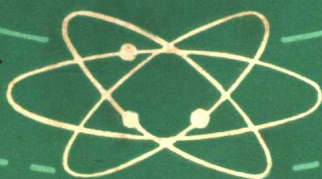


中等专业学校教材

微型计算机及其应用

范理风 编



黑龙江科学技术出版社

中 等 专 业 教 材

微型计算机及其应用

WEIXING JISUANJI JIQI YINGYONG

范理风 编

黑龙江科学技术出版社

一九八五年·哈尔滨

封面设计：宋 丽

微 型 计 算 机 及 其 应 用

范理风 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街 35 号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092 毫米 1/16·印张 25.75/2 插页·字数 600 千

1985 年 3 月第一版·1985 年 3 月第一次印刷

印数：1—64,337

书号：15217·161

定价：4.90 元

出版说明

根据国务院关于高等学校教材工作分工的规定，我部承担了全国高等学校工科电子类专业课教材的编审、出版的组织工作。从一九七七年底到一九八二年初，由于各有关院校，特别是参与编审工作的广大教师的努力和有关出版社的紧密配合，共编审出版了教材 159 种。

为了使工科电子类专业教材能更好地适应社会主义现代化建设培养人才的需要，反映国内外电子科学技术水平，达到“打好基础、精选内容、逐步更新、利于教学”的要求，在总结第一轮教材编审出版工作经验的基础上，电子工业部于一九八二年先后成立了高等学校《无线电技术与信息系统》、《电磁场与微波技术》、《电子材料与固体器件》、《电子物理与器件》、《电子机械》、《计算机与自动控制》，中等专业学校《电子类专业》、《电子机械类专业》共八个教材编审委员会，作为教材工作方面的一个经常性的业务指导机构。并制定了一九八二~一九八五年教材编审出版规划，列入规划的教材、教学参考书、实验指导书等共 217 种选题。在努力提高教材质量。适当增加教材品种的思想指导下，这一批教材的编审工作由编审委员会直接组织进行。

这一批教材的书稿，主要是从通过教学实践、师生反映较好的讲义中评选择优和从第一轮较好的教材中修编产生出来的。广大编审者，各编审委员会和有关出版社都为保证和提高教材质量作出了努力。

这一批教材，分别由电子工业出版社、国防工业出版社、上海科学技术出版社、西北电讯工程学院出版社、湖南科学技术出版社、江苏科学技术出版社、黑龙江科学技术出版社和天津科学技术出版社承担出版工作。

限于水平和经验，这一批教材的编审出版工作肯定还会有许多缺点和不足之处，希望使用教材的单位、广大教师和同学积极提出批评建议，共同为提高工科电子类专业教材的质量而努力。

电子工业部教材办公室

前 言

本教材由工科电子类专业教材编审委员会中专计算机硬软件教材编审小组审定，并推荐出版。

该教材由黑龙江省电子工业学校范理风编写，常州无线电工业学校凌林海担任主审。编审者均依据中专计算机硬软件编审小组审定的编写大纲进行编写和审阅的。

本课程的参考教学时数为 90 学时，其主要内容为：以 Z80 微处理器为核心，对其指令系统及其特点作了详尽的分析介绍，并通过大量实例分析，介绍了如何运用软、硬件技术，有效地实现 Z80-CPU 与各类芯片（如 RAM、ROM、各种 I/O 接口、A/D、D/A 转换器等），以及外部设备的联接使用方法。本书对 TP-801 单板微型机的监控程序作了全面详细的分析，使读者能较好地领悟监控程序的分析、移植和开发思想。特别是通过单板微型机在实际中应用的实例分析，能有助于提高读者运用微型计算机解决实际问题的能力。此外，书中还介绍了 CROMEMCO—Ⅱ 微型计算机系统的结构和特点，以及三种典型的 16 位微处理器的性能和特点。这不仅有助于开阅读者对微型计算机及其应用方面的视野，而且，还为掌握并运用微型机系统及 16 位微处理器奠定了初步基础。本教材特别适于微型计算机的普及教学，并对各工矿企业实现生产过程自动控制或仪器仪表智能化的应用有一定的参考价值。

