



世界新的技术革命介绍

中国社会科学院编
经济研究所学术资料室



经济科学出版社

世界新的技术革命介绍

中国社会科学院经济研究所学术资料室编

经济科学出版社

一九八四年·北京

封面设计：习耀章

世界新的技术革命介绍

中国社会科学院经济研究所学术资料室编

*

经济科学出版社出版

新联印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092毫米 32开 6.75印张 160000字

1984年10月第一版 1984年10月第一次印刷

印数：00001—42000册

统一书号：4312·44 定价：0.80元

前 言

近几年来，微电子技术、光导纤维、生物工程等新技术迅速发展，电子计算机、机器人等高技术产品开始进入生产领域和家庭生活，引起了世界上有识之士的广泛关注。不管议论最多的西方学者动机如何、思想体系多么复杂，客观的事实是，一场新的技术革命正在进行中。它预示着本世纪末、下世纪初的几十年内，新技术将取得突飞猛进的发展，并必然随着新技术的产业化而使产业结构、甚至社会生活发生新的深刻变化。赵紫阳同志及时提出，我们应该研究这个新的技术革命，并抓住时机，制定使我们能迎头赶上的对策。赵紫阳同志的指示极大地推动了国内对新的技术革命的研究。使人们开阔视野，充满信心地展望未来。

近两年来，随着研究的展开，有关世界新的技术革命的资料浩如烟海，散见于国内外报刊中。为了方便广大关心新的技术革命研究进展情况的读者，我们将这些资料摘编成书，力求对研究者有所启发，使关心者能了解关于世界新的技术革命和我国的对策研究的概貌。世界新的技术革命进展迅速，我国的研究情况也发展迅猛，特别是新的技术革命内容广泛，知识面宽，而我们的水平又有限，在这种情况下，我们选编这本书，重要内容遗漏和归纳失当都可能发生。对此，我们非常欢迎各界读者批评指正。

本书选编工作的分工是：

主编 陈胜昌 冯秀莲。

各部分选编者：

第一、二部分 薛永应

第三、四部分 陈胜昌

第五部分 冯秀莲 朱娇春

参加本书编写工作的还有：

张 扬 汪 珍 李树志 张永山 于立新 张晓燕
徐玉华

目 录

第一部分 世界新的技术革命的现状和未来.....	1
一、世界新的技术革命正在兴起	2
二、世界新的技术革命的基本动向	6
三、科学技术的未来——未来三十年的技术进步预测	25
四、一些国家和地区情况	28
第二部分 国外学者关于世界新的技术革命的观点介绍 ...	58
一、康德拉季耶夫的“大循环理论”(“长波理论”)	58
二、熊彼特的“创新理论”	60
三、门施的《技术停滞——革新克服衰退》	62
四、罗斯托的“经济成长阶段论”	63
五、托夫勒的“三次浪潮”理论	71
六、奈斯比特的《大趋势》	76
七、松田米津的《信息社会》	90
八、罗马俱乐部的看法	95
九、现代苏联学者的看法	102
第三部分 国内研究世界新的技术革命的观点综述	110
一、世界上是否发生了“新的技术革命”	110
二、什么是新技术革命、什么是产业革命	113
三、新的技术革命的核心是“信息革命”	124
四、新的技术革命与教育	127
五、新的技术革命与城市经济	132
六、新的技术革命与传统工业	136

七、新的技术革命的消极因素	138
八、新的技术革命对社会主义经济理论提出了“挑战”	141
第四部分 我国开展新的技术革命的基础和对策	145
一、我国新技术应用的水平	145
二、世界新的技术革命的挑战和机会	153
三、十点对策建议	162
四、两种战略意见	174
第五部分 附录	188
有关世界新的技术革命的名词解释	188

