

一九八四年一月廿一日

新技术革命介绍

中文系

卢永一



郑州大学经济系

一九八四年元月



总 目 录

国外有关“新技术革命”的论述

“新技术革命”的主要内容和动向

 新能源

 生物工程

 激光和光纤通信

 电子计算机和机器人

 （未完待续）

“新技术革命”的背景和对策

“新技术革命”介绍之一

国外有关“新技术革命”的论述

经济系 卢永一 汇编

- 一、有关“新技术革命”的三部重要著作…………… 2
- 二、“新技术革命”对发达国家的影响…………… 7
- 三、——技术开发竞争激烈
- 三、“新技术革命”对发展中国家的影响…………… 15
- 普遍担忧两极分化加剧，有人认为提供了跃入新时代的机会
- 四、“新技术革命”对就业结构的影响…………… 19
- 五、“新技术革命”的主要内容…………… 23
- 六、关于“新技术革命”的提法…………… 27

当前，各国学者纷纷预言一场新的技术革命即将来临，评论这场革命的主要标志，估计它将造成的各种影响，他们的主要论述如下：

一、有关“新技术革命”的三部重要著作

一九七三年，美国未来学家，哈佛大学教授丹尼尔·贝尔（Daniel Bell, 1919—）出版了《后工业化社会的到来》。他说：西方发达国家，例如美国，已经实现了工业化，正在由工业化社会向后工业化社会（post-industrial society 国内也有人译为“后工业社会”“工业化后社会”）过渡。

后工业化社会具有五大特征：

一、经济上，不是以大量生产商品的制造业为主，而是以服务行业为主。这里所指的服务行业包括交通、通讯、商业、金融、卫生保健、文化娱乐、教育、科学研究，以及政府管理等等。

二、专业技术人员，例如科学家、工程师、技师、医务人员、教师，将成为这个社会的核心。

三、知识成为社会进步和人类行为决策的根本依据。

四、社会的发展是有计划的，而不是放任自流的。

五、人类将使用新的“智能技术”，考虑多种因素，以数学推理的方法进行决策，取代以往的直觉的判断。

他说工业化社会以商品数量衡量生活水平，后工业化社会则是以服务 and 消遣作为衡量生活水平的标准。工业化社会资本家和工人有斗争，后工业化社会则是科技人员和普通人之间有冲突。

一九八〇年，美国未来学家阿尔温·托夫勒（Alvin Toffler, 1928——）出版《第三次浪潮》。他说：人类已经经历了两次浪潮的冲击。第一次浪潮是农业革命，使人类从原始野蛮的渔猎时代，进入以农业为基础的社会；第二次浪潮是十八世纪开始的工业革命，使人类从农业社会进入工业社会。现在，第三次浪潮已经在不太远的海岸拍打，人类面临着一场新的革命——即信息革命。

阿尔温·托夫勒说：凡是二次浪潮卷及的国家，都建立了庞大的技术和经济结构。煤矿、纺织、钢铁、汽车、铝、化学、机械工业等相继高度发展，新的技术导致了大规模的生产，大规模生产又带来了大规模的销售，市场成为人类生活的中心，社会的组织形式和家庭职能发生了变化。人们使用煤、石油、天然气这些无法再生的化学燃料作为能源，开始吃自然界的老本。在工业社会里，有六个相互有关的原则，统辖着千万人的行动。这六个原则是：标准化、专业化、集中化、同步化、好大狂和中央集权化。不仅产品标准化，而且业务程序、行政管理、雇用办法、工资等级、额外福利、学校课程、评分原则、入学条件、学分计算……都“标准化”了。劳动分工细密，出现了只攻一门技术埋头工作的专家和工人，这是“专业化”。人们按机器的节奏工作，同一个时间上班下班、吃饭、休息，在时间上“同步化”。社会还出现了“集中化”的趋势：农村人口集中到大城市，成千上万的工人集中到一个工厂，罪犯集中到监狱，疯子集中到疯人院，孩子集中到幼儿园和学校，资本集中到大公司。这个社会还是个“好大狂”的社会，“大”成了“有效率”的同义语。国家干预经济生活，产生了“中央集权化”。

