

800698

微型计算机应用基础

【日】福井良夫 著
陈建文 编译

翁清辉

庄展

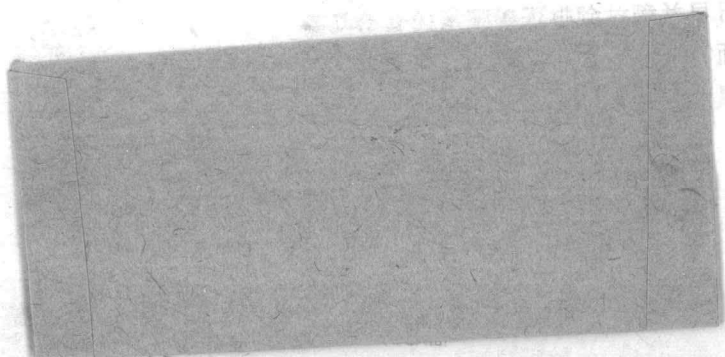
福建科学技术出版社



微型计算机应用基础

〔日〕福井良夫 著

翁清辉 庄展 陈建文 编译



福建科学技术出版社

一九八六年 福州



清华大学图书馆藏

责任编辑：谢聿枫

科学出版社

微型计算机应用基础

〔日〕福井良夫著 翁清辉 庄展 陈建文编译

*

福建科学技术出版社出版

（福州市得贵巷27号）

福建省新华书店发行

福建新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 9.25印张 201千字

1986年3月第1版

1986年3月第1次印刷

印数：1—2,220

书号：15211·69

定价：1.65元

序 言

计算机的诞生,特别是微型计算机(以下有时简称为微型机)的诞生,为人类提供了代替部分脑力劳动的工具,同时也为自动化技术的普及提供了广泛的可能性,揭开了世界新产业革命的序幕。

当前,以微电子技术为中心的一场新的技术革命正在世界范围内兴起。世界各国对微型计算机的开发和应用都给予极大的关注,投入了大量的人力和物力,从而使微型计算机的开发和应用得以迅速发展。微型计算机不仅新机型、新机种不断涌现,而且应用范围几乎已遍及人类的各种活动领域,从工业、农业、科研、工程设计、教育到家庭生活、文化娱乐,无所不包,无所不揽。其来势之迅猛、范围之广泛、效果之显著、影响之深远都是已往各种应用技术所望尘莫及的。

这场新技术革命,对我国经济的发展是一种新的机遇,也是一种挑战。抓紧时机,迎接挑战,对于我国社会的进步和经济的发展具有深远的意义。因此,国家对微型计算机的开发和应用非常重视,国务院成立了专门的领导小组,各行各业都掀起了学习、推广和应用微型计算机的热潮。为配合这种形势,我们编译了《微型计算机应用基础》这本书,希望能对广大读者有所裨益。

本书根据日本《电气杂志》1982年第69卷第4号起连载的《微型计算机实用基础》的前十九篇编译而成。第十九篇以后的文章涉及微型计算机具体的应用例子,为避免使本书显得冗长而失去普及读物的意义,故未收入。本书保留了原

连载文章的特点：避免应用过多的专业术语并配以大量的图、表，形象而生动地说明各种概念、术语、问题等。内容涉及微型计算机基础知识及分类，软件分类，计算机系统基础知识，应用微型机的注意事项，故障情况及减少故障的办法，可编程控制器的构成、分类和规格，怎样选用可编程控制器等。

本书第一、二、六、七、八、九、十、十六各章由翁清辉同志编译，第十一、十二、十三、十四、十五、十七、十八各章由庄展同志编译，第四、五两章由陈建文同志编译，第三章则由翁清辉同志和陈建文同志合编。全书由翁清辉同志审校定稿。福州大学微机应用教研室郑文波同志对审校工作给予许多帮助，并提出了不少宝贵意见，谨在此表示衷心的感谢！