第一部分 世界新的技术革命 的现状和未来

近年来，西方国家的传统工业日趋萎缩，而以新技术为基础的工业蓬勃发展。西方一些经济学家、社会学家、未来学家认为，这正是新技术革命到来的标志。

在国外，为了争取主动，不少国家政府正抓紧时机，制订对策，迎头赶上。美国采取“保”的战略，目标是极力保住它在高级技术方面的优势地位。目前，在空间技术方面，美国正受到苏联和西欧的挑战；在微电子技术和生物工程技术方面又碰到强手日本，其领先地位摇摇欲坠。为力挽颓势，美国以攻为守，大抓高速计算机、光纤通讯、遗传工程和航天飞机的研制和应用。日本则采取“攻”的战略，鼓吹“昭和产业维新”和“技术立国”。它尝到了在传统工业领域后来居上的甜头，要在高级技术产业方面同美国争雄。它特别强调独创技术的开发，大刀阔斧调整产业结构，主动抑制或削减钢铁、石油化工、造船等工业产量，加快发展能源和材料消耗低、附加价值高的高级技术工业，并把开发新能源置于首位，把研制新材料及向空间和海洋进军列为第二目标。西欧各国目前处于被动地位，但它们不甘落后，奋起直追。

新技术革命也引起苏联、东欧以及新兴工业国家的广泛重视。苏联已作出了关于加快国民经济科技进步的决定，把广泛实现工艺流程的自动化作为主攻方向之一，并已成立专门组织，以加速生物工程的工业化进程。

事实说明，新技术革命既给各国提供了一个发展机会，也使各国面临重大挑战。这里提供了一个信息，在本世纪末、下世纪初，或者更长一点时间内，业已突破和将要突破的新技术，运用于生产和社会，将会带来社会生产力的新飞跃，并相应带来经济社会的新变化。

一、世界新的技术革命正在兴起

在现代经济发展史上，每次技术革命都为社会经济和人类生活带来巨大发展和变化。然而重大的划时代的技术又不是随时随地诞生的，于是就出现了技术进步的波峰与波谷。这就是技术发展的波浪式或周期性。

西方一般认为，上次技术革命，又称为第三次工业革命是1925—1950年进行的。目前这场正在到来的技术革命的主角是电脑，而基础则是大规模、超大规模集成电路技术。目前，在一个指甲盖大小的硅片上，可以容纳成千上万个晶体管，它具有输入、输出、运算、储存和控制信息等一系列功能。它对社会经济和生活产生的影响和意义，足以和瓦特发明蒸汽机相匹敌。

在经济报道方面有影响的《日本经济新闻》，用“新产业革命”来称呼这场即将到来的技术革命。它在1981年11月12日开始的长篇连载文章《新产业革命》的导语部分中说：“十八世纪詹姆斯·瓦特发明的蒸汽机在英国引起了产业革命，并使英国很快发展成为世界上最强大的国家。二百年之后，一场超过它的新的产业革命即将在日本以及美国和欧洲兴起。这场产业革命的主角是微电子技术、生物工程和新材料这三

大技术。……在旧产业革命中，曾经发生了‘羊赶跑了人’的现象。在这场新产业革命中，机器人将会取代蓝领和白领阶级，小小的生物反应塔将驱逐临海石油化学联合企业，光电特性良好的非晶质元件可能会使巨大的火力发电站和通信设施变成废物。”

科学技术评论家、三菱综合研究所副经理牧野升认为，继十八世纪（纺织机械和蒸汽机）、十九世纪至第一次世界大战前（电力、汽车、铁钢生产技术）、第二次世界大战前后（原子能、半导体、电子计算机、喷气式飞机、雷达等等）这三次技术革命之后，公元2000年前后，将出现第四次技术革命，其主要内容是在“信息”、“资源”、“材料”、“能源”和“生命科学”这些领域里开展的“五大革命”。

