

普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列

微型计算机原理

与接口技术

(第四版)

杨立 邓振杰 荆淑霞 等编著



WEIXING JISUANJI YUANLI
YU JIEKOU JISHU

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

普通高等院校计算机基础教育规划教材·精品系列

微型计算机原理与 接口技术

(第四版)

杨立 邓振杰 荆淑霞 等编著

TP36 / 28

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以目前流行的微型计算机为对象,将微型计算机基础知识、典型微处理器、寻址方式与指令系统、汇编语言及程序设计、总线技术、存储器系统、输入/输出接口技术、中断技术、通用可编程接口芯片、人机交互设备及接口、D/A 及 A/D 转换器等知识融为一体,内容的组合体现出结构化和模块化,合理形成完整的课程教学体系,突出计算机应用的新知识和新技术。每章均给出导读、小结及思考与练习,为读者学习提供帮助。

本书融入作者多年教学和实践经验,内容由浅入深、循序渐进、重点突出、应用性强;从教学规律和学习习惯出发,合理编排教学内容,全面阐述微型计算机原理与接口技术中必须掌握的基本知识和基本技能,为今后的实际应用奠定扎实基础。

本书适合作为应用型本科院校计算机专业的教材,也可作为高等职业教育、成人教育、在职人员培训、高等教育自学人员和从事微型计算机硬件和软件开发的工程技术人员学习和应用的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

微型计算机原理与接口技术/杨立等编著. —4版. —
北京:中国铁道出版社,2016.2
普通高等院校计算机基础教育规划教材.精品系列
ISBN 978-7-113-21419-7

I. ①微… II. ①杨… III. ①微型计算机—理论—高等学校—教材 ②微型计算机—接口技术—高等学校—教材
IV. ①TP36

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第012018号

书 名:微型计算机原理与接口技术(第四版)
作 者:杨立 邓振杰 荆淑霞 等编著

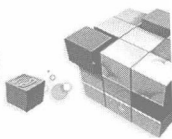
策 划:刘丽丽 读者热线:(010) 63550836
责任编辑:周欣 彭立辉
封面设计:一克米工作室
责任校对:汤淑梅
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址:<http://www.51eds.com>
印 刷:三河市兴达印务有限公司
版 次:2003年9月第1版 2006年8月第2版 2009年9月第3版
2016年2月第4版 2016年2月第1次印刷
开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:21.5 字数:532千
书 号:ISBN 978-7-113-21419-7
定 价:45.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836
打击盗版举报电话:(010) 51873659

前言（第四版）



本书在《微型计算机原理与接口技术（第三版）》的基础上改版，按照应用技术型本科院校各专业对该课程的教学要求来设计课程体系并确定教学内容，让读者能有针对性地学习微型计算机基础知识和应用技能，培养较强的计算机应用能力，为今后从事计算机软硬件系统的设计和开发应用奠定扎实的基础。

本版教材在保持第三版组织结构的基础上进行了修改和调整，删去一些比较浅显和累赘的知识，修改了部分内容，补充了一些实用知识和应用实例。例如，第1章中删除了微型计算机应用的内容，增加了软件系统和软硬件之间关系的表述；将原计算机中的信息表示一节拆分为计算机的数制及其转换、机器数表示、常用编码等3节内容；增加了对数据溢出及其判断的讨论。第2章中深化了对段寄存器、存储器分段处理、复位信号的理解和应用；增加了8086系统有关操作时序的讨论。第3章中增加了中断调用类指令的表述。第4章中将汇编语言常用伪指令和上机过程两节拆分出来；改换和充实了部分程序设计例题；在高级汇编技术中将重复汇编和条件汇编有关内容进行了分解表述。第5章中补充了微机总线结构的讨论及组成图示。第6章中增加了高集成度DRAM、SATA接口、硬盘基本参数以及闪速存储器等内容，利用图示对虚拟存储器进行分析和讨论。第7章中增加了DMA数据传送过程、选择型和多路型DMA控制器以及通道方式的介绍。第8章中增加了8237A与CPU接口电路、与外设接口电路及其应用的分析等内容。第9章中对单级中断与多级中断、8086中断处理过程等内容进行了扩充。第10章中充实了并行传输的基本概念。第11章中修改了串行传输基本概念；修改了RS-232相关内容。第12章中将原12.1节分解为概述、8253内部结构和引脚功能、8253初始化及工作方式等3节内容；删除了8253与系统的连接部分。第13章中删除了CRT显示器接口编程以及主机与打印机接口的内容。经过这样处理，使本书各章节内容相对独立又相互衔接，形成层次化和模块化的知识体系，兼顾不同层次的需求，具体授课时可根据各专业教学要求在内容上适当取舍。

