

技术进步与 经济发展

国际技术经济研究所

张金瑞 主编



中国人民大学出版社

技术进步与经济发展

国际技术经济研究所

张金瑞 主编

中国人民大学出版社

技术进步与经济发展

国际技术经济研究所

张金瑞 主编

*

中国人民大学出版社出版发行

北京西郊海淀路39号

河北省南宫市印刷厂排版

北京市丰台区丰华印刷厂印刷

新华书店经销

*

开本: 787×1092毫米32开 印张: 5.375

1990年5月第1版 1990年5月第1次印刷

字数: 109 000 册数: 1-3 000

*

ISBN 7-300-00829-1

C·60 定价: 2.50元

编 者 的 话

《技术进步与经济发展》一书是国务院发展研究中心委托国际技术经济研究所组织力量编写的。本书在作者广泛搜集材料的基础上，经过深入分析研究，论述了技术进步对国家经济发展的影响，资料丰富，研究系统，观点明确，结论全面，对各技术经济部门和有关单位以及对此感兴趣的读者均有参考价值。但由于水平所限以及掌握资料不全，难免存在缺点和错误，希望广大读者提出宝贵意见。

参加本书编写者有（以姓氏笔划为序）中国社会科学院副研究员丁浩金（第三章）、中国社会科学院副研究员龚飞鸿（第二、四章）、北京科技大学副教授徐昌敏（第五章）、对外经济贸易大学教授童书兴（第六章）、北京科技大学副教授管志安（第七章）。此外，还有不少同志为本书的撰写和出版做了许多协助工作，在此表示衷心感谢。

本书由国际技术经济研究所研究员张金瑞同志主编（并执笔第一章导言）、孙华同志副主编（并执笔第八章结束语）。

编 者 1989年5月

目 录

一、 导言.....	(1)
二、 技术进步与经济发展.....	(6)
(一) 技术进步与经济发展的关系.....	(6)
(二) 技术进步中不同的策略.....	(8)
(三) 技术进步的经济与非经济环境.....	(14)
(四) 当代技术进步的特点.....	(25)
三、 技术进步与产业结构的演变.....	(28)
(一) 技术进步对产业结构的直接影响.....	(29)
(二) 从产业结构的演变看技术进步的影响...	(33)
四、 技术进步对产业部门投入、产出关系的影响...	(57)
(一) 发达国家产出高增长率的决定因素.....	(58)
(二) 从产品形成看主要产业部门的投入-产 出关系.....	(73)
五、 高技术对国际分工的影响.....	(77)
(一) 概述.....	(77)
(二) 高技术推动国际分工的新发展.....	(86)

(三) 高技术与国际分工地区格局的变化…… (93)

六、世界技术市场的发展前景…… (110)

(一) 战后世界技术市场的发展特点…… (111)

(二) 世界技术市场的发展前景…… (123)

七、技术进步对社会和人民生活的影响…… (132)

(一) 技术进步对就业的影响…… (132)

(二) 技术进步对文化教育的影响…… (142)

(三) 技术进步对消费的影响…… (149)

(四) 技术进步与饮食…… (151)

八、结束语…… (154)

主要参考文献…… (160)

附表目录

表1	科研经费占GNP的百分比……………	(16)
表2	发达国家人均GNP、人均国民收入及 增长率……………	(18)
表3	发达国家人均GNP长时期增长率与近 代增长率的比较……………	(19)
表4	美国经济发展中的城市化……………	(20)
表5	发达国家工业平均增长速度……………	(21)
表6	发达国家主要物资产量占世界的比重…	(22)
表7	三大产业在国内生产中的比重以及三 大产业在劳动力中的比重 ……………	(35)
表8	1929年以前的美国产业结构 ……………	(40)
表9	战后的美国产业结构……………	(45)
表10	1960—1980年美国制造业的部门分类 结构……………	(47)
表11	1967—1984年间美国工业中产值增长 最快的部门……………	(48)
表12	1967—1984年间出现衰落或增长缓慢 的主要传统产业……………	(49)
表13	80年代以来南朝鲜产业结构变化情况…	(56)
表14	若干发达国家的投入和产值年增长率的 长期趋势及第二次世界大战后的变 动……………	(59)

