

新技术革命丛书

# 新技术革命的 崛起

李宝恒 著

科学出版社

# 新技术革命的崛起

李宝恒 著

科学出版社

1984

## 内 容 简 介

新的技术革命是什么？它产生的背景和发展趋势怎样？它的崛起会给人类社会的生产和生活带来哪些影响？本书针对以上问题论述第二次世界大战以后，特别是七十年代以来崛起的新技术群及其所属的科学领域的发展趋势，和它们对经济和社会发展的影响，并介绍了根据我国国情迎接这次挑战的对策。

本书可供具有中等文化程度的干部、科技人员和广大群众阅读。

## 新技术革命的崛起

李宝恒 著

责任编辑 高 庄 刘胜利

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1984年7月第一版 开本：787×1092 1/32

1984年7月第一次印刷 印张：2 3/8

印数：0001—60,000 字数：35,000

统一书号：15031·599

本社书号：3709·15—10

定价：0.32 元

## 引 言

我们正处在人类历史发生大变革的时代。

早在 1956 年，我国人民第一次向科学进军的时候，周恩来总理就高瞻远瞩地预言说：“由于电子学和其他科学技术的进步而产生的自动控制机器，已经可以开始有条件地代替一部分特定的脑力劳动，就像其他机器代替体力劳动一样，从而大大提高了自动化技术的水平。这些最新的成就，使人类面临着一个新的科学技术和工业革命的前夕。”（《社会主义教育课程的阅读文件汇编》（第二编），第 967 页）八十年代以来，周恩来总理的科学预见，已经成为当代思想家热烈议论的一个主题——人类正面临着一场新的科学技术和工业革命。

为什么说，这是一场新的科学技术和工业革命呢？那是因为，在人类历史上已经经历了一场技术革命和工业革命。

# 目 录

引言 .....	iii
一、历史上的技术革命和工业革命 .....	1
革命导师的论述 .....	1
纺织机和蒸汽机 .....	3
历史上的技术革命和工业革命的后果 .....	6
二、新的技术革命及其对经济和社会的影响 .....	8
计算机技术和微电子技术 .....	8
企业的小型化、分散化 .....	13
传统工业的变化 .....	17
办公室自动化 .....	19
现代化的信息系统 .....	19
生活方式的变化 .....	21
微电子工业的发展 .....	23
机器人 .....	29
信息化对就业的影响 .....	32
新技术革命对发展中国家的影响 .....	33
三、新的技术革命和未来 .....	35
外国学者的观点 .....	35
所谓《第三次浪潮》文明 .....	41
评《后工业社会》 .....	48

信息和通信.....	57
知识生产和信息处理.....	58
体力劳动和脑力劳动.....	60
教育和人才.....	62
城市化.....	68

## 一、历史上的技术革命 和工业革命

历史上的技术革命和工业革命，是从十八世纪后半期在英国开始的。后来，相继在全世界各个文明国家里发生。

这场技术革命和工业革命是世界近代史上最重要的事件之一，其结果影响了整个世界文明。

### 革命导师的论述

马克思和恩格斯对这场技术革命和工业革命进行了系统的研究。

历史上的技术革命是以各种纺织机(工具机)和蒸汽机(动力机)的发明为主要标志的。技术革命是工业革命的先导，新技术的发明和普遍应用，引起了工业革命。

恩格斯早在 1845 年写的《英国工人阶级状况》一书中就已经说过：“这些发明推动了产业革命，产业革

命同时又引起了市民社会中的全面变革，而它的世界历史意义只是在现在才开始被认识清楚。”（《马克思恩格斯全集》，第二卷，第 281 页）

如果说，《英国工人阶级状况》一书，只是恩格斯青年时代的一份调查研究报告，对英国工业革命还没有进行系统研究。那末，到 1867 年马克思的《资本论》第一卷出版时，则完全可以说革命导师对工业革命已经进行了系统研究，作出了科学的理论概括。

马克思认为，“工具机，是十八世纪工业革命的起点”。“1735 年，约翰·淮亚特宣布他的纺纱机的发明，并由此开始十八世纪的工业革命”。马克思还认为，“十七世纪末工场手工业时期发明的、一直存在到十八世纪八十年代初的那种蒸汽机，并没有引起工业革命。相反地，正是由于创造了工具机，才使蒸汽机的革命成为必要。”（马克思《资本论》，第一卷，第 410 页，409 页，412 页）

英国资产阶级历史学家汤因比（Toynbee）在 1884 年写过一本书，叫《英国产业革命讲话》。因此，西方学者认为，产业革命这个名词是汤因比发明的。这是不符合历史事实的。



## 纺织机和蒸汽机

约翰·淮亚特是英国人，生于1700年，最初是木工。1733年，他发明了纺纱机，纺出了第一根不用人的手指帮助而纺出的棉纱。他估计，这种纺纱机，可能减少三分之一的劳动力。同年，约翰·凯（1704年生于英国，织工兼技工）发明了飞梭，大大加快了织布的速度，突破了纺织工序原有的平衡。后来，詹姆斯·哈尔格里夫斯于1765年发明了有八个锭子的珍妮纺纱机，而且很快就在英格兰北部得到广泛应用。理查德·阿克赖特则于1768年获得了水力纺纱机的专利，并于1771年在诺丁汉开办纱厂，第一次用上了蒸汽机。他不是发明家，而是企业家。有了阿克赖特，纺织机和蒸汽机就越出了技术革命的范畴，而进入了工业革命的范畴。

蒸汽机早在瓦特以前已经发明，并在矿井中用于抽水。最初的蒸汽机叫火力机（fire-engine）是英国陆军军官托马斯·萨弗里（Thomas Savery）于1768年发明的。但是，这种用于抽水的机器，只能使水升高一百英尺左右，再加大压力，汽锅就会爆炸。1705年，英国铁匠兼锁匠纽科门改进了这种很不完善的蒸汽机。

他利用蒸汽因冷凝而收缩的原理，使气缸活塞因大气压力而下降，而在蒸汽进入气缸时，则使气缸活塞上升，从而产生往复运动。纽科门蒸汽机实际上是一台气压机，它在英国和欧洲大陆上迅速地流行起来了。但是，作为英国工业革命在技术上的主要标志的蒸汽机的发明，则无疑应当归功于詹姆斯·瓦特。

瓦特于1736年1月19日生于苏格兰。他的祖父是数学教授，他的父亲是建筑师。1758年，他在格拉斯哥大学从事实验室仪器修造工作。他热爱科学技术，掌握了法、意、德三种外语，在哲学、法学以及文学、美术和音乐方面都有修养。1763年至1764年冬，他负责修理一台纽科门气压机模型。为了减少这台机器因冷凝而损耗热量，他首创把冷凝器从气缸中分离出来，并用蒸汽的压力作为产生活塞运动的动力，而不用气压作为动力。这两项重大改革，使纽科门气压机变成了瓦特蒸汽机。

瓦特的成功是同企业家约翰·罗巴克和马修·博尔顿在经济上的有力支持分不开的。1765年，罗巴克帮助瓦特时，瓦特尚未成名，因为负担不了研究费用，几乎完全放弃了研究工作，为了还清债务和养家糊口，不得不另谋生计。罗巴克不仅为瓦特偿还债务一千镑，而且提供研究经费和促进在工业中推广应用。瓦

特晚年时仍对罗巴克念念不忘地说：“我的努力所能达到的成功，大部分应当归功于他的友好的鼓励，他对科学发现的关心，他敏于想到这些发现的应用，他对贸易和工业有深刻的认识，他的远大的眼光，他的热心的、慷慨的和积极的气质。”（保尔·芒图《十八世纪产业革命》，第258页）正因为得到了罗巴克的支持，瓦特才有可能继续进行他的研究工作，并于1769年获得蒸汽机的第一个专利。

但是，瓦特的发明并不完善，不久就被搁置在一旁了。1773年，罗巴克破产。瓦特的研究工作再次陷于停顿。博尔顿是罗巴克的债权人，他独具慧眼，不要罗巴克欠他的1200镑，只要罗巴克和瓦特签订的合同。一般人都认为，当时，瓦特的蒸汽机“一文不值”。事实上，它也“还只是个影子，纯粹的想象，要使它实现，还需要许多时间和金钱”。但是，博尔顿毅然与瓦特签订合同，请瓦特于1774年到他在伯明翰开办的索霍工厂定居，继续研究蒸汽机。十年之间，几经磨难，博尔顿甚至也不得不卖了一部分从他父亲和妻子那里得来的财产来度过难关。因此，瓦特才有可能坚持不懈地从事研究工作，终于发明了第二种蒸汽机，即所谓双向蒸汽机，它把活塞的往复运动转变为旋转运动，它消耗煤和水以生产动力，完全受人控制，而且可以移动。这种

动力机，不象水车那样，只能分散在农村使用，而可以集中在城市使用。马克思说过：“瓦特的伟大天才表现在 1784 年 4 月他所取得的专利说明书中，他没有把自己的蒸汽机说成是一种用于特殊目的的发明，而把它说成是大工业普遍应用的发动机。”（马克思《资本论》，第一卷，第 415 页）

瓦特发明的蒸汽机在冶金、纺织、锻造、采矿、交通等各方面迅速得到广泛的应用，促进了各种工作母机的诞生，使人们开始用机器来生产机器。

## 历史上的技术革命和 工业革命的后果

由于各种纺织机器和蒸汽机的应用，工场手工业转变成为大工业。大工业使巨大的自然力和自然科学投入了生产过程，从而大大提高了劳动生产力。从此以后，社会生产就以前所未闻的速度和规模发展起来了。因此，马克思说过，蒸汽机和各种纺织机是比布朗基“更危险万分的革命家”。正是这些危险的革命家，兴起了历史上的技术革命和工业革命，使人类社会从农业社会过渡到工业社会。这个过渡历时已有两百多年。在第一世界和第二世界已经完成这一过渡，但是，

在第三世界，还有相当多的国家和地区远远没有完成这一过渡。

工业革命改善了人类的物质生活条件。现在，世界上有四分之一人口的生活条件，比工业革命前好多了。据《痛苦的时代》和《前工业时期英国的死亡、疾病和饥饿》这两本书记载，在英国工业革命以前，人均寿命是四十岁，在十七世纪三十年代，英国工业革命前夕，人均寿命还在下降。可是，十八世纪四十年代以后，人均寿命就开始回升了。而现在，完成工业革命的发达国家和地区，人均寿命都在七十岁以上。过去常说人生七十古来稀，现在就不应那么说了。

但是，就全球的现状来看，还有  $3/4$  的人口生活在相对贫困之中，其中有  $1/4$  还生活在绝对贫困状态之中。八亿成人还是文盲，十二亿人没有清洁的饮用水和卫生设备，十五亿人缺乏医疗条件。贫富悬殊的问题在全世界还远未解决。现在，全世界人口的  $80\%$ ，只占有财富的四分之一。第三世界国家欠债达 8100 亿美元，大多数无力偿还。每年债务国偿付的利息，已超过新的借债。发达国家也都面临着经济危机。整个八十年代，资本主义世界经济的前景很黯淡。西方社会传统的价值观念也日趋崩溃。工业文明的发展似乎已经到了顶点，工业文明的老路，显然是走到了尽头。