在编译和排印本书的过程中，始终得到福建科技出版社的热情帮助和鼓励，在此一并表示深切的感谢。

由于编译者水平有限，加之时间仓促，书中难免有错误和不足之处，恳请广大读者不吝批评指正。

1985年6月于福州
编译者
翁清辉 庄展 陈建文

本书共分十章，第一章至第十章由翁清辉同志编译，第十一章至第十五章由庄展同志编译，第十六章由陈建文同志编译。全书由翁清辉同志审校定稿。福州大学微机应用教研室郑文波同志对审校工作给予许多帮助，并提出了不少宝贵意见，谨在此表示衷心的感谢！

目 录

(87)	类代已器编址器编址 (三)	
(18)	类代已器编址器编址 (四)	
(88)	类代已器编址器编址 (六)	
(88)	类代已器编址器编址 (一)	
(88)	类代已器编址器编址 (二)	
序言	(一) 计算机的发展概况	
一、电子计算机概述		(1)
(一) 计算机的组成和功能		(1)
(二) 计算机的分类		(3)
二、什么是微型计算机		(14)
(一) 微型计算机的使用特征		(14)
(二) 微型计算机的基本构成		(16)
(三) 微型计算机的形状		(20)
(四) 微型计算机的人员配备		(23)
(五) 微型计算机的应用概述		(26)
三、微型计算机基础知识 (一)		(31)
(一) 为什么要有硬件知识		(31)
(二) 微型计算机中信息的传输		(34)
(三) 10进数、2进数、16进数		(38)
(四) 逻辑电路		(42)
四、微型计算机基础知识 (二)		(54)
(一) 逻辑电路的应用		(54)
(二) 集成电路的种类和功能		(60)
(三) 存储器		(65)
五、可编程控制器		(73)
(一) 控制方式的分类		(73)
(二) 顺序控制器的分类		(75)

(三) 顺序控制器的种类	(78)
(四) 可编程控制器的变迁	(81)
六、可编程控制器的结构与分类	(88)
(一) 可编程控制器的结构	(88)
(二) 可编程控制器的分类	(93)
七、可编程控制器的规格 (一)	(104)
(一) 一般规格	(104)
(二) 主机规格	(105)
(三) 输入输出规格	(118)
八、可编程控制器的规格 (二)	(123)
(一) 程序语言和编程序的方法	(123)
(二) 构成元件	(130)
九、可编程控制器的规格 (三)	(138)
(一) 运算控制功能	(138)
(二) 自诊断功能	(143)
(三) 外围设备	(145)
(四) 其它	(148)
十、如何选定可编程控制器	(150)
(一) 选择要点	(150)
(二) 功能的确定	(156)
(三) 估算输入输出接点数	(160)
(四) 存储器容量估算	(163)
十一、微型计算机的分类	(166)
(一) 根据构造进行分类	(166)
(二) 根据基本字长进行分类	(172)
(三) 根据应用进行分类	(174)
十二、软件的分类	(178)

(一) 前言	(178)
(二) 什么是软件	(179)
(三) 软件的分类	(180)
(四) 程序语言的分类	(189)
十三、计算机系统的有关知识	(194)
(一) 计算机的处理方式	(194)
(二) 计算机系统的构成	(201)
十四、使用微型计算机系统时的注意事项	(204)
(一) 系统的意义	(204)
(二) 应当考虑的基本事项	(206)
(三) 处理内容与探讨事项	(213)
(四) 提高 RAS 性能	(217)
十五、工厂用微型计算机	(221)
(一) 工厂用计算机系统的构成	(221)
(二) 工厂用微型计算机的适用领域	(224)
(三) 控制用微型计算机	(230)
十六、制造厂中微型计算机的应用	(235)
(一) 微型计算机应用分类及其在 制造厂中的用途	(235)
(二) 自动化与控制	(236)
(三) 工厂控制系统的特征	(240)
(四) 微型计算机在控制系统中应有的地位	(248)
十七、微型计算机故障分析	(251)
(一) 故障概述	(251)
(二) 微型计算机的可靠性	(257)
十八、微型计算机的故障实况与减少故障的对策	(264)
(一) 各部故障一览表	(264)

