

普通中等专业教育机电类规划教材

计算机系统的维护和检修

主 编 陶 砂

副主编 陈庆强 易 洪

参 编 康英健 陈兆柱 吕冀宁

主 审 王国军



机 械 工 业 出 版 社

本书结合微机的基本原理,详细地介绍了微机的硬件功能及其结构配置,结合实际,重点介绍了多媒体微机的组装、调试与维修;给出了目前较为流行的各种硬件的性能参数,并对国内常见的 Pentium 主机板的性能进行了比较,为读者提供了必要的理论依据。同时还介绍了有关显示器、微机的测试软件、操作等方面的知识。本书具有较强的实用性,是一本通俗易懂的技术指导读物。

本书适合微机用户、微机发烧友、微机的组装与维修人员使用,也可作为职业大中专院校和中专计算机专业师生的教学用书。

计算机系统的维护和检修

北京市仪器仪表工业学校 陶砂 主编

*

责任编辑:王小东 版式设计:冉晓华

封面设计:海之帆 责任校对:刘志文

责任印刷:王国光

*

机械工业出版社出版(北京市百万庄大街22号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京交通印务实业公司印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787mm×1092mm 1/16·印张 11.5·字数 273 千字

1999年5月第1版·第2次印刷

印数 5 001—10 000 定价:15.00 元

*

ISBN 7-111-06790-8/TP·922 (课)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话 (010)68993821、68326677-2527

序

随着计算机科学技术的发展,微型计算机的应用已日趋广泛。许多学校先后为此增加了“计算机系统的维护和检修”课程,学生和教师却苦于没有一本计算机维护与检修的书籍,计算机出现故障之后,只能依赖于教师的经验进行维修。在教材方面至今为止尚无一本面向职业教育(高职、中专、职高及技校)层次的教科书,各中专学校不得不沿用高校教材,或是社会上出版的维护手册,这样在教师授课和微机维护过程中,不得不删减内容,造成“知识链”的断点,学生在学习、维修过程中时常遇到较大困难。基于此种情况,编写一本程度、内容适当的教材是十分必要的。

本书编写原则是,以教材+工具书+最新技术为主线,注意加强学生动手能力,强化实验指导,要求尽可能地把维护和检修的每一步操作变为流程图的形式,并力求在每一章节的书写过程中都有所体现,板级维修要说明其参数和今后升级的可能性,分立元件应以显示器的维修和检修为主。

全书共七章。学生须学完电路、模拟电路、数字电路和微机原理与应用等课程,再读《计算机系统的维护和检修》为宜。本书的实验仅为参考,考虑到各学校的条件不尽相同,可以选开几种。

本教材是由机械部中专计算机及应用专业教学指导委员会评选审定、推荐出版的,是作为计算机应用培训教材系列丛书中的一本。本书由北京市仪器仪表工业学校陶砂任主编,福建高级工业专门学校陈庆强和贵州省机电学校易洪任副主编,参加编写的有陶砂(第一章及实验一、二),陈庆强(第六章及实验八、九),贵州省机电学校易洪(第五章及实验六、七),北京市仪器仪表工业学校康英健和吕冀宁(第四章及实验四、五),山东省机械工业学校陈兆柱(第三章及实验三)。陶砂提供了第五章的图稿。西安仪表工业学校高级讲师王国军任主审。在本书编写和出版过程中,得到各校领导、机械部中专计算机及应用专业教学指导委员会徐仁贵、廖哲智两位高级讲师和机械工业出版社的大力支持,在此一并表示衷心感谢。

现代电子计算机技术发展很快,新的产品不断涌现,书中对有些新产品不可能一一介绍。另外,本书图件采用计算机软件包绘制图形,所以都是美国标准,希望教师在授课过程中加以转换为国标形式。由于编著者水平有限,书中错漏之处难免,恳请广大读者批评指正。

编者

1998年5月

目 录

序	
第一章 认识计算机的内部	1
第一节 计算机的基本组成	1
第二节 中央处理器 (CPU)	1
一、CPU 技术的发展	1
二、主流 CPU 的特点以及主板	3
第三节 计算机的总线结构	4
一、ISA 总线	5
二、EISA 总线	7
三、PCI 总线	8
四、AGP 总线	8
五、各种总线 I/O 槽的识别	8
第四节 存储器	9
一、存储器的种类	9
二、高速缓存 (Cache)	10
三、ROM-BIOS	11
第五节 光盘驱动器 (CD-ROM)	11
一、CD-ROM 盘片	11
二、CD 的标准及分类	11
三、CD-ROM 驱动器	12
四、CD-ROM 驱动器的选购	13
五、可读/写光盘驱动器	14
第六节 声卡	14
一、声卡的组成	14
二、MIDI 接口及多媒体计算机的声音	15
三、声卡的选购	17
第七节 计算机的其它部件	17
一、显示器适配卡	17
二、音箱	18
三、触摸屏	19
第二章 计算机的硬件组装	20
第一节 组装前的准备工作	20
一、购买配件	20
二、必备工具	20
三、安装环境的准备	20
四、装机注意事项	21
五、安装步骤	21
第二节 主机板的结构	22
一、主机板的分类	22
二、CPU 与外围芯片组	23
三、基本输入/输出系统 (ROM-BIOS)	23
四、动态存储器插槽	23
五、总线扩充插槽 (SLOT)	23
六、静态存储器 (SRAM)	23
七、Ni/Cd (镍镉电池)	23
八、CMOS	24
第三节 优选主机板介绍	24
一、梅捷 ALL-IN-ONE 主机板	24
二、华硕主机板	25
三、精英主机板	26
第四节 机箱与电源	28
一、机箱的结构	28
二、电源	28
第五节 主机板的安装	28
一、主机板安装须知	28
二、在主机板上安装 CPU	29
三、安装内存条 SIMM	29
四、固定主机板	31
第六节 主机板与其它部分的连接	31
一、键盘连接器	31
二、主机板电源插座	32
三、扬声器连接器	32
四、键盘锁和电源指示灯连接器	32
五、Turbo 灯连接器	33
六、Reset 开关连接器	33
第七节 硬盘驱动器、软盘驱动器和显示器适配卡的安装	33
一、硬盘驱动器的安装	33
二、软盘驱动器的安装	34
三、显示器适配卡的安装	34
第八节 外围设备的安装	34
一、键盘的安装	34
二、显示器的安装	35

