

厦门大学新世纪教材大系

微机原理与接口技术

● 洪永强 编著

新

世

纪

教

材

大

系

 科学出版社
www.sciencep.com

厦门大学新世纪教材大系

微机原理与接口技术

洪永强 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书从微型计算机应用需求出发,以 Intel 微处理器和 IBM-PC 系列微机为主要对象,系统阐述微机的基本组成、工作原理、接口技术及硬件连接。全书共分 12 章,主要内容包括微型计算机概述、微处理器、寻址方式与指令系统、汇编语言程序设计、输入输出接口、存储器、中断系统、计数器/定时器与 DMA 控制器、并行接口与串行接口、总线、模拟通道接口、人机交互设备及其接口。

本书基础性强,适应面广,原理、技术与应用并重;内容全面,实例丰富,注重软硬件分析与设计;结构清晰,重点突出,便于课堂讲授和自学。在内容组织与安排、理论性、实用性和先进性等方面颇具特色。

本书可作为高等院校理工科非计算机专业的本科生教材,也可作为研究生教材或微机应用培训教材,同时可供从事微机应用与开发的科技人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

微机原理与接口技术/洪永强编著 —北京:科学出版社,2004
(厦门大学新世纪教材大系)
ISBN 7-03-012818 4

I. 微… II. 洪… III ①微型计算机-理论-高等学校-教材
②微型计算机-接口-高等学校-教材 IV. TP36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 005713 号

策划编辑:巴建芬 / 文案编辑:邱 璐 贾瑞娜
责任校对:柏连海 / 责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双 青 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年6月第 一 版 开本:720×1000 1/16

2004年6月第一次印刷 印张:23 1/2

印数:1—4 000 字数:442 000

定价:28.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

前 言

“微机原理与接口技术”是高等院校理工科非计算机专业学生必修的一门计算机基础教育课程,是提高学生微型计算机(简称微机)应用与开发能力的重要课程。为了适应微型计算机技术的飞速发展和教学改革的需要,作者总结多年从事微型计算机教学科研工作的体会,并对有关微型计算机技术的大量资料进行综合和提炼编写了本教材。

本书包括微机原理、汇编语言和接口技术三部分,从微机应用需求出发,以 IBM-PC 微型计算机为主要对象,从理论和实践上系统、全面、深入地阐述了微机的基本组成、工作原理、接口技术及硬件连接,把微机系统软件技术和硬件技术有机地结合起来。微机原理部分以 Intel 8086 微处理器为基础,系统地介绍 16 位微型计算机的基本结构、工作原理,同时对 80x86、Pentium 等 32 位微处理器的关键技术作了详细介绍;汇编语言部分以介绍 8086 指令系统为基础,扼要介绍 80x86、Pentium 扩充和增加的指令,汇编语言程序设计着重介绍基本方法和技巧,并在后续章节中应用和深化;接口技术部分详细阐述存储器接口、中断技术、计数/定时技术、DMA 技术、并行接口、串行接口、总线技术、模拟通道接口、人机交互设备的原理和接口等。

本书基础性强,适应面广,实例丰富,内容全面,结构清晰,概念准确,原理、技术与应用并重。既便于课堂讲授,也便于自学。本书在内容组织与安排、理论性、实用性和先进性等方面颇具特色。

本书具有如下特点:

1) 内容精练。本书以 Intel 微处理器和 IBM-PC 系列微机为主要对象,重点突出,内容全面。如微机原理和汇编语言以 8086 CPU 为重点,在此基础上逐步扩大到 80386 和 Pentium。内容上引入了闪存、高速缓存、PCI 总线、扫描仪等新技术。

2) 联系实际。从应用的需求出发,在讲清基本原理的基础上,加强分析和设计能力的训练与培养。书中引入大量的应用实例,体现软硬件分析与设计的基本方法和技巧,具有较强的实用性和较高的参考价值。

3) 可读性强。每章有引言、有习题;内容安排上注意由浅入深、难点分散、易于理解,如接口部分主要围绕通用接口芯片进行阐述,形成结构、命令、编程、应用紧密联系的体系,便于学习、理解和应用。

本书可作为高等院校理工科非计算机专业的本科生教材,也可作为研究生教

材或微机应用培训教材,同时可供从事微机应用与开发的科技人员参考。

在本书编写过程中,蒋红霞、王剑、刘林斌等同志承担了大部分书稿的录入和插图的绘制工作,杨炜、林华星、肖丹玉、兰图等对本书的出版做了大量的工作,在此一并致以衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中错误和不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2003年10月8日