表15	发达国家1960—1985年间三个阶段产 值、因素投入、全要素生产率等年增 长率·····	(63)
表16	美国1947—1967年投入占产出的比重··	(74)
表17	物质投入占产出的比重·····	(76)
表18	美国技术密集型部门在加工工业净产 值中所占的比重·····	(81)
表19	发达国家部分产业构成比较·····	(81)
表20	发达国家工业制成品贸易依存度变化··	(83)
表21	1950—1980年初级产品和工业制成品 在世界出口总额中的比重·····	(84)
表22	不同类型国家占世界初级产品出口额 (不含石油)的比重·····	(84)
表23	不同类型国家占世界工业制成品出口 额的比重·····	(84)
表24	不同类型国家占世界食用农林牧副产 品出口的比重·····	(88)
表25	1970—1979年工业附加值增长率·····	(90)
表26	亚太各国GNP的组成·····	(97)
表27	新加坡、香港、南朝鲜工业制成品输 出构成变化·····	(99)
表28	日本出口额及构成的变化·····	(101)
表29	日本制造业对亚洲和北美的直接投资 占全部海外直接投资的比重变化表····	(102)
表30	日本对南朝鲜的直接投资·····	(104)
表31	南朝鲜技术引进状况·····	(105)

表32	南朝鲜制造业产品出口结构·····	(106)
表33	1965—1985年期间主要发达资本主义 国家许可证贸易增长情况·····	(125)
表34	主要发达国家国内生产总值·····	(133)
表35	主要发达国家70年代生产总值平均增 长率·····	(134)
表36	主要发达国家农业劳动人口占经济活 动人口比值·····	(134)
表37	美国劳动力就业构成·····	(135)
表38	英国劳动力就业构成·····	(135)
表39	日本劳动力就业构成·····	(136)
表40	1960—1980年部分发达国家劳动力转 移情况·····	(137)
表41	美国就业的分布和预测·····	(138)
表42	各国教育经费情况·····	(144)
表43	南朝鲜青少年入学率·····	(145)
表44	美国科学家、工程师人数·····	(146)
表45	美国技术人员就业人数·····	(147)
表46	部分经济合作组织国家的失业率·····	(148)
表47	日本制造业的职工培训方法(1983年)··	(149)
表48	加工过的水果、蔬菜的发展·····	(152)
表49	美国居民食品结构·····	(153)
表50	各类食品占居民开支的比重·····	(153)
表51	中国和南朝鲜教育经费比较·····	(157)
表52	中国和南朝鲜入学人数占各年龄组的 百分比·····	(158)

附 图 目 录

- 图 1 生产率和产出增长率…………… (67)
- 图 2 资本-劳动力等量曲线…………… (72)
- 图 3 工业制品比较优势的多层次结构图…… (98)
- 图 4 日本主要出口产品的变化…………… (101)
- 图 5 日本制造业对海外的直接投资…………… (102)
- 图 6 日本制造业对海外的直接投资额地区
构成曲线…………… (103)
- 图 7 台湾、南朝鲜引进海外直接投资状况… (106)
- 图 8 轮胎、内胎工业产量及劳动生产率…… (142)
- 图 9 轮胎、内胎业的就业情况与预测…………… (143)

一、导 言

技术一词来源于希腊语，它的涵义从广义来说包括生产技术和非生产技术，其核心是生产技术，并随着生产的发展和社会的进步而不断地丰富和发展。

技术的历史同人类的历史一样久远。人类从蒙昧的原始社会到现代的文明社会，都是随着技术的进步而发展的。所以马克思在分析技术进步的意义时说：“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎，指南针打开了世界市场并建立殖民地，而印刷术则变成新教的工具，总的来说变成了科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”

技术进步采取跃进和渐进两种形式，因此显现出阶段性。许多技术史家、科学家和社会学家都把技术进步的这种阶段性称作“技术革命”。技术革命系指生产技术的巨大变革和不同历史时期起主导作用的技术以及以主导技术为核心的技术群的更迭过程。近代史上的3次技术革命就是这样的变革和更迭过程。由于每次技术革命中出现的新技术迅速地向生产领域渗透，极大地提高了社会生产力，从而引起了产业革命。但是，并非每次技术革命都能引起产业革命。

第一次技术革命与英国的产业革命大约在18世纪中叶同时发生。这次技术革命以蒸汽机的发明、改革和广泛应用为

特征，其直接结果是机器作业代替手工劳动，实现了社会生产机械化。以此为基础的产业革命，则是农业在生产结构中的主导地位让位给以制造业为代表的工业，使人类社会从农业社会转向工业社会。