三、鼠标器的安装	35	一、添加/删除程序	70
四、打印机的安装	35	二、鼠标	71
第三章 计算机的软件安装	36	三、字体	72
第一节 BIOS CMOS 的系统设置	36	四、输入法	74
一、AMI BIOS SETUP	36	五、声音	75
二、ADVANCED CMOS SETUP (高级 CMOS 设置)	38	六、显示	77
三、在一些 AMI 版本中高级芯片 设置的其它内容	41	七、系统	81
四、CHANGE PASSWORD (改变密码)	42	第五章 计算机的日常维护与 常见故障处理	86
五、AUTO DETECT HARD DISKS (硬盘参数自动设置)	43	第一节 计算机的使用及日常维护	86
六、HARD DISK UTILITY (硬盘服务程序)	43	一、计算机对环境的要求	86
第二节 Quadtel BIOS 设置程序	46	二、计算机的使用	86
一、Setup (BIOS 设置菜单)	46	三、计算机的日常维护	87
二、Extended BIOS Features (扩展 BIOS 特征)	47	四、优化计算机的运行	87
三、System Information (系统配置信息)	48	第二节 常用工具软件介绍 (For Windows)	88
四、System Security (系统安全检测)	48	一、系统性能	88
五、Park Fixed Disks (锁硬盘)	48	二、QAPLUS 软件	89
六、Format Fixed Disk (硬盘低级格式化)	48	三、HWINFO	91
第三节 Win BIOS 系统设置	49	四、NORTON 8.0	94
一、Setup 组	49	五、HD-COPY (拷贝工具软件)	94
二、PCI/PnP Setup	51	六、压缩与解压缩	97
三、Security Setup	52	第三节 计算机常见故障的排除 (常见故障判断流程图)	98
四、Default Setup 组	52	一、常见故障的分类和定位方法	98
第四节 计算机的内存管理	53	二、常见故障现象	98
一、内存的类型	53	三、常见故障的排除方法	99
二、内存的管理	54	四、常见硬件故障的分类	99
三、如何提高系统运行速度	57	五、常见硬件故障产生的原因	100
第四章 Windows 98	59	六、硬件故障的排除方法	101
第一节 Windows 98 的特点	59	七、用替换法排除故障应注意的问题	101
第二节 Windows 98 的桌面	59	第四节 电源常见故障	101
第三节 Windows 98 的设置	65	一、计算机电源的基本结构	101
一、任务栏的设置	65	二、常见故障检修方法	101
二、在文件夹创建快捷方式	66	第五节 主机板常见故障	102
三、在桌面上创建快捷方式	68	一、主机板故障的诊断方法	102
第四节 Windows 98 的控制面板	69	二、主机板故障产生的原因	103
		三、主机板故障分类和分布情况	104
		四、排除主机板接触不良故障的方法	104
		五、排除 CMOS 设置故障的方法	104
		第六节 硬盘子系统常见故障	105
		一、硬盘驱动器的常见故障	106
		二、硬盘常见故障的排除方法	106

三、硬盘使用中应注意的事项	107	三、实际电路分析	124
四、硬盘不能启动的原因	107	四、故障现象与检修	127
五、修复硬盘 0 磁道故障的方法	108	第三节 多频彩显的模式识别电路	128
六、恢复与备份硬盘的主引导扇区 的信息	108	一、模式识别电路的功能	128
七、根据硬盘错误提示信息修复硬盘 的方法	110	二、同步信号极性的识别及调整	129
八、用 NDD 软件修复硬盘的方法	111	三、行、场频率的识别	130
九、取消口令字	111	四、实际电路分析	132
第七节 软盘子系统常见故障	112	五、故障分析与检修	134
一、盘片使用注意事项	112	第四节 行扫描电路	134
二、软盘驱动器的常见故障分类	112	一、行扫描电路的作用	134
三、软盘驱动器的常见故障排除	113	二、行扫描电路的组成	135
四、软盘驱动器的日常维护	114	三、行扫描集成块及其实用电路	135
五、排除软盘驱动器写保护错故障 的方法	114	四、行输出级电路	137
六、排除由于磁头引起的读写故障 的方法	114	五、行输出高压电路	140
七、排除显示软盘目录时出现的故障 的方法	115	六、故障分析与检修	140
八、排除软盘驱动器不能读写的故障 的方法	115	第五节 场扫描电路	142
九、修复软盘零磁道损坏故障的方法	115	一、场扫描电路的作用	142
十、排除软盘引导扇区感染病毒 的方法	116	二、场扫描电路的组成	142
第八节 键盘和鼠标器常见故障的处理	116	三、实际电路分析	145
一、键盘常见故障与维修	116	四、枕形失真校正电路	146
二、鼠标器常见故障与维修	116	五、故障分析与检修	147
第九节 多媒体部件常见故障的排除	117	第六节 视频电路	148
一、排除声卡不出声故障的方法	117	一、视频电路的作用	148
二、排除在 Windows 的媒体播放器中 找不到“CD AUDIO”的方法	117	二、视频电路的组成原理	149
三、从光盘上读不出信息的处理方法	118	三、实际电路分析	150
第十节 建立维修工具盘	119	四、故障分析与检修	152
第六章 显示器的检修方法	120	第七节 显像管及其附属电路	153
第一节 概述	120	一、显像管的各极电路	153
一、显示器的种类及发展	120	二、显像管的色纯与会聚	154
二、彩色显示器的基本工作原理	121	三、彩色显像管的自动消磁	154
三、CRT 显示器的原理框图	122	四、阳极高压过电压保护电路	155
四、故障分析与检修	123	五、自动亮度限制电路	156
第二节 电源电路	123	六、行、场逆程消隐电路	157
一、概述	123	七、故障分析与检修	157
二、组成框图	124	第八节 显示器检修的基本方法	160
		一、显示器检修的基本要求	160
		二、显示器检修的步骤	161
		三、显示器检修的方法与技巧	162
		第七章 实验	164
		实验一 主机板	164
		实验二 内存条	164
		实验三 AMI BIOS 设置实验	165
		实验四 Windows 98 的安装与桌面	

