

COMpAQ系列微机 实用技术手册

潘正祥
刘长明 编 译
魏爱梅



北京希望电脑公司

COMPAQ系列微机实用技术手册

潘正祥 刘长明 魏爱梅 编译

北京希望电脑公司

一九九一年十一月

目 录

第一部分 安 装 指 南

第一章 Compaq微电脑公司及其产品

第二章 Compaq微电脑的技术特点

2.1 微处理器及协处理器子系统	(6)
2.2 体系结构	(9)
2.3 存储器子系统	(16)
2.4 I/O设备	(24)
2.5 海量存储系统	(26)
2.6 视频显示系统	(39)
2.7 保密措施	(43)

第三章 Compaq微机的安装及使用——以Compaq DESKPRO 386/20e为例

3.1 Compaq Deskpro 386/20e的组成	(49)
3.2 系统的物理连接	(50)
3.3 系统的Setup及开关设置	(56)
3.4 系统诊断TEST	(60)
3.5 系统资源查看 IN SPECT	(64)
3.6 系统的拆卸	(65)
3.7 连接器说明与错误码表	(69)

第四章 EISA配置实用程序

第二部分 用户实用程序参考手册

第一章 绪论

1.1 概述	(73)
1.2 实用程序简介	(74)

第二章 安装用户实用程序

2.1 引言	(76)
2.2 安装在硬盘MS DOS目录下	(77)
2.3 安装在MS-DOS工作盘上	(78)
2.4 安装在硬盘MS OS/2目录下	(78)

第三章 安装Novell Netware设备驱动程序

3.1 引言	(78)
3.2 为Novell Netware 386配置COMPAQ驱动阵列	(79)
3.3 安装步骤	(79)
3.4 为Novell Netware 2.1x配置COMPAQ驱动阵列	(80)

3.5 安装Novell Netware 2.1x版.....	(80)
第四章 安装Microsoft窗口系统	
4.1 引言	(81)
4.2 安装2.1版Windows/286和Windows/386.....	(82)
4.3 MS-DOS 4.0操作系统下使用窗口应用程序	(83)
第五章 COMPAQ实用程序	
5.1 引言	(83)
5.2 语法说明	(83)
5.3 实用程序	(84)
5.3.1 ADAPT	(84)
5.3.2 CACHE	(86)
5.3.3 CEMM.....	(89)
5.3.4 CEMMP	(93)
5.3.5 CHARSET	(95)
5.3.6 CLOCK	(96)
5.3.7 HELP	(96)
5.3.8 HIMEM	(96)
5.3.9 KEYB	(98)
5.3.10 KEYDB	(99)
5.3.11 KP	(99)
5.3.12 MODE ADDRCOMX.....	(100)
5.3.13 MODE ATTRIBUTE.....	(101)
5.3.14 MODE CRT	(101)
5.3.15 MODE MEMCACHE.....	(103)
5.3.16 MODE SCREENSAVE.....	(103)
5.3.17 MODE SELECT.....	(104)
5.3.18 MODE SPEED	(104)
5.3.19 PWRCON.....	(107)
5.3.20 VDISK	(109)
附录A ADAPT改变字符显示属性.....	(111)
附录B 磁盘高速缓存技术	(111)
附录C 内存配置	(112)
附录D 安装注释	(113)
附录E 屏幕信息	(115)

第一部分 安 装 指 南

第一章 Compaq电脑公司及其产品

Compaq电脑公司目前不仅是美国亦是世界上最大的微机制造与销售商之一；该公司自1982年成立，第四年已跻身美国500家大企业行列，第六年成为欧洲第二大微电脑产品供应商，其销售额也直线上升，从1983年的1.11亿美元到1986年的6.25亿美元，至1989年的29亿美元，其产品不仅在欧美市场上销路旺盛，而且销往东南亚和世界各地，新加坡为其主要的生产基地，而在中国，Compaq微机的销售势头超过了其它微机供应商，包括AST在内。

Compaq电脑公司自推出第一台便携式Compaq PORTABLE以来，其产品不断推陈出新，在这短短的不到十年时间内，建立起Compaq电脑家族，其发展历史及其同期推出产品如表1-1所示。

纵观Compaq电脑公司8年的发展历史，可分为以下几个阶段：

创建初期：机器由8088至80286

1982年Compaq电脑公司随着第一台便携式微机的诞生而宣告成立，虽然Compaq PORTABLE微机的性能及便携性与以后推出的SLT及LTE不可同日而语，但当时是独家首次推出，因此轰动一时。Compaq PORTABLE使Compaq公司成为当年美国商业史上发展最快的公司，到1985止，在此三年内，又相继推出了Compaq PORTABLE Plus、Compaq DESKPRO，Compaq DESKPRO 286、Compaq PORTABLE 286微机。

首次采用Intel 80386 芯片制造386微机

1986年，由Compaq公司第一家首先制造出以Intel 80386为CPU的386个人计算机Compaq DESKPRO 386，并用于其下一年，即1987年的Compaq PORTABLE386、Compaq DESKPRO 386/20及Compaq PORTABLE II等。