本书教学参考学时为70~80学时（含实训20~30学时）。全书共计14章，分别介绍了微型计算机基础知识、典型微处理器、寻址方式与指令系统、汇编语言及程序设计、总线技术、存储器系统、输入/输出接口技术、可编程DMA控制器8237A、中断技术、可编程并行接口芯片8255A、可编程串行接口芯片8251A、可编程定时/计数器接口芯片8253、人机交互设备及接口、D/A及A/D转换器等有关知识。

本书配套有学习指导参考书《微型计算机原理与接口技术学习指导（第四版）》（中

国铁道出版社出版), 提供本书各章重点知识复习、典型例题解析、思考与练习题解答, 在附录中给出 3 套模拟试题及其解答、DOS 常用命令及出错信息、8086 指令系统、DOS 系统功能调用、BIOS 中断调用等, 为课程教学、实践训练和课后复习提供强有力的帮助。

本书注重知识体系的完整和前后内容的有机衔接, 突出应用特色, 与工程实践相结合, 减少过多过深的原理性分析, 加大实践教学内容比重。相关概念、理论及应用均以基本要求为主, 通过对各章知识点的阐述与分析, 做到层次清晰、脉络分明、由浅入深、循序渐进、举一反三、突出实用。

本书适合作为应用型本科院校计算机专业的教材, 也可作为高等职业教育、成人教育、在职人员培训、高等教育自学人员和从事微型计算机硬件和软件开发的工程技术人员学习和应用的参考书。

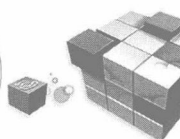
本书由杨立、邓振杰、荆淑霞等编著。编写分工: 杨立负责编写第 1~5 章; 邓振杰负责编写第 6~9 章; 荆淑霞负责编写第 10~14 章。参加本书大纲讨论和部分内容编写工作的还有曲凤娟、金永涛、李杰、王振夺、李楠、邹澎涛、朱蓬华等。全书由杨立负责组织与统稿。

由于编者水平有限, 书中不足之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

编 者

2015 年 11 月

目 录



第 1 章 微型计算机基础知识	1
1.1 微型计算机概述	1
1.1.1 微处理器的产生和发展	1
1.1.2 微型计算机分类	3
1.1.3 微型计算机特点	4
1.1.4 微型计算机性能指标	5
1.2 微型计算机硬件结构及其功能	5
1.2.1 微型计算机硬件基本结构	6
1.2.2 微型计算机各模块基本功能	6
1.3 微型计算机系统	9
1.3.1 微型计算机系统组成	9
1.3.2 微型计算机常用软件	10
1.3.3 软硬件之间的关系	11
1.4 计算机中的数制及其转换	12
1.4.1 数制的基本概念	12
1.4.2 数制之间的转换	13
1.5 计算机中机器数的表示	15
1.5.1 机器数表示方法	15
1.5.2 带符号数的原码、反码、补码表示	15
1.5.3 定点数和浮点数的表示	17
1.5.4 数据溢出及其判断	18
1.6 计算机中常用编码	18
1.6.1 美国信息交换标准代码	18
1.6.2 二-十进制编码——BCD 码	20
本章小结	21
思考与练习题	21
第 2 章 典型微处理器	23
2.1 微处理器性能简介	23
2.1.1 处理器主要性能指标	23
2.1.2 微处理器基本功能	24
2.2 Intel 8086 微处理器内外部结构	24
2.2.1 8086 微处理器内部结构	24
2.2.2 8086 微处理器寄存器结构	27
2.2.3 8086 微处理器外部特性	30
2.3 存储器和 I/O 组织	32