著名的科学记者、光产业技术振兴协会理事长堤佳辰则独树一帜，他说，“光时代已经到来”，“光技术（光电子技术）将引起一场超过电子技术的‘产业革命’”，它“将给工业和社会以比电子技术更为巨大的冲击”。此外，还有人用“信息化社会”、“后工业化社会”、“高级知识社会”等提法去形容由电脑开拓的未来的工业社会。

近年来，日本出现一批新兴的技术工业群。

晶体管（后来发展成为集成电路）和电脑等电子技术经过三十多年的发展，今天迎来了极盛期。

电脑日益广泛地被使用在工农业生产、科研教学、交通运输、银行、商店、饭店、医院等商业服务乃至家庭生活中去，微处理机也越来越多地被组装在机器仪表、照像机、手表等工业和民用产品上去，生产和生活的自动化程度大为提高，电气化时代过渡到了电子化时代。

目前几个发达的资本主义国家都在着手研制更高级的第五代电脑，它不仅有更高的运算速度和更大的存储容量，而且具有判断、推论等人工智能。集成电路技术也在向纵深发展，256千位超大规模集成电路即将大批量生产；目前广泛使用的半导体材料硅也将由性能更好的镓砷和铝砷等新材料所代替；集成电路由平面型正在向立体型发展；光集成电路——即在一块基板上容纳有激光振荡、光电信号互换和放大等功能的光元件和集成电路——的研究也有了新的进展；利用一些导体在绝对零度（零下273度）时出现的电阻几乎等于零的原理的约瑟夫森效应元件的研究也在积极进行之中。集成电路已被称为“工业的食粮”，半导体硅等被誉为“神奇的魔石”。

在微电子技术上发展起来的新兴技术有机械电子技术（如工业用机器人、自动照像机、各种高级的家庭电器、数控机床、电子计算机辅助设计与生产系统等等）、光电子技术（如光纤通信系统、光盘、光元件、激光加工及未来的光电子计算机等）、办公自动化技术（如电传机、复印机、语言处理机、电视电话及小型电子计算机等）、信息通信技术（如数据通信、图像通信、各种新的传播媒介等）和电子医疗技术。

如果说微电子技术是方兴未艾的话，那么，各种新材料技术则是崭露头角。新材料科学技术是美欧日各国在大大加强研究开发的重点领域。因为新材料是各种新兴工业的基础。最引人注目的新材料有：

非晶质金属；

新型陶瓷；

机能性高分子——代替金属的塑料、导电性塑料、浸透

分离膜、有机半导体等；

单晶体——无晶格缺陷单晶体、人工钻石、发光元件等；

新型纤维——碳纤维、光导纤维、人造皮革、无机纤维、人造内脏等；

新合金——记忆形状合金镍钛、超导体合金铌钛、吸氢合金钛锰等。

在上述新材料中，用非晶质硅制成的太阳光电池已广泛应用在手表、收音机、电算器等日用品上，耐高温、耐摩擦的新型陶瓷已经用来制作汽车发动机上各种零件等，对机性能高分子、单晶体、新型纤维的需求也日益增加，记忆形状合金等的用途则在大力开拓之中。目前，新材料研究开发的重要课题之一是如何降低成本，因为价格过高会影响它的普及。

被列为新的技术革命的第三张王牌的是生物工程。使用重组遗传基因、组织培养、细胞融合和生物反应体等手段改良和培育农作物新品种、制造高效能无公害的肥料和农药，提取制造抗癌药物等新药物的研究开发，目前大部分还没有超出实验室的范围，生物工程的开花、结果要到二十一世纪了。不过这一新兴技术是大有前途的，各国也正在这方面增加投资，加速研究步伐。

此外，被称为新兴科学技术的宇航技术、海洋开发以及各种新能源生产技术、资源和能源的循环利用技术等，在未来的技术革命中也都将获得迅速的发展。

二、世界新的技术革命的基本动向

(一) 电子技术

1. 电子技术开创了信息时代。

“信息时代到来了”这句话，确实令人费解。然而，看看现实生活，也就不难理解了。

信息技术的核心是电脑。电脑的功能随着微电子学的发展而取得了飞跃的进步。这表现在大规模和超大规模集成电路的制作技术上，在几毫米见方的硅片上就能装入上百万个元件。进步是非常惊人的。