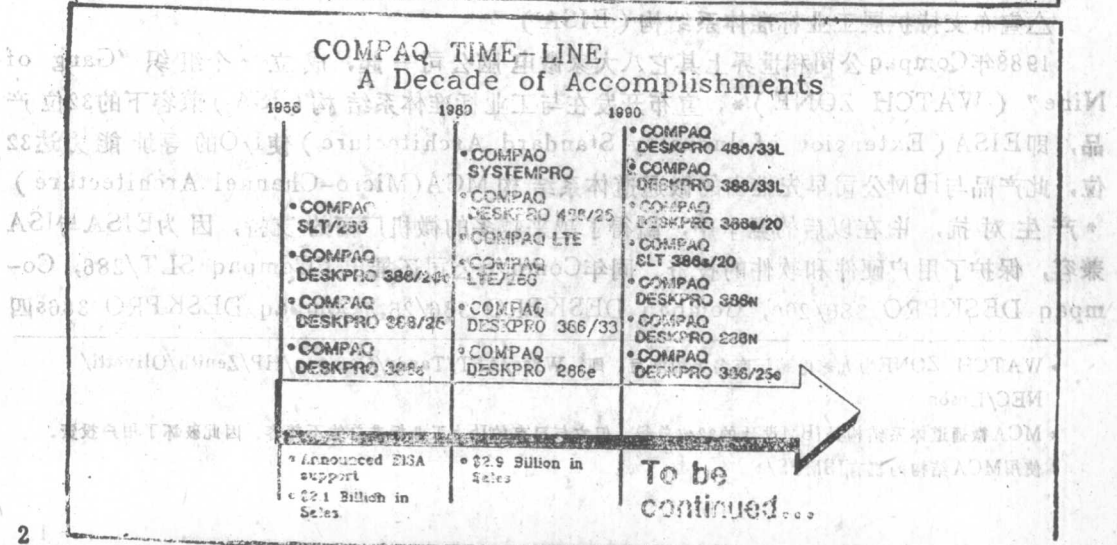
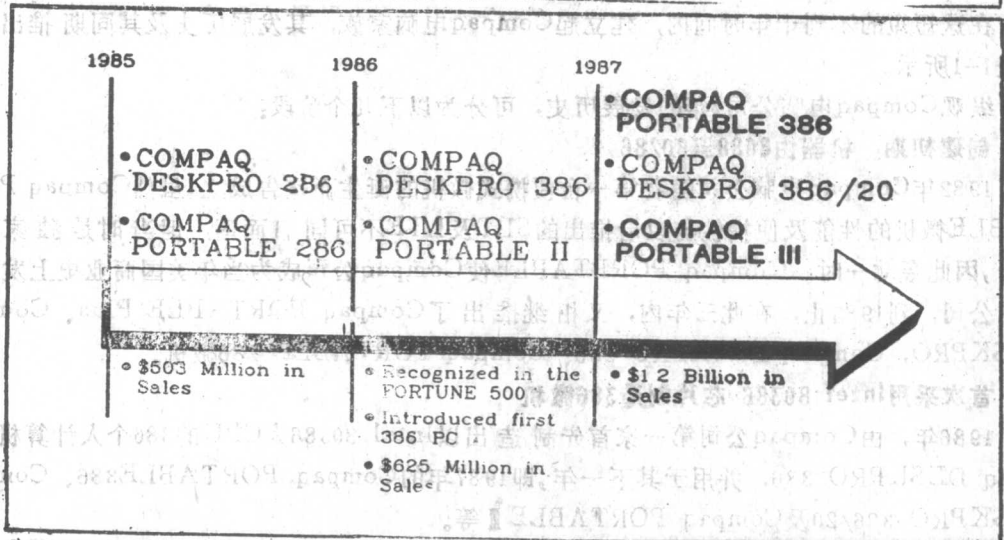
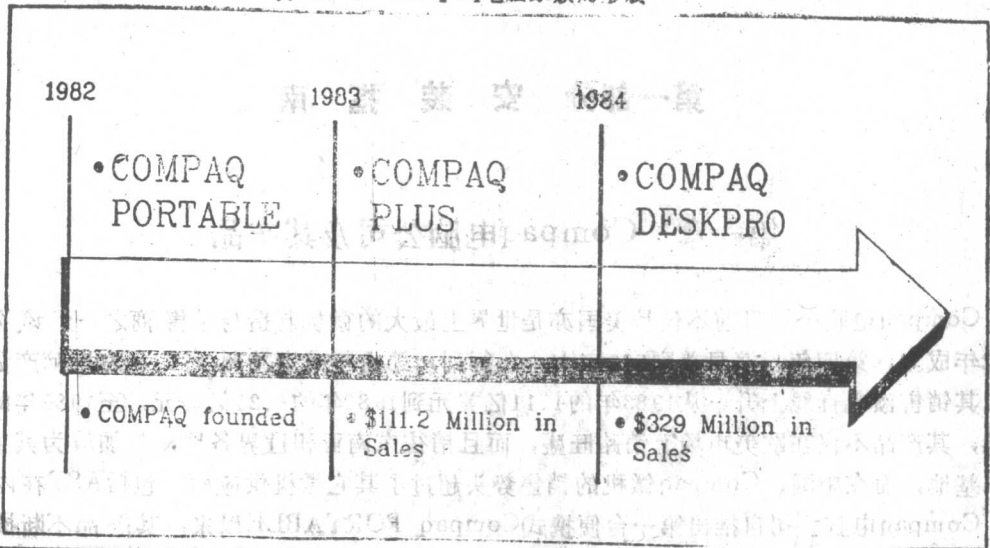
△宣布支持扩展工业标准体系结构 (EISA)

1988年Compaq公司和世界上其它八大家微电脑公司一起，成立一个组织“Gang of Nine” (WATCH ZONE)*，宣布开发在与工业标准体系结构 (ISA) 兼容下的32位产品，即EISA (Extension of Industry Standard Architecture) 使I/O的寻址能力达32位，此产品与IBM公司早先推出的微通道体系结构MCA (Micro-Channel Architecture) 产生对抗，并在以后的竞争中，赢得了越来越多的微机厂商的支持，因为EISA与ISA兼容，保护了用户硬件和软件的投资。同年Compaq公司还推出了Compaq SLT/286，Compaq DESKPRO 386/20c，Compaq DESKPRO 386/25，Compaq DESKPRO 386s四

* WATCH ZONE为九家电脑厂商名字的缩写，即，Wyse/AST/Tandy/Compaq/HP/Zenith/Olivetti/NEC/Epson

• MCA微通道体系结构是IBM设计的32位总线，但它与已有的ISA工业标准总线不兼容。因此破坏了用户投资。使用MCA结构的机有IBMP/2

表 1-1 compaq电脑家族的形成



种新机型。

宣布SYSTEMPRO, DESKPRO 486/25及笔记本型电脑LTE及LTE/286.

