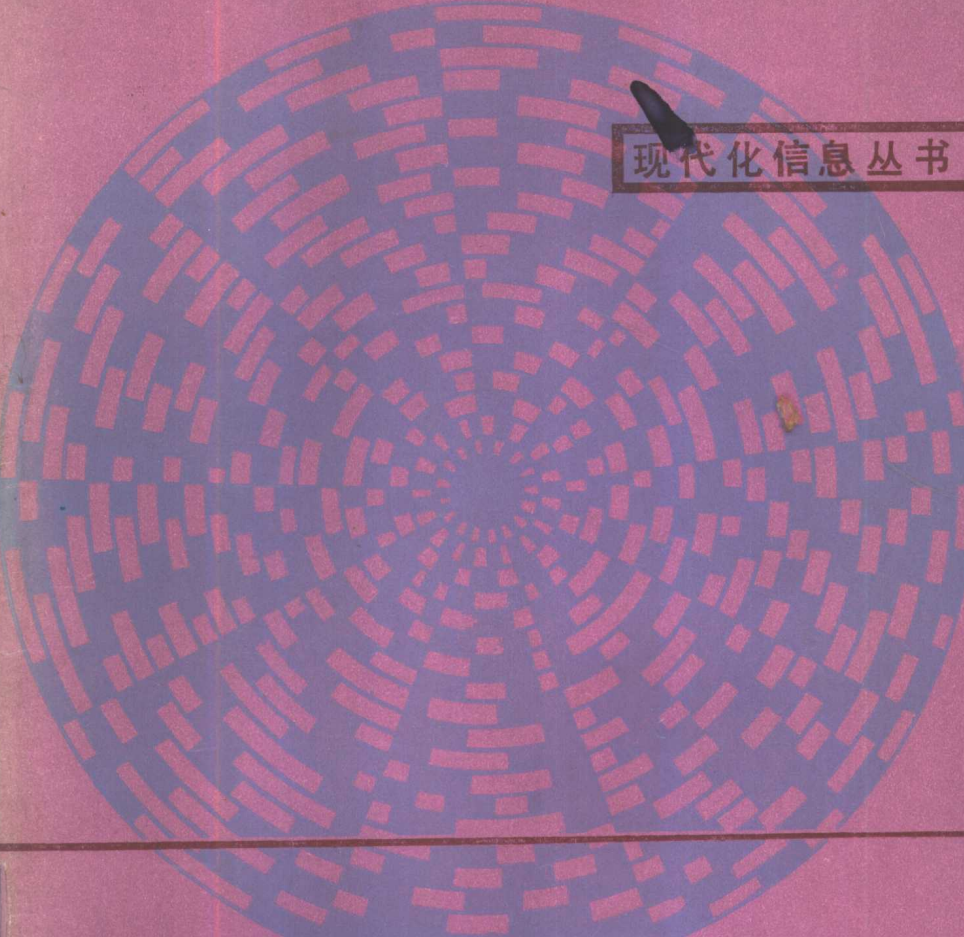




现代化信息丛书

新技术革命对世界的影响

姚琮 著

科学普及出版社

现代化信息丛书

新技术革命对世界的影响

姚琮 著

科学普及出版社

内 容 提 要

本书介绍了新技术革命在世界各地的影响及各国的反映和对策。本书的特点是材料新，内容比较全面。读者读后可对新技术革命的概貌、影响、各国的对策以及对我国的启示等有一个较全面的概念，可打开读者的思路，激励人民振奋中华的精神。

本书共分五部分：一、介绍新技术和发展趋势；二、评介有关新技术革命的几家著名理论；三、新技术产生的影响；四、着重介绍新技术对第三世界的影响及对我国的启示；最后介绍各国所采取的对策。