目 录

前言

第 1 章 微型计算机概述	1
1.1 微型计算机的发展概况	1
1.1.1 微型计算机的发展历史	1
1.1.2 微型计算机的发展现状	4
1.2 微型计算机的基本结构	5
1.2.1 微型计算机的结构特点	5
1.2.2 微处理器	6
1.2.3 内存储器	7
1.2.4 输入输出设备和输入输出接口	7
1.2.5 总线	8
1.3 微型计算机系统	9
1.3.1 微型计算机系统的组成	9
1.3.2 微型计算机的主要性能指标	10
1.3.3 典型微型计算机的组成结构	11
1.4 微型计算机的应用	13
1.4.1 科学计算和信息处理	13
1.4.2 辅助设计和辅助制造	14
1.4.3 测控领域	14
1.4.4 网络通信	15
习题 1	16
第 2 章 微处理器	17
2.1 8086 微处理器的结构	17
2.1.1 8086 的功能结构	17
2.1.2 8086 的寄存器结构	20
2.1.3 8086 的工作模式和引脚特性	23
2.2 8086 的系统组成和总线时序	28
2.2.1 8086 的系统组成	28
2.2.2 8086 的总线时序	33
2.3 高档微处理器	37

2.3.1	80386 微处理器	38
2.3.2	Pentium 微处理器	48
习题 2	.....	54
第 3 章	寻址方式和指令系统	56
3.1	寻址方式	56
3.1.1	立即数寻址	56
3.1.2	寄存器寻址	57
3.1.3	直接寻址	57
3.1.4	寄存器间接寻址	57
3.1.5	存储器相对寻址	58
3.1.6	基址变址寻址	59
3.1.7	基址变址相对寻址	59
3.1.8	寄存器比例寻址	59
3.2	8086 指令系统	60
3.2.1	数据传送指令	61
3.2.2	算术运算指令	65
3.2.3	逻辑运算与移位指令	71
3.2.4	串操作指令	74
3.2.5	控制转移指令	76
3.2.6	处理器控制指令	82
3.3	80x86 与 Pentium 扩充和增加的指令	84
3.3.1	80286 扩充和增加的指令	84
3.3.2	80386 扩充和增加的指令	86
3.3.3	80486 新增加的指令	89
3.3.4	Pentium 新增加的指令	90
习题 3	.....	91
第 4 章	汇编语言程序设计	95
4.1	汇编语言程序格式	95
4.1.1	汇编语言程序的结构	95
4.1.2	汇编语言语句类型及格式	97
4.1.3	汇编语言的数据与表达式	98
4.2	伪指令	103
4.2.1	符号定义伪指令	103
4.2.2	数据定义伪指令	103
4.2.3	段定义伪指令	104

4.2.4	段寻址伪指令	106
4.2.5	过程定义伪指令	107
4.2.6	模块定义与连接伪指令	108
4.2.7	宏命令伪指令	111
4.2.8	其他伪指令	113
4.3	汇编语言程序上机过程	114
4.3.1	建立汇编语言的工作环境	114
4.3.2	上机操作过程	115
4.3.3	DEBUG 的使用方法	116
4.4	程序设计基本方法	117
4.4.1	程序设计概述	117
4.4.2	顺序结构程序设计	119
4.4.3	分支结构程序设计	120
4.4.4	循环结构程序设计	125
4.4.5	子程序设计	127
4.4.6	程序设计举例	130
习题 4	.....	134
第 5 章	输入输出接口	136
5.1	微机接口与接口技术	136
5.1.1	为什么要设置接口电路	136
5.1.2	接口电路中的信息	137
5.1.3	接口的基本功能	138
5.1.4	接口的基本结构	139
5.2	I/O 端口及其编址方式	140
5.2.1	I/O 端口	140
5.2.2	I/O 端口的编址方式	140
5.2.3	I/O 端口地址分配	142
5.3	端口地址译码	143
5.3.1	门电路译码	143
5.3.2	译码器译码	145
5.3.3	比较器译码	146
5.4	CPU 与外设之间的数据传送方式	147
5.4.1	程序控制方式	147
5.4.2	中断传送方式	150
5.4.3	直接存储器存取方式	151