1989年是Compaq公司无论在技术上,还是在产品上都突飞猛进的一年,在这一年,Compaq不仅推出了基于Intel 80486 CPU芯片的compaq DESKPRO 486/25 的486型微机,而且还推出了使个人计算机工业发生革命的笔记本型电脑Compaq LTE/286及Compaq LTE,不仅如此,还推出了下一代PC机系统Compaq SYSTEMPRO。

Intel 80486微处理器芯片是在保证与80386芯片兼容下的速度最快、功能最强的微处理器,在80486芯片内部集成了一个32位与80386全兼容的处理器,一个与80387兼容的数值协处理器,高速缓存控制器及8K的高速缓存——所有这些都集成在80486一个芯片上。Compaq DESKPRO 486/25亦是世界上最早采用486为CPU的产品之一。

Compaq LTE/286及Compaq LTE笔记本型电脑,其尺寸为22cm(长)×28cm(宽)×5cm(高),正如一个“书本”大小,而重量也只有2.8公斤(最近推出的 compaq·LTE 386s/20其尺寸为:21.59cm×27.9cm×5.59cm,重为3.4公斤),采用增加型镍铬(Ni-Cad)电池组,在无外电情况下使用半个小时以上,因此无论你走到那里,就可以将它带到那里,进行事务处理或发送电子邮件。Compaq LTE家族给微机工业带来的不仅是体积小、重量轻,电池使用寿命长,而是微机工业的一次革命性变化,使我们对个人电脑有了一个全新的认识。据最新消息Compaq LTE家族在本年度的海湾战争中大展其才,深得美国军方人士的喜爱。

Compaq SYSTEMPRO是专为网络服务器和多用户系统而设计的,在SYSTEMPRO上采用的高技术有:

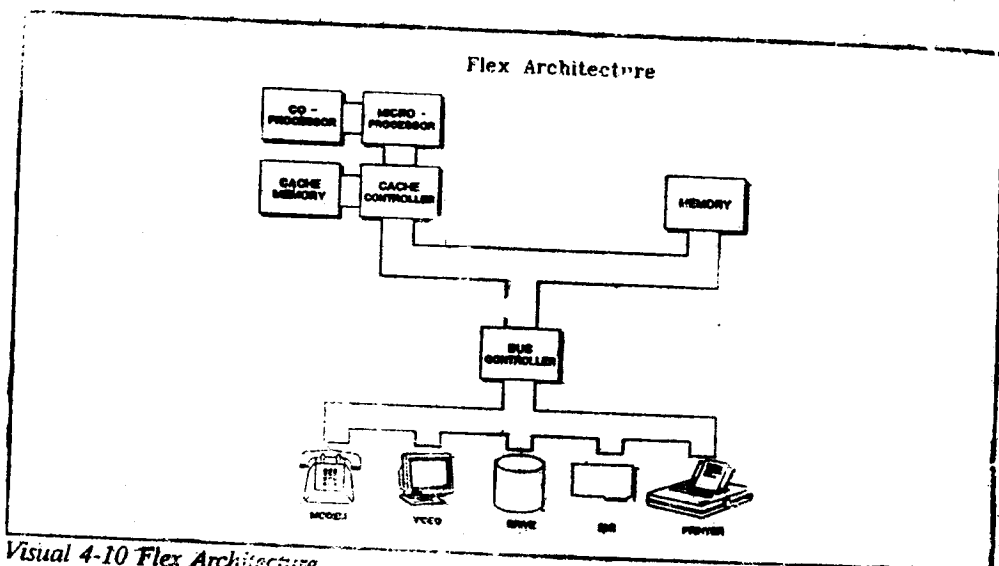
①为多CPU技术,容许用户选择33MHz的386或486 CPU处理器板,用户可以随意选择一块386板或一块486板,也可选择2块386板,或2块486板,除此而外还可选择一块386板和一块486板,一块486板的性能差不多是386板的两倍,因此选择两块486板的系统性能是一块386板的4倍,令用户的投资得到保障。

②独家采用Flex双总线结构,将CPU和内存之间的数据传送以及CPU对I/O的数据传送分开,I/O操作由总线控制器(Bus Master)控制并且在CPU和内存之间加上一定数量的高速缓存(Cache Memory)及高速缓冲控制器(Intel 82385芯片),使CPU在95%的情况下处于零等待,这样Flex体系结构提高了整机系统的性能。Flex体系结构如下图1-2;

③硬盘陈列技术——智能硬盘陈列IDA(Intelligent Disk Array)主要提供以下五个功能(在以后章节有详述):

- a) 并行的数据传输,即同时有多个硬盘传送数据。
- b) 可同时为多个请求服务,即当某一时刻多个数据请求到来时,可一齐服务。
- c) 优化请求管理。当有多个请求时,运用电梯原理,使请求的平均响应时间最短。
- d) 性能成比例增长;随着阵列中硬盘数的增加,系统性能成正比例上升。
- e) 数据存储中的硬盘容错功能。采用驱动器镜像(Drive Mirroring)、驱动器备份(Drive Duplexing)及数据保卫(Data Guarding)等技术实现数据安全及系统容错功能。

在SYSTEMPRO内可以同时内置8个210MB的硬盘,即1.68GB,当你采用最新推出的改进IDA,可使系统总存储容量达19.8GB,真令人惊叹!



Visual 4-10 Flex Architecture

④卓越的可扩充性。在SYSTEMPRO上有七个8/16/32位兼容的EISA标准的全32位扩展槽，既可插入32位的多用户板，也可插入32位的网络接口板NIC (NET INTERFACE CARD)，在相应的处理器板上可以插入相应的协处理器Intel 80387或Weitek 3187或4187，除7个EISA扩展槽外，还有一个内存扩展槽，在单CPU板的情况下，内存可扩展至256MB（插入两块内存扩展板）；在双CPU板的情况下，内存可扩展至160MB（只插入一块内存扩展板）。

综上所述，Compaq SYSTEMPRO使得微机和小型机的界限产生模糊（有的微机厂商如Olivetti就将自己的高档微机称为小型机），而SYSTEMPRO的开放式结构及其相对低廉的价格使它对小型机发起了一个冲击，因此Compaq公司将它称为下一代微机系统，无可非议。