本教材力求通俗易懂，因而加入很多插图，本书使用时，应注意循序渐进，图文结合。在条件许可的情况下，力求课堂教学与实验相结合，教师指导与学生独创相结合。这对读者牢固掌握微型机的基础知识及基本技能极为有利。

编者水平有限，书中难免还存在一些缺点和错误，希望广大读者批评指正。

一九八四年三月于哈尔滨

目 录

第一章 绪论	1
第一节 微型计算机的产生、发展及其应用.....	1
第二节 微型计算机的基本组成和主要特点.....	2
思考题.....	7
第二章 微处理器	8
第一节 概述.....	8
一、微型计算机解题过程简介.....	8
二、微处理器在微型计算机中的地位和作用.....	12
三、微处理器硬件结构的基本形式.....	14
第二节 Z80 微处理器硬件结构.....	16
一、Z80 微处理器的硬件结构.....	16
二、Z80-CPU 外部引脚.....	18
第三节 Z80 微处理器的指令系统.....	21
一、Z80-CPU 的指令种类.....	21
二、Z80-CPU 的指令格式.....	21
三、Z80-CPU 的寻址方式.....	23
四、Z80-CPU 各类指令的分析.....	33
第四节 Z80 微处理器的时序分析.....	73
一、时序概述.....	73
二、Z80-CPU 基本操作时序的分析.....	75
思考题与习题.....	79
第三章 微型机中的内存贮器	82
第一节 概述.....	82
一、微型机中内存贮器的特点及分类.....	82
二、半导体存贮器的基本框图.....	83
第二节 静态 RAM85	85
一、静态 RAM 的基本单元电路.....	85
二、六管基本单元电路构成的静态 RAM87	87
三、2114 静态 RAM 与 Z80-CPU 的连接.....	90
四、2114 静态 RAM 与 Z80-CPU 的时序配合.....	91
第三节 动态 RAM 101	101
一、动态 RAM 的基本单元电路.....	101
二、动态 RAM 的结构及工作原理.....	104

三、动态 RAM 与 Z80-CPU 的连接	105
四、Z80A-CPU 与动态 RAM 的操作时序	108
第四节 只读存储器 ROM	119
一、掩膜 ROM	119
二、可编程的 PROM	121
三、可擦写的 EPROM	122
思考题与习题	128
第四章 Z80 汇编语言程序设计基础	129
第一节 机器语言与汇编语言	129
一、机器语言程序	129
二、汇编语言程序	129
三、汇编	130
四、汇编过程简述	131
第二节 Z80 汇编语言编程的规则	135
一、Z80 汇编语言的语句格式	135
二、伪指令	137
三、Z80 汇编语言程序格式举例	139
第三节 Z80 汇编语言程序设计基础	141
一、简单程序的编制	141
二、用框图描述程序的流程	143
三、分支程序的编制	144
四、循环程序的编制	146
五、子程序及其堆栈的使用	150
第四节 Z80 汇编语言程序设计举例	150
一、算术运算程序	150
二、数组程序	158
三、检索程序	161
四、代码转换程序	162
五、延时程序	165
思考题与习题	166
第五章 I/O 接口与编程	169
第一节 概述	169
一、I/O 设备与主机的连接方式	169
二、接口	170
三、I/O 设备与主机交换信息的方式	171
第二节 中断	176
一、中断问题的提出	176
二、中断处理中需要解决的问题	177

三、Z80-CPU 中断优先权的处理方法	177
四、Z80-CPU 响应中断的条件	179
五、Z80-CPU 响应中断后的现场保护	181
六、中断服务子程序的处理过程	183
七、Z80-CPU 恢复现场的过程	188
八、多重中断的实现方法	189
第三节 不可编程的通用接口	190
一、触发器	190
二、译码器	191
三、锁存器	192
四、线驱动器与线接收器	194
五、多路转换器	194
六、多功能通用接口 8212	196
第四节 可编程计数/定时接口 CTC	199
一、概述	199
二、CTC 的硬件结构	200
三、CTC 通道的编址	203
四、CTC 初始化编程	204
五、CTC 的操作时序	208
六、CTC 应用举例	210
第五节 可编程并行入/出接口 PIO	213
一、概述	213
二、PIO 的硬件结构	213
三、PIO 的编址	217
四、PIO 的初始化编程	217
五、PIO 的时序分析	222
六、PIO 的应用举例	226
第六节 串行传送及其接口	231
一、引言	231
二、串行接口	234
三、Intel 8251 可编程串行接口	235
思考题与习题	244
第六章 微型计算机中常用的 I/O 设备	246
第一节 键盘及数字显示器	246
一、键盘	246
二、数字显示器	255
三、键盘与显示	258
第二节 盒式磁带机	260

