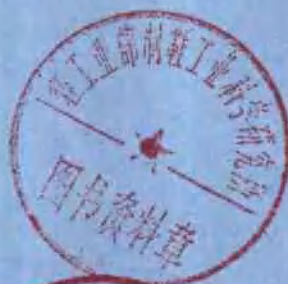


2409-5106-1

* 微 计 算 机 及 应 用 *

庄 寅 生 编



上海市科技情报学会印发

一九八四年二月

57

目 录

一 概 况	(3)
§1·1 信息社会与计算机。	
§1·2 计算机的发展历史。	
§1·3 计算机应用概况。	
二 微型计算机	(7)
§2·1 微处理器与微计算机。	
§2·2 微计算机的分类及其特点。	
§2·3 微计算机的工作过程。	
§2·4 微处理器的指令。	
§2·5 微计算机的存储器。	
§2·6 微机用途的特点。	
§2·7 几种典型的八位机。	
§2·8 几种典型的 16 位机。	
三 如何选择微型机	(35)
§3·1 微型计算机应用系统设计和研制概述。	
§3·2 如何选择微处理器。	
§3·3 选择微处理器要考虑的主要特性。	
§3·4 选择时的权衡。	
四 软 件	(51)
§4·1 软件和硬件的区别和联系。	
§4·2 系统软件。	
§4·3 操作系统。	
§4·4 应用软件。	
§4·5 微处理机软件的产生。	

§4.6 计算机语言。

五、计算机的应用 (65)

§5.1 数据处理。

§5.2 数据库。

§5.3 过程控制。

§5.4 电子仪器的微机化——智能化。

§5.5 计算机模拟。

§5.6 人工智能。

§5.7 计算机在医学上的应用。

§5.8 微型计算机局部地区网络 LAN。

六、BASIC 的简单用法。..... (101)

一、概 况

§ 1.1 信息社会与计算机

信息化社会是指信息已成为比物质或能源更为重要资源的社会，社会的生产也将以信息价值的生产为中心。

信息化可以认为是计算机化的同义语。计算机化经历了四个阶段：

第一阶段是以国防、宇宙为中心的科学计算的计算机化；

第二阶段是以办公室和企业为中心的数据处理计算机化；

第三阶段是以医疗和教育为中心的社会事务计算机化；

第四阶段是以个人和家庭为中心的个人事务计算机化。

计算机化在国外特别表现在微机的普及、应用。美、日两国，目前已有几亿微处理器、几百万微型机系统和八千个局部网络在运行中，正在向各行各业发展。

过去，农业社会的生产力依赖于土地生产能力，很大程度上取决于自然现象；产品形式是农产品和手工制品；发展农业、手工业。

工业社会的生产力依赖于动力生产，一定程度上能够改变自然现象，使人类的体力劳动得到部分代替和放大；产品形式是工业商品、运输和能量，发展了制造业及服务业。

信息社会的生产力依赖于信息的处理和传播能力，将使各种自然和社会功能系统化以及部分代替人类的脑力劳动；产品形式是信息、功能、系统，相应地发展信息工业、知识工业和系统工业。

信息社会使人们不再束缚于土地或生产场所，不再集中于城市，形成一种最富有创造性的居住环境。

社会阶段	生产力依赖性	劳动情况	产品形式	代表性行业
农业社会	依赖于土地生产能力 很大程度上取决于自然现象	手工劳动	农产品 手工制品	农业 手工业
工业社会	依赖于动力生产能力 一定程度上能够改变自然现象	部分代替体力劳动	工业商品 运输 能源	制造业 服务业
信息社会	依赖于信息的处理和传播能力 使各种自然和社会功能系统化	部分代替脑力劳动	信息功能 系统	信息工业 知识工业 系统工业

衡量一个国家信息化水平有二个方向：1. 信息传递能力。

2. 信息处理能力。

信息传递能力：包括按人口平均的报纸、书刊发行量

信函、电报投递量

电话机台数、无线电台、电视台
播放时间

数据通信业务量等。

信息处理能力：包括全国计算机数量、信息存储量总量、实际信息处理总速度、软件总量、计算机网的数量及其总吞吐量等等。

我国社会信息化水平是很低的：

我国在建设社会主义四个现代化时，迫切要提高社会信息化水平。必须大力发展新兴的信息技术。信息——技术中的信息是指代码、模拟等表示法表达的量度、计算、符号、文本、图像、声音等。