硕果累累的一年

在1990年Compaq公司推出了从286至486的七种机型，迄今为止，还没有什么公司在如此短的时间内推出如此多的个人电脑而每一种机型都各具特色，非同凡响。

Compaq DESKPRO 486/33L和386/33L，这两种产品分别采用Intel公司目前推出的最快的486和386微处理器芯片，都采用Compaq公司独特的Flex体系结构，486/33L除了486芯片本身的8K高速缓存外，另设了128k第二级高速缓存；在386/33L中具有64K的高速缓存。486/33L和386/33L都采用处理器板和母板分离式设计，使得386/33L的用户只须更换一块处理器板，就可升级为486/33L，保护了用户的投资。另外，486/33L和386/33L都有一个存储器扩展槽，此扩展槽上最大存储容量为96MB，再加上母板的4MB，使得这两种机型的最大存储容量达100MB；除了一个处理器插槽和存储板插槽外，两种机型上还有七个8/16/32位的全EISA插槽，这样提高了I/O吞吐量。486/33L和386/33L都采用大机箱设计，其内部可放置7个海量存储设备。当您选用ESDI高速硬盘卡时，可使存储能力达1.3GB（内置2个650MB硬盘）或2.6GB（再外接一个ESDI的硬盘扩展单元），而当您选用Compaq的

IDA智能盘控卡时,可使其存储能力达840MB,因此,Compaq DESKPRO 486/33L和386/33L提供了世界上同类产品功能最佳,最具扩展能力的台式个人计算机。

Compaq 386N和286N是Compaq公司为网络工作环境而设计的新颖独特的个人计算机,386N采用的是Intel的16MHz 386SX微处理器,286N采用的是Intel的12MHz 286微处理器;在386N上内存可扩至16MB,在286N上内存可扩充至13MB,386N和286N这两种机型除作为一般的个人计算机外,在网络应用环境中如下特点:

- 1) 薄型小巧的外形设计,使得用户有充分的空间来放置它们。
- 2) 具有无盘工作方式,即可无任何软硬盘驱动器,防止数据从网络中复制下来。
- 3) SETUP实用程序固化在ROM中,用户可在任何工作方式下配置系统。

4) 多级保密功能。随着计算机应用的深入和普及,计算机资源的安全性和一致性越来越受到人们的重视,对此,在Compaq微机家族中普遍采用了机箱加锁,开机口令,键盘口令等保密措施。除此而外,386N和286N针对网络特点还设置了多层的软件、硬件及键锁等保密措施。这些措施在以后的章节中详述。

因此Compaq DESKPRO 386N和286N向您提供了卓越的网络性能,是您网络工作站的最佳选择。

除上述四种产品外,Compaq还推出了DESKPRO 386S/20和DESKPRO 386/25e来满足不同档次的用户需求。

Compaq公司的历史虽然短暂,但却是辉煌的,是什么使Compaq公司能在如此短的十年时间内,取得如此巨大的成就呢?我们不妨来看看Compaq公司的经营销售策略:

(1) 工业标准的兼容性。只有兼容性才能保证用户的硬件和软件方面的投资,才能发展以用户为导向而非厂商为导向的市场。Compaq公司不仅在从ISA到EISA上坚持了兼容性,而且在体系结构(如内存扩展支持LIM EMS 4.0*)上保证了兼容性,使绝大多数软件无须修改便可直接运行。

(2) 高性能和高可靠性的产品。高性能和高可靠性一直是Compaq公司坚持的优良传统。每种最新推出的Compaq产品,不仅采用最新的Intel芯片技术,而且从体系结构上保证CPU性能的充分发挥,如Flex体系结构是高档的Compaq微机都采用的技术,它不仅将CPU对存储器的访问和对I/O的访问分离开来,而且在CPU和存储器之间增加了高速缓存,这样不仅使CPU对存储器的访问95%处于零等待状态,使CPU性能达到充分发挥,而且使CPU和I/O能并行处理,一方面发挥CPU性能,一方面提高了I/O吞吐量。

随着计算机处理和存储能力的增强,人们对计算机的依赖性也日益增加;随着个人计算机网络和多用户环境的建立,人们对计算机的可靠性和稳定性越来越重视,Compaq公司对此有着不懈的努力。在Compaq微机上不仅采用最新的大规模集成电路VLSI芯片,而且其印刷电路板PCB都采用表面封装技术,这样使系统的不稳定性减至最小,不仅如此,Compaq微机对配件的选择也很严格,如对作为重要外存的硬盘选择,不仅选择了目前最好的硬盘生产厂家Corner公司,而且选择Corner公司最好的硬盘,对每一个硬盘都进行严格的测试,最早的考盘时间为64小时,后来随着硬盘质量的提高,限为24小时,并且进行三次撞击

* 最早的MS-DOS是针对8086/8088微机系统设计的,最大管理内存空间是640KB,随着80286、80386技术的出现,内存容量也逐渐增大,早已超出了1M空间,为了利用640KB以上的空间,由LOTUS/INTEL/MICROSOFT三家公司联合推出内存扩展规范EMS,以后成为一种标准。

试验。

Compaq公司对产品的高性能和高可靠性的要求，赢得了众多用户的信赖。

(3) 只通过Compaq指定代理商 (Compaq Authorized Dealers) 销售Compaq产品；一个好的产品要让用户了解和接受，必须在厂商和用户之间建立一种桥梁，一个销售渠道。Compaq在这方面做得很成功。Compaq通过代理的方法在全世界建立起几百个分销售商。为了稳定市场的发展，Compaq自己并不直接销售产品，而且除了代理商之外，也不向其他商人提供机器，这就保证了平等的竞争环境，对Compaq和代理商双方有益。除此而外，Compaq对Compaq产品提供技术支持，用户在使用Compaq产品中遇到问题就能很快解决。Compaq对各代理商进行各种培训，包括技术、维护和销售等等，使其对Compaq产品有不同层次的了解。Compaq还向代理商和用户提供板级维修服务，这样不仅建立起用户和Compaq之间的信赖关系，也建立起Compaq公司和代理商之间融洽的合作关系。

