/O 扩展插槽、键盘插座等外设接口及元器件的摆放位置,而对内存槽等内部元件结构进行了紧缩,再加上大规模集成电路使内部元件减少,这使得 Baby AT 主板比 AT 主板布局更加紧凑而功能不减。

1.1.3 ATX 结构主板

Intel 公司在 1995 年公布了 ATX 主板结构,即 ATX(AT Extended)主板标准。由于 Baby AT 主板市场的不规范和 AT 主板结构过于陈旧,使得 ATX 这一标准得到了世界主要主板厂商的支持,目前已经成为应用最广泛的工业标准。

早期的 CPU 由于性能低、功耗小,所以散热的要求不高,而今天的 CPU 性能高、功耗大,为了使其工作稳定,必须有良好的散热装置。加装散热片和风扇后,大大增加了 CPU 的高度。而 Baby AT 结构标准主要的缺点在于主板横向宽度太窄(一般为 22 cm),这使得直接从主板引出接口的空间太小,从而大大限制了对外接口的数量。其次,Baby AT 主板上 CPU 和 I/O 插槽的位置安排不合理。在 AT 结构标准里 CPU 位于扩展槽的下方,使得很多长尺寸的扩展卡插不上去或插上去后阻碍 CPU 风扇运转。另外,内存的位置也不尽合理。早期的计算机内存大小是固定的,对安装位置无特殊要求。Baby AT 主板在结构上按习惯把内存插槽安放在机箱电源的下方,所以安装、更换内存条时往往要拆下电源或主板,很不方便,而且内存条散热条件也不好。此外,由于软、硬盘控制器及软、硬盘支架没有特定的位置,这造成了软、硬盘线缆过长,使得电脑内部连线混乱,降低了电脑的可靠性。甚至由于硬盘线缆过长,使很多高速硬盘的转速受到影响。ATX 主板针对 AT 和 Baby AT 主板的缺点做了以下改进:

- ① 主板外形在 Baby AT 的基础上旋转了 90°,其几何尺寸改为 30.5 cm×24.4 cm。
- ② 采用 7 个 I/O 插槽,CPU 与 I/O 插槽、内存插槽位置更加合理。
- ③ 优化了软、硬盘驱动器接口位置。
- ④ 提高了主板的兼容性与可扩充性。
- ⑤ 采用了增强的电源管理,真正实现电脑的软件开/关机和绿色节能功能。

1.1.4 Mini ATX 结构主板

其实在 Intel 提出 ATX 1.0 规格的时候,已经在规格文件上出现了 Mini ATX 主板了。尺寸为 11.2"×8.2",284 mm×208 mm。Intel 推出 Mini ATX 主板主要是为了节省印刷电路板的面积成本,因为标准 ATX 主板的面积和传统的 Baby AT 主板一样,只是方向转了 90°。因此主板厂商为了节省电路板的成本,也就开始尝试制作 Mini ATX 主板。不过支持 Mini ATX 的厂商并不多,大多数的主板厂商只是将 ATX 主板的长度缩短,并没有对宽度进行改变。

1.1.5 Micro ATX 结构主板

1997 年出现了 Micro ATX 的主板规格。这个规格是从原 ATX 规格修改过来的,变成了 244 mm×244 mm,它减少了 PCI 插槽数目,凭借印刷板面积的缩减和 PCI 插槽的减少来降低成

本。至于 SFX 电源，它也是从 ATX 电源修改而来的，只是降低了功率并减少了部分供电线路。Micro ATX 保持了 ATX 标准主板背板上的外设接口位置，与 ATX 兼容。Micro ATX 主板把扩展插槽减少为 3~4 个，DIMM 插槽改为 2~3 个，从而横向减小了主板宽度，其总面积减小约 0.92 平方英寸（约 5.94 cm²），比 ATX 标准主板结构更为紧凑。按照 Micro ATX 标准，主板上还应该集成图形和音频处理功能。目前已有很多 Socket 主板使用了 Micro ATX 标准。Micro ATX 的真正兴起是在使用 i810 芯片组时期。i810 芯片组不用插入显卡和声卡，这样就可以缩减插槽的数量了。