习题 5	152
第 6 章 存储器	153
6.1 半导体存储器的性能特点和分类	153
6.1.1 半导体存储器的分类	153
6.1.2 半导体存储器的主要性能指标	155
6.1.3 半导体存储芯片的组成	156
6.2 随机存取存储器	157
6.2.1 静态 RAM	157
6.2.2 动态 RAM	160
6.2.3 PC 机内存条	163
6.3 只读存储器	165
6.3.1 EPROM	165
6.3.2 E ² PROM	168
6.3.3 快速擦写存储器	170
6.4 半导体存储器接口技术	171
6.4.1 存储器与 CPU 接口的一般问题	171
6.4.2 存储器与地址总线的连接	172
6.4.3 存储器与控制总线、数据总线的连接	175
6.4.4 存储器接口举例	175
6.5 高速缓冲存储器	177
6.5.1 cache 系统基本结构与原理	177
6.5.2 地址映像方式	179
6.5.3 替换算法	180
6.5.4 cache 的读/写过程	180
6.6 虚拟存储器	181
6.6.1 页式虚拟存储器	182
6.6.2 段式虚拟存储器	183
6.6.3 段页式虚拟存储器	184
习题 6	185
第 7 章 中断系统	187
7.1 中断的基本概念	187
7.1.1 中断及中断源	187
7.1.2 中断系统的功能	188
7.1.3 中断处理过程	188
7.1.4 中断判优的方法	190

7.2	8086 的中断结构	194
7.2.1	8086 的中断类型	194
7.2.2	中断向量和中断向量表	196
7.2.3	中断向量的装入	197
7.2.4	8086 的中断响应过程	198
7.3	可编程中断控制器 8259A	200
7.3.1	8259A 的内部结构和引脚特性	200
7.3.2	8259A 的工作过程	203
7.3.3	8259A 的工作方式	203
7.3.4	8259A 的级联电路	204
7.3.5	8259A 的编程命令	205
7.3.6	8259A 编程举例	209
7.4	中断调用	212
7.4.1	DOS 和 BIOS 中断的调用方法	212
7.4.2	DOS 系统功能调用	213
7.4.3	BIOS 功能调用	218
	习题 7	221
第 8 章	计数器/定时器与 DMA 控制器	223
8.1	计数器/定时器的工作原理	223
8.1.1	微机系统中的定时	223
8.1.2	外部定时方法	224
8.1.3	可编程计数器/定时器的工作原理	224
8.2	可编程计数器/定时器 8253	225
8.2.1	8253 内部结构及引脚功能	226
8.2.2	8253 的工作方式及特点	228
8.2.3	8253 编程	232
8.2.4	8253 的应用举例	233
8.3	DMA 传送的基本原理	236
8.3.1	DMA 传送的特点	236
8.3.2	DMA 传送的机制	237
8.3.3	DMA 传送的模式	238
8.4	DMA 控制器 8237A	239
8.4.1	8237A 的内部结构及引脚功能	239
8.4.2	8237A 的工作过程与工作方式	243
8.4.3	8237A 的编程	245

8.4.4	8237A 的应用举例	249
习题 8	.....	251
第 9 章	并行接口与串行接口	252
9.1	并行接口概述	252
9.1.1	并行接口的特点	252
9.1.2	并行接口的类型	252
9.2	可编程并行接口 8255A	253
9.2.1	8255A 内部结构及引脚功能	253
9.2.2	8255A 的编程	255
9.2.3	8255A 的工作方式	257
9.2.4	8255A 的应用举例	260
9.3	串行通信的基本概念	262
9.3.1	串行数据传送方式	263
9.3.2	波特率和发送/接收时钟	264
9.3.3	串行通信的基本方式	264
9.3.4	信号调制与解调	266
9.3.5	串行接口的任务	266
9.4	可编程串行接口 8251A	267
9.4.1	8251A 的基本性能	267
9.4.2	8251A 内部结构及引脚功能	268
9.4.3	8251A 的控制字和状态字	271
9.4.4	8251A 的初始化编程	274
9.4.5	8251A 应用举例	275
习题 9	.....	278
第 10 章	总线	280
10.1	总线的概念	280
10.1.1	总线标准与总线组成	280
10.1.2	总线的层次与分类	281
10.1.3	总线的操作过程	283
10.1.4	总线的性能指标	283
10.2	系统总线	285
10.2.1	ISA 总线	285
10.2.2	其他系统总线	288
10.3	PCI 局部总线	289
10.3.1	PCI 局部总线的特点	290