2.3.1	存储器组织	32
2.3.2	I/O 端口组织	36
2.4	8086 微处理器总线周期和工作方式	37
2.4.1	8284A 时钟信号发生器	37
2.4.2	8086 总线周期	38
2.4.3	8086 微处理器最小/最大工作方式	39
2.5	8086 微处理器操作时序	41
2.5.1	系统复位和启动操作	42
2.5.2	总线操作	42
2.5.3	暂停操作	43
2.5.4	中断响应总线周期操作	43
2.5.5	总线保持请求/保持响应操作	44
2.6	32 位微处理器简介	45
2.6.1	80386 微处理器	45
2.6.2	80486 微处理器	46
2.6.3	Pentium 系列微处理器	48
2.6.4	Pentium 微处理器采用的新技术	52
	本章小结	53
	思考与练习题	54
第 3 章	寻址方式与指令系统	56
3.1	指令格式及寻址	56
3.1.1	指令系统与指令格式	56
3.1.2	寻址的概念及操作数类别	57
3.2	8086 寻址方式及其应用	57
3.2.1	与操作数有关的寻址方式	58
3.2.2	与 I/O 端口地址有关的寻址方式	60
3.3	8086 指令系统及其应用	61
3.3.1	数据传送类指令	61
3.3.2	算术运算类指令	64
3.3.3	逻辑运算与移位类指令	67
3.3.4	串操作类指令	70
3.3.5	控制转移类指令	72
3.3.6	处理器控制类指令	75
3.3.7	中断调用指令	76
3.4	DOS 和 BIOS 中断调用	77
3.4.1	DOS 功能调用	77
3.4.2	BIOS 中断调用	78
3.5	Pentium 微处理器新增寻址方式和指令	79
3.5.1	Pentium 微处理器的内部寄存器	79
3.5.2	Pentium 微处理器的新增寻址方式	80
3.5.3	Pentium 系列微处理器专用指令	81
3.5.4	Pentium 系列微处理器控制指令	81



本章小结	82
思考与练习题	82
第 4 章 汇编语言及程序设计	85
4.1 汇编语言简述	85
4.1.1 汇编语言及语句格式	85
4.1.2 汇编语言标识符、表达式和运算符	86
4.1.3 汇编语言源程序结构	89
4.2 汇编语言常用伪指令	90
4.2.1 数据定义伪指令	91
4.2.2 符号定义伪指令	92
4.2.3 段定义伪指令	93
4.2.4 过程定义伪指令	94
4.2.5 结构定义伪指令	95
4.2.6 模块定义与连接伪指令	96
4.2.7 程序计数器 \$ 和 ORG 伪指令	97
4.3 汇编语言程序上机过程	97
4.3.1 汇编语言的工作环境	97
4.3.2 汇编语言上机操作步骤	98
4.4 汇编语言程序设计	99
4.4.1 程序设计基本步骤及程序结构	99
4.4.2 顺序结构程序设计	100
4.4.3 分支结构程序设计	101
4.4.4 循环结构程序设计	104
4.4.5 子程序设计	107
4.4.6 DOS 调用程序设计	109
4.5 高级汇编技术	111
4.5.1 宏指令与宏汇编	111
4.5.2 重复汇编	113
4.5.3 条件汇编	115
本章小结	117
思考与练习题	118
第 5 章 总线技术	120
5.1 概述	120
5.1.1 总线的概念	120
5.1.2 总线的结构	121
5.1.3 总线的分类	122
5.1.4 总线性能及总线标准	123
5.1.5 总线传输和控制	124
5.2 系统总线	125
5.2.1 概述	125