熟悉	166	实验九 显示器的测试	169
实验五 Windows 98 控制面板的使用	166	附录 计算机启动时的故障信息	
实验六 常用工具（一）	166	提示	170
实验七 常用工具（二）	167	参考文献	175
实验八 故障的检修与排除	167		

第一章 认识计算机的内部

第一节 计算机的基本组成

计算机是由硬件与软件组成的。硬件是工作的基础，只要基础条件具备了，工作的质量就取决于软件了。软件越丰富，它能发挥的作用也越大。

从计算机的工作原理分析，它由五个基本部件所组成：运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。运算器和控制器构成了中央处理器，即 CPU (Central Processor Unit)，CPU 是计算机的核心部件。计算机的总线 (BUS) 把存储器 (Memory) 和输入/输出设备 (Input/Output Interface) 直接连在一起构成了计算机的主机。主机再配上必要的存储设备和输入、输出外设，如键盘、鼠标、软盘驱动器、硬盘驱动器、显示器、打印机等就构成了计算机的硬件系统。再配上必要的操作系统 (Windows 98、DOS) 软件和应用软件等就组成了完整的计算机系统。CPU 与存储器、输入/输出设备之间的接口，是通过总线联接的。总线分为控制总线 (Control Bus)、数据总线 (Data Bus) 和地址总线 (Address Bus)。其硬件结构如图 1-1 所示。

图 1-1 是计算机的主机板 (有时也称主板)，主机板是计算机的工作核心和工作基础。它主要由主控逻辑组芯片、CPU 插槽、内存和高速缓存、I/O 控制、总线和总线扩展、晶振和 CMOS、主板 BIOS、键盘 BIOS、接口部分等构成。

第二节 中央处理器 (CPU)

一、CPU 技术的发展

CPU 市场的竞争是十分激烈的，这种激烈的竞争带来了技术上突飞猛进的发展。同时，也使其价格大幅度地下降，给用户带来了好处。CPU 是计算机的灵魂部件，它对整机的性能起着至关重要的作用。尽管受到了 CYRIX、AMD、IBM、Motorola 和 Apple 等各公司的强有力的挑战，Intel 公司还是一直在目前市场上占有主导地位。从 1978 年生产 8088CPU 芯片，到 1993 年生产出 Pentium (奔腾)，Intel 公司共推出了 12 种系列的 CPU 芯片。继生产出 Pentium 芯片之后，Intel 公司已开发出新一代的 P6 新产品，开发 P7 尖端产品的计划也正在实施之中，现在 Intel 公司推出的 P6 (Pentium-two) 产品其速度已达到 300 至 350MHz，是普通的 Pentium 速度的 3 倍。Intel CPU 技术的发展是微处理器技术发展的主要代表，表 1-1 列出了 Intel CPU 芯片发展的概况。