10.3.2	PCI 总线的系统结构	291
10.3.3	PCI 总线的信号定义	292
10.3.4	PCI 总线的应用	297
10.4	外部总线	298
10.4.1	串行标准总线 RS-232C	298
10.4.2	通用串行总线 USB	302
10.4.3	其他外部总线	307
	习题 10	309
第 11 章	模拟量输入/输出通道接口	310
11.1	模拟量输入/输出通道的组成	310
11.1.1	模拟量输入通道	310
11.1.2	模拟量输出通道	311
11.2	D/A 转换及其接口	312
11.2.1	D/A 转换的基本原理	312
11.2.2	D/A 转换器的性能参数	314
11.2.3	8 位 D/A 转换器 DAC0832 及其接口	315
11.2.4	12 位 D/A 转换器 DAC1210 及其接口	318
11.3	A/D 转换及其接口	320
11.3.1	A/D 转换的基本原理	320
11.3.2	A/D 转换器的性能参数	321
11.3.3	8 位 A/D 转换器 ADC0809 及其接口	322
11.3.4	12 位 A/D 转换器 AD574A 及其接口	326
	习题 11	330
第 12 章	人机交互设备及其接口	332
12.1	键盘及其接口	332
12.1.1	键盘的工作原理	332
12.1.2	微机键盘及键盘接口	335
12.2	鼠标器及其接口	338
12.2.1	鼠标器的工作原理	338
12.2.2	鼠标器接口	339
12.3	CRT 显示器及其接口	340
12.3.1	CRT 显示器的工作原理	340
12.3.2	CRT 显示器接口	342
12.4	打印机及其接口	346
12.4.1	打印机工作原理	346

12.4.2 打印机接口	349
12.5 其他人机交互设备	352
12.5.1 液晶显示器	352
12.5.2 扫描仪	354
12.5.3 触摸屏	356
12.5.4 数码相机	358
习题 12	359
参考文献	361

第 1 章 微型计算机概述

计算机技术是 20 世纪发展最为迅速、普及程度最高、应用最为广泛的科学技术之一。自 1946 年世界上第一台计算机在美国诞生至今,经过半个多世纪的发展,计算机已经渗透到国民经济和社会生活的各个领域,它极大地改变着人们的工作方式和生活方式,并成为推动社会前进的巨大生产力。

计算机按其性能、体积和价格等的不同,可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机和单片机六大类。

微型计算机诞生于 20 世纪 70 年代。由于它体积小、价格低,尤其是日益提高的性能价格比,使其迅速在各行各业以及家庭中得到广泛的应用。微机原理与接口技术是学习和使用微型计算机的基础。

本章介绍微型计算机的发展概况、微型计算机的基本结构、微型计算机系统的组成和主要性能指标、典型微型计算机的组成结构以及微型计算机的应用。

1.1 微型计算机的发展概况

1.1.1 微型计算机的发展历史

在 50 多年的发展历史中,计算机经历了采用电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路以及超大规模集成电路的发展历程。但是计算机真正的辉煌时期是从 1971 年第一片微处理器(microprocessor)诞生之日起,在此后的 30 多年时间里,计算机以惊人的速度发展。美国 Intel 公司的微处理器从 4004、8080、8085、8086、80286、80386、80486 发展到 Pentium、Pentium II、Pentium III、Pentium 4,就 80x86 系列微处理器而言已经经历 8 代产品的更新。并行处理的数据位数从 4 位、8 位、16 位、32 位到 64 位,主频也从 1MHz 提高到 4GHz 以上。CPU 芯片中集成的晶体管数由几千个跃升到几千万个(增长了 1 万倍左右)。半导体制造技术的规模由 SSI(小规模 IC)、MSI(中规模 IC)、LSI(大规模 IC)发展到 VLSI(超大规模 IC),采用的工艺由微米级向纳米级进军。

若以字长和典型的微处理器芯片作为微型计算机发展的标志,那么从 1971 年至今,微型计算机经历了以下几个发展时期。

1. 4 位和低档 8 位微处理器时期(1971~1973 年)

这一时期的典型产品有 Intel 4004 和 Intel 8008。其中,Intel 8008 是第一个 8

位通用微处理器。以 4004 和 8008 为 CPU 构成的微型计算机分别是 MCS-4 和 MCS-8。

这一代微处理器的特点是:芯片采用 PMOS 工艺,集成度为每片 2000 个晶体管,主时钟频率为 1MHz,平均指令执行时间为 15~20 μ s,指令系统简单,运算功能单一,仅能进行串行十进制运算。采用机器语言编程,其价格低廉、使用方便,主要应用于简单计算与控制。