他认为第二次浪潮发展到现在，生物环境已不允许再污染，不可

再生的能源和廉价原料正逐渐耗尽，工业社会处在种种危机之中。煤、铁路、纺织、钢、汽车、橡胶、工作母机——这些典型的二次浪潮工业，在工业国中渐趋衰落，一批生气勃勃的新工业代替了它们，二次浪潮正朝三次浪潮转换。

在三次浪潮中，会出现四种关键工业：电子和电脑工业、空间工业、海洋工业和遗传工程。廉价的小型电脑将大举入侵美国家庭，不久每个家庭有个电脑，就象有个抽水马桶一样普遍。电脑能耗少、成本低、效率高、用途广，将改变人类的工作性质、经济活动、社会生活、伦理道德，甚至家庭结构。人们将能上天入海，制造有生命的物质。以低消耗的材料和能量，生产多样化的、分散的、小规模乃至为个人定做的产品，去取代划一的、集中的、大规模生产的标准化产品。电脑和通讯技术的发展，可以让千百万人在家中办公，工作的效率将大大提高。

一九八二年，美国未来学家、经济学家约翰·奈斯比特（John Naisbitt）出版的《大趋势·改变我们生活的十个新方向》，是美国非文艺读物中一本最畅销的书，在美国思想界引起轰动，被誉为五十年代以来最能把握历史脉搏的三部巨著之一。（其他两本为威廉·怀特（William Whyte）所著《组织的人》、阿尔温·托夫勒（Alvin Toffler）所著《未来的震荡》）

奈斯比特论述了美国社会发展的十大趋势，其中最重要、最根本的趋势是美国正由工业社会转为信息社会。一九五六年，美国历史上第一次出现了从事技术、管理和事务工作的白领工人的人数超过从事体力劳动的蓝领工人，这意味着工业社会的结束，信息社会的开始。

一九五七年，苏联发射第一颗人造卫星，开辟了全球卫星通讯的新时代。为即将发展的信息社会提供了极为重要的技术催化剂。美国人的职业正在发生变化。农业社会时期，美国百分之九十的人生产粮食，而现在，百分之三的农民却能生产美国粮食需要量的百分之一百二十；从事制造业的劳动力已降到百分之十三，而从事信息工作的人已超过百分之六十，其中大多数人是计算机程序编制员、教员、会计、证券经纪人、管理人员、银行家、工程师、律师、医生、新闻记者、社会工作者。在金融界、股票市场、保险公司、科学技术服务部门和政府里工作。从农民到工人，再到职员，这就是美国社会职业的发展史。大多数美国人不再是制造产品，而是创造、处理、分配信息。信息经济在国民生产总值中所占比例愈来愈高。

在工业社会里，战略资源是资本。一百年前，很多人知道如何建造钢铁厂，但拥有建厂资本的人却很少。资本限制了人们的经济活动。但在信息社会里，战略资源是信息。“新的权力来源不是少数人手中的金钱，而是多数人手中的信息。”人们只要拥有信息，就可以参加经济活动。这使得目前美国小企业大幅度增长。五十年代美国每年新建企业九万三千个，而现在每年新建企业六十万个。从一九七〇年到一九七六年，有九百万人加入了劳动大军，其中六百万人在新建的小企业工作，三百万人在州及地方政府工作，却没有一个人到原有的大企业工作。

信息社会是智力密集的社会。在信息社会里，价值的增长不是通过劳动而是通过知识实现的。看一下美国最主要的输出品就可以了解知识的价值。当前美国工业品国外市场日益缩小，而技术专利、管理知识的出售却迅速增长。电子计算机等新技术的出现和推广，提高了人