## 二、新的技术革命及其对经济和社会的影响

第二次世界大战以来,特别是七十年代以来,一场新的技术革命正在崛起,而且已经对经济增长和社会发展产生了广泛的影响。

这次新的技术革命是以微电子学的飞跃发展为主要标志的。微电子学的飞跃发展,为电子计算机的应用渗透到社会生产和社会生活的一切领域开辟了宽广的道路。

### 计算机技术和微电子技术

电子计算机是一种控制机,它使信息和计算机化的智能与机器系统紧密结合,以取代人的体力劳动和大量脑力劳动,从而不仅极大地提高物质生产的劳动生产率,而且将极大地提高知识生产的劳动生产率。这将使社会产品极大地丰富起来,使人们的闲暇时间有可能大大增加,为满足人类社会的基本需要,为逐渐消灭工农差别、城乡差别、脑力劳动和体力劳动的差别,奠定了技术基础,提供了现实的可能性。

世界上第一台电子计算机是在第二次世界大战将近结束时开始研制的，由于战争对计算机提出了强烈要求，终于在 1945 年底研制成功，1946 年开始使用。这台电子计算机名叫电子数字积分计算机 (ENIAC)，用 18,000 个真空管装成，重 30 吨，占地 150 平方米，每秒运算 5000 次，造价 1000 万美元，这是第一代电子计算机，主要用于军事和科学研究，对经济增长和社会发展还没有产生什么影响。1955 年，它被送进波士顿博物馆。

1948 年，美国贝尔实验室的研究人员约翰·巴丁 (John Bardeen)、沃尔特·布拉顿 (Walter Brattain) 和威廉·肖克利 (William Shockley) 发明了晶体管，1949 年 6 月 3 日公开了这一发明。由于晶体管的体积小，可靠，能耗低，为微电子学的迅速发展开辟了道路。这是固体物理学的重大成就。这三位科学家因此获得诺贝尔奖金。

1957 年，肖克利创建好孩子公司 (Fairchild)，研制成用二氧化硅作为绝缘体的平面型晶体管。

1959 年，好孩子公司和得克萨斯仪器公司 (Texas Instruments) 开始研制集成电路。这也是由于军事研究的需要而促成的。1967 年，研制成大规模集成电路。

1971 年，美国英特尔 (Intel) 公司研制成第一个微处理器，是一块 0.5 厘米见方的硅片。

1975 年，该公司在一块印刷电路上组装成一台计算机。一年后，该公司宣布大量生产一块硅片上有两万个晶体管的八位计算机。

从 1946 年到 1976 年这三十年间，微电子技术和计算机技术的发展，经历了电子管、晶体管、集成电路和大规模集成电路四代，差不多十年左右就要换一代。运算速度提高了一百万倍，价格降低到原来的一万分之一，在技术史上还没有一种新技术发展得如此迅速。

集成电路的集成度在按数量级提高，计算机的性能也在按数量级提高。同时，新产品的价格却在直线下降。1960 年时，一个晶体管约合 10 美元，到 1980 年，集成电路中的晶体管，每个不到 1 美分。1945 年时，第一台电子计算机，造价 1000 万美元。1983 年时，一台家用电子计算机，售价已降到 1000 美元以下，计算速度还比当年快二十倍（每秒运算十万次），而且可靠得多。

微型化和大幅度降价，已经为微电子技术和计算机技术渗透到经济和社会的一切领域，开辟了宽广的道路。

特别是七十年代以来，微电子技术和计算机技术迅猛发展，几乎三—五年在技术上就出现一次更新。微电子学不仅已经成为新技术革命的主要标志，而且



已经产生出有强大生命力的新兴产业。集成电路销售额,年增长率最高达到 68%,计算机销售额,年增长率最高达到 52%,微电子产业的平均年增长率超过 20%。据专家们预测,到九十年代,这种新兴产业将发展成为仅次于能源工业的最强大的产业部门之一。

现在,在发达国家里,计算机的应用,不仅在工农业生产中普及了,而且,在管理部门也在普及,同时在向每个家庭渗透。据说,发达国家的工业总产值,约 58% 与微电子技术和计算机技术有关。微电子技术和计算机技术对经济增长所起的作用,高达 40%—60%。

第二次世界大战后,在发展新兴的高技术产业方面,美国处于领先地位,日本后来居上,西欧急起直追,苏联和东欧,还有第三世界新工业化的国家和地区,也都把发展高技术产业作为重点。国际国内竞争都非常激烈。

自从世界上第一台电子计算机 ENIAC 在美国诞生以来,在电子计算机和集成电路的研究和开发方面,美国始终保持领先地位。1981 年,美国传统工业产品国际贸易赤字达 547 亿美元,而新兴的高技术产业在国际贸易中却盈余 305 亿美元。

在集成电路的研制方面,美国遥遥领先。直到七十年代末,16 k-D-RAM 芯片(16 千位动态随机存取

存贮器)还是美国微电子产业的摇钱树,长期独占世界市场,高达80%以上。超大规模集成电路问世以来,美国于1983年建立了90条生产线,1984年将建立约200条生产线,总数增加了30%。

在电子计算机的研制和生产方面,美国的国际商用机器公司(IBM公司)称霸世界。该公司在1945年时,销售额仅1.42亿美元,1970年时,已达75亿美元,到1975年,进一步上升到130亿美元,利润20亿美元,在职人员三十万,占美国计算机产业总收入的65%。到1982年,美国电子计算机销售额已达340亿美元。七十年代末期以来,家用微型计算机异军突起,发展尤为迅猛。1981年,其销售额为24亿美元,到1985年,估计将上升到120亿美元,五年增长400%。机器人,1980年产值为2亿美元,估计1985年将达到20亿美元。在巨型机方面,美国正在研制第五代计算机。第五代电子计算机将突破前四代沿用的冯·诺伊曼原理,运算速度将提高三个数量级,即每秒一千亿次,最终目标要达到每秒一万亿次。而且将有新的记忆存储方法,新的语言(以逻辑为基础)和新的处理非数字信息的硬件。

各种类型电子计算机在工业和服务业中的普遍应用,大大提高了工业生产和管理的效率,用计算机辅助

设计(CAD),平均可提高效率三倍以上。如通用汽车公司用计算机辅助设计,周期从24个月降到14个月,塑料厂用计算机辅助设计模具,年产量从30只模具增加到140只模具。用计算机控制机床和生产线不仅可以大大提高生产自动化的程度,而且可以把一条生产线缩小成为一个机械加工中心。一般机床实际用于切削的时间不到10%,数控机床实际用于切削的时间可提高到30%,用计算机系统控制的机床实际用于切削的时间可提高到50%以上,甚至高达90%。

## 企业的小型化、分散化

电子计算机的广泛应用,除了大大提高企业劳动生产率以外,还在使企业向小型化、分散化的方向发展,使“金字塔”式的企业结构崩溃,使网状的企业结构得以发展。

工业社会形成的生产规模越大越好的观念开始在向对立面转化了。美国的许多大公司、大企业正在分为许多小单位(他们称之为利润中心)。现在,不再是“越大越好”,但也不是“越小越好”,而是“大公司里的小单位好”。例如,美国电话电报公司(AT & T)已于1984年元旦分裂为8个单位和22个地方公司。

还有更多的上万职工的大企业在分成几百人的中小型企业。苏联也在改变大而全的老模式，重视发展中小型企业。据说，在五十年代，美国 30 人以下的小企业只有 10 万家，而八十年代，每年增加 60 万家。总数已增加到 1200 万家。其产值（包括商品和劳务）已占国民生产总值的 40%。日本中小企业职工人数占企业总人数的 80% 以上。小企业灵活，采用先进技术快，适应于小批量多品种生产，有优越性，有生命力。

高技术企业开始时，多数是小企业。七十年代以来，正是由于这类小企业如雨后春笋般地蓬勃发展，而提供了新的就业机会。据统计，从 1969 年至 1976 年这七年时间里，美国的劳动力增加了 900 万人，其中，小企业增加了 600 万人，地方政府和州政府增加了 300 万人，而美国《幸福》杂志年年公布的 1000 个最大的企业，在此期间，一个劳动力也没有增加。

英特尔公司就是新兴小企业的典型代表。它创办于 1968 年，当时，只有资金 250 万美元。到 1980 年，不过十二年时间，它的销售额已上升到 8.5 亿美元。它靠什么高速发展？主要靠知识。这个公司的创办人，一个叫罗伯特·诺伊斯，一个叫戈登·摩尔。这两个人原来都是肖克利创办的好孩子半导体公司的研究骨干。诺伊斯在好孩子半导体公司做研究工作时就形成

了有关集成电路的思想。后来，他们从好孩子半导体公司里分化出来，自己创办英特尔公司，靠自己的知识和才干，来开发集成电路和微处理机。这个公司由于大量生产集成电路和微处理机，营业蒸蒸日上。这种类型的高技术企业必须在技术上不断创新。因此是所谓“知识密集型”企业，科学家和高级工程师占职工总数 10% 以上，甚至高达 15%。

现在，这类企业已经在美国的硅谷，波士顿郊外 128 号公路沿线和北卡罗来纳州的研究三角公园地区蓬勃地发展起来了。硅谷是靠斯坦福大学发展起来的。波士顿是麻省理工学院 (MIT) 的所在地。北卡罗来纳州的研究三角公园地区则以杜克大学、北卡罗来纳州立大学和北卡罗来纳大学为依托，是在州政府的扶植下有计划地发展起来的。这里获得博士学位的科学家和高级工程师的密度，在全美第一，每十万人人口中有 706 人。在波士顿，不仅有麻省理工学院，还有哈佛大学、东北大学、波士顿大学等众多的高等院校，共有大学生、研究生近 25 万人，形成了所谓“工业、大学、文化生态环境”。而且，自然环境幽美，有利于吸引科技人员来安家落户。这里诞生的小企业，小巧灵活，层次少，决策快，进取性强，不断创新，敢冒风险。目前，美国许多州政府都采取降低土地价格、减少税收等优

惠办法促进高技术产业发展，逐渐形成各州的工业园区。如犹他州盐湖城的“仿生谷”，就是依托犹他医学中心建立起来的。同时，在国家实验室如橡树岭国家实验室周围，也在兴建新的高技术工业园，甚至高技术工业城。如在休斯顿附近正在建立一座占地面积两万五千英亩的高技术工业城。

在发展高技术小企业的热潮中，有些州政府还支持重点大学建立“培植中心”(Incubator)，专门培植高技术小企业。如匹茨堡的卡内基·梅隆大学建立了“企业发展中心”，佐治亚州亚特兰大的佐治亚理工学院建立了“高级技术发展中心”，专门扶植初创小企业。小企业经过二、三年脚跟站稳后，就脱离高级技术发展中心而自立。