Compaq公司的销售策略为Compaq产品赢得了世界微机市场，这一点值得国内一些大公司的借鉴。

第二章 Compaq微电脑家族的技术特点

高性能、高可靠性和兼容性是Compaq公司一贯坚持的方针，毋庸置疑，Compaq微电脑在同类产品中，其性能总是最优或最优秀者之一。Compaq是怎样从技术上保证这种高性能呢？我们从以下几方面作一些描述：

- 微处理器及协处理器子系统
- 体系结构
- 存储器子系统
- I/O设备
- 海量存储系统
- 视频显示系统

2.1 微处理器及协处理器子系统

在任何一台微电脑中，微处理器的档次说明了这种微电脑的能力。世界上除了少数微电脑厂商采用MOTOROLA公司的6800系列的微处理器作为其微电脑的CPU之外，绝大多数微电脑厂商都采用Intel公司的80系列微处理器作为其微电脑的CPU，自从IBM公司采用Intel的8086微处理器作为CPU，制造出第一台IBM-PC个人计算机以后，就为整个个人计算机世界铺平了发展道路，使以后众多的微电脑厂家纷纷走IBM-PC兼容的道路，Compaq亦为其中的一员，Compaq公司的所有产品都采用Intel微处理器芯片作为CPU。

Intel公司最早的微处理器是8086/8088，当时时钟频率为4.77MHz（目前推出的8086/8088时钟频率可为10MHz）。CPU内部进行数据处理的通路为16位，外部因8088和8086有所不同，8088为8位，8086为16位，无论是8088，还是8086，地址总线都是20位，可寻址1M空间。

紧跟8088微处理器芯片为80286，其时的时钟频率为8MHz，内部和外部数据总线都是

16位，地址总线24位，可寻址16M内存空间。IBM利用此微处理器芯片制造出第一台80286的个人微电脑IBM PC/AT，目前80286时钟频率为12MHz/16MHz/20MHz等三种。

继80286之后是80386，最早的80386时钟频率为16MHz，其后为20MHz和25MHz，80386的内部和外部数据总线都是32位，地址成为32位，可寻址4GB的内存空间。Compaq利用此芯片制造出第一台台式个人计算机Compaq DESKPRO 386。

在80286和80386处理器芯片之间，又有一种性能介于两者之间的处理器芯片80386SX，它的时钟为16MHz或20MHz，其指令系统完全兼容80386，内部数据总线为32位，外部数据总线为16位。

随着CMOS技术的出现，Intel也推出了以CMOS技术制造的低功耗的80c83，80c286，它们在性能保持与8086，80286一致的基本上，功耗大大降低，远被广泛用于膝上型，笔记本型个人电脑中如Compaq LTE，Compaq LTE/286等。

半导体工业的发展，芯片集成度愈来愈提高，Intel公司在继80386芯片之后推出了又80486芯片，最早的80486时钟频率为25MHz，目前最快的80486时钟频率为33MHz。80486芯片并非常纯是一个微处理器，它由以下四部分组成：

- 主处理器（CPU）
- 数值协处理器（FPU）
- 高速缓存控制器。
- 8KB的高速缓存。

其内部结构见下图2-1：

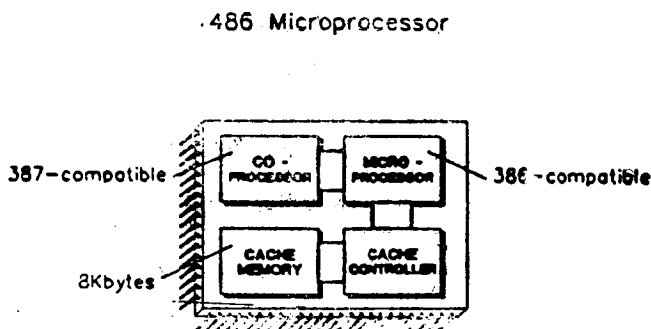


图 2-1 80486内部结构

所有以上这四部分都集成在一个芯片中，其中主CPU的指令系统和80386的指令系统100%兼容，FPU的指令系统和80387兼容，这样80486就保持了80386的软件的兼容性。

80486的外部总线是32位，但内部总线为了提高几个集成部分的数据传输进行了独特的设计。如下图2-2所示，在主CPU和协处理器之间采用64位的数据通路，提高了指令的执行速度，在主CPU和高速缓存之间提供了128位的数据通路，这允许在CPU和高速缓存之间进行128位的数据传送，即486的“burst”方式，这为大量的数据信息的移动提供了迅速而有效的方法。

为了增强数值密集型运算的速度，在各档Compaq微机上都有相应的插槽位置留给协处

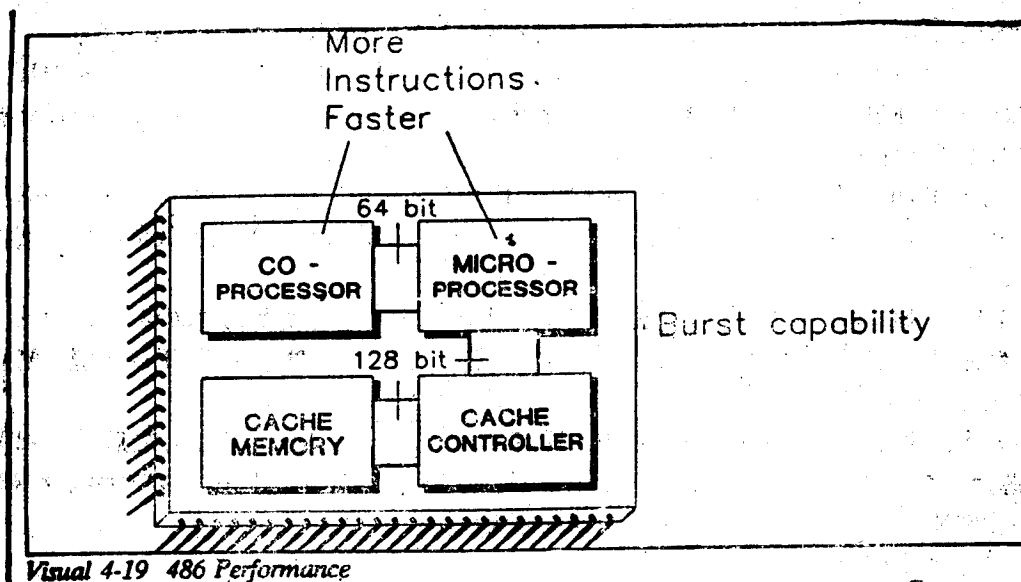


图 2-2 80486内部数据通路

理器，用户在选择协处理器的时候，最好使协处理器的速度（此处指时钟频率）和主CPU一致。若比CPU慢，则会使CPU常处于等待状态。使机器的性能得不到充分发挥；若比CPU快，则浪费了用户的投资（速度快的协处理器比速度慢的在价格上要贵好多）。