的智力。美国人在用脑力而不是用体力创造财富。

奈斯比特认为：美国正处于新旧两个时代，即从工业社会向信息社会过渡的交替时期。在估计美国经济情况时不应只看到经济萧条的统计数字，因为那是根据传统工业，也即没落工业的情况作出的。应该注意的是美国信息经济和其他新兴部门，这些才代表美国经济的发展方向。看不到这一点就象预测一个家庭的前途，只看父母而不看子女一样。美国及其他工业化国家，存在着两种不同的经济：朝阳经济和夕阳经济。前者欣欣向荣，后者日趋萎缩。反映在商业经营部门尤为显著：例如电子工业正取代汽车工业成为美国最重要的行业。一九八〇年个人电脑的销售量为五十万台，以后每年至少增长百分之四十。一九七七年美国为电脑爱好者服务的公司只有五十家，一九八二年竟发展到一万家。预计一九九〇年，美国将有百分之七十五的工作要应用电脑技术。

奈斯比特疾呼：美国由工业社会向信息社会的转变，其深刻程度不亚于由农业社会向工业社会的转变。这个趋势，就像是奔腾的骏马，应该骑在马上，好好地驾驭它，向未来伟大的新企业迈进，而不应该向过去的工业投资。目前，日本的经济增长率世界第一，但这只是上一场比赛中的冠军。昨天已经过去，今天也不会长久停留，应该致力于未来的新工业。

奈斯比特提出了社会发展的十大趋势，除了工业社会向信息社会这一根本发展趋势外，还有其他九大趋势是美国社会正向高技术与高情感两个方向发展：一国经济正在转向世界经济；短期考虑正在转为长期考虑；集中正转向分散；向各种机构求助正转向自助；代议民主制正转向全民参加的民主制；等级制度正转为水平的网络结构；美国的财

富和经济活动中心正从传统工业发达的东北部向西南部转移；人们的生活方式将有多种选择而不是二者择一。

《后工业化社会的到来》、《第三次浪潮》、《大趋势，改变我们生活的十个新方向》这三部著作出版后，在西方思想界影响很大。著者们的观点虽各有侧重，但有一点相同的那就是由于微电子等一系列新技术的突破，社会正面临着一个新的飞跃，信息时代就要到来。

上述各书中都有一些违背马克思主义基本原理的观点，我们应持批判的态度，但作为西方有影响的三部未来学著作，提出了不少值得我们研究的问题。

二、“新技术革命”对发达国家的影晌

——技术开发竞争激烈

一九八三年三月美国著名的物理学家、天文学家罗勃脱·杰新屈勒发表文章说，“美国并不存在什么经济衰退，恰恰相反，它正站在历史上最大繁荣期的大门口，这个繁荣期的经济增长将是空前的，其原因与科学技术的发展密切相关”。

他认为，“劳动生产率是创造财富的一把钥匙”，所以要“研究如何利用科学的力量提高劳动生产率去创造财富”，“阿拉伯国家的财富来自地下，它总有一天会枯竭，但美国的财富却来自人脑，从其潜在性来讲是永不会枯竭的”。

为什么在过去十年中，美国的劳动生产率却落后了呢？他认为美国正处于两个经济高潮间的自然过渡期，“美国的工业正像一条虫一

样在蜕变，蜕下它旧技术的老皮，换上新技术的新皮。目前的问题仅是新皮还暂时没长硬。由于新兴技术的工业（主要是计算机、微电子、机器人、光纤、生物技术和新材料等）还比较年青，它们还没有发展到足以补偿传统工业（汽车、钢铁、纺织等）所导致的失业和衰退。但只要假以时日，新兴技术将带来新的繁荣。它们在创造就业机会和新的财富方面将令人瞠目。就计算机而言，其年销售额就将从目前的五百亿美元提高到一九八六年预计的一千亿美元。据估计在今后五年内，单是计算机工业发展这一项，就能补偿钢铁和汽车工业衰落对美国经济所造成的全部损失。其他如远距离通讯工业，目前已达五百亿美元，正在以百分之十八的年增长率向前迈进；机器人工业也在成倍地增长，它的销售额一九八〇年为二亿美元，一九八五年预计将增至二十亿美元。机器人工业的发展，还大大提高其他工业的劳动生产率。