这种小企业建立起来以后，如果不能不断创新，不断出新点子、新产品，就没有竞争力，就有可能倒闭。因此，这类小企业在资本主义社会里，必须经得起激烈竞争的考验，才能站得住，并迅速发展起来，必须自强不息，才有强大的生命力。著名的苹果计算机公司，最初是由两个青年人在汽车间里搞起来的。经过短短六年时间，就发展成为有四千多职工的大公司，挤进了《幸福》杂志编排的五百家大公司的名单，排行411。美籍华裔科学家王安办的电视视频公司，专门制造计算

机和视频终端设备，现在已经发展成为美国著名的大富翁。

## 传统工业的变化

电子计算机的广泛应用，还在使传统工业的技术基础经历质的变化。

汽车工业，原来都是在流水线上大批量生产的。由于广泛采用电子计算机和机器人，现在也可以在流水线上进行多品种、小批量生产了。日本汽车工业应用微处理机和机器人最多。日本丰田汽车公司的生产线上平均每 65 秒生产出一辆小汽车。这些小汽车竟然有 12,000 个品种，细分有 80 万品种。丰田汽车公司向 150 多个国家出口汽车，能适应全世界各地区不同的需求。连轮胎也实行多品种小批量生产，其中如空调设备、计量仪器、充电装置、燃料喷射装置、冷却装置、发动机零件等，都实行多品种小批量生产，仅轴承就有两万多种。

日本的汽车工业在 1963 年时还落后于美国半个世纪。但是，到 1980 年，日本汽车工业，在产量和质量上，都已超过美国，成为世界冠军。1982 年，日本年产小汽车 1073 万辆，超过美国汽车产量 40%，其中半数

以上出口，已占领美国市场的 30%。

日本汽车工业，后来居上，劳动生产率远远超过美国，其原因有二：一是在生产和管理中充分应用高技术；二是在管理上充分发挥职工的积极性。日本的工人对领导不反感。没有监视，也干得很起劲，而且似乎由衷地期望企业发展。美国工厂象军队，工长总是严密地监视工人，不让他们偷懒。工人对工长的指挥，毫无好感。

美国汽车工业面对日本的挑战，正在进行一场所谓“合理化革命”，一方面对汽车工业的技术基础彻底改造；另一方面则对汽车工业的管理制度进行改造，其长远目标是，到 1985 年，用高技术重新装备整个汽车工业，包括新建 47 个发动机和变速器厂和 89 个装配厂。为此，准备投资 800 亿美元；同时，大力改革管理制度，力求到本世纪末消灭同日本的差距。

汽车用高技术可以多品种小批量生产，服装更可以也更需要多品种小批量生产，甚至可以利用高技术，恢复到单件制做。在传统社会里，做衣服要请裁缝用手工业方法量体裁衣，单件制做。到了工业社会，服装都按标准化、系列化的设计，在服装厂里大量生产。现在，有了微电子技术提供的先进专用设备，就可以用录象机和激光设备量体裁衣，按各人喜爱的衣料和式样，



用微处理机控制的缝纫机单件缝制。人的工作将转向主要从事服装的艺术设计和服装产业的经营管理。

## 办公室自动化

微电子技术的发展，还为办公室工作提供了各种各样的先进设备，如办公室用文字处理机、自动打字机、声音识别机、高速印刷机、复印机等等。加上电子计算机终端、电视屏幕和电话，就可以联合成完整的功能系统，大大提高办公室工作的效率。据估计，到 1990 年，美国将有 40%—50% 工作人员使用电子计算机终端设备，全国将有 3,800 万套电子计算机终端设在办公室里，将有 3,400 万台家用电子计算机终端。这些终端与现代化通信技术相结合而形成网络，并与各类信息数据库连接起来，形成各种现代化信息系统，这是现代化社会不可缺少的基础结构。

## 现代化的信息系统

美国在社会信息化方面已达到相当高的程度，现已拥有各种信息数据库 15,000 个，其中可以在线联机运行为社会服务的有 1,450 个，供家用电子计算机终端

或个人用微型计算机联机使用的社会信息数据库，如联机售货、电子新闻、电子教育等信息数据库 600 个。美国数据资源公司 (DRI) 是世界最大的经济信息数据库，共拥有世界各国经济信息 1,000 万件时间系列数据，可供各国用户查询使用。现在全美共有 4,350 个信息处理企业，从业人员达 32 万人，年销售额 149 亿美元。这类信息处理业的年增长率高达 25%—33%。

苏联也很重视信息处理系统的建设。1972 年，苏共二十四大作了“统一建立国民经济计划、统计和管理信息的自动采集和处理系统”的决议，组建了全苏自动化管理系统的领导机构，大力推动全苏信息系统工作，到 1980 年，已建立各级自动化管理系统 5,631 个，形成了一支 30 万人的从事信息处理工作的庞大队伍。他们的目标是：到 2000 年，全部企业 100% 地实现自动化管理。

可以预期，现代化信息系统的建立和发展，必将对人类社会的进步产生极为深远的影响。它不仅可以大大提高物质生产和计划管理的劳动效率，而且必将大大提高知识生产的劳动效率。科学技术知识的发展必将出现质的飞跃。知识和信息已经成为新社会的战略资源和变革的动因（动力和原因），科学研究则已经成为新社会的最主要的生产力。新的现代化的信息系统

必将推动这个强大的生产力——科学突飞猛进地发展，从而推动生产关系和上层建筑相应地发生变化。到二十一世纪，当我们的子孙后代谈论我们现在到图书馆或资料室里去，用手工查阅卡片，借书还书之类的“故事”时，也许就象我们现在看甲骨文或竹简一样不可思议。而坐在家里，用计算机终端设备向信息库、知识库检索资料文献，则早已成为发达国家的现实了。

当科学家们用新的劳动资料——现代化信息系统和自动化实验设备来进行科学研究时，生命科学、材料科学和信息科学本身，这三大科学前沿，必将日新月异，发出灿烂的光辉，指引这场新技术革命蓬勃发展。

## 生活方式的变化

为了不断地学习新的科学技术知识，人的一生中就必须通过多样化的形式不断地重新受教育。但是，家里有了计算机终端设备，人们就有可能在家里受教育了。可以用终端设备和电视、电话同电视台联系。电视台可以通过专用线路，为人们播放所需要的内容。因此，有人预测，用计算机辅助教学，将从根本上改变传统教学的面貌。在校园里进行课堂教学的传统形式有可能逐渐消失，而电化教育必将在社会教育中充分

显示出它的作用。电化教育使师生都能用现代化信息系统来进行教学,新的信息传播方式将突破老师讲、学生听这种传统形式,可以在教育过程中利用录音磁带、录象磁带、电影、电视、唱片、广播、语言实验室等现代化手段,从而大大提高教学效果。国外称为“视听教育”(Audio-Visual Education),或“教育通信”(Educational Communication)。邓小平同志早已指示,要制订加速发展电视、广播等现代化教育手段的措施,这是多快好省发展教育事业的重要途径,必须引起充分的重视。

现代化信息系统既然可以使人们在家里受教育,当然也可以使人们在家里做工作,特别是信息处理方面的工作。当每个家庭都有了家用计算机终端以后,与电视和电话配套,并与工作单位、电视台、图书馆、情报所、银行、商店等联成网络,就有可能在家里利用现代化信息系统,去完成许多我们现在要到处奔波花费许多时间才能完成的事情,使人们的工作性质和生活方式发生质的变化。因此,在发达国家里,已经在试验改变工作制度。如自己选定工作时间(Flex-time)就是一种新办法。1977年,西德已有四分之一劳动力约五百万人实行这种办法。英、法、意、芬兰、丹麦、瑞典有两万两千多个企业约四百万职工在试行这种新

办法。美国企业也有八百多万职工实行这种办法，结果是缺勤率降低，劳动生产率提高。此外，还有15%—20% 职工在晚上工作，20% 职工实行部分时间工作。许多妇女、青年、老年人或半退休人员，愿意收入少一点，但自己支配的时间多一点。

还有开会，也不必兴师动众、安排食宿了。人们可以利用电子信息交换系统来举行各种国内以至于国际的会议。

再比如，买东西，可以用电视扫描超级市场的货架，根据需要打电话订货，由超级市场送货上门。付款不付现金，而是通过计算机终端，把应付金额传输到银行的信息数据库，在你的存款记录上扣除，然后在电视屏幕上显示出你的存款余额。在发达国家里，这是已经实现了的事实。

## 微电子工业的发展

正因为以微电子学为主要标志的新技术革命对经济增长和社会进步产生了如此广泛的影响，因此，当今世界上所有发达国家和地区，都把发展微电子工业作为战略重点，在国际上展开了激烈的竞争。

日本的微电子技术，最初是从美国引进的。1952

年,索尼公司从美国引进了晶体管专利。当时的晶体管还只能做助听器,远没有达到制造收音机的水平。而且,高频用晶体管的成品率还只有1%左右。最初,索尼公司的目标是要造出能放在手掌上的晶体管收音机。1955年7月,晶体管收音机 TR 55 诞生。那时,晶体管的成品率还只有5%。

日本的计算机工业,是在五十年代中期才开始发展的,现在已跃居世界第二位,仅次于美国。

1957年,日本第一次把电子计算机列为重点发展项目,并颁布《紧急发展电子工业特别法》。1961年,日本成立电子计算机公司。但是,在六十年代,美国国际商用机器公司生产的电子计算机,仍然垄断着日本市场。

1970年,美国英特尔公司研制成1k集成电路时,日美差距至少有两年。在1973年和1974年开始生产4k集成电路时,日美差距已不到两年。在1977年开始生产16k集成电路时,日美差距已缩小到一年以内。当时16k-D-RAM 仍然是美国的摇钱树,占领着世界市场的80%。

1977年,全世界16k集成电路的产量不过200万个,1978年,增加到2000万个,到1979年,突破7000万个大关,市场上仍然供不应求。

在 1k 时期,日本集成电路仅占世界市场的 5%,4k 时期,也不过 15%,而在 16k 时期,迅速上升到 30%,到 1980 年,又进一步上升到 40%。同年,日本后来居上,首先研制出超大规模集成电路 64k-D-RAM。1981 年日本比美国的摩托罗拉公司(Motorola)和得克萨斯仪器公司早半年向国际市场提供 800 万个硅片,占领世界市场达 70%。1982 年,世界总产量增加八倍,日本仍占世界市场的 65%。1983 年底,日本 64k 产量破 1500 万大关,估计 1984 年,日本在国际市场上的占有率不会低于 50%。而美国首先生产 64k 的两家公司中,有一家,即摩托罗拉公司,从经理到全体职工都是日本人。美国公司都认为,“要把日本从现在的优势拉下来,几乎是不可能的。”