1.1.6 Flex ATX 结构主板

1999 年 3 月 1 日发布了 Flex ATX V1.0 规格，它的尺寸比 Micro ATX 主板更小，其名称取自英文“Flexibility”，意味着灵活、弹性的意思。使用 Flex ATX 规格会更加节省成本，而且除了面积缩小以外，其他规格与 Micro ATX（版本 1.0）以及标准 ATX（版本 2.03）相同，这样 Flex ATX 主板就可以安装在任何 ATX 或 Micro ATX 机箱内。过去的 ATX 以及 Micro ATX 主板需要 9 个孔位，而 Flex ATX 则缩减为 6 个。但因为缩减了尺寸而导致扩充槽有所减少，Flex ATX 最多有 1~2 个插槽。

1.1.7 LPX 结构主板

在 AT 主板时期还有另一种主板规格——LPX 主板（“LP”即是“Low Profile”）。LPX 主板对扩展性要求不高，大多数功能已经整合到主板上，类似于现在的整合主板。整个 LPX 主板上只有一个插槽，通过这个插槽可以插上一张 Riser Card，通过这个卡又可以扩展插上 3、4 个功能卡。同时 LPX 主板也开始将 I/O 功能结合在主板上，而且也不需要数据线连接。

1.1.8 NLX 结构主板

Intel 提出 NLX 主板规格的目的是为了取代 LPX。NL 的意思就是“New Low Profile”。NLX 的最大特点是更换主板方便快捷，它可以采用螺丝固定，也可以用两条滑轨直接滑入机箱，而计算机的指示灯、软硬盘连接线都是用 NLX 的另一张 Riser Card 进行连接，然后 Riser Card 通过金手指与主板插槽相连。

1.2 主板元器件识别与功能简介

1.2.1 主板的插槽与接口

1. CPU 插槽和插座

CPU 是安装在主板上的。在 1981 年 IBM 推出第一款个人计算机时，CPU 8086 是直接焊在主板上的，以后的 286、386 处理器也都是焊在主板上的，CPU 和主板不能分离，对普通用户来说一旦买了一台计算机就基本上没有什么升级的余地了。而到了 486 处理器以后，处理器厂商开始采用插座或插槽来安装 CPU。目前市场上的 CPU 种类繁多，所用的插座和插槽也很多，下面给大家介绍几种 CPU 的插座和插槽。

① Socket 1: Intel 最先开发的 CPU 插座, 用于 486 处理器。有 169 个脚, 电压为 5 V。

② Socket 2: 是 Intel 在 Socket 1 的基础上经过改进而开发的。Socket 2 有 238 个脚, 电压也为 5 V。它不仅能支持 486 处理器的插座, 而且只要稍做修改就可以支持 Pentium 处理器了。

③ Socket 3: 是 Intel 在 Socket 2 的基础上发展起来的。它有 237 个脚, 电压仍为 5 V, 但可以通过主板上的跳线设为 3.3 V。它支持 Socket 2 的所有 CPU, 还支持 5x86。它是最后一种 486 处理器插座。

④ Socket 4: 是专门为了支持 Pentium 处理器的 CPU 而开发的插座, 它有 273 个脚, 工作电压为 5 V。正是因为它的工作电压太高, 所以它还没有开始流行就被 Socket 5 取代了。Socket 4 只能支持 60~66 MHz 的 Pentium。

⑤ Socket 5: Socket 5 插座在早期的 Pentium 处理器中非常流行。Socket 5 有 320 个脚, 工作电压为 3.3 V。它支持从 75~133 MHz 的 Pentium 处理器。

⑥ Socket 6: 实际上 Socket 6 是一个 486 处理器插座, 不要认为这是一个 Pentium 处理器插座, 它有 235 个脚, 工作电压为 3.3 V, 比 Socket 3 稍微先进一点。不过随着 Pentium 处理器的流行, 486 处理器很快就不再是市场的主流, Socket 6 也很快就被市场淘汰了。

⑦ Socket 7: Socket 7 是在当时最流行和应用最广泛的 CPU 插座。如图 1-1 所示, 它有 321 个脚, 工作电压范围为 2.5~3.3 V。它支持从 75 MHz 开始的所有 Pentium 处理器, 包括 Pentium MMX、K5、K6、K6-2、K6-3、6x86、M2 和 M3。Socket 7 是由 Intel 发布的, 可以支持 IDT、AMD 和 Cyrix 的第 6 代 CPU。但 Intel 在开发自己的第 6 代 CPU——Pentium II 时, 却决定舍弃 Socket 7, 另外开创一个新局面。

