

中
级

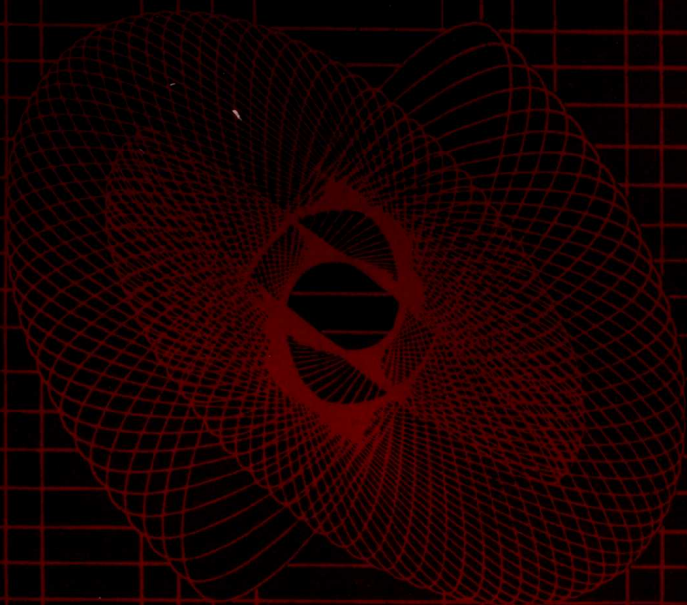
日本计算机水平考试指南

日本信息处理开发协会信息处理研究中心 编

张 然 徐国伟 译

TP3-62/

7742



上海科学技术文献出版社



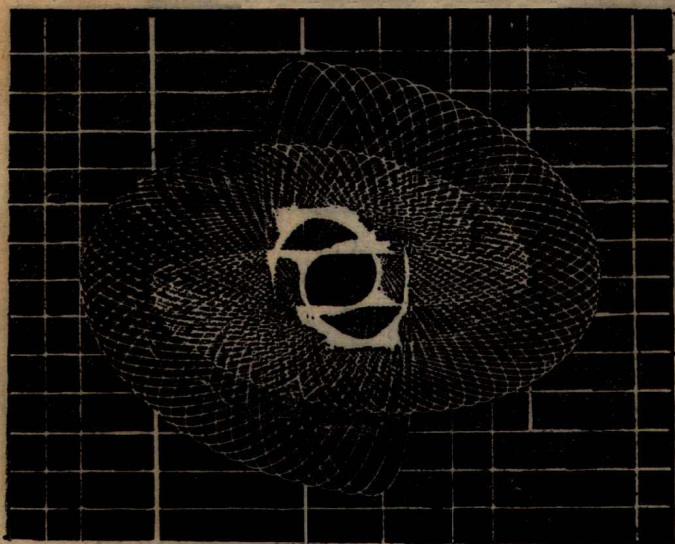
● 计算机应用软件人员水平考试参考丛书 ●

日本计算机水平考试指南

日本信息处理开发协会信息处理研究中心 编

张 然 徐国伟 译

中 级



上海科学技术文献出版社

计算机应用软件人员水平考试参考丛书

日本计算机水平考试指南

(中 级)

日本信息处理开发协会信息处理研究中心 编

张 然 徐国伟 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销

昆山亭林印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 9 字数 241,000

1988年6月第1版 1988年6月第1次印刷

印数: 1—10,800

ISBN 7-80513-150-3/T·85

定 价: 3.60 元

《科技新书目》165-218

再版序言

本书的目的是为了帮助准备参加日本计算机全国统考中级考试的读者,把应试准备的重点放在重要内容上,并用各类例题进行充分的练习。

以往15年间,中级考试的合格人数累计只有一万七千多人,合格率大约是12%。特别是,受1978年通产产业省发表的“软件产业发展计划”的影响,近年来应试人数急剧增加,并且中级考试的特点是在试题中较快地反映新的技术动向,因此如果没有周密的应试准备,要想合格是很困难的。

笔者每年都对许多应试者进行辅导。根据这方面的经验,在编写本书时,特别注意从应试者的立场出发,考虑到应试者的共同弱点。本书的方针是,与通产资料调查会出版的《日本计算机全国统考试题和解答》一起阅读,能够使读者系统掌握大纲规定的全部内容。从应试的角度上看,本书的内容已经足够了,对于想进一步提高自己水平的读者,建议继续学习书末所列的参考文献[2],[3]和[4]。