5.2.2	ISA 总线	125
5.3	局部总线	130
5.3.1	PCI 总线	131
5.3.2	AGP 总线	133
5.4	外围设备总线	134
5.4.1	USB 通用串行总线	134
5.4.2	IEEE 1394 总线	137
5.5	I ² C 总线	139
5.5.1	I ² C 总线简介	139
5.5.2	I ² C 总线特性	140
5.5.3	I ² C 总线工作原理	140
	本章小结	141
	思考与练习题	142
第 6 章	存储器系统	144
6.1	存储器概述	144
6.1.1	存储器分类	144
6.1.2	存储器常用性能指标	145
6.1.3	存储系统层次结构	146
6.2	半导体存储器	147
6.2.1	概述	147
6.2.2	随机存储器 (RAM)	149
6.2.3	只读存储器 (ROM)	153
6.3	存储器扩展与寻址	156
6.3.1	位扩展	157
6.3.2	字扩展	157
6.3.3	字位扩展	157
6.3.4	存储器的寻址	158
6.4	存储器与 CPU 的连接	159
6.4.1	连接时注意问题	159
6.4.2	典型微处理器与存储器的连接	160
6.5	辅助存储器	161
6.5.1	硬盘存储器	161
6.5.2	光盘存储器	166
6.6	新型存储器技术	169
6.6.1	多体交叉存储器	169
6.6.2	高速缓冲存储器 (Cache)	170
6.6.3	虚拟存储器	172
6.6.4	闪速存储器	177
	本章小结	180
	思考与练习题	181

第 7 章 输入/输出接口技术.....	183
7.1 概述.....	183
7.1.1 输入/输出接口电路要解决的问题.....	183
7.1.2 输入/输出接口的结构与功能.....	184
7.1.3 I/O 端口的编址方式.....	186
7.2 输入/输出数据传送方式.....	187
7.2.1 无条件传送方式.....	187
7.2.2 查询传送方式.....	188
7.2.3 中断传送方式.....	191
7.2.4 DMA 传送方式.....	192
7.2.5 通道方式.....	195
本章小结.....	196
思考与练习题.....	197
第 8 章 可编程 DMA 控制器 8237A.....	198
8.1 概述.....	198
8.1.1 8237A 主要功能.....	198
8.1.2 8237A 工作状态.....	199
8.2 8237A 内部结构及引脚.....	199
8.2.1 8237A 内部结构.....	199
8.2.2 8237A 引脚及功能.....	200
8.3 8237A 工作方式.....	202
8.3.1 单字节传送方式.....	202
8.3.2 数据块传送方式.....	203
8.3.3 请求传送方式.....	203
8.3.4 级连传送方式.....	203
8.4 8237A 内部寄存器功能及格式.....	204
8.4.1 当前地址寄存器.....	204
8.4.2 当前字节数寄存器.....	205
8.4.3 基地址寄存器.....	205
8.4.4 基字节寄存器.....	205
8.4.5 命令寄存器.....	205
8.4.6 工作方式寄存器.....	206
8.4.7 请求寄存器.....	207
8.4.8 屏蔽寄存器.....	208
8.4.9 状态寄存器.....	208
8.4.10 暂存寄存器.....	209
8.4.11 软件命令.....	209
8.5 8237A 编程及应用.....	209
8.5.1 8237A 主要寄存器端口地址分配.....	209
8.5.2 8237A 编程一般步骤.....	210
8.5.3 8237A 应用举例.....	212