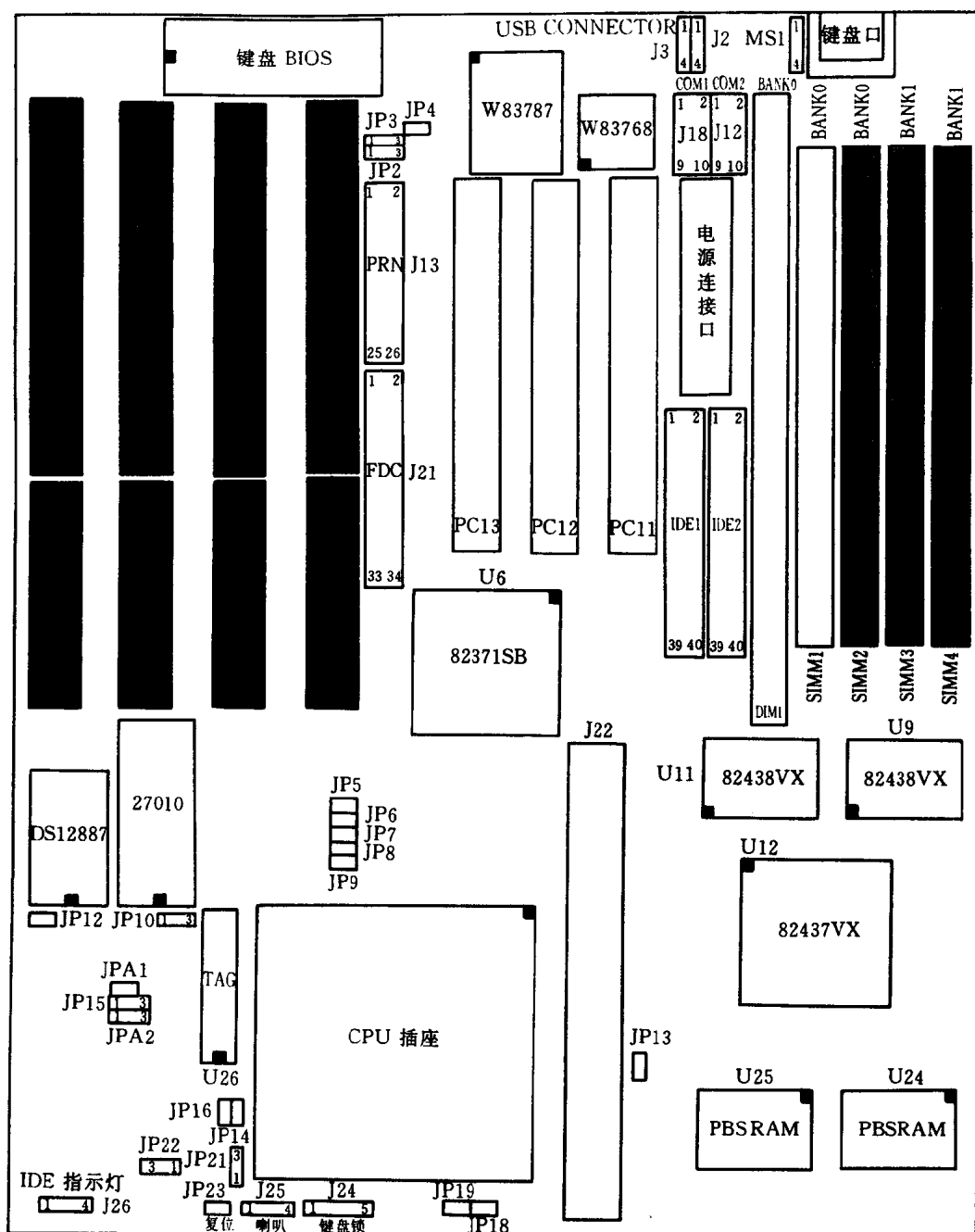


图 1-1 计算机硬件结构图

表 1-1 Intel CPU 芯片发展概况

发布日期	CPU 名称	速度 /MHz	协处理器	阶段
1978.6	8088	4.77, 8	8087	第一代
1979.6	8086	4.77, 8, 10	8087	
1982.2	80286	8, 10, 12.5	80287	

(续)

发布日期	CPU 名称	速度 /MHz	协处理器	阶段
1985.10	80386	16, 20, 25, 33	80387	第三代
1988.6	80386SX	16, 20	80387SX	
1989.4	80386DX	25, 33, 50	内置	
1990.10	80386SL	20, 50	80387SX	第三代节能型
1991.4	80486SX	16, 20, 25, 33	内置	第四代
1992.3	80486DX2	50, 66	内置	
1992.11	80486SL	20, 50	内置	
1993.1	80486DX4	75, 100	内置	第五代
1993.3	Pentium (P5)	66, 75, 90	内置	
1994.3	P54C	100, 133, 166	内置	
1997.4	P-two	200, 233, 266, 300, 333, 350	内置	第六代

70 年代来的 IBM PC 机及其兼容机上普遍采用的 CPU 芯片是 8086/8088 及其相应的协处理器。8086 和协处理器 8087 是 Intel 公司生产的第一代产品，80286 及相应的协处理器 80287 是 Intel 公司生产的第二代产品。从第一代产品到第二代产品完成了从 8 位处理器到 16 位处理器的技术飞跃，使 PC 系列微机大量普及。从 386DX CPU 开始，处理器的技术发展加快了步伐，在几个月的时间里就有新品问世，表 1-2 列出了 386、486 和 Pentium (P5)、及 Pentium—two (P6) CPU 的技术规格。

表 1-2 386、486、P5、P6CPU 的技术规格

名 称	386SX	486SX	486DX	486DX2	Pentium	P6
CPU 位数	32	32	32	32	32	64
数据总线位数	16	32	32	32	64	64
地址总线位数	24	32	32	32	32	32
内部 cache	无	无	8KB	8KB	125KB	512KB
协处理器	可选	可选	可选	内置	内置	内置

从表 1-2 可以看出，386 以上的各种处理器位数都达到了 32 位。386SX CPU 的数据总线为 16 位，地址总线为 24 位。从 486 以后，数据总线都达到 32 位，Pentium 芯片达到 64 位。32 位地址总线可使 CPU 的寻址范围增至 4GB 单元。

二、主流 CPU 的特点以及主机板

主机板是关系到计算机整体性能与质量的重要部件之一，它是整个计算机工作的核心与基础。1997 年以来，随着 CPU 主控逻辑芯片等技术的迅猛发展，主机板也相应有了非常大的变化。若进行维护与检修，在打开计算机时，首先考虑到的是主机板一些主要功能以及参数。

1. 芯片组

主控逻辑芯片组 (chip set) 是主机板上最重要的部件，CPU 通过芯片组对板上的各个部件进行控制，它包括内存控制器、cache 控制器、DMA 控制器、中断控制器、定时计数

器、CPU 到总线的桥和电源管理单元等，它决定着主机板的很多重要的性能和参数，并且发展极为迅速，其功能发展和变化强烈地影响着主机板技术与市场。例如 Intel 公司的芯片组从 82430FX、82430HX、82430VX、82430TX、82440FX、8244LX 到 1998 年一季度推出的 82440BX 等，其各项功能见表 1-3。

表 1-3 芯片组的功能

功 能	82430FX	82430VX	82430HX	82430TX	82440FX	82430LX	82440BX
支援 USB	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
支援 MMX	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
支援 SDRAM	No	Yes	No	Yes	No	Yes	Yes
支援 EEC	No	No	Yes	No	No	Yes	Yes
支援双 CPU 架构	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
支援 PDSRAM	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
支援 EDORAM	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Module	32M	32M	64M	64M	32M	64M	64M
最大记忆体容量	128M	128M	512M	256M	768M	1G	1G
APGI	No	No	No	Yes	Yes	Yes	Yes
CPU BUS	66	66	66	66	66	66	100
绘图卡	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	AGP-66	AGP-100
Ultero DMA33	No	No	No	Yes	No	Yes	Yes