现 代 化 信 息 丛 书

新 技 术 革 命 对 世 界 的 影 响

姚 琮 著

责任编辑 陈 恂 清

封面设计 洪 涛

*

科学普及出版社出版（北京市海淀区白石桥路32号）

新华书店北京行所发行 各地新华书店经售

北京密云县印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：3¹/₄ 字数：70千字

1984年10月第一版 1984年10月第一次印刷

印数：1—56,000册 定价：0.55元

统一书号：17051.1039 本社书号：1002

前 言

小小寰球，天涯咫尺。它每一处迸发的思想火花或实践着的变革行动，都在创造着全球居民们每日生活的信息需求。

现代的中国人，已经开始了“面向现代化，面向世界，面向未来”的新长征。面向现代化，需要现代化的知识；面向世界，需要了解世界潮流；面向未来，需要科学地预测未来，《现代化信息丛书》即为此目标而诞生。

《现代化信息丛书》将努力追踪世界科学技术和经济、社会发展的主导趋向，及时介绍有益于社会主义建设事业的新成就、新知识和新观念，为新型干部队伍的知识化和专业化服务，并兼顾社会各界的一般需要。

这套丛书着眼于加速知识更新，在世界科技前沿和国家需要的结合点上精选最新题材。它将打破学科的局限，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，注重为全社会普遍关注的重大的综合性问题。

“声如千骑疾，气卷万山来”，世界新技术革命的严峻挑战和振兴中华的伟大改革，在我们面前汇成了势不可挡的时代潮流。我们将努力在这一潮流中创一家风格，新万人耳目，让丛书置于社会主义事业家和青年朋友的案头，在他们的思考、拼搏、奋进中助上一臂之力。

现代化信息丛书编委会

目 录

前言

引子

1. 世界新技术革命的现状及其发展趋势	(2)
1.1 微电子技术	(2)
1.2 新能源	(3)
1.3 光导纤维通信	(5)
1.4 航天	(6)
1.5 海洋工程	(8)
1.6 今后二十年内可能产生更大突破的技术	(9)
1.6.1 信息技术	(9)
1.6.2 生物工程	(10)
1.6.3 材料科学	(11)
2. 国际上有关新技术革命的理论	(14)
2.1 康德拉季耶夫的长波理论	(14)
2.2 熊彼特的创新理论	(15)
2.3 门施的《技术停滞—革新克服衰退》	(17)
2.4 罗斯托的经济成长阶段论	(17)
2.5 贝尔的后工业社会理论	(19)
2.6 托夫勒的三次浪潮理论	(22)
2.7 奈斯比特的大趋势理论	(26)
2.8 松田米津的《信息社会》	(28)
2.9 罗马俱乐部的观点	(30)
2.10 近年来出现的其他有关理论	(31)

2.11	趋同论及其他	(32)
2.12	苏联学者的一些看法	(33)
2.13	对于这些理论的几点看法	(35)
3.	新技术革命所造成的影响	(39)
3.1	对经济结构的影响	(39)
3.1.1	产业结构的变化	(39)
3.1.2	就业结构的变化	(41)
3.1.3	产品结构的变化	(42)
3.1.4	对企业的影响	(44)
3.2	以电子工业和服装工业为例分析对工业的 影响	(46)
3.2.1	电子工业	(46)
3.2.2	服装工业	(50)
3.3	对就业前景的影响	(53)
3.4	第三世界受微电子技术影响的分析	(56)
3.4.1	比较优势	(56)
3.4.2	劳动费用	(56)
3.4.3	生产	(56)
3.4.4	功能一体化	(58)
3.4.5	信息的重要性	(58)
3.4.6	基础结构和人力资源	(58)
3.4.7	技术变革和所提供的机会	(59)
3.4.8	信息流的影响	(60)
3.5	新技术革命影响的启示	(61)
3.5.1	第三世界劳动力低廉和初级资源 丰富的优势将逐渐消失	(62)