在Compaq 386以上高档微机中，用户除了选择Intel 80387作为协处理器外，还可选择Weitek 3167协处理器，Weitek 3167在总体性能上比Intel 80387要强，但由于软件及价格上的原因，使3167目前在国内很少见销售。

Compaq各种微机所采用的处理器和协处理器的性能及对应产品见下表2-1。

表 2-1 Compaq所使用的处理器

Intel 微处理器	时钟频率 (MHz)	内/外 总线	地址线/寻址空间 (MB)	协 处 理 器	Compaq产品
80C86	9.54/4.77	16/16	20/1MB		LTE
80C286	12/8	16/16	24/16MB	80C287-12	LTE/286, SLT/286,
80286	12/8	16/16	24/16MB	80C287-12 80C287-8	286e, 286N
80386SX	16	32/16	24/16MB	80387-SX-16	386SX, 386N
80386SX	20	32/16	24/16MB	80387SX-20	LTE386S/20 SLT386S/20 Deskpro 386S/20
80386	20	32/32	32/4GB	80387DX-20 weitek3167	386/20e
80386	25	32/32	32/4GB	80387DX-25 weitek3167	386/25e
80386	33	32/32	32/4GB	80387DX-33 weitek3167	386/33L SYSTEMPRO386
80486	33	32/32	32/4GB	weitek4167 80387(内部集成)	486/33L SYSTEMPRO486

协处理器所用插槽形状及所配机型见下面图2-3。

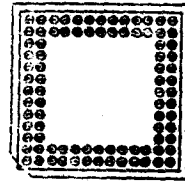
Coprocessor Sockets



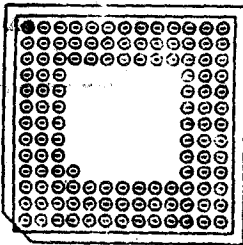
387SX Socket

387SX Socket—Supports only a 387SX coprocessor. Used on the DESKPRO 386s.

387 Socket—Supports only a 387 on the DESKPRO 386 and the DESKPRO 386/25.



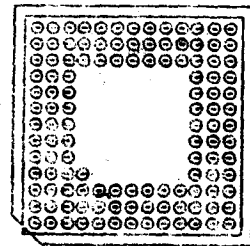
387 Socket



Weitek 3167 Socket

Weitek 3167 Socket—Supports only a Weitek 3167 coprocessor. Used on the DESKPRO 386/25.

Superset Socket—Supports either a 387 or a Weitek 3167 coprocessor. Used on the DESKPRO 386/20e and the PORTABLE 386. On the DESKPRO 386/20, it also supports a Weitek Coprocessor Board.



Superset Socket

图 2-3

2.2 体系结构

计算机作为一个系统，其CPU的性能固然是不可忽略的因数，但要保证CPU的性能得到充分发挥，就必须有相应的体系结构。随着CPU性能的逐步提高，Compaq个人电脑的体系结构也在不断更新，可分为以下几个阶段：

- 单总线体系结构 (Single Bus Architecture)
- 并发总线体系结构 (Concurrent Bus Arch.)

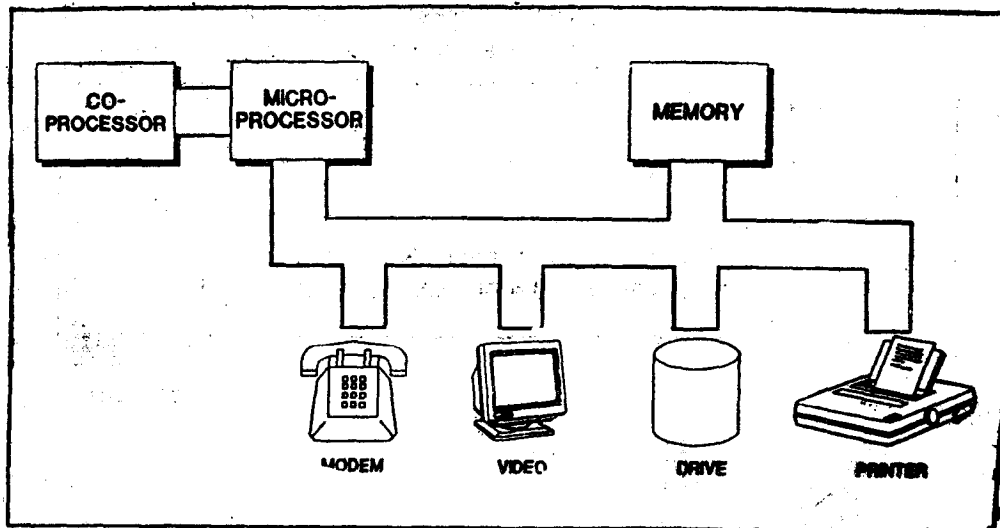
•带Cache的并发总线体系结构 (Concurrent Bus Arch. With Cache)

•Flex体系结构 (Flex Arch.)

•EISA/Flex体系结构 (EISA/Flex Arch.)