另外，支持 Pentium-two 的 82440FX、82440LX 芯片组随着 Pentium-two 的市场前景，尤其 82440LX 等集 AGP 卡及 120 总线的支持，有着不可估量的发展态势。

在 1997 年 3 月份 Intel 公司推出针对 MMX 技术的 82430TX 芯片以后，TX 芯片组的主机板已经成为目前主机板的主流。TX 芯片不仅增加了对 MMX 的支持，而且还支持 Ultero DMA33，支持 SDRAM 和 EDO DRAM，并且带有动态电源管理技术，支持 Concurrent PCI (PCI 2.1)，增加了 PCI 总线后处理 Video MPEG 软件的能力有所提高，而且还可更好地发挥 SDRAM 的性能。

2. 主机板结构

当前主机板结构主要有两种：AT 和 ATX 结构。ATX 结构是 Intel 公司提出的一个新标准，是对 AT 结构做了一定的改进。改进的方法：CPU 靠近电源，可由电源风扇辅助散热；可插全长卡；串口、并口、PS/2、USB、键盘等接口集中在主机板上不必使用线缆联接，提高计算机的整体性能；提供了一组 3.3V 电压等，配合 ATX 电源，可实现 WIN98 软件关机和 Modem Ring on，实现了真正意义上的永不关机的电脑。另外 Intel 公司关于主机板结构的另一个标准是 NLX，其中 NLX 主机板配合 Riser 卡，在 Intel 公司的强大推动之下，已构成一种 ALL-IN-ONE 功能主机板。目前市场已有成品出售。

第三节 计算机的总线结构

从 IBM PC/XT、IBM PC/AT 微机到 386、486、Pentium 微机，微机中均采用系统总线

来连接各模块。当前,微机领域中流行着多种总线标准,如 IBM PC/XT 机所使用的是 PC 总线 (PC XT 总线);采用 80286CPU 的 IBM PC/AT 机使用的是 ISA 总线 (又称 PC AT 总线);386、486、Pentium 微机系统中使用的有 EISA 总线、MCA 总线、Multi Bus- II 总线和 PCI、AGP 总线。其中 PCI、AGP 总线是目前 586 微机系统及其它高档机的主导总线。每种总线的插槽尺寸、引线数目、引线信号含义和时序都有明确的规定。以下对 ISA 总线、EISA 总线的总线标准作一介绍,并介绍 PCI、AGP 总线。

一、ISA 总线

ISA (Industry Standard Architecture) 总线又称为工业标准总线,是 16 位的总线,其数据传输速率为 8MB/s。ISA 总线插槽 (也称扩展槽) 由两部分组成,一部分为 62 引脚的插槽,与 PC 总线相同;另一部分为 36 引脚的插槽。62 引脚插槽的 62 根引线分成 2 列,即 A 列和 B 列,信号按顺序排列成 A1~A31 和 B1~B31;36 引脚插槽的 36 根引线亦分成 2 列, C 列和 D 列,信号按顺序排列成 C1~C18 和 D1~D18。

下面是 ISA 总线信号说明:

1. A0~A19: 地址总线

A0~A19 是系统地址总线,用作系统内存储器和 I/O 设备的地址。这 20 条地址线加上 LA17~LA23,口允许寻址的范围可达 16MB 存储空间。当“BALE”处于高电平时,A0~A19 接到系统总线上,并在“BALE”的下降沿进行锁定。这些信号是由 CPU 或 DMA 控制器产生的,它们也可以由驻留在 I/O 通道的其它处理器或 DMA 控制器驱动。

2. LA17~LA23: 非锁存地址线

这些信号是用于对系统内的存储器和 I/O 设备进行寻址。它们给系统提供多达 16MB 的寻址能力,这些信号在“BALE”为高电平时有效。

3. D0~D15: 数据总线

D0~D15 是系统数据总线,它们用于 CPU、存储器和 I/O 设备之间的数据传输。在 I/O 通道上的 8 位设备使用 D0~D7 与 CPU 通信,16 位设备使用 D0~D15 与 CPU 通信。

4. BALE: 地址锁存允许

该信号用来在下降沿时锁存地址信号 A0~A19,在 DMA 周期中,BALE 被置为高电平。

5. I/O CH CK: I/O 通道校验信号

该信号是由插入扩展槽的存储器卡或 I/O 卡发出的,用来向 CPU 提供关于 I/O 通道上的设备或存储器的奇/偶校验信息。当该信号为低电平时,表示奇/偶校验有错。

6. I/O CH ROY: I/O 通道准备好信号

该信号由插入扩展槽的存储器卡或 I/O 卡发出,它可以由存储器或 I/O 设备拉到低电平以延长总线周期,适应慢速设备。但要注意该信号保持低电平的时间不应超过 2.5ns。

7. IRQ3~IRQ7, IRQ9~IRQ12, IRQ14~IRQ15: 中断请求信号

这些信号用于 I/O 设备通过中断控制器向 CPU 发中断请求信号。它们的优先级顺序是: IRQ9 (最高), 10, 11, 12, 14, 15, 3, 4, 5, 6, 7 (最低)。当 IRQ 线上信号由低变高时,将产生中断请求。线上信号必须一直保持为高,直到 CPU 响应中断。