第二次技术革命发生在19世纪后半叶。它以电的发明和电力的广泛应用为特征，使人类社会开始了电气化。这次技术革命未引起产业革命，因为电力技术未改变机器代替人的体力劳动的本质，更未引起产业结构中起主导作用的产业的更迭，只是使工业从机械化发展到了电气化的高级阶段。

第三次技术革命发生于本世纪40年代，一直延续迄今。它以电子计算机特别是微电子技术的问世和广泛应用为特征。电子技术渗透到了人类生产和生活的各个方面，使生产力飞跃发展，生产结构显著改变，传统技术获得改造，信息技术成为产业，并将代替人的部分脑力劳动，以及生产过程和管理过程的自动化。这次新技术革命正在引起一场新产业革命——信息产业取代以制造业为代表的工业在产业结构中的主导地位。

由此可见，技术进步对国家经济发展有极大的影响。许多经济学家对这个问题进行了深刻地分析和认真地研究。美国著名经济学家丹尼逊对美国1929—1982年的经济增长进行的定量分析表明，技术进步因素对美国人均国民收入增长的贡献为55%。日本经济企划厅的研究报告指出，1982—1986年日本的经济增长约有60%是由技术进步作出的贡献。西欧主要国家战后技术进步对国民收入增长的贡献一般也在40—70%之间。而技术进步对我国经济增长的贡献却很低，据中国社会科学院计算，从1952—1982年我国的技术进步对

经济增长的贡献只有20%。诚然，在不同时期，技术进步对经济与社会发展的影响是不同的，而且除技术因素外，还有政治、经济、社会等诸方面的因素。但无疑，技术进步是一个极为重要的因素，在某些情况下甚至是决定性因素，而且随着技术进步的加速，其影响将越来越大。

技术是科学的物化结果。本书中所讲的技术进步泛指科学技术进步。技术是以不断替代的形式进步的，如40年来电子计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模与超大规模集成电路的技术进步过程。这种不断替代过程也有跃进和渐进之分。微电子领域中的晶体管不是电子管的简单进化，而是固体物理知识物化的结果；原子弹更不是炸弹的简单进化，而是核裂变知识与控制技术相结合的结果，这些都是技术进步的跃进形式。而普通机床、精密机床、数控机床、计算机数控机床的发展则是渐进形式。

当代技术进步或曰新技术革命是建立在高度发展的科学知识与技术水平上的，与以前历史时期的技术进步有着不同的特点：

（一）农业技术取得了突破性的进步。过去认为荒瘠的土地正在变为肥沃的良田，植物育种、防治病虫害、促进生长的微量元素以及生物工程技术的进展，改变了靠天吃饭的自然农业，产量与质量迅速提高。60年代的绿色革命使小麦产量提高一倍，1972—1985年间世界农业产量增长了近1/4。

（二）技术进步使工业发展对原料的依赖大为下降。10年前曾有人预测，到1985年所有的原材料将发生严重短缺，但事实并非如此。1972—1985年，世界非石油产品的原材料

价格达到历史最低点。根据经济周期理论，原材料价格急剧持久地下降，在18至30个月内必将导致世界范围的工业衰退。可是这种论断至今未能被证实，世界工业并未衰退，相反，发达国家经济在持续稳定地增长。价格骤降与需求不足有关。造成需求下降的原因在于技术进步使单位产出所需的原材料大大减少了。据估计，现在一单位工业产品所需要的原材料仅为1910年的 $2/5$ 。在集成电路芯片的生产中，原材料只占总成本的1—3%。

（三）技术进步促进了制造业的变革。通过对美国等5个发达国家投入产出的分析表明，近20年来，在技术进步影响下，每一单位产出对劳动投入的需求下降，但对资本投入的需求增加。美国的制造业正在经历着由知识和资金代替人工劳动的转变、由劳动密集型向知识密集型的转变、制造业经济规模的逆反运动，即中小企业的市场占有率和出口能力以及利润水平等情况都比大企业更好些。制造业分化为以材料为基础和以信息、知识为基础两大体系。产品的寿命周期缩短，更新换代加快，致使有些工业部门迅速发展，有些则衰落。

（四）高技术产业迅速崛起。当代的高技术领域包括信息技术、新材料技术、新能源技术、生物技术、空间技术以及海洋技术等，以此为核心的产业称为高技术产业。在60年代至70年代，美国一般制造业部门的年增长率平均只有3.2%与1.8%，而高技术部门的增长率为5.7%与4.9%。当今高技术与高技术产业之间的关系有如下特点：