技术指收集、处理、存储、传送、复制或表达信息的任何人造手段，常指计算机及远程通信等。

微机应用从几个方面着手。

1. 智能化设备：机电设备、电子设备、通信设备、仪器仪表、家用电器等。市场广阔，经济效益比较显著、应用开发相对地比较简单，易于见效。
2. 汉字事务处理：汉字处理（如起草文件）、传真（如文件传递）、查询（如文件检索）、电子邮件（如发会议通知）、电话会议、电视会议等应用、促进办公室自动化。
3. 过程控制：设备运行监控、环境监测、武器控制、生产过程控制等应用 PC，网络 LAN。

§1.2 计算机的发展历史

第一代	1274 年	南宋已有算盘（硬件）及歌诀（软件）
	1642 年	法国制成第一台机械计算机
	1654 年	出现计算尺
	1887 年	手摇计算机制成
	1946 年	第一台电子管计算机 ENIAC 问世
		用电子管 18000 个，继电器 1500 个，速度 5000 次/秒
		耗电 150 千瓦，占地 1800 呎 ² （比不上一台 Apple-II）
	1948 年	发明晶体管
	1951 年	EDVAC 电子管计算机，发明了存贮程序型
	1957 年	

第二代	1958	
	1959年	TX-0 第一台晶体管计算机, 集成电路问世
	1960年	大型商用晶体管计算机问世 IBM7090
	1964年	IBM360 有了MOS工艺
第三代	1964	
	1965	
	1965年	CDC6600 集成电路小型计算机 PDP-8L
	1967年	LSI 存储器出现
		计算机网络 过程控制机 专用计算机
第四代	1970	
	1971	
	1971年	第一代微处理机 Intel 4004
	1972年	Intel 8008
	1973~1974	第二代微处理机 8080, 6800等
		1973年 NMOS 存储器
	1975~1976	Z80, 8085, 单片微计算机 I ² L 微处理器 SRP-0400
	1977	超大规模集成电路
	1978	16位微处理器 Z-8000, M68000, Intel 8086
		IBM PC-1, IBM PC XT IBM 3270PC, IBMPCXT/370

§ 1.3 计算机应用概况

家用: 1 把电视机、录音机与一只带键盘的微机相连, 就可做一些计算、电子游戏。

2 把电视机、电话、再选上小键盘及微机。联到邮电系统

用数据网络。

在家中电视屏幕上看：电子报刊、电子邮件。

气象查询（周末旅游查询气象），市场商品价格查询，飞机票、火车票预订等。

3 缝纫机配微机后可做二十多种作业。

银行：用计算机网络后实现无现款的社会（用信用卡购物）。

军事上：/ 如发射人造卫星。可能有四种发动机可供选用。四种重量、四个发射场地、四种发射方向，这样有 256 种方案。用计算机算出弹道后再分析比较作出判定。

2 导弹控制，PP 价低可直接装入弹头作控制。

交通：汽车流量测量及信号灯管理 $\left\{ \begin{array}{l} \text{分点控——交叉点控制。} \\ \text{线控——一条道路全线控制。} \end{array} \right.$

医疗：X 光断层扫描，确定肿瘤部位。

航海计算机医疗系统。

企业管理仓库管理：提高经济效益，减少库存。工资管理，微生物发酵控制。

公安：指纹档案、犯罪档案管理。

三 微 计 算 机

§2.1 微处理器与微计算机

微处理器：是广义的，一般性的术语、能完成特定任务的很小的电子系统。

- 由一块到 30 块集成电路组成
- 算术逻辑单元
- 寄存器
- 控制器
- 寄存器堆 或 RAM
- 数据总线
- ROM 装微程序用
- 字长较短 (4 ~ 16 位)