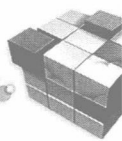


本章小结	215
思考与练习题	216
第 9 章 中断技术	217
9.1 概述	217
9.1.1 中断的概念	217
9.1.2 中断源	219
9.1.3 中断处理过程	219
9.1.4 中断优先级管理	221
9.1.5 单级中断与多级中断	224
9.2 8086 中断系统	224
9.2.1 中断类型	225
9.2.2 中断向量表	227
9.2.3 8086 中断处理过程	228
9.3 可编程中断控制器 8259A 及其应用	231
9.3.1 8259A 内部结构及引脚	231
9.3.2 8259A 中断管理方式	233
9.3.3 8259A 中断响应过程	236
9.3.4 8259A 编程及应用	237
本章小结	244
思考与练习题	245
第 10 章 可编程并行接口芯片 8255A	246
10.1 并行接口概述	246
10.1.1 并行接口的分类	246
10.1.2 并行接口的特点	247
10.1.3 并行接口的功能	247
10.2 并行接口芯片 8255A	247
10.2.1 8255A 内部结构及引脚	248
10.2.2 8255A 工作方式	250
10.2.3 8255A 编程及应用	256
本章小结	260
思考与练习题	260
第 11 章 可编程串行接口芯片 8251A	262
11.1 串行传输的基本概念	262
11.1.1 串行通信概述	262
11.1.2 信号的调制与解调	264
11.2 串行接口芯片 8251A	264
11.2.1 8251A 基本性能	264
11.2.2 8251A 内部结构与引脚	265
11.2.3 8251A 编程控制	268

11.2.4	8251A 初始化和编程应用.....	269
11.3	PC 串行异步通信接口.....	273
11.3.1	RS-232 串行通信接口.....	273
11.3.2	BIOS 串行异步通信接口的功能调用.....	274
	本章小结.....	277
	思考与练习题.....	278
第 12 章	可编程定时器/计数器接口芯片 8253	279
12.1	概述.....	279
12.1.1	定时器/计数器基本原理.....	279
12.1.2	8253 的特点.....	279
12.2	8253 内部结构和引脚功能.....	280
12.2.1	8253 内部结构.....	280
12.2.2	8253 引脚功能.....	280
12.3	8253 初始化及工作方式.....	281
12.3.1	8253 初始化.....	281
12.3.2	8253 工作方式.....	283
12.4	8253 的应用.....	288
12.4.1	8253 初始化编程.....	288
12.4.2	8253 应用实例.....	289
	本章小结.....	290
	思考与练习题.....	290
第 13 章	人机交互设备及接口	292
13.1	概述.....	292
13.2	键盘与鼠标.....	292
13.2.1	键盘及接口电路.....	292
13.2.2	PC 键盘接口及其应用.....	295
13.2.3	鼠标及接口电路.....	298
13.3	显示器及其接口.....	300
13.3.1	CRT 显示器.....	300
13.3.2	LED 与 LCD 显示.....	304
13.4	打印机及其接口.....	308
13.4.1	常用打印机及工作原理.....	308
13.4.2	打印机中断调用.....	309
13.5	其他外设简介.....	309
13.5.1	扫描仪原理及其应用.....	309
13.5.2	数码照相机原理及其应用.....	310
13.5.3	触摸屏原理及其应用.....	311
	本章小结.....	312
	思考与练习题.....	312



第 14 章 D/A 及 A/D 转换器	314
14.1 概述	314
14.2 典型 D/A 转换器及其应用	314
14.2.1 D/A 转换器工作原理	314
14.2.2 D/A 转换器主要性能指标	316
14.2.3 DAC0832 及其应用	316
14.3 典型 A/D 转换器及其应用	322
14.3.1 A/D 转换器工作原理	322
14.3.2 A/D 转换器主要性能指标	323
14.3.3 ADC0809 及其应用	323
14.3.4 A/D 转换器选择原则	329
14.4 A/D 和 D/A 转换应用实例	330
本章小结	331
思考与练习题	331
参考文献	332



第 1 章

微型计算机基础知识 <<<

本章阐述了微处理器的产生和发展过程；分析了微型计算机的特点、性能指标及分类；介绍了微型计算机的基本结构、工作原理及系统组成；讨论了计算机中常用数制及其转换、机器数表示、字符编码等基本知识。