一九八三年，《第三次浪潮》的作者阿尔温·托夫勒又出版了《预测和前提》一书，对未来社会做了进一步预测。

书中写道：“美国现在所面临的局面并非是衰退，而是在重新构筑整个社会的技术及经济基础。人们正在向大量生产大量消费的工业社会告别。在新技术基础上，工业正朝中、小型方向发展，非大量化经济正在到来，由于技术发达，单一产品的生产也可以和大批量生产一样成本低廉。又恢复了工业社会以前每次只生产一件产品的作法，以交换为目的的生产正在减少，为自己使用的比例正在增加。”

在未来社会中，“由国家机构来管理这些经济，越来越显得力不从心，中央政府的经济计划，国家税收制度及中央银行的货币供应政

笨，不仅成为落后于时代的毫无弹性的工具，……而且显得笨拙、迟钝和缺乏选择性。从国家经济政策开出的处方，对地区经济乃至更小的地方经济所起的副作用，将越来越明显。这对资本主义和社会主义都是一个严重的问题”。

在第二次浪潮中形成的产业，对原料进行粉碎、压碾、延伸、切削、钻镗，最后形成我们所需要的形状。这种基本的制造过程，是人们还穴居野处时，就会进行的。而在新产业中，这种只具有一种功能，对大量材料反复进行同一加工的机器，将不为人们所欢迎，新的机器将是对人的智力的扩展，而不是对人的动物力量的扩大和延伸。百分之二的劳动力操纵机器人足可承担目前的全部工作，新的产业将是电子、激光、光导纤维、遗传工程、代替能源、海洋科学、宇宙冶金、环境工程、生态系统农业等。象征工业社会的烟囱，已成为过去的遗迹。但是托夫勒认为这个转变不会是一帆风顺的，美国钢铁工业要求政府给予补贴和资助，以便和其他国家的钢铁工业竞争，便是旧的生产方法不肯退出历史舞台的一个表现，是违背历史潮流的。

一九八二年，日本经济学家松田米津写了一本《信息社会》。他认为，信息社会是与目前工业社会截然不同的人类新社会，工业社会发展核心的基本科技是蒸气机，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，其主要功能是代替和加强人的脑力智能。

“工业社会以各种机械设备所组成的现代工厂为中心，生产大量的产品和劳务，以“价格规律”保持供求平衡，行动的主体是企业，资本私有，自由竞争，追求最高利润。信息社会则以电脑为基础，由

信息网和数据库组成信息公用事业。生产大量系统化信息，和科学技术知识。知识公有，对未来有计划。

“电脑是信息社会的核心。它的发展分四个阶段：

第一阶段：以大科技为基础的电脑化。从1945—1970年。电脑主要被用于军事和太空探险。

第二阶段：管理的电脑化。1955—1980年。电脑化的范围主要是政府机构和企业。

第三阶段：社会的电脑化。从1970—1990年。运用电脑来增进社会福利。例如，为各类科学服务；用于教育和医疗；环境保护。交通指挥。资源调查和分配等。

第四阶段：个人活动的电脑化。从1975—2000年左右。电脑将进入家庭。每个人都可以从电脑系统取得他所需要的资料。”

“在信息社会中，将实行开放式的教育制度。可以根据个人能力和学习目标，选择适合个人程度的课程；电脑辅助教育普及后，学生可以自己攻读，老师退居咨询地位，学生创造性地学习，教育将成为终身教育。

传统工业将广泛使用电脑，工业生产和仓库管理都会实现自动化；保健工业将有大发展，工业社会的主要消费形态是个人性的，而信息社会则更注意投资兴建公园、道路等公共设施。

一九八三年美国威尔逊·迪扎德出版《信息时代的到来》一书。他认为美国进入信息社会分为三个阶段：第一个阶段是兴建通讯基础设施；第二个阶段是社会的各个系统、各个部门、各个单位广泛使用已经建立起来的通讯网络；第三个阶段是建立一种新型大容量信息网。