3.5.2	要注意发展新材料，传统工业也要大发展，但应注意其过渡性……	(63)
3.5.3	采用新技术的原则……	(65)
3.5.4	一点对策建议……	(67)
4.	一些国家和地区所采取的对策……	(70)
4.1	工业化国家总的趋势……	(70)
4.2	美国……	(71)
4.3	日本……	(73)
4.4	欧洲经济共同体……	(75)
4.5	英国……	(76)
4.6	法国……	(77)
4.7	联邦德国……	(78)
4.8	苏联……	(79)
4.9	台湾……	(80)
4.10	新加坡……	(83)
4.11	南朝鲜……	(84)
4.12	印度……	(86)
4.13	巴西……	(89)
5.	抓住机会，迎接挑战……	(93)

引 子

近年来，西方国家的传统工业在日趋衰退，而以新技术为基础的工业却在蓬勃发展。在这种形势下，世界上出现了许多所谓新的工业革命的论点，有人称之为“第三次技术革命”，有人称之为“第四次产业革命”，也有人称之为“第三次浪潮”，“向科技社会迈进”，“向信息社会过渡”，等等。虽然说法不一，动机和目的各异，但这些说法所根据的现象却是一致的，那就是目前微电子技术、生物工程、光导纤维、激光、新型材料、新的能源、海洋开发等等新技术已在广泛应用。这些新技术的应用已在开始引起传统的生产方式和产业结构，以及社会生活等方面的变化。随着时间的推移，这些变化将更加深入，更加广泛。其影响所及，不仅为一些国家的国民经济和社会生活，而且将波及到国际关系。

1 世界新技术革命的现状及其发展趋势

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的发展和变化。前面提到的微电子技术、生物工程、光导纤维、新型材料、新的能源、海洋开发等，都是当前的新技术，现分别做一些概述。

1.1 微电子技术

世界上第一台电子计算机是1946年1月在美国出现的（是用18,000只电子管组成的），被命名为埃尼阿克。当时科学界人士估计，全世界的计算工作量只需要两百台这样的计算机就够了。而现在，如果把微型机都统计在内，全世界拥有的计算机已超过七百万台，而且还在高速度发展中，不仅台数增加，性能和功能也和过去大不相同。我国最近已制成每秒计算一亿次的计算机，国外已有了号称为一百亿次的计算机。目前，第五代计算机以及每秒一百五十亿次的计算机都在探索研制中。据报道，第五代机器人的先驱——具有视觉功能的机器人已于1984年4月在以色列研制成功。电子计算机的发展出乎人的预想，它使制造业、农业、交通、通信、教育、医疗办公业务、家庭等一切方面都产生巨大变化，为一切部门的改造提供了控制中心。

计算机的出现在人类机械工业发展史上也是一个革命性的变化。机械化的发展是手的延长，代替了体力劳动，而计算机的出现是部分代替人的脑力劳动。当然目前仍然是电脑辅助人脑，但这是影响非常深刻的变化。现代的机器人已经

应用于金属铸造、焊接、锻造、冲压、油漆、玻璃生产、塑料成型、装卸等工种。机器人今后的应用领域将日益广泛，将用于海洋矿物的开采、核能、核废料处理、除污、畜牧业、交通运输业、建筑业，以及在宇宙空间进行材料加工等等。预计在八十年代里，机器人的感觉、视觉、听觉和智能等都将有所提高，现在已经出现了能识别手稿的系统。美国麻省理工学院已研制成功一种新型的机器人，它的多层人工皮肤带有电子传感器，使机器人借助微处理器能产生触觉。据统计，目前全世界共约有3万2千多个机器人在使用中。预计到1990年，美国装配线上的机器人采用率将从目前的不到1%提高到20%。据日本经济研究中心理事长金森久雄说，八十年代技术革新的中心就是微电子技术。据美国《电子市场趋势》杂志报告，1982年美国电子产品贸易额达453亿美元，占全部贸易额的十分之一。美国微处理器的销售额的年增长率达50%—60%。另据日本通产省的报告，1978年日本微电子产品销售额仅为11.9万亿日元，而1990年将增至29.3万亿日元。美国《时代》周刊预测，到1985年，世界微电子产品销售额将达到2,300亿美元，到九十年代还要再翻一番。世界上绝大部分科学家都认为，微电子技术的迅猛发展，将操纵一切工业的命运。