通过本章的学习，读者应理解微型计算机的工作特点、基本结构和系统组成；熟悉计算机中数制的表示和相互转换；掌握机器数的表示、字符编码等相关知识，为后续内容的学习打下坚实基础。



1.1 微型计算机概述

1946年2月诞生了世界上第一台电子数字积分计算机(Electronic Numerical Integrator and Calculator, ENIAC)。此后，计算机的发展随着其主要电子部件的演变经历了电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模集成电路和超大规模集成电路等不同时代。

随着社会科技的发展，计算机技术突飞猛进，特别是进入20世纪70年代以后，微型计算机的出现为计算机的广泛应用开拓了更加广阔的前景。其存储容量、运算速度、可靠性、性能价格比等都有很大的突破，同时推出了各种系统软件和应用软件，使其功能不断增强。目前，微型计算机已经渗透到国民经济的各个领域，极大地改变了人们的工作、学习及生活方式，成为信息时代的主要标志。

1.1.1 微处理器的产生和发展

微处理器(Microprocessor)诞生于20世纪70年代初，是将传统计算机的运算器和控制器等部件集成在一块大规模集成电路芯片上作为中央处理部件。

微型计算机以微处理器为核心，配置存储器、输入/输出设备、接口电路和总线等构成。以其体积小、重量轻、价格低廉、可靠性高、结构灵活、适应性强和应用面广等一系列优点，占领了计算机市场并得到广泛应用，成为现代社会中不可缺少的重要工具。

按照字长和功能划分，微处理器经历了以下6代的演变。

1. 第1代：4位和8位低档微处理器

Intel公司在1971年开发出字长4位的微处理器芯片4004，它集成了2300多个晶体管，时钟频率108kHz，每秒可进行6万次运算，寻址空间640B，指令系统比较简单，价格较低廉，由它组成的MCS-4计算机是世界上第一台微型计算机。

随后Intel公司研制出字长8位的8008微处理器，采用PMOS工艺，基本指令48条，时钟频率500kHz，集成度3500晶体管/片，以它为核心组成MCS-8微型计算机。

这一阶段的微型计算机主要用于算术运算、家用电器及简单的控制等。



2. 第2代：8位中高档微处理器

1974年，Intel公司推出新一代8位微处理器芯片8080，采用NMOS工艺，集成6000个晶体管，时钟频率2MHz，指令系统比较完善，寻址能力有所增强，运算速度提高了一个数量级。这一阶段的微型计算机主要用于教学和实验、工业控制、智能仪器等。

3. 第3代：16位微处理器

1978年，Intel公司推出16位微处理器芯片8086，采用HMOS工艺，集成29000个晶体管，时钟频率5MHz/8MHz/10MHz，寻址空间1MB。其间，Intel公司又推出8086一个简化版本8088，时钟频率4.77MHz，将8位数据总线独立出来，减少了引脚，成本也较低。

1979年，IBM公司采用Intel的8086与8088推出了个人计算机（IBM PC），PC时代从此诞生。

1982年2月，Intel公司推出超级16位微处理器芯片80286，集成度13.4万晶体管/片，时钟频率20MHz，各方面的性能有了很大提高，其24位地址总线可寻址16MB地址空间，还可访问1GB虚拟地址空间，能够实现多任务并行处理。

这一阶段的微型计算机在数值计算、数据处理、信息管理、过程控制和智能化仪表等诸多方面都得到了广泛的应用。

4. 第4代：32位微处理器

1985年10月，Intel公司推出32位微处理器芯片80386，集成27.5万个晶体管，时钟频率33MHz，数据总线和地址总线均为32位，具有4GB物理寻址能力。由于在芯片内部集成了分段存储管理部件和分页存储管理部件，能管理高达64TB的虚拟存储空间。