使各种信息服务项目商品化。

现在，美国信息社会的第一阶段基本完成，已进入第二阶段。在信息社会的第二阶段，信息使用单位以“指数级”增加，银行将逐步建立通用电子资金划拨系统，从而代替大部分票指交易，包括每年开四百亿张支票的业务。医疗业将建立以电脑为中心的自动资料系统，具有从贮存病历卡到远距离检查病人等多种功能。学校将建立电子学习系统，教师把如何使用电脑作为一种基本技能教给学生，并借助电脑对学生进行辅导。第三阶段的进程在今后十年内将大大加快。使用信息资源的单位将不仅仅是大企业和高级管理部门，还要扩大到小的社会团体和家庭。

一九八三年，美国还出版《全球性的赌注》一书，它的副标题是《美国高级技术的未来》。书中认为，高级技术工业不仅在美国繁荣兴旺，而且已经成为一种全球性的经济实力，正在形成一种以知识和先进技术为基础的新的世界经济。

“高级技术”（也译做“高技术” High tech）工业是指计算机工业、航天工业等知识密集型工业。这些工业的特点是：一、要求的科研经费高，它的研究开发费用为一般工业的十到二十倍；二、要求就业人员的知识水平高，三分之一的劳动力要具有大学学位，另外三分之一的劳动力也要具有中专水平；三、这些工业的产品具有的附加价值高；四、这些工业本身的增长率高。

目前，美国正经历着根本性的变化：钢铁产品和以能源为基础的产品（如汽车）正转为以知识为基础的产品（如计算机）；依靠物质资源、对机械设备进行投资，正转为对人才和知识的投资；知识作

为一种战略资源，变成提高生产率和生活质量的关键。这些转变已经发生，抵制或拖延这种转变，就会落后。

从自然资源为基础的国内经济转为以知识为基础的世界经济之后，全球性的竞争加剧了。为了保证劳动与技术变革协调，教育具有了战略意义。高等教育和高级技术，历史上第一次直接联系在一起了。高等教育停滞不前，高级技术就会下降。作者担忧，美国的教育投资尽管比日本多两倍，但日本的工科大学生人数却比美国多，按人口计，是美国的三倍。美国工程师的严重短缺会限制高级技术本身及其产品向广度和深度发展。

美国《新闻周刊》报导美国发现日本有项新型超级电子计算机的研究计划，美国麻省理工学院电子计算机研究室主任迈克尔·德图佐斯认为，日本计划跳跃式的越过美国计算机工业的水平，他说日本的这种进攻远比日本卖汽车要严重得多，这种超级电子计算机将是各项重大变革的根基。美国计算机研究中心的科学家拉杰·雷迪说：在计算机领域的差别，是区分第一流和第二流强国的标志。他们担心：“这些远东的竞争者想有计划地在明天和后天的市场上超过我们。”

美国全国科学委员会副主席古德说：“在新的工业革命即将来临时，美国必须避免两种危险，一是落后的教育体制；二是只愿夺回上一次工业革命中的技术统治地位，而不往新的浪潮下赌注”。她说美国人或者是敢做敢为，站在利用科学技术的最前面；或者是力图支撑这个时代的技术，而让西欧和日本成为下一个时代的主角。美国有勇气放弃那些其他国家能够干好，而在美国又是传统的工业吗？美国人

有没有创新的能力迈向未来呢？里根政府回答：“美国有能力保持它在二十一世纪的世界中作为一个技术大国的地位”。“只有对任何国家都保持技术上的优势，才能确保美国的安全”。