在再版时,以最近出题较多的日语信息处理,DDX,字符串处理程序等方面的内容作为重点进行了补充和修改。

由于篇幅的限制,本书未能对程序设计语言进行详细说明、谨致歉意。最后,向为本书的出版提供了许多帮助的通产资料调查会的各位表示衷心感谢。

广松恒彦

出版说明

在上海市政府的直接领导下,上海市于1984年建立了应用软件人员水平考试制度。1985年5月和1986年5月举行了两届程序员级考试,1986年10月举行了高级程序员级考试。实践证明这一考试制度对于发现和合理使用人才,鼓励自学成才,以及使各级软件人员具有合理的知识结构等方面都有着十分积极的作用。1987年1月在上海举行了《应用软件水平考试研讨会》有全国20多个省市参加。会上决定,1987起以上海的考试章程和考试大纲为基础联合举行这项考试。目前已决定举行这项考试的省、市除上海、北京、云南外,还有四川、黑龙江、广东、浙江、山西、湖南、山东、湖北、新疆、宁夏、福建、内蒙、哈尔滨、广州、沈阳等地。可以预计,这一制度将会逐渐推向全国,为我国的四化做出重大贡献。

这一制度是借鉴于日本从1969年开始实施的日本计算机全国统考制度建立的。两者在级别划分、考试大纲、试题形式和难度方面都基本上相同。应用软件人员水平考试的三个级别,即系统分析员级、高级程序员级和程序员级,分别对应于日本的高级、中级、初级。

为了帮助应试者通过各级水平考试,满足计算机软件各方面人员的要求,上海科学技术文献出版社积极组织编写和翻译出版一套计算机水平考试参考丛书。本书为丛书中的一种。

目 录

第一章 硬件知识	1
1.1 计算机的历史与构成计算机的部件	1
1.2 计算机的构成与功能	5
1.3 构成计算机的各种设备	27
1.4 数据通信系统	41
1.5 系统构成与评价	55
1.6 日文信息处理	65
1.7 习题	67
第二章 软件知识	81
2.1 操作系统(operating System, OS)	81
2.2 虚拟存储方式	97
2.3 数据结构和数据库	102
2.4 计算机系统的可靠性分析	115
2.5 习题	119
第三章 有关知识	134
3.1 信息处理用的基础数学	134
3.2 数值计算	158
3.3 管理科学	162
3.4 IE(industrial engineering)	184
3.5 预测	185
3.6 企业会计和经营分析	196
3.7 习题	206
第四章 软件的开发与使用	226
4.1 系统的生存周期与系统的分析, 开发和使用	226
4.2 软件开发和使用的管理方法	230

4.3 习题.....	236
第五章 程序的设计	239
5.1 程序的设计中用的主要基本算法.....	239
5.2 事务处理程序设计的基础知识.....	250
5.3 习题.....	252

第一章 硬件知识

1.1 计算机的历史与构成计算机的部件

1.1.1 计算机的历史

1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990

	第 1 代	第 2 代	第 3 代	(第 3,5 代)	第 4 代	第 5 代
逻辑元件	电子管	晶体管	IC	LSI	VLSI	新元件 (约瑟夫逊元件等)
主存储器	----- 阴极射线管存储器 ----- 磁鼓 ----- 磁芯 -----> 半导体存储器					
辅助存储器	-----> 磁带 -----> 磁鼓 -----> 磁盘					
处理形式	机器语言 汇编语言 I/OCS 编译语言 (FORTRAN, COBOL, PL/I.....)	JOB 连续处理 OS 诞生 (批处理) 编译语言	多道程序设计 实时处理 TSS	分布处理 (网络结构)		
代表性机种	1946 ENIAC (美) (18000 个电子管) 1949 EDSAC (英) (存储程序方式) 1950 EDVAC (美)	IBM 1400 系列 IBM 7070, 7090 UNIVAC III UNIVAC 1107	1954 IEM 360 系列 UNIVAC 1108 1965 小型计算机诞生	1971 IEM 370 系列 1971 微型计算机 (4 位机) 诞生 1977 超级小型机 富士通、日立 M 列 日电、东芝、ACOS 系列 三菱、冲、COSMO 系列	(非诺依曼型计算机, 数据流机器, 面向问题型机器, 高级语言机器,)	
其它	1951 UNIVAC 1 (美) (商用 1 号机) 1954 变参管计算机 (日)					