微处理器是小型计算机或微计算机的控制和处理部分。

包括三个基本部分：

1. 算术逻辑部件 (ALU)。

执行算术运算 (加法、减法等) 及逻辑操作 (逻辑“与”、逻辑“或”等)。

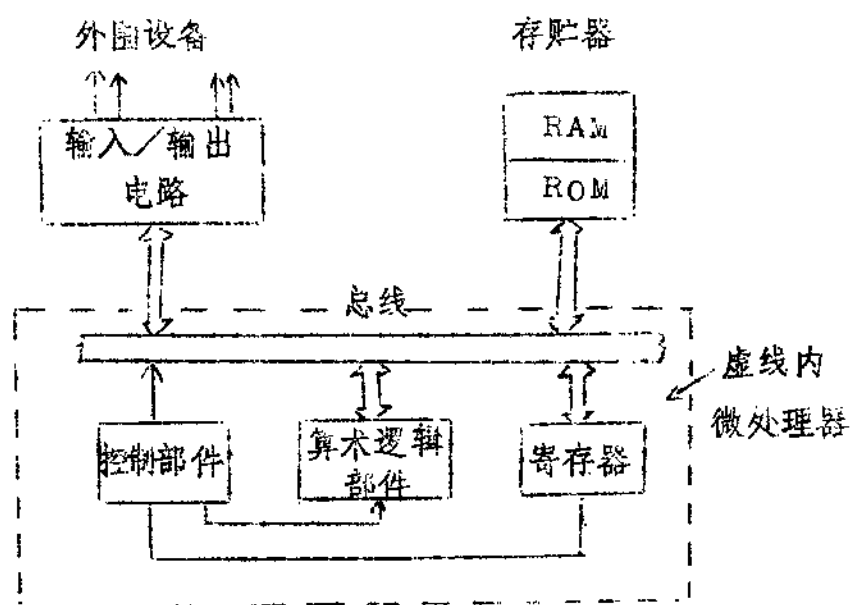
2. 寄存器。

每个微处理器中都有多个寄存器，它用来存放操作数，中间结果、工作状态信息。

3. 控制部件。

时钟发生器、其它控制操作。

以上三部分由内部总线相联。



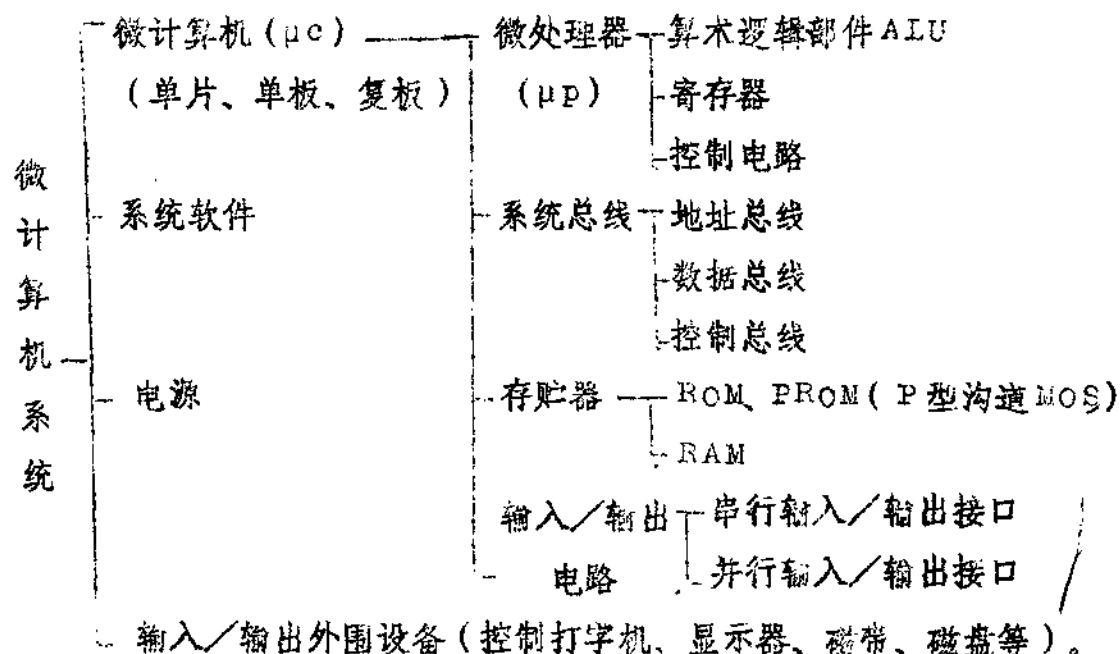
微计算机基本结构框图

微计算机：包括微处理器、存储器、输入/输出电路三部分组成。

单片微计算机：把 CPU、存储器、输入/输出电路都做在一片硅片上。

单板微计算机：把 CPU 集成电路，RAM、ROM 片、I/O 片都装在一块印制电路板上的微计算机。

多板微计算机：把 CPU 片、RAM 片、ROM 片、I/O 片装在几块印制电路板上的微计算机。



微计算机与其他类型计算机性能比较

	微计算机	小型机		大型机
		低功能	中等功能	
字长 (位)	8	6	16	32
存贮容量 (字节) B	64k	64k	256k	8.4M
加法执行时间 (微秒)	2.0	3.2	0.9	0.13μs
I/O 传送数据最高速率 B/S	500k	1.4M	4M	16M
通用寄存器个数	7	3	16	64
外围设备	电传打字机 CRT显示器 软磁盘	磁盘、磁带; 宽行打印机 CRT显示器	相当广泛	各种类型
软件	汇编程序 PL/M BASIC	操作系统 汇编程序 FORTRAN BASIC		