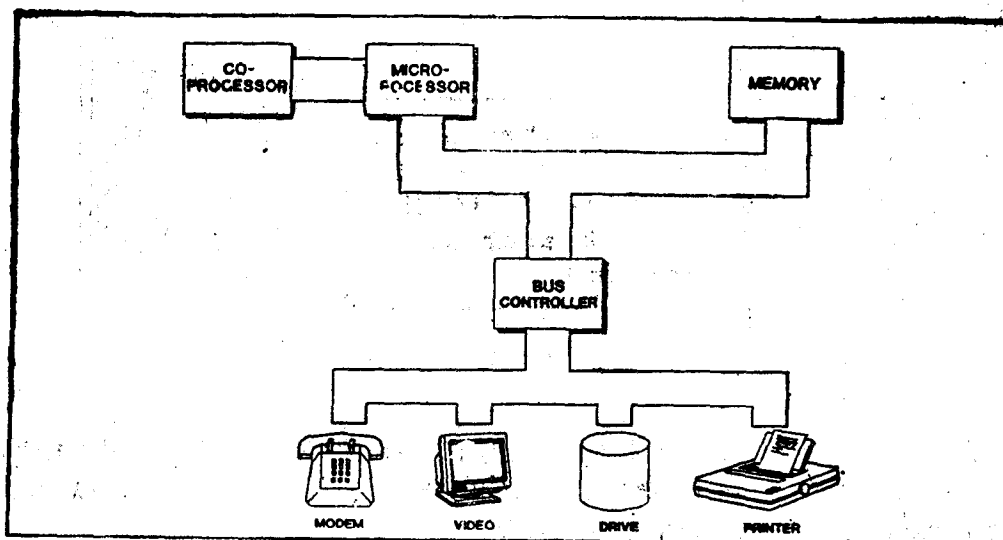
•EISA/Flex/MP体系结构 (EISA/Flex/MP Arch.)

见下面各图



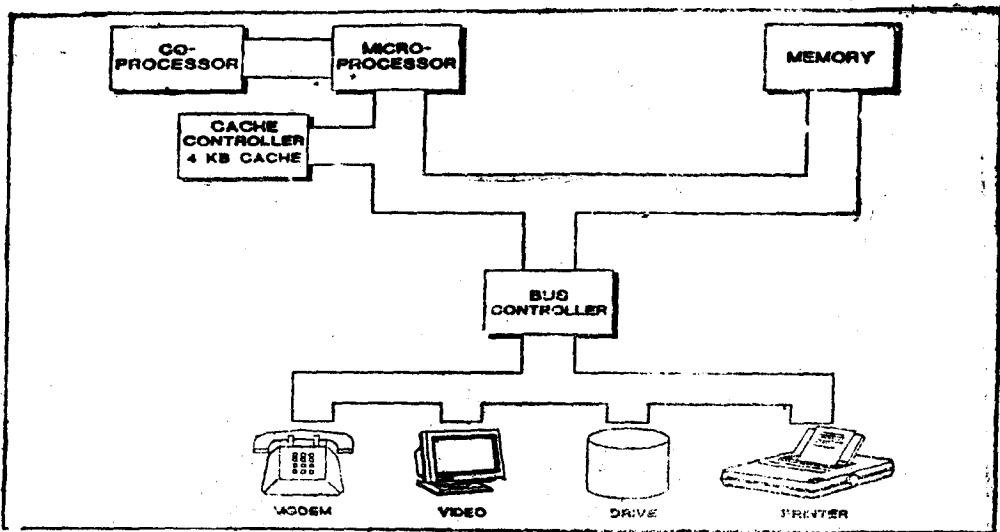
Visual 4-6 Single Bus Architecture

图 2-4 单总线体系结构



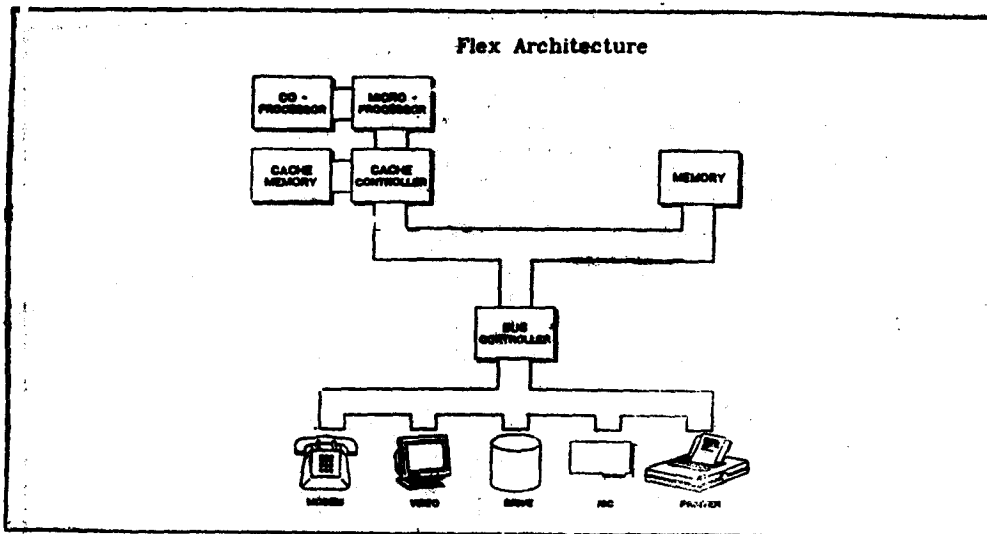
Visual 4-7 Concurrent Bus Architecture

图 2-5 并发总线体系结构



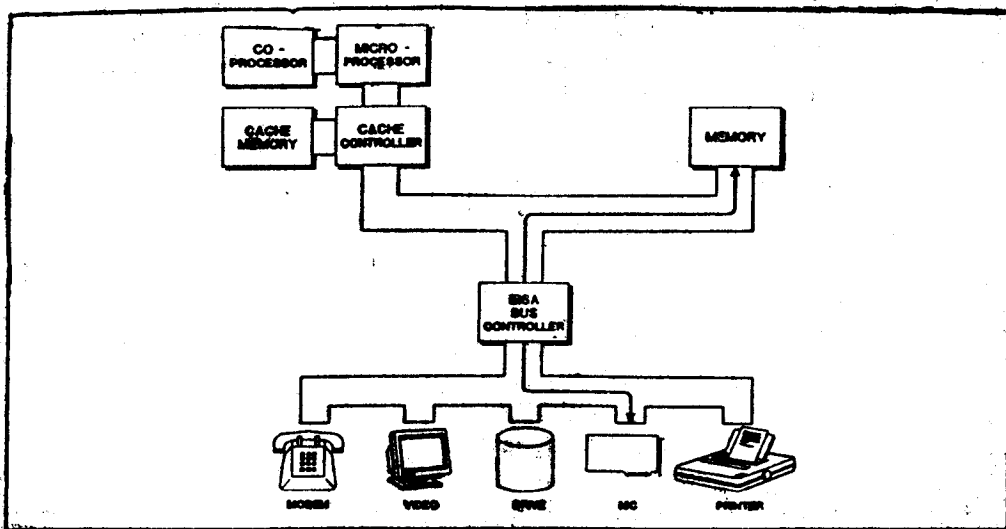
Visual 4-8 Concurrent Bus Architecture with Cache