2. 中高档 8 位微处理器时期(1973~1978 年)

1973 年,Intel 公司推出了性能更好的 8 位微处理器 8080。它的出现加速了微处理器和微型计算机的发展。很多公司对微处理器产生了极大兴趣,纷纷加入这一行业。从此,微处理器和微型计算机如雨后春笋般地蓬勃发展起来。先后推出了一批性能优良的 8 位微处理器产品,如 Motorola 公司的 MC 6800,Zilog 公司的 Z80,Intel 公司的 8085 等。这一时期,微处理器的设计和生产技术已经相当成熟,微处理器的生产普遍采用 NMOS 工艺,集成度高达每片 10 000 个晶体管,性能有明显的改进,主时钟频率为 2~4MHz,平均指令执行时间为 1~2 μ s,指令系统已较为完善。这一时期推出的微型计算机,在系统结构上已具有典型的计算机体系结构以及中断、DMA 等控制功能,在系统设计上考虑了机器间的兼容性、接口的标准化和通用性,外围配套电路种类齐全、功能完善。在系统软件方面,除可使用汇编语言外,还配有高级语言和操作系统。已经广泛用于数据处理、工业控制、汽车、电子、智能仪器仪表和家电等领域。

3. 16 位微处理器时期(1978~1983 年)

Intel 公司的 8086/8088、Motorola 公司的 MC 68000 和 Zilog 公司的 Z800,这些高性能的 16 位微处理器是当时国内外市场上最流行的典型产品,其集成度高达每片 29 000 个晶体管。其中,MC 68000 集成了 68 000 个元件,采用 HMOS 高密度制造工艺,时钟频率为 5~40MHz,平均指令执行时间为 0.5 μ s,数据总线宽度为 16 位,地址线为 20 位,最大可寻址空间为 1MB,具有丰富的指令系统。这时期 CPU 的内部结构有了很大的改进。例如,Intel 8086/8088 内部采用流水线结构,设置了指令预取队列,使处理速度大大提高。在软件方面可以使用多种高级语言,有完善的操作系统,支持构成多处理系统。总之,其性能指标已达到或超过当时的中档小型机的水平,传统的小型机也从此受到严峻的挑战,而激烈的竞争又促使微型计算机技术以更快的速度发展。特别是在 1982 年,Intel 公司推出了 16 位微处理器中的高档芯片 80286,它具有多任务系统所必需的任务切换功能、存储器管理功能和多种保护功能,支持虚拟存储体系结构,地址总线从 20 位增加到 24 位,其存储器可直接寻址空间为 16MB,时钟频率提高到 5~25MHz。从 20 世纪

80年代中、后期到90年代初期,30286一直是个人计算机 IBM PC/AT 机的主流型 CPU。同期的产品还有 Motorola 的 MC 68010。

4. 32 位微处理器时期(1983~1993 年)

1983 年 Zilog 公司推出 Z8000 微处理器,1984 年 Motorola 公司推出 MC 68020 微处理器,1985 年后 Intel 公司相继推出 Intel 80386 和 Intel 80486,1989 年 Motorola 公司又推出 MC 68040 等 32 位微处理器。1985 年 Intel 公司首次推出的 32 位微处理器芯片 80386,它拥有 32 位数据总线和 32 位地址线,集成度达到每片 27.5 万个晶体管,每秒钟可完成 60 万条指令。同期,其他一些微处理器生产厂商(如 AMD、TEXAS 等)也推出了 80386 系列的芯片,使 80386 芯片品种较多,如按工作时钟频率的不同可分成 16MHz、20MHz、33MHz、40MHz 等,按内部结构的差异可分成 80386SX、80386DX 等。80386 采用总线速度不同的分级总线结构,使微机整体性能得到进一步提高。

1989 年 Intel 发布了 80486 芯片,其集成度达到每片 120 万个晶体管,时钟频率从 33~120MHz 不等。80486CPU 内部还集成了浮点运算协处理器 FPU(相当于 80387)。为了进一步提高微机的运行速度,解决大容量存储器存储速度较慢的问题,80486 增加了一个大容量(8KB)的高速缓冲存储器(cache),并在 CPU 内的指令译码和高速缓存之间采用 128 位总线,把译码及执行部件扩展成五级流水线,提高了指令和浮点数据的传送速度,进一步增强了并行处理能力。同期,AMD、TEXAS、IBM、CYRIX 等厂商也推出了相应的 80486 芯片。