8. IOR: I/O 读信号

该信号为低电平时,命令 I/O 设备把其数据传送到数据总线上。

9. IOW: I/O 写信号

该信号为低电平时, 命令 I/O 设备从数据总线上读取数据。

10. SMEMR: 系统存储器读信号

该信号为低电平时, 命令存储器把数据送到数据总线上。

注意: 该信号仅对低于 1MB 的存储器地址有效。

11. MEMR: 存储器读信号

该信号为低电平时, 命令存储器把数据送到数据总线上, 该信号在整个存储器读周期都是有效的。

12. DRQ0~DRQ3, DRQ5~DRQ7: DMA 请求信号

这些信号是 I/O 通道上的设备要求 DMA 服务的请求信号。DRQ0~DRQ3 用于 8 位数据的 DMA 传送, DRQ5~DRQ7 用于 16 位数据的 DMA 传送, DRQ 用于系统板而不用于 I/O 通道。当 DRQ 线为高电平时, 可产生 DMA 请求信号。在相应的 DMA 响应信号 (DACK) 有效之前, DRQ 线必须保持高电平。它们的优先级顺序为: DRQ0 (最高), 1, 2, 3, 5, 6, 7 (最低)。

13. DACK0~DACK3, DACK5ACK7: DMA 响应信号

这些信号是对 DRQ0~DRQ3, DRQ5~DRQ7 的响应信号, 低电平有效。

14. AEN: DMA 地址允许信号

该信号由 DMA 控制器发出, 当为高电平时, 由 DMA 控制器控制地址总线、数据总线、存储器和 I/O 读/写控制线。

15. REFRESH: 存储器刷新信号

该信号为低电平时, 指示存储器正处于刷新周期。

16. T/C: 计数结束信号

这是当任何一个 DMA 通道的计数器计数结束时发出的一个脉冲信号。

17. SBHE: 系统总线高字节允许信号

该信号有效, 表示数据总线传送的是高位字节 (D8~D15) 内容。

18. MASTER: 主控信号

该信号和 DRQ 线一起使用, 以便对系统进行控制。I/O 通道上的 CPU 或 DMA 控制器可以按级连方式将 DRQ 发送到 DMA 通道和接收 DACK。在接收 DACK 时, I/O 通道上的 CPU 或 DMA 控制器可以使 MASTER 变为低电平。它允许 I/O 通道上的 CPU 或 DMA 控制器控制系统地址、数据和控制线。

19. MEM CS16: 存储器 16 位片选信号

该信号有效, 表示当前数据传送为一个等待状态的 16 位存储器周期。

20. I/O CS16: I/O 16 位片选信号

该信号有效, 表示当前数据传送为一个等待状态的 16 位 I/O 端口读写周期。

21. OSC: 振荡器信号

该信号是一个具有 70ns 周期 (14.31818MHz) 的高频时钟信号, 占空比为 50%。

22. OWS: 零等待状态信号

该信号通知 CPU 可以完成当前的总线周期, 无需插入附加的等待周期。

23. CLK: 系统时钟信号

该信号频率为 8MHz。

该信号用于加电时或断电时复位或初始化系统。

二、EISA 总线

由于技术的发展，新的高性能的微型计算机不断涌现，尤其是当代社会对微型计算机提出了更高的要求。例如：高分辨显示、实时图像处理、网络资源共享、大数据量传送及复杂数据处理等等。这些要求使 ISA 总线无法全面满足，故妨碍了一些高性能微处理器性能的发挥。于是由九家厂商联合开发了扩展工业标准结构 EISA 总线。

EISA 总线是 32 位的总线，是在 ISA 总线的基础上进行扩展构成的。EISA 总线插槽由 A/B/C/D 行的 56 根引脚和 G/H 行的 34 根引脚组成，总计 188 根引脚。EISA 插槽的每一边排列有上部和下部两部分引脚，上部引脚是 A/B/C/D 行，下部引脚是 E/F/G/H 行。插槽的下部设置访问键，由于 IAS 扩展板没有与访问键相对应的访问槽口，所以受到访问键的阻挡，只能与插槽的上部引脚相接触。EISA 扩展板由于具有与访问键相对应的访问槽口，所以能插得更深，能与插槽的上、下部引脚相接触。这样，就可以实现 EISA 总线和 ISA 总线之间的向上兼容。

1. EISA 总线增加的信号说明

(1) BE0~BE3 (字节允许信号) 这些信号分别表示 32 位数据总线上的哪个字节与当前总线周期有关。

BE0 对应总线 D0~D7 上的数据；

BE1 对应总线 D8~D15 上的数据；

BE2 对应总线 D16~D23 上的数据；

BE3 对应总线 D24~D31 上的数据。

(2) M-IO (存储器或接口指示信号) 该信号的不同电平用来区分 EISA 总线上是存储器周期还是 I/O 周期。该信号高电平时为存储器周期，低电平为 I/O 周期。

(3) START (起始信号) 该信号用来表明 EISA 总线周期开始。

(4) CMD (定时控制信号) 该信号用于在 EISA 总线周期中提供定时控制。

(5) LA2~LA31 (地址总线) 这些信号在底板上没有锁存，可以实现高速传送。

(6) D16~D31 (数据总线的高 16 位) 该信号与原来 ISA 总线上定义的 D1~D15 共同构成 32 位数据总线，使 EISA 总线具有传送 32 位数据的能力。

(7) MREQ_n (主控器请求信号) EISA 总线上主控器需要访问时，使自身插槽上的 MREQ_n 信号有效，对系统板上的判优控制器进行总线请求。

(8) MAK_n (总线主控器指示信号) 该信号有效，表示总线主控器已获得总线控制权。

(9) W/R (读或写指示信号) 该信号的不同电平用来区分 EISA 总线上是读周期还是写周期。该信号高电平为写周期，低电平为读周期。

(10) MSBURST 信号用来表示一个主控器。

(11) SLBURST 信号用来表示一个受控器有能力接受一次猝发传送周期。

(12) EX32 信号用来表示受控器是一个支持 32 位数据传送的 EISA 存储器从设备或 EISA I/O 设备。

(13) EX16 信号用来表示受控器是一个支持 16 位数据传送的 EISA 存储器从设备或

EISA I/O 从设备。

(14) EXRDY 信号用来表示一个 EISA 受控器准备结束一个周期, EISA 受控器可通过把 EXRDY 变为无效(低电平)来插入等待周期,以延长总线周期。