例如，大家戴在手腕上的电子表，若在二十多年前装配，就得用装满一部小型卡车的大型电子管和电池。最近制作的大规模集成电路，除了具有计算、控制和记忆等功能外，还具有合成声音等多种功能。具有讲话功能的电路基板的面积，十年前象大办公桌的桌面一样大，两、三年前已经缩小到汽车座席那样大小了，甚至能安装在自动售货机上。也许在不久的将来，所有的机器和工具都能说话！

信息技术的另一个重要内容是通信。以电话为例，它在十几年前还只是一种通话机器，现在则变成了具有多种功能的新装置。它不仅能传递资料、复写传真，而且还能直通电报、显象对讲等。

信息技术的进步，必然要改变我们的生活。最近，有人说：“商务大楼这个概念将会逐渐地消失吧。人们现在还得从很远的地方乘坐公共汽车上班，集体工作。这种情况可以说是十九世纪的遗物。”现在已经出现了办事处逐渐向郊外分

散的倾向。为了使这种分散进行的业务能有效地进行，就得使用事务电脑、传真设备和处理文字信息的全自动办公机器，另外还需要多种功能的通信系统。这样，那些职员们就有可能大喊一声：“别了，公共汽车！再见吧，我的朋友！”

在家庭生活方面，现在已经开始把电脑通信机用于家务、教育、警备等方面。购买物品的方式也在发生变化。在买卖形式和金融方式方面都出现了新时代的征兆。现在已经有了“电视购买商店”和“电话支付银行”等。

在闭路电视方面，当普及了能进行问答的电视系统时，将会实现人们一边看着电视、一边按着电钮进行表决，行使赞成或否决的权利。

2. 微处理机。

尽管微处理机的首次商业应用仅有十年的历史，但在西方却往往誉之为“新电子革命”、“第二次科学技术革命”、“第二次产业革命”等的先声。它是电子技术发展中的一次质的飞跃，其意义远大于从真空管到晶体管的转变。国际商用机器公司早在1971年生产的第一批微处理机的外型尺寸和火柴盒相同，其计算能力却和最早的体积庞大的“埃尼卡”（1946年）或六十年代初期的简单电子计算机相同，而价格却只有后两者的几十分之一。

微处理机和以它为基础的新产品的制造乃是一个迅速发展的社会生产部门，其最重要的特征之一是在最终产品发生质变的情况下，大幅度减少生产费用。例如，以电子出纳设备代替机械的和机电的出纳设备，不仅在其应用过程中显示了极大的商业优越性，而且能急剧缩减生产费用。

微处理机最重要的特点之一在于，其应用范围广泛而且

还在迅速扩大。例如，在工业中用它生产自动设备（包括机器人）、控制工艺过程、处理实验室分析用数据等等，并日益广泛地应用于商业、银行业务、交通运输和日常生活中。

随着微处理机在现有耐用消费品、办公和商业设备中的广泛应用，不断出现为满足新的需求而专门研制的新产品，其中包括电子教学设备、电视磁带录象设备、电子玩具、电子计算器等等。为了节约燃料和降低排气的毒性，美国八十年代中期生产的全部汽车都装有监控发动机这一主要性能的微处理机。

在工业中应用微处理机的重要特点除可能生产新产品，可能建立新工艺过程外，还可能由于制品微型化而节约原材料。结果这一切便造成电子工业某些产品价格下降，虽然其质量和可靠性都有所提高。（当然这不意味着这一工业部门公司利润的减少；相反由于市场扩大，产品销售量增加，而利润还会显著增加。）