八十年代,日本的微电子技术已赶上世界先进水平。1980 年 2 月,日本电气通信研究所首先宣布制造成功 256k,美国电报电话公司贝尔实验室和国际商用机器公司在两年后才发表了制造成功的消息。1982 年 12 月,在东芝综合技术展览会上,首先展出了超大规模集成电路 256k-D-RAM。日本通产省为了避免日美摩擦激化,下令“不得先于美国在市场上投入 256k。”1983 年,日本电气公司、美国电报电话公司和国际商用机器公司生产的 256k 先后大量投入市场。目前又在向

1024 k 进军了。

同时，日本又在 1982 年宣布了两项开发计划，一项是超高速计算机八年规划，投资一亿美元，目标是生产比美国的 Cray-1 巨型机快一千倍的超高速计算机；另一项是人工智能计算机十年规划，即第五代计算机，投资约五亿美元，最终目标是要使计算机有解答问题和推理的能力，能管理自己的知识库，并通过智能接合与外界通信，它能从事推理、假设、联想、学习、积累知识、识别图象、识别句子以及翻译和解释等工作。第五代计算机将突破冯·诺依曼原理，而且可以由受过很少科学技术教育的人操作使用。为了实现这项战略规划，日本于 1982 年 4 月组建了一个“新一代计算机研究所”，简称 ICOT。约有五十名高级研究人员，所长和主要设计师都是三十多岁的年轻人，其他研究人员更年轻。因为年轻人保守思想最少，进取心强，精力旺盛。这个研究所是由日本政府的电子技术实验室、日本电报电话公司、公共电信公司以及八家私人企业：富士通、日本电气、日立、三菱、东芝、冲电气、松下和夏普联合创办的。这项计划一宣布，立即在美国引起了巨大反响，五角大楼立即宣称：“我们要做日本已经确定要做的每一件事，而且还要比日本多些。”

日本在微电子技术的应用方面重点突出，主要集



中于机械制造,即在传统的制造业中引进微电子技术,特别是微处理机和微型计算机,从硬件和软件两个方面,提高传统产品的功能和制造技术,使传统产品的结构和功能发生质的变化。其结果出现了新型数控机床、柔性生产线、机器人、智能化仪表等新产品,具有信息处理、控制、判断、决策、适应等智能化的高级功能。对此,日本人自己造了一个新名词,叫作“机械电子学”(MECHATRONICS)。这种机械电子技术正在与光电子技术相结合。这对国防现代化具有重要意义。因为,先进的导航、制导系统,各种火力控制系统,自动驾驶仪、夜视装置、拦截系统,光电跟踪系统,防空指挥系统等都离不开这种技术,而且研制生产大规模集成电路所需要的光刻、质量检验、自动键合,以及各种专用测试仪器等也都离不开这种技术。

西欧各国在微电子产业的国际竞争中处于劣势地位。据统计,欧洲共同体各国在世界集成电路市场上所占份额,已从1979年的13%下降到1982年的7%。在世界电子计算机市场上,欧洲共同体仅占10%。这两种产品的产量只能满足自己需要的 $\frac{1}{3}$ 和 $\frac{2}{5}$ 。其结果是共同体在高技术贸易方面的赤字高达150亿美元。为扭转这种被动局面,欧洲共同体于1983年5月提出“欧洲信息技术研究和发展战略计划”,筹资15亿

美元(其中由各国政府出一半),在今后五年内,加紧研究和开发微电子设备、软件、人工智能系统、办公室自动化设备以及计算机辅助设计和计算机辅助制造的设备。西欧一些有识之士认为,欧洲要在大规模集成电路方面竞争,已经很难。现在,大规模集成电路已经可以廉价买到,而且只占微电子设备产值的10%,其余部分占90%,应当把竞争的重点放在这90%之上。在我看来,欧洲共同体提出的发展战略就体现了这种战略思想。最近,英国的辛克莱公司异军突起,研制和生产出世界上最价廉物美的家用计算机,黑白图象的每台只需40英镑,彩色图象的也不超过100英镑。这种新产品为英国普及家用计算机开辟出宽广的道路。现在苏格兰地区已发展成为英国的“硅谷”。

第三世界新工业化国家和地区如新加坡、南朝鲜、香港和我国台湾省也都把发展微电子工业列为八十年代的战略任务,对微电子工业给予特别资助,并鼓励工厂和办公室为提高劳动生产率而实现计算机化和自动化。

新加坡现正在发展磁盘,将成为磁盘的主要供应者。估计到1990年,新加坡微电子产品出口额在整个电子产品出口额中所占的比重,将从现在的3.2%猛增到20%。南朝鲜主要发展个人计算机。估计到1990

年，南朝鲜微电子产品出口额在整个电子产品出口额中所占的比重，将从现在的 12% 上升到 31%。据报道，64 k 超大规模集成电路也已投产。

香港和我国台湾省的情况也很值得注意。这两个地区的信息产业已超过纺织工业和服装工业成为最大的产业。近三年来，香港电子计算机销售额的年增长率为 50%，1982 年，有 918 家大企业安装了电子计算机，居东南亚之冠。软件公司有 108 家。但是，香港的信息产业，多数是跨国公司的子公司，基础很不稳固。

台湾自 1980 年以来，就把信息产业列为策略性（即我们所说的战略性）工业。1983 年，电子工业产品出口额已达 47 亿美元。目前，正在大力吸引外籍华裔科学家和高级工程师到台湾投资设厂。王安公司已设厂生产终端设备，还有人已决定投资生产集成电路。台湾仿美国苹果公司生产的微型机，已大量出口。今年还将公布汉字信息处理系统。这对我们来说，无疑应该认真对待。

## 机 器 人

“机器人”一词，来源于捷克语“ROBOT”，几乎所有国家都用音译，我国译为“机器人”，含意并不确切。

机器人是机器，其功能可仿人的某些功能。机器人有三代：第一代是机械手，按固定程序或可变程序工作，对外部信息没有反馈能力。第二代机器人有感觉，如触觉、视觉等，对外部信息有反馈能力。第三代机器人即所谓“智能机器人”，有高度适应性，自己能学习、推理、决策、规划。

1954年，美国的“尤尼曼特”机器人取得专利，1962年成立“尤尼曼特公司”，开始生产机器人。1968年，日本川崎重工业株式会社从尤尼曼特公司引进机器人。此后，又从挪威、西德、瑞典和英国引进机器人技术。1977年，日本川崎重工业株式会社反过来向尤尼曼特公司转让多臂机器人技术。

1980年，第一代机器人进入普及阶段，1985年，第二代机器人将进入普及阶段，估计到2000年，第三代机器人也将进入普及阶段。

据英国机器人协会（BRA）统计，1982年世界上已拥有机器人28,402台（不包括机械手和简单的上下料装置），其中日本有13,000台（占45.7%），居首位；美国6,250台（占22%）；西德3,500台（占12.3%）；瑞典1,300台（占4.5%），按人均拥有的机器人台数，居世界第一位；英国1,152台（占4%）；法国950台；意大利700台；比利时350台；其他国家共1,200台。

发达国家机器人的产量和产值，以 20%—40% 的年增长率增加。苏联计划在八十年代生产 12 万台机器人，使苏联拥有的机器人到 1990 年超过日本和美国。西德已经把发展机器人技术列为八十年代十大技术的首位。英国过去不重视机器人技术，八十年代以来，也把发展机器人技术列为工业复兴的重要措施。日本是最重视发展机器人技术的国家。据日本通产省统计，1983 年，日本已拥有机器人 124,000 多台（包括简单的机械手在内），占世界机器人总数的 70%。日本自称是“机器人王国”。机器人对日本产品质量提高，劳动生产率提高起显著作用。有人担心，发展机器人会造成失业，事实上，日本在西方发达国家里拥有机器人最多，而失业率却最低。英国拥有机器人最少，而失业率却最高。日本为了促进中小企业广泛采用机器人，于 1980 年由十家保险公司和二十四家机器人制造厂合办了一个“机器人租赁公司”，向中小企业出租机器人。

机器人有 60% 用于汽车工业，主要从事焊接和喷涂，效率很高。日本汽车在国际市场上竞争力强的主要原因之一就是大量采用机器人。日本汽车工业每个工人平均年产 70 辆汽车，而法国只有 7.9 辆，我国更少。

## 信息化对就业的影响

信息产业不依赖于能源和资源，主要依赖于智力资源，而且为传统产业的技术改造提供了新的机会，使自动化生产从刚性向柔性发展，使单一品种大批量生产，转化为多品种小批量生产，从而大大提高了企业的灵活性，大大提高了劳动生产率，同时却出现了所谓“减员增产”的问题，即从业人员减少了，但产量却增加了。

1973年，西方世界受到所谓能源危机的冲击以来，长期处在经济危机的阴影笼罩下，失业人数激增，高达两位数字，即百分之十以上，这是引起人们严重不安的不稳定因素。因此，微电子学的迅猛发展及其广泛应用究竟是祸还是福的问题，在西方世界里已经引起了广泛的关注和忧虑。

西德的情况是很能说明问题的。据统计，在1970—1979年期间，西德矿业和制造业，生产增长了21.4%，雇佣人数却减少了14.4%，就业量（雇佣人数×工作时数）则减少了22.6%；职工人数从1970年的890万人下降到1979年的760万人。同期，办公室和数据处理机器制造业，生产增长了74.5%，雇佣人数

却减少了16%，就业量则减少了19.9%；只有塑料制造业，在生产增长98.6%的同时，雇佣人数也增加了26.6%，就业量则增加了16%。但是，塑料工业部门有所增加，常规材料部门必然有所减少。

其次，由于办公室自动化，在银行、保险、政府等行政管理部门和服务部门中，秘书、办事员、打字员的人数在大量减少。但是，科学（研究和开发）、教育和卫生以及各种咨询部门，却迫切需要增加就业。但是，新的工作岗位需要有专业知识，即受过专业教育的人才能胜任。因此，今后人们必须有更多的时间受教育，不断学习新知识，否则就不能适应科学技术突飞猛进地发展的需要。

## 新技术革命对发展中 国家的影响

新技术革命的影响所及，从全球来看，还会引起一个值得大家注意的问题，即在全球加剧贫富悬殊的问题，富国将愈来愈富，而穷国将愈来愈穷的问题。

因为，任何国家和地区要推进新的技术革命，都必须有自己的科学技术力量。高技术产业是不可能单靠引进成套设备来发展的，而一定要有自己的科学技术

队伍。科学技术实力已经成为现代化国家的具有决定意义的战略资源。

据联合国教科文组织统计，第三世界发展中国家在世界科学技术经费总额中仅占3%；他们的科学家和工程师队伍，仅占全世界科学家和工程师队伍的13%，而且集中在印度、墨西哥、巴西等少数几个国家里。正因为印度的科学技术力量比较强，因此才有可能实现在八十年代发展微电子工业的计划。