2. EISA 总线的主要特点

(1) EISA 总线是在 ISA 总线的基础上进行扩展的 32 位总线, 它能与 ISA 总线兼容。这就使 ISA 总线的插板能方便地在 EISA 总线上运行。

(2) EISA 总线具有较高的传输速度。正常情况下可以高达 33MB/s 的速度进行 32 位数据的猝发式传送。

(3) EISA 总线信号规定中断线除使用边沿触发方式外, 还可使用电平触发方式并提供一种上接信号形式, 使用户更加方便。

(4) EISA 总线信号中规定总线判优控制器采用集中方式进行判优裁决, 使得 EISA 总线有效地支持构成多微处理器系统。

EISA 总线的性能特别加之其标准的公开, 使得它得到充分地发展, 被广泛应用于 386、486 微机中。

三、PCI 总线

PCI (Peripheral Component Interconnect) 总线标准是由外围部件联合专门权益组织制定及维护的, 它是一个高性能的局部总线, 其标准完全兼容 ISA、EISA 及 MCA 总线标准。它支持多个外围设备。PCI 总线有二种规范: 一种是 32 位总线, 其总线连接器共有 120 根引脚, 数据传输速率达 132MB/s; 另一种是 64 位总线, 其总线连接器共有 180 根引脚, 数据传输速率达 264MB/s。

PCI 总线的设计是一个多路复用的设计, 在一根引脚上能携带多个信号。如地址和数据就同用一根引脚。PCI 定义了三种地址空间: 内存地址、I/O 地址和配置地址。内存地址空间和 I/O 地址空间寻址很普通, 与其它总线设计相同, 配置地址空间则是为硬件自动配置这一特征而设计的, 这使得每个连接的设备能通过存储在扩展卡上的信息配置自己或被系统配置。另外, 连接在 PCI 总线上的每个设备能自己进行译码, 因此使用 PCI 标准后, 不需要再用中央译码逻辑。

由于 PCI 总线的高性能、高效率, 它已成为微机总线的主流。

PCI 总线是目前先进的一种局部总线, 它的总线 I/O 插槽是独立的。在主机板上是排列在 ISA 总线插槽旁边的, 且大多是 4 条白色短插槽。Pentium 处理器具有 64 位的数据总线宽度和很高的时钟速率, 所以 PCI 总线是目前计算机总线标准, PCI 总线可支持 10 台外设。

四、AGP 总线

AGP 总线是当今最先进的一种局部总线, 它只有一条 120 线的 I/O 插槽, 并且是独立的, 在主机板上是靠近 PCI 总线槽与 CPU 槽之间的一个槽, 英文名称为 AGP slot。如用 AGP 的显示卡, 3D 动画制作的图形将是非常精美的。

上面介绍的总线在主板上的大致位置如图 1-2 所示, 由于主板类型繁多, 尺寸有三种, 所以制造位置并不是唯一的, 识别总线的方法依据上述的线索大体都能判断。

五、各种总线 I/O 槽的识别

前面已从技术上介绍了各种总线的技术特点, 用户在购买主机板和其它外设板卡时, 要能够根据 I/O 槽的外型、长短来识别该产品是属于哪种结构的。

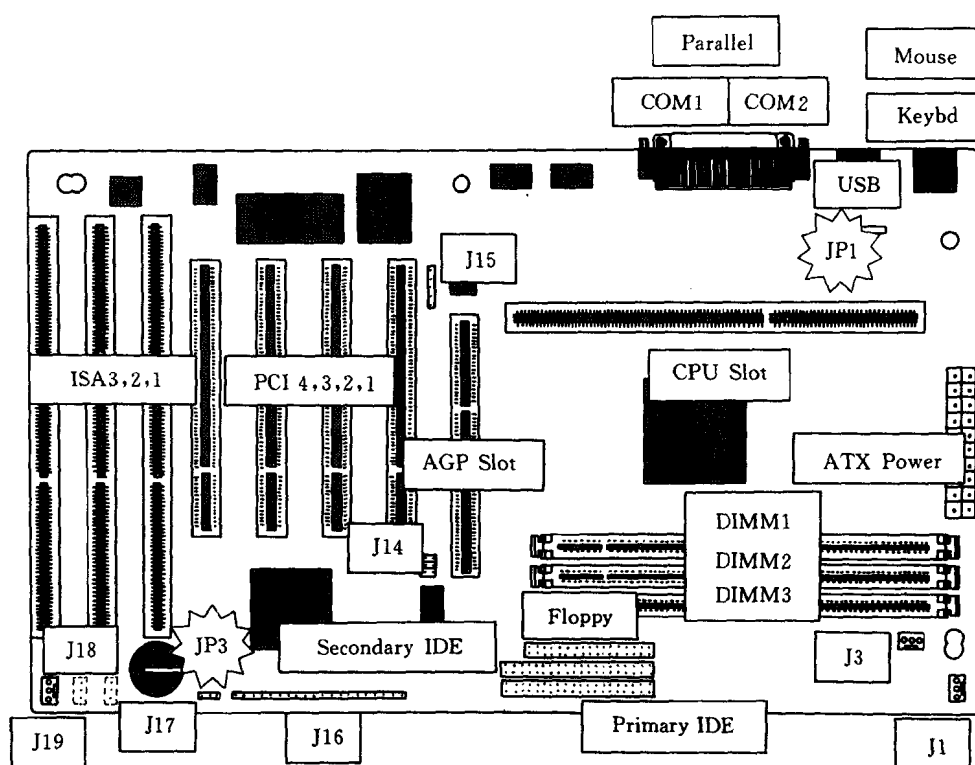


图 1-2 各类总线插槽示意图

(1) ISA 总线 I/O 槽 ISA 总线 I/O 槽共有两种，一种是 PC/XT 总线插槽，已淘汰了，另一种是 PC/AT 总线插槽，是 (62+36) 线 I/O 插槽。