1989年4月，Intel公司推出80486微处理器，芯片内集成120万个晶体管，不仅把浮点运算部件集成进芯片内，同时还把一个8KB高速缓冲存储器（Cache）也集成进CPU芯片。同时，80486微处理器的兼容性也得到更大的提高。

5. 第5代：超级32位Pentium微处理器

1993年3月，Intel公司推出Pentium微处理器芯片（俗称586）。集成310万个晶体管，采用全新体系结构，性能大大高于Intel系列其他微处理器。Pentium系列CPU主频从60MHz到100MHz不等，支持多用户、多任务，具有硬件保护功能，支持多处理器系统。

1996年，Intel公司推出高能奔腾（Pentium Pro）微处理器，集成550万个晶体管，内部时钟频率133MHz，采用独立总线和动态执行技术，处理速度大大提高。

1996年底，Intel公司又推出多能奔腾（Pentium MMX）微处理器，MMX（Multi Media eXtension）技术是Intel公司发明的一项多媒体增强指令集技术，它为CPU增加了57条MMX指令。此外，还将CPU芯片内Cache由原来16KB增加到32KB，使处理多媒体的能力大大提高。

1997年5月，Intel公司推出Pentium II微处理器，集成750万个晶体管，8个64位MMX寄存器，时钟频率450MHz，二级Cache达到512KB，在浮点运算和MMX性能等方面都有明显的增强。

1999年2月，Intel公司推出Pentium III微处理器，集成950万个晶体管，时钟频率500MHz，具有单指令多数据浮点运算部件，语音和图形图像处理能力得到了明显的提高。

2000年3月，Intel公司又推出新一代高性能32位Pentium 4微处理器，采用NetBurst新式处理器结构，可更好地处理互联网用户的需求，在数据加密、视频压缩和对等网络等方面的性能都有较大幅度提高。



Pentium 4 微处理器为因特网、图形处理、数据流视频、语音、3D 和多媒体等多种应用模式提供了强大的功能，由它组成的微型计算机在目前市场上占有较大的份额。

6. 第 6 代：新一代 64 位微处理器 Merced

在不断完善 Pentium 系列处理器的同时，Intel 公司与 HP 公司联手开发了更先进的 64 位微处理器——Merced。

Merced 采用全新结构 IA-64 (Intel Architecture-64) 设计，IA-64 采用了长指令字 (LIW)、分支预测、推理装入和其他一些先进技术，有 64 位寻址能力和 64 位宽的寄存器，能使用一百万 TB 的地址空间，足以运算企业级或超大规模的数据库任务，64 位宽的寄存器可使 CPU 浮点运算达到非常高的精度。IA-64 还允许处理器上有更多的空间用于执行指令——更多的执行单元、更多的寄存器和更多的高速缓存。

作为 64 位处理器架构，IA-64 代表了一种新型微处理器的发展方向，基于 IA-64 的处理器可提供更高的指令级并行性 (ILP)。IA-64 架构的广泛资源、固有可扩展性和全面兼容性，将使它成为可支持更高性能的服务器和工作站的新一代处理器系统架构。

总体来看，未来的计算机将以超大规模集成电路为基础，向巨型化、微型化、网络化与智能化的方向发展。

(1) 巨型化：指计算机的运算速度更快、存储容量更大、功能更强。巨型计算机其运算速度可达每秒百亿次。

(2) 微型化：微型计算机已进入仪器仪表、家用电器等小型仪器设备中，同时也作为工业控制过程的“心脏”，使仪器设备实现智能化控制。随着微电子技术的进一步发展，笔记本型、掌上型等微型计算机会以更优的性能价格比受到人们的欢迎。

(3) 网络化：计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。计算机网络已在现代企业的管理中发挥着越来越重要的作用，如银行系统、商业系统、交通运输系统等。

