

新技术革命 与电子计算机讲座

吴稼荣 左立明 编著

经济科学出版社

新技术革命与电子 计算机讲座

吴稼荣 左立明 编著

经济科学出版社

一九八五年·北京

封面设计：习耀章

责任编辑：赵东远

责任校对：阎长生

新技术革命与电子计算机讲座

吴稼荣 左立明 编著

*

经济科学出版社出版
冶金工业出版社印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 32开 4印张 86千字

1985年8月第一版 1985年8月第一次印刷

印数：00001—64000册

统一书号：4312·66 定价：0.75元

目 录

前 言	(1)
-----	-----

第一部分 新技术革命

第一讲 什么是新技术革命	(3)
第二讲 新技术革命的历史背景	(8)
第三讲 新技术革命的技术基础	(13)
第四讲 微电子技术在新技术革命中的地位	(16)
第五讲 国外新技术革命的进展	(21)
第六讲 新技术革命的深远影响	(28)

第二部分 电子计算机

第七讲 电子计算机的诞生	(43)
第八讲 电子计算机的发展史	(49)
第九讲 我国计算机的发展概况	(53)
第十讲 计算机新兴事业	(59)
第十一讲 电子计算机的基本原理	(64)
第十二讲 计算机的硬件和软件	(68)
第十三讲 计算机的语言	(73)
第十四讲 计算机的应用	(76)
第十五讲 微型计算机	(88)
第十六讲 微型计算机的发展史	(91)
第十七讲 微型计算机的应用和展望	(95)
第十八讲 计算机辅助设计技术	(100)

第十九讲	计算机的发展方向·····	(107)
第二十讲	计算机是实现现代化的重要手段·····	(115)
第二十一讲	重视计算机知识的普及·····	(121)

前 言

目前，世界上出现了新的技术革命的热潮。它的兴起会给社会生产和人类生活带来巨大影响。我们正处在一个科学技术飞跃发展的时代，而电子计算机的广泛应用是这个时代的重要标志。

随着新的技术革命的发展和电子计算机在我国的逐步推广使用，愈来愈多的人迫切要求学习这方面的知识。为了使具有中等以上文化程度的科技人员、党政干部、企业管理人员、职工、学生对此有所了解，从而认清形势，开阔思路，增长知识，为加快实现四化建设贡献力量，我们根据邓小平同志在中国共产党第十二次全国代表大会的开幕词中关于我们进行现代化建设必须从中国的实际出发，走自己的道路，建设有中国特色的社会主义的指示精神，试图运用马克思主义的基本原理，从“面向现代化，面向世界，面向未来”的高度出发，注重自然科学与社会科学的结合，注重科学技术发展对社会发展的影响，而编写了这本书。在写作过程中，我们有选择、有重点地介绍国外新技术革命的观点和情况；电子计算机部分从普及出发，突出应用，编写了一些入门的基础知识。针对初学者的特点，力求文字简明通俗，利于阅读。争取使那些从未接触过这方面知识的人看完本书后，也能建立起有关的基本知识。本书写作目的，只是在于介绍有关的基本知识，属于通俗性的读物，故对学术上的不同看法

和争论未加评议。

在这本小册子的编写过程中，国家经委有关部门、清华大学王鼎兴教授给予了我们很大的鼓励和支持，并帮助我们审稿；编写时，我们还参考和采用了国内外一些资料，在此一并感谢！

由于仓促成篇，加上我们水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者

一九八四年五月

第一部分 新技术革命

第一讲 什么是新技术革命

人类认识客观世界是为了改造客观世界，而改造客观世界技术的飞跃，就是技术革命。在远古时期，人开始学会使用石器，这在当时对于改造客观世界是件了不起的大事情。石器的制造，在历史上是一次技术革命。火的利用在当时也是了不起的发现，也可以说是一次技术革命。到了近代，蒸汽机、内燃机、化学工程技术、电力、无线电、航空技术的出现，这些都是人类改造客观世界科学技术的飞跃，都是技术革命。

现代技术革命从本世纪四十年代开始，先后取得一些突破性的进展：1942年建成原子能反应堆，1946年出现电子计算机，1957年人造卫星上天，1960年激光诞生，1973年实现了遗传基因的剪接与重组。在新能源、新材料和海洋工程等方面，已经取得或正在酝酿着新的突破。

当今，世界科学技术的发展日新月异，突飞猛进。这不仅表现在日常生活中发生的科学和技术的不断进化上，而且还表现在近二十年来科学和技术的根本变革中。对后一种变化各国的学者有不同的表述。苏联学者把它称为“科学技术

