

新技术革命 知识讲座



冯之浚 张念椿 主编

XINJISHU
GEMING

上海人民出版社

新技术革命知识讲座

冯之浚 张念椿 主编

上海人民出版社

责任编辑 何根祥
封面装帧 沈蓉男

新技术革命知识讲座

冯之浚 张念椿 主编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路54号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7 字数 132,000

1984年5月第1版 1984年5月第1次印刷

印数 1—60,000

书号 3074·713 定价 (六) 0.57 元

155222

前 言

近三十年来,科学技术突飞猛进,产生了一系列新兴科学技术,如微电子技术、生物技术、激光技术、光纤通讯技术、宇航技术、海洋技术……,并逐步形成一个新兴科技群。这些新兴技术将在本世纪末、下世纪初,或者几十年之内,运用于生产,运用于社会,带来社会生产力的新的飞跃,并相应地带来社会生活的新的变化。这就是现在人们所关心的“新技术革命”。

中央领导同志高瞻远瞩,提出对这种新情况要加以研究并作出对策。各行各业闻风而动,经济界、科技界、学术界为此积极出谋献策,认真研究,形势十分喜人。

面对“新技术革命”的挑战,我们应该怎么办?是抓住时机,积极应战;还是漠然置之,我行我素。这是一个需要严肃考虑的大问题。我们已经失去了几次机会。这次,我们决不能坐视与工业发达国家在技术、经济方面的差距拉大,把我们甩得更远,而应该不失时机地奋起直追,发展科技,振兴经济,更好地实现党所提出的在不断提高经济效益的前提下,力争到本世纪末实现工农业年总产值翻两番的宏伟目标,更快地缩短我国和发达国家的差距。

正是在这种思想指导下,我们编写了这本《新技术革命知识讲座》。介绍国外议论新技术革命的几种代表性观点,诸如“第三次浪潮”、“第四次工业革命”等;阐述微电子技术、生物工程等九大先导技术,以及这些新兴技术的产业化趋势;分析发达国家在科技与经济方面的对策;同时,也对我国科技、经济、教育的发展提出极其粗浅的应战策略。由于我们所掌握的信息不够全面,分析研究的水平有限,因而仅是一孔之见,奉献给读者,求正于大方。

参加本书编写的还有丁晓枚、宋剑耕、虞富洋、丁鸿富、姚祖耀同志。本书在编写过程中曾得到许多同志的帮助和指教,在此表示感谢。

冯之浚 张念椿

1984年4月于上海

目 录

前言	1
第一部分 国外对新技术革命的种种议论	1
第一讲 从工业社会到“信息社会”	3
第二讲 人类文明的“第三次浪潮”	16
第三讲 “康氏长波”的冲浪者	27
第四讲 “增长的极限”——悲观派的警告	37
第五讲 “新的科学技术革命”正在兴起	47
第二部分 新技术革命的先导技术	55
第六讲 新技术革命的主角——微电子技术	57
第七讲 前途无量的生物工程	63
第八讲 信息传输的神经——光导纤维	69
第九讲 崭露头角的激光技术	74
第十讲 大有可为的海洋工程	79
第十一讲 进军太空的宇航技术	85
第十二讲 形形色色的机器人	90
第十三讲 丰富多采的新材料	95

第十四讲	前景广阔的新能源·····	101
第三部分	各国对策·····	107
第十五讲	预测和规划·····	109
第十六讲	发展科技的三种不同战略·····	119
第十七讲	控制技术“制高点”·····	131
第十八讲	寻求经济回升的新出路——调整·····	138
第十九讲	开发最重要的战略资源——人才·····	148
第四部分	抓住时机，迎接挑战·····	161
第二十讲	发展科技的几个战略性问题·····	163
第二十一讲	抓住“结构”，研究经济对策·····	188
第二十二讲	面向新技术革命，培养新型人才·····	198

第 一 部 分

国外对新技术革命的种种议论

第一讲 从工业社会到“信息社会”