(4) 智能化：智能化是计算机发展的一个重要方向，新一代计算机将可模拟人的感觉行为和思维过程的机理，进行看、听、说、想、做，具有逻辑推理、学习与证明的能力。

1.1.2 微型计算机分类

微型计算机可按照 CPU 的字长、使用形态等划分类别。

1. 按照 CPU 的字长来分类

微型计算机的性能主要取决于微处理器，按照微处理器能够处理的数据字长作为分类标准，有以下几种类别：

(1) 4 位微型计算机：CPU 字长为 4 位，系统并行传送的数据位为 4 位。

(2) 8 位微型计算机：CPU 字长为 8 位，系统并行传送的数据位为 8 位。在计算机中，通常将 8 位二进制数称为 1 字节。

(3) 16 位微型计算机：采用高性能的 16 位微处理器作为其 CPU，系统并行传送的数据位为 16 位。

(4) 32 位微型计算机：采用 32 位微处理器组成，这是当前使用最多的微型计算机，系统并行传送的数据位可达 32 位。

(5) 64 位微型计算机：采用 64 位微处理器组成，这是当前性能最优的微型计算机，采用了被称为“显示并行指令计算”的指令架构。



2. 按照微型计算机的利用形态来分类

(1) 单片微型计算机：在一个芯片上包括 CPU、RAM、ROM 及 I/O 接口电路的完整计算机功能的电路。由于集成度的关系，其存储容量有限，I/O 电路也不多，所以通常用于一些专用的小系统中。

(2) 单板微型计算机：一种将微处理器和一定容量的存储器芯片及 I/O 接口电路等大规模集成电路组装在一块印制电路板上的微型计算机。通常，在这块板上还包含固化在 ROM 中的容量不大的监控程序，以及配置一些典型的外围设备。

(3) 位片式微型计算机：采用多片双极型位片组合而成的 CPU，处理速度较高。由于双极型工艺集成度较低，功耗较大，因此在一个单片上的位数不可能做得很多。位片式微处理器以位为单位构成 CPU 芯片，常用多片位片式微处理器构成高速、分布式系统和阵列式系统。

(4) 微型计算机系统：将包含 CPU、RAM、ROM 和 I/O 接口电路的主板及其他若干块印制板电路，如存储器扩展板、外设接口板、电源等组装在一个机箱内，构成一个完整的、功能更强的计算机装置，称为微型计算机系统。该系统中还配有磁盘、光盘等外部存储器，配有键盘、显示器等人机对话工具和打印机、扫描仪等外围设备，并且有丰富的系统软件和应用软件的支持。

1.1.3 微型计算机特点

微型计算机采用了许多先进的加工工艺和制造技术，其硬件和软件的有机组合，显示出许多突出优点，使得微型计算机从问世以来就得到了极其迅速的发展和广泛的应用，其特点可以概括如下：

1. 功能强

微型计算机运算速度快、计算精度高，而且都配有一整套支持其工作的软件，使得微型计算机的处理功能大大增强，满足了各行各业的实际应用。

2. 可靠性高

微处理器及其配套系列芯片上可以集成上百万个元件，减少了大量的焊点、连线、接插件等不可靠因素，使其可靠性大大增加。

3. 价格低

由于微处理器及其配套系列芯片集成度高，适合大批量生产，因此产品成本低，低廉的价格对于微型计算机的推广和普及是十分有利的。

4. 适应性强

由于硬件扩展很方便，在相同的配置情况下，只要对硬件和软件做某些变动就可以适应不同用户对微型计算机系统的要求。而且，微处理器的制造厂家除生产微处理器芯片外，还生产各种与之相配套的支持芯片和提供许多相关支持软件，为计算机用户根据实际需求组成微型计算机应用系统创造了十分有利的条件。

5. 体积小、重量轻

微处理器及其配套的支持芯片尺寸都比较小，尤其近几年还大量采用大规模集成专用芯片（ASIC）和通用可编程门阵列（GAL）器件，使得微型计算机的体积明显缩小，重量减轻。随着超大规模集成电路技术的不断发展，今后推出的微处理器集成度将更高，体积将更小，功能将更强。