革命”。他们比较强调科学、技术一体化发展的趋势和现代技术更多的以科学试验为基础的事实。美国学者则把它称之为“世界产业革命”，有的说是“第三次产业革命”，也有的说是“第四次产业革命”。他们比较强调技术对生产的影响，新技术群的出现所引起的产业变革。科学革命、技术革命、产业革命三者既有联系又有区别。同科学革命、技术革命相比，产业革命有更多的内容。它不仅包括生产力方面的质的变革，还包括经济组织和管理等生产关系方面的变革。不管怎么说，都无法否认的事实是：目前世界上主要的经济发达国家，正在酝酿和形成与科学革命紧密结合的重大的技术革命和由它所推动的空前的生产力革命。这场革命是以高技术和新产业的迅速发展为特征的，主要是一系列新兴科学技术的产生，如核能技术、航天技术、微电子技术、遗传工程、光导纤维、激光、新型材料、新的能源、海洋开发等等，汇合成一个新技术体系。它们在工业中的广泛应用，导致了新型工业部门的形成，引起传统工业、产业结构和社会生活的变化。

面对这种趋势，世界各国都普遍重视研究自己的对策。资本主义国家的学者们鼓吹西方社会发展的新趋势，说它会带来一个“奇妙的新时代”。对此，我们要正确、全面地分析。首先，要明确共产主义社会是一定要到来的，不管资产阶级学者提出什么样的“新时代”、“新时期”、“新社会”，这个历史发展规律都是不以人的意志为转移的。而科学技术的发展却为共产主义社会的实现奠定了基础。其次，对于我国来说，新的技术革命则送来了重要信息，我们要密切地注意发展动向，采取对策，迎接挑战，抓住机会，发展自己，加快四化建设。

国外一些专家认为：历史上的每一次“产业革命”，都是

科技革命引起的。

第一次“产业革命”。即十八世纪六十年代到十九世纪六十年代的科技革命，是以物理学、化学等科学知识的重大进展为基础，以纺织机、蒸汽机的广泛应用为标志，从而，引起了手工业工场向工厂制的转变，形成了机器制造业、煤炭工业、冶金工业、交通运输业等新兴产业部门。这就是人们常说的“蒸汽时代”。

第二次“产业革命”。即十九世纪七十年代至九十年代的科技革命，以能量守恒和转化定律的确立，加之电磁学的重大突破及其在工业上的应用为主要标志，内燃机、发电机、电动机、电灯、无线电设备等的纷纷问世，导致了汽车、化工、新型冶炼等工业部门的诞生，使人类跨入“电气化时代”。

第三次“产业革命”。即二十世纪五十年代的科技革命，是以原子能和电子计算机的利用为主要标志。形成了原子能工业、电子计算机工业、合成材料工业等部门，使劳动生产方式向自动化发展。

新的技术革命的核心技术是微电子、生物工程、新型材料、海洋开发等。这些核心技术以微电子技术发展最迅速，应用最广泛，是新技术革命的先导技术。

微电子技术是指对集成电路的研究、开发、生产技术和应用技术。微电子技术具有划时代意义的应用是与计算机技术结合，产生了微型计算机。就是在—块芯片上，印制出电子计算机的专用电路与外围元件组成计算器、资料储存器、程序控制器、输出器等，其程序可以按需要编制，以完成人们想要它完成的工作。由于它价廉、可靠、方便、微型、功能极多，故可以进入生产、管理、生活等一切领域，起到无

法估量的作用。它能使机器设备智能化、生产过程自动化，为人类的活动设计最好的途径，选择最优的方案。

现代生物工程是随生物学的发展兴起的先进技术。在医学上可以用来大量生产各种廉价的激素、疫苗和抗体，研制治疗疑难病症的高效药物；在农业上，可用细胞融合技术节省大量氮肥，也可根据需要培养动、植物良种；在工业上，可用来获得某些特别细菌，用于环境保护、海水淡化、节约能源、冶炼金属等。

新型材料走出了过去局限于金属材料的范围，出现了聚合物、陶瓷、金属以及它们的复合物。如钛的应用大大加速了飞机、化工、宇航、核能、发电等工业的发展；有特殊传感、控制功能的铌、钽、锆等已经被认为是新一代半导体的最理想的材料；新型工业陶瓷也一改过去易碎的弊病，增加了新的性能。

