



微型计算机 的应用

——企业管理干部必读

〔日〕佐佐木正 编

韩建青 石忠诚 译



电子工业出版社

微型计算机的应用

——企业管理干部必读

(日) 佐佐木正 编

石忠诚 韩健青 译

电子工业



200431915

内 容 提 要

本书对半导体、大规模集成电路直到微型计算机的发展过程、微型计算机的目前应用、开发现状，都作了较为详尽的介绍，同时还例举了大量微型计算机的商品应用实例并分析了它们的经济效益。

本书的特点是深入浅出、通俗易懂、图文并茂、概念清楚、结合实际。因此，是各行各业的企业领导和管理人员了解和应用微型计算机的一本很好的参考书。

微型计算机的应用

——企业管理干部必读

(日) 佐佐木正 编

韩健青 译

贵 威 译

(北京市万寿路)

地新华书店经售

电

新华书

店

月报每

刷厂印刷

★

开本：78

毫米 1/32 印张

字数：108.1千字

第1版 1984

1次印刷

1—110,200册 定

元

统一书号：15290·54

译 者 的 话

自从1946年美国制造的第一台电子计算机问世以来，计算机技术一直以经久不衰的速度向前发展着。随着集成技术的发展，计算机的体积越来越小，功能日益增强，价格不断下降，应用范围迅速扩大，正对人类社会生活的各个领域产生着深刻的影响。特别是微型计算机的出现，首先使计算机走出了实验室和机房，进入了社会各个部门并跨进了家庭，另一方面使计算机由一个庞大的机器变成了组成各种高级系统的器件，将“智能”带到各行各业，广泛地应用于生产自动控制、数据与信息处理、检测与仪器仪表、通讯设备、机械设备、医疗器械、家用电器、文化教育，以至商业、银行管理等各行各业。可以认为，微型计算机是工业革命后最重要的创新之一，是开展二次工业革命的主要工具。

目前，国外微处理器与微型计算机已发展到第四代。微型计算机的复杂程度越来越高，功能越来越强，价格却越来越低，灵活性越来越大。因此，微型计算机的发展及应用前景是相当广阔的。

本书从半导体、大规模集成电路直到微型计算机的发展过程，以及目前应用、开发现状，都作了较为详尽的介绍，同时还例举了开发、应用微型计算机的商品实例。

本书对于各行各业的领导及企业管理干部了解微型计算机的应用与开发来说，是一本较好的参考书。

原书有个别处过份吹嘘和捧场厂商的地方，译者进行了删节，对未提及到的新技术及发展趋势作了某些增补。

由于我们水平所限，时间仓促，文中一定还存在不少缺点和错误，希望读者批评指正。

1984年5月于北京

编 者 序

微型计算机应用与开发，对各行各业的广大企业领导及管理人员尤为重要。所以，他们近来迫切期望我就“企业领导及管理人員与微型计算机应用与开发”这一问题谈点意见。由于对象不同，要求也不尽一致。在这里，我简单谈谈微型计算机日新月异的变化以及它的应用与开发对今后企业管理的重要性。

对于从事微型计算机研究的专业技术人员，目前已出版了很多专著，而作为企业领导及管理人員迫切需要获得广泛知识和深入浅出、通俗易懂的著作，目前还没有。

我认为最好的办法是以内容广博、通俗易懂的书为教材，给他们讲解或让他们进修。毋庸置疑，这是一本进行这方面教育的最适当的书。

这次，我应田边出版社的要求，将我过去讲演过的内容，请我的助手岩濑先生（夏普公司技术部）作系统的整理，归纳成现在的这本书。由于时间仓促，一定会有很多不完善的地方。

总之，按计划要求，作为第一版先行出版，今后考虑以本书为基础，随着形势的发展再行修改、补充。

如上所述，本书是由我的助手岩濑先生整理执笔写成。在本书出版发行过程中，蒙承田边出版社的向井洋先生，吉田利照先生等自始至终的热情支持与帮助，在此一并致谢。

佐佐木正

1981年9月

前 言

1948年，晶体管的问世，是本世纪最大的发明，五十年代末期，美国首先研制出集成电路（IC）。在集成技术的基础上，又相继研制出 MOS（金属氧化物半导体）集成电路。MOS 集成电路更容易实现高密度的集成，因而出现了大规模集成电路（LSI）。