七十年代以来，国外一些经济学家、社会学家、未来学家对资本主义世界科技进步、经济增长的前景，作了种种预测，提出了各种观点，诸如“信息社会”、“第三次浪潮”、“第四次工业革命”、“第三次技术革命”、“蜕变论”、“增长的极限”等等，引起了人们的关注。国外究竟在科技、经济、社会诸方面发生了什么变化？这些观点的主要内容及其实质是什么？也是我们所关心的问题。在这里，就先从“信息社会”谈起吧！

日本最近发生了一起劳资纠纷。一家电子计算机工厂由于“雇佣”了 200 多个机器人，影响了工会经费，因此工会提出让机器人加入工会，由工厂老板“按机器人头数”缴付会费。但厂方不同意，于是官司闹到日本当局。官员们认为，机器人并非人，不能加入工会。而工会则争取修改有关法律，以便让机器人获得“加入”工会的“合法权利”。

这场“纠纷”反映了在工业发达的资本主义国家里，劳动力结构正在发生深刻的变化。在劳动人口中，从事生产、维修的熟练、半熟练技术工人和一般的操作工人，统称为“蓝领”工人，其比例在最近 30 年中已大大下降，而从事企业管理、产品销售和信息处理等不需要穿工作服的工人，即所谓“白领”工

人的比例却大大上升。“白领”人数甚至超过了“蓝领”。随着信息技术的发展，被人们称之为“钢领”工人的机器人越来越多地进入了生产领域。我们知道，生产劳动是人类社会最重要的活动。劳动力结构的变化，必然影响整个社会生活。1956年美国“白领”工人人数第一次超过“蓝领”工人，引起了各派经济学家、社会学家和未来学家的重视，他们从各个方面研究这一转变，评价其意义。美国著名社会学家丹尼尔·贝尔就是其中最有代表性的人物之一，他认为，这就是工业社会向“后工业社会”（即“信息社会”）的转变。

丹尼尔·贝尔早年从事记者、编辑工作，曾任美国《新领导人》和《常识》杂志的主编。第二次世界大战后，历任芝加哥大学、哥伦比亚大学和哈佛大学社会学教授，并兼任《幸福》杂志劳工问题的编辑和《美国学者》、《公共利益》等杂志的编辑。他在六十年代后期倡导成立“美国文理科学院 2000 年委员会”，还在哥伦比亚大学成立了未来研究所。他的重要著作《走向公元 2000 年》、《今日资本主义》和《后工业社会的到来——社会预测的尝试》，对工业社会的未来前途作了分析和探索，提出了“后工业社会”这一概念。

其实，“后工业社会”这个词，早在本世纪初就有人用了，但为什么只有贝尔提出的概念才引起人们重视呢？这是因为：首先，贝尔的论断是在分析工业社会的现状及其发展趋势的基础上建立的；其次，“后工业社会”的概念是从分析社会结构的变化入手的。贝尔认为，“后工业社会”有如下五个特点：

“后工业社会”的第一个特点是经济方面的变化。国外分

析国民经济系统时，按照满足人类需要的顺序把它们分为三类产业，第一产业大体上是可以直接从自然界取得产品的产业，即农业、林业、牧业、渔业等；第二产业是制造业、采矿业、建筑业等；第三产业是服务性行业，包括为生产提供服务性劳动的产业，如运输、通讯、贸易、金融、保健、教育、科研、管理以及公用事业等。这三类产业恰好对应于人类有史以来生产活动从低级向高级发展的三个阶段。第一阶段是从事耕作、狩猎、采集等原始生产活动，是直接向大自然索取所需物质资料的阶段；第二阶段是从事加工制造等活动；第三阶段是从事服务性劳动。任何经济都是不同部类的混合体，各个部类的产业所占的比例决定了该社会经济发展的阶段。随着机械化与自动化程度的提高，第一产业在产业结构中的比重不断下降，而第二产业尤其是第三产业的比重不断上升。这种变化最先为英国经济学家配第所发现，后为美国经济学家克拉克所发展，被称为“配第一克拉克法则”。工业革命使人类经济活动从第一阶段转变到第二阶段，即从农业社会转变为工业社会。而已完成了这一转变的发达的工业化国家，现正在向第三阶段即“后工业社会”转变。