一、音频磁带存贮数据信息“0”、“1”的原理	260
二、微型机向录音机转贮信息	262
三、录音机向微型机装入信息	272
四、用 TP-801 转贮和装入信息的操作方法	278
第三节 D/A、A/D 转换器	279
一、D/A(Digit to Analog)转换器	279
二、A/D(Analog to Digit)转换器	285
第四节 CRT 显示器	292
一、电视接收机的显示原理	292
二、用电视接收机作 CRT 显示器	295
第五节 打印机	302
一、针式点阵打印机工作原理	302
二、TEXAS810 点阵式打印机简介	304
第六节 软磁盘驱动器	305
一、软磁盘结构及其工作原理	305
二、软磁盘与微型计算机的连接	312
思考题与习题	316
第七章 单板微型计算机	317
第一节 引言	317
一、TP-801 单板微型机的主要特性	317
二、TP-801 单板微型机的硬件组成框图	317
第二节 监控程序分析	322
一、初始引导程序	322
二、显示程序	326
三、键盘操作程序	326
四、常用子程序	339
五、表格	340
第三节 单板微型计算机应用举例	340
一、在交通控制中的应用	341
二、用 TP-801 单板机制成简易电子琴	345
三、用 TP-801 单板机控制步进电机的运转	347
四、用 TP-801 单板机作数字式温度计	352
思考题与习题	354
第八章 微型计算机系统及 16 位微处理器	356
第一节 微型计算机系统简介	356
一、CROMEMCO-Ⅲ 系统的组成	356
二、CROMEMCO-Ⅲ 磁盘操作系统 CDOS 简介	359
第二节 微型机系统应用举例	364

一、微型机系统在实时采集、监视、处理遥测信息中的应用·····	364
二、微型机系统在控制大型体育场屏幕显示设备的应用·····	368
第三节 16位微处理器简介·····	370
一、INTEL8086 微处理器·····	370
二、Z8000 微处理器·····	373
三、M68000 微处理器·····	377
思考题与习题·····	381
附录 I Z80 指令系统表·····	381
附录 II INTEL8080 指令系统·····	392
附录 III INTEL8080 与 Z80 指令转换表·····	396
附录 IV ASCII (美国标准信息交换码)表·····	398
附录 V S-100 总线引脚·····	399

第一章 绪 论

第一节 微型计算机的产生、发展及其应用

自1946年美国的“ENIAC”（埃尼阿克）电子计算机问世至今，计算机的发展仅仅经历了三十几个春秋，但它却已度过了四个不同的时代：1946~1958年的第一代电子管计算机；1958年后的第二代晶体管计算机；1965年后的第三代小规模集成电路计算机；1970年后开始以中、大规模集成电路计算机向第四代迈进。

可见，计算机更新换代的主要标志在于器件的变化。当然，机器的结构、性能及价格也随之发生了巨大的变化。例如，以“ENIAC”与“Z80”相比，前者用了18000个电子管、1500个继电器、占地140米²、重达30吨，而运算次数仅为5000次/秒，耗电量竟达150千瓦，所耗资金难计其数。后者性能大大超过前者，体积却不到火柴盒的一半，耗电量不足一瓦、价格低到只有几美元。

计算机的发展速度能如此之快，其主要原因有两条：

其一，计算机作为新型高速计算工具，颇受科学界和工程技术界的普遍重视。

其二，计算机在参与国民经济和国防技术改造及科学管理中，使社会的收益取得显著效果。因此不论是工业发达国家，还是第三世界各国都把计算机发展视为国民经济的支柱，并以政府干予的形式，投入大量的国家资金，强有力地促进了计算技术的飞速发展及广泛应用。

尽管如此，因计算机研制、生产所耗资金之大，掌握机器的使用技术难度之高，致使计算机在前二十余年中，一直被禁锢在机房或实验室内，成了豪门“闺秀”，仅以用于科研、国防部门为主。