由此，人们就设想用只有几个平方毫米大小的硅片，集成几千至数万个晶体管元件的大规模集成电路及存储程序用的只读存储器（ROM）来制造微型计算机。

可以说，微型计算机及其功能，是大规模集成电路的典型代表。今后必将在各个领域大量而广泛地应用，而且发展及应用前景是相当广阔的。

过去，单片微型计算机主要应用在台式计算机及电子表等各种消费电子产品及家用电器方面。因其价格不断下降及其高可靠性，为市场打开了销路，这又进一步加快了微型计算机的应用和发展速度。

微型计算机在工业上的应用，包括程控、检测以及仪器仪表、机械设备、生产过程自动化等方面能进行准确的、高精度的控制，从而可以达到节省能源。

现在，微型计算机是促使计算机社会化的一个重要手段和阶梯。微型计算机的广泛应用，大大地提高了社会生产力和人们的工作效率。所以微型计算机在工业生产和企业管理

理，仓库管理和商品销售，家庭教育，文艺培训，家庭与个人生活管理以及家务信息处理，家庭监控与报警等领域都有极广阔的发展前途。可以说，微型计算机是第二次产业革命的动力。

因本书是为领导干部和企业管理人员了解、应用微型计算机的著作，故力求避免技术性的说明，只请他们了解微型计算机是什么，用在什么地方，微型计算机及其系统产品的重要性，认识到微型计算机应用与开发的重要性，认识到它将对国际贸易、组织结构、办公、通讯、工业生产、文化娱乐以及社会各行各业的相互关系等方面产生的巨大影响，也是微电子学技术发展的重要方面。

日语所称的微机（微型计算机的简称）是指以大规模集成电路（LSI）作为关键部件（CPU）的微型计算机，它易和个人专用的微型计算器相混淆。为此，本书所提的微机，即统一以大规模集成电路为部件的微型计算机。

我仅承担本书的归纳整理。这里仅向指导及提供资料的夏普公司井内优先生和野田伦弘先生等各位致谢！

岩濑哲雄

目 录

译者的话	I
编者序	III
前 言	V
第一章 序论	1
第一节 技术开发的变迁	1
第二节 半导体技术发展史	4
第二章 微型计算机概论	11
第一节 微型计算机的发展史	11
第二节 微型计算机概论	20
第三节 微型计算机与经营	38
第四节 微型计算机与产业	47
第五节 微型计算机与日常生活	53
第六节 微型计算机与能源	60
第三章 微型计算机的应用步骤与准备	63
第一节 微型计算机的应用步骤	63
第二节 微型计算机的应用准备	65
第三节 开发系统装置	68
第四章 微型计算机的应用状况	70
第一节 微型计算机的两极分化	70
第五章 微型计算机在商品中应用实例	77
第一节 专用计算机	77
第二节 复印机	88

第三节	机器人	89
第四节	商业用电子秤	93
第五节	电子游戏机	93
第六节	数控 (NC) 机床	94
第七节	照像排版机	95
第八节	包装机械	96
第九节	磁带录像机 (VTR)	99
第十节	自动售票机	101
第十一节	电子翻译机	103
第十二节	声音识别与合成	105
第十三节	电视机	111
第十四节	洗衣机	113
第十五节	电子温度控制器	114
第十六节	盒式录音机	114
第十七节	出租汽车收费计算器	115
第十八节	汽车	117
第十九节	医疗器械	121
第二十节	业余无线电	123
第二十一节	测量仪器设备	123
第六章	未来微型计算机的展望	126
附录	微型计算机的软件和硬件	136
1.	微型计算机的程序设计与程序流程图	136
2.	逻辑电路概要	139
结束语		145