1.2 新能源

在人类文明史上，人类所利用的能源历来主要是天然有机物、碳氢化合物等自然能，如煤、石油、天然气、柴草木炭等等，以及风能、水能。1942年人类制造了第一个原子能反应堆，1945年制造了第一颗原子弹，1955年出现了第一座

原子能商用发电站。原子能的利用在能源方面开辟了新的纪元。人类打破了物质的结构，掌握了内部的能量并加以控制。这是一个质的飞跃。毛泽东同志说过：原子能是个工业革命。但是，这个技术革命没有人们原先预计的那样飞速发展。目前全世界的装机容量只有1亿7千万千瓦，能源问题也没有因为原子能的利用而基本解决。目前存在的问题是原子能的经济性和安全性，尽管它在理论上可以成为取之不尽、用之不绝的能源。可控热核聚变技术，虽然近年来有了长足的进展，但在本世纪内不会成为商用。目前最新的发展状况是，1983年美国普林斯顿大学聚变实验室成功地实现了受控核聚变“点火”。这个实验室的负责人韦思说，他希望到1988年这项试验将达到“盈亏平衡点”，那时它所产生的能量与所消耗的能量将相等，可能会带来一个几乎是取之不尽的能源的新纪元。目前发达国家都在探索开辟新能源的途径，根据本国的自然资源和技术基础，各有侧重地向大自然索取更多的能量。这些新能源具有天然的再生特性，如太阳能、生物能、地热能、风能、海洋能等等。发达国家试图从单纯依靠矿物燃料石油、煤、天然气等向多种能源互补结构过渡。估计到2000年时，核电站的发电量将占世界发电总量的23%。目前，美国的太阳能、西德的沼气池、丹麦的风能、法国的潮汐能等，都有了一定程度的发展。美国哈佛大学依格勒博士提出了在地球的同步轨道上建立“太阳能发电卫星”的设想，如果这一设想能够实现，将可能解决世界能源问题。

由于新能源的开发需要大量资金，各国近年来又采取了有力的节能措施。这些措施也相对地抵消了一部分对能源的

急需；再加上近两年来世界石油价格的几次下跌，估计到本世纪末，石油、煤炭、天然气等传统能源仍会占50%—60%的比重。只要这个格局不发生更大的变化，新能源的进展步伐不会很快。

1.3 光导纤维通信

过去，人们在传送语言、文字和图象等信息时，使用的是电话、电报和电视等，也就是依靠“电”来传送信息。而光通信技术依靠的是“光”。利用超纯度的石英玻璃棒在高温下拉成纤维。它之所以能传送光信息，主要是由于光纤维中心和表面具有不同的折射率，中心部位的折射率大，表面部位的折射率小。根据光的全反射原理，亮度高、光谱纯、方向性极好的激光束被驯服地关闭在光纤维的芯部，并以每秒30万公里的速度传输。用光导纤维绕制的光缆与用电线绕制的电缆相仿，通信原理也相似。一个传输的是电信息，一个传输的是光信息。光纤通信只是在发信端多一道把电信号转换成光信号的装置，在收信端也多一道把光信号还原成电信号的装置。光通信有着其它通信方式不可比拟的优势。一根比头发丝还细的光导纤维，可以传送几十万路电话或几千路电视。由于激光的频率比微波的频率高几千倍，可以容纳的信息通道很宽，输送质量也极高。光导纤维体积小、重量轻，一根四芯光缆，每公里重量只有同长度四管中同轴电缆的1/20。由于它比铜柔韧，所以施工敷设也比较方便。光导纤维抗电磁干扰的性能也极高，在强电干扰区，如电气化铁路沿线或高压输电线路沿线，采用光缆通信最为适宜。