	早期的电子 管计算机	晶体管计 算机	集成电路 计算机	现代微型计 算机
	1946~50年代	六十年代初期	70年代初期	70~80年代
操作时间	50微秒	10 μ s	小于1 μ s	约1 μ s
时钟频率	0.5MHz	5MHz	大于60MHz	1~5M
字 长	16位	48位	60位以上	8~16位
存贮容量	1 k 字	16 k 字	达 262k 字	64 kB~16
			地址变换方式 页面或段	MB (68000)

§ 2.2 微计算机的分类及其特点(一)

控制

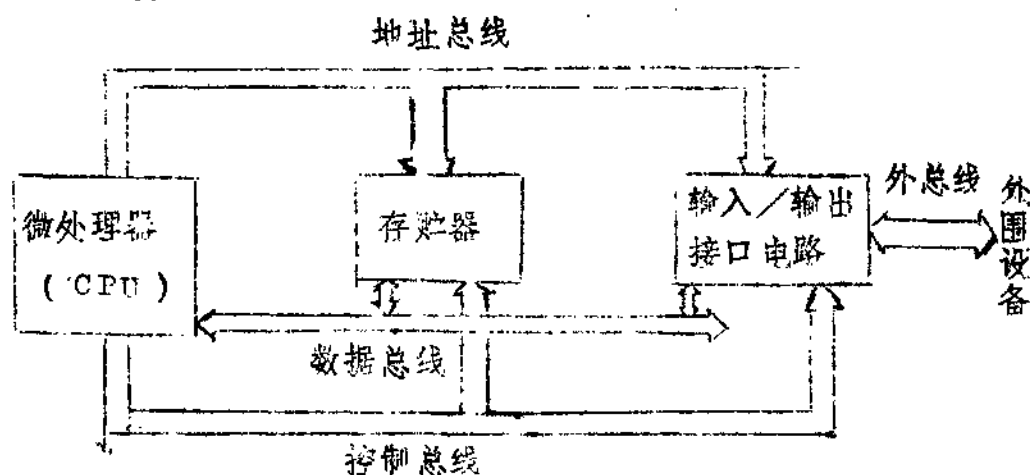
	(1) 专用 4 位 单片机; 大量生产; 价格很低	(2) 通用 8~16 位 单片机; 中等生产量; 低价格
应用范围	面向消费品: • 电视机调谐器 • 家用电器 • 娱乐游戏用品 • 计算器	面向工业应用: • 汽车 • 仪器仪表 • 外围设备控制器 • 机器控制
特点与性能	有限的电路功能: • 4 位数据操作 • 一般是固定的程序; ROM 很小, RAM 也很小 (有时只用寄存器堆代替) • 有限的 I/O • 不可扩展性	有一定扩展的电路功能: • 8 位或 16 位的数据处理 • 2 k 字节的程序存储器 ROM, 而且一般是固定的程序; 128 B 的 RAM 可存放数据 • 扩大的 I/O 结构 • 一般具有可扩展性
机型举例	Intel MCS 40 系列 国家半导体 MM 5799 系列 德克隆斯仪器公司 TMS 1000 系列	Intel 8084, 8049, 8021, 8022 Zilog 的 Z 8 德克隆斯仪器公司 9940

微计算机的分类及其特点 (二)

	数据处理	
	(3) 分布式 8~16 位多片机; 中等产量; 中等价格	(4) 集中式 16 位多片机; 产量较少; 价格较高
	商业和实时控制: · 智能终端 · 工业生产控制 · 过程控制 · 小型和个人计算工具	实时数据处理: · 数据库 · 大型商业公司业务 · 科学计算 · 多机处理系统
特点与性能	有相当大的电路功能: · 8 位或 16 位的数据处理 · 64k 字节的 ROM · 64k 字节的 RAM · 扩大的 I/O 能力, 一般要求有中断、DMA 等功能。 · 不受限制的可扩展性	有非常强的电路功能: · 16 位到 32 位的数据处理能力 · ROM $\geq$ 64kB · RAM $\geq$ 64kB · 很强的 I/O 能力, 能带多种外围设备, 有多重处理能力。 · 不受限制的可扩展性
机型举例	Intel MCS 80/85 MC 6800 系列 Zilog 的 Z-80 系列	Data General 的 micro NOVA 等 DEC 的 LSI-11, LSI-11/2 系列 Intel 的 8086 系列 Zilog 的 Z-8000 系列 Motorola 的 M 68000 系列 德克隆斯仪器公司的 TMS99C 系列