⑧ Socket 8: Socket 8 是 Pentium Pro 专用的插座。它有 387 个脚, 工作电压为 3.1~3.3 V。它还为双处理器的主板做了特殊的设计。但随着市场的处理器主流从 Pentium MMX 转向 Pentium II, Socket 8 也很快就被淘汰了。

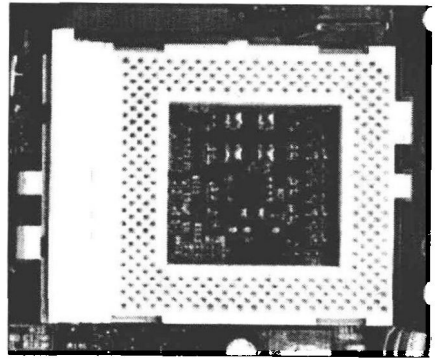


图 1-1 Socket 7 插座

⑨ Slot 1: Slot 1 的出现彻底改变了 Intel 的 CPU 插座一贯的形状。如图 1-2 所示, Slot 1 有 242 个脚, 工作电压为 2.8~3.3 V。Slot 1 主要用于 Pentium II、Pentium III 和 Celeron (赛扬) 处理器, 另外还有 Socket 8 的转接卡用来安装 Pentium Pro。Intel 原来的 CPU 都是四方的, 管脚在芯片的底部, 安装时 CPU 插在主板的插座上。而 Pentium II 处理器却不是四方的, 它的处理器芯片焊在一块电路板上, 然后这块电路板再插到主板的插槽中, 这个插槽就是 Slot 1。采用这种设计可以使处理器内核和 L2 缓存之间的通信速度变得更快。

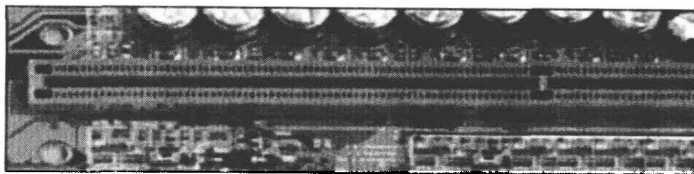


图 1-2 Slot 1 插槽

⑩ Slot 2: Slot 2 是在 Slot 1 的基础上改进而来的, 主要用于 Xeon 系列处理器。Slot 2 有 330 个脚, 它和 Slot 1 之间最大的区别就在于 Slot 1 的 CPU 和 L2 缓存只能以 CPU 工作频率的一半进行通信, 而 Slot 2 允许 CPU 和 L2 缓存以 CPU 工作频率进行通信。

⑪ Socket 370: Socket 370 插座有 370 个管脚。如图 1-3 所示, 当 Intel 公司找到了把处理器内核和 L2 缓存很便宜地整合在一起的方法之后, 它的 CPU 插座就从 Slot 回到了 Socket。Socket 370 是基于 Socket 7 的, 只不过是在插座的四边各加了一排管脚。首先采用 Socket 370 的是 PPGA 封装的 Celeron, 接着是 FC-PGA 封装的 Pentium III 和 Celeron II。同样也有 Socket 370 到 Slot 1 的转接卡。目前 Intel 公司的很多 CPU 都是 Socket 370 类型的。

⑫ Slot A: Slot A 是 AMD 公司拥有独立知识产权的 CPU 插座, 主要用于 Athlon 系列处理器。由于 Intel 公司给 Slot 1 申请了很全面的专利, 这使得 AMD 公司不能再利用 Intel 的插座, 所以 AMD 独立开发了 Slot A, 它的设计和 Slot 1 类似, 但采用的协议不一样, 它用的是 EV6 总线协议。采用 EV6 总线协议, 可以使 CPU 和内存之间的工作频率达到 200 MHz。随着 Athlon 处理器越来越流行, Slot A 的主板也越来越多。

⑬ Socket A: 当 Intel 公司从 Slot 转回 Socket 时, AMD 公司也紧紧相随, 也从 Slot A 转回了 Socket A。如图 1-4 所示, 0.18 μm 的 Athlon 和 Duron 都采用 Socket A 插座, 它也支持 200 MHz 以及 266 MHz 的 EV6 总线。与 Socket 370 不同的是, Socket 370 CPU 可以直接用 Socket 7 的散热器, 而 Socket A 的散热器要稍做修改。另外 AMD 没有提供 Socket A 到 Slot A 的转接卡。Socket A 有 462 个脚, 它与 Socket 370 不兼容。目前 AMD 的主流 CPU 都是 Socket A 类型的。