微电子技术配合光导纤维，出现了光纤的数字通信和程

序控制交换机的结合，改变了城市短 长途的通话系统。目前世界上已有八个国家宣布从现在起不再建电缆，完全改建光缆。据美国的成本核算，在市话系统里，光缆比电缆便宜15—20%，在长途通信系统里，可便宜20—25%。目前北京到上海的同轴电缆可通话1,800路，但是转播一个电视节目就需要1,800路，所以现在不能用同轴电缆转播电视节目，将来采用光缆后，此类问题将迎刃而解。据日本《东洋经济》最近报道，光产业已经正式成为日本的主导型企业。日本光产业技术振兴会预测，光产业营业额1985年 将达到9,000亿日元，1990年将达到2万亿日元，2000年将达到12万亿日元。

随着各种业务的开展，图像信息、报纸等大量数据的传输，采用光纤通信是必经之路，并将对社会带来非常大的影响。

1.4 航天

1957年第一颗人造卫星上天，人类开始走出地球，进入宇宙。这在人类发展史上是开天辟地的事情。当时的航天事业曾经使人们发挥出广泛的想象力，认为这将对人类和地球产生非常大的变化；但是现在看来，航天活动并未产生人们所预想的那样大的影响。真正起较大作用的是卫星的应用，特别是通信卫星的应用，对信息社会的重要性远远大于对空间探索的重要性。专家预测，到1986年，通信卫星将能装载2万4千条双向电话和四个通信频道，比现在的通信卫星容量翻一番。将来有可能把世界上各种信息的传播都通过卫星来进行，这将大大缩短距离和提高效率。《第三次浪潮》一书的作者托夫勒说：“这将把地球缩小成为一个村庄，或叫

全球村。”

航天技术除了在卫星导航、卫星通信以及利用卫星遥感技术普查地球资源等方面造福人类之外，宇宙空间存在着在地球上所不具备的优越条件，如失重、高真空、强辐射、无菌等，都可以通过航天技术给工业生产带来极大的好处。举几个例子：1. 单晶硅是现代电子工业的基本材料，但在地面制取单晶硅，由于容器壁的接触，难免混进杂质，往往达不到理想的要求。而在太空中制取，由于失重，材料悬浮空中，不受容器的沾污和限制，可获得高纯度和大直径的产品。2. 在地面生产滚珠，由于重力影响，难以获得理想的球体，滚珠在轴承中会产生振动。在空间失重条件下制作，表面张力会使熔体形成完美的球体，这种轴承可用于特殊的精密仪器。此外，还可以在太空中给液滴注气制取空心滚珠和空心多层滚珠，其寿命和性能都比实心的要高。3. 在失重条件下，气泡被注入熔融物质中，它不上浮也不下沉，均匀分布在液体中，因而可获得轻巧而坚固的带气孔的泡沫金属。4. 在失重条件下，纤维在金属中分布均匀，可生产出匀质的、用短纤维加固的金属。还有可能将镓和铋、金和锗等难以混合的材料制出极为均匀的合金和复合材料。5. 在地球上制取薄膜、细丝时，往往由于重力作用而易折断，成了难以克服的难关。而在太空中，生产极薄的薄膜、极细的细丝却易如反掌。6. 在太空中，能对血球、细胞、酶等进行有效的分离，从而制取珍贵的药品。据科学家预计，本世纪末将出现第一批空间工厂，以上设想就可能变成现实。

路透社今年4月报道，美国航天局已经和三家大公司签订了制造太空工厂的合同，到1990年将把太空工厂送入轨

道，在太空中制造高纯度药品和高级材料。据悉，已有数十家美国和其他国家的公司对太空工厂表示兴趣。

1.5 海洋工程

随着现代经济的发展，陆地上的资源在日益枯竭，而辽阔的大海里却蕴藏着极为丰富的食物资源、矿物资源和能源。海洋工程就是对海洋的全面开发和综合利用。这也是人类认识海洋和开发海洋所需手段和装备的总称。它包括船舶和航运，海洋调查，海上油气田开采，海底固体矿物和海水化学资源的开发，渔业捕捞和人工养殖，海洋能源开发，海洋空间利用，潜水和打捞工程等。