海洋开发则包括了海洋石油工业、海底采矿业、海水养殖业、海洋空间利用等，开创了立体开发海洋的新时代。

从国外情况看，高技术是知识密集、消耗低、效率高、开发周期短、产生影响快而广的一类技术。如电子技术、电子计算机技术、光纤数字通讯技术、自动化和人工智能技术、新材料技术、生物技术、空间技术、海洋技术等。这些技术的发展不是孤立的单项突破，而是互有联系的群体崛起，并以其中的电子技术和信息技术为基础和先导。这些高技术发展之快、应用之广，是令人瞩目的。就电子计算机来说，从1946年的第一台电子计算机问世到八十年代初几十年间它的应用已从国防军事和宇宙探索，推广到政府和企业的管理、社会服务，以至家庭和个人生活。高技术发展的另一个特点是形成产业快，使产业结构发生根本变革。出现了

一批以技术密集、知识服务为特征的信息产业，包括电子工业、计算机工业、软件工业、咨询服务工业等。据统计，美国现在已有50—60%的职工在信息产业工作。科学家、工程师、技术人员更多地涌向这些新产业部门。在资本主义国家经济不景气的情况下，一方面传统的所谓“烟囱”工业，如钢铁、汽车、造船等工业部门生产衰落，另一方面新兴的信息产业以年增20—30%的速度发展，成为国民经济中的基干工业与先导工业，向其他工业部门渗透，并影响整个社会生活。美国的一家“苹果”电子计算机公司，六年内从小作坊发展成有4,000名雇员的大公司，进入全国500家大公司的行列。一些发达的资本主义国家还形成了新产业的中心基地，如美国的“硅谷”、波士顿、卡罗来纳北部等地区，英国的苏格兰地区等。

新的技术革命给社会经济结构和社会生活带来很大变化，使社会生产力空前发展。1950年美国仅有17%的劳动力从事信息工作，现在已超过60%。目前，美国只有13%的劳动力从事制造业，3%的劳动力从事农业，脑力劳动者已超过体力劳动者。

第二讲 新技术革命的 历史背景

第一，从社会经济的发展方面来说，进入七十年代以后，西方国家处于经济增长的时代已经过去，经济经常出现停滞，继1974—1976年席卷资本主义世界的经济危机以后，1980年又出现了衰退。生产率下降，通货膨胀，失业严重，能源危机，国内竞争激烈，国际贸易摩擦加剧，发展中国家在世界的经济地位增强。资本主义世界面临这么一大堆问题，怎样才能摆脱困境，继续前进呢？一些学者谋士，相继著书立说，各抒己见。比较有影响的有：美国哈佛大学社会学家丹尼尔·贝尔1973年写的《后工业社会的到来——社会预测尝试》，在这本书中提出了“后工业社会”的概念。出身记者、任过《幸福》杂志副主编的美国社会学家阿尔温·托夫勒1980年出版了畅销国内外的《第三次浪潮》。此外，还有美国社会预测科学家约翰·奈斯比特1982年出版的《大趋势·改变我们生活的十个新方向》以及1983年日本经济学家松田米津写的《信息社会》等。

这些著作虽然名目不同，说法各有侧重，但大体说来，它们共同的观点有：第一，传统的“大烟囱工业”已经成熟趋向萎缩。例如钢铁工业在进入七十年代后，一些主要工业发达国家的钢产量均已踏步不前，美、日钢铁企业开工率严重不足。曾经有力地带动国民经济前进的汽车工业也不景气

了。纺织工业更是一片萧条景象。人们探索着能有一批新的工业群来代替传统工业，继续带动经济，推进社会发展。如托夫勒在《第三次浪潮》中就提出了四类关键工业技术，即：电子工业、空间工业、海洋工程和遗传工程。奈斯比特和松田米津则着重指出了电子工业和电脑工业。

当然，并不是说传统工业就可以从此弃之不顾了。传统工业需要用新的技术来加以改造，松田米津预计，到二十一世纪初，钢铁、石油、化工、水泥、电力等基干工业将完全自动化，使他们的经济效益达到新的高峰。

第二，社会将从工业社会进到信息社会。松田米津认为，工业社会发展的基本科技力量是蒸汽机，其主要功能是代替和增强人类的体力劳动。信息社会则是以电脑科技为发展的核心，其主要作用是代替和加强人的脑力智能。奈斯比特引用美国管理学家杜克拉的话说，在信息社会里，知识是“最重要的资本，成本的核心，经济上的重要资源。”奈斯比特还说：“在信息经济社会里，价值不是随劳动而增加，是随知识而增加。”什么是信息化社会，至今还没有明确的定义，最近日本有个说法是：信息化社会是信息作为和物资、能源同等重要或更重要的资源，信息代替物资而受到重视的社会。那么，信息是什么呢？最简单的定义是：信息就是一种社会化的知识。