图 1.1 电子计算机的历史

1.1.2 计算机系统性能的提高过程

年份 \ 机种	大 型 机	中(小)型机
1965	0.4MIPS	
1970	1.5MIPS	0.3MIPS
1975	2~3MIPS	0.3MIPS
1980	5~8MIPS	0.8~1MIPS

MIPS(百万指令/秒)是 mega (或 million) instructions per second 的缩写

但是, MIPS 值大并不等于计算机的处理速度快。这是因为计算机不同, 一条指令的平均功能以及为执行指令所需传送的信息量也不同。

1.1.3 80年代大型机的性能(第4代)

	80年代前半期	80年代后半期
逻辑元件	0.5~0.7ns 1,000~2,000门/芯片	0.05ns 数千~1万门/芯片
存储元件	64K 位/芯片	1M 位/芯片
性 能	4~10 MIPS	10~20 MIPS

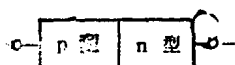
1.1.4 构成计算机的基本元件

·P型半导体 在Si(硅)中掺入第3族元素,空穴(hole)移动时产生电流。

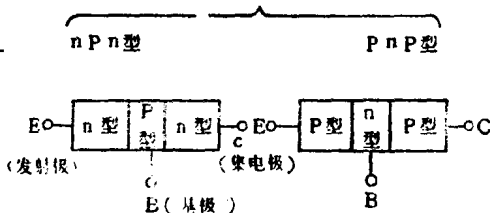
·N型半导体 在Si中掺入第5族元素,自由电子移动时产生电流。

↓
单面结构成二极管

↓
双重面结构成晶体管



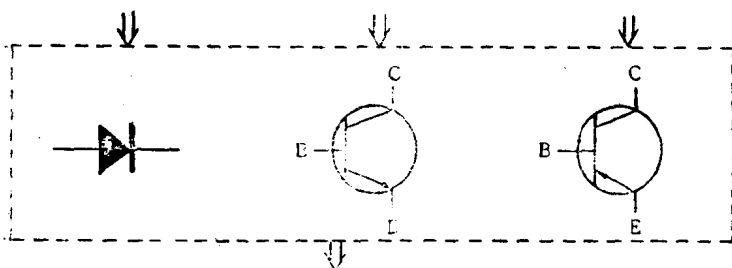
电流只向这个方向流动



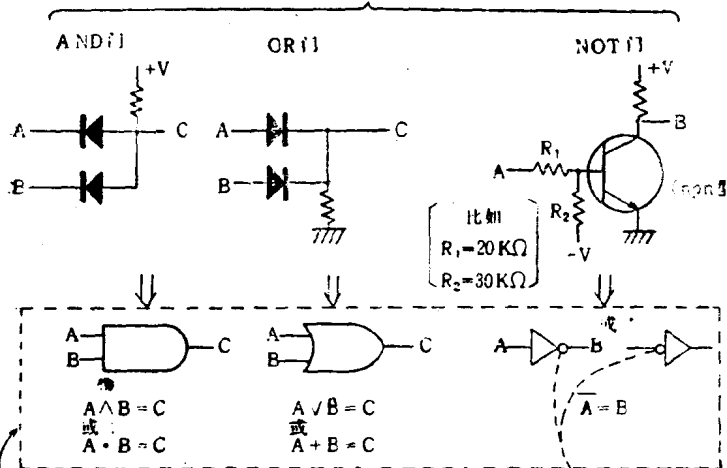
(击穿现象
加数10V的反向电压时,
突然会产生很大电流)