微处理机的出现，使自动作业线的建立、程序控制机床的研制等重大问题的解决大大加速了。近年在机器人技术发展中取得的成就没有微处理机是不可想象的。就这样，自动化生产资料生产的自动化日益推广，遂成为社会生产力发展的一个新阶段。

（二）机器人

这是技术革命的另一个主要方向。根据美国机器人研究所的定义：“机器人是为了借助程序控制的各种工序移动材料、部件、工具或专用设备而专门设计的多功能控制器。”

必须指出，在美国和日本，机器人的定义是不同的。在日本，它的内容更广泛，包括手动控制器（人直接参加工作）

和具有严格的工作程序（用机械工具或液压和风动装置）的机器人。因而很难对各国机器人化过程进行对比。

现代机器人的出现，具有决定意义的是用微处理机进行控制。生产的机器人化、机器人技术是科学技术进步的一个独立的新领域，但同时也可以把它视作微处理技术应用的一个主要领域。机器人技术在科学技术和经济进步方面的重大意义源于它在程序自动化进一步发展中的作用。这种自动化与大规模生产的自动化不同，它是以采用机器人为基础进行成批生产。现代加工业中很大一部分过程都是进行这种批量生产。

现在机器人已经用于金属铸造、焊接、锻造、冲压、油漆、玻璃生产、塑料成型、机器设备的装卸等等。将来机器人的应用领域必将显著扩大，将用于陆地和海洋有用矿物的勘探和开采以及在宇宙空间进行材料加工。在近几年内机器人的感觉、视觉、听觉和智能将有所提高。现在已经出现了能识别手稿的系统。麻省理工学院的研究人员研制成功一种新型机器人，它的多层人工皮肤带有电子传感器，使机器人借助微处理机能产生触觉。预计在八十年代里机器人还能有听觉。

机器人研制的下一个阶段就是使其感觉的能力和电子逻辑日益增加的复杂性相结合。解决这个问题可提高控制器动作的独立性，使之能采取决定。例如确定制品是否适于进一步加工，检验所完成工序的质量并进行有限的自动检验。美国自动装置公司经理宣称，在机器人技术发展的现阶段，最迫切的问题是扩大其感觉的能力，并制定这方面的专门程序。新型机器人研制工作的缺点是，以人类为中心的态度，也就

是制造自动机时模拟人的动作的倾向，此外，其机械系统过分复杂化的趋势也是一个严重的缺点。

自动控制机在金属加工业中能发挥重要作用。众所周知，采用程序控制机床可使小批量生产自动化。但是此时所实现的自动化仅是部分的，因为待加工零件的装卸还是手工进行的。如果使机器人具有装卸加工部件的功能，则可用程序控制机床进行完全自动化的加工，并有可能建成由能保证高效率生产的电子计算机、机床和自动装置组成的加工中心。

对使用机器人的各公司所进行的调查证明，采用机器人的主要目的是减少劳动工资支出、改进产品质量和增加产量、节约材料，并替代危害职工的工作（例如油漆产品时）。实际上采用机器人的主要成效往往是减少机器设备的窝工，显著增加其工作时间，从而使小批量生产的费用接近大量生产费用。调查还证明，广泛采用机器人和电子计算机一般能使生产费用降低25%。

上面讲的是工业机器人。据某些方面预测，在八十年代末期机器人将广泛用于生活中。但这个过程的发展要比已经推广应用的“个人用”和“家用”电子计算机慢得多。^①

（三）新材料技术

1. 材料开发的意义与今后的发展动向。

产业的发展促进机械设备及材料的发展，而新材料的出现又促使企业本身发生变革。例如，动力设备及其材料的历史表明，开发耐高温、高压的材料往往是与动力设备的发明并行的，而且还促进了产业的变革。当前信息产业的发展也

① 参见《美国科学技术发展的某些新方向》《国外科技动态》1983年第10期。任之摘译自苏联《美国：经济，政治，思想》1982年第10期。