七十年代初，大规模集成电路（LSI）制造工艺日趋完善，在面积仅有几平方毫米~几十平方毫米的硅片上，制作成千上万个晶体管电路。于是，在1971年11月美国的Intel公司由M.E.霍夫设计了一种集成度高达2000个晶体管/片的4004微处理器（Micro Processor），并用4004芯片与ROM、RAM及移位寄存器等芯片相配，构成了第一台MCS-4微型计算机（Micro Computer）。1972年4月Intel公司又研制了八位微处理器8008，接着，在同一年内，洛克威尔的PPS-4、德克萨斯的TMS-1000四位微处理器等也纷纷进入市场。到1974年美国已拥有19家生产微处理器和微型计算机的厂。从此，微型计算机开始加入了计算机工业的行列。

微型计算机作为计算机工业中的一支劲旅，还只是在Intel-8080诞生后形成的。8080微处理器是由Masatoshi shima于1974年研制成功的。其工作速度、计算能力以及对外设的控制能力都足以引人瞩目。而体积小、功耗低、生产周期短、灵活方便、价格低廉的显著特点，是大、中、小型计算机无可比拟的。因此，继8080后世界各国微型

机的生产厂家,如雨后春笋般地崛起,产品数量、种类之多,如潮水般地涌向市场,真正显示出它所特有的强大生命力。

到了1976年美国已拥有54家生产微处理器和微型机,如 *Intel*、*Apple-Computer*、*IBM*、*HP*、*Zilog*、*Motorola*、*North Star Computer* 等。1970年4004才销出几千台,而到1983年美国的各类微型计算机已达1000万台。仅 *Intel* 公司,就从71年仅有资金250万美元,发展到80年微机年销售额八亿五千万美元。继美国后,日本以每年增长八倍的速度发展微型机,到1974年有3.1万个微处理器。81年仅以日本电气公司(*NEC*)为例,微机销售量已达12万台。此外,西德等西欧各国及第三世界各国也都在大力发展微型计算机。

我国从1975年开始研制微型计算机。1977年试制成仿 *Intel-8080* 的 *DJS-50* 微型机;1978年用四片芯片组成8080和8228的 *DJS-051*;1979年制成单芯片的8080A及其 *DJS-052* 微型机。到1980年止,我国已先后研制了 *DJS-050* (仿8080A)、*DJS-060* (仿 *Motorla-6800*) 的两个系列产品,以及四位机芯片 *DJS-20* 等配套组件46种。陕西骊山微电子有限公司还研制了16位微处理器及77-I、77-II型的专用微型计算机。同时,我国还加强了标准软件和各类与微机配套的外设。如软件有 *CP/M* (2.0版、2.2版) 操作系统、*ISIS-I* 软盘操作系统(OS),以及 *DJS-050* 系列机的20种文本系列通用软件。还编制了 *DJS-060* 系列的 *MDOS*、*BASIC*、*FDIT* 宏汇编程序,连接装配程序, *FORTARN*、*MPL* 反汇编,及060机与 *PDP11/34* 机的交叉汇编程序等11种。外设有打印机、CRT、光电机、磁盘机、绘图仪、磁带机、键盘等22种。

目前的微型计算机仍以8位机为主,如除 *Intel-8080* 或8085外,还有 *Motorola-6800*、*Zilog* 公司的 *Z80* 等。1978年以来, *Intel-8086*、*Motorola-68000* 及 *Z-8000* 都以16位微处理器相继投入市场。1981年 *Intel* 等公司还研制成功32位微处理器,据估计1985年将出现64位的微处理器。

尽管16位微处理器性能比8位微处理器高得多,但在一个相当长的时期内,8位机仍将处于主导地位。因8位机在生产过程控制、仪器仪表智能化、商业、银行管理、个人家庭办公用的事务处理,以及娱乐游戏等方面,其需要量仍然是非常大的。而且,无论在通讯网络,还是在16位机系统中,将8位机作为数据采集处理、输入输出或某些外围功能的处理机依然是非常合适的。

随着微型计算机的发展,使其应用范围愈来愈广。在美国应用微型机的范围已超过了五千种。它已进入到当今人类社会的各个细胞。在我国,除了国防、科研部门外,无论在工业生产中的过程控制、数据检测、生产管理、产品辅助设计等,还是在网络通讯、汉字处理、图象识别、人工智能等,以及交通运输、医疗卫生、商业银行、农业生产、资料检索、企业管理等行业也开始推广应用微型计算机。