第三，脑力劳动成为主要劳动。奈斯比特说：“从农民到工人，再到职员，这就是美国的简史”。在进入本世纪前后，美国农民还占总劳动力的三分之一，而现在只占3%了。1956年，美国历史上第一次出现从事技术、管理事务的“白领工人”超过了从事体力劳动的“蓝领工人”，而且这一趋势将日益增强，看来这或许也是其它国家发展的模式。从此，生产工人

的劳动技能将以智力和知识为基础，而不是主要以体力为基础。这可以说是人类社会发展的—次重大变革，因为几千年所形成的体力劳动与脑力劳动的差别，终究要被消灭。

从科学技术和社会、经济的关系来看，无论国内国外，今天都已认识到科学技术是生产力，技术革新是促进社会、经济发展的重要动力。据日本1982年的有关报道，从1955—1979年间日本制造业的产值增长了近12倍，在这增长中科学技术进步的贡献率是29%，其余则属于劳动力和资本的增加。同期在日本机械工业（包括通用机械、电气设备和运输工具等）的增长中，科学技术进步的贡献率占40%，在材料工业（纺织、纸、钢铁、有色金属等）中占13%。

西方和日本在一些书中对技术革新和生产率、通货膨胀、就业等方面作了一些分析，提出了以下几点意见：（1）科学技术的确有危险性的一面，但它对地球上的居民的环境和生活质量的改善具有极大的可能性；（2）坚信技术进步的机会不会枯竭。不仅微电子、通信、信息系统等技术的进步十分显著，而且可以看到生物工程、能源工程和材料等其他技术也在不断进步；（3）无论是科学还是技术，强调它们进步的不连续性和突破性很重要，各经济部门的技术变革是极不平衡的；（4）最难解决的问题是如何充分利用科学技术的可能性问题，这是一个经济体制问题。在本世纪末的前十年间，解决这一问题的政策成功与否，大体上决定着智力和技术资本的开发程度。

归结起来，正如日本《科学技术白皮书》的绪言中所说：“科学技术对社会、经济的发展有很大的贡献，最近国际上对科学技术的认识又进了一步，为了解决经济的停滞，资源、能源的限制问题，对科学技术的期望比过去更大了。”

近年来，高技术这一名词经常在报刊杂志上出现，并已有不少专著问世。高技术，也常称作“尖端技术”、“先导技术”、“未踏技术”、“大科学”等。日本一家杂志认为，高技术是处于当今科学技术最前端的技术群，以这类技术为核心，正在迅速形成新的工业。我们不妨这样说，高技术“高”，反映在它的科研费用“高”、职工知识水平“高”、产品附加价值“高”、工业增长率“高”的“四高”上。

高技术工业在资本主义经济危机中仍然发展迅速，显示了它的活力。据统计，美国整个工业生产在1970—1980年间的实际增长率为3%，而高技术工业为7%，高出一倍多。美国近年发展迅速的十个工业部门中，有九个属于高技术工业。从表面数量看，高技术工业产值不算高，在美国制造业中不过占13%，但在私营企业的科研开发费中却占了60%以上。同时，高技术工业产品对其它工业部门的提高质量、降低成本、提高生产率等方面的影响是很大的。

国外新闻界对高技术作了全面深入的报道。美国从国会到各工业城市，都在宣传高技术，把它看作是治疗国家经济症结的仙方，企图通过新技术开拓出新的工业，以对付日益加剧的国外竞争，拯救衰落的“大烟囱工业”和使1,100万失业工人返回到岗位上去，把它看作是医治百病，甚至是避免资本主义世界经济危机的灵丹妙药。高技术无论在美国和日本，都是股票市场上看涨的最佳股票。新技术将形成潮流，产生新的工业群。高技术工业是战略性的工业。高技术工业不仅在社会、经济的信息化过程中自身首先发展壮大，而且对其他工业在技术、经济方面给以极大的影响，促进整个经济的发展，提高国家的实力。

对当前面临的新技术革命，也存在着所谓乐观论和悲观

论两种看法，日本就有以森谷正规为代表的乐观派和星野芳郎为代表的悲观派。前者认为二十一世纪的新技术革命已经在孕育并会到来；后者认为现已到了机械文明的末期，还没有突破性的技术革命，新的技术革命还处在迷惘之中。前者认为，电子技术革命将向整个工业渗透，影响极大，机器人和微型机将象人一样操作；后者则认为自动化越进步，雇用的人数就越少，电子革命带来的后果是有限度的。可是，尽管如此，他们都认为技术革命是决定社会结构的重要条件。八十年代技术革新的重点是电子技术，其他如新材料、生物技术和新能源等也将活跃起来。