走在这一转变最前列的是美国。美国大约用了 200 年时间，走完了从农业社会到工业社会的转变历程。从事农业劳动的人数在全国劳动人口中所占的比例从 1870 年的 90% 下降到 1960 年的 5% 左右，到 1978 年只占 3.5% 了。从本世纪六十年代开始，美国的劳动人口又开始从工业生产转向第三产业，转向“信息工业”。从事工业生产的人数在全国劳动人

口中的比例已从 1950 年的 65%减少到 1970 年的 30%左右。

1972年主要资本主义国家的产业结构(从业人数%)

国 别	第一产业	第二产业	第三产业
美 国	3	32	65
英 国	3	35	62
意 大 利	8	39	53
联邦德国	3	53	44

第一产业包括农业、林业和渔业等；

第二产业包括矿业、制造业和建筑业等；

第三产业包括运输、商业、金融、教育、卫生、科研事业等。

因此，贝尔认为：“后工业社会”的第一个、也是最简单的特点，是大多数劳动力不再从事农业和制造业，而是从事于服务性行业。这一点美国已经做到了，它的大多数劳动人口既不从事农业生产，也不从事工业生产，而是从事于服务性行业。其他发达的工业化国家也在步其后尘，到 1969 年，服务性行业劳动力在全国劳动人口中的比例，英国达到 49.7%，荷兰达 49.8%，瑞典达 48.8%，法国、联邦德国等也已超过 40%；国民生产总值中服务性行业所占的比例也是如此。日本的劳动人口中，农、林、渔业所占比例：1955 年为 41%，1975 年降为 13.9%，1980 年只有 10.4%了，而服务性行业所占比例却从 1955 年 35.6%上升到 1975 年 51.7%，1980 年已达 54.8%。由此可见，已经完成了从农业社会到工业社会转变的国家，随着工业化的发展，经济结构中正在出现向服务性行

日本产业结构的变化(从业人数%)

时 间	第 一 产 业	第 二 产 业	第 三 产 业
1947	51.6	22.3	22.9
1955	41	23.5	35.6
1965	24	32.3	43
1975	13.9	34.1	51.7

日本在战后三十年中，第一产业从业人员减少 1000 万；而第二产业增加了 1000 万；第三产业则增加了 2000 万。

业或“信息”行业的转变，这是发达的工业化国家的必然趋势。

“后工业社会”的第二个特点是专业人员和专业技术人员将处于主导地位，这是社会职业结构的变化。

工业化使得工人只要经过短期训练就能够在机器上进行简单的常规操作，因此它造就了大量“蓝领”工人。而服务性行业偏重于办公室工作、教育和管理，即偏重于加工“信息”，而不是加工“物质”。因此，随着经济结构向服务性行业的转变，在职业结构中必然出现从“蓝领”向“白领”的转变，专业人员和专业技术人员的人数必然迅速增长。美国职业结构中白领人数自 1956 年首次超过蓝领以后，这个比例一直在稳步上升；专业人员和专业技术人员的增长率是劳动人口平均增长率的 2 倍，科学家和工程师的增长率是劳动人口增长率的 3 倍。贝尔说，“他们是构成后工业社会的关键集团”，“是后工业社会的核心”。

“后工业社会”的第三个特点是理论知识的重要性。贝尔指出：“在工业社会里是机器和人协作制造产品。后工业社会

是围绕着知识组织起来的,其目的在于对社会进行管理,同时指导革新与变革。”知识对于任何社会都是必不可少的,所不同的是,在“后工业社会”里,对于作出决策和指导变革具有决定性意义的理论知识处于中心地位。