仅在B被加上正电压时,
产生电流C→E

仅在B被加上负电压时,
产生电流E→C



可以用它们组合成逻辑门



把这些门组合起来制成电子线路

组合线路——输出被当前的输入所决定

时序线路——输出被当前和过去的输入所决定



- 最初用布线逻辑的分离元件线路实现。

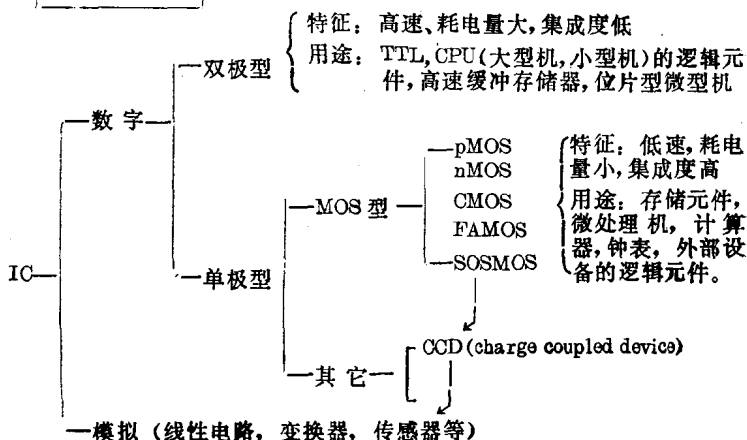
LSI 技术的进步

- 现在用 IC (integrated circuit) 实现
- IC: 超小型, 高速, 高可靠性, 能批量生产, 且价格性能比大。

IC的集成度 (门数/芯片的数量级)

	门数
SSI (small scale integration) —— 小规模集成电路:	10^1
MSI (medium scale integration) —— 中规模集成电路:	10^2
LSI (large scale integration) —— 大规模集成电路:	10^3
V-LSI (very large scale integration) —— 超大规模集成电路:	10^4

IC 的 种 类



例题 1-1 从供选择的答案中选出适当字句, 填入下列关于电子计算机技术发展动向的叙述中的 内。

现在的电子计算机, 随着以 a 为代表的 b 技术的进步, 日益向高性能、低价格的方向发展。

IC 存储器已取代原来的 c 成为主流的主存储器。据报道, 最近已广泛采用 d 的高密度存储元件。

中央处理机的处理速度也有很大提高, 各公司已推出每秒平均能执行 e 条指令的通用大型计算机。

a, b 的供选择的答案

- ① 输入输出设备 ② 外部设备 ③ 半导体 ④ 仿真器
⑤ 光传输 ⑥ LSI ⑦ 文件 ⑧ 冷却

c 的供选择的答案

- ① 电子管 ② 电阻 ③ 电容 ④ 磁芯 ⑤ 延迟线

d 的供选择的答案

- ① 64 位/芯片 ② 64K 位/芯片 ③ 64M 位/芯片

e 的供选择的答案

- ① 2~4 万 ② 20~40 万 ③ 200~400 万

答案 a: ⑥ b: ③ c: ④ d: ② e: ③

1.2 计算机的构成与功能

1.2.1 电子计算机的基本构成

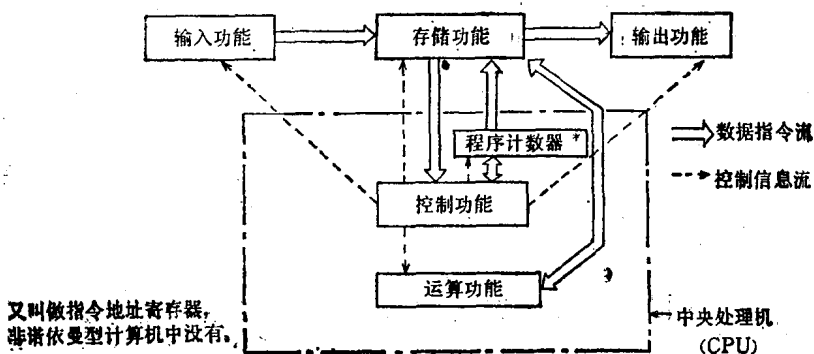


图 1.2 由基本功能(也称五大设备)构成的电子计算机结构图

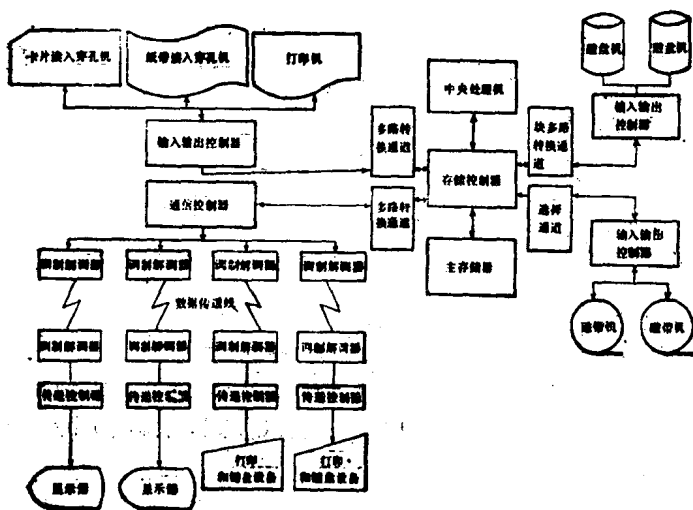


图 1.3 由主要设备构成的电子计算机结构图

(诺依曼型)计算机的工作原理

① 取指令周期(fetch cycle)