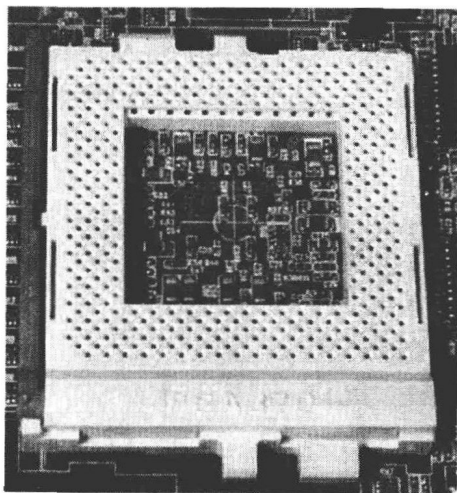


图 1-3 Socket 370 插座

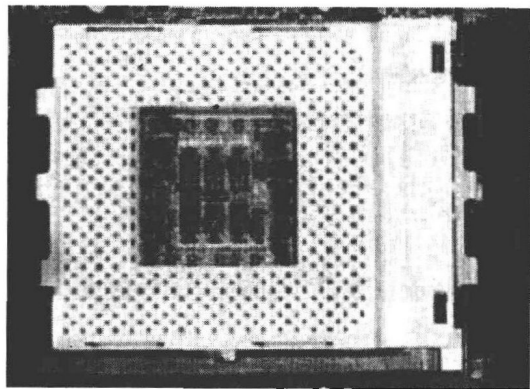


图 1-4 Socket A 插座

⑭ Sockets: 所谓的 Sockets 是 Slot 和 Socket 的结合体, 它实质上是一个 Slot 1 到 Socket 370 的转接卡, 在不同的电平和接口之间进行转换。

⑮ Socket 423: Socket 423 插座是早期 Pentium 4 处理器的标准接口, Socket 423 的外形和前几种 Socket 类的插座类似, 它有 423 个 CPU 针脚。Socket 423 插座多是基于 Intel 850 芯片组主板, 支持 1.3~1.8 GHz 的 Pentium 4 处理器。不过随着 DDR 内存的流行, Intel 又开发了支持

SDRAM 及 DDR 内存的 i845 芯片组，CPU 插座也改成了 Socket 478，于是 Socket 423 插座也很快就被淘汰了。

⑩ Socket 478: Socket 478 插座是目前 Pentium 4 系列处理器所采用的接口类型，如图 1-5 所示，针脚数为 478。Socket 478 的 Pentium 4 处理器面积很小，其针脚排列极为紧密。采用 Socket 478 插座的主板产品数量众多，是目前应用最为广泛的插座类型。

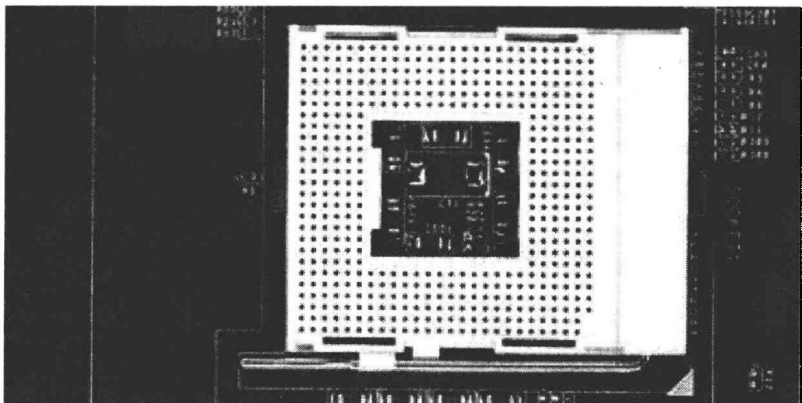


图 1-5 Socket 478 插座

2. AGP 插槽

AGP (Accelerated Graphics Port) 即图形加速端口，它是主板上靠近 CPU 插座的褐色插槽，结构如图 1-6 所示，它通过专用的 AGP 总线直接与北桥芯片相连，所以 AGP 显卡的传输速率大大超过与其他设备共享总线的 PCI 显卡。AGP 接口从最初的 AGP 1×发展到 AGP 2×、AGP Pro 和 AGP 4×、AGP 8×速度越来越快，功耗也越来越高。AGP 1×能提供 266 MB/s 的带宽，AGP 2×可达到 533 MB/s 的带宽，AGP 4×可达到 1 066 MB/s 的带宽，而最新的 AGP 8×的带宽高达 2 100 MB/s。