事实上，第三世界有许多国家和地区，连第一次工业革命还没有充分发展，基本上还是停滞在前工业社会时期。据联合国工业发展组织统计，1981年，第三世界发展中国家的工业产量，在全世界工业总产量中，仅占9%，到2000年，估计也不会超过13%，至于新技术革命所必须具备的基础结构，特别是现代化的信息系统，发展中国家都很薄弱，甚至一无所有。因此，现代化的高效率的信息服务，就不得不求助于集中在发达国家里的数据库、信息库，这不仅有严重的经济后果，而且会有不容忽视的政治后果。



### 三、新的技术革命和未来

新的技术革命对全球经济增长和社会进步产生的深刻影响，将会从根本上改变人类社会的生产方式和生活方式，使人类社会的未来进入理想的新时代。因此，新技术革命的社会后果问题，理所当然地引起了当代思想家的关注，他们对此展开了热烈的讨论。

#### 外国学者的观点

西方有许多学者认为，这次新的技术革命已经使人类社会面临着一次新的产业革命。

历史上的技术革命和工业革命曾使人类社会逐渐普遍地从农业社会向工业社会过渡；新的技术革命和产业革命正在使当代社会的技术基础经历质的变化，必将使社会生产力突飞猛进地发展，从而推动人类社会逐渐普遍地从工业社会向新社会过渡。

美国科学院在 1979 年发表的一份研究报告认为：“微电子学的新时代已经预示着第二次工业革命的来

临”，这次新的工业革命“对社会的影响，甚至可能比第一次工业革命更大”。

罗马俱乐部主席奥莱里欧·佩切依 (Aurelio Peccei) 博士甚至认为，微电子学的发展，“可能是人类历史上最伟大的革命。”

美国哈佛大学社会学教授丹尼尔·贝尔 (Daniel Bell) 首先对工业社会的未来进行了预测，最早提出“后工业社会”即将来临，在西方世界产生了广泛影响。美国未来学家阿尔温·托夫勒 (Alvin Toffler) 则把即将来临的新社会称为“超工业社会”。贝尔、托夫勒对未来都抱乐观主义态度，认为悲观主义是毫无根据的。他们著书立说，都是为了对付在西方相当有影响的悲观主义思潮的挑战。

罗马俱乐部是悲观主义思潮的代表。对未来忧心忡忡。他们感到，人类面临的问题，单从物质方面去研究是远远不够的。为使人类社会走向美好的未来，还需要有一场思想上的哥白尼革命，应该重新考虑和建立伦理和哲学的基础，人类社会只有实现新的文化上的质的飞跃，才能把人类文明推向新的更高的阶段。

1982年，罗马俱乐部发表了一份新的研究报告，题为《微电子学和社会》，由波兰哲学家沙夫和西德工会工作者京特·弗里德里希斯主编，专门研究以微电子

学为主要标志的新技术革命对社会的影响。此报告公开出版以后,立即在西方世界引起了广泛注意,发行五百万册以上。1983年初,罗马俱乐部主席奥莱里欧·佩切依博士和执行委员亚历山大·金博士夫妇应中国国际交流协会邀请来京访问时,向我国介绍了罗马俱乐部先后在奥地利的萨尔茨堡和日本东京召开国际学术讨论会讨论此书的情况,并赠给我们《微电子学与社会》一书的英文版和佩切依博士的新著作,也是最后一部著作《未来问题一百页》的法文版。这两本书都值得一读。

佩切依博士在《未来问题一百页》中专门论述了科学技术在当代社会中的作用问题。他提出了一个很值得注意的观点。他认为,在当代社会里,科学技术主要是为强者服务的,科学技术的飞跃发展,将使富国和穷国之间的差距越来越悬殊。现代科学技术几乎是富国和富人的专利。他强调科学技术有两面性,既可以为善,也可以作恶。应该说,这种两面性应当归罪于社会的统治阶层。但他认为,科学家本身也有责任,并不是完全无辜的。他呼吁,科学家们应当意识到自己的社会责任,把自己最卓越的才干用于社会进步事业。

当然,科学技术本身并不“势利”,也可以为穷国和穷人服务。可是,当今全球的无情事实,却是富国和富

人正在利用他们拥有的科学技术专利，从穷国和穷人身上谋取利益。所谓南北问题，实质上就是全球范围内的贫富悬殊问题。

在当代，穷富概念，也应当发展。过去所谓穷富，主要指有没有钱；今天所谓穷富，不仅与钱有关，而且与是否有科学技术知识有关。

目前，西方发达国家和地区长期存在的结构性失业问题，就与人们在专业知识上的“穷富”问题有关。现在，西方经济危机虽已过去，但失业人数几乎没有减少。经济合作与发展组织成员国失业总数有 3,300 万人，占劳动力总数的 10%。特别是青年失业问题，更加严重。在欧洲共同体成员国的失业队伍中，25 岁以下的青年人所占比重，竟高达 42%。据西方报刊估计，经济合作与发展组织 24 国到 1985 年失业人数将达 3,500 万。英国的失业率，在八十年代可能达到 20%。因此，微电子技术的普遍应用带来的所谓结构性失业问题，本质上是就业结构改变的问题。这不是人类社会无法解决的问题，而只是资本主义制度没有解决的问题。

佩切依博士认为，单靠新技术革命还不能解决一切问题，还要有与新技术革命相适应的新思想和新精神，他呼吁，促进新的价值体系产生，恢复我们内心世界的平衡，创造新的精神，伦理、哲学、社会、政治、美学

和艺术，恢复爱情、友谊、谅解、团结、牺牲精神和交往性格。他认为，这一切是人类最宝贵的财富，也是人类最终的需要，人类应当用这种新思想、新精神来主宰物质革命。

佩切依博士的这些言论，集中地说明了，美好的新社会，单有物质文明是远远不够的。人类最宝贵的财富，不只是丰富的物质财富，还必须有高度的精神财富。现在，西方发达国家和地区在物质上是富裕的，可是在精神上却是贫乏的、空虚的。资本主义制度决定着西方社会在精神生活中有许多邪恶的东西。因而，长期生活在西方社会里的佩切依博士，痛感精神复兴的重要。可是，不改变资本主义制度，而要建设新的思想和新的精神，只能是空想，只能是新的乌托邦。

我们认为，听一听和想一想这位学者的观点是有益的。他的观点提醒我们，在建设高度的物质文明的同时，一定要努力建设高度的精神文明。我们决不能把注意力仅限于物质文明的建设，甚至仅限于物质利益的追求。因为，我们的美好未来，不能仅仅依靠物质财富的增长，还必须依靠人们的思想觉悟的不断提高和革命精神的不断发扬，必须在全社会树立应有的理想、道德和纪律，用共产主义的思想和精神来主宰新技术革命。

我们对人类的未来充满信心和希望，我们是乐观主义者。回顾第二次世界大战以来新技术革命的历程，特别是七十年代以来微电子学的飞跃发展，展望生物技术、航天技术和海洋开发的灿烂前景，使我们有充分根据确信，未来的新社会——共产主义社会一定会实现。这不再仅仅是美好的理想，而是一轮喷薄欲出的红日。

但是，我们的乐观主义决不能等同于贝尔或托夫勒的乐观主义。因为，他们的立场和观点都不是马克思主义的。因此，我们有必要对他们的主要著作进行马克思主义的分析和研究。这不仅因为他们的著作在世界上已经产生了广泛影响，而且因为他们的主要著作对发达国家和地区特别是美国的情况和面临的问题，进行了具体的分析，对发展趋势作了预测。这些对我们深入研究我国社会主义现代化建设的战略问题，无疑提供了很有价值的参考资料。

马克思说过：“工业较发达的国家向工业较不发达的国家所显示的，只是后者未来的景象。”（《马克思恩格斯全集》，第二十三卷，第8页）

我认为，系统地深入地研究发达国家在第二次世界大战以后推进新技术革命的历史、现状和发展趋势，对规律性的问题进行科学的分析，实在是把我们的战

略研究引向深入的一项迫切任务。而对资产阶级理论家的反马克思主义理论进行深入的分析和批判，则是理论战线的一项战斗任务。我们期待着权威理论家们写出有份量的文章来供我们学习。

## 所谓《第三次浪潮》文明

阿尔温·托夫勒说，他在十几到二十来岁的时候，曾经是个马克思主义者。但是，当他开始写他的成名作品《未来的震荡》时，早已不是马克思主义者了。

《未来的震荡》一书，于1970年出版，已被译成五十多种文字，在全世界畅销七百多万册。

1980年，他又出版了《第三次浪潮》，并拍摄了录像片，在世界上产生了更为广泛的影响。1981年11月，著名女作家韩素音在中国作家协会举行的报告会上作了“关于文学和现代科学的若干问题”的报告中，主要内容就是介绍托夫勒的《第三次浪潮》。韩素音认为，要懂得现代科学技术，才能懂得现代社会。1983年1月，托夫勒来我国访问，直接向我国学术界阐明了他的主要观点。

在托夫勒看来，人类历史已经经历了两次巨大变革的浪潮。第一次变革的浪潮，发生在一万年以前，即

历时数千年的农业革命；第二次变革的浪潮，发生在两百多年以前，即工业革命的兴起。第三次浪潮从五十年代中期开始，可能只要几十年就会完成。他采纳贝尔的观点，也认为 1956 年，美国白领工人（主要指办公室工作人员）数超过蓝领工人（主要指传统的工人）数，是第三次浪潮文明已经开始的标志。美国传统工业技术向新兴工业转移也是从五十年代中期开始的。老工业基地如新英格兰等地区成了萧条地区，而“硅谷”、波士顿郊区 128 号公路沿线和太阳带各地新兴工业却在蓬勃发展。这是最近二十五年微电子学、信息科学、生命科学、材料科学、空间科学和海洋科学蓬勃发展的结果。

托夫勒认为：第三次浪潮时期有四大新兴工业：  
(1) 微电子和计算机工业；(2) 生物工业或基因工业；  
(3) 航天工业；(4) 海洋工业。

关于微电子和计算机工业，前面已经作了比较详细的论述，这里不再重复了。托夫勒特别强调光导纤维通信技术的应用。因为，社会信息化对通信的要求越来越高，除电话和电报外，还要传输数据，图象等多种形式的信息，而且信息量将成千倍地增加，这就要求大大增加传输容量，大大提高传输线路的质量，效率要高，价格要低。光导纤维通信就是理想的有线传输手段。



光导纤维通信是一种新兴技术。它在六十年代兴起,在七十年代迅速发展起来。在国际市场上,光导纤维销售额每年增长率为 40%—50%。人们预测,全世界的需求量将从 1980 年的 2.7 亿美元,增加到 1990 年的 65 亿美元,到 2000 年,有可能增加到 400 亿美元,大约相当于目前全世界钢铁工业的年产值。现在,美国、日本、英国等八个发达国家都已经宣布,今后不再建同轴电缆线路,主要发展光导纤维通信。美国电话电报公司的生产能力已达每年 40 万公里,美国康宁公司的生产能力约为每年 20 万公里,日本的生产能力已超过每年 20 万公里。美国目前已有五十多个城市采用光导纤维作为市话中继线路,并在东海岸建设一条长达 1,000 公里的从华盛顿到波士顿的光缆通信干线,在西海岸准备建设一条 540 公里的从圣克利门托到圣地亚哥的光缆通信干线,从华盛顿到芝加哥建设一条长达 1,600 公里的光缆通信干线。日本正在建设从北海道到九州长达 2,000 公里的光缆通信干线,并在沿线几十个城市安装光导纤维通信系统。