由控制功能从程序计数器指定的地址中取出指令(程序计数器加1)

② 执行指令周期(execution cycle)

对指令译码, 计算有效地址, 向运算功能和特定地址的数据发出控制信号, 执行指令。

非诺依曼型计算机的功能

指诺依曼型以外的所有的计算机。可以预见到将会采用约瑟夫逊元件(如何冷却是个问题)。第五代非诺依曼型计算机的主要功能举例:

- 并行处理——高效率地进行大规模技术计算和图象处理。
- 数据流处理——沿数据流程执行指令，没有程序计数器。

- 高级语言处理——用功能很强的指令高效率地执行特定的高级语言程序。

- 联想处理——具有不用地址直接存取数据的功能，能高效率地处理非数值信息。

1.2.2 中央处理机的构成与功能

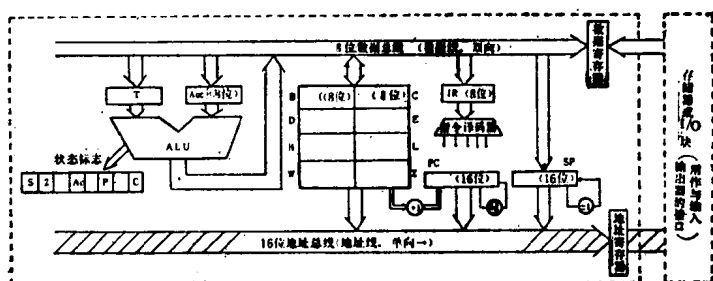


图 1.4 英特尔 8080 的 CPU 逻辑结构图

Acc: 累加器

T: 通用寄存器(能在程序中指定)

ALU: 算术逻辑运算器

B, C, D, E, H, L: 工作寄存器(能在程序中指定)

W, Z: 工作寄存器(不能在程序中指定)

IR: 指令寄存器

PC: 程序计数器(输入复位信号后内容变 0)

SP: 栈指针(存放栈存储器的地址,用指令设定)

状态标志: 用来表示 ALU 执行运算指令后的结果的一位寄存器,例如:

C: 加法溢出,减法借位时为 1

P: 运算结果中 1 的位数是偶数时为 1

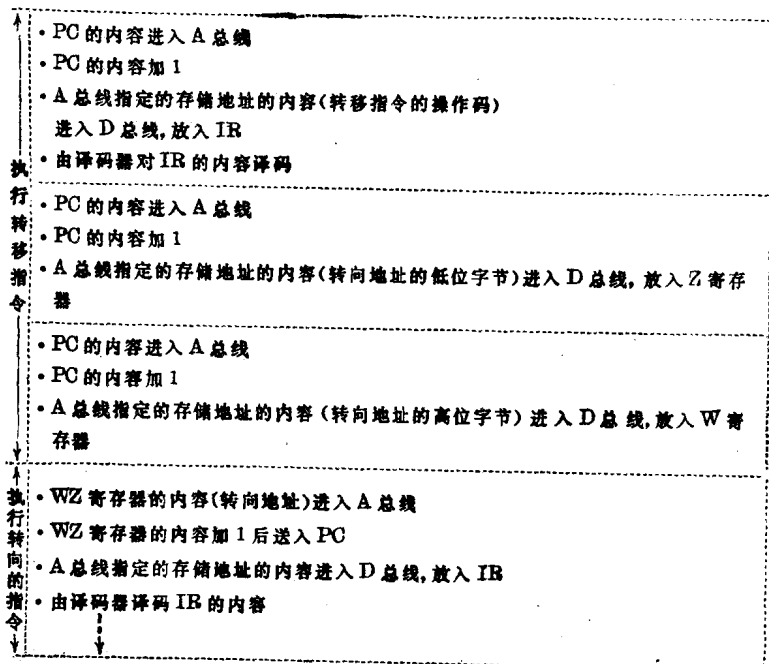
Z: 运算结果的所有位都是 0 时为 1,等等

指令译码和执行的例子(以 8080 处理机为例)