一、电子计算机概述

(一) 计算机的组成和功能

所谓计算机是指这样一种数据处理装置，它在运行时不需要操作人员介入，并能完成含有大量算术运算和逻辑运算的工作。也有人把它叫做电计算机、电子数据处理系统等。

让我们用图表的形式说明计算机的基本组成和功能。

图1—1是计算机的原理图。计算机由输入设备、中央处理器（包括控制器、运算器和存储器）和输出设备构成。必要时还附有辅助存储器。显然，除此以外还包括图1—1中未表示出来的、为各设备提供电力的电源和在各设备之间收发信号的传输电路。

表1—1是计算机的基本功能和人的器官的对照。虽然

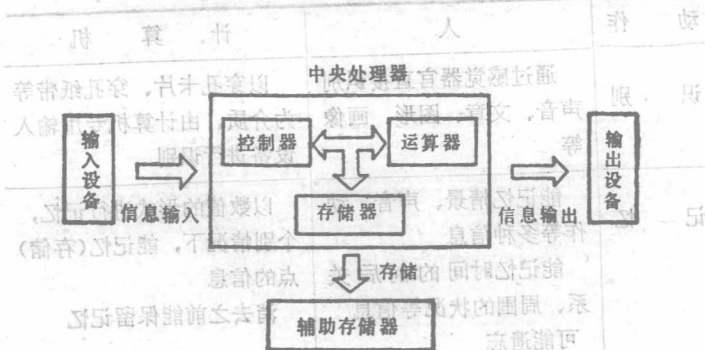


图1—1 计算机的组成

表1—1

计算机的基本功能

设 备	与人体器官对比	功 能
输入设备	眼睛、耳朵	将计算机外部的数据和程序读入存储器
中央处理器		读取并执行指令的设备，由控制器、运算器和存储器组成
控 制 器	脑	根据处理步骤向运算器、存储器、输入设备、输出设备发出控制指令信号
运 算 器	脑	根据计算步骤进行计算，即从存储器接收数据并完成四则运算、逻辑运算、数据传送等工作
存 储 器	脑	存储程序和数据等信息
输出设备	手、脚、口	计算机完成工作之后，将结果往外传送

表1—2

计算机与人类的差别

动 作	人	计 算 机
识 别	通过感觉器官直接识别声音、文章、图形、图像等	以穿孔卡片、穿孔纸带等为介质，由计算机专用输入设备进行识别
记 忆	能记忆情景、声音、动作等多种信息 能记忆时间的前后关系、周围的状况等信息 可能遗忘	以数值的形式进行记忆，个别情况下，能记忆(存储)点的信息 消去之前能保留记忆

计 算	小速度, 少量	能进行高速而大量的处理工作
表 达	能用声音、文字、图像、动作等多种方式表达	只限于文字, 图像等
创 造	能	不能 (只能按给定的方式工作)
应 用	能 (举一反三)	不能 (只能做规定的作业)

说计算机具有近似于人的功能, 但与人相比还是有相当差别的, 它只能代替人类的一部分脑力劳动。表 1—2 列出计算机与人类的差别。其根本差别在于计算机不能做未经人类规定的工作, 是没有创造能力和应用能力而且不能直接与人类对话的人造的装置。

(二) 计算机的分类

如表 1—3 所示, 计算机的分类方法一般有四种, 即根

表 1—3	计算机的分类
分 类 方 法	分 类
按发展过程分	第一代, 第二代, 第三代, 第三代半, 第四代
按 用 途 分	事务用, 科学用, 控制用, 办公室用, 个人用
按 功 能 分	通用, 专用
按存储容量、运算处理能力和价格分	超大型, 大型, 中型, 小型, 超小型微型计算机, 可编程控制器, 微处理机

据发展过程来分类, 根据用途来分类, 根据使用目的 (即使用功能) 来分类和根据存储容量、运算处理能力及价格等来分类四种。

1. 根据发展过程分类

如表 1—4 所示, 根据发展过程来分, 计算机可分为第一代、第二代、第三代、第三代半以及第四代计算机。其中电路元件经历了从真空管和继电器, 晶体管, 集成电路 (IC),