第一章 序 论

第一节 技术开发的变迁

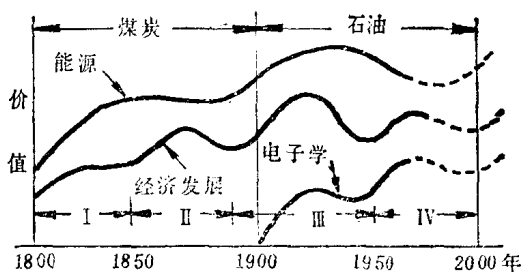
图 1-1 是能源、经济、电子学的发展示意图。

1. 经济发展

在经济史上，经济发展象波浪似的前进，它以40年至50年为一个发展周期，正如图 1-1 所示。经济发展史上的第一个发展周期是从1787年至1842年。第二个发展周期出现于1843年至1897年。第三个发展周期出现于1898年至1939年。第四个发展周期从1940年起至现在。其发展形势大致以50年为一变化周期。随着科学技术的发达和经济不断地向前发展，经济发展的周期正在逐渐缩短。从图 1-1 可见，第三、第四个发展周期已缩短到40年。现在，第四个发展周期业已结束，今后即将进入第五个周期。经济发展的周期缩短的原因之一是技术革新发展非常迅速。按图 1-1 所示，最近几年的经济发展正处于下降趋势，下一次经济发展的高峰有可能出现在公元2000年左右。

2. 能 源

从宏观经济的发展规律，可以粗略地估计能源发展周期。通常情况下，能源发展变化周期大约是经济发展周期的二倍。



经济发展	第一次 (1787至1842年)
	第二次 (1843至1897年)
	第三次 (1898至1939年)
	第四次 (1840年至现在)
能源	以煤为主体 (1800至1900年)
	以石油为主体 (1900年至现在)
技术 (电子学)	以蒸汽为动力 (1800年至1850年)
	以电为动力 (1850年至1900年)
	以电子管为主的电子学 (1900年至1950年)
	第一代电子学
	1907年发明电子管
	1948年发明晶体管
	以晶体管为主的电子学
	第二代电子学 (1950年至现在)

图 1-1 技术革命的变迁

1765年至1840年,能源以煤为主。英国的瓦特于1776年发明了蒸汽机,从而引起了第一次产业革命,主要技术发源地

在欧洲。在这一时期，称为大英帝国的英国，实现了人类有史以来的第一次工业化，在经济上取得世界首次领先地位。

1900年，由于汽车工业迅速兴起，石油成为能源的主体。因而，依赖于煤为主要能源的英国经济开始没落，而美国的经济建设迅速发展，赶上和超过了欧洲，成为世界经济强国。

仅从这一百年的经济发展就可以看出，能源对世界经济发展具有十分重要的作用。目前，以石油为主要的能源已受到石油自身的冲击而出现危机，新的能源正在迎着下一世纪的到来。

人们期待着作为下一世纪的能源将是原子能、太阳能、地热能、生物能等新的能源。

能源的发展，大体上以100年为一个发展周期，即从1800年至1900年，从1900年至2000年。所以，经济发展高潮与能源发展高潮，刚巧在2000年趋于一致。

3. 电子学

自从1883年发现爱迪生效应，从而在科学技术领域中开创了一门崭新的电子学。1904年发明了真空二极管，1907年发明了真空三极管，使得电子学获得了迅速的发展。1948年，美国贝尔实验室的肖克利发明了晶体管，给电子工业带来重大影响，是电子学的一大突破，完全改变了电子学以电子管为中心的第一代而进入以晶体管（半导体）为中心的第二代。但是电子学、电子技术以至电子工业真正产生质的飞跃，从量变阶段发展到质变还是在第二次世界大战以后，尤其是计算机及半导体器件、集成电路发明以后的二、三十年期间，电子学的变化日新月异，其发展速度之快令人瞠目