海洋石油和天然气的开采，为能源的开发开辟了新的途径，如今，已探明的海底石油和天然气储量，约占世界油气总储量的六分之一。

海洋的水产资源非常丰富，目前全世界的捕鱼量约为每年8,000万吨，七十年代以来，海洋放牧业和人工养殖业发展很快，人工养鱼、海洋种植是对陆地资源的有力补充。大家知道，南极海域还拥有数以10亿吨计的磷虾资源有待开发。

位于5,000米深海的锰结核矿资源储藏量多达千亿吨，被誉为二十一世纪的矿产资源，可供人类使用几千年。预计本世纪末可望掌握开采这种资源的技术。我国曾派出远洋科学考察船驶向太平洋，成功地打捞上来深海锰矿矿田。

海水中的化学资源也极为丰富，有80种左右的化学元素，光是核电站的燃料铀就达50亿吨，海水中的氘和氚所蕴藏的总能量折算成石油，将超过现有海水的总体积。

潮水的涨落，海洋表层和深层的温差，江河入海口的淡水与海水的盐浓度差等，也都是人类清洁而廉价的能源。

海洋简直是取之不尽、用之不竭的能源宝库。

1.6 今后二十年内可能会产生更大突破的技术

1.6.1 信息技术

其中主要包括四个方面。1. 集成电路，这是微电子技术等的信息技术的基础；2. 计算机硬件；3. 计算机软件；4. 新的通信手段。

集成电路的集成度每年都在增加，而且增加的速度非常之快，每年平均增加100%，而其销售价格每年平均要下降20—30%。这种发展趋势已连续十几年，而且势头未见稍减。这在世界工业史上是少见的。集成电路已深入到社会生活的各个方面，据国际上统计，现在至少有6,000个领域在使用微电子技术和计算机。

集成电路技术正向纵深发展。256K的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砷化镓和砷化铝等新材料所代替，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逊效应元件的研究，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”。

目前正在研制的三维集成电路进展很快，不久即将实用化。集成电路是三极管等电路元件和线路在同一块半导体芯

片内的集合,而三维集成电路就是集成电路芯片的集合,是“集”集成电路,是双重的集成。它的用途将遍及军事(如导弹制造、雷达图象处理、各种信号处理);工业(设计电子化、生产过程控制、机器人);科学研究(大型计算机终端、超小型计算机、带有传感系统的计算机);行政事务(文字处理机、声音输入输出、文字图形识别);教育(电子教科书、对话式学习器、各种模拟器);民用(电子翻译机、无胶卷照相机、自动烹调器);医疗(心电图解读器、电子家庭医学辞典)等许多领域。

软件目前已成为独立的产业,在计算机的总产值中,硬件的产值不到15%,而软件的产值已超过85%。

1.6.2 生物工程

这是工程学领域内应用基因操作、细胞融合、细胞培养、以及酶工程、微生物工程等生物学技术的总称。1953年,人们发现任何生物的全部遗传蓝图都包含在一种称为脱氧核糖核酸的双螺旋有机分子里。经过三十年的发展,现在已经能够把生物体内的某些遗传基因取出来,把不同的遗传基因重新加以组合和拼接,然后再放回到生物体内。这就开辟了一个新时代。最近,美国宾夕法尼亚大学的布林斯特博士把大鼠的生长激素基因的许多复制品注射到小鼠的受精卵内,然后把它们移植到借腹怀胎的雌鼠体内,使这些雌鼠生下来的子鼠可以长到正常老鼠个体的两倍大;而且最有意义的是,它们把这些基因遗传给了它们自己的后代。从技术观点来看,人的卵子也能做类似的试验。但是由于社会伦理的原因,这种试验不能为人们所接受。然而,改造牲畜的潜力是巨大的。目前猪、羊、牛和家禽育种科学家们正在争先恐后