第二节 微型计算机的基本组成和主要特点

微型计算机是在小型计算机设计思想基础上,吸取了大型计算机中的一些新技术,

采用大规模集成电路的制造工艺构成的一种体积很小，功能很强的新型数字计算机。

图 1—1 示出了微型计算机的基本组成。

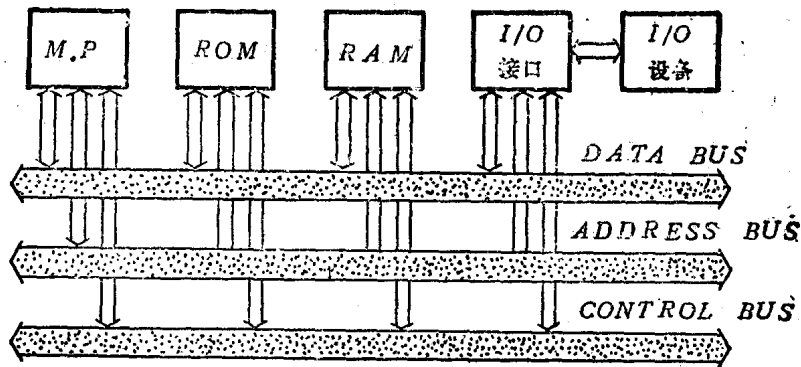


图 1—1 微型计算机的基本组成框图

由图 1—1 可见，微型计算机是由微处理器 MP 、只读存储器 ROM 、读写存储器 RAM 、输入/输出 I/O 接口、外部设备、以及数据总线 $DATA\ BUS$ (简称 DB)、地址总线 $ADDRESS\ BUS$ (简称 AB)、控制总线 $CONTROL\ BUS$ (简称 CB) 连接而成。这里的 MP 、 ROM 、 RAM 、 I/O 接口等都是采用大规模集成电路芯片的形式。并且对每一种机型而言，几乎都形成了与 MP 配套的系列。如与 $Intel8085-MP$ 配套的有 $ROM\ 8355/8755$ 、 $RAM\ 8155/8156$ 、 I/O 接口 8255 、 8251 等。与 $Z80-MP$ 配套的常用 $ROM\ 2716/2708$ 、 $RAM\ 2114/4116$ 、 I/O 接口 $Z80-PIO$ 、 $Z80-SIO$ 、 $Z80-CTC$ 等。所有这些芯片都采用双列直插式，由陶瓷或塑料封装而成。

微处理器 MP 是微型计算机的核心部分。它不但能完成基本的运算任务，而且还承担着指挥全机有条不紊地、有节奏地自动工作的任务。因此，通常又把微处理器 MP 叫做中央处理器 CPU (Central Processing Unit)。计算机的主要功能也是由它的指令系统体现的。

RAM 和 ROM 都是微型机中的存储器，专门用来存放二进制代码的信息（指令和数据）。 RAM 可存放按题要求，由程序员随意编写的程序及原始数据。在程序执行过程中，每个存储单元的内容可随意变化，故叫随机存储器。 ROM 只能存放固定不变的程序和常数，在程序执行过程中，只能读出单元内的内容，不可重写，故叫只读存储器。

I/O 设备通称外部设备，它们是机器使用者与计算机之间建立联系的桥梁。输入设备可将人们的意图（包括程序、数据及控制信息）变成机器能识别的信息；输出设备可将机器的信息变成人们所要求的文字、符号、图象、音响及控制信号等。例如，纸带输入机、键盘输入器、电传打字机、行式打印机、图象显示器、 $X-Y$ 绘图仪、 A/D 或 D/A 转换器等。

I/O 接口这是 I/O 设备与主机 (CPU 和内存) 之间的连接部件。主要用来协调外设与主机之间的工作速度。这是由于构成外设的机电设备工作速度远非能与高速工作的、由电子器件构成的主机相比。为此，利用接口的缓冲功能，使两种工作速度互相匹配。