光导纤维的主要原料是硅,硅的资源极为丰富。制造一万公里光纤比制造一万公里电缆芯管(不包括炼铜所耗能源),可节约能源 900 吨标准煤。用一公里光缆代替一公里电缆,可节约铜 3.7 吨(直径 0.5 毫米)

到 12.1 吨（直径 0.9 毫米）。而且价格可降低 30%—50%。估计今后还会以 10% 的速率逐年降低。

托夫勒认为，我国完全有可能跳过传统通信技术阶段，直接采用光导纤维通信技术。这是一个很值得我们研究的见解。

生物工业或基因工业，是七十年代初对生物学和细胞生物学进行基础研究获得重大成就后开始发展起来的一门新兴工业。1953 年，科学家们发现了脱氧核糖核酸（DNA）的结构。1973 年，史坦福大学和加利福尼亚大学的科学家们又发现了脱氧核糖核酸重组技术。现在，生物技术的主要内容包括：基因工程、细胞工程、酶工程和微生物工程。

基因工程运用重组脱氧核糖核酸技术，把基因剪切、转移、组装，按人的意志定向改造物种的遗传结构，创造出有新功能的新物种。例如，应用重组基因技术，培育有固氮能力的禾本科作物，这样就可以减少化肥需要量，使农业摆脱对石油的依赖，把“石油农业”送进历史博物馆。同样可以利用重组基因技术，培育各种抗病、耐旱、耐寒、耐盐碱的良种，在砂土或盐碱土上争取高产丰收。此外，还可以用重组基因技术把产生抗菌素的基因移植到发酵时间短，又易于培养的大肠杆菌中去，以解决在抗菌素生产中发酵时间长、产量

低的问题。利用重组基因技术还可以用细菌生产胰岛素和  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  干扰素。

细胞工程运用细胞融合技术、细胞器移植技术来改变机体的遗传性能,超越传统的杂交界限,甚至打破动植物界限,进行基因交流,大大缩短育种周期。例如,把大豆的细胞同水稻的细胞融合,就可能大大提高水稻的蛋白质含量,从而提高食品的营养价值。细胞融合技术与机体免疫机制研究的进展相结合,可以做出单克隆抗体,为治疗诊断开辟出广阔的新天地。

酶工程运用娇嫩的酶制剂,在常温常压下进行催化,生产各种医药和化工产品,既可节约能源,又可减少污染。现在,酶制剂经过固定化,可以延长寿命,连续反复使用。固定化酶系、固定化细胞、固定化组织,已经显著地扩大了酶的使用范围和效益。日本早在 1959 年已成功地利用酶制造葡萄糖。美国在 1974 年国际糖价猛涨时,用固定化葡萄糖异构酶制造出高粱糖浆。目前国际市场上出售的酶制剂已有一千多种,年产量近十万吨。

微生物工程与酶工程关系很密切,它用微生物发酵方法把一种物质转化为另一种物质,对医药工业以及在广大农村中发展农产品深度加工和食品工业非常重要。例如,薯干每一千吨价值 16 万元,用发酵方法

酿成白酒 500 吨,价值就可以提高到 85 万元;也可制味精 100 吨,价值为 90 万元;如果制成柠檬酸,价值可进一步提高到 145 万元;制成乳酸 500 吨,价值高达 200 万元。

现在,美国的许多大公司都有自己的生物学部,如杜邦公司,孟山都公司,埃克森公司等,甚至美国钢铁公司,国际商用机器公司也有自己的生物学部。他们甘愿对生物技术进行风险投资。因为,目前生物工业对经济和社会的影响虽然还比不上微电子工业,但是前途远大。人们都认为,二十一世纪,将是生物学的世纪。

关于航天工业,自从 1957 年 10 月 4 日苏联人造地球卫星上天以来,到 1983 年底为止,全世界已经发射了 3041 个航天器,其中包括载人飞船 81 艘,星际航天器 102 个,空间实验室及航天站 11 个,航天飞机 9 架(次)。目前已有 150 个国家应用航天技术,有些发达国家已形成航天工业,而且获得了巨大的经济效益和社会效益。据说,向美国航空和航天局(NASA)投资一美元,十年后,国民经济就可增加 14 美元。以气象卫星为例,美国气象卫星每年直接收益达 6 亿美元,间接收益为三、四十亿美元;苏联气象卫星每年收益也达 10 亿卢布。

卫星也是现代化的信息传输手段，投资小，容量大，受益面大，不易受环境干扰。利用卫星，发展广播和电视，对智力开发，提高全民的科学技术水平和文化水平，丰富人民文化生活，可以起巨大作用。还有许多新材料，如半导体单晶、光导纤维和激光材料等，需要在没有引力干扰的环境里研制，便于获得高真空、超高温、超低温等极端条件。目前已经可以在空间实验室里研制出四百多种在地球上无法研制的合金。1982年，联合国太空委员会提出了一个很值得研究的观点：利用空间技术是发展中国家发展经济的一条捷径，即发展中国家可以超越某些传统阶段，直接利用航天技术，获得巨大的经济效益和社会效益。

关于海洋工业，托夫勒认为：“海洋能够帮助我们解决最困难的食物问题。”海洋养殖可以为我们提供大量蛋白质。“海洋还能提供数量极为可观的矿物资源，从钢、锌、锡，到银、金、铂……以及能为农业提供肥料的磷酸盐。”海底石油和天然气，以及锰结核和热液矿床，已被公认为是海底四大矿物资源。

托夫勒的《第三次浪潮》，用流畅的文笔，生动地描绘了信息革命对人类社会的巨大影响，是有参考价值的。但是，在他看来，社会发展与生产关系、社会制度根本无关。他抹煞了资本主义和社会主义的本质区

别，完全不符合历史唯物主义的基本原理。他的“超工业社会”论和贝尔的“后工业社会”论，本质上是一回事。

## 评《后工业社会》

丹尼尔·贝尔于1959年夏在奥地利的萨尔茨堡第一次提出来“后工业社会”这个概念，主要是指美国的经济已经从以生产商品为主，发展到以提供服务为主。

1962年春，他又在美国的波士顿的技术和社会变革讨论会上做了一次报告，题为：《后工业社会：对1985年以后的美国的一种理论观点》，主要强调智能技术和科学理论在社会变革中的作用。这是他所说的后工业社会的最重要的特征。他认为，在今后三、五十年内，将看到后工业社会的出现。这篇文章没有公开发表，但是在学术界和政界广泛流传。

1969年到1970年，他在休假期间开始写《即将到来的后工业社会》一书，系统地研究工业社会的未来，预测发达国家的社会结构的变化及其后果，1973年出版。他认为1956年，美国白领工人超过蓝领工人，标志着美国工业社会的结束和后工业社会的开始。后工业社会的主要特征是：（1）在经济方面，从制造商品

为主转变为提供服务为主；(2) 在技术方面，以科学为基础的新兴工业居核心地位；(3) 在社会方面，新的技术上的杰出人物兴起。总之，所谓后工业社会意味着新的基础结构和新的基本原则出现，意味着从生产商品的社会转变为信息社会或知识社会；在认识论和方法论方面，则从经验主义或试错法 (trial & error) 抽象为理论和理论知识的系统化，以指导改革和制定政策。

贝尔还认为，到本世纪末，美国、西欧、日本，苏联都会呈现出后工业社会的特征。而且，由于新的电信系统和喷气式飞机运输，世界经济将更加互相依赖，一切决策都将是国际性的。

到七十年代末，由于微电子学飞跃发展的启发，贝尔发展了他的思想。1979年，他发表了一篇文章，题为：《信息社会》。他明确指出：即将到来的后工业社会，就是信息社会。信息社会是以知识的生产和处理为基础的。他预言，到二十一世纪，以微电子学为基础的计算机技术和电信技术相结合的结果，对经济发展和社会交往的方式，对创造知识和取得知识的方式，对人类所从事的职业和工作的特点，可能有决定性的意义。在这场所谓“信息革命”中，电子计算机起着关键作用，其结果是“后工业社会”即“信息社会”的到来。

我们认为,不论是“后工业社会”还是“信息社会”,都否定了在社会变革方面改变生产资料资本主义所有制的必要性,否定了社会主义制度和资本主义制度的区别,这是我们马克思主义者决不能苟同的。但是,他就科学技术发展特别是信息革命对人类社会产生的巨大影响所作的分析和预测,是有参考价值的。

贝尔把社会发展的历史划分为前工业社会(即农业社会)、工业社会和后工业社会三个阶段。前工业社会依赖于自然界提供的原料和劳动力,致力于向自然界采掘资源,它的主要经济部门是农业(包括渔业、畜牧业、林业)和矿业。工业社会依赖于能源,致力于用机器生产商品,发展制造业(包括建筑业)及其必需的服务(主要是交通运输和商业)。后工业社会依赖于信息,致力于提供服务。信息是后工业社会的战略资源。当然不是唯一的资源,但是最重要的资源。

贝尔遵循柯林·克拉克在《经济进步的条件》一书中的思路,把经济划分为三大部类:第一部类主要是农业和矿业;第二部类主要是制造业;第三部类是服务业。无论是前工业社会,工业社会或后工业社会,经济上都有这三大部类。但是,在前工业社会,即农业社会里,劳动力大部分集中在农业部门。当工业化以后,大部分劳动力就会进入工业部门。而随着国民收入增



加,对服务业的需要就会越来越大。在后工业社会里,劳动力主要不再从事农业和制造业,而是从事服务业。经济进步就是由劳动力从一个部类转移到另一个部类的速度来衡量的。

今天,世界上占压倒多数的国家,在经济上仍然主要依靠第一部类:农业(包括畜牧业、渔业、林业)和矿业。这些国家的经济,完全以自然资源为基础,劳动生产率很低,由于原料和初级产品的价格涨落,使国家收入受到很大影响。在亚洲和非洲,农业占劳动力70%以上。

在西欧和东欧、日本、苏联,劳动力主要从事工业,制造商品。

而美国,在今天是世界上唯一在经济上以提供服务为主的国家。服务部门就业人数超过就业总人数一半以上。服务业的产值占国民生产总值一半以上。1970年,美国大约有60%以上的劳动力从事服务业;到1980年,已上升到65.5%。

在农业社会里,也有大量劳动力从事服务业。例如印度,有大量佣人,主要原因是劳动力很廉价,有大量人失业。

在工业社会里,服务业主要指发展商品生产所必需的辅助行业。如交通运输和公用事业(能源和照明)