结舌。

随着集成技术不断地发展，超大规模集成电路(VLSI)已达到了硅半导体器件工作速度的极限。今后电子技术发展的明显趋势是：集成化、数字化和系统化。可以预见2000年左右，将会出现某种新型“功能器件”，取代硅半导体器件。

经济发展规律是每50年为一个发展周期，而电子学的发展从历史上看，也符合这样一条曲线，但随着科学技术的发达和社会的进步，其发展周期也在逐渐缩短。

电子技术自五十年代左右涌现出一次发展高峰之后，目前正处于技术突破性发明的低潮时期，下一次革新高潮有可能在公元2000年左右到来。

半导体集成电路的发展，尤其是超大规模集成电路技术的发展，为扩大计算机应用创造了十分充足的条件，并加快了计算机的更新速度。计算机不仅向更大规模和联机操作方向发展，而且向着高技术水平的微型计算机方向发展。已有迹象表明，2000年左右，以超大规模集成电路和软件集成的某种新型器件将要出现，并开发出可视为“固件”的新技术和与之相应的新产品。

预测未来，可以预见在2000年前后，现今的半导体技术更加成熟，并引起新的变革性发展，进而推动社会向二十一世纪迈进。

第二节 半导体技术发展史

1. 固件化

从1900年起大约50年间，被称为电子学的第一代，即电

子管为主体的时代。那时电子管这种电真空器件，是作为独立存在的材料公司的一种产品。制备电子管的技术也是独立的技术。用电子管组装成的电路，例如组装成电视接收机，是由以组装技术为基础的独立的公司制造的。

1948年，晶体管发明以后，电子学进入了所谓的“第二代”，半导体工业得到飞速的发展。那时，晶体管是用锗材料制备的，它既可以作为晶体管用，也可以作为电阻用，并取代电子管用于振荡放大。因而，晶体管既是材料，又是零件，同时又象电子管那样作器件用，这就产生了最初的集成电路的设想。随着半导体技术不断地发展，在晶体管制造技术的基础上研制出集成电路，它是晶体管发展的必然结果。它的出现标志着电子技术进入了集成化的时代。集成电路从1958年出现以来，发展极为迅速，影响较为深远，特别是进入七十年代以来，在集成度、可靠性和工作频率等方面，都在迅速地提高。集成度差不多以每年翻一番的惊人速度提高着，而且每隔3~5年就出现比较重要的进展。因此，一块集成电路芯片很快就从只包含几个、几十个晶体管的所谓小规模集成电路，发展到包含几千、几万个晶体管的大规模集成电路，现已达到大规模集成电路的实用阶段，并进入超大规模集成电路的试制阶段。现在的一块大规模集成电路包含的元件数目，要比二十五年前世界上最复杂的电子设备所用的元件数还要多。原先难以想象的“片上计算机”的神话，现已变成现实。

另一方面，软件也迅速发展起来，器件的集成度越高，其实现的技术也就愈复杂，在软件方面的矛盾愈显突出。任何硬件设备若没有软件的支持就不能完成人们提交的任务，因此，计算机的软件费用不断上涨，软/硬件费用之比变化

极大。

表1-1 各类集成电路的集成度。

集 成 电 路	门	元 件 数
SSI (小规模集成电路)	<10	<100
MSI (中规模集成电路)	10~100	100~1000
LSI (大规模集成电路)	>100	>1000
VLSI (超大规模集成电路)	1万门	>10万

据1981年“电子工业年鉴”

现在，之所以称为软件产业，就是因为它占的比率已经变得非常大（参考图 1-2）。为了加快计算机工业的发展，

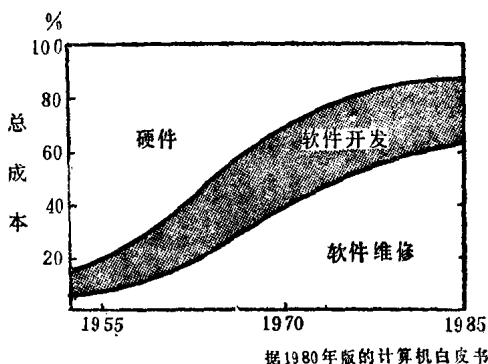


图 1-2 软件在信息处理成本中所占比率

就要加强软件的可移植性，发展转换软件，实现软件固化和软件标准化。2000年左右，可能出现将软件做进超大规模集成电路芯片里，于是将进入带有软件的收音机、台式计算机、报警器等装备的时代。分析图 1-3 所示的产品原价中