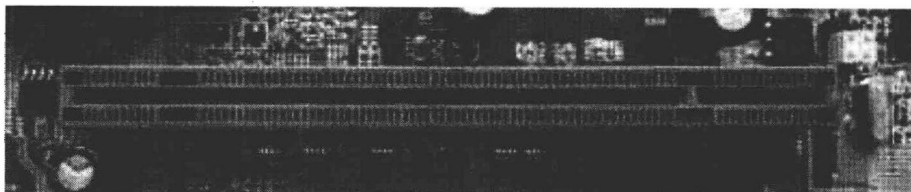


图 1-6 AGP 插槽

3. ISA 插槽

ISA 插槽是最古老的主板插槽，它的工作频率很低，只有 8 MHz，通体黑色。结构如图 1-7 所示，现在只有少数声卡和网卡会用到此插槽，所以已经很少在市场上出现。



图 1-7 ISA 插槽

4. PCI 插槽

PCI 插槽是常见的也是最常用的主板插槽,如图 1-8 所示,很多计算机的声卡、网卡和 SCSI 卡都采用此接口。PCI 插槽的工作频率为 33 MHz(也有个别 PCI 插槽的工作频率为 66 MHz)。

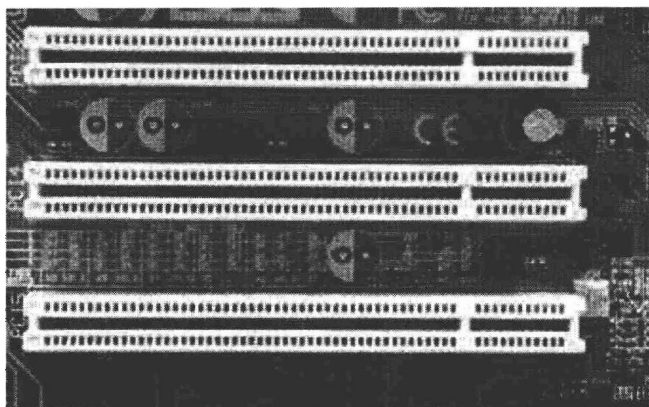


图 1-8 PCI 插槽

5. AMR 总线插槽

AMR 总线插槽其全称为 Audio/Modem Riser,即音效/调制解调器插槽,用来插入 AMR 规范的声卡和 Modem 卡等,如图 1-9 所示。这种标准通过其附加的解码器可以实现软件音频和调制解调器功能。AMR 插卡用 AC-LINK 通道与 AC'97 主控制器或主板相连。

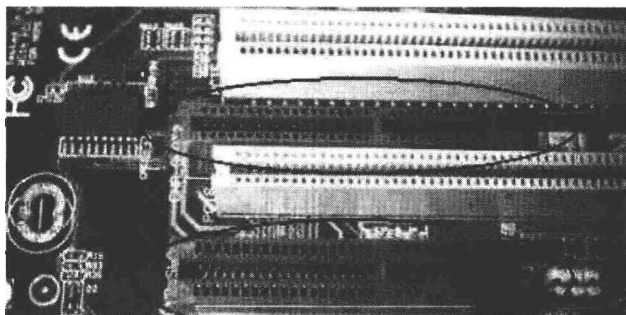


图 1-9 AMR 插槽

除 AMR 之外,一些新主板上出现了 CNR 和 NCR 插槽。CNR 是用来替代 AMR 的技术标准,它将 AMR 上支持的 AC'97/Modem 扩充到支持 1 MB/s 的 HOMEPCNA 或 10/100 Mb/s 的以太网,提供两个 USB 接口。CNR 的推出,扩展了网络应用功能,但它最大的不足在于和 AMR 不兼容,而 NCR 是 AMD 和 VIA 等厂家推出的网络通信接口标准,NCR 采用了反向 PCI 插槽,其特点基本与 CNR 一样,但它与 AMR 卡完全不兼容。