5. Pentium 微处理器时期(1993~1996 年)

1993 年 Intel 公司发布奔腾芯片,集成度达到每片 310 万个晶体管,每秒钟可完成 100 万条指令。它拥有 32 位寄存器、64 位数据总线、内置 16KB 超高速缓存和高性能浮点处理单元,浮点处理的能力较 80486 提高了 5~10 倍。Pentium 采用了超标量结构和动态执行(非顺序执行)的新体系结构,具有两条相对独立的指令并行流水线——U 线和 V 线,缩短了指令的执行时间。

1995 年 Intel 公司推出了高能奔腾(Pentium Pro)芯片,集成度达到每片 550 万个晶体管,内部还装有 256KB 高速缓存,每秒钟可完成 400 万条指令。1996 年 Intel 将 MMX(Multi Media eXtension)多媒体扩展技术用于 Pentium,推出了多能奔腾芯片(MMX Pentium)。

6. 加强型 Pentium 时期(1997 年至今)

1997 年 Intel 公司将 MMX 多媒体技术用于 Pentium Pro,推出了 Pentium II 芯片。从 1997 年 4 月起,AMD 公司陆续推出性能更完善的微处理器 AMD-K6、

AMD-K6-2、AMD-K6-3, Intel 公司也推出了 Pentium III。IBM 公司在 1997 年底也推出了同级的 6X86MX 微处理器。这一时期,微处理器的市场竞争愈演愈烈,出现了由 Intel 公司首次提出的 Slot 1 微处理器接口与其他厂商继续沿用的 Socket7 接口之间的竞争。同时,不同厂商生产的微处理器的内部结构开始出现较大的差异,AMD 公司的 K6 主要采用了增强的 RISC 技术,使指令的执行速度进一步加快,增加多媒体指令,而 Intel 公司的 Pentium II/III 采用双独立总线架构。Pentium III 采用 SSE 指令集(即 MMX2 指令集),32KB 一级缓存和 256KB 全速二级缓存,100~133MHz 系统总线。1999 年 9 月,AMD 公司推出功能更加强大的 X86 新型微处理器 Athlon,采用先进的 EV6 总线接口,使安装 Athlon 的微型计算机系统总线可以工作在 200~400MHz 的频率,数据传输速率达 3.2Gbps。同时,全新设计的浮点处理部件 FPU 具有 3 条超标量流水线,提高了浮点指令处理能力和整体传输量。2000 年 3 月,AMD 与 Intel 分别推出了时钟频率达 1GHz 的 Athlon 和 Pentium 4 高性能微处理器。

1.1.2 微型计算机的发展现状

目前已上市的 1.30GHz、1.40GHz、1.50GHz、1.60GHz、1.70GHz、1.80GHz、2.40GHz 和 3.06GHz 的 Pentium 4 处理器采用了 Intel 的 NetBurst 微处理器体系结构,有以下处理能力:

1) 超级流水线技术将流水线深度增加了一倍,达到 20 级,显著提高了处理器的时钟频率及其他性能。快速执行引擎使处理器的算术逻辑单元达到了双倍内核频率,从而实现了更高的执行吞吐量,并缩短了等待时间。400MHz 系统总线,更强的高级动态执行,增强的浮点使数据能够有效地穿过流水线,能实现逼真的视频和三维图形。

2) 数据流单指令多数据扩展 2(SSE2)指令集扩展了 MMX 和 SSE 技术,而且,利用新增加的 144 条指令,Pentium 4 处理器为用户提供了更加先进的技术,使之能够获得丰富的互联网体验。

3) 采用了全新的一级(L1)指令高速缓存技术,其执行跟踪高速缓存可更有效地利用高速缓存并提供更高性能的指令。此外,Pentium 4 处理器还具有先进的 256KB 二级传输高速缓存和内建内存,提高了总体性能。

4) 采用先进的 400MHz 系统总线,可提供三倍于 Pentium III 处理器系统总线的带宽。此总线在 Pentium 4 处理器和内存控制器之间提供了 3.2GB 的传输速度,是现有的最高带宽台式机系统总线,提供了响应更迅捷的系统性能。

5) 具有双通道 RDRAM,可实现更高性能。双通道 RDRAM 的数据传输速率高达 3.2Gbps,从而可以充分享受处理器主频提高带来的优势,实现了性能的全面优化。