此外，为完成主机与外设工作电平的转换、增大驱动能力、完成数据的并行或串行转换、区分多台设备的地址等，都可用接口来解决。

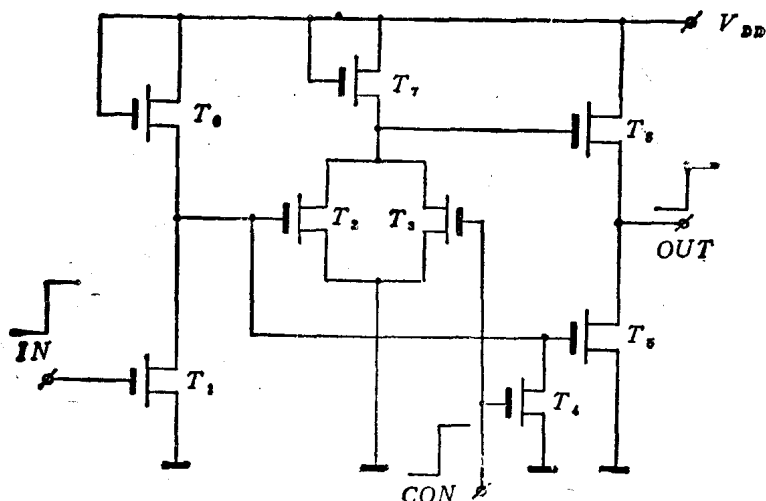
总线是机器各功能部件之间公共的信息传输线，并且有一定的逻辑功能。

数据总线 DB 是用于 CPU 、 ROM 、 RAM 及 I/O 接口之间传送数据和指令的公共传输线。8 位微型机数据总线由 $D_7 \sim D_0$ 八根传输线组成，它既可从一端输出，又可从同一端输入，故称为双向总线。

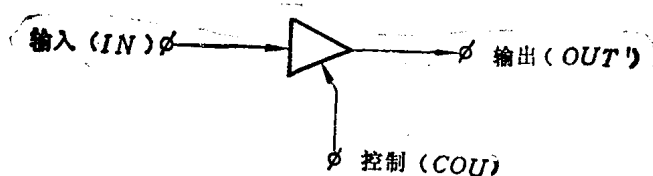
地址总线 AB 是用来寻找并确定内存或 I/O 接口地址信息的公共传输线。 $Intel 8080$ 和 $Z80$ 都是由 $A_{15} \sim A_0$ 十六根线组成的，并且只能从 CPU 出发指向内存或接口地址，故称为单向总线。

控制总线 CB 由两部分组成：其一用于 CPU 向内存或 I/O 接口发出命令信息，其二用于内存或 I/O 接口向 CPU 的回馈信息。故对每一根传输线而言都是单向的。至于控制总线的数量对不同的微处理器而言是各不相同的。

总线的单向或双向是由总线两端的三态逻辑门电路控制的，如图 1-2 所示。



(a) NMOS 三态门电路



(b) 三态门示意图

图 1-2 NMOS 三态门电路

三态即为逻辑“0”、逻辑“1”和“浮空”三种逻辑状态。若图 1-2(a) 中的控制端为逻辑“1”高电平时，则因 T_3 、 T_4 均处导通，致使 T_2 、 T_6 截止，故输出端 OUT 呈高阻开路状态，被称为“浮空”状态。又若控制端为逻辑“0”低电平，则输入端为“0”，输

出也为“0”，输入为“1”，输出也为“1”。这就是三态逻辑门，可用图 1—2(b)示意。

欲构成单向总线，只要在每根传输线上加一个三态门，再配一些有关的“与”门控制即可。若欲构成双向总线，可在总线两端各加一个三态门，并由各自的控制端状态确定数据的传送方向。图 1—3 示出了一个八位双向缓冲驱动器。