服务业产值在国民生产总值中所占比例(%)

国 家	经济部类 所占 比例(%)	第一部类		第二部类		第三部类	
		1955 年	1980 年	1955 年	1980 年	1955 年	1980 年
美 国		4.7	2.9	39.6	31.6	55.7	65.5
日 本		23.1	3.6	28.3	37.6	48.6	58.8
西 德		8	2.1	53	47.4	39	50.5

以及商业和银行、保险等等。

在后工业社会里,除工业社会所必需的服务业外,具有决定意义的是科学研究、教育、卫生、文化以及政府部门。这类服务部门的发展意味着白领职业增加。到1956年,美国白领工人人数在工业文明的历史上第一次超过了蓝领工人人数。到1970年,白领工人与蓝领工人在就业结构中的比重已超过5:4。

最突出的变化是专业人员的增长速度。1940年,美国有受过高等教育的专业人员390万人,到1964年,上升到860万人,1975年,已进一步上升到1,320万;仅次于半熟练工人人数,名列第二。专业人员的增长率是普通劳动力的两倍,而科学家和工程师的增长率则是普通劳动力的三倍。1940年,美国有科学家275,000

人,工程师 80 万人,到 1975 年,已经有科学家(包括自然科学家和社会科学家) 55 万人,工程师 150 万人。

在经济方面,从制造商品为主转变为提供服务为主,是贝尔所说的后工业社会的一个重要特征。任何社会,在历史上原来都是农业劳动力最多,第一次工业革命以后,工业劳动力迅速增长,工人阶级成长壮大。农民大量从农村走向城市,变成工人。第二次世界大战以后,由于科学技术飞跃发展,工农业生产中的劳动生产率迅速提高,国民收入不断增加,人们对服务的需求越来越多,从事服务业的劳动力不断发展,这已成为历史趋势。

我国过去有八亿人口搞饭吃,这决不是社会进步的标志。当前,我国的政治和经济形势大好,大量农业劳动力离土不离乡,进厂不进城,在农村从事多种经营,或转向乡镇工业,服务行业。我国劳动力的分布,也在经历伟大的战略转移。苏南有些乡,从事乡镇工业的劳动力已占 60%—70%,这是社会进步的表现。但是,我国受过高等教育的专业科技人员在劳动力总数中所占的比重还很低,则是不发达的表现。

贝尔所说的后工业社会的主要特征中,最值得我们研究的是他所强调的:在技术方面,以科学理论为基础的新兴工业居核心地位。他认为,传统工业和现

代化的新兴工业之间有显著区别。传统工业的生产技术,从十八世纪后半期兴起的纺织工业,到整个十九世纪的工业生产技术。如冶金、机械、电力、电话……基本上是以经验知识为基础的。这一系列生产技术,都是有才干的发明家创造的。这些发明家对科学理论并不精通。例如,凯利和贝西默(Kelly & Bessemer)发明了炼钢技术。但是,他们并不知道同时代人亨利·克利夫顿·索比(Henry Clifton Sorby)在冶金学研究中揭示的钢的微观结构。爱迪生(Thomas Alva Edison)是著名的发明家,电灯、电影、留声机等都是他发明的。但是,他并不懂数学,对麦克斯韦的电磁场方程也不甚了了,甚至怀有敌意。

十九世纪的发明,主要靠经验的积累,靠试错法,靠天才的直觉。但是,现代化的先进技术必须靠科学,现代化的工业是科学和技术紧密结合的产物。

化学工业是第一个现代化的工业部门。因为,要搞化学合成,必须具备有关分子的理论知识。1909年,沃尔特·纳斯特(Walter Nerst)和弗里茨·哈伯(Fritz Haber)用氮和氢生产出合成氨。其原理是法国人亨利·勒·夏德利埃(Henri Le Chatelier)在1888年提出的。第一次世界大战,促使德国加速发展用哈伯-博希(Haber-Bosch)法生产合成氨,以制造肥料和

炸药。第二次世界大战进一步加速了科学与技术的融合。原子弹爆炸就是一块里程碑。战后,从原子弹、氢弹到洲际弹道导弹,从计算机遥控的预警系统到自动化战场等等,都是以科学为基础的。第二次世界大战后出现的新兴工业也都是以科学为基础的。计算机工业、微电子工业、激光工业、高分子化学工业的发展,主要依靠先于生产的理论研究工作。

没有菲利克斯·布洛克 (Felix Bloch) 在四十年前开创的固体物理学方面的理论研究工作,就不会有电子计算机技术的飞跃发展。激光直接来自拉比 (I. I. Rabi) 在三十年前对分子光束的研究。

贝尔认为,美国钢铁公司是本世纪初的大工业的典型,通用汽车公司则是本世纪中期的工业典型,而国际商用机器公司则是本世纪末的新兴工业的典型。这三类不同的典型的区别,在于对研究和开发采取不同的态度。事实上,理论知识已经日益成为一个社会的战略资源。大学、研究院等智力团体成了新社会的基本结构。

科学和技术紧密结合的另一个重要成果是新的智能技术的兴起。所谓新的智能技术,是指管理复杂的大系统的技术,力求用科学的决策规则来代替直观的判断。因为,复杂的大系统是非直觉的,其变化原因和

发展趋势不是凭直觉可以认识到的。二十世纪下半叶在方法论方面大有希望的进展是在科学上产生了系统论、信息论、控制论、决策论、博弈论、边际效用论、随机过程等理论，由此产生了一些特定的技术，如线性规划、统计决策，马尔科夫链的应用、蒙特卡罗随机化和极大极小解，这些技术使我们有可能从不同选择中预见优化结果，以及在不确定的条件下规定合理的行动。

复杂的大系统有许多变量，要用数学来描述这许多变量的相互作用，预见其结果，微积分就不够用了。而需要用概率论、集合论、博弈论和决策论等现代数学理论。要把一个复杂的大系统管理好，就需要掌握智能技术，以便对这个复杂的大系统中的许多变量之间的相互作用进行系统分析，为此要解几百个方程，只有用电子计算机，才能及时完成任务，得出优化的解，以利于作出正确的决策。经济上和军事上的正确决策，都涉及许多变量，不可能靠直觉，而必须用新的智能技术和计算机。

在十九世纪和二十世纪上半叶，国力的主要指标是钢产量。第一次世界大战前，德国的国力，就是用钢产量超过英国来衡量的。第二次世界大战以后，国力的主要指标已经不再是工业能力，而是科学技术能力了。研究和开发已经取代钢产量，成为衡量国力的决

定性因素。因此，国家对科学技术的支持采取什么政策，已经成为国策的核心问题。

## 信 息 和 通 信

工业社会的主要问题是资金问题。要有足够的资金积累起来，用于投资，经济才能发展。后工业社会的主要问题是研究和开发(R & D)，即知识的生产。要有足够的科学技术力量，稳定地从事研究和开发，才能顺利地发展新兴产业。在后工业社会阶段，人们不再单纯追求产量的增长，转向追求生活质量的提高。为此就要求发展服务业。其中，发展最快的是信息产业。这也是信息科学飞跃发展的结果。信息和知识，对后工业社会来说是具有决定意义的战略资源和变革力量。从广义来说，信息就是数据处理。信息的存储、检索和处理在后工业社会里已经成为一切经济和社会交往的主要资源。知识及其应用则是创造价值的源泉。

因此，通信技术革命对于工业社会向信息社会过渡有重要意义。

伟大的文学家和科学家哥德早就认为，人类社会的基础是通信。人类文明的每一个阶段都受特定的通信媒介的支配，而且新的通信方式的兴起，必然会引起

社会上的和文化上的大变革。

中国的印刷技术传到欧洲,对欧洲文艺复兴,脱离中世纪的黑暗时代,起了重要作用。十九世纪末,电报和电话的发明和应用,对工业社会的发展,也起了重要作用。

这次新技术革命促使计算技术与通信技术相结合,形成了高效的、灵活的信息网络,它是信息社会的神经中枢。《大趋势》一书的作者,约翰·内斯比特认为,1957年,苏联发射人类历史上第一颗人造地球卫星,标志着信息时代的开始。现在,发达国家里信息和通信已经成为主要的新兴产业,他们把新的通信称为计算机通信(Compunication)。计算机通信把信息传递系统和信息处理系统联成一体,不仅使通信技术发生了根本变化,而且一定会在政治、经济、社会、文化等方面引起巨大变化。对于第三世界发展中国家来说,现代化通信已经成为经济增长和社会进步的先决条件。因此,建设通信网和与计算机相融合的现代化信息系统,已经成为不甘落后的国家和地区面临的紧迫任务。

## 知识生产和信息处理

新技术革命正在使工业社会的技术基础经历质的



变革,必将使知识的生产和信息的处理出现质的飞跃。

各级领导干部的工作,以及企业管理人员的工作,本质上都是处理信息,作出决策。所有办公室工作,本质上也是收集、处理和传递信息。有没有现代化信息系统作为工具;效率大不一样。特别是象我们这样一个幅员辽阔、人口众多、各地经济和社会发展很不平衡的大国,单靠纸和笔,会议和文件是很难及时有效地处理信息,科学地管理复杂的大系统的。

我们从事科学研究和教学,都必须对大量文献资料进行调查研究。现在出现了所谓信息爆炸或知识爆炸的问题。据普赖斯(Derek de Solla Price)研究,十七世纪中叶,全世界只有两份科学杂志(巴黎和伦敦各一份);到十八世纪中叶,还只有10份;十九世纪初,增加到100份;1850年是1,000份;到1963年,已高达5万份。据美国科学院统计,在七十年代初,每年有科学论文200万篇,或者说,每个工作日六、七千篇。从1957—1971年,科学论文的年增长率超过10%。这样,到1985年,将增加三、四倍。由于信息爆炸或知识爆炸,必须用现代化的信息系统来处理信息。我们现在跑图书馆、找资料,花费很多时间,不一定能查到你所需要的信息。发达国家由于建立了现代化信息系统,实验室里有先进的实验设备,对实验数据可以自动记

录,用计算机分析,知识生产的效率当然会大大提高。为什么近年来我国派出的科技人员在国外有许多人取得了很大成就呢?一条重要原因就在于掌握了现代化工具。

马克思说:“各种经济时代的区别不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产。”(《马克思恩格斯全集》,第二十三卷,第204页)进行科学研究,过去生产知识,今后也生产知识,但用什么劳动资料生产知识,情况就大不一样了。

## 体力劳动和脑力劳动

新技术革命无疑会改变传统意义上的体力劳动在社会生产和人类生活中的作用。由于劳动生产率大大提高,今后,人类对体力劳动的需要将逐渐减少,在传统的生产部门和服务部门中,劳动时间肯定会不断缩短,闲暇时间将不断延长。西德工会正在争取实行每周35小时工作制,每年还要有六周带薪的假期,这是社会发展的必然趋势。新技术革命必将大量取代生产部门、管理部门和服务部门中的体力劳动和一部分脑力劳动。据说,美国现有的计算机承担着相当于4000亿劳动力的工作。美国的电话,如果现在还靠接

线员,那末,所有美国的妇女劳动力都得为美国电话电报公司工作。

但是,人类的生产活动不会终止,人类的社会事业不会终止,它将导致有创造性的、有趣的事业来取代传统意义上的劳动。

马克思在十九世纪中叶已经预见到,传统的工人阶级将作为自动化的结果而减少以至于消失。这同样也适用于农业劳动者、办事员和现在在服务部门中工作的很大一部分人。但是,那些与智力功能有关的领域,不仅会继续存在,而且会吸收更多的人,还会出现新的领域。所谓“四A”实现以后,即工厂的自动化(Factory Automation)、办公室自动化(Office Automation)、家庭自动化(Home Automation)和农业自动化(Agricultural Automation)实现以后,原来从事手工操作的工人、农民和一般办事人员、秘书等肯定会大量减少。但是,编制程序所需要的软件人员、维修设备所需要的科技人员等等,必将大量增加。因此,在新社会里,大多数人仍然有就业机会。但是,就业结构将改变。

未来,人类将主要从事哪些事业呢?