表 1—4 计算机按其发展过程分类

年 份	1946	1955	1964	1970	1980
分 类	第 一 代	第 二 代	第 三 代	第三代半	第 四 代
电路元件	真空管 继电器	晶体管	集成电路 (IC)	IC 大规模 集成电路 (LSI)	LSI 超大规模 集成电路 (VLSI)
存储元件	磁 芯	磁 芯	磁 芯	磁 芯 LSI	LSI VLSI
体 积 比	400	100	12	4	1
存 储 器 周 期	毫 秒 (ms)	微 秒 (μ s)	数 十 ~ 数 微 秒	数 微 秒	数百纳秒
用 途	科学计 算用	科学用 事务用	科学用 事务用 控制用	多 样 化	分散化 应用产品 的发展
处理系统	成批处理		联机处 理实时方 式	联机处 理高度发 展多道程 序处理	分散处理

大规模集成电路 (LSI)，以至超大规模集成电路 (VLSI) 的发展过程，而存储元件则经历了从磁芯，大规模集成电路，到超大规模集成电路的发展过程。这期间，内存容量相同的计算机的尺寸实际上也已经降低为原来的 $1/400$ 。计算机能如此迅速发展，是集成电路技术飞跃进步的结果。集成电路就是在只有 $3 \sim 5$ 毫米见方的硅片上，集中组装了晶体管、二极管等半导体元件和电阻、电容等，并具有一定电路功能的电路。上述硅片封装在模制外壳内并装有输入输出等引脚，其外观如图 1—2 所示。

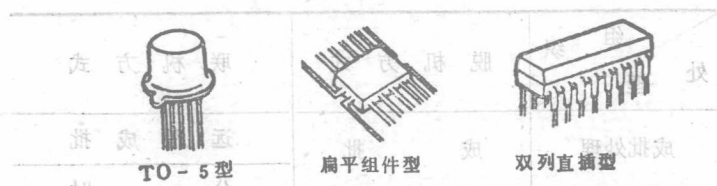


图1—2 集成电路的形状

集成度是表示一个集成电路中组装了多少个电路，往往用存储容量来表示。例如，集成电路存储器的存储容量，1971年为1千位 (kbit)，1973年为4千位 (大规模集成电路)，1976年为16千位 (大规模集成电路)，1978年达到64千位 (超大规模集成电路)，到1982年则已进入百万位的时代了。字节 (byte) 是计算机中数据的最小单位，或直译为比特 (bit: binary digit 的缩写)，是处理信息的最小单位，用0或1表示。但是这单位太小，所以计算机用字节 (byte = 8位) 做为信息的单位。与比特相对应，在中央处理器和存储器中进行运算处理时，做为一个整体成批处理的信息单位称为字 (word)。一个字有多少位随计算机不同而异，计算机的功能越强，信息量越多则每一字的

位数越多。例如微型机有4位、8位、12位和16位之分。4位微型机只能处理数字，8位微型机能处理英文字母和数字，而12位和16位微型机则能处理精度更高的数据。

表1—4中，存储器周期是指存储器写入与读出信息所花的时间。1毫秒(ms)为1/1000秒，1微秒(μ s)为百万分之一秒，1纳秒(ns)为10亿分之一秒。而处理系统指的是，当用户需要信息时，如何向用户提供的方法。表1—5列出了处理系统的基本种类。

表1—5

计算机的处理方式

处 理 组 织	脱 机 方 式	联 机 方 式
	成 批	远 程 成 批
成批处理		分 时
实时处理	脱 机 实 时	联 机 实 时

表1—5中的术语说明如下。联机(on-line)和脱机(off-line)，简单地讲，就是某个设备能受中央运算处理机直接控制时称之为联机，否则称之为脱机。联机系统是指在处理信息的过程中，能将输入数据从其直接发生源输入计算机，并能将输出数据直接传送到需要该数据的地方。而脱机系统是指在处理信息时，从最初的输入到最后的输出，都需要人工操作。联机系统和脱机系统分别如图1—3和图1—4所示。