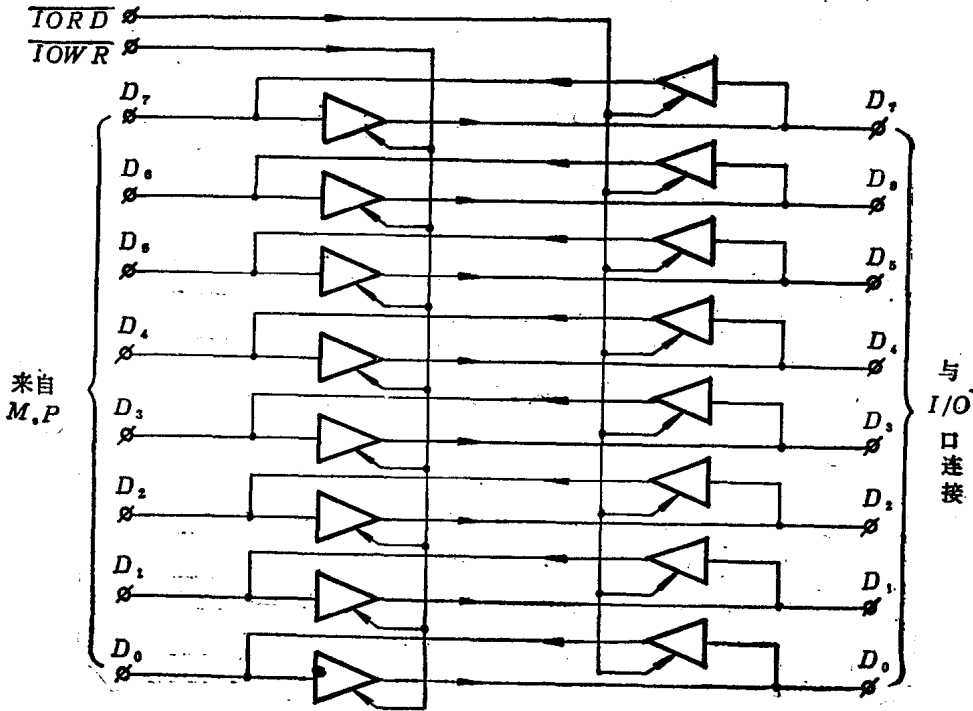


图 1—3 八位双向缓冲驱动器

按图示，当欲将数据从 MP 传送到 I/O 接口时，只要使写入 I/O 的控制信号 $\overline{TOWR}$ 低电平有效，便可打开左端八个三态门，使数据由 MP 传向 I/O ；当欲将数据从 I/O 传送到 MP 时，只要使读出 I/O 的控制信号 $\overline{TORD}$ 低电平有效，打开右端八个三态门即可。倘若， $\overline{TOWR}$ 与 $\overline{TORD}$ 均为高电平无效，则左、右两端的三态门均呈浮空状态，致使 MP 与 I/O 都同总线隔离。这种特性给 I/O 设备的增加或减撤带来了极大的方便。因为不管增加或减少多少个 I/O 设备，在任何一个瞬间，总可使由总线控制的全部设备，仅仅只有一台处于工作状态，其余都被总线的浮空状态而隔离，这就保证了 I/O 设备的增减不影响 MP 的负载。可见，总线结构是微型机不可缺少的形式。

图 1—1 只是微型计算机基本组成形式的一种描述，实际上它的组成方式是多种多样的。如若将 MP 和容量不大的内存，以及 I/O 接口都制在一块芯片上，这构成了单片微型机；若将 MP 、 ROM 、 RAM 及 I/O 接口组装在一块印刷线路板上，这就构成了单板微型机如 $T P-801$ ；若用几块单板构成一台微型机，则叫做多板微型机。若将微型计算机与软件系统结合起来，则可构成微型计算机系统，它是计算机软件与硬件的结合体。

微型机系统的硬件，就是由各类芯片及 I/O 设备组成的计算机实体部分。它看得见、摸得着，非常直观。

微型机系统的软件，是用来充分发挥机器效能、提高机器工作效率、便于用户使用的一系列系统程序和应用程序。如汇编程序、编译程序、操作系统、高级语言等。它们有的被灌注在 ROM 内，大都被灌在磁盘内。这些程序是看不见，摸不着的。