据波兰哲学家沙夫预测,今后人类将主要从事:

(1) 创造性劳动,科学和艺术。研究和开发将具

有头等重要的地位，成为社会发展的最重要的支柱。其次是艺术的一切领域，包括电影、电视和无线电广播等等，还有建筑艺术和实用艺术，如家庭装饰和时装设计等等。

(2) 规划和组织社会生活，对人民的需要及其发展趋势进行调查研究，如人民对教育、卫生、商店、饭店、旅馆、交通运输、环境保护以及银行、保险的需要等等。

(3) 社会咨询，特别是为老弱病残、为青年，提供咨询服务。

(4) 由高级技术专家取代工人来维修设备，提供技术服务。

(5) 为闲暇时间安排丰富多彩的社会活动，如组织旅游，各种体育锻炼，以及各种文化娱乐活动。

这些预言表明，新的技术革命，在现阶段虽然不可避免地会引起所谓结构性失业问题，但不是无法解决的问题。应该在新技术革命的过程中积极解决这些问题。

## 教 育 和 人 才

新的技术革命需要新的人，需要整个社会都来关

心培养“全面发展的人”，即受过多方面教育的、能按照需要随时改变他的职业的人。

教育的第一阶段是实行普及性的教育。其内容除必需的科学文化知识外，还应该包括信息技术入门、修辞学和美学。学生在记忆方面不应当负担过重，学习的方式方法必须多样化。

教育的第二阶段是与研究相结合的教育。

教育的第三阶段是就业时期的教育，人们应在自由选择的领域里继续研究。

对所有人来说，在他一生的特定时间里，继续接受教育，应当成为强制性的，就象青少年接受义务教育一样。这样做，既可以解决所谓结构性失业问题，又可以把每个人逐步培养成为“全面发展的人”，使社会成员超越劳动者的阶段，进入研究者的阶段。

这里提出了一个重要理论问题，即如何逐步消灭体力劳动和脑力劳动之间的差别问题。新的技术革命，不仅在改造人们的社会生产和社会生活，而且也在改造人本身。不仅在改善人们的物质生活条件，而且要求社会的全体成员不断接受再教育，逐渐成为“全面发展的人”，即从事各种创造性劳动的新型劳动者。传统意义上的体力劳动者，将逐渐减少，甚至会消失。据美国科学基金会的报告说，八十年代以来，美国制造业

中科学家和工程师的年增长率与劳动力总数的年增长率相比,比例超过 6:1。这表明,社会生产对体力劳动的需要越来越少,对脑力劳动的需要越来越多。

为了迎接新的技术革命的挑战,必须加强全民教育。这是一个极其重要的战略问题。现代化的关键是要提高人的素质,掌握现代化知识。智力开发,人才培养,一定要作为百年大计,扎扎实实地搞上去。思想上要重视,行动上要有措施。

首先要把在职科技人员的知识更新问题解决好。当代科学知识,有 90% 是 1950 年以后获得的。因此,科学家、工程师、大学教授,也都需要不断学习新知识。各级管理干部如果不学习现代管理科学并从中国的国情出发创造性地加以应用,那就很难把社会主义现代化建设事业管理好。

至于青年一代,学习任务更为艰巨。因为,有大量青年连自学能力也没有。但是,他们要求学习的心情是很迫切的。我们应当积极支持,努力为他们创造必要的条件。

全民教育不搞好,许多事情都会事倍功半。许多工作质量不高,都与我们的职工队伍的素质有关。不仅科学文化水平不适应现代化的要求,技术水平不适应现代化的要求,政治思想水平也不适应现代化的要

求。因此，必须不断加强职工教育，不断提高他们的科学文化水平、技术水平和政治思想水平。这件事不抓好，就不可能顺利地推进社会主义现代化建设事业。

目前，我国十亿人口中，还有两亿三千五百多万文盲。列宁说过，在一个文盲充斥的国家里，是不可能建成共产主义的。所以，全民教育是一个非常重要的问题。

当前，全国农村形势变化很大，商品生产的发展是很快的，农民生活水平不断提高。我们应该进一步繁荣农村经济，使广大农民普遍地富裕起来，加速实现农业现代化。

什么是农业现代化？农业现代化的本质是农业科学化。要真正实现农业现代化，就必须树立农林牧副渔全面发展、农工商综合经营的大农业观点，紧紧抓住智力开发和人才培养这个关键环节，努力实现“人的现代化”，即实现“人的知识化”，使“传统的农民”转化为“现代化的农民”。

当前，我国农村最缺少的不仅是资金和资源，而且是知识和人才。地、市以下的城镇和农村，科学技术力量很薄弱。农民在落实生产责任制，获得生产自主权以后，迫切需要掌握现代科学技术知识来发展生

产，加强经营管理。因此，学科学、用科学，自己动手办科学的积极性空前高涨。这就是近三年来，我国农村群众性科学技术普及活动迅猛发展的根本原因。各级领导一定要大力支持广大农民的迫切要求，切实地把农村智力开发和人才培养工作抓紧抓好，抓出显著成效。

十年树木，百年树人。人才培养和智力开发不可能立竿见影，也算不出产值。但是，我们一定要舍得投资。我到北美去，华侨对我说，现在北美少数民族中，华人文化科学水平是最高的。老一代华侨的文化科学水平并不高，很多人在异国开饭馆、开洗衣房、甚至干苦力，他们含辛茹苦，省吃俭用，却一定要把孩子送进大学，受高等教育。现在，新一代成长了。他们成了北美少数民族中科学文化水平最高的一支力量。我们在这方面，更应该有高瞻远瞩的战略眼光。

我国人口那么多，幅员那么广，只靠传统办法办正规的大中小学，是不能适应新技术革命提出的迫切需要的。为了迅速普及教育，普及科学技术知识，一定要靠高技术，下决心利用通信卫星、电视、录象、录音、电影等现代化设备，大规模地普及教育、普及科学技术知识。这也是新技术革命为我们提供的机会。

为了在今后三、五十年内把我国社会主义现代化



建设事业提高到世界上的先进水平，必须立即把科学技术和教育真正摆到战略重点的位置上来。买设备，买专利，对于社会主义现代化建设来说，都是必要的。但是，引进人才，培养人才更重要。第三世界有些国家的经验已经证明，买了许多最先进的设备，却并没有实现现代化。

第三世界发展中国家要实现现代化，都必须建立自己的强大的科学技术队伍。这是最根本的、起决定作用的因素。

美国经济增长的一个重要原因就是大量引进人才。三十年代，从欧洲流亡的两千多位著名科学家中，大部分都在美国定居。当时的移民中，科学家和工程师占 8.5%。1940—1945 年期间，移民中科学家和工程师占 10%。1949—1973 年期间，引进科学家和工程师 16 万人，医生 6 万人，共 22 万人。美国众议院外交委员会的一份报告中认为：“他们（指移居美国的外国科学家和工程师）的贡献是不可估量的。他们的贡献和所带来的经济利益使美国变得更加富强。”苏联出版的《美国的科学潜力》一书认为，1952—1975 年，美国引进外国专家 22 万人，节约教育投资和有关开支 200 亿美元。

## 城 市 化

新的技术革命还将改变城市化的发展趋势。近代工商业城市的发展，是历史上的工业革命的结果。每一个新工厂的建立，都意味着一个新城市的萌芽。工业化带来城市化，这是一条必然的规律。不但资本主义国家是如此，社会主义国家也是如此。据统计，1800年，英国工业革命以后，英国城市人口占总人口26%，而当时全世界城市人口只占总人口的3%。到1900年，英国城市人口在总人口中的比重已上升到70%，第二次世界大战以后，所有发达国家城市人口的比重几乎全部超过了70%。据人们预测，到本世纪末，全世界至少有一半人口要进入城市。但是，由于新的技术革命改变了企业发展的方向，从集中转向分散，从大型转向小型。今后，百万人以上甚至千万人以上的大城市不再是发展方向，而中小城市必将大量涌现，为逐步缩小以至消灭城乡差别提供了现实的可能性。

我国城市人口，在1949年时，占10.6%，1982年，已提高到14.07%，到2000年，假定提高到25%，则城市人口至少比现在增加一亿。新技术革命完全有可能为我国开辟出一条中国式的城市化道路。即不再发展

特大城市,适当发展中小城市,大规模发展小城镇。用先进设备武装起来的小型企业,星罗棋布,遍及城乡,并由四通八达的交通运输系统和灵敏高效的信息系统联成网络,从而大大加速我国实现四化的进程。近年来,苏南地区乡镇工业蓬勃发展,不少乡完成了一亿元以上产值,工业劳动力占总劳动力的比重,高达60%—70%。当地农民离土不离乡,进厂不进城。五千左右人口的规划和建设得很好的集镇开始不断出现。这很可能是我国广大农村现代化的雏型。我们应当充分利用新技术革命的成果,把我们的城镇建设得更加美好。

\*

\*

\*

我们在新技术革命中开创我国社会主义现代化建设的新局面,最重要的是要有战略远见。这和过去我们在革命战争年代里要取得战争的胜利需要有战略远见是一样的。研究现代化建设的战略问题,必须首先研究现代化建设的规律问题。单靠总结过去的历史经验是不够的,因为社会主义建设的规律是发展的。我们要研究今后中国社会主义现代化建设的战略,就不仅要研究建设的一般规律和我们过去三十多年社会主义建设的规律,更重要的是要研究在今后新技术革命深入发展时期进行社会主义现代化建设的特殊规律。

为此，我们一定要遵照邓小平同志的教导，面向现代化，面向世界，面向未来，把马克思主义的普遍真理，同我国的具体实践结合起来，走自己的道路，建设有中国特色的社会主义！

[General Information]

书名=新技术革命的崛起

页数=70

SS号=10340201