§ 2.3 微计算机的工作过程

微计算机的结构如下图所示：



微处理器是微计算机的中央处理器 (CPU)。它通过外部总线 (数据总线、地址总线、和控制总线) 与外面的存储器 and 输入/输出接口电路联系组成微计算机系统。

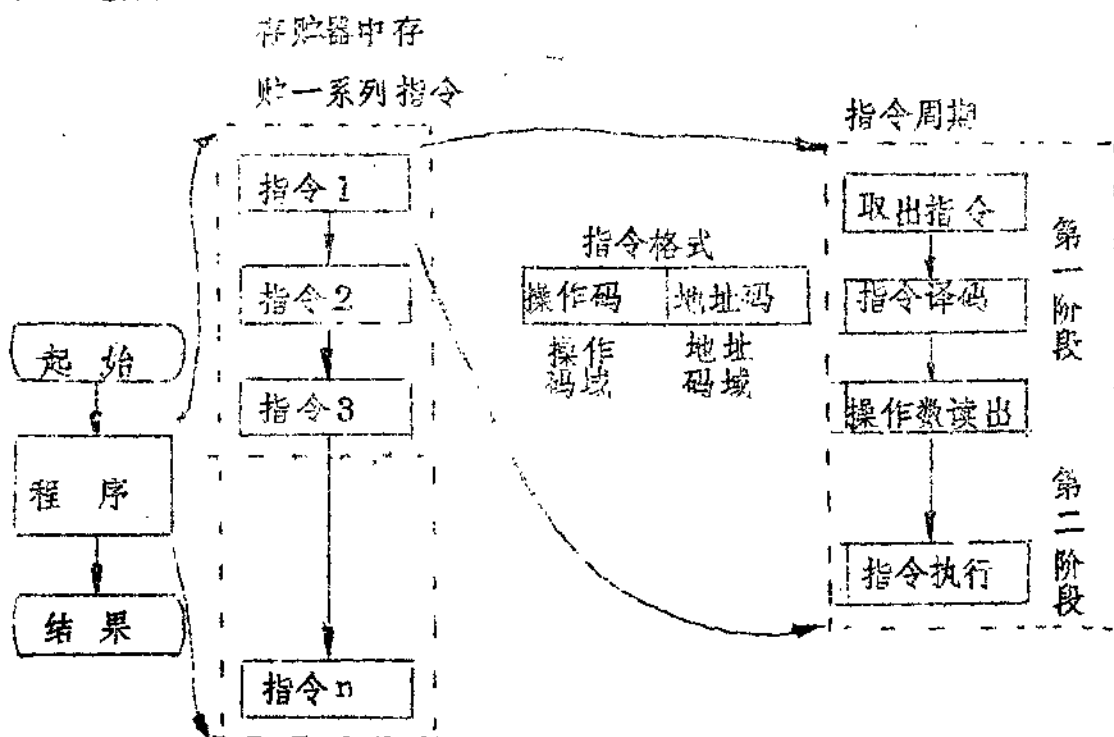
其中数据总线是双向的 (即可从 CPU 发出数据, 也可由 CPU 接收数据)。输入/输出接口电路通过各个端口与各种外围设备交换数据。
微计算机工作过程:

为了使微计算机完成某项任务, 用户通过外围设备把程序和操作数据送入输入/输出电路 (简称 I/O 电路), I/O 电路通过数据总线送入存储器。

程序由一系列指令组成。指令包括两部分, 操作码和地址码。指令周期分成两个阶段。第一阶段先从存储器把指令取出 (叫取指动作)。然后进行指令译码, 即对指令的操作码和地址码进行译码, 说明该指令是执行什么类型的操作, 以及指出参加操作数的地址; 接着按此地址取