6. 内存插槽

按内存插槽所接内存条可划分为 EDO(Extended Data Out)、SDRAM(Synchronous Dynamic Random Access Memory)、DDR(Double Data Rate)等。如图 1-10 所示,不同插槽的引脚数量、额定电压和性能也不尽相同。EDO 有 72 根引脚,额定电压为 5 V;SDRAM 有 168 根引脚,

额定电压为 3.3 V；DDR 有 184 根引脚，额定电压为 2.5 V。目前常用的是 SDRAM 插槽和 DDR 插槽。

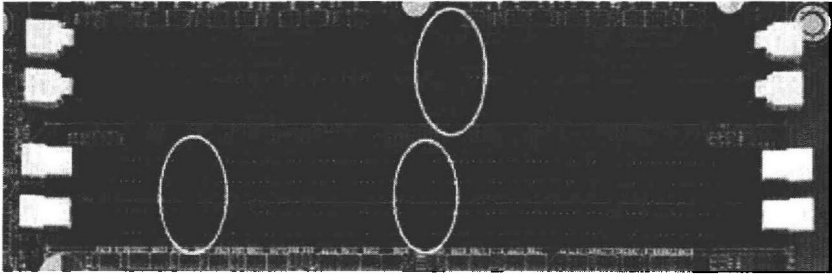


图 1-10 SDRAM 和 DDRAM 插槽

7. 磁盘接口

(1) IDE 接口

IDE 接口也叫做 ATA 接口，在 386、486 处理器时期曾经非常流行，只能接两个容量不超过 528 MB 的硬盘驱动器，接口的成本很低。但大多数 IDE 接口不支持 DMA 数据传送，只能使用标准的计算机 I/O 端口指令来传送所有的命令、状态、数据。几乎所有的 586 主板上都集成了两个 40 针的双排针 IDE 接口插座，分别标注为 IDE1 和 IDE2。

(2) EIDE 接口

EIDE 接口较 IDE 接口有了很大改进，是目前最流行的接口。首先，它所支持的外设不再是 2 个而是 4 个了，所支持的设备除了硬盘，还包括 CD-ROM 驱动器、磁盘备份设备等。其次，EIDE 标准取消了 528 MB 的限制，最大硬盘容量可达 8.4 GB。最后，EIDE 有更高的数据传送速率，支持 PIO 模式 3 和模式 4 标准。

(3) Ultra ATA100/133 接口

Ultra ATA100/133 接口较 EIDE 接口有了更大的改进，如图 1-11 所示，最初的 Ultra DMA33 到 Ultra DMA66 成为 ATA（标准化委员会）确立的标准，所以后来出现的 μ DMA 100 也称 ATA 100。它的传输速率可达到 100 MB/s。在主板上的插座仍是 40 线的，但电缆却用的是 80 线，增加了 40 根地线。而 ATA133 仍用的是 80 线电缆，支持 133 MB/s 的接口传输速率，比原来的 ATA100 接口峰值速率高 33%，但需要硬件支持。用户还可以在支持 ATA133 接口的主板上，使用旧有的 ATA100/66/33 硬盘，保证新规范推出之前的兼容性。

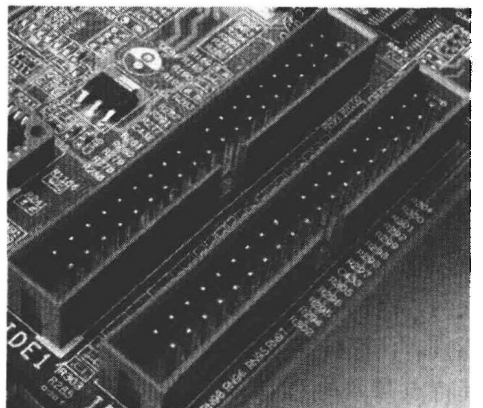


图 1-11 Ultra ATA100/133 接口

8. USB 接口

通用串行总线 USB (Universal Serial Bus) 是 Intel 和其他一些公司共同倡导的一种新型接口标准，如图 1-12 所示，USB 接口位于 PS/2 接口和串并口之间，允许外设开机状态下热插拔，传输速率可达 480 Mb/s，它可以向低压设备提供 5 V 电源，同时可以减少计算机 I/O 接口数量。随着