在向“后工业社会”转变的同时,科学技术的关系也出现了历史性的变化。我们知道,在历史上,科学与技术是沿着不同的途径并行发展的,它们相互之间既有区别又有联系,但并没有先后之分。十九世纪以前的工业技术,基本上都是技术人员的发明,他们对科学理论并不精通。而现在,科学和技术产生了“一体化”的趋势,技术的长足进步不能只靠技术人员的实践经验和聪明才智,而必须依靠科学家在科学理论方面的探索。大规模集成电路的发明不是通过对真空电子管和晶体管的改良而取得的,原子弹也不可能在改进 TNT 炸弹的基础上制造出来。越来越多的新技术、新工艺、新产品、新材料必须依靠科学理论才能诞生,在人类历史上第一次出现了“以科学为基础的工业”,如计算机、光导纤维和聚合物的制造部门,它们在社会经济中日益居于重要地位,而与以往的工业部门不同的是,它们在投产以前必须依靠科学理论的研究。因此,贝尔说:“理论知识正日益发展成为社会的战略资源和中轴。而大学、研究机构和智力机关这类集中整理和充实理论知识的场所则成了未来社会的中轴结构。”

理论知识地位的提高,引起了人们研究理论知识和科学技术发展规律的兴趣。

“后工业社会”的第四个特点是,对技术的发展进行规划

与控制,有目的、有计划地推动技术的变革。

众所周知,工业化的发展和大规模的技术开发给人类带来了有害的副作用,诸如资源枯竭、能源紧张、环境污染、生态失调等问题接踵而来,甚至危及人类自身的生存。贝尔认为,关键在于对技术应用没有实行控制,社会发展一味依赖新技术,就会带来一种危险的盲目性。然而,贝尔认为对技术发展实行控制的手段也是有的。在“后工业社会”里,人们能够对技术作出评估和鉴定,用技术、经济和社会标准来评价衡量技术的发展,防止不良后果的出现,有选择地应用技术,有目的地修正技术。

“后工业社会”的第五个特点是决策方面的变化,即对含有大量变量的综合性事物进行管理和协调,创造了一套管理这类系统的技术。

十八世纪和十九世纪,自然科学家首先学会了处理两个变量的问题,如电流与电压、压力与容积等,只是在个别方面处理3个或4个变量。十九世纪和二十世纪初,社会科学也开始用两个变量来处理一些问题。这样分析问题,实际上是对复杂的世界的简化。

由于“后工业社会”决策工作的需要,产生了新的理论和方法,如信息论、系统论、控制论、对策论等等。这种系统分析方法的特点是,它力图在可供选择的方案中确定合理的行动,并提出实现这种行动的手段。但是,可供选择的方案数目随系统内变量数目的增加而急剧上升。如果系统内有10个变量,每个变量有2个交替值,就需要对 2^{10} 种情况进行计算比

较；如果每个变量有4个交替值，就需要计算分析 4^{10} 种情况；它决不是凭经验或用以前的传统方法所能解决的。这就需要越来越多的有关专家进入政府部门和决策机构，或者建立咨询参谋机构，来帮助领导部门做到决策科学化，因而象兰德公司这样的咨询机构如雨后春笋般地诞生了。全世界咨询机构总数已达1万多所，其中美国有3,500多所，英国和联邦德国各2,000多所。我国到1981年年底也已建立了98所类似的咨询机构。除了兰德公司以外，美国的斯坦福综合研究所、日本野村综合研究所、伦敦战略研究所、联邦德国系统工程与技术革新研究所都以其卓越的工作赢得了声誉。

从上述五个特点可以看出，贝尔所说的向“后工业社会”的转变，是以美国等工业化国家已经发生或正在发生的社会结构性变化作为根据的，是工业化国家发展的普遍现象，是一种必然趋势。

从第一产业、第二产业向第三产业的转变，从“蓝领”为主向“白领”为主的转变，从经验为主到理论知识占主导地位的转变，都证明了在“后工业社会”里信息及其传输、存贮、加工的重要性。因此，“后工业社会”也常常被人们称作“信息社会”。

对“信息社会”持乐观态度的，除了丹尼尔·贝尔外，还有日本的松田米津等“乐观派”人士。

松田米津是日本信息社会研究所所长，致力于研究计算机和信息技术产生的影响，发表了《计算机乌托邦和计算机治国论》等专著。他认为，技术的革新一般是通过三个阶段逐渐地影响和改变社会、经济制度的。第一阶段是技术取代以前