图 1—4 示出了 CROMEMCO-Ⅱ 微型计算机系统，它包括主机、键盘、CRT、打印机及软磁盘和软磁盘驱动器。

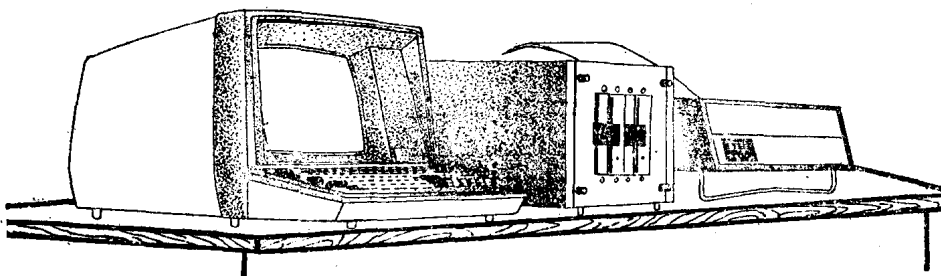


图 1—4 CROMEMCO-Ⅱ 微型机系统

综上所述，可较严格地区分微处理器 MP、微型计算机 MC 和微型计算机系统 MCS，如图 1—5 所示。

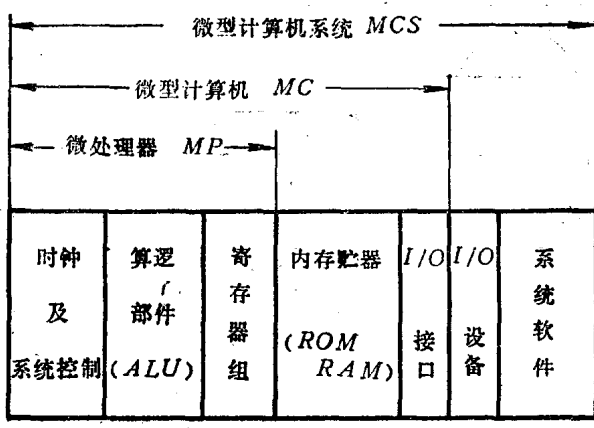


图 1—5 微型计算机的各种定义

当然，这种区分方法也不是一成不变的，特别是随着大规模集成电路技术的进一步发展，集成度的不断提高，微型计算机的有关定义也将跟着发生变化。

尽管，目前的 8 位微型机在运算速度、内存容量、I/O 传送数据速率，以及软件配置的完善程度，与大型机或高档的中、小型计算机相比，还有很大差距（如表 1—1 所列），但是，由于微型机的性能还在不断提高，已制成的 16 位机、32 位机其性能都已

经能与高档小型机媲美。尤其是微型机所特有的优点，如体积比小型机小 1~2 个数量级，价格比小型机低 5~10 倍；可靠性比小型机高得多（因微型机焊点数仅为小型机的几十~几百分之一、芯片损坏率仅为 0.0005 个/千小时、失效率降至 10^{-8} /小时）；功耗比小型机低数倍；组装维修方便，生产周期大大短于小型机；适应性远比小型机强等等。致使小型机的许多应用领域，都将被微型机所取代，并且，它还渗透到社会各领域、甚至使家庭生活设施也都离不开微型机。综上所述，虽然在数据处理的能力上，微型机还比不上大、中、小型计算机，但在实时过程控制及仪器仪表职能化的应用中，它的突出优点更为其它机种所无可比拟。随着微型机字长的增加、容量的扩大，软件的完善，它的发展速度必将继续加快，应用范围还将迅速扩大。这不仅对国民经济发展和人们生活的变化将产生巨大影响，而且也必将促使计算机技术及其应用发展到一个更高的水平。

表 1—1

微型机与其它机型性能比较

	大 型 机	中 档 小 型 机	低 档 小 型 机	微 型 机
	<i>IBM370/168</i>	<i>PDP11/45</i>	<i>NAKEDMINI</i>	<i>MCS-80</i>
字长 (位)	32	16	16	8
存贮容量 (字节)	8.4M	256K	64K	64K
加法执行时间 (微秒)	0.13	0.9	3.2	2.0
I/O传送数据最高速率 (字节/秒)	16M	4M	1.4M	500K
通用寄存器数 (个)	64	16	3	7
外 围 设 备	各 种 类 型	相 当 广 泛	磁带、磁盘宽行 打印机CRT等	电传打字机CRT 软磁盘等
软 件	非 常 齐 全	相 当 齐 全	操作系统、汇编程 序FORTRAN、 BASIC等	汇编程序、CP/ M BASIC

思考题:

1. 什么叫微处理器, 什么叫微型计算机, 什么叫微型计算机系统?
2. 微型计算机的主要特点及其应用范围是什么?
3. 试举一些计算机的应用实例, 说明计算机技术在国民经济发展中的地位 and 作用。