成批处理(batch processing)，成批处理是将各种活动所产生的数据，以天、周或月为单位集中进行处理，它是数据处理方式中最一般的方法，但在每次处理之前需要一定

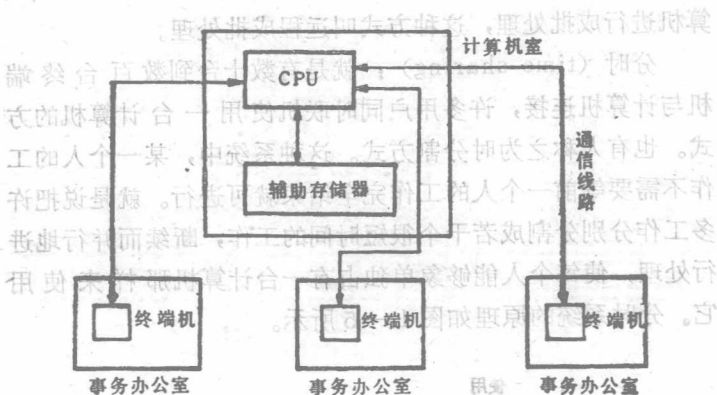


图1-3 联机系统

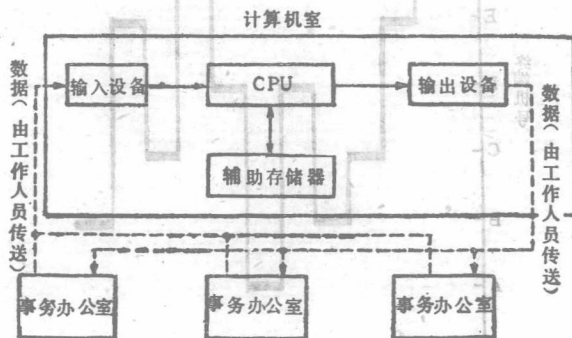


图1-4 脱机系统

的时间间隔。

实时处理 (real time processing)：将需要处理的信号输入计算机之后，计算机在一定的、充分短的时间内应答，这种处理方式叫做实时处理。

远程成批处理 (remote batch processing)：比方说，联机时从远方操纵终端机，通过通信线路将数据送往计

算机进行成批处理，这种方式叫远程成批处理。

分时 (time sharing)：就是有数十台到数百台终端机与计算机连接，许多用户同时联机使用一台计算机的方式。也有人称之为时分割方式。这种系统中，某一个人的工作不需要等前一个人的工作完全结束就可进行。就是说把许多工作分别分割成若干个很短时间的工作，断续而并行地进行处理，使每个人能够象单独占有一台计算机那样来使用它。分时系统的原理如图 1—5 所示。

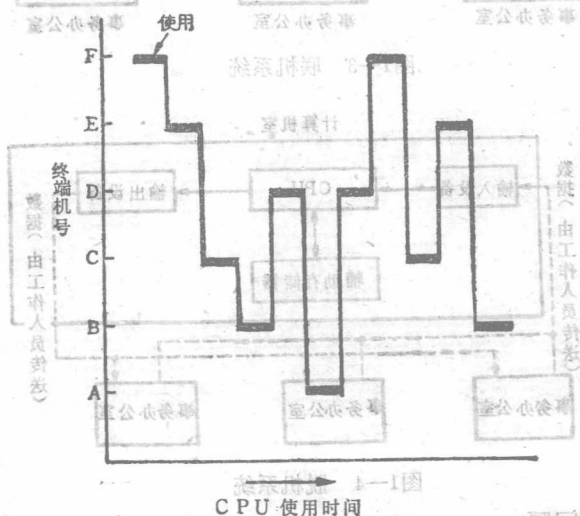


图 1—5 分时的原理

联机实时 (on-line real time)：顾名思义，凡是控制用的计算机都属于这种系统，例如应用于飞机和火车的座位预定业务，银行信用卡提取存款等的计算机都属于这种系统。