图 2-6 带Cache的并发总线体系结构



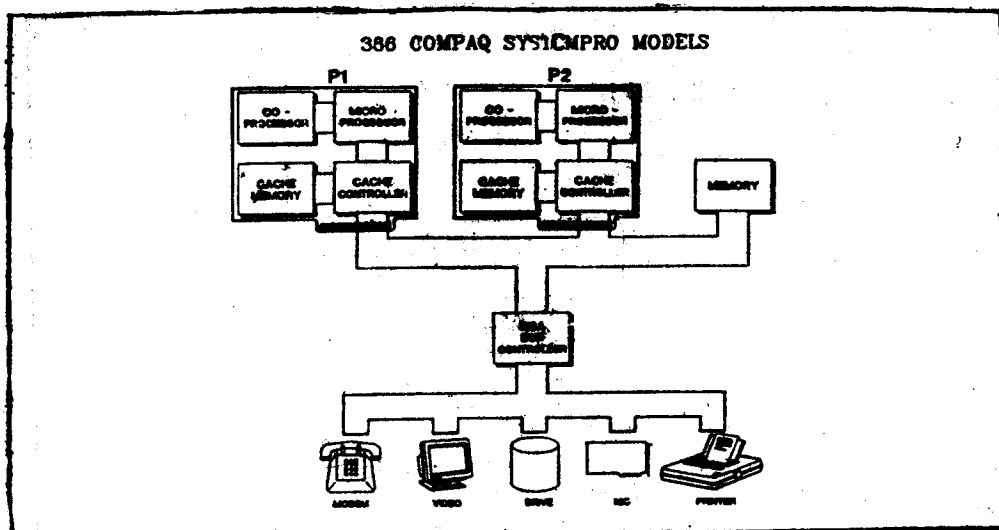
Visual 4-10 Flex Architecture

图 2-7 Flex体系结构



Visual 4-16 EISA/Flex

图 2-8 EISA/Flex体系结构



Visual 4-17 386 and Flex/MP

图 2-9 EISA/Flex/MP体系结构

一、单总线体系结构

所谓单总线体系结构是指存储器与CPU之间的数据通路和I/O与CPU之间的数据通路是相同的,在整个系统中只有一个数据通路,故名单总线。

这种单总线体系结构对较早的慢速CPU(工作时钟频率4.77MHz)是适合的,那时存储器速度也较慢(230ns左右),CPU的速度和存储器的速度相当,因此处理器与存储器交换数据的速度和处理器与I/O交换数据的速度差异并不大,矛盾并不突出,因此在当时的情况下,这种单总线体系结构完全适用。

二、并发总线体系结构

所谓并发体系结构,就是存储器和I/O的数据通路是分开的。CPU对存储器的访问和对I/O的控制同时进行,即“并发”,故称并发总线。

随着CPU和存储器速度的提高,在单总线体系结构中,CPU和存储器之间的数据的快速传输和CPU与I/O之间数据的慢速传输矛盾越来越突出,慢速的I/O设备成为整个系统的瓶颈(bottle necking),妨碍了系统整体性能的提高,为解决这个问题,Compaq公司发明了并发总线体系结构。在并发总线体系结构中,技术关键称为Bus Controller的总线控制器,它使CPU脱离了对I/O的直接控制,使CPU能以较快的速度(如12MHz或20MHz)、较宽的通路(16位或32位)与存储器进行数据交换,提高了系统的性能,且Bus Controller则负责处理各种I/O请求,以8MHz速度,8/16位的数据宽度与I/O设备进行数据交换,保证系统的兼容性,成功地解决了“瓶颈”问题。

三、带Cache的并发总线体系结构

此体系结构类似于并发总线体系结构,只是在CPU和存储器的数据通路上多了4KB的四路组相联高速缓存。

CPU速度的提高领先于存储器速度的提高,目前对于工作时钟在20MHz的CPU,如果存储器速度与之匹配,则存储器存取时间应为 $1/20 \times 10^6 = 50\text{ns}$,而目前的存储器都是动态RAM,存取时间是80ns,满足不了要求,而目前有另一种存储芯片是静态RAM,存取时间是25ns,完全可以满足最大至40MHz工作时钟的CPU要求,但静态RAM与动态RAM在价格上相差很远,使微机厂商不可能将存储器都采用静态RAM,这就出现了高速静态缓存Cache技术,它将静态RAM的快速技术与动态RAM低价格结合起来,使系统的性能/价格比大大提高。

在带有高速缓存Cache的体系结构中,如果CPU对存储器进行数据操作,则同时也对Cache进行操作。如果CPU要存取的数据在Cache中,则CPU直接对Cache的数据进行操作,这称为一次“命中”,如果要存取的数据不在Cache中,则CPU对Memory进行操作,这称为一次“失败”,在“失败”时,必须用Memory中的数据对Cache中的数据进行替换,以保证下一次数据的“命中”。Cache中数据怎样和Memory中的数据进行有效的替换,并保证其数据的一致性,这在有关技术专著中有介绍,这里不详述。如果CPU对Cache有较高的命中率,则CPU对数据的存取速度可得到明显提高,一般地带Cache的体系结构的性能比同样的但不带Cache的体系结构的性能提高20%。Compaq在后有的并发总线上加上了4KB的Cache及其控制器,使系统性能得到了改善。

四、Flex体系结构

所谓Flex体系结构就是指灵活而高级的系统体系结构(Flexible Advanced Systems