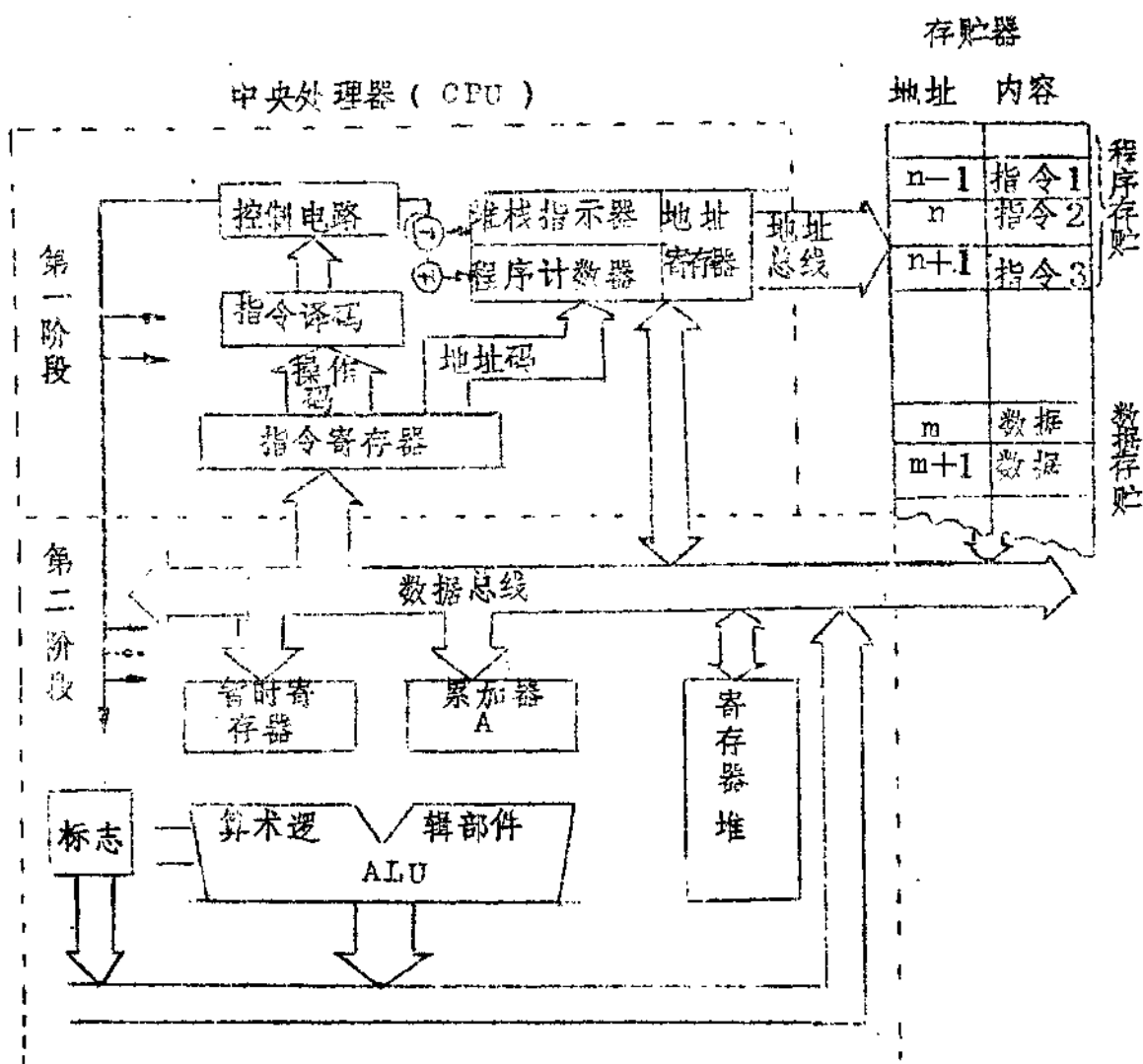
出操作数；

第二阶段是执行指令的阶段，即按操作码所指明的操作类型，对操作数进行操作。



微计算机工作过程

(0100)	018	1000	1001	1002
指令存放地址	操作数表示加法	加数地址	被加数地址	结果存放地址



微处理器取指令和执行指令的结构

程序计数器指出地址。按地址从存储器中取出指令经数据总线进入指令寄存器。

指令的操作码部分经译码器译码后进入控制电路，发出各种控制命令。

指令的地址码部分直接被送入地址寄存器，或者经修改后再送入地址寄存器，然后，通过地址总线向存储器指出操作数的地址。