1. 高技术形成产业的时间大大缩短，因而提高了对社会经济发展的影响程度。电子计算机、核电和宇航工业都是在

出现以后就得到迅速发展的产业，今后必将涌现更多的新兴工业部门。

2.各种高技术的发展存在着互相渗透、互相依存与促进的内在联系。如微电子与新材料的发展是空间技术发展的重要前提，后者又促进了前者的发展。

3.高技术应用范围越来越广。许多传统产业部门都广泛应用高技术，而且同一产业部门往往应用多种高技术，从而加速了产业的发展，并形成以高技术为核心的产业群。

从以上情况可以看出，技术进步对国家经济发展的影响既是平面的，又是立体的，所以本书从不同的角度和层次对世界各国、特别是主要发达国家在这方面的情况进行了研究。首先从总体上研究了技术进步与发达国家的经济发展，尔后研究了技术进步与产业结构的演变、技术进步对产业部门投入和产出关系的影响、高技术对国际分工的影响、世界技术市场的发展前景、技术进步对社会和人民生活的影响。这些问题都是我国各个经济和技术部门十分关心的问题，从中吸取经验教训，对制订我国的对策，迎接技术进步的挑战是极为有益的。

二、技术进步与经济发展

(一) 技术进步与经济发展的关系

人类创造了技术，技术又造福于人类社会。在相互影响下，社会的需求对技术的发展是一种拉力，而技术的发展对经济和社会的发展则是一种推力。不论持什么观点的人，都把技术发展等同于技术进步。不过工程界更偏重于技术的不断更新，而社会科学界则偏重于社会后果和经济效果以及观点的改变。人们一般地将人类最初制造第一把石刀萌芽了技术萌芽到15世纪称为古代技术时期，16世纪到20世纪40年代称为近代技术时期，20世纪50年代到今天称为现代技术时期。古代技术以农业、手工工匠为核心。掌握技术的手工业主、商人手中不仅积累着资本，还具有制造和应用火药、指南针、印刷术的本领。这些资本和生产力是推动社会进步的最活跃的革命因素，从而产生了近代资本主义社会。但封建贵族和宗教势力结合的政教合一统治，阻碍新兴的资本主义生产方式的发展。技术进步真正对社会的进步与经济增长起积极作用，是在18世纪60年代珍妮纺车、自动织布机和相应的动力设备蒸汽机的发明和应用以后，生产率迅速提高，推动资本主义社会的发展。人们将此称为第一次产业革命的开始。在这个时期的1831年法拉第提出了电磁感应定律，1867年

西门子研制成功了直流串激的自激发电机，1873年阿尔特涅克发明鼓形转子，发电机进入实用阶段，直到1891年第一次实现三相交流输配电，开始了电气化的新时代。产业革命是资本主义生产方式兴起的产物，同时又加强了资产阶级的统治地位。从历史发展的观点看，产业革命时期，英国及其他一些国家通过蒸汽机使社会革命化，彻底打破了封建主义复辟的基础，破坏了封建主义的社会关系和观念。技术变成了少数人致富的手段，工人成了机器的附属物。资产阶级在产业革命中起过推动历史前进的作用，也为无产阶级的产生创造了社会条件。无产阶级在反对资产阶级残酷剥削的斗争中逐渐成为“自为的阶级”登上政治舞台。

社会需要促进了技术进步。这种社会需要并非人的本能和欲望，是社会的人们的需要，是由人和自然的矛盾引起的。当人们设定一个新的技术目的时，产生了与实现这个技术目的的手段之间的矛盾。例如动力与控制、机械生产与材料生产、动力与能源等。内燃机优于蒸汽机的热效率，可以实现新的技术目的，带来的矛盾是需要石油制品，导致了采油工业和炼油工业的发展。瓦特改造纽克门蒸汽机并非一帆风顺的，只是在解决了活塞材料和汽缸的精密加工后，才于1774年获得成功。由此，可以看出在某一环节出现社会需要时，并不是孤立的，任何一个技术目的的实现也不是孤立的，而是全社会的技术进步。蒸汽机技术、内燃机技术、电力技术的发明和应用导致了火车、轮船、汽车以致飞机的发明和应用，并形成了机器生产机器体系，使钢铁、有色金属、煤、石油等原材料、能源的需要量剧增，从而使采掘工业、冶金工业、电力工业、化学工业、机械制造工业、纺织工业、交