(2) VESA 总线 I/O 插槽 由于 VESA 总线是一种局部总线标准，因此在主机板的总线 I/O 插槽的结构上它总是同 ISA 总线插槽作在一起。目前市场所售的主机板如台湾的大众、宏基、海洋等，都是 ISA 总线 I/O 插槽和 VESA 总线插槽共存的。与其相配套的适配器卡称为 VESA 套卡，最常用的套卡有两个，一个是 VESA 显示卡，另一是多功能卡，都属于淘汰型。

(3) PCI 总线 I/O 插槽 存储器是计算机中除了微处理器 CPU 外最重要的部分，也是决定计算机性能的一个重要因素。操作系统、应用程序的执行以及程序运行中所需要数据的存取，都需存储器的支持。

第四节 存 储 器

一、存储器的种类

存储器按其用途可大致分为三类：动态随机存储器 (Dynamic Random Access Memory 即 DRAM)、静态存储器 (Static Random Access Memory 即 SRAM) 和只读存储器 (Read Only Memory 即 ROM)。

1. DRAM

一般而言，存储器即为主机内存，主要是指 DRAM。它的主要任务是存储操作系统、

应用程序和程序运行中所需的数据。DRAM 具有集成度高, 价格便宜等优点, 但 DRAM 的芯片只用一只晶体管来存放一位, 它的作用就是一个存有少量电荷的电容器开关, 存有电量的大小决定其状态是“0”还是“1”。既然是电容结构, 就有漏电流存在, 因此需要周期性地对存储单元进行充电, 称为“刷新”, 以维护所存储的信息。

另外, 为了提高芯片的集成度, 减少引脚数目, DRAM 的地址一般都分为行、列地址两部分。对存储器访问时, 地址形成是由(行地址 $\times$ 列地址)求得, 先打入行地址, 再打入列地址。因此, 刷新和地址两次打入是 DRAM 芯片的两大特点。

2. SRAM

通常, SRAM 都是用在主机板上的外部 cache (在光盘驱动器等外设中, 也用 SRAM 组成 Cache)。主机板的外部 Cache 一般为 256KB 或 512KB。同 DRAM 相比, SRAM 具有速度快, 电路结构简单, 无需刷新, 内容不易丢失等优点, 但它集成度低, 价格较贵。

目前市场上的内存条的类型有两种, 一种是 SDRAM, 一种是 EDO DRAM 内存条。前者为 72 线, 后者为 168 线, 可插入 DIMM 槽中、或是 SIMM 槽中, 其数据宽度为 64 位, Pentium 系统只用一条就能运行, 为了减少对 BANK 的占用, 提供高速的数据传输速度, 采用了过渡形式, 72 线的 SIMM 与其并存。目前内存条最常用的是 EDO 类型, 读取时间为 60ns 左右。

二、高速缓存 (Cache)

Pentium 级计算机的 CPU 工作频率很高, 但是存储器的存取速度相对来说就很低了。存储器的存取速度就形成了整个电脑系统速度的“瓶颈”。为解决这一问题, 最好的方法是提高存储器的速度与性能, 但这将大大提高系统的成本。目前, 较为可取的方法是使用 SRAM 组成的高速小容量的存储器子系统, 用以复制经常使用的主存储器中的数据, 这种存储器子系统称为高速缓存——Cache。一般采用 15~25ns 的 SRAM, 这个存取速度远高于 60~80ns 的 DRAM 存储芯片。

由 SRAM 组成的高速缓存是介于 CPU 和低速大容量高存储器 DRAM 之间。大多数计算机的程序执行时都有一个共同点, 即第一次访问这个区域后, 还要再次访问这个区域, 当 CPU 进行这种访问时, 把数据存放到高速缓存中。此后, 当 CPU 再访问这一区域时, 就可以先访问高速缓存, 而不访问低速主存储器。由于高速缓存的容量远远小于大容量低速主存储器, 所以它不可能包含大容量低速存储器中的所有信息。当高速缓存装满时, 需要程序执行时随时更新。高速缓存的设计目标是 CPU 访问时尽可能在高速缓存中进行, 而不要访问低速的 DRAM 主存储器。

CPU 访问高速缓存时, 找到所需信息的百分比称作“命中率”。命中率是高速缓存的一个重要指标, 命中率越高, 在高速缓存中找到所需数据和代码的次数就越多, 而访问低速主存储器的次数就越少。目前在主板上的 Cache 都为二级高速缓存, 它的原理是基于统计概率规律, 将会被系统频繁使用的部分存入 Cache, 组成一个大概率事件。需要时直接从中读出, 缩短了 CPU 的等待时间 (wait time)。256K cache 时就可使整机速度提高 10% 左右。这里要说到的是“Hit rate”, 它是指 CPU 可以从 Cache 中直接读到重复指令的机率, 256K cache 时 Hit Cache 可高达 90%, 512K Cache 时可高达 98%~100%。由此可见, Cache 的大小和性能与系统是密切相关的。目前最流行的是 PBSRAM (管线突发式静态存储器), 它的速度更快, 效率更高, 缺点是成本高, 价格昂贵。