① ADD B [具有 $(Acc) \leftarrow (Acc) + (B)$ 功能的一字节指令]

- PC 的内容进入 A 总线
- PC 的内容加 1
- A 总线指定的存储地址的内容进入 D 总线, 放入 IR
- 由译码器对 IR 的内容译码
- 进行运算 $(A_{00}) \leftarrow (A_{00}) + (B)$

② JMP (2000)₁₆ [具有接下来执行 (2000)₁₆ 号地址中指令的功能的三字节指令]



③ CALL (3000)₁₆ [具有执行存储在 (3000)₁₆ 号地址后的子程序的功能的三字节指令]

- PC 的内容进入 A 总线
- PC 的内容加 1
- A 总线指定的存储地址的内容 (CALL 指令的操作码) 进入 D 总线, 存入 IR
- 由译码器对 IR 的内容译码
- SP 的内容减 1*

↑ 执 行 子 程 序 ↓	• PC 的内容进入 A 总线 • PC 的内容加 1 • A 总线指定的存储地址的内容(子程序起始地址的低字节)进入 D 总线, 放入 Z 寄存器
	• PC 的内容进入 A 总线 • PC 的内容加 1 • A 总线指定的存储地址的内容(子程序起始地址的高字节)进入 D 总线, 存入 W 寄存器
	• SP 的内容进入 A 总线* • SP 的内容减 1* • PC 的高字节的内容进入 D 总线, 存储到 A 总线指定的栈存储器*
	• SP 的内容进入 A 总线* • • PC 的低字节的内容进入 D 总线, 存储到 A 总线指定的栈存储器*
	• W, Z 寄存器的内容(子程序的首地址)进入 A 总线 • W, Z 寄存器的内容加 1, 其值送入 PC • A 总线指定的存储地址的内容进入 D 总线, 送入 IR • 由译码器对 IR 的内容译码
	↓

CALL 指令相当于 JMP 指令, 外加上把 PC 的内容存储到栈存储器(在以上说明中用 * 表示的部分)。

构成中央处理机的部件及其功能

- 寄存器(一般有 8~16 个通用寄存器)
- 累加器: 存放被运算数或运算结果
- 基寄存器: 存放程序的首地址(使程序可再定位)
- 变址寄存器: 用于地址修改, 对连续区域作同一处理时可用来指定地址。
- 算术逻辑运算器(ALU)
- 条件标志: 根据 ALU 的运算结果, 置成 0 或 1。
- 程序计数器(也叫做指令计数器, 顺序控制计数器), 指出下次取出的指令的存储地址。

在多程序设计方式的计算机中，把程序计数器，条件标志等表示 CPU 状态的信息一起放在一个寄存器中，叫做程序状态字 (PCW; program status word)。参照图 1-4。

—栈指针：指示栈存储器的首地址。

其它还有 MAR(memory address register) 和 MDR; (memory data register) 等等

1.2.3 控制方式

取指令和执行控制

→用数 10 种微操作的组合实现

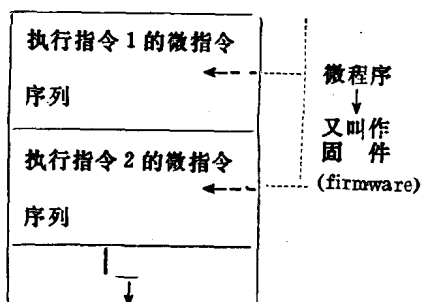
↓
(过去)wired logic (用导线连结逻辑电路)

(现在)微指令 (控制特定的门的开关和运算器操作的控制信号等)

微程序设计方式 (发明者是 M.V.Wilkes)

控制存储器

(CS; control store)



• 不用 wired logic, 而用微程序设计方式设计复杂的控制装置的方式, 可使其具有灵活的功能 (为变更功能只需更换程序即可), 设计也容易。

• 现在几乎所有的计算机都采用微程序设计方式。

• 通常, 微程序存储在用 ROM 作成的控制存储器中, 最近也