日本经济学教授大来佐武郎说：“日本政府 认真挑选工业部门，在生死存亡的竞争面前保护它们，并把它们培育成有竞争能力的巨头……这就是日本的工业政策”。日本人认识到“谁控制了信息革命，谁就在实际上加强了对地缘政治的控制”，并把科学技术称为经济发展的“原动力”和“牵引车”。日本工业快速进入高级技术领域，离不开日本政府的指导和帮助。日本政府力求使私人经济“集体化”，提供大量的研究和试制资金，把私营的研究所合并，把国内市场封闭，使日本工业拥有打进攻性出口战的能力。

一九八〇年，英国“应用研究和发展顾问委员会”向英国政府提出一份报告。说英国信息技术已落在其他国家之后，如果英国现在还不狠抓信息技术的发展，那么，到二十一世纪，英国同“信息富有”国家的关系，就会像工业革命时墨西哥同英国的关系一样。

一九八三年十二月十二日，联邦德国外长根舍指出：联邦德国将未得以“生存”的关键是要赶上美国和日本的技术发展，而微电子和生物技术是其中最重要的两个领域。有人指出：“太平洋地区今后将成为主宰世界经济的地区，西欧由于技术落后，结构过时和思想狭窄，有可能越来越居次要地位。持续二百年之久的大西洋优势地位将结束。有人发出警告：“澳大利亚和新西兰正逐步成为新加坡的卫星国”，

“西欧也有可能成为美国和日本的微电子殖民地”。西德经济学家哈特·门施认为：在今后二、三十年内，技术革新是一连串的，基本的和突破性的，它们将创造出新的产品、新的工艺和新的工业。世界正处于一场新的重大革新引起的历史变化的起点。

一九八三年九月欧州共同体在雅典举行十国工业部长会议，指出：“不积极研究和发展新兴技术，实际上等于放弃成为一个现代化的工业国家”。目前西欧信息技术产品只占国际市场的百分之十，西欧市场的不到百分之四十，竞争能力远远落后于美国和日本，如不立即采取措施，急起直追，不消几年，西欧现有的信息工业，可能在无情的国际竞争中丧失殆尽！会议决定在共同体范围内要统一规划，加强合作，避免共同体内各成员国由于政策不同造成“内耗”，大力发展信息技术，电信工业和生物工程，争取迅速改变目前的落后被动局面。

世界历史表明，经济实力是以科学技术作为后盾的。工业发达国家之间正展开激烈的技术开发竞争，同时又相互封锁，呈现美日欧苏四分天下，角逐升级的形势。

三. “新技术革命”对发展中国家的影响

——普遍担忧两极分化加剧。

有人认为提供了跃入新时代的机会

一九七三年诺贝尔经济学奖金获得者，美国著名经济学家瓦西里·列昂惕夫（Wassily Leontief）教授在《对二十一世纪经济社会的展望》报告中说，新技术革命会给世界经济带来三方面的影响：第一，电子计算机将取代从事事务性工作的职员，工业发达国家劳动力向服务业的转移将停止。第二，随着技术进步，劳动在生产上的作用将变得越来越小，发展中国家的劳动密集型产业将失掉竞争力。第三，技术进步将对各国的就业问题产生影响：过去人们认为发展中国家可以通过实现工业化创造就业机会。现在，即使推进工业化也不会创造新的就业机会。

苏联著名经济学家博戈莫洛夫院士，在《世界经济中的相互依赖性、结构变化和冲突》一文中说，“科学技术领域在发生惊人的变化，电子学、新材料、原子能、机器人和控制器、宇航技术和喷气式飞机、非常灵敏和非常精密的检测仪器、生物工艺学等，以及其他一些科学密集的技术，使生产发生革命性的变化，劳动生产率达到更高水平。科学技术创造的最精致的产品——计算机软件的生产 and 出口，越来越集中于美国、日本、联邦德国、英国、法国。这些国家许多传统的、不那么复杂的生产部门，尤其是正在衰落或污染环境的生产部门，例如纺织工业、燃料动力部门、冶金部门、化学部门以及与简单劳动有关的机器制造和电子产品的装配等等，正逐渐转移到本土之外，这种转移过程是紊乱的，是根据个别跨国公司私自决定进行的，有关政府