的软件材料和硬件材料所占的比率，就可以很清楚的知道半导体技术从第一代到第二代，软件开发费用日益增加，而组装费变得越来越少，因此材料比率变大。

当发展到第三代，软件费用变得更大，组装费进一步减少，比率直线上升。

当发展到第四代，产品的价格处于完全决定于软件费用和材料费用。从图 1-3 中可以看出，若把这两项曲线延长，软件与材料重合而产生了集成部分，这就是固件。这种产品的功能类似于生物（人）。为此，我们要以研制出类似于生物这样的产品为目标，而进行不断的努力和技术开发。

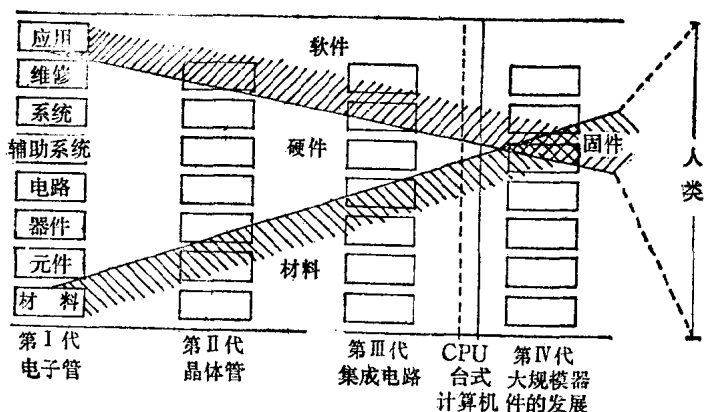


图 1-3 半导体器体的发展

最近，出现了生命科学。生命科学包括探索、研究生物（人）本质的学问。其中包括基因、传感器、大脑生理学等。因此，生命科学技术，不能说成是与电子学无关的医生们问题。尤其是最近几年，已经研制出很多类似人的器官的传感器。传感器研究的进一步发展，会开发出与人的感觉器

官对应的产品。

2. 传感器

用通俗的话说,传感器相当于人的感觉器官。目前,已经研制出表1-2所列的各种产品。过去研制的机械手,动作简单、僵硬,只能做一些粗糙、笨重的工作,搬运硬而怕碰的产品。最近,从生命科学的角度,研制出能抓豆腐那样软物体的传感器。这样,即便是象豆腐那样软的产品,机械手也能自由搬运,而且在搬运过程中不划伤产品。可以说,这是传感器研究的贡献。

表1-2 传感器、电子学的发展

人的感觉	传 感 器	物 理 现 象	现 状 和 未 来
视 觉 (眼)	光传感器	光伏效应 光电导效应 光电子放出效应 光子陷井效应	从一维传感器向二维传感器发展 进行功能化与集成化
听 觉 (耳)	压力传感器	压电效应 电阻畸变效应	今后向集成化发展
	磁传感器	磁效应, 霍尔效应 约瑟夫逊效应	由于约瑟夫逊效应的出现, 能检测出 10^{-7} wb/m ² 的磁通密度
触 觉 (皮肤)	压力传感器	压电效应 电阻畸变效应	
	温度传感器	热阻效应 光电效应	已研制出自记式温度计等。 多是检出光的传感器, 今后进行二维传感器的开发
嗅 觉 (鼻)	气 体 感 器 湿 度 传 感 器	吸附现象	在稳定性上尚有问题, 真正投入实用将在数年以后
味 觉 (舌)	味传感器	未开发	必须要发现新的转换机能, 向生物器官学习的地方很多。

资料来源: 高桥清, 田中国昭《革新电子学》